

Definition PLR über RS485-Bus

Version 1.04

Inhalt

1	EINLEITUNG.....	4
1.1	ÜBERSICHT	4
1.2	INHALT	4
1.3	WERTE	4
2	SYSTEMÜBERSICHT	5
2.1	BUSSTRUKTUR.....	5
2.2	DATENFLUSS	5
3	HARDWARE ANFORDERUNGEN	6
3.1.1	Logische Signalpegel RS485	6
3.2	BUSFÄHIGE WILO DIGITALKONVERTER	6
4	PLR-PROTOKOLL	7
4.1	BYTEREIHENFOLGE UND -FORMAT	7
4.1.1	Unterstützte Baudraten	7
4.2	TELEGRAMM FELDER	7
4.2.1	Adressfeld.....	7
4.2.2	Telegrammtyp Feld	7
4.2.3	Anzahl Feld	7
4.2.4	Datentyp Feld.....	8
4.2.5	Schreibpunkt Adressfeld.....	8
4.2.6	Schreibpunkt Datenfeld.....	8
4.2.7	Lesepunkt Adressfeld.....	8
4.2.8	Lesepunkt Datenfeld.....	8
4.2.9	Checksummen Feld	8
4.3	TELEGRAMME.....	9
4.3.1	Anforderungs Telegramm.....	9
4.3.2	Antwort Telegramm.....	9
4.4	PROTOKOLL-TIMING.....	10
4.4.1	Byte-Timing.....	10
4.4.2	Telegramm Timing	10
4.5	PROTOKOLL FEHLERBEHANDLUNG.....	11
4.5.1	Pumpen-Kommunikations-Timeout.....	11
4.5.2	Gateway-Kommunikations-Timeout.....	11
5	PUMPENPARAMETER.....	12
5.1	SCHREIBPUNKT ADRESSEN	12
5.1.1	Sollwert	12
5.1.2	Pumpenbefehl.....	13
5.1.3	Regelung.....	13
5.1.4	T_{min} für Δp -T.....	13
5.1.5	T_{max} für Δp -T.....	14
5.1.6	p_{min} für Δp -T.....	14
5.1.7	p_{max} für Δp -T.....	14
5.2	LESEPUNKT ADRESSEN (EINZELPUMPE)	15
5.2.1	Differenzdruck Istwert.....	15
5.2.2	Volumenstrom	16
5.2.3	Verbrauch.....	16
5.2.4	Leistung.....	16
5.2.5	Betriebsstunden.....	16
5.2.6	Netzstrom	16
5.2.7	Drehzahl.....	16
5.2.8	Mediumtemperatur.....	17
5.2.9	Effektive Regelung.....	17
5.2.10	Pumpenmodul.....	17
5.2.11	Pumpentyp.....	17
5.2.12	Max. Drehzahl.....	19

5.2.13	Min. Drehzahl	19
5.2.14	Max. Druck Δp -c	19
5.2.15	Min. Druck Δp -c	19
5.2.16	Max. Druck Δp -v	19
5.2.17	Min. Druck Δp -v	20
5.2.18	Max. Durchfluss	20
5.2.19	Min. Durchfluss	20
5.2.20	Unterstützte Fehler	20
5.2.21	Unterstützte Servicemeldungen	20
5.2.22	Max. Leistung	21
5.2.23	Servicestatus	21
5.2.24	Fehler	21
5.2.25	Fehlerstatus	22
5.2.26	Status	22
5.2.27	Zustandsdiagnose	23
5.3	LESEPUNKT ADRESSEN (NUR FÜR DOPPELPUMPEN)	23
5.3.1	Betriebsstunden DP	24
5.3.2	Differenzdruck Istwert (Slave)	24
5.3.3	Volumenstrom (Slave)	24
5.3.4	Verbrauch (Slave)	24
5.3.5	Leistung (Slave)	25
5.3.6	Betriebsstunden (Slave)	25
5.3.7	Netzstrom (Slave)	25
5.3.8	Drehzahl (Slave)	25
5.3.9	Pumpenmodul (Slave)	25
5.3.10	Pumpentyp (Slave)	25
5.3.11	Fehler (Slave)	26
5.3.12	Status (Slave)	26
6	PUMP SUPPORT (IN ENGLISCH)	27
6.1	WRITE-POINT PARAMETERS	27
6.1.1	Pump Command	27
6.1.2	Operation Mode	27
6.2	READ-POINT PARAMETERS (SINGLE PUMP)	27
6.2.1	Pump Module	28
6.2.2	Service Message	29
6.2.3	Error Type	29
6.2.4	Error Message	29
6.2.5	Pump Status	30
6.2.6	State Diagnostics	30
6.3	READ-POINT PARAMETERS (SPECIAL FOR A DOUBLE PUMP)	30
7	PROTOKOLL BEISPIELE	32
7.1	EINZELPUMPE	32
7.1.1	Beispiel 1: Nur Schreiben	32
7.1.2	Beispiel 2: Nur Lesen	32
7.1.3	Beispiel 3: Schreib/Lesebefehl mit nicht beantworteten Daten	33
7.2	DOPPELPUMPE	33
7.2.1	Beispiel 4: Nur Lesen	33
8	VERSIONSFÜHRUNG	34

1 Einleitung

1.1 Übersicht

Für eine automatische Steuerung und Überwachung des Pumpenbetriebs sind WILO-Elektronikpumpen mit einer optionalen, digitalen PLR-Schnittstelle ausgerüstet. Der digitale Schnittstellenkonverter DigiCon ermöglicht die Einbindung von Elektronikpumpen in eine Gebäudeleittechnik (GLT), indem die PLR-Punkt-zu-Punkt Verbindung in eine RS485-Busschnittstelle gewandelt wird.

Die folgende Anleitung beschreibt alle Daten des PLR-Protokolls, um die Steuer- und Überwachungsfunktionen der Pumpe in die Gebäudeleittechnik (GLT) zu integrieren.

1.2 Inhalt

Die Anleitung beschreibt das PLR-Protokoll und dient der Information für Programmierer, WILO-Elektronikpumpen in eine GLT einbinden möchten.

Im zweiten Kapitel ist das grundsätzliche Schaltungsschema und der Kommunikationsfluss Pumpe-DigiCon-GLT beschrieben.

Im dritten Kapitel werden die logischen Buspegel des DigiCon mit der RS485-Schnittstelle dargestellt.

Das vierte Kapitel beschreibt das PLR-Protokoll, den Aufbau der Telegramme, die Byte-Reihenfolge und das für einen zuverlässigen Busbetrieb einzuhaltende Bus-Timing sowie die Fehlererkennung des Bussystems.

Das fünfte Kapitel beschreibt Inhalt und Bedeutung der PLR-Schreib- und Leseparameter.

Im sechsten Kapitel werden einige Beispiele von Schreib- und Lesetelegrammen für Einzel- und Doppelpumpenbetrieb gegeben.

1.3 Werte

Alle folgende Werte sind in dezimaler Darstellung, hexadezimale Werte sind mit einem vorangehenden „0x“ gekennzeichnet.

2 Systemübersicht

2.1 Busstruktur

Der Haupt- oder GLT-Rechner übernimmt die Masterfunktion und wird im folgenden als Master bezeichnet. Dieser steuert und kontrolliert die Elektronikpumpen über die Geräte DigiCon. Die angeschlossenen Elektronikpumpen sind somit Slaves, welche nur auf Anforderungen des Masters (GLT) reagieren können.

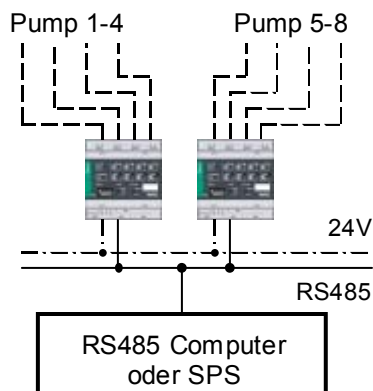


Bild 2.1, Beispiel einer einfachen Konfiguration von zwei DigiCon mit je vier Pumpen

2.2 Datenfluss

Der DigiCon sammelt kontinuierlich Daten der angeschlossenen Elektronikpumpen und stellt diese über RS485 der GLT zur Verfügung. Umgekehrt werden die von der GLT gesendeten Steuerbefehle vom DigiCon zu den entsprechenden Pumpenadressen weitergeleitet (Adressierung siehe Bedienungsanleitung DigiCon).

Die Buskommunikation kann nur vom Master (GLT) eingeleitet werden. Nach einer Anfrage an eine Pumpenadresse des DigiCon muss der Master auf die Antwort warten, mindestens solange bis die definierte Timeout-Zeit vergangen ist (siehe Kapitel 4).

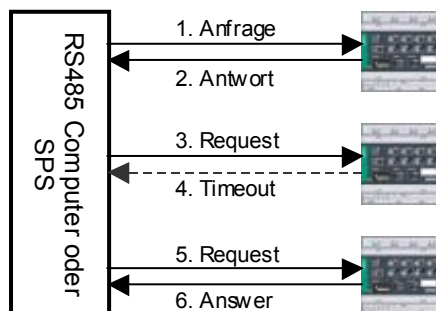


Bild 2.2, Beispiel eines Datenflusses

Die Pumpendaten müssen vom Master angefordert und von dem angesprochenen Slave (Pumpe) beantwortet werden. Ein Slave kann keine Datenanfrage anfordern.

3 Hardware Anforderungen

Die beschriebene Protokollspezifikation basiert auf dem Industriestandard RS485 (siehe Spezifikation TIA/EIA-485). Es ist ein Zweidraht-Busprotokoll, welches bis zu 32 Teilnehmern mit einer Gesamtkabellänge von 1.000 m unterstützt.

Anmerkung: Die Busenden müssen beidseitig mit einem 120 Ohm Widerstand angeschlossen werden (Busabschluss siehe Bedienungsanleitung DigiCon).

3.1.1 Logische Signalpegel RS485

Während der Kommunikationspausen (Ruhepegel) ist der Pegel an Busklemme a negativ und an Klemme b positiv in Bezug zu Elektronikground. In manchen RS232-RS485 Konvertern ist die Klemme a mit L und die Klemme b mit H bezeichnet. Im Fehlerfall ist auf die Polarität aller Busklemmen zu achten.

Gemäß RS485-Spezifikation entspricht der Ruhepegel einer logischen „1“. Bevor Daten auf den Bus gesendet werden, müssen alle Teilnehmer das gleiche Datenformat sowie ggf. Start- und Stopbit einhalten. Zu sendende Daten beginnen grundsätzlich mit einem Startbit (logische „0“) . Die Daten werden beginnend mit dem LSB (Bit 0) , ohne Paritybit und einem Stopbit (logisch „1“) gesendet, siehe Bild 3.1.

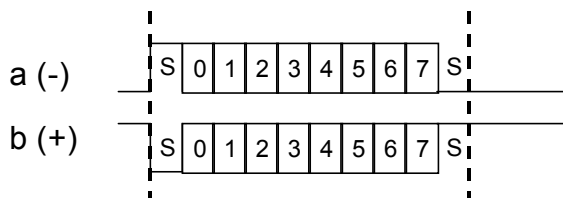


Bild 3.1, Logische Signalpegel, RS485

3.2 Busfähige WILO Digitalkonverter

Die Spezifikation gilt für folgende WILO Konverter

Art.-Nr.	Bezeichnung	Hersteller
2062819	DigiCon	Wilo

Tabelle 3.1, Produkte für PLR über RS485-Bus.

4 PLR-Protokoll

4.1 Bytereihenfolge und -format

Ein Byte wird immer mit einem Startbit, acht Datenbits, einem Stopbit und ohne Parity übertragen. Die Datenbits werden mit dem LSB = Bit 0 zuerst in aufsteigender Reihenfolge gesendet.

s

0	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---

 s

Bild 4.4.1, Ein Byte mit je einem Start- und Stopbit

Die Bytereihenfolge ist Lowbyte vor Highbyte. Eine Handshake-Protokoll ist nicht vorhanden. Ein komplettes Datentelegramm kann ohne Pause gesendet werden. Pausen zwischen den Datentelegrammen sind nicht erforderlich.

Beispiel: Die Schreibpunkt Adresse 44, mit dem Datentyp 32 und dem Wert 3000 wird gesendet als 0x2C, 0x20, 0xB8, 0x0B

4.1.1 Unterstützte Baudraten

DigiCon unterstützt die Baudraten 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800 und 115200 Baud.

4.2 Telegramm Felder

Ein Datentelegramm besteht aus verschiedenen Feldern. Jedes einzelne Telegrammfeld ist im folgenden beschrieben.

4.2.1 Adressfeld

Das Adressfeld besteht immer aus einem Byte und kann die Werte 0 bis 255 annehmen. Es spiegelt die Adresse des angesprochenen Slaves wider. Der Master verwendet das Adressfeld um eine Nachricht an einen bestimmten Slave (Pumpe) zu richten. Der Slave schreibt immer seine eigene Adresse in das Feld. Dadurch kann der Master den senden Slave identifizieren.

4.2.2 Telegrammtyp Feld

Die Bedeutung des Telegramms wird durch das Telegrammtyp Feld gekennzeichnet. Es kann die unten beschriebenen zwei Werte annehmen.

Telegrammtyp Feld	Beschreibung	Sender
0	Antwort-Telegramm (siehe Kapitel 4.3.2)	Slave
3	Anforderungs-Telegramm (siehe Kapitel 4.3.1)	Master

Tabelle 4.1, Telegrammtyp Feld

4.2.3 Anzahl Feld

Dieses Feld enthält die Anzahl der nachfolgenden Datenelemente. Die Datenelemente, die nach dem Anzahl Feld folgen, müssen alle von der gleichen Größe sein, wobei die Größe davon abhängig ist, an welcher Stelle sich das Anzahl Feld befindet. Siehe Abschnitt 4.3.1 und Abschnitt 4.3.2. Die zulässige Größe von einem Datenelement ist 1 oder 4 Bytes.

4.2.4 Datentyp Feld

Wenn Daten in einem Telegramm gesendet werden, so sind diese immer mit einem Datentyp Feld zu versehen. Dieser hat die in Tabelle 4.2 beschriebenen Werte und Bedeutungen.

Datentyp Feld (Dez.)	Beschreibung	Beispiel Wert	Beispiel Wert auf Bus
1	1 Byte wert in Lowbyte	0xF3	0xF3, 0x00
2	1 Byte wert in Highbyte	0xF3	0x00, 0xF3
3	2 Byte wert mit Auflösung 1	10	0x0A, 0x00
32	2 Byte wert mit Auflösung 0,1	10.0	0x64, 0x00
33	2 Byte wert mit Auflösung 10	10	0x01, 0x00

Tabelle 4.2, Datentyp Feld

Anmerkung: Datentypen sollten nicht als einzige Formaterkennung genutzt werden. Beispiel: Schreibpunktadresse 1 hat den Typ 32, aber die Auflösung beträgt 0,5 %.

4.2.5 Schreibpunkt Adressfeld

Das Schreibpunkt Adressfeld ist immer ein Byte groß und teilt dem Slave mit, welcher Datenpunkt folgt. Dadurch kann der Slave die Daten in die korrekte Stelle seines Speichers schreiben.

4.2.6 Schreibpunkt Datenfeld

Schreibpunkt Daten werden immer mit vier Bytes gesendet. Das erste Byte ist die Schreibpunkt Adresse (siehe Tabelle 5.1), das zweite Byte ist der Schreibpunkt Datentyp (siehe Tabelle 4.2) und das dritte und vierte Byte beinhalten den Wert, der geschrieben werden soll. Der Schreibpunkt kann nur geschrieben werden, ein Auslesen des Schreibpunktes aus der Pumpe ist nicht möglich.

4.2.7 Lesepunkt Adressfeld

Das Lesepunkt Adressfeld ist immer ein Byte groß und teilt dem Slave (Pumpe) mit, welcher Lesepunkt angefordert. In einem Antworttelegramm teilt der Slave dem Master die aktuellen Daten des Lesepunktes mit.

4.2.8 Lesepunkt Datenfeld

Lesepunkt Daten werden immer mit vier Bytes gesendet. Das erste Byte ist die Lesepunkt Adresse (siehe Tabelle 5.4 and Tabelle 5.12), das zweite Byte ist der Lesepunkt Datentyp (siehe Tabelle 4.2) und das dritte und vierte Byte enthalten die aktuellen Daten des Lesepunktes. Lesepunkt Daten können nicht geschrieben werden.

4.2.9 Checksummen Feld

Die Checksumme besteht aus einem Byte. Sie ist das Lowbyte der einfache Addition aller voran gegangen Bytes als 8 Bit-Wert ohne Vorzeichen. Beispiel siehe Kapitel 6.

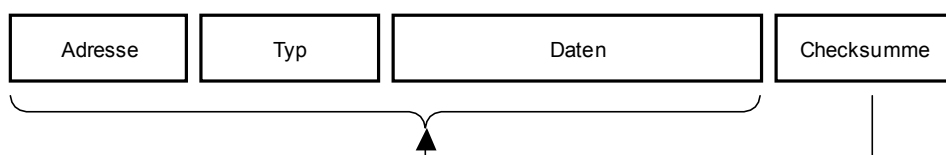


Bild 4.2, Checksumme

4.3 Telegramme

4.3.1 Anforderungs Telegramm

Der Master sendet nur Anforderungstelegramme. In diesem Telegramm können sowohl Schreibbefehle als auch Leseanforderungen kombiniert werden. Es ist erlaubt, die Anzahl der Schreib- oder Leseadressen auf Null zu setzen, wenn keine Daten geschrieben oder gelesen werden sollen.

Am Anfang des Telegramms wird die Pumpenadresse und der Telegrammtyp (immer gleich 3 für ein Anforderungs Telegramm) gesendet. Danach folgt die Anzahl N der Schreibpunkt Daten. Jeder Schreibpunkt besteht wiederum aus vier Bytes, die sich aus der Schreibpunkt Adresse, dem Datentyp und dem Datenwert (Lowbyte, Highbyte) zusammensetzen (siehe Bild 4.3). Danach folgt die Anzahl M und dann diejenigen Lesepunktadressen, die vom Slave ausgelesen werden sollen. Am Ende des Telegramms steht die Checksumme aller vorangegangenen Bytes.

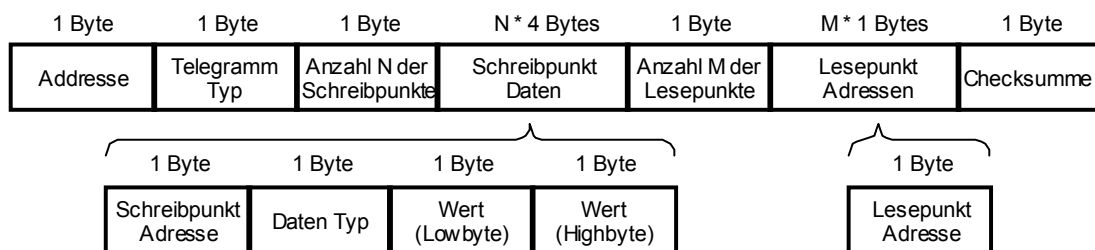


Bild 4.3, Anforderungs Telegramm

Anmerkung: Die maximal zulässige Anzahl von Bytes in einem Anforderungs Telegramm beträgt 72 Bytes. Ebenso ist die Anzahl von Lesepunkte auf 28 Bytes begrenzt.

4.3.2 Antwort Telegramm

Der Slave sendet nur Antworttelegramme, die ausschließlich Lesepunkt Daten enthalten. Ebenso ist es erlaubt, die Anzahl L der Lesepunkt Daten auf Null zu setzen, wenn keine Daten zurück gegeben werden können.

Am Anfang des Antworttelegramms wird die Pumpenadresse und der Telegrammtyp (immer gleich 0) gesendet. Danach folgt die Anzahl L der Lesepunkt Daten. Jeder der Lesepunkte besteht wiederum jeweils aus vier Bytes in der Reihenfolge Lesepunkt Adresse, Datentyp und Datenwert (siehe Bild 4.4). Am Ende des Telegramms steht die Checksumme aller vorangegangenen Bytes.

Anmerkung: Es können weniger Lesepunkte zurückgesendet werden, als im Anforderungs Telegramm angefragt wurden ($L \leq M$). Werden keine Lesepunkt Daten zurückgesendet ($L=0$) kann es bedeuten, dass Ein Kommunikations-Timeout vorliegt (siehe Abschnitt 4.5.1)

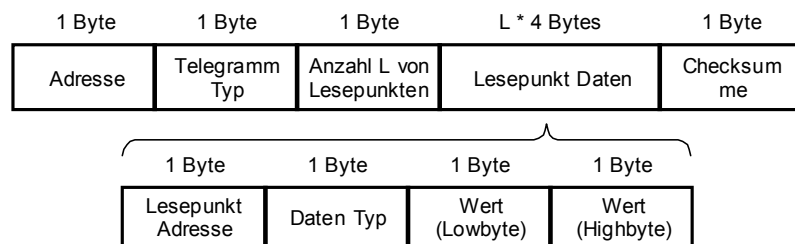


Bild 4.4, Antwort Telegramm

Anmerkung: Der Antwort Puffer im Master muss mindestens 120 Bytes groß sein.

4.4 Protokoll-Timing

Um einen stabilen Datenverkehr sicherzustellen werden an das Byte- und an das Telegramm Timing folgende Zeitanforderungen gestellt.

4.4.1 Byte-Timing

Die Bitdauer ist direkt von der Baudrate abhängig. Da jedes Byte aus einer festen Länge von 10 Bits besteht, ergeben sich Bit- und Bytezeit gemäß Tabelle 4.3. Die Zeit zwischen zwei Bytes innerhalb eines Telegramms kann gleich 0 sein, darf jedoch 25 ms nicht überschreiten.

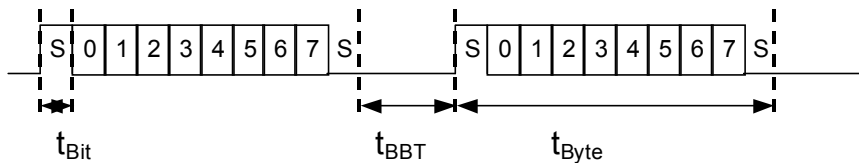


Bild 4.5, Byte-Timing

Benennung	Beschreibung	Spezifikation Timing
t_{Bit}	Bit Zeit	1 / Baud rate (s)
t_{Byte}	Byte Zeit	10 / Baud rate (s)
t_{BBT}	Zwischenbyte Zeit	0 bis 25 ms ¹⁾
¹⁾ Telegramme, bei denen Zwischenbyte Zeiten > 30ms auftreten werden nicht beantwortet		

Tabelle 4.3, Bit- und Byte-Timing

4.4.2 Telegramm Timing

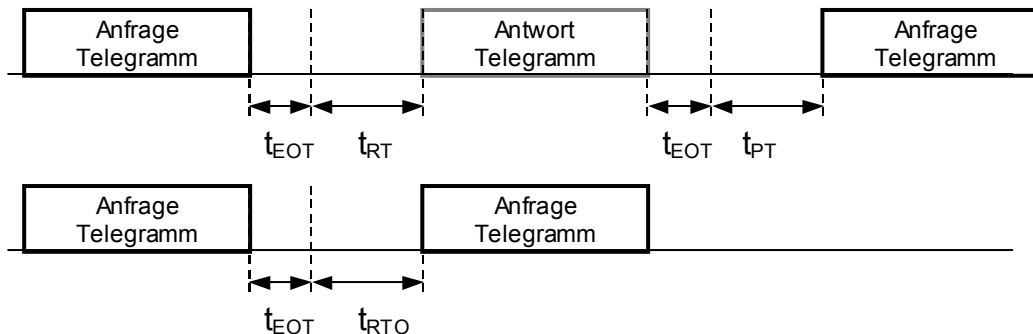


Bild 4.6, Telegram, Timing- Spezifikationen

Benennung	Beschreibung	Timing-Spezifikation
t_{EOT}	Enderkennungs-Zeit Telegramm	30 ms max.
t_{RT}	Antwort Reaktionszeit	30ms max. ($\geq 4800\text{Baud}$) 50ms max. (1200Baud, 2400Baud)
t_{RTO}	Antwort Timeout	30ms ($\geq 4800\text{Baud}$) 50ms (1200Baud, 2400Baud)
t_{PT}	Telegramm Verarbeitungszeit	30 ms max.

Tabelle 4.4, Telegramm Timing-Spezifikationen

Anmerkung: Das PLR-Protokoll ist für die externe Druckregelung (zum Beispiel Schlechtpunkt-Erfassung) nicht geeignet, da wegen der Übertragungsart regelungstechnische Totzeiten bis zu $t_{\text{Tot}}=5\text{s max.}$ auftreten können.

4.5 *Protokoll Fehlerbehandlung*

Das PLR Protokoll unterstützt keine logischen Telegrammfehler-Rückmeldungen wie zum Beispiel falscher Datentyp oder nicht vorhandener Datenpunkt. Der einzige Fehler, der vom Master erkannt werden kann ist das Kommunikations-Timeout.

4.5.1 **Pumpen-Kommunikations-Timeout**

Der DigiCon speichert die letzten ausgelesenen Lesepunkte der Pumpe für maximal eine Minute. Danach werden auf alle Telegramm-Anforderungen mit leeren Telegrammen geantwortet. Dieses „leere Telegramm“ besteht aus vier Bytes , der Slaveadresse, der Telegrammtyp (gleich 0), der Anzahl von Lesepunkten (gleich 0) und der Checksumme. Es wird empfohlen ein Kommunikations-Timeout zur Pumpe erst dann zu erkennen, wenn eine Minute lang „leere Telegramme“ empfangen wurden. Grund: Ein eventueller Reset des DigiCon führt dazu, dass kurzzeitig mehrere leere Telegramme gesendet werden, bis sich der DigiCon wieder auf die Pumpenkommunikation aufsynchronisiert hat.

4.5.2 **Gateway-Kommunikations-Timeout**

Bei nicht vorhandener 24V-Spannungsversorgung können die DigiCon keine Daten über den RS485-Bus zurücksenden, obwohl die Pumpen weiterhin in Betrieb sind. Dieser fehlerhafte Zustand sollte durch den Master (GLT) über ein RS485-Kommunikations-Timeout erkannt werden.

Empfohlenes RS485-Timeout: Es werden nach fünf unbeantworteten Sendeaufforderungen für eine weitere Minute keine Daten vom DigiCon mehr empfangen, wobei "leere Telegramme" nicht als unbeantwortete Daten gelten.

5 Pumpenparameter

Die Pumpenparameter sind in Schreib- und Leseparameter aufgeteilt.

Anmerkung: Schreibpunkt- und Lesepunktadressen sind in unterschiedliche Wertebereiche aufgeteilt. Sonderfall Schreibpunktadresse 1 (=Sollwert Druck in %) und Lesepunktadresse 1 (=Istwert Druck in m WS).

5.1 Schreibpunkt Adressen

Schreibpunkt Adresse	Beschreibung	Daten Typ	Phys. Einheit
1	Sollwert	32	0,5 %
40	Pumpenbefehl	1	siehe Tabelle 5.2
42	Regelung	1	siehe Tabelle 5.3
44	T_{\min} für Δp -T	32	0,1 K
45	T_{\max} für Δp -T	32	0,1 K
46	p_{\min} für Δp -T	32	0,1 m WS ¹
47	p_{\max} für Δp -T	32	0,1 m WS ¹
¹⁾ 1 m WS \approx 9,8 kPa = 0,098 bar			

Tabelle 5.1, Schreibpunkt Adressen

5.1.1 Sollwert

Schreibpunkt Adresse: 1
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 200
Einheit: 0,5 %

Mit der Schreibpunktadresse 1 wird der Sollwert in % an der Pumpe eingestellt. Je nach eingestellter Regelart (Δp -c, Δp -v oder n-c) entsprechen dabei 100% dem von der Pumpe maximal erreichbaren Druck beziehungsweise Drehzahl (siehe Kennlinie Bild 5.1). Sollwerte unter den spezifizierten Mindestdruck oder –drehzahl werden automatisch begrenzt. Mit Sollwert gleich 0 kann die Pumpe nicht ausgeschaltet werden.

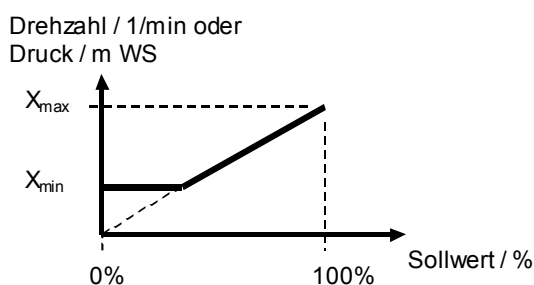


Bild 5.1, Sollwert-Kennlinie Druck oder Drehzahl

Anmerkung: Der Sollwert sollte als letzter Schreibbefehl in einem Datentelegramm gesendet werden, um sicherzustellen, dass diese nicht durch eine Änderung der Regelart verändert wird.

5.1.2 Pumpenbefehl

Schreibpunkt Adresse: 40
Typ: 1
Wertebereich: 0 bis 0xFF
Einheit: siehe Tabelle 5.2

Mit diesem Schreibpunkt lässt sich die Pumpe ein- und ausschalten oder mit minimaler oder maximaler Pumpenleistung betreiben.

Anmerkung: Es gilt folgende Priorität: Max.-Drehzahl vor Min.-Drehzahl vor Ein.

Bit-Nummer	Bit = 1	Bit = 0	Bemerkung
0	Ein	Aus	
1	Minimale Drehzahl	Normalbetrieb	
2	Maximale Drehzahl	Normalbetrieb	
3		nicht zulässig	Immer '1'

Alle anderen Bits müssen auf '0' gesetzt werden

Tabelle 5.2, Pumpenbefehl Bitset

5.1.3 Regelung

Schreibpunkt Adresse: 42
Typ: 1
Wertebereich: 0 bis 6
Physik. Einheit: siehe Tabelle 5.3

Mit dem Schreibpunkt kann die Regelungsart gewählt werden. Falls eine Elektronikpumpe die gewählte Regelungsart nicht unterstützt, wird die Regelungsart 3 (Δp -c) automatisch eingestellt. Auf die aktuelle Regelungsart kann über Lesedatenpunkt 11 zugegriffen werden (siehe Abschnitt 5.2.9).

Wert	Regelung
0	Unbekannt
1	Stellerbetrieb n
2	nicht zulässig
3	Regler Δp -c
4	Regler Δp -v
5	nicht zulässig
6	Regler Δp -T

Alle anderen Werte sind nicht zulässig

Tabelle 5.3, Regelungsarten

5.1.4 T_{\min} für Δp -T

Schreibpunkt Adresse: 44
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis (T_{\max})
Einheit: 0,1 K

Dieser Schreibpunkt gibt einen von vier erforderlichen Parametern für die Temperatur-Drucksteuerung Δp -c = f(T) vor. Bedingung $T_{\min} < T_{\max}$, siehe Bild 5.2. Dieser Datenpunkt muss zusammen mit den Schreibpunkten 5.1.5 bis 5.1.7 eingestellt werden.

5.1.5 T_{\max} für Δp -T

Schreibpunkt Adresse: 45
Typ: 32
Wertebereich: (T_{\min}) bis 65534
Einheit: 0,1 K

Dieser Schreibpunkt gibt die entsprechende T_{\max} -Temperatur vor, $T_{\min} < T_{\max}$ (siehe Abschnitt 5.1.4).

5.1.6 p_{\min} für Δp -T

Schreibpunkt Adresse: 46
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 65534
Einheit: 0,1 m WS ($\approx 0,98 \text{ kPa} = 0,0098 \text{ bar}$)

Dieser Schreibpunkt ist der zum Parameter T_{\min} gehörende Druck p_{\min} (siehe Abschnitt 5.1.4).

5.1.7 p_{\max} für Δp -T

Schreibpunkt Adresse: 47
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 65534
Einheit: 0,1 m WS ($\approx 0,98 \text{ kPa} = 0,0098 \text{ bar}$)

Dieser Schreibpunkt ist der zum Parameter T_{\max} gehörende Druck p_{\max} (siehe Abschnitt 5.1.4). Je nach Wahl von p_{\max} und p_{\min} kann eine Temperatursteuerung mit positiver (Vorlauf) oder negativer Steigung (Rücklauf) eingestellt werden.

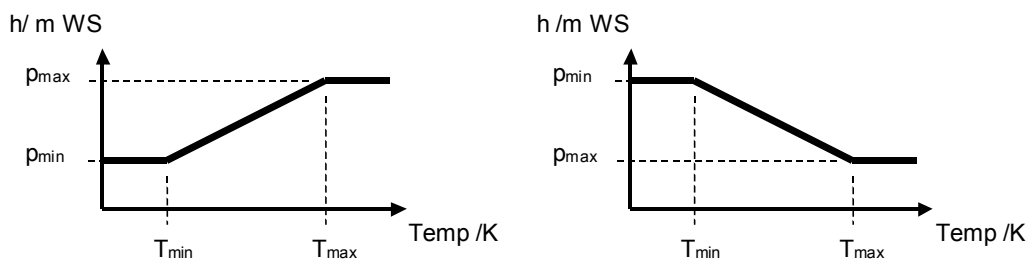


Bild 5.2, Δp -T Regelart mit positiver oder negativer Regelkennlinie

5.2 Lese punkt Adressen (Einzelpumpe)

Einige Lese punkt Adressen werden von manchen Elektronikpumpen nicht unterstützt. Das bedeutet, dass diese entweder nicht beantwortet werden oder mit einem Defaultwert zurückgeschickt werden.

Anmerkung: Wenn ein Datenpunkt nicht oder mit einem Defaultwert (Beispiel 9999 dez.) beantwortet wird, dann darf es nicht zu einem Fehler in der Mastersteuerung kommen. Welche Datenpunkte davon betroffen sind, siehe unten.

Lese punkt Adresse	Beschreibung	Daten Typ	Phys. Einheit
1	Differenzdruck Istwert	32	0,1 m WS ¹
2	Volumenstrom	32	0,1 m³/h
3	Verbrauch	3	1 kWh
4	Leistung	3	1 W
5	Betriebsstunden	33	10 h
6	Netzstrom	32	0,1 A
7	Drehzahl	3	1/min
8	Mediumtemperatur	32	0,1 K
10	effektive Regelung	1	siehe Tabelle 5.3.
16	Pumpenmodul	1	siehe Tabelle 5.5.
17	Pumpentyp	1	siehe Tabelle 5.6.
18	max. Drehzahl	3	1/min
19	min. Drehzahl	3	1/min
20	max. Druck Δp -c	32	0,1 m WS ¹
21	min. Druck Δp -c	32	0,1 m WS ¹
22	max. Druck Δp -v	32	0,1 m WS ¹
23	min. Druck Δp -v	32	0,1 m WS ¹
24	max. Durchfluss	32	0,1 m³/h
25	min. Durchfluss	32	0,1 m³/h
26	unterstützte Fehler	3	siehe Tabelle 5.9.
27	unterstützte Servicemeldungen	3	siehe Tabelle 5.7.
28	max. Leistung	3	1 W
35	Servicestatus	3	siehe Tabelle 5.7.
36	Fehler	3	siehe Tabelle 5.8.
37	Fehlerstatus	3	siehe Tabelle 5.9.
38	Status	3	siehe Tabelle 5.10.
39	Zustandsdiagnose	3	siehe Tabelle 5.11.

¹⁾ 1 m WS \approx 9,8 kPa = 0,098 bar

Tabelle 5.4, Lese punkt Adressen

5.2.1 Differenzdruck Istwert

Lese punkt Adresse: 1
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 65535
Einheit: 0,1 m WS (\approx 0,98 kPa = 0,0098 bar)

Dieser Datenpunkt gibt den Druck-Istwert zurück.

5.2.2 Volumenstrom

Lesepunkt Adresse:	2
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 m³/h

Dieser Datenpunkt gibt den aktuellen Durchfluss der Pumpe wieder.

Anmerkung: Pumpen, die den Durchfluss nicht ermitteln oder in einem Betriebspunkt arbeiten, in der der Durchfluss nicht berechnet werden kann antworten mit dem Default wert 9999 (dez.).

5.2.3 Verbrauch

Lesepunkt Adresse:	3
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	1 kWh

Dieser Datenpunkt gibt den elektrischen Verbrauch (Energie) der Pumpe in kWh wieder. Der Verbrauchszähler kann nicht auf Null zurückgesetzt werden.

5.2.4 Leistung

Lesepunkt Adresse:	4
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	1 W

Dieser Datenpunkt gibt die von der Pumpe aktuell vom elektrischen Netz aufgenommene Leistung in Watt wieder.

5.2.5 Betriebsstunden

Lesepunkt Adresse:	5
Typ:	33
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	10 h

Dieser Datenpunkt gibt die seit der Inbetriebnahme der Pumpe angefallenen Betriebsstunden in 10h-Einheiten wieder.

5.2.6 Netzstrom

Lesepunkt Adresse:	6
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 A

Dieser Datenpunkt gibt den Effektivwert des von der Pumpe aufgenommenen Netzstroms in 0,1A-Einheiten wieder.

5.2.7 Drehzahl

Lesepunkt Adresse:	7
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 65534
Einheit:	1/min

Dieser Datenpunkt gibt immer die aktuelle Pumpendrehzahl in 1/min.

5.2.8 Mediumtemperatur

Lesepunkt Adresse: 8
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 65535
Einheit: 0,1 K

Dieser Datenpunkt gibt die vom Elektronikmodul indirekt ermittelte Medientemperatur wieder. Der Datenpunkt kann nur ausgelesen werden, wenn die Temperaturmessung vorhanden ist (TOP-E und STRATOS-Pumpen). Wenn ein Datenpunkt nicht unterstützt wird, wird dieser z.B. nicht beantwortet.

5.2.9 Effektive Regelung

Lesepunkt Adresse: 10
Typ: 1
Wertebereich: 0 bis 8
Einheit: siehe Tabelle 5.3.

Dieser Datenpunkt gibt die eingestellte Regelungsart wieder.

5.2.10 Pumpenmodul

Lesepunkt Adresse: 16
Typ: 1
Wertebereich: 0 bis 255
Einheit: siehe Tabelle 5.5.

Dieser Datenpunkt beschreibt, ob die am PLR angeschlossene Pumpe Frequenzumrichter geregelt oder ungeregelt am 50/60Hz betrieben wird.

Bit Nummer	Bit = 1	Bit = 0	Bemerkung
0	Pumpe ist Frequenzumrichter geregelt	Pumpe ist nicht geregelt	
<i>Alle anderen Bits sind nicht definiert und können `0` oder `1` sein</i>			

Tabelle 5.5, Pumpenmodul Information

5.2.11 Pumpentyp

Lesepunkt Adresse: 17
Typ: 1
Wertebereich: 0 bis 255
Einheit: siehe Tabelle 5.6.

Dieser Datenpunkt gibt den Pumpentyp wieder (siehe Tabelle 5.6).

Wert	Pumpentyp	Wert	Pumpentyp
1	TOP-E 40 / 1 – 10 EP/DP	51	STRATOS 25/1-6 EP
2	TOP-E 50 / 1 – 7 EP/DP	52	STRATOS 30/1-6 EP
3	TOP-E 50 / 1 – 10 EP/DP	53	STRATOS 40/1-4 EP
4	TOP-E 65 / 1 – 10 EP/DP	54	STRATOS 25/1-8 EP
5	TOP-E 80 / 1 – 10 EP/DP	55	STRATOS 30/1-8 EP/DP
6	TOP-E 80 / 1 – 10n EP/DP	56	STRATOS 25/1-12 EP
7	TOP-E 25 / 1 – 7 EP		
8	TOP-E 30 / 1 – 10 EP	60	MHIE 205
9	TOP-E 40 / 1 – 4 EP	61	MHIE 403
10	TOP-E 50 / 1 – 6 EP/DP	62	MVIE 205
11	TOP-E 30 / 1 – 7 EP/DP	63	MVIE 403
12	TOP-E 40 / 1 – 10 IR EP/DP	64	MHIE 405
13	TOP-E 50 / 1 – 7 IR EP/DP	65	MHIE 803
14	TOP-E 50 / 1 – 10 IR EP/DP	66	MHIE 1602
15	TOP-E 65 / 1 – 10 IR EP/DP	67	MVIE 208
16	TOP-E 80 / 1 – 10 IR EP/DP	68	MVIE 406
17	TOP-E 40 / 1 – 7 IR EP/DP	69	MVIE 803
18	TOP-E 100 / 1 – 10 IR EP/DP	70	MVIE 1602
		71	MHIE 806
20	IP-E 32 / 5 – 28 EP/DP	72	MHIE 1603
21	IP-E 40 / 2 – 12 EP/DP	73	MVIE 214
23	IP-E 40 / 5 – 28 EP/DP	74	MVIE 410
24	IP-E 50 / 2 – 12 EP/DP	75	MVIE 806
26	IP-E 50 / 5 – 28 EP/DP	76	MVIE 1603
27	IP-E 65 / 2 – 15 EP/DP	77	MVISE 206
29	IP-E 65 / 4 – 20 EP/DP	78	MVISE 404
30	IP-E 80 / 2 – 15 EP/DP	79	MVISE 406
31	IP-E 80 / 4 – 20 EP/DP	80	MVISE 803
		81	MVISE 210
32	IL-E 50/10-36 EP(IL)/DP(DL)	82	MVISE 410
33	IL-E 65/6-24 EP(IL)/DP(DL)	83	MVISE 806
34	IL-E 80/5-22 EP(IL)/DP(DL)	84	SHCE20
35	IL-E 40/9-39 EP(IL)/DP(DL)		
36	IP-E 50/140-3/2 EP/DP	90	MVIE 414
37	IP-E 80/130-3/2 EP/DP	91	MVIE 808
38	IP-E 40/160-4/2 EP/DP	92	MVIE 1605
39	IP-E 65/140-4/2 EP/DP	93	MVIE 3202
		94	MVIE 811
40	STRATOS 30/1-12 EP	95	MVIE 1607
41	STRATOS 40/1-8 EP/DP	96	MVIE 3203
42	STRATOS 50/1-8 EP/DP	97	MVIE 5202
43	STRATOS 32/1-12 EP/DP		
44	STRATOS 40/1-12 EP/DP	101	IP-E 32/100-0.55/2
45	STRATOS 50/1-12 EP/DP	102	IP-E 32/110-0.75/2
46	STRATOS 50/1-9 EP/DP	103	IP-E 40/120-1.5/2
47	STRATOS 65/1-9 EP	104	IP-E 40/130-2.2/2
48	STRATOS 65/1-12 EP/DP	105	IP-E 50/130-2.2/2
49	STRATOS 80/1-12 EP/DP		
50	STRATOS 100/1-12 EP/DP		

Tabelle 5.6, Pumpentyp

5.2.12 Max. Drehzahl

Lesepunkt Adresse:	18
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	1/min

Dieser Datenpunkt gibt die maximale Drehzahl der Pumpe wieder. Dieser Wert entspricht der Drehzahl, wenn die Regelart Stellerbetrieb gewählt und der Sollwert auf 100% gesetzt wird.

5.2.13 Min. Drehzahl

Lesepunkt Adresse:	19
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	1/min

Dieser Datenpunkt beschreibt die minimal mögliche Drehzahl des Elektronikmodul. Dieser Wert entspricht der Mindestdrehzahl, wenn die Regelart Stellerbetrieb gewählt wird und ein Sollwert in % kleiner gleich der entsprechenden Mindestdrehzahl gesetzt ist.

5.2.14 Max. Druck Δp -c

Lesepunkt Adresse:	20
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 m WS ($\approx 0,98 \text{ kPa} = 0,0098 \text{ bar}$)

Dieser Datenpunkt gibt den von der Pumpe maximal gelieferten Druck wieder. Er entspricht dem Drucksollwert, der bei der Regelart Δp -c und bei einem Sollwert von 100% im Elektronikmodul eingestellt wird.

5.2.15 Min. Druck Δp -c

Lesepunkt Adresse:	21
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 m WS ($\approx 0,98 \text{ kPa} = 0,0098 \text{ bar}$)

Dieser Datenpunkt gibt den von der Pumpe minimal gelieferten Druck wieder. Dieser Wert entspricht dem kleinsten Druck, wenn die Regelart Δp -constant gewählt wird und ein Sollwert in % kleiner gleich dem entsprechenden Mindestdruck gesetzt ist

5.2.16 Max. Druck Δp -v

Lesepunkt Adresse:	22
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 m WS ($\approx 0,98 \text{ kPa} = 0,0098 \text{ bar}$)

Dieser Datenpunkt gibt den von der Pumpe maximal gelieferten Druck wieder. Er entspricht dem Drucksollwert, der bei der Regelart Δp -v und bei einem Sollwert von 100% im Elektronikmodul eingestellt wird.

Anmerkung: Pumpen, die die Regelart Δp -v nicht unterstützen, antworten nicht oder senden den gleichen Wert wie im Δp -c-Modus. Dieser Lesepunkt sollte nicht verwendet werden, um zu prüfen, ob das Elektronikmodul die Regelart Δp -variabel unterstützt.

5.2.17 Min. Druck Δp -v

Lesepunkt Adresse:	23
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 m WS ($\approx 0,98 \text{ kPa} = 0,0098 \text{ bar}$)

Dieser Datenpunkt gibt den von der Pumpe minimal gelieferten Druck wieder. Dieser Wert entspricht dem kleinsten Druck, wenn die Regelart Δp -variabel gewählt und ein Sollwert in % kleiner gleich dem entsprechenden Mindestdruck gesetzt ist

Anmerkung: Pumpen, die die Regelart Δp -v nicht unterstützen, antworten nicht oder senden den gleichen Wert wie im Δp -c-Modus. Dieser Lesepunkt sollte nicht verwendet werden, um zu prüfen, ob das Elektronikmodul die Regelart Δp -variabel unterstützt.

5.2.18 Max. Durchfluss

Lesepunkt Adresse:	24
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 m ³ /h

Dieser Datenpunkt gibt den von der Pumpe maximal möglichen Durchfluss (hydraulischer Kurzschluss) in 0,1m³/h-Einheiten wieder.

Anmerkung: Elektronikmodule, die diesen Datenpunkt nicht unterstützen senden entweder nicht oder senden den Defaultwert 9999 zurück.

5.2.19 Min. Durchfluss

Lesepunkt Adresse:	25
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65535
Einheit:	0,1 m ³ /h

Dieser Datenpunkt gibt den von der Pumpe möglichen minimalen Durchfluss in 0,1m³/h wieder.

Anmerkung: Elektronikmodule, die diesen Datenpunkt nicht unterstützen senden entweder nicht oder senden den Defaultwert 9999 zurück.

5.2.20 Unterstützte Fehler

Lesepunkt Adresse:	26
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 0xFFFF
Einheit:	siehe Tabelle 5.9.

Dieser Datenpunkt gibt die vom Elektronikmodul unterstützten Fehlerarten, die im Lesepunkt 37 stehen, wieder. Der Datenpunkt ist Bitset, eine logische `1` bedeutet, dass der Fehler unterstützt wird (siehe Tabelle 5.9).

5.2.21 Unterstützte Servicemeldungen

Lesepunkt Adresse:	27
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 0xFFFF
Einheit:	siehe Tabelle 5.7.

Dieser Datenpunkt gibt die vom Elektronikmodul unterstützten Service Meldungen, die im Lesepunkt 35 stehen, wieder. Der Datenpunkt ist Bitset, eine logische `1` bedeutet, dass die Service Meldung unterstützt wird (siehe Tabelle 5.7).

5.2.22 Max. Leistung

Lesepunkt Adresse: 28
Typ: 3
Wertebereich: 0 bis 65535
Einheit: 1 W

Dieser Datenpunkt gibt die vom Elektronikmodul unter normalen Betriebsbedingungen maximal vom Netz aufgenommene elektrische Leistung in Watt wieder.

5.2.23 Servicestatus

Lesepunkt Adresse: 35
Typ: 3
Wertebereich: 0 bis 0xFFFF
Einheit: siehe Tabelle 5.7.

Dieser Datenpunkt gibt an, welche Service Anforderungen die Pumpe benötigt.

Bit Nummer	Bit = 1	Bit = 0	Bemerkung
0	Servicebedarf ¹	Kein Service erforderlich	
1	Lager wechseln ¹	Kein Service erforderlich	
2	Lager fetten ¹	Kein Service erforderlich	
3	Dichtung (GLRD) austauschen ¹	Kein Service erforderlich	
<i>Alle anderen Bits sind nicht definiert und können `0` oder `1` sein</i> <i>¹) Im Falle der Doppelpumpe beziehen sich die Service Anforderungen auf Master und Slave</i>			

Tabelle 5.7, Service Status Bitset

5.2.24 Fehler

Lesepunkt Adresse: 36
Typ: 3
Wertebereich: 0 bis 0xFFFF
Einheit: siehe Tabelle 5.8.

Dieser Datenpunkt gibt einen vorliegenden Pumpen- oder Anlagenfehler wieder, der gleichzeitig über das SSM-Relais gemeldet wird. Fehlerursache, siehe Bedienanleitung Elektronikpumpen.

Bit number	Bit = 1	Bit = 0	Bemerkung
0	Elektronikmodul Fehler	Elektronikmodul Kein Fehler	
1	Motor Fehler	Motor Kein Fehler	
2	nicht belegt	nicht belegt	
3	Pumpe Fehler	Pumpe Kein Fehler	
4	Versorgungs-Spannung Fehler	Versorgungs-Spannung in Ordnung	
<i>Alle anderen Bits sind nicht definiert und können `0` oder `1` sein</i>			

Tabelle 5.8, Fehler Bitset

5.2.25 Fehlerstatus

Lesepunkt Adresse: 37
Typ: 3
Wertebereich: 0 bis 0xFFFF
Einheit: siehe Tabelle 5.9.

Dieser Lesepunkt gibt den aktuellen Fehlerstatus (Anlage, Pumpe, Motor, Modul) wieder.

Bit Nummer	Bit = 1	Bit = 0	Bemerkung
0	Unterspannung ¹	Kein Fehler	E04
1	Überspannung ¹	Kein Fehler	E05
2	Phase fehlt ¹	Kein Fehler	E06
3	Trockenlauf / Leerlauf ¹	Kein Fehler	E11
4	Systemdruck zu hoch ¹	Kein Fehler	
5	Systemdruck zu niedrig ¹	Kein Fehler	
8	Übertemperatur Motor ¹	Kein Fehler	E20
9	Motorfehler ¹	Kein Fehler	E16, E21, E23, E24, E25, E26
10	Blockierung ¹	Kein Fehler	E10, E12
11	Übertemperatur Modul ¹	Kein Fehler	
12	Modulfehler Warnung ¹	Kein Fehler	E30, E31, E34, E52
13	Modulfehler ¹	Kein Fehler	E36, E37, E50
14	Sensorfehler ¹	Kein Fehler	E27, E38, E40, E41
<i>Alle anderen Bits sind nicht definiert und können `0` oder `1` sein</i> ¹⁾ Im Falle der Doppelpumpe beziehen sich die Service Anforderungen auf Master und Slave			

Tabelle 5.9, Error Message Bitset

5.2.26 Status

Lesepunkt Adresse: 38
Typ: 3
Wertebereich: 0 bis 0xFFFF
Einheit: siehe Tabelle 5.10.

Dieser Lesepunkt repräsentiert den aktuellen Pumpenstatus.

Bit Nummer	Bit = 1	Bit = 0	Bemerkung
0	Betriebsmeldung Ein	Betriebsmeldung Aus	
1	Drehrichtung Links	Drehrichtung Rechts	
2	Soll-Istabweichung $>\pm 10\%$	Soll-Istabweichung $\leq \pm 10\%$	
3	Extern Aus aktiv	Extern Aus nicht aktiv	
4	Doppelpumpe	Einzelpumpe	
5	Pumpe lokale Bedienung (temporär)	Pumpe GLT-Betrieb	Lokale Bedienung temporär über IR-Monitor eingestellt
6	Q/H Wert ist nicht ermittelbar	Q/H Wert ist ermittelbar	
7	Extern Min.	Normal Betrieb	
13	Wink/Service	Normal Betrieb	
<i>Alle anderen Bits sind nicht definiert und können `0` oder `1` sein</i>			

Tabelle 5.10, Status Pumpe Bitset

5.2.27 Zustandsdiagnose

Lesepunkt Adresse: 39
Typ: 3
Wertebereich: 0 bis 0xFFFF
Einheit: siehe Tabelle 5.11.

Diese Lesepunkt repräsentiert den aktuellen Pumpen- bzw. Modulzustand

Bit Nummer	Bit = 1	Bit = 0	Bemerkung
0	Pumpen- oder Modulfehler ¹	Kein Fehler	Activated on all Errors.
1	Versorgungsfehler (elektr. oder hydr.) ¹	Kein Fehler	Activated on E04, E05 and E06.
3	Untere Regelgrenze ¹	Normalbetrieb	
4	Obere Regelgrenze ¹	Normalbetrieb	
6	Sollwert außerhalb des Regelbereichs ¹	Normalbetrieb	
8	Pumpe lokale Bedienung (temporär)	Pumpe GLT-Betrieb	Lokale Bedienung temporär über IR-Monitor eingestellt
10	Pumpe läuft ¹	Pumpe aus	

Alle anderen Bits sind nicht definiert und können `0` oder `1` sein

¹⁾ Im Falle der Doppelpumpe beziehen sich die Service Anforderungen auf Master und Slave

Tabelle 5.11, Zustandsdiagnose Bitset

5.3 Lesepunkt Adressen (nur für Doppelpumpen)

Diese Lesepunkt Adressen werden nicht von Einzelpumpen unterstützt und bleiben deshalb unbeantwortet. Um auf Doppel- oder Einzelpumpe zu prüfen, sollte Bit 4 im Lesepunkt 38 ausgewertet werden.

Anmerkung: Wird der Slave vom Netz getrennt, geht der Master automatisch in den Einzelpumpenbetrieb.

Lesepunkt Adresse	Beschreibung	Daten Typ	Phys. Einheit
9	Betriebsstunden DP	33	10 h
65	Differenzdruck Istwert (Slave)	32	0,1 m WS ¹
66	Volumenstrom (Slave)	32	0,1 m³/h
67	Verbrauch (Slave)	3	1 kWh
68	Leistung (Slave)	3	1 W
69	Betriebsstunden (Slave)	33	10 h
70	Netzstrom (Slave)	32	0,1 A
71	Drehzahl (Slave)	3	1/min
80	Pumpmodule (Slave)	1	siehe Tabelle 5.5.
81	Pumpentyp (Slave)	1	siehe Tabelle 5.6.
100	Fehler (Slave)	100	siehe Tabelle 5.8.
102	Status (Slave)	102	siehe Tabelle 5.10.

¹⁾ 1 m WS \approx 9,8 kPa = 0,098 bar

Tabelle 5.12, Doppelpumpen spezifische Lesepunkt Adressen

5.3.1 Betriebsstunden DP

Lesepunkt Adresse: 9
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 65534
Einheit: 10 h

Dieser Datenpunkt gibt die Betriebsstunden der Doppelpumpe wieder.

5.3.2 Differenzdruck Istwert (Slave)

Lesepunkt Adresse: 65
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 65534
Einheit: 0,1 m WS (\approx 0,98 kPa = 0,0098 bar)

Dieser Datenpunkt gibt den Druck-Istwert des Slaves im Reservebetrieb wieder.

5.3.3 Volumenstrom (Slave)

Lesepunkt Adresse: 66
Typ: 32
Wertebereich: 0 bis 65534
Einheit: 0,1 m³/h

Dieser Datenpunkt gibt den aktuellen Durchfluss des Slaves im Reservebetrieb wieder.

Anmerkung: Wird dieser Lesepunkt nicht unterstützt oder ist der Durchfluss in einem bestimmten Betriebspunkt nicht berechenbar, so wird 9999 (dez.) zurückgegeben.

5.3.4 Verbrauch (Slave)

Lesepunkt Adresse: 67
Typ: 3
Wertebereich: 0 bis 65534
Einheit: 1 kWh

Dieser Lesepunkt gibt die elektrisch verbrauchte Energie in kWh des Slaves wieder.

5.3.5 Leistung (Slave)

Lesepunkt Adresse:	68
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 65534
Einheit:	1 W

Dieser Lesepunkt gibt die aktuelle, elektrisch aufgenommene Leistung in Watt des Slaves wieder.

5.3.6 Betriebsstunden (Slave)

Lesepunkt Adresse:	69
Typ:	33
Wertebereich:	0 bis 65534
Einheit:	10 h

Dieser Lesepunkt gibt die Betriebsstunden in 10h-Einheiten des Slaves wieder.

5.3.7 Netzstrom (Slave)

Lesepunkt Adresse:	70
Typ:	32
Wertebereich:	0 bis 65534
Einheit:	0,1 A

Dieser Datenpunkt gibt den Effektivwert des von der Slave-Pumpe aufgenommenen Netzstroms in 0,1A Werten wieder.

5.3.8 Drehzahl (Slave)

Lesepunkt Adresse:	71
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 65534
Einheit:	1/min

Dieser Datenpunkt gibt die aktuelle Pumpendrehzahl des Slaves in 1/min wieder.

5.3.9 Pumpenmodul (Slave)

Lesepunkt Adresse:	80
Typ:	1
Wertebereich:	0 bis 255
Einheit:	siehe Tabelle 5.5.

Dieser Datenpunkt beschreibt, ob die am PLR angeschlossene Slave-Pumpe Frequenzumrichter geregelt oder ungeregelt am 50/60Hz betrieben wird.

5.3.10 Pumpentyp (Slave)

Lesepunkt Adresse:	81
Typ:	1
Wertebereich:	0 bis 255
Einheit:	siehe Tabelle 5.6.

Dieser Datenpunkt gibt den Typ der Slave-Pumpe wieder.

5.3.11 Fehler (Slave)

Lesepunkt Adresse:	100
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 0xFFFF
Einheit:	siehe Tabelle 5.8.

Dieser Datenpunkt gibt einen an der Slave-Pumpe vorliegenden Pumpen- oder Anlagenfehler wieder, der gleichzeitig über das SSM-Relais gemeldet wird.

5.3.12 Status (Slave)

Lesepunkt Adresse:	102
Typ:	3
Wertebereich:	0 bis 0xFFFF
Einheit:	siehe Tabelle 5.10.

Dieser Lesepunkt repräsentiert den aktuellen Slave-Pumpenstatus.

6 Pump Support (in English)

This chapter contains the supported parameters by Pump.

6.1 Write-Point Parameters

These are the supported parameters for the following pump categories.

Write-Point address	Description	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
1	Set Value	yes	yes	yes
40	Pump Command	yes	see Table 6.2	see Table 6.2
42	Operation Mode	yes	see Table 6.3	see Table 6.3
44	Tmin for Δp -T	yes	no ¹⁾	no ¹⁾
45	Tmax for Δp -T	yes	no ¹⁾	no ¹⁾
46	pmin for Δp -T	yes	no ¹⁾	no ¹⁾
47	pmax for Δp -T	yes	no ¹⁾	no ¹⁾
¹⁾ Write-Point not supported by the pump, but the value can be written to the Modbus and read from the Modbus module.				

Table 6.1, Write-Point pump support

6.1.1 Pump Command

Bit number	Description	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Pump on/off	yes	yes	yes
1	Min Speed	yes	yes	yes
2	Max Speed	yes	yes	yes
3	Reserved	no	no	no

Table 6.2, Pump Command pump support

6.1.2 Operation Mode

If the pump does not support the write value, the mode Δp -c (p-c) regulation is automatically selected.

Value	Operation mode	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Unknown	no	no	no
1	Fixed speed	yes	yes	yes
2	Reserved	no	no	no
3	Δp -c regulation	yes	yes (p-c)	yes
4	Δp -v regulation	yes	no	yes
5	Reserved	no	no	no
6	Δp -T regulation	yes	no	no

Table 6.3, Operation Mode pump support

6.2 Read-Point Parameters (Single Pump)

These are the supported parameters for the following pump categories.

Read-Point address	Description	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
1	Actual Differential Pressure	yes	yes (p-c)	yes
2	Flow Rate	yes	no, always 9999	yes
3	Power Consumption	yes	yes	yes
4	Power Rating	yes	yes	yes
5	Operation Hours	yes	yes	yes
6	Mains Current	yes	yes	yes
7	Speed	yes	yes	yes
8	Medium Temperature	yes	no	no
10	Current Operation Mode	see Table 6.3	see Table 6.3	see Table 6.3
16	Pump Module	see Table 6.5	see Table 6.5	see Table 6.5
17	Pump Type	yes	yes	yes
18	Max Speed	yes	yes	yes
19	Min Speed	yes	yes	yes
20	Max Pressure Δp -c	yes	yes	yes
21	Min Pressure Δp -c	yes	yes	yes
22	Max Pressure Δp -v	yes	Max Pressure p-c	yes
23	Min Pressure Δp -v	yes	Min Pressure p-c	yes
24	Max Flow Rate	yes	yes	yes
25	Min Flow Rate	yes	yes	yes
26	Supported Errors	see Table 6.8	see Table 6.8	see Table 6.8
27	Supported Service Messages	see Table 6.6	see Table 6.6	see Table 6.6
28	Max Power Rating	yes	yes	yes
35	Service Message	see Table 6.6	see Table 6.6	see Table 6.6
36	Error Type	see Table 6.7	see Table 6.7	see Table 6.7
37	Error Message	see Table 6.8	see Table 6.8	see Table 6.8
38	Pump Status	see Table 6.9	see Table 6.9	see Table 6.9
39	State Diagnostics	see Table 6.10	see Table 6.10	see Table 6.10

Table 6.4, Read-Point pump support

6.2.1 Pump Module

Bit number	Bit = 1	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Pump is regulated with a frequency-converter	yes, always 1	yes, always 1	yes, always 1

Table 6.5, Pump Module Info support

6.2.2 Service Message

Bit number	Bit = 1	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Service needed	yes	yes	yes
1	Exchange bearing	yes	no, always 0	no, always 0
2	Oil bearing	yes	no, always 0	no, always 0
3	Change sealing	yes	no, always 0	no, always 0

Table 6.6, Service Message bit set support

6.2.3 Error Type

Bit number	Bit = 1	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Module error	yes	yes	yes
1	Motor error	yes	yes	yes
2	Reserved	yes	yes	yes
3	Pump error	yes	yes	yes
4	Supply voltage error	yes	yes	yes

Table 6.7, Error Type bit set support

6.2.4 Error Message

Bit number	Bit = 1	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Undervoltage	yes	yes	yes
1	Overvoltage	yes	yes	yes
2	One phase missing	yes	yes	yes
3	Idle running	yes	yes	no, always 0
4	System pressure too high	yes	no, always 0	no, always 0
5	System pressure too low	yes	no, always 0	no, always 0
8	Motor overheated	yes	yes	yes
9	Motor error	yes	yes	yes
10	Pump blocked	yes	yes	yes
11	Module overheated	yes	yes	yes
12	Module warning	yes	yes	yes
13	Module error	yes	yes	yes
14	Sensor malfunction	yes	yes, (4-20mA)	no, always 0

Table 6.8, Error Message bit set support

6.2.5 Pump Status

Bit number	Bit = 1	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Pump running	yes	yes	yes
1	Rotation direction	yes	yes	yes
2	Difference $\leq \pm 10\%$	yes	yes	yes
3	Extern off	yes	yes	yes
4	Single/Double pump	yes	yes, always 0	yes
5	Manual override	yes	yes	yes
6	Q/H values invalid	yes	yes, always 1	yes
7	Extern min	yes	no, always 0	no, always 0
13	Wink/Service	yes	yes	yes

Table 6.9, Pump Status bit set support

6.2.6 State Diagnostics

Bit number	Bit = 1	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
0	Pump or module error	yes	yes	yes
1	Supply error	yes	yes	yes
3	Max regulation limit reached	yes	yes	yes
4	Min regulation limit reached	yes	yes	yes
6	Set value out of range	yes	yes	yes
8	Manual override	yes	yes	yes
10	Pump running	yes	yes	yes

Table 6.10, State diagnostics bit set support

6.3 Read-Point Parameters (special for a Double Pump)

These are the supported parameters for the following pump categories.

Read-Point address	Description	Stratos, TOP-E	MHIE, MVIE, MVISE	IP-E, IL-E
9	Operating Hours DP	yes	always 0	yes
65	Actual Differential Pressure (Slave)	yes	yes	yes
66	Flow Rate (Slave)	yes	yes	yes
67	Power Consumption (Slave)	yes	yes	yes
68	Power Rating (Slave)	yes	yes	yes
69	Operating Hours (Slave)	yes	yes	yes
70	Mains Current (Slave)	yes	yes	yes
71	Speed (Slave)	yes	yes	yes
80	Pump Module (Slave)	see Table 6.5	see Table 6.5	see Table 6.5
81	Pump Type (Slave)	yes	yes	yes
100	Error Type (Slave)	see Table 6.7	see Table 6.7	see Table 6.7
102	Pump Status (Slave)	see Table 6.9	see Table 6.9	see Table 6.9

Table 6.11, Double Pump specific Read-Point addresses support

7 Protokoll Beispiele

7.1 Einzelpumpe

7.1.1 Beispiel 1: Nur Schreiben

Steuerbefehle: Pumpe Ein, Regelungsart Δp -c, Sollwert 40%, Pumpenadresse 1

Anforderungs Telegramm	Wert	Antwort Telegramm	Wert
Adresse	1	Adresse	1
Telegramm Typ	3	Telegramm Typ	0
Anzahl Schreibpunkte	3	Anzahl Lese Punkte	0
Schreibpunkt Pumpenbefehl	40	Checksumme	1
Daten Typ	1		
Wert (Lowbyte)	9		
Wert (Highbyte)	0		
Schreibpunkt Regelung	42		
Daten Typ	1		
Wert (Lowbyte)	3		
Wert (Highbyte)	0		
Schreibpunkt Sollwert	1		
Daten Typ	32		
Wert (Lowbyte)	80		
Wert (Highbyte)	0		
Anzahl Lese Punkte	0		
Checksumme	216		

Tabelle 7.1, Beispiel von einfachen Steuerbefehlen

7.1.2 Beispiel 2: Nur Lesen

Ermitteln des aktuellen Druck-Istwerts und der elektrischen Leistung der Pumpe mit Adresse 10. Der Istdruck der Pumpe beträgt gerade 4,5 m WS bei einer elektrischen Leistungsaufnahme von 550 W.

Anforderungs Telegramm	Wert	Antwort Telegramm	Wert
Adresse	10	Adresse	10
Telegramm Typ	3	Telegramm Typ	0
Anzahl Schreibpunkte	0	Anzahl Lese Punkte	2
Anzahl Lese Punkte	2	Lese Punkt Istwert	1
Lese Punkt Istwert	1	Daten Typ	32
Lese Punkt Leistung	4	Wert (Lowbyte)	45
Checksumme	20	Wert (Highbyte)	0
		Lese Punkt Leistung	4
		Daten Typ	3
		Wert (Lowbyte)	38
		Wert (Highbyte)	2
		Checksumme	137

Tabelle 7.2, Beispiel von einfachen Lesebefehlen

7.1.3 Beispiel 3: Schreib/Lesebefehl mit nicht beantworteten Daten

Steuerbefehl: Sollwert 50%, Ermitteln des Durchflusses und der Mediumtemperatur. Die Elektronikpumpe hat keinen Sensor für die Messung der Mediumtemperatur. Die Pumpe läuft in einem Betriebspunkt, in dem der aktuelle Durchfluss nicht berechnet werden kann.

Anforderungs Telegramm	Wert	Antwort Telegramm	Wert
Adresse		Adresse	
Telegramm Typ		Telegramm Typ	
Anzahl Schreibpunkte		Anzahl Lesepunkte	
Schreibpunkt Sollwert		Lesepunkt Volumenstrom	
Daten Typ		Daten Typ	
Wert (Lowbyte)		Wert (Lowbyte)	
Wert (Highbyte)		Wert (Highbyte)	
Anzahl Lesepunkte		Checksumme	
Lesepunkt Volumenstrom			
Lesepunkt			
Mediumtemperatur			
Checksumme			

Tabelle 7.3, Beispiel von Schreib/Lesebefehlen mit nicht vorhandenen Lesepunkten

7.2 Doppelpumpe

Der Unterschied zwischen Einzel- und Doppelpumpe besteht lediglich in Bit 4 des Statusregister 38. Für die Doppelpumpe kommen weitere Lesepunkte für den Slave hinzu. Die Lesepunkte des Masters entsprechen denen der Einzelpumpe.

7.2.1 Beispiel 4: Nur Lesen

Es werden einige Lesepunkte einer Doppelpumpe mit Adresse 0 abgefragt. Die Pumpe war über einen PLR-Befehl ausgeschaltet, die Betriebsdauer der Doppelpumpe beträgt 14580 h.

Anforderungs Telegramm	Wert	Antwort Telegramm	Wert
Adresse		Adresse	
Telegramm Typ		Telegramm Typ	
Anzahl Schreibpunkte		Anzahl Lesepunkte	
Anzahl Lesepunkte		Lesepunkt Status	
Lesepunkt Status		Daten Typ	
Lesepunkt		Wert (Lowbyte)	
Betriebsstunden DP		Wert (Highbyte)	
Checksumme		Lesepunkt	
		Betriebsstunden DP	
		Daten Typ	
		Wert (Lowbyte)	
		Wert (Highbyte)	
		Checksumme	

Tabelle 7.4, Beispiel von Lesebefehlen für eine Doppelpumpe

8 Versionsführung

Bitte Fehlerbericht senden an sebastian.edman@wilo.de

Version	Datum ¹	Autor	Beschreibung
1.00	2006-04-13	Edman	Erstellt
1.02	2007-04-02	Edman	Kapitel 6 Pump Support. Fehlercodes, Tabelle 5.9 und Tabelle 5.11.
1.03	2007-08-29	Edman	Table 6.2
1.04	2008-05-08	Edman	Tabelle 5.6 Aktualisiert

¹⁾ JJJJ-MM-TT

Tabelle 8.1, Versionsführung

Die Daten in diesem Dokument verstehen sich vorbehaltlich Änderungen. Wilo kann für Probleme, die durch direkte oder indirekte Verwendung der Informationen nicht verantwortlich gemacht werden.