

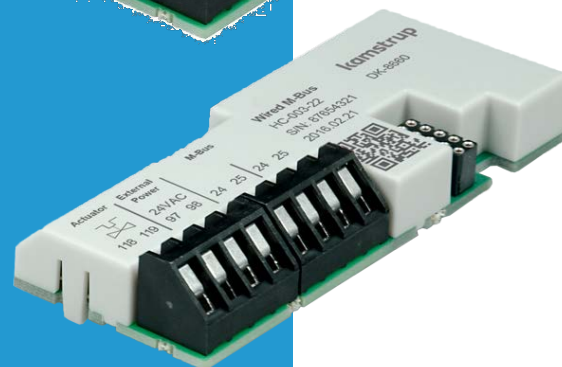
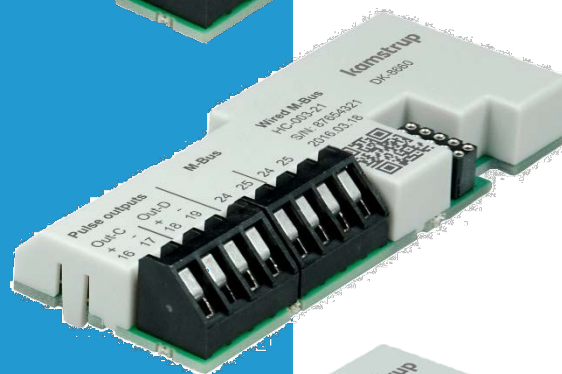
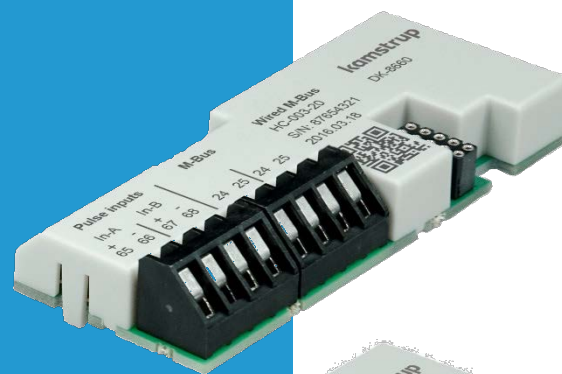
Technische Beschreibung

Wired M-Bus-Module für:

MULTICAL® 403

MULTICAL® 603

MULTICAL® 803



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Auslesung von Loggern in MULTICAL® über M-Bus.....</b>	<b>3</b>
2.1	Logger Daten abrufen .....	3
<b>3</b>	<b>Konfiguration des Zählers über das M-Bus-Netzwerk .....</b>	<b>9</b>
3.1	Einstellung der primären M-Bus-Adresse .....	9
3.2	Einstellung der M-Bus-ID-Nummer .....	10
3.3	Einstellung des Datums und der Zeit.....	10
3.4	Voreinstellung von Impulseingang A.....	12
3.5	Voreinstellung von Impulseingang B.....	12
3.6	Rücksetzung der Anwendung.....	13
<b>4</b>	<b>Protokoll .....</b>	<b>14</b>
4.1	RSP_UD-Daten MULTICAL® 403/603/803 unter Verwendung von Kamstrup-spezifischen VIFE .....	14
4.2	RSP_SKE Antwort von MULTICAL® 403/603/803 .....	19
4.3	Datenkopf in RSP_UD.....	20
4.4	DIF (Data Information Field).....	21
4.5	Primäres VIF (Value Information Field) .....	22
4.6	VIF für besondere Zwecke.....	23
4.7	Primäre VIFE-Codeerweiterungen .....	23
4.8	Kamstrup-spezifische VIFE-Codeerweiterung .....	23
<b>5</b>	<b>Fehlermeldungen .....</b>	<b>24</b>
5.1	Status field .....	24
5.2	Permanenter Fehler in MULTICAL® 403/603/803.....	24
5.3	Temporärer Fehler in MULTICAL® 403/603/803.....	25

## 1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt den herstellungsspezifischen Teil des M-Bus-Kommunikationsprotokolls für die Module HC003-20, HC-003-21 und HC-003-22 für MULTICAL® 403, MULTICAL® 603 und MULTICAL® 803. Es ist nicht als vorgesehen eine vollständige Beschreibung des M-Bus-Protokolls und es wird daher erwartet, dass der Leser einige Kenntnisse über M-Bus hat. Für eine Beschreibung der Norm verweisen wir auf die Norm EN-13757: 2013

## 2 Auslesung von Loggern in MULTICAL® über M-Bus

Die Logger in MULTICAL® 403, MULTICAL® 603 und MULTICAL® 803 können über das M-Bus-Modul ausgelesen werden.

Die Auslesung entspricht sowohl dem M-Bus-Standard EN 13757 als auch OMS TR02.

Folgende Logger können ausgelesen werden:

- Jahreslogger
- Monatslogger
- Tageslogger
- Minutenlogger

Nur Daten, die im Datenloggerprofil des Zählers festgelegt sind, können über M-Bus ausgelesen werden. Der Logger wird durch den RR-Code in der Konfigurationsnummer des Energiezählers definiert.

### 2.1 Logger Daten abrufen

Der Ablauf für die Auslesung eines Loggers:

- Wählen Sie eine Loggeranwendung
- Rufen Sie Loggereinträge ab
- Wählen Sie die Loggeranwendung ab

#### 2.1.1 Anwendungsauswahl

Eine Anwendung zur Loggerauslesung kann durch die erweiterte M-Bus-Anwendungsauswahlfrage (CI=50h oder CI=53h) gewählt werden.

Die Anwendungsauswahl wird durch den SND\_UD-Frametyp (C=53h oder C=73h) übertragen.

Optionale Datenbytes können nach dem CI-Feld einbezogen werden. Sie beschreiben, welche Anwendung gewählt werden soll, und welcher Datenblock zuerst angefragt werden soll.

CI-Feld	50h
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 1	AX
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 2	BY
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 3	CZ

Die gewählte Anwendung wird berechnet, indem die vier höchstwertigen Bits in den optionalen Datenbytes (A+B+C) summiert werden, beginnend mit dem ersten optionalen Byte und endend, wenn optionale Datenbytes nicht mehr gefunden werden, oder wenn ein optionales Datenbyte nicht die maximale Anzahl enthält.

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

Der gewählte Datenblock wird berechnet, indem die vier niederwertigsten Bits in allen optionalen Datenbytes (XYZ) verknüpft werden, wo das erste optionale Byte die niederwertigsten Bits im Block enthält.

## Beispiel 1:

CI-Feld	50h
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 1	F3h
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 2	F4h
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 3	27h

Anwendung 32 (Fh + Fh + 2h = 32d)

Block 1859 (743h = 1859d)

## Beispiel 2:

CI-Feld	50h
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 1	F3h
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 2	D3h
Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 3	40h

Anwendung 28 (Fh + Dh = 28d, beachten Sie, dass das optionale Datenbyte 2 weniger als 15 ist und das Ende der Summation herbeiführt)

Block 51 (033h = 51d)

## 2.1.2 Unterstützte Anwendungen

Nur wenige Anwendungen stehen zur Auswahl. Wenn eine andere Anwendung gewählt wird, wird dies als eine Rücksetzung der Anwendung behandelt, und die Standardanwendung wird gewählt.

Die verfügbaren Anwendungen zur Loggerauslesung gehen aus der Tabelle unten hervor:

Anwendung	Beschreibung
31	Auslesung von MCXX3 Loggertyp 2 (Jahreslog)
32	Auslesung von MCXX3 Loggertyp 3 (Monatslog)
33	Auslesung von MCXX3 Loggertyp 4 (Tageslog)
34	Auslesung von MCXX3 Loggertyp 5 (Minutenlog 1)
35	Auslesung von MCXX3 Loggertyp 6 (Minutenlog 2)
36	Auslesung von MCXX3 Loggertyp 7 (Minutenlog 3)

## 2.1.3 Timeout für Anwendungsauswahl

Bei jeder Anfrage wegen Loggerdaten verlängert sich der Timeout mit weiteren 10 Minuten. Wenn keine Anfragen wegen Loggerdaten 10 Minuten lang gesendet worden sind, kehrt das Modul automatisch zur Standardanwendung zurück, und zwar zur Auslesung des Standarddatagramms.

## 2.1.4 Beispiel für Applikationsauswahl

Beispiel für die Auswahl des letzten Eintrags im monatlichen Logger.

<b>SND_UD:</b>	Langes Frame. Anwendung gewählt für den monatlichen Logger – letzter Eintrag.	
	Startzeichen	68h
	Länge	07h
	Länge	07h
	Startzeichen	68h
	C-Feld	53h
	A-Feld	01h
	CI-Feld	50h
	Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 1	F0h
	Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 2	F0h
	Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 3	20h
	Anwendungsauswahl, optionale Daten, Byte 4	00h
	Prüfsumme	A4h
	Stoppsymbol	16h

## 2.1.5 Abrufen von Loggerdaten

Eine Anfrage wegen Benutzerdaten 2 (REQ\_UD2) wird mit einem Loggereintrag (RSP\_UD) beantwortet, wenn eine Anwendung zur Loggerauslesung gewählt worden ist.

Der erste Datensatz in der Antwort gibt Informationen über die Loggeranwendung und die Blocknummer. Der Satz verwendet Speichernummer 0 im Dateninformationsblock. Die Daten sind in gleicher Weise wie die Anwendungsauswahl formatiert, d.h. mit einer Summation der 4 höchstwertigen Bits und einer Verknüpfung der 4 niederwertigsten Bits.

Nur wenn eine Loggeranwendung tätig ist, enthält der erste Datensatz in der Antwort Informationen über den gewählten Logger. Dies kann zur Bestätigung dafür verwendet werden, dass die Antwort die angefragten Loggerdaten enthält, oder dass das Modul einem Timeout oder anderen Fehlern unterliegt.

DIB	Data Information Field Speichernummer 0, Momentanwert, 32-Bit Integer-/Binärwert	04h
VIF	Value Information Field Zweite Erweiterung der VIF-Codes	FDh
	Value Information Field Extended Zweite Ebene der VIFE- Codeerweiterungstabelle	FDh
	Value Information Field Extended Aktuell gewählte Anwendung	00h
Data	Anwendung gewählt, Byte 1	AV
	Anwendung gewählt, Byte 2	BX
	Anwendung gewählt, Byte 3	CY
	Anwendung gewählt, Byte 4	DZ

*Anwendung = A + B + C + D, Block = ZYXV (bitweise verknüpft)*

Die folgenden Datensätze enthalten Informationen über die Loggereinträge, und sie alle verwenden Speichernummer 1 im Dateninformationsblock. Wenn das Antwortdatagramm nur einen einzelnen Datensatz mit Informationen über die gewählte Anwendung enthält, hat der Logger keine Loggereinträge (ist leer).

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

## 2.1.6 Anfrage wegen mehrerer Loggereinträge

Die Loggeranwendung verwendet die gleichen Funktionen für die Anfrage wegen mehrerer Loggereinträge wie die Multi-Datagrammantwort.

Die erste Anfrage nach der Auswahl einer Anwendung liefert den gewählten Loggereintrag. Die nächste Anfrage liefert den nächsten Loggereintrag in der Zeit nach hinten oder den gleichen Loggereintrag, abhängig davon, ob das FCB-Bit umgeschaltet wurde oder nicht. Wenn das FCB-Bit umgeschaltet wurde, enthält die Antwort den folgenden Loggereintrag. Sonst wird der vorherige Loggereintrag nochmals übertragen.

Mehrere Bedingungen werden bewirken, dass die Blocknummer in der Antwort Block 0 wird und damit wird die Antwort den letzten Eintrag in einem Logger enthalten.

Die Wahl einer Anwendung mit einer Blocknummer, die im Vergleich zu den Loggereinträgen im Zähler ausgelassen werden muss, wird den aktuellsten Loggereintrag liefern. Die Anfrage wegen des nächsten Loggereintrags, wo der Eintrag im Vergleich zu den Loggereinträgen im Zähler ausgelassen werden muss, wird ebenfalls den aktuellsten Loggereintrag liefern.

## 2.1.7 Zeitanforderungen an Anfragen vom Logger

Das Modul kommuniziert mit dem Zähler bei jeder Anfrage wegen Loggereinträge.

Das Modul antwortet nicht auf REQ\_UD2 mit einem umgeschalteten FCB, bevor der nächste Loggereintrag vom Zähler aktualisiert wird. Nach der Wahl einer Anwendung oder einer Anfrage wegen eines Loggereintrags kann ein Master den nächsten Loggereintrag sofort anfragen. Der Master sollte jedoch einen Wiederholungstimeout-Plan für die Auslesung des nächsten Loggereintrags durchführen.

Das Modul antwortet nicht auf REQ\_UD2, während der nächste Loggereintrag vom Zähler aktualisiert wird.

## 2.1.8 Beispiel für Loggerantwort

RSP_UD:		[hex]
	Langes Frame. Anwendung gewählt für den monatlichen Logger – letzter Eintrag.	
	Startzeichen	68
	Länge	9F
	Länge	9F
	Startzeichen	68
	C-Feld	08
	A-Feld	01
	CI-Feld, Lange Anwendungskopfzeile	72
	M-Bus-Identität, BCD-kodiert LSB zuerst (71003788)	88 37 00 71
	M-Bus-Hersteller-ID, LSB zuerst (2C2Dh = KAM)	2D 2C
	Versions-ID	34
	Gerätetyp (04=Wärmezähler, Rücklauf)	04
	Zugangsnummer	03
	Status, Temporärer Fehler, kein Durchfluss	10
	Konfiguration	00 00
	DIF1, Speichernummer 0	04
	VIF1, Anwendung und Blockdaten	FD FD 00
	DATA1, Anwendung 32, Block 0	F0 F0 20 00
	DIF2, Speichernummer 1	44
	VIF2, Datum und Zeit	6D
	DATA2, Datum und Zeit, 1. August 2016	00 20 01 28

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

	DIF3, Speichernummer 1	44
	VIF3	06
	DATA3	00 00 00 00
	DIF4, Speichernummer 1	44
<b>RSP_UD:</b>	Langes Frame. Anwendung gewählt für den monatlichen Logger – letzter Eintrag.	[hex]
	VIF4	FF 07
	DATA4	00 00 00 00
	DIF5, Speichernummer 1	44
	VIF5	FF 08
	DATA5	00 00 00 00
	DIF6, Speichernummer 1	C4 10
	VIF6	06
	DATA6	00 00 00 00
	DIF7, Speichernummer 1	C4 20
	VIF7	06
	DATA7	00 00 00 00
	DIF8, Speichernummer 1	C4 30
	VIF8	06
	DATA8	00 00 00 00
	DIF9, Speichernummer 1	44
	VIF9	14
	DATA9	00 00 00 00
	DIF10, Speichernummer 1	C4 40
	VIF10	14
	DATA10	00 00 00 00
	DIF11, Speichernummer 1	C4 80 40
	VIF11	14
	DATA11	00 00 00 00
	DIF12, Speichernummer 1	44
	VIF12	22
	DATA12	EA 04 00 00
	DIF13, Speichernummer 1	74
	VIF13	22
	DATA13	00 00 00 00
	DIF14, Speichernummer 1	44
	VIF14	FF 22
	DATA14	00 00 00 00
	DIF15, Speichernummer 1	54
	VIF15	3B
	DATA15	00 00 00 00
	DIF16, Speichernummer 1	52
	VIF16	EC FF 11
	DATA16	00 00
	DIF17, Speichernummer 1	64
	VIF17	3B
	DATA17	00 00 00 00
	DIF18, Speichernummer 1	62
	VIF18	EC FF 11
	DATA18	01 27
	DIF19, Speichernummer 1	54
	VIF19	2D
	DATA19	00 00 00 00
	DIF20, Speichernummer 1	52

## Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

	VIF20	EC FF 12
	DATA20	00 00
	DIF21, Speichernummer 1	64
	VIF21	2D
	DATA21	00 00 00 00
<b>RSP_UD:</b>	Langes Frame. Anwendung gewählt für den monatlichen Logger – letzter Eintrag.	[hex]
	DIF22, Speichernummer 1	62
	VIF22	EC FF 12
	DATA22	01 27
	Prüfsumme	25
	Stoppszeichen	16h

**Hinweis:** Wie das Beispiel zeigt, sind VIF(N) und Data(N) generische Beispiele für Werte im Log. Jedes VIF(N) ist als normal auszulegen (einschließlich VIF-Erweiterungen), um die Wertinformationen der individuellen Logger abzurufen.



## 3 Konfiguration des Zählers über das M-Bus-Netzwerk

Die folgenden Parameter können an das M-Bus-Modul gesendet werden, um die Konfiguration von MULTICAL® zu ändern:

- Primäre M-Bus-Adresse
- M-Bus-ID-Nummer
- Datum und Zeit
- Voreinstellung von Impulseingang A und Impulseingang B

Die Wahl des M-Bus-Moduls über die sekundäre oder erweiterte sekundäre Adresse sowie die Auswahl oder die Rücksetzung der Anwendung erfolgt über das SND\_UD-Telegramm vom M-Bus Master zum M-Bus-Modul. Die Wahl der Einheit für die sekundäre Adressierung erfolgt über das CI-Feld = 52h und die Auswahl/Rücksetzung der Anwendung über das CI-Feld = 50h.

Das M-Bus-Modul wird auch beim Erhalt eines Satzes von Baudratetelegrammen (CI-Feld = B8h ... BFh) mit einer Bestätigung (ACK) antworten, wird aber den Inhalt ignorieren, da das M-Bus-Modul mit automatischer Baudratenerkennung ausgestattet ist.

Das individuelle Datagramm für das Schreiben der Daten in das M-Bus-Modul wird nachfolgend angezeigt.

### 3.1 Einstellung der primären M-Bus-Adresse

Ein eigenes Register in MULTICAL® wird zur Speicherung der primären Adresse verwendet. Dieses Register kann mit einer neuen M-Bus-Primäradresse mittels des Datagrammformats unten überschrieben werden.

Startzeichen	68h	
L-Feld	06h	
L-Feld	06h	
Startzeichen	68h	
C-Feld	53h	(FCB=0) oder 73h (FCB=1)
A-Feld	xxh oder FDh	
CI-Feld	51h	
Datensatz	01h	DIF: 1 Byte, binär
Adresse	7Ah	VIF: Adresse
Primäre Adr.	xxh	XX = 01h .. FAh. Für primäre Adresse = 1 .. 250
Prüfsumme	xxh	
Stoppsymbol	16h	

**Hinweis:** Während der Bestellung kann die primäre Adresse für den jeweiligen Zähler angegeben werden. Normalerweise besteht diese Adresse aus den 2-3 letzten Ziffern der Kundennummer.

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

## 3.2 Einstellung der M-Bus-ID-Nummer

Die Kundennummer wird standardmäßig in MULTICAL® als die sekundäre Adresse verwendet. Die M-Bus-ID-Nummer kann jedoch mittels des Datagrammformats unten geändert werden.

Startzeichen	68h	
L-Feld	09h	
L-Feld	09h	
Startzeichen	68h	
C-Feld	53h	(FCB=0) oder 73h (FCB=1)
A-Feld	xxh oder FDh	
CI-Feld	51h	
Datensatz	0Ch	DIF: 4 Bytes, 8-stellige BCD
Zählernr.	79h	VIF: ID-Nummer, z.B.: 31672106
ID-Nr. LSB	06 BCD	
ID-Nr.:	21 BCD	
ID-Nr.:	67 BCD	
ID-Nr. MSB	31 BCD	
Prüfsumme	xxh	
Stoppszeichen	16h	

**Hinweis:** Während der Bestellung kann die sekundäre Adresse für den jeweiligen Zähler angegeben werden.

## 3.3 Einstellung des Datums und der Zeit

Um die Zeit im Zähler mit der Echtzeituhr eines Auslesesystems zu synchronisieren, können die Zeit und das Datum an MULTICAL® mittels des Datagrammformats unten gesendet werden.

Zur Vermeidung von Störungen der internen Logger muss die Zeit rechtzeitig vor oder nach einem Stundenwechsel eingestellt werden. Typisch werden das Datum und die Zeit einmal alle 24 Stunden eingestellt.

Startzeichen	68h	
L-Feld	09h	
L-Feld	09h	
Startzeichen	68h	
C-Feld	53h	(FCB=0) oder 73h (FCB=1)
A-Feld	xxh oder FDh	
CI-Feld	51h	
Datensatz	04h	DIF: 4 Bytes, zusammengesetzter Datentyp F
Datum und Zeit	6Dh	VIF: Datum und Zeit, z.B. 02-09-04 13:10 Standardzeit, gültig
Datum, Zeit LSB	0Ah	IV, 0, MI5, MI4, MI3, MI2, MI1, MIO
Datum, Zeit	2Dh	SU, HY1, HY0, H4, H3, H2, H1, H0
Datum, Zeit	82h	Y2, Y1, Y0, D4, D3, D2, D1, D0
Datum, Zeit MSB	09h	Y6, Y5, Y4, Y3, M3, M2, M1, M0
Prüfsumme	xxh	
Stoppszeichen	16h	

Da MULTICAL® zwei Ziffern zur Anzeige des Jahres (00 ... 99) verwendet, sendet das M-Bus-Modul immer Informationen über das Jahr als 2000 ... 2099 (Bit HY1:HY0 immer = 01 in „Datums- und Zeitsatz“, VIF = 6Dh und DIF = 04h, zusammengesetzter Datentyp F).

## 3.3.1 Datum/Zeit-Interpretation

Ein Satz, der mit DIF = 04h beginnt und von VIF = 6D h gefolgt wird, zeigt einen 4 Byte-Binärwert, der einen Zeitpunkt enthält, der als einen 32-Bit „zusammengesetzten Datentyp F“ gespeichert ist.

Der 4-Byte-Binärwert bildet die Datums- und Zeitinformationen wie folgt ab:

Byte	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
1 (LSB)		IV	R1	m5	m4	m3	m2	m1	m0
2		SU	HY1	HY0	H4	H3	H2	H1	H0
3		Y2	Y1	Y0	D4	D3	D2	D1	D0
4 (MSB)		Y6	Y5	Y4	Y3	M3	M2	M1	M0

### 3.3.1.1 Beschreibung der verschiedenen Bits

Bitname	Beschreibung
IV	InValid IV = 0: Datum und Zeit sind gültig IV = 1: Datum und Zeit sind ungültig
R1	Reserviert. Bit wird nicht verwendet, jedoch immer = 0
m5, m4, m3, m2, m1, m0	Minuten. m5 ist das höchstwertigste Bit. Der Minutenwert erstreckt sich von 0 bis 59
H4, H3, H2, H1, H0	Stunden. H4 ist das höchstwertigste Bit. Der Stundenwert erstreckt sich von 0 bis 23.
D4, D3, D2, D1, D0	Tag. D4 ist das höchstwertigste Bit. Der Tageswert erstreckt sich von 1 bis 31.
M3, M2, M1, M0	Monat. M3 ist das höchstwertigste Bit. Der Monatswert erstreckt sich von 1 bis 12.
Y6, Y5, Y4, Y3, Y2, Y1, Y0	Jahr im Jahrhundert. Y6 ist das höchstwertigste Bit. Der Jahreswert erstreckt sich von 0 bis 99.
SU	Summer time SU=0: Normalzeit SU=1: Sommerzeit
HY1, HY0	Um das korrekte Jahrhundert zu verwenden: HY1,0 = 00: Jahrhundert = 19 HY1,0 = 01: Jahrhundert = 20 HY1,0 = 10: Jahrhundert = 21 HY1,0 = 11: Jahrhundert = 22

**Hinweis:** Siehe EN13757-3 Anhang A „Codierung von Datensätzen“ für Details über die Dekodierung der Datentypen Datum und Zeit.

## 3.4 Voreinstellung von Impulseingang A

Das Volumenregister für Impulseingang A kann während der Installation des MULTICAL®-Zählers auf einen bestimmten Wert voreingestellt werden. Hier wird normalerweise das Volumen, wie vom ersetzten Zähler ausgelesen, eingegeben. Der Volumenwert des Impulseingangs A kann mittels des Datagrammformats unten geändert werden.

Startzeichen	68h	
L-Feld	0Ah	VIF: 0,001-1 m <sup>3</sup> oder kWh
L-Feld	0Ah	
Startzeichen	68h	
C-Feld	53h	(FCB=0) oder 73h (FCB=1)
A-Feld	xxh oder FDh	
CI-Feld	51h	
Datensatz	84h	DIF: 4 Bytes binär, DIFE folgt
Impulszähler A	40h	DIFE: Untereinheit: LSB = 1 -> Gerät = 1, Volumen an Impulseingang A
Volumen	14h	VIF: Volumen in 0,01 m <sup>3</sup> (= 10 l), z.B. 001258,73 m <sup>3</sup>
Vol. A LSB	B1h	
Vol. A	EBh	
Vol. A	01h	
Vol. A MSB	00h	
Prüfsumme	xxh	
Stopnzeichen	16h	

## 3.5 Voreinstellung von Impulseingang B

Das Volumenregister für Impulseingang B kann während der Installation des MULTICAL®-Zählers auf einen bestimmten Wert voreingestellt werden. Hier wird normalerweise das Volumen, wie vom ersetzten Zähler ausgelesen, eingegeben. Der Volumenwert des Impulseingangs B kann mittels des Datagrammformats unten geändert werden.

Startzeichen	68h	
L-Feld	0Bh	VIF: 0,001-1 m <sup>3</sup> oder kWh
L-Feld	0Bh	
Startzeichen	68h	
C-Feld	53h	(FCB=0) oder 73h (FCB=1)
A-Feld	xxh oder FDh	
CI-Feld	51h	
Datensatz	84h	DIF: 4 Bytes binär, DIFE folgt
Impulszähler B	80h	DIFE: Untereinheit: LSB = 0, DIFE folgt
	40h	DIFE: Untereinheit: MSB = -> Gerät = 1, Volumen an Impulseingang B
Volumen	14h	VIF: Volumen in 0,01 m <sup>3</sup> (= 10 l), z.B. 000732,94 m <sup>3</sup>
Vol. B LSB	4Eh	
Vol. B	1Eh	
Vol. B	01h	
Vol. B MSB	00h	
Prüfsumme	xxh	
Stopnzeichen	16h	

## 3.6 Rücksetzung der Anwendung

Nach der Auslesung der Logger und der Wahl des Standarddatagramms für die Auslesung des Moduls kann die M-Bus-Anwendungsprotokollschicht mittels des Datagrammformats unten zurückgesetzt werden.

Startzeichen	68h	
L-Feld	04h	
L-Feld	04h	
Startzeichen	68h	
C-Feld	53h	(FCB=0) oder 73h (FCB=1)
A-Feld	xxh oder FDh	
CI-Feld	50h	
Subcode	00h	Anwendungsrücksetzungs-Subcode, wird nicht vom M-Bus-Modul interpretiert.
Prüfsumme	xxh	
Stoppsymbol	16h	

## 4 Protokoll

Bei der Verwendung von M-Bus Mastern und/oder Auslesesoftware anderer Hersteller müssen die gleichen Befehle verwendet werden. Die M-Bus-Module unterstützen nur Befehle, die in dieser Beschreibung angegeben sind.

Da das Datagramm konfigurierbar ist, um verschiedenen Anwendungen zu entsprechen, hängt die aktuelle Datagrammcodierung vom gewählten Datagramm ab. Darüber hinaus kann der Inhalt des Datagramms je nach Zählertyp variieren, z.B. ist Kälteenergie E3 normalerweise nicht verfügbar im Datagramm von einem Wärmezähler. Für weitere Informationen, siehe das Dokument „Logger Profiles and Datagrams“, Dok.-Nr. 5512-2245

### 4.1 RSP\_UD-Daten MULTICAL® 403/603/803 unter Verwendung von Kamstrup-spezifischen VIFE

Vollständige Beschreibung der Antwort vom M-Bus-Modul (RSP\_UD) auf Anfrage vom M-Bus Master (REQ\_UD2):

DIF = Data Information Field, DIFE = DIF Extension

VIF = Value Information Field, VIFE = VIF Extension

**RSP\_UD: Standardprofil Jahresstichtagsdaten, gezeigt für einen Wärme-/Kälteenergiezähler.**

Byte	Text	Wert	Beschreibung
1	Startzeichen	68 h	
2	L-Feld	C9 h	Länge 201 Bytes
3	L-Feld	C9 h	Länge 201 Bytes
4	Start	68 h	
5	C-Feld	08 h	Code für RSP_UD
6	A-Feld	01 h	Slaveadresse (z.B. Adresse = 1)
7	CI-Feld	72 h	Code für variable Datenstruktur mit LSB zuerst (Mode 1)
8	ID-Nr.	70 BCD	z.B.: ID-Nr. = 71000270 <b>Datenkopfstart</b>
9	ID-Nr.	02 BCD	
10	ID-Nr.	00 BCD	
11	ID-Nr.	71 BCD	
12	Hersteller	2D h	ID für Kamstrup A/S (KAM)
13	Hersteller	2C h	
14	Version	xx h	34h = MULTICAL® 403 35h = MULTICAL® 603 3Dh = MULTICAL® 603M 39h = MULTICAL® 803 3Eh = MULTICAL® 803M
15	Geräte-ID	xx h	04h = Wärme (Volumen am Rücklauf gemessen) 0Ah = Kälte (Volumen am Rücklauf gemessen) 0Bh = Kälte (Volumen am Vorlauf gemessen) 0Ch = Wärme (Volumen am Vorlauf gemessen) 0Dh = Wärme / Kälte
16	Zugang	xx h	Inkrementiert nach jedem RSP_UD. xx=00 nach Rücksetzung.
17	Status	xx h	Fehlermeldung. xx=00 kein Fehler. Siehe Text.
18	Konfiguration	00 h	Nicht benutzt
19	Konfiguration	00 h	Nicht benutzt <b>Datenkopffende</b>
20	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
21	Wärmeenergie E1	06 h	VIF: 06 h für Kwh
22		86 h	z.B.: 00002086h = 8326
23		20 h	
24		00 h	

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

25		00 h	
26	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
27	Kälteenergie E3	86 h	VIF: 06h für Kwh + Erweiterung
28		FF h	VIFE: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
29		02 h	VIFE: für Kamstrup-Kälteenergie (E3)
30		xx h	
31		xx h	
32		xx h	
33		xx h	
34	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
35	Energie E8 (m <sup>3</sup> *t1)	FF h	VIF: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
36		07 h	VIFE: für Kamstrup m <sup>3</sup> °C (E8)
37		7F h	z.B. 0000767Fh = 30335
38		76 h	
39		00 h	
40		00 h	
41	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
42	Energie E9 (m <sup>3</sup> *t2)	FF h	VIF: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
43		08 h	VIFE: für Kamstrup m <sup>3</sup> °C (E9)
44		CA h	z.B. 000025CAh = 9674
45		25 h	
46		00 h	
47		00 h	
48	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
49	Volumen V1	13 h	VIF: 13h für Auflösung von 1 Liter
50		23 h	00007E23h = 32291 Liter
51		7E h	
52		00 h	
53		00 h	
54	<b>Datensatz</b>	84 h	DIF: 4 Bytes binär + Erweiterung
55	Impulseingang A	40 h	DIFE: Untereinheit: LSB = 1 -> Gerät = 1, Volumen an Impulseingang A
56		14 h	Volumen 10 [l], m <sup>3</sup> *10 <sup>-2</sup>
57		34 h	010434h = 66612 (10l) = 666,12 m <sup>3</sup>
58		04 h	
59		01 h	
60		00 h	
61	<b>Datensatz</b>	84 h	DIF: 4 Bytes binär + Erweiterung
62	Impulseingang B	80 h	DIFE: Untereinheit: LSB = 0 + Erweiterung
63		40 h	DIFE: Untereinheit: MSB = 1 -> Gerät = 2, Volumen am Impulseingang B
64		14 h	Volumen 10 [l], m <sup>3</sup> *10 <sup>-2</sup>
65		15 h	021115h = 135445 (10l) = 1354,45 m <sup>3</sup>
66		11 h	
67		02 h	
68		00 h	
69	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
70	Stundenzähler	22 h	VIF: 22 h für Stundenzähler
71		28 h	00000528h = 1320 Stunden
72		05 h	
73		00 h	

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

74		00 h	
75	<b>Datensatz</b>	34 h	DIF: 4 Bytes binär im Fehlerzustand
76	Fehlerstundenzähler	22 h	VIF: 22 h für Stundenzähler
77		CD h	000005CD = 1485 Stunden
78		05 h	
79		00 h	
80		00 h	
81	<b>Datensatz</b>	02 h	DIF: 2 Bytes binär
82	Vorlauftemp. t1	59 h	VIF: 59 h für Durchflusstemperatur in 10 <sup>-2</sup> °C
83		BD h	22BDh = 8893 -> 88,93 °C
84		22 h	
85	<b>Datensatz</b>	02 h	DIF: 2 Bytes binär
86	Rücklauftemp. T2	5D h	VIF: 5Dh für Rücklauftemperatur in 10 <sup>-2</sup> °C
87		AE h	01AEh = 430 -> 4,30 °C
88		01 h	
89	<b>Datensatz</b>	02 h	DIF: 2 Bytes binär
90	Diff.-Temp. t1-t2	61 h	VIF: 61 h Temperaturdifferenz in 10 <sup>-2</sup> °K
91		0F h	210Fh = 8463 -> 84,63 °K
92		21 h	
93	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
94	Aktuelle Leistung	2D h	VIF: 2Dh für Leistung in 10 <sup>2</sup> W ( 0,1 kW)
95		12 h	0112h = 274 -> 27,4 kW
96		01 h	
97		00 h	
98		00 h	
99	<b>Datensatz</b>	14 h	DIF: 4 Bytes binär, Maximalwert
100	Max. Leistung in diesem Monat	2D h	VIF: 2Dh für Leistung in 10 <sup>2</sup> W ( 0,1 kW)
101		AB h	02AB = 683 -> 68,3 kW
102		02 h	
103		00 h	
104		00 h	
105	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
106	Aktueller Durchfluss	3B h	VIF: 3Bh für Volumendurchfluss in 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /h
107		59 h	0159h = 345 l/h
108		01 h	
109		00 h	
110		00 h	
111	<b>Datensatz</b>	14 h	DIF: 4 Bytes binär, Maximalwert
112	Max. Durchfluss in diesem Monat	3B h	VIF: 3Bh für Volumendurchfluss in 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /h
113		6A h	016A = 362 l/h
114		01 h	
115		00 h	
116		00 h	
117	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
118	Info	FF h	VIF: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
119		22 h	VIFE: für Kamstrup MCxx3-Infocode
120		00 h	0100 h = 256 -> Es wurde Luft im Durchflusssensor festgestellt
121		01 h	
122		00 h	
123		00 h	
124	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär



# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

125	Datum/Zeit	6D h	VIF: 6Dh für Zeitpunkt: Zeit und Datum
126		17 h	Bedeutung der Bits: IV,R,Mi5,4,3,2,1,0: 17 h            0,0, 1,0,0,1,1,1 IV = 0            -> Gültige Zeit R = 0, Reserviert (frei) Mi5,4,3,2,1,0 = 17h -> Minute = 23
127		2C h	Bedeutung der Bits: SU,HY1,0,H4,3,2,1,0: 2C h            0,0, 1, 0, 1,1,0,0 SU = 0            -> Normalzeit (1 bedeutet Sommerzeit) HY1,0 = 1        -> Millennium = 1, (1900 +100 = 2000 ) H4,3,2,1,0 = 0Ch -> Stunde = 12
128		15 h	Bedeutung der Bits: Y2,1,0, D4,3,2,1,0 15 h            0,0,0, 1,0,1,0,1 Y2,1,0 = 000B D4,3,2,1,0 = 15 h -> Datum = 21
129		26 h	Bedeutung der Bits: Y6,5,4,3,M3,2,1,0 16 h            0,0,1,0, 0,1,1,0 Y6,5,4,3 = 0010B Y6,5,4,3,2,1,0 = 0010000B = 10 h -> Jahr = 16 ( 2016) M3,2,1,0 = 06 h -> Monat = 6
130	<b>Datensatz</b>	44 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1)
131	Wärmeenergie E1, Stichtag	06 h	VIF: 06 h für Kwh
132		86 h	2086h = 8326 ->8326 Kwh
133		20 h	
134		00 h	
135		00 h	
136	<b>Datensatz</b>	44H	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1)
137	Kälteenergie E3, Stichtag	86 h	VIF: 06 h für Kwh + Erweiterung
138		FF h	VIFE: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
139		02 h	VIFE: für Kamstrup-Kälteenergie (E3)
140		D1 h	000212D1h = 135889 kwh
141		12 h	
142		02 h	
143		00 h	
144	<b>Datensatz</b>	44 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1)
145	Energie E8 (m <sup>3</sup> *t1), Stichtag	FF h	VIFE: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
146		07 h	VIFE: für Kamstrup m <sup>3</sup> °C (E8)
147		00 h	
148		00 h	
149		00 h	
150		00 h	
151	<b>Datensatz</b>	44 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1)
152	Energie E9 (m <sup>3</sup> *t2), Stichtag	FF h	VIFE: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
153		08 h	VIFE: für Kamstrup m <sup>3</sup> °C (E9)
154		00 h	
155		00 h	
156		00 h	
157		00 h	
158	<b>Datensatz</b>	44 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1)
159	Volumen V1, Stichtag	13 h	VIF: 13 h für Volumen m <sup>3</sup> * 10 <sup>-3</sup>

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

160		23 h	7E23h = 32291 l
161		7E h	
162		00 h	
163		00 h	
164	<b>Datensatz</b>	C4 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1) + DIFE folgt
165	Impulseingang A, Stichtag	40 h	DIFE: Untereinheit: LSB = 1 -> Gerät = 1, Volumen an Impulseingang A
166		14 h	VIF: 14 h für $m^3 * 10^{-2}$ ( 10 l )
167		18 h	010418h = 66584 ( 10 l ) = 665,84 m <sup>3</sup>
168		04 h	
169		01 h	
170		00 h	
171	<b>Datensatz</b>	C4 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1) + Erweiterung
172	Impulseingang B, Stichtag	80 h	DIFE: Untereinheit: LSB = 0, DIFE folgt
173		40 h	DIFE: Untereinheit: MSB = 1 -> Gerät = 2, Volumen am Impulseingang B
174		14 h	VIF: 14 h für $m^3 * 10^{-2}$ ( 10 l )
175		33 h	021033h = 135219 (10 l ) 1352,19 m <sup>3</sup>
176		10 h	
177		02 h	
178		00 h	
179	<b>Datensatz</b>	54 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1), Maximalwert
180	Max. Leistung in diesem Jahr, Stichtag	2D h	VIF: 2D für kW *10 <sup>-1</sup> ( 100 W)
181		05 h	0001FE05 = 130565 ->13056,5 kW
182		FE h	
183		01 h	
184		00 h	
185	<b>Datensatz</b>	54 h	DIF: 4 Bytes binär, historisch (Speicher 1), Maximalwert
186	Max. Durchfluss in diesem Jahr, Stichtag	3B h	VIF: 3Bh für Durchfluss l/h
187		34 h	02234h = 8756 l/h
188		22 h	
189		00 h	
190		00 h	
191	<b>Datensatz</b>	42 h	DIF: 2 Bytes binär, historisch (Speicher 1),
192	Stichtagsdatum	6C h	VIF: 6Ch für Datum
193		15 h	Bedeutung der Bits: Y2,1,0, D4,3,2,1,0 Y2,1,0 = 000B D4,3,2,1,0 = 15 h -> Datum = 21
194		26 h	Bedeutung der Bits: Y6,5,4,3, M3,2,1,0 Y6,5,4,3 = 0010B ( 02h) Y6,5,4,3,2,1,0 = 0010000B = 10 h -> Jahr = 16 ( 2016 ) M3,2,1,0 = 6 -> Monat = 6
195	<b>Datensatz</b>	02 h	DIF: 2 Bytes binär
196	Zählertyp	FF h	VIF: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
197		1x h	1A: Kamstrup-Bezeichnung für MULTICAL® 403 1B: Kamstrup-Bezeichnung für MULTICAL® 603 1C: Kamstrup-Bezeichnung für MC 803 1D: Kamstrup-Bezeichnung für MC 603M 1E: Kamstrup-Bezeichnung für MC 803M
198		0x h	01: Wärmezähler 02: Wärme/Kälte 03: Kälte. 04: Volumen kalt 05: Volumen warm

# Technische Beschreibung für Wired M-Bus für MULTICAL® 403, 603 und 803

199		1A h	
200	<b>Datensatz</b>	0C h	DIF: 4 Bytes als 8-stellige BCD
201	Zählerseriennummer	78 h	VIF: 78 h für Seriennummer
202		70 h	71000270
203		02 h	
204		00 h	
205		71 h	
206	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
207	Modulkonfiguration	FF h	VIF: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
208		16 h	VIFE: für Kamstrup-Modultyp und -Konfiguration
209		E5 h	001E84E5h = 2000101
210		84 h	20: Impulseingang 00: Standardkonfiguration 101: Standardprofil Jahresstichtagsdaten
211		1E h	
212		00 h	
213	<b>Datensatz</b>	04 h	DIF: 4 Bytes binär
214	Modulsoftware-Version	FF h	VIF: 7Fh + Erweiterung: Die folgenden VIFE und Daten sind herstellerspezifisch
215		17 h	VIFE: für Kamstrup-Modulsoftware-Nummer und -Revision
216		31 h	00B4D431h = 11850801 1185: Software-Nummer 0801: Software-Revision H1 08: Software-Revisionsbuchstabe H (01=A, 02=B ,..., 08=H,...) 01: Software-Revisionsnummer
217		D4 h	
218		B4 h	
219		00 h	
220	Prüfsumme	xx h	
221	Stoppzeichen	16 h	

**Hinweis:** Ein Stichtagswert könnte als Null ausgelesen werden, bis der festgesetzte Stichtag passiert ist.

## 4.2 RSP\_SKE Antwort von MULTICAL® 403/603/803

Antwort vom M-Bus-Modul (RSP\_SKE) auf Anfrage wegen den Kommunikationsstatus vom M-Bus Master (REQ\_SKE):

<b>RSP_SKE:</b>			
	Startzeichen	10h	
	C-Feld	0B h	Code für RSP_SKE (ACD-Bit und DFC-Bit sind immer = 0)
	A-Feld	6A h	Slaveadresse (z.B. Adresse = 106)
	Prüfsumme	xx h	
	Stoppzeichen	16 h	

Die Statusbits von ACD (Access Demand) und DFC (Datenflusskontrolle) (Bit 5 bzw. Bit 4) im C-Feld werden in der Antwort immer = 0 sein, was bedeutet, dass das M-Bus-Modul keine zeitkritischen (Alarm) Daten zum Übertragen und keinen Pufferüberlauf hat, da das M-Bus-Modul keine zeitkritischen Daten (Alarmprotokoll) unterstützt. Aber die (leere) RSP\_SKE-Antwort auf die REQ\_SKE-Anfrage sichert, dass das M-Bus-Modul in M-Bus-Systemen mit anderen M-Bus-Modulen, die zeitkritische Daten (Alarmprotokoll) unterstützen und Kommunikationsstatusbits verwenden, funktionieren wird.

### 4.3 Datenkopf in RSP\_UD

Data	Wert	Typ	Beschreibung
ID-Nr.	xxh	A	M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>1</sup> / M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>0</sup>
ID-Nr.	xxh	A	M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>3</sup> / M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>2</sup>
ID-Nr.	xxh	A	M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>5</sup> / M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>4</sup>
ID-Nr.	xxh	A	M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>7</sup> / M-Bus-ID-Nummer * 10 <sup>6</sup>
HERSTELLER	00101101	C	Hersteller-ID 2D [ascii "K" - 64]*32*32+[ascii "A" - 64]*32+
HERSTELLER	00101100	C	Hersteller-ID 2C [ascii „M“ - 64] ISO 60870-Standard
VERSIONS-ID	34h	C	M-Bus-Versions-ID für MULTICAL® 403
GERÄTETYP-ID	xxh	C	04h = Wärme (Volumen am Rücklauf gemessen) 0Ch = Wärme (Volumen am Vorlauf gemessen) 0Ah = Kälte (Volumen am Rücklauf gemessen) 0Bh = Kälte (Volumen am Vorlauf gemessen) 0Dh = Wärme / Kälte 06h = Volumen warm 16h = Volumen kalt
ZUGANGS-NR.	xxh	C	Zählt 1 hoch bei jeder Datenübertragung auf M-Bus Master
STATUS	xxh	C	00h = Keine Fehler 08h = Ein oder mehrere permanente Fehler 10h = Ein oder mehrere temporäre Fehler 18h = Ein oder mehrere permanente und temporäre Fehler zur gleichen Zeit
VERSCHLÜSSELUNGSKONFIGURATION	00h	C	Verschlüsselung wird nicht in Wired M-Bus verwendet
VERSCHLÜSSELUNGSKONFIGURATION	00h	C	Verschlüsselung wird nicht in Wired M-Bus verwendet

## 4.4 DIF (Data Information Field)

Die DIF-Codes enthalten weitere Informationen über die Formatierung des Datenwerts in den Sätzen und ob Daten binär, echt oder BCD sind.

Einige Beispiele für DIF-Codes sind hier aufgelistet:

Wert	Hex	Beschreibung	Verwendet für
00000001	01h	1 Byte binär, Aktueller Wert	PRIMÄRE ADRESSE
00000010	02h	2 Bytes binär, Aktueller Wert	INFOCODE ZÄHLERTYP SOFTWARE-REVISION TEMPERATUREN STICHTAGSDATUM
00000100	04h	4 Bytes binär, Aktueller Wert	DATUM UND ZEIT ENERGIE VOLUMEN AN IMPULSEINGÄNGEN STUNDENZÄHLER LEISTUNG DURCHFLUSS MODULTYP UND KONFIG MODULSOFTWARE-NR. UND -REVISION
00001000	08h	8 Bytes binär, Aktueller Wert	ZÄHLER-NR.
00001100	0Ch	8-stellige BCD, Aktueller Wert	M-BUS-ID-NR. SERIENNR.
00010100	14h	4 Bytes binär, Maximalwert	MAXIMALE LEISTUNG MAXIMALER DURCHFLUSS
00110100	34h	4 Bytes binär, Fehlerwert	FEHLERSTUNDENZÄHLER
01000010	42h	2 Bytes binär, Historischer Wert	STICHTAGSDATUM
01011000	44h	4 Bytes binär, Historischer Wert	STICHTAGSENERGIE STICHTAGSVOLUMEN AN IMPULSEINGÄNGEN
01010100	54h	4 Bytes binär, Historischer Maximalwert	STICHTAG MAXIMALE LEISTUNG STICHTAG MAXIMALER DURCHFLUSS

**Hinweis:** Siehe EN13757-3 Anhang A „Codierung von Datensätzen“ für Details über die Entschlüsselung der Datentypen.

## 4.5 Primäres VIF (Value Information Field)

Die VIF-Codes enthalten sowohl Einheit als auch Skalierungsfaktor für den Datensatz. Die VIF-Codes für Energie, Volumen, Durchfluss und Leistung werden, so weit wie möglich, die Ablesung des Zählerdisplays in Bezug auf Einheit, Dezimalzeichen und Anzahl von Dezimalen abspiegeln. Somit variieren die VIF-Codes für diese Datenwerte je nach der Konfiguration in MULTICAL®.

Einige Beispiele für VIF-Codes sind hier aufgelistet:

VIF (HEX)	Codierung	Betreff	Einheit	Größe
05h	00000101	Energie	kWh	Wh*10 <sup>2</sup>
06h	00000110	Energie	kWh	Wh*10 <sup>3</sup>
07h	00000111	Energie	MWh	Wh*10 <sup>4</sup>
0Dh	00001101	Energie	MJ	J*10 <sup>5</sup>
0Eh	00001110	Energie	GJ	J*10 <sup>6</sup>
0Fh	00001111	Energie	GJ	J*10 <sup>7</sup>
12h	00010010	Volumen	m <sup>3</sup> *10 <sup>-4</sup>	m <sup>3</sup> *10 <sup>-4</sup>
13 h	00010011	Volumen	m <sup>3</sup> *10 <sup>-3</sup>	m <sup>3</sup> *10 <sup>-3</sup>
14h	00010100	Volumen	m <sup>3</sup> *10 <sup>-2</sup>	m <sup>3</sup> *10 <sup>-2</sup>
15 h	00010101	Volumen	m <sup>3</sup> *10 <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> *10 <sup>-1</sup>
16h	00010110	Volumen	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> *10 <sup>0</sup>
22h	00100010	Stundenzähler	Stunden	Stunden
2Bh	00101011	Leistung	kW*10 <sup>-3</sup>	W*10 <sup>0</sup>
2Ch	00101100	Leistung	kW*10 <sup>-2</sup>	W*10 <sup>1</sup>
2Dh	00101101	Leistung	kW*10 <sup>-1</sup>	W*10 <sup>2</sup>
2Eh	00101110	Leistung	MW*10 <sup>-3</sup>	W*10 <sup>3</sup>
2Fh	00101111	Leistung	MW*10 <sup>-2</sup>	W*10 <sup>4</sup>
3Ah	00111010	Durchfluss	l/h*10 <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> /h*10 <sup>-4</sup>
3Bh	00111011	Durchfluss	l/h	m <sup>3</sup> /h*10 <sup>-3</sup>
3Ch	00111100	Durchfluss	m <sup>3</sup> /h*10 <sup>-2</sup>	m <sup>3</sup> /h*10 <sup>-2</sup>
3Dh	00111101	Durchfluss	m <sup>3</sup> /h*10 <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> /h*10 <sup>-1</sup>
3Eh	00111110	Durchfluss	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h*10 <sup>0</sup>
59h	01011001	Temp. Vorlauf	°C	°C*10 <sup>-2</sup>
5Dh	01011101	Temp. Rücklauf	°C	°C*10 <sup>-2</sup>
61h	01100001	ΔT	K	K*10 <sup>-2</sup>
6Ch	01101100	Datum	G-Typ	Datum
6Dh	01101101	Datum und Zeit	F-Typ	Datum und Zeit
78h	01111000	Seriennummer	A-Typ	Seriennr.
79h	01111001	ID-Nr.	A-Typ	Zählernr.
7Ah	01111010	Primäre Adresse	C-Typ	Primäre Adresse

**Hinweis:** Siehe EN13757-3 Tabelle 26 für eine vollständige Liste der primären VIF-Codes.

**CODIERUNG:** Codierung des VIF-Feldes im Datenpaket

**BETREFF:** Gegenstand des Satzes

**EINHEIT:** Einheit ist erforderlich

**GRÖßE:** Einheit, die in VIF programmiert ist

Das M-Bus-Modul verwendet Informationen vom Zähler, um Einheiten, Dezimalzeichen und Anzahl der Dezimalen in den Werten im M-Bus-Telegramm zu platzieren und damit zu sichern, dass sie den Werten entsprechen, die am Display des Zählers abgelesen werden können, soweit es im M-Bus-Protokoll unterstützt wird. Beispielsweise werden Zähler mit MWh und 3 Dezimalen in M-Bus typisch mit kWh und ohne Dezimalen angezeigt.

## 4.6 VIF für besondere Zwecke

VIF-Codes, die für besondere Zwecke verwendet werden.

VIF (hex)	Codierung	Beschreibung	Zweck
FDh	11111011	Zweite Erweiterung der VIF-Codes	Echtes VIF in erster VIFE unter Verwendung von Tabelle 11 (EN13757-3)
FFh	11111111	Herstellerspezifische Erweiterung	VIFE und Daten sind herstellerspezifisch

**Hinweis:** Siehe EN13757-3 Tabelle 27 für eine vollständige Liste der VIF-Codes für besondere Zwecke.

## 4.7 Primäre VIFE-Codeerweiterungen

Wenn 0FDh das primäre VIF ist, folgt eine VIFE. Die folgenden VIFE-Codes werden verwendet.

VIF (hex)	Codierung	Beschreibung	Nutzung
0Eh	00001110	Messfirmware-Version	Legale Zählersoftware-Revision
17h	00010111	Fehlerkennzeichen (binär)	Zählerfehler(info)code (siehe Abschnitt 5)

**Hinweis:** Siehe En13757-3 Tabelle 28 für eine vollständige Liste der VIFE-Codes.

## 4.8 Kamstrupp-spezifische VIFE-Codeerweiterung

VIF (hex)	Codierung	Beschreibung
01h	00000001	Control Energy (E2)
02h	00000010	Kälteenergie (E3)
03h	00000011	Vorlaufenergie (E4)
04h	00000100	Leistungszahl (Resolution = 0,1)
05h	00000101	V1xT3 = m <sup>3</sup> °C (E10)
06h	00000110	V2xT3 = m <sup>3</sup> °C (E11)
07h	00000111	V1xT1 = m <sup>3</sup> °C (E8)
08h	00001000	V1xT2 = m <sup>3</sup> °C (E9)
0Fh	00001111	Zähler No 1 (low 8 digit) + Zähler No 2 (high 8 Digit) = bis zu 16 Dezimal Zähler No digits in einem 64 bit Integer
10h	00010000	Programm No. ABCCCCC / ABCCC (PROG NO)
11h	00010001	Config No 1
12h	00010010	Config No 2
16h	00010110	Modultyp und Konfig
17h	00010111	Modulsoftware-Nr. und -Revision
22h	00100010	MCxx3 Infocode

## 5 Fehlermeldungen

MULTICAL® begutachtet ständig eine Reihe wichtiger Funktionen. Wenn Fehler im Messsystem oder in der Anlage aufgetreten sind, wird dies in den Bits des Statusfeldes widerspiegelt.

### 5.1 Status field

M-Bus-Module für MULTICAL® unterstützen Infocodes von MULTICAL® und werden im Statusfeld den beiden Fehlerbits „Permanent Error“ (Bit 3) und „Temporary Error“ (Bit 4) zugeordnet.

Das Statusfeld im M-Bus-Datenkopf kann einen der folgenden Werte oder die Summe weiterer Werte aufweisen:

Status field-Wert	Beschreibung
00h	Kein Infocode
08h	Ein oder mehrere „Permanent Error“-Infocodes
10h	Ein oder mehrere „Temporary Error“-Infocodes
18h	Ein oder mehrere „Permanent Error“- und „Temporary Error“-Infocodes gleichzeitig

### 5.2 Permanenter Fehler in MULTICAL® 403/603/803

Permanenter Fehler (Bit 3) wird gesetzt, wenn einer der folgenden Infocodes in MULTICAL® aktiv ist:

Bit	Fehler-Code in MULTICAL®	Beschreibung
3	8	Temperatursensor t1 über Grenze oder getrennt
4	16	Temperatursensor t2 über Grenze oder getrennt
5	32	Temperatursensor t1 unter Grenze oder kurzgeschlossen
6	64	Temperatursensor t2 unter Grenze oder kurzgeschlossen
20*	1048576	Temperatursensor t3 über Grenze oder getrennt
21*	2097152	Temperatursensor t3 unter Grenze oder kurzgeschlossen

\*) Nur in MULTICAL® 603/803



## 5.3 Temporärer Fehler in MULTICAL® 403/603/803

Temporärer Fehler (Bit 4) wird gesetzt, wenn einer der folgenden Infocodes in MULTICAL® aktiv ist:

Bit	Fehlercode in MULTICAL®	Beschreibung
2	4	Externer Alarm
7	128	Falsche Differenztemperatur (t1-t2)
8	256	Luft im Durchflusssensor V1 erfasst
9	512	Rückwärtsdurchfluss im Durchflusssensor V1
10	1024	Signal zu niedrig im Durchflusssensor V1
11	2048	Sehr hoher Durchflusssensor V1 für mehr als 1 Stunde
12	4096	Wasserleckage am Impulseingang A (A1) erkannt
13	8192	Wasserleckage am Impulseingang B (B1) erkannt
14	16384	Externer Alarm am Impulseingang A (A1)
15	32768	Externer Alarm am Impulseingang B (B1)
16*	65536	Durchflusssensor V1-Kommunikationsfehler
17*	131072	Durchflusssensor V1-Impulsfehler
18*	262144	Wasserleckage am Impulseingang A2 erkannt
19*	524288	Wasserleckage am Impulseingang B2 erkannt
22*	4194304	Durchflusssensor V2-Kommunikationsfehler
23*	8388608	Durchflusssensor V2-Impulsfehler
24*	16777216	Luft im Durchflusssensor V2 erfasst
25*	33554432	Rückwärtsdurchfluss im Durchflusssensor V2
26*	67108864	Signal zu niedrig im Durchflusssensor V2
27*	134217728	Sehr hoher Durchflusssensor V2 für mehr als 1 Stunde
28*	268435456	V1V2-Bruch aus dem System
29*	536870912	V1V2-Bruch in das System
30*	1073741824	V1V2-Leckage aus dem System
31*	2147483648	V1V2-Leckage in das System

\*) Nur MULTICAL® 603/803