

RESOL VBus Protokollspezifikationen

Stand: 29.08.2003

1.	VBus-Protokoll	2
1.1.	Physikalische Übertragung und Grundlagen.....	2
1.2.	Allgemeiner Aufbau	2
1.2.1.	Header.....	3
1.2.2.	Frames	3
1.2.3.	Beispielkommunikation.....	3
1.2.4.	Vergebene Adressen	3
1.2.5.	Befehle.....	3
1.3.	Gerätespezifischer Protokollinhalt.....	3
1.3.1.	EL1.....	3
1.3.2.	DeltaSol B (53.25).....	3
Asper > 1.3.3.	DeltaSol Pro.....	3
1.3.4.	WMZ-M1	3
1.3.5.	MSR-44.....	3
1.3.6.	HK-Modul (Adresse 0x442?).....	3
1.3.7.	DeltaSol Plus	3
1.3.8.	EL2/3	3
1.3.9.	MIDI Pro	3
1.3.10.	DeltaSol M.....	3

1. VBus-Protokoll

Das VBus-Protokoll wird z. B. von den Reglern EL1, EL2, EL3, MIDI Pro, DeltaSol Pro und DeltaSol M sowie von den Modulen WMZ-M1 und MSR-44 zur Kommunikation verwendet. Der Aufbau des Protokolls und die gerätespezifischen Erweiterungen werden in diesem Kapitel erläutert.

1.1. Physikalische Übertragung und Grundlagen

Die Daten werden vom Schnittstellenadapter in den PC über eine asynchrone serielle Schnittstelle (COM-Port) übertragen. Die dabei verwendeten Parameter sind: 9600-8N1; es wird kein Hard- oder Softwarehandshake eingesetzt. Der Bus ist als Single-Master-System ausgelegt, da Datenkollisionen beim gleichzeitigen Senden von zwei Teilnehmern nicht erkannt werden können. Der Regler im Bussystem ist immer der Master, daher dürfen auch nicht mehrere Regler an einem Bus angeschlossen werden. Die optionalen Module dürfen nur senden, wenn sie vom Master dazu aufgefordert worden sind.

1.2. Allgemeiner Aufbau

Die wichtigste Eigenschaft des VBus-Protokolls ist der besondere Stellenwert der MSBs (Most Significant Bits) jedes Bytes, das übertragen werden soll. Bis auf eine Ausnahme müssen diese Bits immer gelöscht sein. Die Ausnahme bildet das sogenannte Synchronisationsbyte, das eine Kommunikation einleitet. Der Wert dieses Bytes ist 0xAA. Wird während einer Kommunikation ein Byte empfangen, dessen MSB gesetzt ist und das kein Synchronisationsbyte ist, wird die Kommunikation abgebrochen und die bisher empfangenen Daten verworfen. Der allgemeine Aufbau des VBus-Protokolls sieht folgendermaßen aus:

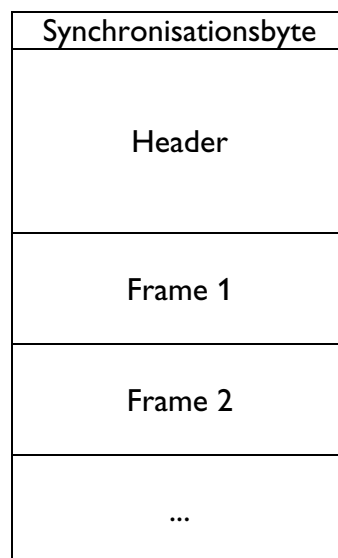


Tabelle 1: Allgemeiner Aufbau des VBus-Protokolls

1.2.1. Header

Der Header enthält alle wichtigen Informationen, wie z. B. Adressen des Ziels und der Quelle sowie die Anzahl der nachfolgenden Frames. Der Header ist wie folgt aufgebaut:

Zieladresse (Lowbyte)	10
Zieladresse (Highbyte)	00
Quelladresse (Lowbyte)	21
Quelladresse (Highbyte)	32
Protokollversion	10
Befehl (Lowbyte)	00
Befehl (Highbyte)	01
Anzahl Frames	04
Frame-CRC	07

Tabelle 2: Aufbau des VBus-Protokoll-Headers

Zieladresse (Low- und Highbyte): Adresse des Moduls, an das die Nachricht gerichtet ist; ein Liste der eingesetzten Adressen

Quelladresse (Low- und Highbyte): Adresse des Moduls, das die Nachricht versendet hat

Protokollversion: Versionsnummer des VBus-Protokolls
(momentan 0x10 für Version 1.0)

Befehl (Low- und Highbyte): gerätespezifischer Befehl

Anzahl Frames: Anzahl der nachfolgenden Datenframes

Header-CRC: Checksumme zur Überprüfung der Datenintegrität; wird gebildet, indem alle Bytes des Headers außer der CRC selbst aufeinander addiert werden, der resultierende Wert invertiert und das MSB gelöscht wird

1.2.2. Frames

Die Frames ermöglichen eine Übertragung von vier Datenbytes mit Checksumme. Des weiteren bieten sie eine Möglichkeit, die Einschränkung des VBus-Protokolls zu umgehen, die vorschreibt, dass bei allen übertragenen Bytes das MSB gelöscht sein muss. Dazu werden die MSBs von vier Datenbytes in ein separates Byte ausgelagert. Die Frames sind wie folgt aufgebaut:

Framebyte 1
Framebyte 2
Framebyte 3
Framebyte 4
Septett
Frame-CRC

Tabelle 3: Aufbau des VBus-Protokoll-Frames

Framebyte 1: enthält das erste Datenbyte; das MSB wird ins Bit 0 des Septett-Bytes ausgelagert

Framebyte 2: enthält das zweite Datenbyte; das MSB wird ins Bit 1 des Septett-Bytes ausgelagert

Framebyte 3: enthält das dritte Datenbyte; das MSB wird ins Bit 2 des Septett-Bytes ausgelagert

Framebyte 4: enthält das vierte Datenbyte; das MSB wird ins Bit 3 des Septett-Bytes ausgelagert

Septett: Bit 0 enthält das MSB aus dem ersten Datenbyte,
Bit 1 das MSB aus dem zweiten usw.

Frame-CRC: Checksumme zur Überprüfung der Datenintegrität; wird gebildet, indem die Framebytes 1 bis 4 und das Septett aufeinander addiert werden, der resultierende Wert invertiert und das MSB gelöscht wird

1.2.3. Beispielkommunikation

Diese Beispielkommunikation soll das Protokoll veranschaulichen. Sie zeigt eine Anfrage des Reglers MIDI Pro an ein MSR-44-Modul und dessen Antwort. Dabei geht es nur um den Aufbau des Protokoll, nicht um die Bedeutung der einzelnen Frames. Deren Beschreibung erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt.

Header	0xAA	Synchronisationsbyte
	0x11	Zieladresse (Lowbyte)
	0x44	Zieladresse (Highbyte)
	0x10	Quelladresse (Lowbyte)
	0x66	Quelladresse (Highbyte)
	0x10	Protokollversion
	0x00	Befehl (Lowbyte)
	0x02	Befehl (Highbyte)
	0x01	Anzahl Frames
	0x21	Header-CRC
1. Datenframe	0x07	Framebyte 1
	0x04	Framebyte 2
	0x0F	Framebyte 3
	0x00	Framebyte 4
	0x00	Septett
	0x65	Frame-CRC

Tabelle 4: Kommunikation MIDI Pro → MSR-44

Header	0xAA	Synchronisationsbyte
	0x10	Zieladresse (Lowbyte)
	0x66	Zieladresse (Highbyte)
	0x11	Quelladresse (Lowbyte)
	0x44	Quelladresse (Highbyte)
	0x10	Protokollversion
	0x00	Befehl (Lowbyte)
	0x01	Befehl (Highbyte)
	0x04	Anzahl Frames
1. Datenframe	0x0F	Framebyte 1
	0x0F	Framebyte 2
	0x00	Framebyte 3
	0x00	Framebyte 4
	0x00	Septett
	0x61	Frame-CRC
2. Datenframe	0x38	Framebyte 1
	0x22	Framebyte 2
	0x38	Framebyte 3
	0x22	Framebyte 4
	0x05	Septett
	0x46	Frame-CRC
3. Datenframe	0x38	Framebyte 1
	0x22	Framebyte 2
	0x38	Framebyte 3
	0x22	Framebyte 4
	0x05	Septett
	0x46	Frame-CRC
4. Datenframe	0x00	Framebyte 1
	0x00	Framebyte 2
	0x00	Framebyte 3
	0x00	Framebyte 4
	0x00	Septett
	0x7F	Frame-CRC

Tabelle 5: Kommunikation MSR-44 → MIDI Pro

1.2.4. Vergebene Adressen

Die Fehler Ziel- und Quelladresse im Header jeder Kommunikation enthalten Informationen darüber, wer diese Nachricht zu wem schickt. In Abhängigkeit zu dieser Adresskombination ändert sich auch die Bedeutung des Befehls-Feldes. Der allgemeine Aufbau der Adressen ist folgendermaßen:

4	0	1	5
Anzahl der Sensoren des Moduls	Anzahl der Aktoren des Moduls	laufende Nummer für verschiedene Module mit gleicher Sensoren/Aktoren-Anzahl	Modulunteradresse (0 für Broadcast)

Tabelle 6: Aufbau der Moduladresse

Das oben dargestellte Modul besitzt 4 Sensoren, keine Aktoren und die Modulunteradresse 5. Die Adressen, die mit 401 beginnen, gehören zu WMZ-M1-Modulen. Die vollständige Liste der Moduladressen sieht folgendermaßen aus:

Adresse (Highbyte)	Adresse (Lowbyte)	Modul
00	1X	DFA
00	2X	Computer
32	1X	EL1
32	2X	DeltaSol Pro
33	1X	DeltaSol B (53.25)
40	1X	WMZ-M1
44	1X	MSR-44
52	1X	DeltaSol Plus
55	1X	EL2/3
66	1X	MIDI Pro
73	1X	DeltaSol M

Tabelle 7: Eingesetzte Moduladressen

1.2.5. Befehle

Es gibt drei grundlegende Befehle, zwischen denen unterschieden wird. Nicht jeder Regler muss alle Befehle unterstützen.

Befehl (Highbyte)	Befehl (Lowbyte)	Bezeichnung
01	00	es folgen Datenwerte
02	00	es folgen Datenwerte, Quittung notwendig
03	00	Datenanforderung

Tabelle 8: Befehle

1.3. Gerätespezifischer Protokollinhalt

Dieses Unterkapitel fasst die gerätespezifischen Erweiterungen des VBus-Protokolls zusammen. Dabei wird die Kommunikation immer von einem Master (meistens einem Regler) aus betrachtet. Falls ein Teil der Kommunikation erst ab einer bestimmten Reglerversion eingeführt wurde, wird dies nicht speziell kenntlich gemacht.

1.3.1. EL1

1.3.1.1. EL1→DFA (Befehl 0x0100)

1. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
2. Frame	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
3. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Drehzahl Pumpe
	Error
3. Frame	Solarstunden (Lowbyte)
	Solarstunden (Highbyte)
	Ladestatus
	Flags

Tabelle 9: Kommunikation EL1→DFA (Befehl 0x0100)

Temperaturen Sensor 1 bis 3: Messwerte an den Sensoreingängen 1 bis 3 in 0,1°C

Drehzahl Pumpe: Drehzahl der Pumpe in %

Error: Fehlerbitfeld

Bit 0: Fehler Sensor 1

Bit 1: Fehler Sensor 2

Bit 2: Fehler Sensor 3

Bit 3: Fehler EEPROM

Bit 7: Sensor 3 ist fehlerrelevant

Solarstunden: Betriebsdauer der Pumpe in Stunden

Ladestatus: internes Flag

Flags: internes Flag

1.3.2. DeltaSol B (53.25)

1.3.2.1. DeltaSol B→DFA (Befehl 0x0100)

1. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
2. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Drehzahl Pumpe
3. Frame	Error
	Solarstunden (Lowbyte)
	Solarstunden (Highbyte)
	Ladestatus
	[frei]

Tabelle 10: Kommunikation EL1→DFA (Befehl 0x0100)

Temperaturen Sensor 1 bis 3: Messwerte an den Sensoreingängen 1 bis 3 in 0,1°C

Drehzahl Pumpe: Drehzahl der Pumpe in %

Error: Fehlerbitfeld

Bit 0: Fehler Sensor 1

Bit 1: Fehler Sensor 2

Bit 2: Fehler Sensor 3

Solarstunden: Betriebsdauer der Pumpe in Stunden

Ladestatus: internes Flag

1.3.3. DeltaSol Pro

1.3.3.1. DELTASol Pro→DFA (Befehl 0x0100)

1. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
2. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Drehzahl Pumpe 1
	Drehzahl Pumpe 2
3. Frame	R-Flags 1
	R-Flags 2
	Fehler
	[frei]
4. Frame	Laufzeit Pumpe 1 (Lowbyte)
	Laufzeit Pumpe 1 (Highbyte)
	Laufzeit Pumpe 2 (Lowbyte)
	Laufzeit Pumpe 2 (Highbyte)

Tabelle 11: DELTASol Pro→DFA

Temperaturen Sensor 1 bis 3: Messwerte an den Sensoreingängen 1 bis 3 in 0,1°C

Drehzahlen Pumpe 1 und 2: Drehzahlen der Pumpen in %

R-Flags 1 und 2: programminterne Flags

Fehler: programminternes Flag

Laufzeit Pumpen 1 und 2: Laufzeiten der beiden Pumpen in Stunden

1.3.4. WMZ-M1

1.3.4.1. Regler→WMZ-M1 (Befehl 0x0200)

1. Frame	Frostschutzgehalt
	Volumenmesseinheit
	Glykolart
	[frei]

Tabelle 12: Regler→WMZ-M1 (Befehl 0x0200)

Frostschutzgehalt: Frostschutzgehalt des Wärmeträgermediums in %

Volumenmesseinheit: Anzahl der Liter pro Messimpuls

Glykolart: Art des Frostschutzmittels

- 1: Propylen
- 2: Ethylen
- 3: Polyglykol

1.3.4.2. Regler→WMZ-M1 (Befehl 0x0300)

Es werden keine Frames geschickt.

1.3.4.3. WMZ-M1→Regler (Befehl 0x0100)

1. Frame	Wärme kWh (Lowbyte)
	Wärme kWh (Highbyte)
	Wärme Wh (Lowbyte)
	Wärme Wh (Highbyte)
2. Frame	Volumenstrom (Lowbyte)
	Volumenstrom (Highbyte)
	Leistung (Lowbyte)
	Zustandsbyte
3. Frame	Temperatur T_{vor} (Lowbyte)
	Temperatur T_{vor} (Highbyte)
	Temperatur T_{rueck} (Lowbyte)
	Temperatur T_{rueck} (Highbyte)
4. Frame	Wärme MWh (Lowbyte)
	Wärme MWh (Highbyte)
	Leistung (Highbyte)
	Glykolart

Tabelle 13: WMZ-M1→Regler (Befehl 0x0100)

Wärme MWh, kWh, Wh: Wärmemenge (jeweils von 0-999)

Volumenstrom: Volumenstrom in 0,01 m³/h

Leistung: Momentanleistung in 0,01 kW

Zustandsbyte: aktueller Zustand

Bit 0: WMZ-Bit (es wurde eine kWh gezählt)

Bit 1: Fehler Sensor 1

Bit 2: Fehler Sensor 2

Bit 3: Fehler EEPROM

Bit 4: Impuls des Volumenmessteils

Tvor, Trueck: Messwerte der Sensoreingänge 1 und 2 in 0,1°C

Glykolart: Art des Frostschutzmittels (s. 1.3.4.1)

1.3.5. MSR-44

1.3.5.1. Regler→MSR-44 (Befehl 0x0200)

1. Frame	Relais-Maske
	Relais-Soll-Zustand
	Sensoren-Maske
	[frei]

Tabelle 14: Regler→MSR-44 (Befehl 0x0200)

Relais-Maske: Bitfeld zur logischen UND-Verknüpfung mit dem Soll-Zustand, um festzustellen, welche Bits gesetzt werden sollen

Relais-Soll-Zustand: Bitfeld, bei dem gesetzte Bits durchgeschaltete Relais bedeuten

Sensoren-Maske: Bitfeld, welche Sensoren fehlerrelevant behandelt werden sollen

1.3.5.2. MSR-44→Regler (Befehl 0x0100)

1. Frame	Relais-Ist-Zustand
	Handschalter-Zustand
	Sensoren-Zustand
	[frei]
2. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
3. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Highbyte)
4. Frame	[frei]
	[frei]
	[frei]
	[frei]

Tabelle 15: MSR-44→Regler (Befehl 0x0100)

Relais-Ist-Zustand: momentaner statischer Relaiszustand

Handschalter-Zustand: Zustand der Handschalter

Sensor-Zustand: zeigt Defekte bei Sensoren an

Temperaturen Sensor 1 bis 4: Messwerte an den Sensoreingängen in 0,1°C

1.3.6. HK-Modul (Adresse 0x442?)

1.3.6.1. Regler→HK-Modul (Befehl 0x0200)

1. Frame	Außentemperatur (Lowbyte)
	Außentemperatur (Highbyte)
	Kesseltemperatur (Lowbyte)
	Kesseltemperatur (Highbyte)
2. Frame	Steuerregister
	Tag-Korrektur
	Nacht-Korrektur
	Fernversteller
3. Frame	Modus
	max. Vorlauftemperatur
	HK-Kennlinie
	[frei]
4. Frame	[frei]
	[frei]
	[frei]
	[frei]

Tabelle 16: Regler→HK-Modul (Befehl 0x0200)

Außentemperatur, Kesseltemperatur: Sensorwert in 0,1 °C

Tagkorrektur, Nachtkorrektur: Korrekturwerte für die HK-Kennlinie in 1°C

Fernversteller: Einstellwert des Fernverstellers

Steuerregister: verschiedene Steuerflags

Bit 0: HK-Modul ist Brenner-Slave (schaltet Brennerrelais nicht selbst)

Modus: Betriebszustand

max. Vorlauftemperatur: höchst zulässige Vorlauftemperatur in 1 °C

HK-Kennlinie: Steigung der Kennlinie in Schritten von 0,1

1.3.6.2. HK-Modul→Regler (Befehl 0x0100)

1. Frame	Relais-Ist-Zustand
	Handschalte-Zustand
	Sensoren-Zustand
	Status
2. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
3. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Highbyte)
4. Frame	[frei]
	[frei]
	[frei]
	[frei]

Tabelle 17: HK-Modul→Regler (Befehl 0x0100)

Relais-Ist-Zustand: momentaner statischer Relaiszustand

Handschalte-Zustand: Zustand der Handschalte

Sensor-Zustand: zeigt Defekte bei Sensoren an

Status: verschiedene Statusinformationen

Bit 0: Brenner an (nur gültig, wenn HK-Modul Brenner-Slave ist)

Temperaturen Sensor 1 bis 4: Messwerte an den Sensoreingängen in 0,1°C

1.3.7. DeltaSol Plus

1.3.7.1. DELTASol Plus→DFA (Befehl 0x0100)

1. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
2. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Highbyte)
3. Frame	Temperatur Sensor 5 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 5 (Highbyte)
	Drehzahl Pumpe 1
	Drehzahl Pumpe 2
4. Frame	Volumenstrom in l/h (Lowbyte)
	Volumenstrom in l/h (Highbyte)
	Frostschutzgehalt
	[reserviert]
5. Frame	Wärmemenge in Wh (Lowbyte)
	Wärmemenge in Wh (Highbyte)
	Wärmemenge in kWh (Lowbyte)
	Wärmemenge in kWh (Highbyte)
6. Frame	Wärmemenge in MWh (Lowbyte)
	Wärmemenge in MWh (Highbyte)
	Hardware-Flags
	Software-Flags
7. Frame	Fehlermaske
	Fehlerinfo 1
	Fehlerinfo 2
	Relaiszustand (statisch)
8. Frame	Systemzeit (Lowbyte)
	Systemzeit (Highbyte)
	[frei]
	[frei]

Tabelle 18: DELTASol Plus→DFA (Befehl 0x0100)

Temperatur Sensor 1 bis 5: Messwerte an den Sensoreingängen in 0,1°C

Drehzahl Pumpe 1 und 2: aktueller Wert der Drehzahlregelung in %

Volumenstrom: ermittelter Durchfluss in l/h

Frostschutzgehalt: Anteil des Frostschutzmittels im Wärmeträger in %

Wärmemenge: errechnete Wärmemenge in Wh

Hardware- und Software-Flags: interne Werte zur Identifizierung

Fehlermaske: Fehlerzustandsinformationen
 Bit 0: Sensorkurzschluss (Fehlerinfo 1 enthält höchsten kurzgeschlossenen Sensor)
 Bit 1: Sensorbruch (Fehlerinfo 2 enthält höchsten gebrochenen Sensor)
 Bit 4: ΔT zu hoch

Relaiszustand: statische Relaisinformationen (ohne Taktung der Drehzahlregelung)
 Bit 0: Relais 1 aktiviert
 Bit 1: Relais 2 aktiviert

Systemzeit: aktuelle Uhrzeit als Anzahl der Minuten seit Mitternacht

1.3.8. EL2/3

1.3.8.1. EL2/3→DFA (Befehl 0x0100)

1. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
2. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Highbyte)
3. Frame	Solarstunden (Lowbyte)
	Solarstunden (Highbyte)
	Drehzahl Pumpe
	Regelstatus
4. Frame	Error
	[frei]
	[frei]
	[frei]

Tabelle 19: EL2/3→DFA (Befehl 0x0100)

Temperatur Sensor 1 bis 4: Messwerte an den Sensoreingängen in 0,1°C

Solarstunden: Anzahl der Stunden mit aktivierter Pumpe

Drehzahl Pumpe: aktueller Wert der Drehzahlregelung in %

Regelstatus: programminternes Flag

Error: Fehlermaske

1.3.9. MIDI Pro

1.3.9.1. MIDI Pro→DFA (Befehl 0x0100)

1. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
2. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Highbyte)
3. Frame	Temperatur Sensor 5 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 5 (Highbyte)
	Temperatur Sensor 6 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 6 (Highbyte)
4. Frame	Relaisstatus
	Drehzahl Pumpe 1
	Anlagen-Optionen (Lowbyte)
	Fehlernummer
5. Frame	Fehler (Lowbyte)
	Fehler (Highbyte)
	Sensornummer Kurzschluss
	Sensornummer Bruch
6. Frame	Fehler-Info 3
	Fehler-Info 4
	Anlagen-Optionen (Lowbyte)
	Anlagen-Optionen (Highbyte)
7. Frame	Anlagennummer
	Reglerversionsnummer
	Reglerrevisionsnummer
	Modulstatus
8. Frame	Systemzeit (Lowbyte)
	Systemzeit (Highbyte)
	Drehzahl Relais 2
	Drehzahl Relais 3
9. Frame	zusätzliche Anlagenoptionen
	Einstrahlung in W/m ² (Lowbyte)
	Einstrahlung in W/m ² (Highbyte)
	Betriebsstundenflags (toggelt)
10. Frame	[frei]
	[frei]
	[frei]
	[frei]

Tabelle 20: MIDI Pro→DFA (Befehl 0x0100)

Temperatur Sensor 1 bis 6: Messwerte an den Sensoreingängen in 0,1°C

Relaisstatus: statischer Relaiszustand (ohne Taktung der Drehzahlregelung)

Bit 0: Relais 1 aktiviert

Bit 1: Relais 2 aktiviert

usw.

Drehzahl Pumpe 1, 2 und 3: aktueller Wert der Drehzahlregelung in %

Anlagenoptionen: eingestellte Zusatzoptionen

Bit 0: Bypass

Bit 1: Kollektorkühlfunktion

Bit 2: externer Wärmetauscher

Bit 3: Zieltemperatur

Bit 4: Speicher 2 ein

Bit 5: Speicher 3 ein

Bit 6: Speicher 4 ein

Bit 7: DVGW

Bit 8: Thermostat 1

Bit 9: Thermostat 2

Bit 10: Thermostat 3

Bit 11: Thermostat 4

Bit 12: ΔT -Funktion 5

Bit 13: ΔT -Funktion 6

Bit 14: Parallelrelais

Fehlernummer: reglerinterne Nummer

Fehlermaske: Fehlerzustandsinformationen

Bit 0: Sensorkurzschluss (Fehlerinfo 1 enthält höchsten kurzgeschlossenen Sensor)

Bit 1: Sensorbruch (Fehlerinfo 2 enthält höchsten gebrochenen Sensor)

Bit 2: DVGW-Warnung

Bit 3: Nachumwälzung

Bit 4: keine Umwälzung

Bit 12: EEPROM-Schreibfehler

Bit 13: EEPROM-Checksummenfehler

Bit 14: EEPROM-Lesefehler

Bit 15: RTC-Schreibfehler

Anlagennummer: gewähltes Anlagenschema

Reglerversion: Versionsnummer der Reglersoftware

Modulstatus: reglerinternes Flag

Systemzeit: aktuelle Uhrzeit als Anzahl der Minuten seit Mitternacht

zusätzliche Anlagenoptionen: weitere Anlagenoptionen

Bit 0: Kühlfunktion

Bit 1: Röhrenkollektor

Bit 2: Rückkühlfunktion

Bit 3: Frostschutzfunktion

Bit 4: Parallelladung

Einstrahlung: Messwert der CS10 in W/m²

Betriebsstundenflags: reglerinternes Flag

1.3.10. DeltaSol M

1.3.10.1. Regler (Adresse 0x7311) • DFA (Befehl 0x0100)

1. Frame	Temperatur Sensor 1 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 1 (Highbyte)
2. Frame	Temperatur Sensor 2 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 2 (Highbyte)
3. Frame	Temperatur Sensor 3 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 3 (Highbyte)
4. Frame	Temperatur Sensor 4 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 4 (Highbyte)
5. Frame	Temperatur Sensor 5 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 5 (Highbyte)
6. Frame	Temperatur Sensor 6 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 6 (Highbyte)
7. Frame	Temperatur Sensor 7 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 7 (Highbyte)
8. Frame	Temperatur Sensor 8 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 8 (Highbyte)
9. Frame	Temperatur Sensor 9 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 9 (Highbyte)
10. Frame	Temperatur Sensor 10 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 10 (Highbyte)
11. Frame	Temperatur Sensor 11 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 11 (Highbyte)
12. Frame	Temperatur Sensor 12 (Lowbyte)
	Temperatur Sensor 12 (Highbyte)
13. Frame	Einstrahlung in W/m ² (Lowbyte)
	Einstrahlung in W/m ² (Highbyte)
14. Frame	[frei]
	[frei]
15. Frame	Impulszähler 1 (Bit 2 ⁰ - 2 ⁷)
	Impulszähler 1 (Bit 2 ⁸ - 2 ¹⁵)
	Impulszähler 1 (Bit 2 ¹⁶ - 2 ²³)
	Impulszähler 1 (Bit 2 ²⁴ - 2 ³¹)
16. Frame	Impulszähler 2 (Bit 2 ⁰ - 2 ⁷)
	Impulszähler 2 (Bit 2 ⁸ - 2 ¹⁵)
	Impulszähler 2 (Bit 2 ¹⁶ - 2 ²³)
	Impulszähler 2 (Bit 2 ²⁴ - 2 ³¹)

10. Frame	Fehlermaske Sensorbruch (Lowbyte)
	Fehlermaske Sensorbruch (Highbyte)
	Fehlermaske Sensorkurzschluss (Lowbyte)
	Fehlermaske Sensorkurzschluss (Highbyte)
11. Frame	Sensormaske (Lowbyte)
	Sensormaske (Highbyte)
	[frei]
	[frei]
12. Frame	Drehzahl Relais 1
	Drehzahl Relais 2
	Drehzahl Relais 3
	Drehzahl Relais 4
13. Frame	Drehzahl Relais 5
	Drehzahl Relais 6
	Drehzahl Relais 7
	Drehzahl Relais 8
14. Frame	Drehzahl Relais 9
	Drehzahl Relais 10
	Drehzahl Relais 11
	Drehzahl Relais 12
15. Frame	[frei]
	[frei]
	Relaismaske (Lowbyte)
	Relaismaske (Highbyte)
16. Frame	Fehlermaske (Lowbyte)
	Fehlermaske (Highbyte)
	Warnungsmaske (Lowbyte)
	Warnungsmaske (Highbyte)
17. Frame	Version
	Revision
	Systemzeit (Lowbyte)
	Systemzeit (Highbyte)

Tabelle 21: DELTASol M•DFA (Befehl 0x0100)

1.3.10.2. Heizkreismodul 1 (Adresse 0x7312) • DFA (Befehl 0x0100)

(Falls die Option Heizkreismodul 1 aktiviert ist)

1. Frame	Vorlauftemperatur (Lowbyte)
	Vorlauftemperatur (Highbyte)
2. Frame	Fernversteller (Lowbyte)
	Fernversteller (Highbyte)
3. Frame	Außentemperatur (Lowbyte)
	Außentemperatur (Highbyte)
	Speichertemperatur (Lowbyte)
	Speichertemperatur (Highbyte)
3. Frame	Vorlauf Solltemperatur (Lowbyte)
	Vorlauf Solltemperatur (Highbyte)
	Relaismaske
	[frei]

Tabelle 22: : HK-Modul 1•Regler (Befehl 0x0100)

1.3.10.3. Heizkreismodul 2 (Adresse 0x7313) • DFA (Befehl 0x0100)

(Falls die Option Heizkreismodul 2 aktiviert ist)

1. Frame	Vorlauftemperatur (Lowbyte)
	Vorlauftemperatur (Highbyte)
2. Frame	Fernversteller (Lowbyte)
	Fernversteller (Highbyte)
3. Frame	Außentemperatur (Lowbyte)
	Außentemperatur (Highbyte)
	Speichertemperatur (Lowbyte)
	Speichertemperatur (Highbyte)
3. Frame	Vorlauf Solltemperatur (Lowbyte)
	Vorlauf Solltemperatur (Highbyte)
	Relaismaske
	[frei]

Tabelle 23: HK-Modul 2•Regler (Befehl 0x0100)

1.3.10.4. Wärmemengenzähler 1 (Adresse 0x7316) • DFA (Befehl 0x0100)

(Falls die Option Wärmemengenzähler 1 aktiviert ist)

1. Frame	Vorlauftemperatur (Lowbyte)
	Vorlauftemperatur (Highbyte)
	Rücklauftemperatur (Lowbyte)
	Rücklauftemperatur (Highbyte)
2. Frame	Volumenstrom (Lowbyte)
	Volumenstrom (Highbyte)
	Wärmemenge Wh (Lowbyte)
	Wärmemenge Wh (Highbyte)
3. Frame	Wärmemenge kWh (Lowbyte)
	Wärmemenge kWh (Highbyte)
	Wärmemenge MWh (Lowbyte)
	Wärmemenge MWh (Highbyte)

Tabelle 24: WMZ-Modul1•Regler (Befehl 0x0100)

1.3.10.5. Wärmemengenzähler 2 (Adresse 0x7317) • DFA (Befehl 0x0100)

(Falls die Option Wärmemengenzähler 2 aktiviert ist)

1. Frame	Vorlauftemperatur (Lowbyte)
	Vorlauftemperatur (Highbyte)
	Rücklauftemperatur (Lowbyte)
	Rücklauftemperatur (Highbyte)
2. Frame	Volumenstrom (Lowbyte)
	Volumenstrom (Highbyte)
	Wärmemenge Wh (Lowbyte)
	Wärmemenge Wh (Highbyte)
3. Frame	Wärmemenge kWh (Lowbyte)
	Wärmemenge kWh (Highbyte)
	Wärmemenge MWh (Lowbyte)
	Wärmemenge MWh (Highbyte)

Tabelle 25: WMZ-Modul 2•Regler (Befehl 0x0100)