

Diese Dokumentation enthält eine Auflistung, - sowie eine Beschreibung aller möglichen Kommandos um mit dem Strömungsmesser FC100-CA über die serielle Schnittstelle zu kommunizieren.

1. Allgemeine Beschreibung

2. Abfrage von Messdaten

- 2.1. Messwert Strömungsgeschwindigkeit
- 2.2. Messwert Volumenstrom
- 2.3. Messwert Totalisator
- 2.4. Messwert Mediumstemperatur

3. Abfrage von Spitzenwerten

- 3.1. MIN-Werte für Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom, Mediumstemperatur
- 3.2. MAX-Werte für Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom, Mediumstemperatur

4. Abfrage Gerätekonfiguration

- 4.1. Datensatz Gerätekonfiguration

5. Abfrage des aktuellen Gerätestatus und des Fehlerspeicher

- 5.1. Status Digitalausgänge (Grenzkontakt 1, Grenzkontakt 2, Betriebsbereit, Fehlermeldung)
- 5.2. Fehlerspeicher (-nummer)

6. Abfrage der Gerätedaten

- 6.1. Gerätetype
- 6.2. Softwareversion der Firmware

7. Schreiben der Gerätekonfiguration

- 7.1. Datensatz Gerätekonfiguration

8. Aktionen auslösen

- 8.1. MIN-Werte löschen
- 8.2. MAX-Werte löschen
- 8.3. Fehlerspeicher löschen
- 8.4. Totalisator löschen

8.5. Messung stoppen

8.6. Messung starten

9. Betriebsparameter beschreiben

9.1. Schleichmengenausblendung beschreiben

9.2. Abfrage der Schleichmengenausblendung

10. Übersicht aller möglichen Kommandos

11. Fehlermeldungen

11.1. Befehl nicht ausführbar

11.2. Satzlängenfehler

11.3. Prüfsummenfehler

	<p align="center">Proprietäres Schnittstellenprotokoll für den FC100-CA</p>	Ersteller: Stecher Otmar Datum: 16.03.10 Version: 1.5 Seite: 4 von 30
--	--	--

1. Allgemeine Beschreibung

Die FC100-CA-Geräte besitzen eine RS232-Standardschnittstelle, über welche sie konfiguriert werden können. Ebenso ist es möglich über die Schnittstelle Aktionen am Gerät auszulösen, sowie Parameter (Konfigurationsdaten), Messwerte und Statusmeldungen abzufragen.

Ein Datenaustausch zwischen FC100-CA und dem Rechner erfolgt durch einen **Aufrufverkehr**. Das heißt, der übergeordnete Rechner sendet an einen FC100-CA einen Aufruf, dieser antwortet auf Anfrage hin, -sendet also nur auf Anforderung. Sowohl in Kommandorichtung (PC → FC100-CA) wie auch in der Antwortrichtung (FC100-CA → PC) können einzelne Bytes (Bsp.: Kurzkommando, Quittungsbyte) wie auch längere Datensätze (maximal 256 Bytes) übertragen werden.

Nachfolgend sind alle möglichen Kommandos, welche an den FC100-CA gerichtet werden können, im Detail beschrieben.

2. Abfrage von Messdaten

Sämtliche Messgrößen die der FC100-CA zur Verfügung stellt sind über die serielle Schnittstelle abrufbar.

Im Einzelnen sind das:

- *Strömungsgeschwindigkeit
- *Volumenstrom
- *Totalisator
- *Mediumstemperatur

Der Abfrage von Messwerten ist die Kommandogruppe 0x10 ff. zugeordnet.

2.1 Abfrage Messwert Strömungsgeschwindigkeit

Mit diesem Kommando wird die aktuell vorliegende Strömungsgeschwindigkeit vom FC100-CA angefordert.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x10

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x10	Länge (8)	Messw.+ 0	Messw.+ 1	Messw.+ 2	Messw.+ 3	Einheit
Check- summe						

0x10	→	Kommandowiederholung
Länge (8)	→	Länge des Antworttelegramms in Bytes
Messw.+ 0	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Messw.+ 1	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Messw.+ 2	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Messw.+ 3	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Einheit	→	Einheit Strömungsgeschwindigkeit Gültige Einheiten: Prozent = 150 Meter/Sekunde = 151 Feet per Second = 152
Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

2.2 Abfrage Messwert Volumenstrom

Mit diesem Kommando wird der aktuell vorliegende Volumenstrom vom FC100-CA angefordert.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x11

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x11

Länge (8)

Messw.+ 0

Messw.+ 1

Messw.+ 2

Messw.+ 3

Einheit

Check-
summe

0x11 → Kommandowiederholung

Länge (8) → Länge des Antworttelegramms in Bytes

Messw.+ 0 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Messw.+ 1 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Messw.+ 2 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Messw.+ 3 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Einheit → Einheit Volumenstrom

Gültige Einheiten:	Liter/Sekunde	= 160
	Liter/Minute	= 161
	M³/Stunde	= 162
	Ft³/Sekunde	= 163
	Ft³/Minute	= 164
	Kg/Sekunde	= 165
	Kg/Minute	= 166
	Kg/Stunde	= 167
	Pounds/Sekunde	= 168
	Pounds/Minute	= 169
	Pounds/Stunde	= 170

Checksumme → 8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

2.3 Abfrage Messwert Totalisator

Mit diesem Kommando wird der aktuelle Totalisatorinhalt vom FC100-CA angefordert.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x12

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x12	Länge (8)	Messw.+ 0	Messw.+ 1	Messw.+ 2	Messw.+ 3	Einheit
Check-summe						

0x12	→	Kommandowiederholung
Länge (8)	→	Länge des Antworttelegramms in Bytes
Messw.+ 0	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Messw.+ 1	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Messw.+ 2	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Messw.+ 3	→	Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Einheit	→	Einheit Totalisator
		Gültige Einheiten:
		Liter = 175
		M³ = 176
		Ft³ = 177
		Kg = 178
		Pounds = 179
Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

2.4 Abfrage Messwert Mediumtemperatur

Mit diesem Kommando wird die aktuell vorliegende Mediumtemperatur vom FC100-CA angefordert.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x13

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x13

Länge (8)

Messw.+ 0

Messw.+ 1

Messw.+ 2

Messw.+ 3

Einheit

Check-
summe

0x13 → Kommandowiederholung

Länge (8) → Länge des Antworttelegramms in Bytes

Messw.+ 0 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Messw.+ 1 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Messw.+ 2 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Messw.+ 3 → Messwert (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)

Einheit → Einheit Mediumtemperatur

Gültige Einheiten:	Grad Celsius	= 155
	Grad Fahrenheit	= 156
	Kelvin	= 157

Checksumme → 8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

3. Abfrage von Spitzenwerten

Der FC100-CA bietet die Möglichkeit seine integrierten Spitzenwertspeicher für MIN und MAX – Werte über die serielle Schnittstelle auszulesen.

Der Abfrage von Spitzenwerten ist die Kommandogruppe 0x20 ff. zugeordnet.

3.1 Abfrage MIN-Werte

Mit diesem Kommando werden die MIN-Werte die seit Beginn der Messung aufgetreten sind vom FC100-CA angefordert. Es werden die MIN-Werte für Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom sowie der Mediumtemperatur übertragen.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x20

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x20	Länge (18)	Minw.+ 0 Geschw.	Minw.+ 1 Geschw.	Minw.+ 2 Geschw.	Minw.+ 3 Geschw.	Einheit Geschw.
Minw.+ 0 Volumenst.	Minw.+ 1 Volumenst.	Minw.+ 2 Volumenst.	Minw.+ 3 Volumenst.	Einheit Volumenst.	Minw.+ 0 Temperatur	Minw.+ 1 Temperatur
Minw.+ 2 Temperatur	Minw.+ 3 Temperatur	Einheit Temperatur	Check- summe			

0x20	→	Kommandowiederholung
Länge (18)	→	Länge des Antworttelegramms in Bytes
Minw.+ 0 Geschw.	→	Minwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 1 Geschw.	→	Minwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 2 Geschw.	→	Minwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 3 Geschw.	→	Minwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Einheit Geschw.	→	Einheit Strömungsgeschwindigkeit
		Gültige Einheiten: Prozent = 150
		Meter/Sekunde = 151
		Feet per Second = 152
Minw.+ 0 Volumenst.	→	Minwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 1 Volumenst.	→	Minwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 2 Volumenst.	→	Minwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 3 Volumenst.	→	Minwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Einheit Volumenst.	→	Einheit Volumenstrom

	Proprietäres Schnittstellenprotokoll für den FC100-CA	Ersteller: Stecher Otmar Datum: 16.03.10 Version: 1.5 Seite: 10 von 30
--	--	---

Gültige Einheiten:	Liter/Sekunde	= 160
	Liter/Minute	= 161
	M³/Stunde	= 162
	Ft³/Sekunde	= 163
	Ft³/Minute	= 164
	Kg/Sekunde	= 165
	Kg/Minute	= 166
	Kg/Stunde	= 167
	Pounds/Sekunde	= 168
	Pounds/Minute	= 169
	Pounds/Stunde	= 170

Minw.+ 0 Temperatur	→	Minwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 1 Temperatur	→	Minwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 2 Temperatur	→	Minwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
Minw.+ 3 Temperatur	→	Minwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)

Einheit Temperatur	→	Einheit Mediumtemperatur	
		Gültige Einheiten:	
		Grad Celsius	= 155
		Grad Fahrenheit	= 156
		Kelvin	= 157

Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme
------------	---	--

3.2 Abfrage MAX-Werte

Mit diesem Kommando werden die Spitzenwerte die seit Beginn der Messung aufgetreten sind vom FC100-CA angefordert. Es werden die MAX-Werte für Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom sowie der Mediumtemperatur übertragen.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x21

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x21	Länge (18)	Maxw.+ 0 Geschw.	Maxw.+ 1 Geschw.	Maxw.+ 2 Geschw.	Maxw.+ 3 Geschw.	Einheit Geschw.
Maxw.+ 0 Volumenst.	Maxw.+ 1 Volumenst.	Maxw.+ 2 Volumenst.	Maxw.+ 3 Volumenst.	Einheit Volumenst.	Maxw.+ 0 Temperatur	Maxw.+ 1 Temperatur
Maxw.+ 2 Temperatur	Maxw.+ 3 Temperatur	Einheit Temperatur	Check- summe			

0x21	→	Kommandowiederholung
------	---	----------------------

	Proprietäres Schnittstellenprotokoll für den FC100-CA	Ersteller: Stecher Otmar Datum: 16.03.10 Version: 1.5 Seite: 11 von 30
--	--	---

Länge (18)	→	Länge des Antworttelegramms in Bytes
Maxw.+ 0 Geschw.	→	Maxwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 1 Geschw.	→	Maxwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 2 Geschw.	→	Maxwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 3 Geschw.	→	Maxwert Strömungsgeschwindigkeit (Floating Point Number nach IEEE 754)
Einheit Geschw.	→	Einheit Strömungsgeschwindigkeit
		Gültige Einheiten: Prozent = 150
		Meter/Sekunde = 151
		Feet per Second = 152
Maxw.+ 0 Volumenst.	→	Maxwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 1 Volumenst.	→	Maxwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 2 Volumenst.	→	Maxwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 3 Volumenst.	→	Maxwert Volumenstrom (Floating Point Number nach IEEE 754)
Einheit Volumenst.	→	Einheit Volumenstrom
		Gültige Einheiten: Liter/Sekunde = 160
		Liter/Minute = 161
		M³/Stunde = 162
		Ft³/Sekunde = 163
		Ft³/Minute = 164
		Kg/Sekunde = 165
		Kg/Minute = 166
		Kg/Stunde = 167
		Pounds/Sekunde = 168
		Pounds/Minute = 169
		Pounds/Stunde = 170
Maxw.+ 0 Temperatur	→	Maxwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 1 Temperatur	→	Maxwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 2 Temperatur	→	Maxwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
Maxw.+ 3 Temperatur	→	Maxwert Mediumtemperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
Einheit Temperatur	→	Einheit Mediumtemperatur
		Gültige Einheiten: Grad Celsius = 155
		Grad Fahrenheit = 156
		Kelvin = 157
Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

4. Abfrage der Gerätekonfiguration

Dieses Kommando fordert den kompletten Anwenderparametersatz (Konfigurationsdaten) des FC100-CA an.

Der Abfrage der Anwenderparameter ist die Kommandonummer 0x30 zugeordnet.

4.1 Abfrage Gerätekonfiguration

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x30

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x30	Länge (74)	Sprache	Sensortyp	Sensor C-Wert + 0	Sensor C-Wert + 1	Sensor T-Wert + 0
Sensor T-Wert + 1	Reserve	Rohrgr. + 0	Rohrgr. + 1	Rohrgr. + 2	Rohrgr. + 3	Einheit Geschw.
Einheit Temperatur	Einheit Volumenst.	Einheit Totalisator	Zeile 1 Display	Zeile 2 Display	Display- Beleucht.	An.Flow Offset
AnFlow+0 Anf.-Wert	AnFlow+1 Anf.-Wert	AnFlow+2 Anf.-Wert	AnFlow+3 Anf.-Wert	AnFlow+0 Endwert	AnFlow+1 Endwert	AnFlow+2 Endwert
AnFlow+3 Endwert	AnTemp Offset	AnTemp+0 Anf.-Wert	AnTemp+1 Anf.-Wert	AnTemp+2 Anf.-Wert	AnTemp+3 Anf.-Wert	AnTemp+0 Endwert
AnTemp+1 Endwert	AnTemp+2 Endwert	AnTemp+3 Endwert	Grenzkont. Zuordnung	GK1Ein+0 Ein-Wert	GK1Ein+1 Ein-Wert	GK1Ein+2 Ein-Wert
GK1Ein+3 Ein-Wert	GK1Aus+0 Aus-Wert	GK1Aus+1 Aus-Wert	GK1Aus+2 Aus-Wert	GK1Aus+3 Aus-Wert	GK2Ein+0 Ein-Wert	GK2Ein+1 Ein-Wert
GK2Ein+2 Ein-Wert	GK2Ein+3 Ein-Wert	GK2Aus+0 Aus-Wert	GK2Aus+1 Aus-Wert	GK2Aus+2 Aus-Wert	GK2Aus+3 Aus-Wert	Frequenz- Ausgang
Impuls + 0 Frequenz	Impuls + 1 Frequenz	Impuls + 2 Frequenz	Impuls + 3 Frequenz	Messzeit	Mulfakt+0	Mulfakt+1
Mulfakt+2	Mulfakt+3	TP-Anschl. für CSP	BV-Anschl für CSP	Medium (Gas)	Druck + 0	Druck + 1

Druck + 2	Druck + 3	Betriebsart	Check- summe
-----------	-----------	-------------	-----------------

0x30	→	Kommandowiederholung		
Länge (74)	→	Länge des Antworttelegramms in Bytes		
Sprache	→	Sprachauswahl für Display		
		Mögliche Sprachen:	Englisch	= 11
			Deutsch	= 12
			Französisch	= 13
			Italienisch	= 14
Sensortyp	→	Mögliche Sensortypen:	CST11AM1	= 21
			CSP11AM1BV	= 22
			CSP11AM1	= 23
			CSF11AM1	= 24
			SONDERTYP	= 25
Sensor C-Wert + 0	→	Sensorspezifischer C-Wert (High Byte von uns. Integer Wert)		
Sensor C-Wert + 1	→	Sensorspezifischer C-Wert (Low Byte von uns. Integer Wert)		
		Gültiger Einstellbereich:	001...999	
Sensor T-Wert + 0	→	Sensorspezifischer T-Wert (High Byte von uns. Integer Wert)		
Sensor T-Wert + 1	→	Sensorspezifischer T-Wert (Low Byte von uns. Integer Wert)		
		Gültiger Einstellbereich:	500...999	
Reserve	→	Reservebyte (ist auf 0xff gesetzt)		
Rohrgr + 0	→	Rohrinnendurchmesser in mm (Floating Point Number nach IEEE 754)		
Rohrgr + 1	→	Rohrinnendurchmesser in mm (Floating Point Number nach IEEE 754)		
Rohrgr + 2	→	Rohrinnendurchmesser in mm (Floating Point Number nach IEEE 754)		
Rohrgr + 3	→	Rohrinnendurchmesser in mm (Floating Point Number nach IEEE 754)		
		Gültiger Einstellbereich:	10,0...999,9	
Einheit Geschw.	→	Einheit Strömungsgeschwindigkeit		
		Gültige Einheiten:	Prozent	= 150
			Meter/Sekunde	= 151
			Feet per Second	= 152
Einheit Temperatur	→	Einheit Mediumtemperatur		
		Gültige Einheiten:	Grad Celsius	= 155
			Grad Fahrenheit	= 156
			Kelvin	= 157
Einheit Volumenst.	→	Einheit Volumenstrom		
		Gültige Einheiten:	Liter/Sekunde	= 160
			Liter/Minute	= 161
			M³/Stunde	= 162
			Ft³/Sekunde	= 163
			Ft³/Minute	= 164

Kg/Sekunde	= 165
Kg/Minute	= 166
Kg/Stunde	= 167
Pounds/Sekunde	= 168
Pounds/Minute	= 169
Pounds/Stunde	= 170

Einheit Totalisator	→	Einheit Totalisator	
		Gültige Einheiten:	
		Liter	= 175
		M³	= 176
		Ft³	= 177
		Kg	= 178
		Pounds	= 179

Zeile 1 Display	→	Konfiguration Display Zeile 1	
		Mögliche Auswahl:	
		FLOW+TEMP.	= 180
		VOLUMENSTROM	= 181
		TOTALISATOR	= 182

Zeile 2 Display	→	Konfiguration Display Zeile 2	
		Mögliche Auswahl:	
		FLOW+TEMP.	= 185
		VOLUMENSTROM	= 186
		TOTALISATOR	= 187

Display-Beleucht.	→	Display-Beleuchtung	
		Permanent beleuchtet	
		Gültige Werte:	
		NEIN	= 0
		JA	= 1

An.Flow Offset	→	Offset bei Analogausgang Strömung	
		Gültige Werte:	
		NEIN	= 0
		JA	= 1

AnFlow Anf.-Wert + 0	→	Anfangswert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnFlow Anf.-Wert + 1	→	Anfangswert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnFlow Anf.-Wert + 2	→	Anfangswert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnFlow Anf.-Wert + 3	→	Anfangswert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
		Gültiger Einstellbereich:	0...MAX_FLOW

AnFlow Endwert + 0	→	Endwert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnFlow Endwert + 1	→	Endwert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnFlow Endwert + 2	→	Endwert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnFlow Endwert + 3	→	Endwert Analogausgang Strömung (Floating Point Number nach IEEE 754)	
		Gültiger Einstellbereich:	0...MAX_FLOW

An.Temp Offset	→	Offset bei Analogausgang Temperatur	
		Gültige Werte:	
		NEIN	= 0
		JA	= 1

AnTemp Anf.-Wert + 0	→	Anfangswert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnTemp Anf.-Wert + 1	→	Anfangswert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnTemp Anf.-Wert + 2	→	Anfangswert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnTemp Anf.-Wert + 3	→	Anfangswert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)	
		Gültiger Einstellbereich:	MIN_TEMP...MAX_TEMP

AnTemp Endwert + 0	→	Endwert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)	
AnTemp Endwert + 1	→	Endwert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)	

	Proprietäres Schnittstellenprotokoll für den FC100-CA	Ersteller: Stecher Otmar Datum: 16.03.10 Version: 1.5 Seite: 15 von 30
--	--	---

AnTemp Endwert + 2	→	Endwert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
AnTemp Endwert + 3	→	Endwert Analogausgang Temperatur (Floating Point Number nach IEEE 754)
		Gültiger Einstellbereich: MIN_TEMP...MAX_TEMP
Grenzkont. Zuordnung	→	Zuordnung der Grenzkontakte
		Mögliche Zuordnungen: GK1FLOW_GK2FLOW = 200
		GK1TEMP_GK2FLOW = 201
		GK1FLOW_GK2TEMP = 202
		GK1TEMP_GK2TEMP = 203
GK1Ein + 0	→	Einschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK1Ein + 1	→	Einschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK1Ein + 2	→	Einschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK1Ein + 3	→	Einschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
		Gültiger Einstellbereich: 0...MAX_FLOW / MIN_TEMP...MAX_TEMP
GK1Aus + 0	→	Ausschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK1Aus + 1	→	Ausschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK1Aus + 2	→	Ausschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK1Aus + 3	→	Ausschaltwert GK1 (Floating Point Number nach IEEE 754)
		Gültiger Einstellbereich: 0...MAX_FLOW / MIN_TEMP...MAX_TEMP
GK2Ein + 0	→	Einschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK2Ein + 1	→	Einschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK2Ein + 2	→	Einschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK2Ein + 3	→	Einschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
		Gültiger Einstellbereich: 0...MAX_FLOW / MIN_TEMP...MAX_TEMP
GK2Aus + 0	→	Ausschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK2Aus + 1	→	Ausschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK2Aus + 2	→	Ausschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
GK2Aus + 3	→	Ausschaltwert GK2 (Floating Point Number nach IEEE 754)
		Gültiger Einstellbereich: 0...MAX_FLOW / MIN_TEMP...MAX_TEMP
Frequenzgang →		Wahl Frequenzgang
		Gültige Werte: NEIN = 0
		JA = 1
Impuls + 0 Frequenz	→	Impulswert für Frequenzgang (Floating Point Number nach IEEE 754)
Impuls + 1 Frequenz	→	Impulswert für Frequenzgang (Floating Point Number nach IEEE 754)
Impuls + 2 Frequenz	→	Impulswert für Frequenzgang (Floating Point Number nach IEEE 754)
Impuls + 3 Frequenz	→	Impulswert für Frequenzgang (Floating Point Number nach IEEE 754)
		Gültiger Einstellbereich: 0,1...999,9
Messzeit	→	Messzeit in Sekunden
		Gültiger Einstellbereich: 1...30
Mulfakt + 0	→	Multiplikationsfaktor (Floating Point Number nach IEEE 754)
Mulfakt + 1	→	Multiplikationsfaktor (Floating Point Number nach IEEE 754)
Mulfakt + 2	→	Multiplikationsfaktor (Floating Point Number nach IEEE 754)
Mulfakt + 3	→	Multiplikationsfaktor (Floating Point Number nach IEEE 754)

TP-Anschl. für CSP	→	TP-Adapter für Messkopf CSP															
		Mögliche Auswahl:	<table><tr><td>TP01 (DN15)</td><td>= 140</td></tr><tr><td>TP02 (DN20)</td><td>= 141</td></tr><tr><td>TP03 (DN25)</td><td>= 142</td></tr><tr><td>TP04 (DN32)</td><td>= 143</td></tr><tr><td>TP05 (DN40)</td><td>= 144</td></tr><tr><td>TP06 (DN50)</td><td>= 145</td></tr></table>	TP01 (DN15)	= 140	TP02 (DN20)	= 141	TP03 (DN25)	= 142	TP04 (DN32)	= 143	TP05 (DN40)	= 144	TP06 (DN50)	= 145		
TP01 (DN15)	= 140																
TP02 (DN20)	= 141																
TP03 (DN25)	= 142																
TP04 (DN32)	= 143																
TP05 (DN40)	= 144																
TP06 (DN50)	= 145																
BV-Anschl. für CSP	→	Kugelhahn für Messkopf CSP															
		Mögliche Auswahl:	<table><tr><td>BV03 (DN25)</td><td>= 135</td></tr><tr><td>BV04 (DN32)</td><td>= 136</td></tr><tr><td>BV05 (DN40)</td><td>= 137</td></tr><tr><td>BV06 (DN50)</td><td>= 138</td></tr></table>	BV03 (DN25)	= 135	BV04 (DN32)	= 136	BV05 (DN40)	= 137	BV06 (DN50)	= 138						
BV03 (DN25)	= 135																
BV04 (DN32)	= 136																
BV05 (DN40)	= 137																
BV06 (DN50)	= 138																
Medium (Gas)	→	Mögliche Medien:	<table><tr><td>Luft</td><td>= 31</td></tr><tr><td>Stickstoff</td><td>= 32</td></tr><tr><td>Sauerstoff</td><td>= 33</td></tr><tr><td>Argon</td><td>= 34</td></tr><tr><td>Kohlendioxid</td><td>= 35</td></tr><tr><td>Methan</td><td>= 36</td></tr><tr><td>Wasserstoff</td><td>= 37</td></tr></table>	Luft	= 31	Stickstoff	= 32	Sauerstoff	= 33	Argon	= 34	Kohlendioxid	= 35	Methan	= 36	Wasserstoff	= 37
Luft	= 31																
Stickstoff	= 32																
Sauerstoff	= 33																
Argon	= 34																
Kohlendioxid	= 35																
Methan	= 36																
Wasserstoff	= 37																
Druck + 0	→	Druckbereich in bar (Floating Point Number nach IEEE 754)															
Druck + 1	→	Druckbereich in bar (Floating Point Number nach IEEE 754)															
Druck + 2	→	Druckbereich in bar (Floating Point Number nach IEEE 754)															
Druck + 3	→	Druckbereich in bar (Floating Point Number nach IEEE 754)															
		Gültiger Einstellbereich:	0,10...250														
Betriebsart	→	Art der Volumenstrommessung															
		Mögliche Auswahl:	<table><tr><td>Normvolumenstrom</td><td>= 0</td></tr><tr><td>Betriebsvolumenstrom</td><td>= 1</td></tr></table>	Normvolumenstrom	= 0	Betriebsvolumenstrom	= 1										
Normvolumenstrom	= 0																
Betriebsvolumenstrom	= 1																
Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme															

5. Abfrage des aktuellen Gerätestatus und des Fehlerspeichers

Die Abfrage des Gerätestatus und des Fehlerspeichers sind unter der Kommandogruppe 0x40 ff. zusammengefasst.

5.1 Abfrage des Status Digitalausgänge (Grenzkontakt 1, Grenzkontakt 2, Betriebsbereit, Fehlermeldung)

Dieses Kommando fragt den aktuellen Status der Digitalausgänge ab.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x40

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x40	Länge (4)	Status	Check- summe
------	-----------	--------	-----------------

0x40	→	Kommandowiederholung
Länge (4)	→	Länge des Antworttelegramms in Bytes
Status	→	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Statusbyte Codierung: </div> <div> Grenzkontakt 1 = bit 2⁰ Grenzkontakt 2 = bit 2¹ Nicht-betriebsbereit = bit 2³ Nicht-Fehlermeldung = bit 2⁴ Gültige Werte: Ausgang nicht gesetzt = 0 Ausgang gesetzt = 1 </div> </div>
Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

5.2 Abfrage des Fehlerspeichers

Dieses Kommando liefert die aktuelle Fehlernummer des Fehlerspeichers.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x41

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x41

Länge (4)

Fehler-
Speicher

Check-
summe

0x41 → Kommandowiederholung

Länge (4) → Länge des Antworttelegramms in Bytes

Fehlerspeicher → Fehlerspeicher
Codierung:

Kein Fehler vorhanden	= 0
Systemtest aktiv	= 255
Keine Systemparameter vorhanden	= 1
Checksummenfehler Parameterspeicher	= 2
Checksummenfehler Programmspeicher	= 3
Checksummenfehler Datenspeicher	= 4
Controllerfehler	= 5
Sensor fehlt	= 10
Mediumstemperatur zu klein	= 20
Mediumstemperatur zu groß	= 21
Strömungsgeschwindigkeit zu groß	= 30
OWD hat Reset ausgelöst	= 40
WDT hat Reset ausgelöst	= 41
Frequenz des f(out) zu groß	= 60

Checksumme → 8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

6. Abfrage der Gerätedaten

Gerätedaten wie die genaue Gerätetype und die Version der integrierten Software lassen sich unter der Kommandogruppe 0x50 ff. auslesen.

6.1 Abfrage der Gerätetype

Dieses Kommando liefert den Gerätetyp zurück.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x50

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x50	Länge (4)	Gerätetype	Check- summe
------	-----------	------------	-----------------

0x50 → Kommandowiederholung

Länge (4) → Länge des Antworttelegramms in Bytes

Gerätetype → Gerätetype
Mögliche Typen:

FC100-CA_U1	= 16
FC100-CA_U1R2	= 17
FC100-CA_U1T4	= 18
FC100-CA_U1V1	= 19
FC100-CA_U1V2	= 20
FC100-CA_U1C1	= 21
FC100-CA_U1C2	= 22
FC100-CA_U1R2V1	= 23
FC100-CA_U1R2V2	= 24
FC100-CA_U1R2C1	= 25
FC100-CA_U1R2C2	= 26
FC100-CA_U1T4V1	= 27
FC100-CA_U1T4V2	= 28
FC100-CA_U1T4C1	= 29
FC100-CA_U1T4C2	= 30

Checksumme → 8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

6.2 Abfrage der Softwareversion

Mit diesem Kommando wird die Version der Firmware des FC100-CA angefordert.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x51

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x51	Länge (7)	Version+0	Version+1	Version+2	Version+3	Check- summe
------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------------

0x51	→	Kommandowiederholung
Länge (7)	→	Länge des Antworttelegramms in Bytes
Version+0	→	Softwareversion (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Version+1	→	Softwareversion (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Version+2	→	Softwareversion (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Version+3	→	Softwareversion (Floating Point Number nach IEEE 754 Standard)
Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

7. Schreiben der Gerätekonfiguration

Dieses Kommando beschreibt den FC100-CA komplett mit dem Anwenderparametersatz (Konfigurationsdaten). Es dient also dazu den FC100-CA kpl. über die serielle Schnittstelle zu konfigurieren.

Das Beschreiben der Anwenderparameter ist mit der Kommandonummer 0x60 möglich.

Eine Plausibilitätsprüfung der Parameter muss der PC durchführen!

Der PC sendet zunächst das Kommando 0x60, daraufhin antwortet der FC100-CA mit dem Quittungsbyte 0x96.

Nachdem der PC das Quittungsbyte empfangen hat, muss der kpl. Parameterdatensatz innerhalb einer noch zu definierenden „TimeOut“-Zeit gesendet werden.

7.1 Schreiben der Gerätekonfiguration

Kommandosatz: (PC → FC100-CA)

0x60	Länge (74)	Sprache	Sensortyp	Sensor C-Wert + 0	Sensor C-Wert + 1	Sensor T-Wert + 0
Sensor T-Wert + 1	Reserve	Rohrgr. + 0	Rohrgr. + 1	Rohrgr. + 2	Rohrgr. + 3	Einheit Geschw.
Einheit Temperatur	Einheit Volumenst.	Einheit Totalisator	Zeile 1 Display	Zeile 2 Display	Display- Beleucht.	An.Flow Offset
AnFlow+0 Anf.-Wert	AnFlow+1 Anf.-Wert	AnFlow+2 Anf.-Wert	AnFlow+3 Anf.-Wert	AnFlow+0 Endwert	AnFlow+1 Endwert	AnFlow+2 Endwert
AnFlow+3 Endwert	AnTemp Offset	AnTemp+0 Anf.-Wert	AnTemp+1 Anf.-Wert	AnTemp+2 Anf.-Wert	AnTemp+3 Anf.-Wert	AnTemp+0 Endwert
AnTemp+1 Endwert	AnTemp+2 Endwert	AnTemp+3 Endwert	Grenzkont. Zuordnung	GK1Ein+0 Ein-Wert	GK1Ein+1 Ein-Wert	GK1Ein+2 Ein-Wert
GK1Ein+3 Ein-Wert	GK1Aus+0 Aus-Wert	GK1Aus+1 Aus-Wert	GK1Aus+2 Aus-Wert	GK1Aus+3 Aus-Wert	GK2Ein+0 Ein-Wert	GK2Ein+1 Ein-Wert
GK2Ein+2 Ein-Wert	GK2Ein+3 Ein-Wert	GK2Aus+0 Aus-Wert	GK2Aus+1 Aus-Wert	GK2Aus+2 Aus-Wert	GK2Aus+3 Aus-Wert	Frequenz- Ausgang
Impuls + 0 Frequenz	Impuls + 1 Frequenz	Impuls + 2 Frequenz	Impuls + 3 Frequenz	Messzeit	Mulfakt+0	Mulfakt+1
Mulfakt+2	Mulfakt+3	TP-Anschl. für CSP	BV-Anschl. für CSP	Medium (Gas)	Druck + 0	Druck + 1
Druck + 2	Druck + 3	Betriebsart	Check- summe			

Quittungsbytes: (FC100 → PC)

0x96

0x96

0x60 → Kommandonummer

Länge (74) → Länge des kpl. Kommandosatzes in Bytes

Bedeutung und Codierung der Nutzdaten (Anwenderparameter) siehe Punkt 4.1 (Abfrage der Gerätekonfiguration).

Checksumme → 8-bit Prüfsumme über den Kommandosatz exklusiv der Checksumme

8. Aktionen auslösen

Über die serielle Schnittstelle können die unterschiedlichsten Aktionen am FC100-CA ausgelöst werden.

Im Einzelnen sind das:

- *MIN - Werte löschen
- *MAX - Werte löschen
- *Fehlerspeicher löschen
- *Totalisator löschen
- *Messung stoppen
- *Messung starten

Sämtliche Aktionen sind unter der Kommandogruppe 0x70 ff. zusammengefasst.

8.1 MIN-Werte löschen

Dieses Kommando löscht die MIN-Werte, die seit Beginn der Messung aufgetreten sind. Es werden die MIN-Werte für Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom sowie der Mediumstemperatur gelöscht.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x70

Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x96

8.2 MAX-Werte löschen

Dieses Kommando löscht die Spitzenwerte, die seit Beginn der Messung aufgetreten sind. Es werden die MAX-Werte für Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom sowie der Mediumstemperatur gelöscht.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x71

Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x96

8.3 Fehlerspeicher löschen

Dieses Kommando löscht den Fehlerspeicher.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x72

Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x96

8.4 Totalisator löschen

Dieses Kommando dient dazu, den Totalisatorinhalt, welcher nullspannungssicher im FC100-CA zur Verfügung steht, zu löschen.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x73

Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x96

	<p align="center">Proprietäres Schnittstellenprotokoll für den FC100-CA</p>	Ersteller: Stecher Otmar Datum: 16.03.10 Version: 1.5 Seite: 25 von 30
--	--	---

8.5 Messung stoppen

Dieses Kommando dient dazu die Messung gezielt zu stoppen.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x74

Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x96

8.5 Messung starten

Dieses Kommando ermöglicht einen definierten (Neu-)Start der Messung.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x75

Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x96

9. Betriebsparameter beschreiben

Über die serielle Schnittstelle kann der Betriebsparameter Schleichmengenausblendung ausgelesen, bzw. „Online“ verändert werden.

Im Gegensatz zum Beschreiben der Gerätekonfiguration wird hierbei die Messung nicht gestoppt!

9.1 Schleichmengenausblendung beschreiben

Der PC sendet zunächst das Kommando 0x76, daraufhin antwortet der FC100-CA mit dem Quittungsbyte 0x96. Nachdem der PC das Quittungsbyte empfangen hat, müssen die Länge des Kommandosatzes, die prozentuale Schleichmengenausblendung, sowie die Checksumme innerhalb einer noch zu definierenden „TimeOut“-Zeit gesendet werden. Der mögliche Einstellbereich für die Schleichmengenunterdrückung liegt zwischen 010%.

Vorsicht ! Wird der Wert Null gewählt, so wird die derzeit vorliegende Strömung als Null angenommen.

Kommandosatz: (PC → FC100-CA)

0x76	Länge (4)	Prozentuale Schleichm.	Check- summe
------	-----------	---------------------------	-----------------

Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x96

0x96

0x76	→	Kommandonummer	
Länge (4)	→	Länge des kpl. Kommandosatzes in Bytes	
Prozentuale Schleichm.	→	Schleichmengenausblendung in Prozent	
		Gültiger Einstellbereich:	0...10
Checksumme	→	8-bit Prüfsumme über den Kommandosatz exklusiv der Checksumme	

Wird eine prozentuale Schleichmenge von 0 % eingestellt antwortet der FC100-CA mit einem zusätzlichen 3. Quittungsbyte. Da der Nullpunktabgleich ca. 500ms benötigt, wird auch das 3. Quittungsbyte erst nach ca. 500ms gesendet.

3. Quittungsbyte: (FC100-CA → PC)

0x9E

Bedeutung: Der Nullpunktgleich wurde erfolgreich durchgeführt!

0x9D

Bedeutung: Bei dem Nullpunktgleich ist ein Fehler aufgetreten! Die 0% Schleichmenge wurden nicht übernommen.

0x9F

Bedeutung: Es konnte kein Nullpunktgleich durchgeführt werden, da ein Fehler vorliegt!
Die 0% Schleichmenge wurden nicht übernommen.
Welcher Fehler vorliegt, kann mit dem Kommando 0x41 (Fehlerspeicher abfragen) ermittelt werden.

9.2 Abfrage der Schleichmengenausblendung

Dieses Kommando liefert die aktuell eingestellte prozentuale Schleichmenge zurück.

Kurzkommando: (PC → FC100-CA)

0x77

Antwortsatz: (FC100-CA → PC)

0x77

Länge (4)

Schleich-
menge

Check-
summe

0x77 → Kommandowiederholung

Länge (4) → Länge des Antworttelegramms in Bytes

Schleichmenge → mögliche Werte für prozentuale
Schleichmengenunterdrückung: 0...10 %

Checksumme → 8-bit Prüfsumme über den Antwortsatz exklusiv der Checksumme

10. Übersicht aller möglichen Kommandos

Strömungsgeschw. abfragen. Kommandonr. 0x10	Volumenstrom abfragen. Kommandonr. 0x11	Totalisator abfragen. Kommandonr. 0x12	Mediumstemperatur abfragen. Kommandonr. 0x13
MIN – Werte abfragen. Kommandonr. 0x20	MAX – Werte abfragen. Kommandonr. 0x21		
Gerätekonfiguration abfragen. Kommandonr. 0x30			
Gerätestatus abfragen. Kommandonr. 0x40	Fehlerspeicher abfragen. Kommandonr. 0x41		
Gerätetype abfragen. Kommandonr. 0x50	Softwareversion abfragen. Kommandonr. 0x51		
Gerätekonfiguration beschreiben. Kommandonr. 0x60			
MIN – Werte löschen. Kommandonr. 0x70	MAX – Werte löschen. Kommandonr. 0x71	Fehlerspeicher löschen. Kommandonr. 0x72	Totalisator löschen. Kommandonr. 0x73
Messung Stoppen. Kommandonr. 0x74	Messung Starten. Kommandonr. 0x75	Prozentuale Schleichmenge beschreiben. Kommandonr. 0x76	Prozentuale Schleichmenge abfragen. Kommandonr. 0x77

11. Fehlermeldungen

Folgende Fehler werden von den FC100-CA-Geräten erkannt und an den übergeordneten Rechner gemeldet.

11.1 Befehl nicht ausführbar

Dieser Fehler wird gemeldet wenn der FC100-CA ein unbekanntes Kommandobyte empfängt und somit der Befehl nicht ausführbar ist.

Fehlermeldung: (FC100-CA → PC)

0x99

11.2 Satzlängenfehler

Satzlängenfehler wird gemeldet wenn die angekündigte Satzlänge nicht mit der tatsächlich erhaltenen Satzlänge übereinstimmt.

Fehlermeldung: (FC100-CA → PC)

0x9A

11.3 Prüfsummenfehler

Bei Fehlermeldung Prüfsummenfehler stimmt die übertragene Prüfsumme nicht mit der im FC100-CA berechneten Prüfsumme überein.

Fehlermeldung: (FC100-CA → PC)

0x95

11.4 Fehler bei Nullpunktabgleich

Bei dem Nullpunktabgleich (siehe 9.1 Schleichmengenausblendung) ist ein Fehler aufgetreten.

Fehlermeldung: (FC100-CA → PC)

0x9D

11.5 Nullpunktabgleich konnte nicht durchgeführt werden

Es konnte kein Nullpunktabgleich (siehe 9.1 Schleichmengenausblendung) durchgeführt werden, da ein Fehler vorlag!

Fehlermeldung: (FC100-CA → PC)

0x9F