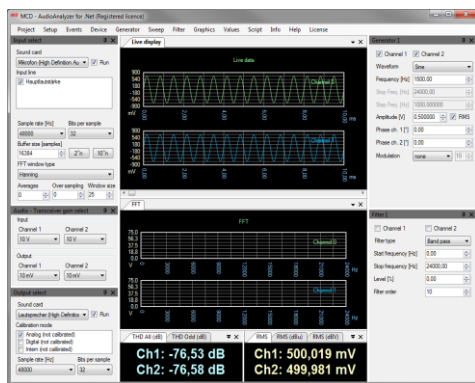


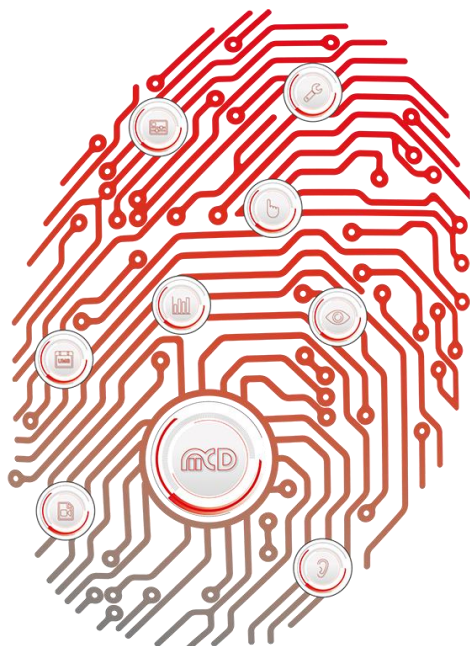
Bedienungsanleitung

AudioAnalyzer (Analog + Digital) Desktop - Variante mit integriertem PC



GET IN **touch**
WITH SENSITIVE TESTING

Softline _____
Modline _____
Conline _____
Boardline _____
Avidline _____
Pixline _____
Applikation _____



MCD Elektronik GmbH
Hoheneichstr. 52
75217 Birkenfeld
Telefon 0 72 31/78 405-0
Telefax 0 72 31/78 405-10
info@mcd-elektronik.de
www.mcd-elektronik.de
Sitz: Birkenfeld
Geschäftsführer: Bruno Hörter
Registergericht Mannheim
HRB 505692

Inhalt

1. ALLGEMEIN	3
2. LIEFERUMFANG	4
3. TECHNISCHE DATEN	4
3.1. STECKERBELEGUNG UND LED - ANZEIGE	4
3.2. BLOCKBILDER DER SIGNALPFADE	6
3.3. ELEKTRISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	7
4. SCHNITTSTELLENBESCHREIBUNG	11
4.1. BEFEHLSSATZ	11
4.1.1. Allgemeine Festlegung	11
4.1.2. Allgemein Befehl Standard Syntax	11
4.1.3. Allgemeine Antwort	11
4.2. MAXIMALE DATENLÄNGE DER ÜBERTRAGUNG	12
4.3. TYPENDEFINITION	12
4.4. ERROR - CODES	12
4.5. BEFEHLSIMPLEMENTIERUNG BEI VERSCHIEDENEN SW - VERSIONEN	13
4.6. BEFEHL 20: KONFIGURATIONSSPEICHER SCHREIBEN / LESEN	14
4.7. BEFEHL 2F: KONFIGURATIONSSPEICHER ENTSPERREN	15
4.8. BEFEHL 3F: SW - VERSION FIRMWARE LESEN	15
4.9. BEFEHL 50: AUDIODATEN AUFNEHMEN	16
4.10. BEFEHL 51: EINGANGSQUELLEN UND DEREN SAMPLERATEN WÄHLEN	18
4.11. BEFEHL 53: ANALOGE BEREICHE WÄHLEN	19
4.12. BEFEHL 60: GENERATOR - ODER STREAMBETRIEB	20
4.13. BEFEHL 61: AUDIODATEN AUSGEBEN	20
4.14. BEFEHL 74: STATUS LESEN	22
4.15. BEFEHL 75: SELBSTTEST EIN / AUS	23
4.16. BEFEHL 80: KALIBRIERWERT SCHREIBEN	24
4.17. BEFEHL 81: KALIBRIERWERT LESEN	25
4.18. BEFEHL 82: KALIBRIERWERTE SPEICHERN	26
4.19. BEFEHL 83: KALIBRIERWERTE LADEN	26
4.20. BEFEHL 84: STARTUP - KONFIGURATION SPEICHERN	27
4.21. BEFEHL 85: EEPROM SCHREIBEN	27
4.22. BEFEHL 86: EEPROM LESEN	28

1. Allgemein

Der AudioAnalyzer dient zur Stimulation und Analyse von Audiosignalen. Periodische Audiosignale (z.B. Sinus) wie auch kontinuierliche Audioströme können analog wie digital ausgegeben und auch eingelesen werden.

Dafür stehen folgende Anschlüsse zur Verfügung:

Eingang		Ausgang
Analog XLR (Eingangsbereiche 10 mVrms bis 50 Vrms)		Analog XLR (Eingangsbereiche 10 mVrms bis 15 Vrms)
Digital optisch S / PDIF bis 192 kSps		Digital optisch S / PDIF bis 192 kSps
Digital elektrisch S / PDIF bis 192 kSps		Digital elektrisch S / PDIF bis 192 kSps

Auf dem integrierten PC wird die MCD AudioAnalyzer.net Applikation ausgeführt, die über die an das Gerät angeschlossene Tastatur / Maus und den Monitor (nicht im Lieferumfang enthalten) bedient wird. Das Frontdisplay zeigt parallel dazu Messdaten an, die über das Wählrad an der Front ausgewählt werden können.

Einsatzbereich:

- Kalibrierung und Prüfung analoger und digitaler Soundsysteme
- Umsetzung Audio analog ↔ digital
- Umsetzung S / PDIF optisch ↔ elektrisch

Bestellnummer: # 121372

2. Lieferumfang

- 1 x AudioAnalyzer Desktop mit integriertem PC
- 1 x USB - Speicherkarte mit Installationssoftware
- 1 x Schutzkontakt - Netzanschlusskabel 1,8 m

3. Technische Daten

3.1. Steckerbelegung und LED - Anzeige

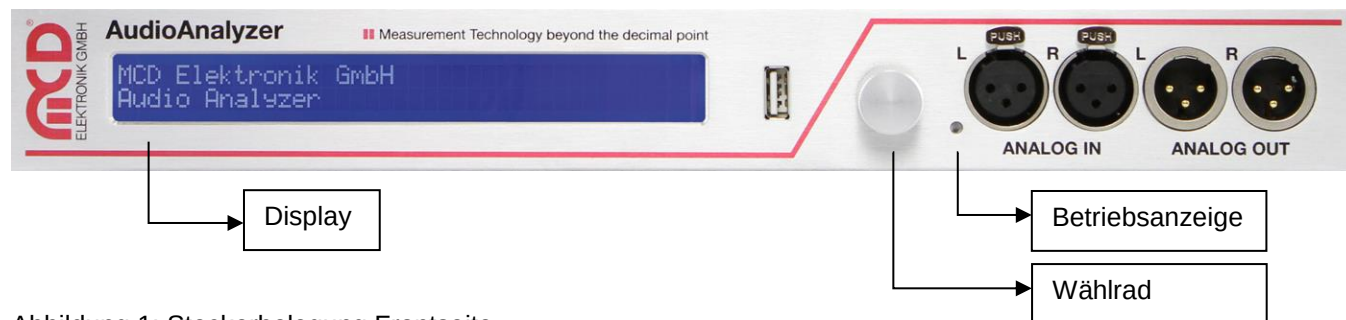


Abbildung 1: Steckerbelegung Frontseite

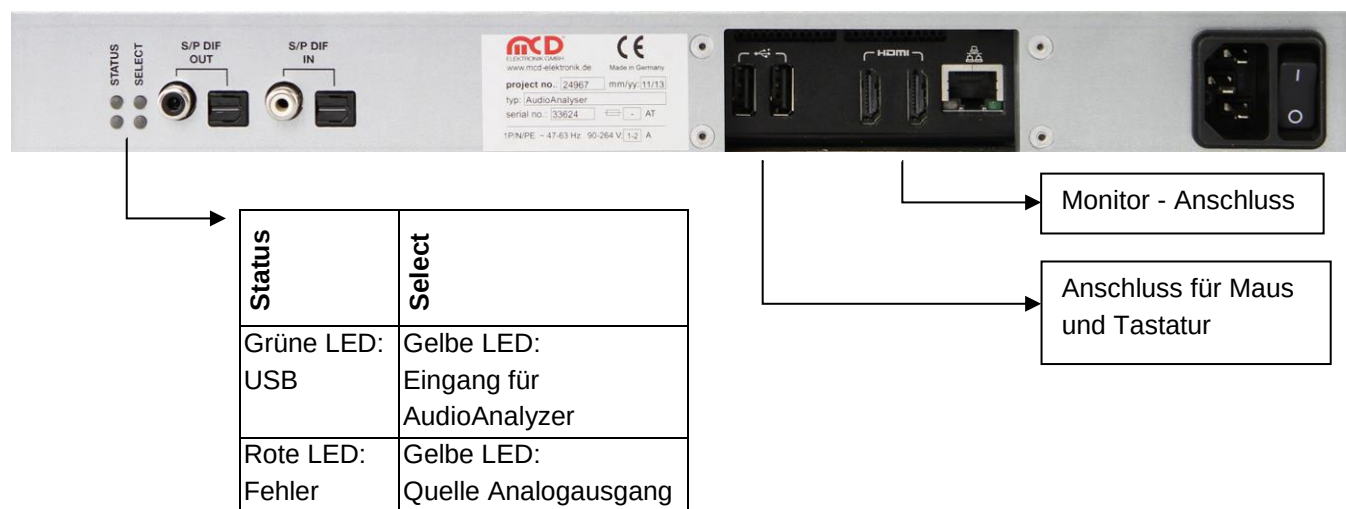


Abbildung 2: Steckerbelegung Rückseite

LED Eingang für AudioAnalyzer (gelb): Zeigt die gewählte Quelle für den Analyzer (USB) an.

Anzeige	Bedeutung
Leuchtet dauernd	Analogeingang ist als Quelle ausgewählt
Blinkt langsam	S / PDIF als Quelle ausgewählt (elektrisch oder optisch)
Aus	Ungültig

LED Quelle Analogausgang (gelb): Zeigt die gewählte Quelle für den Analogausgang an.

Anzeige	Bedeutung
Leuchtet dauernd	Generator (USB) ist als Quelle ausgewählt
Blinkt langsam	S / PDIF als Quelle ausgewählt (elektrisch oder optisch)
Aus	Analogeingang ist als Quelle ausgewählt oder Ausgang ist stumm geschaltet

LED USB (grün): Informiert über den Status der USB – Verbindung.

Anzeige	Bedeutung
Leuchtet dauernd	USB - Verbindung hergestellt; kein Datenverkehr
Blinkt langsam	USB - Kabel ist angeschlossen, aber kein Treiber geladen
Blinkt schnell	USB - Verbindung hergestellt; Daten werden mit dem PC ausgetauscht
Aus	Keine USB - Verbindung

LED Fehler (rot): Signalisiert ungültige oder nicht vorhandene Audiosignale.

Anzeige	Bedeutung
Leuchtet	• Wenn S / PDIF als Quelle für den AudioAnalyzer ausgewählt ist: S / PDIF - Signal ungültig oder nicht vorhanden oder • Wenn der Analogeingang als Quelle für den AudioAnalyzer ausgewählt ist: Eingangssignal übersteuert / zu groß
Blinkt langsam	• Wenn S / PDIF als Quelle für den Analogausgang ausgewählt ist: S / PDIF - Signal ungültig oder nicht vorhanden
Aus	Kein Fehler auf den benutzten Quellen

3.2. Blockbilder der Signalpfade

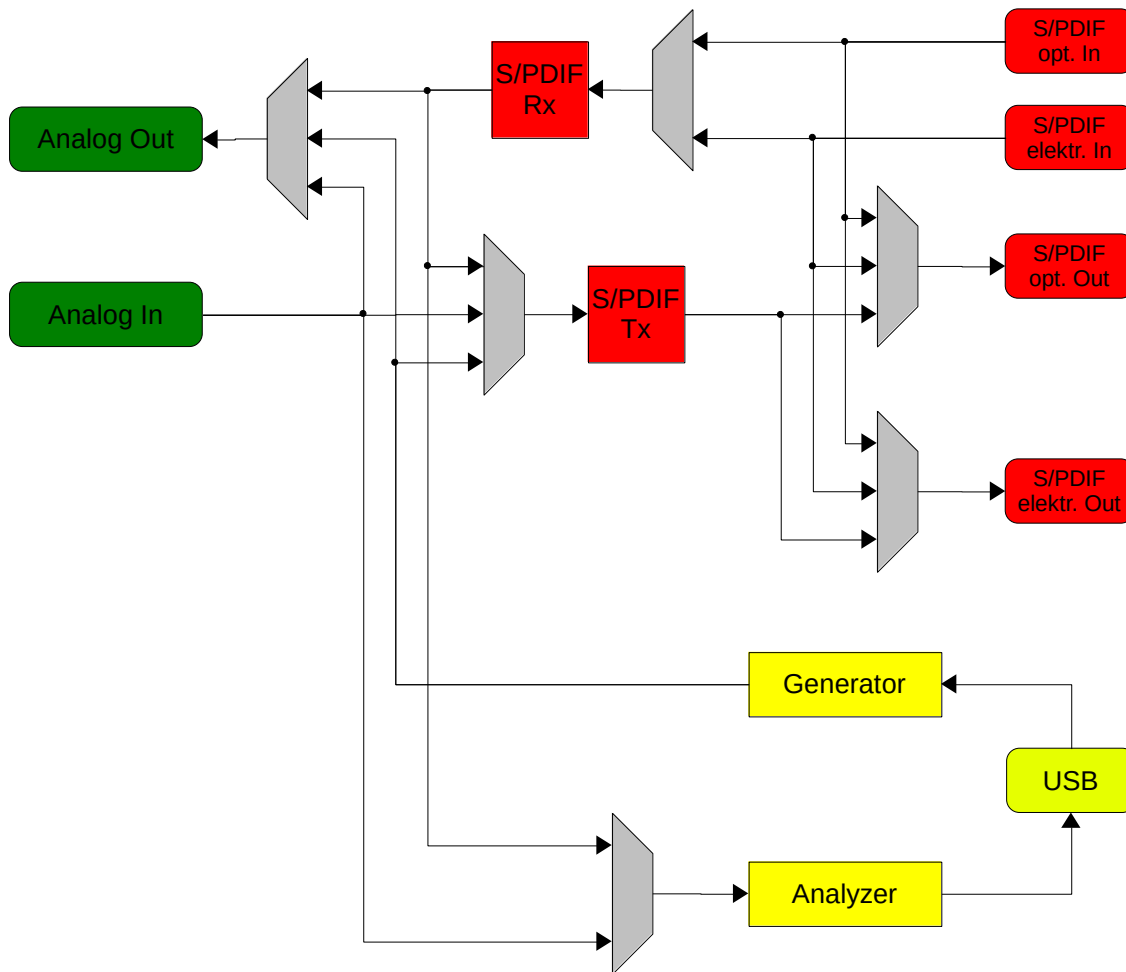


Abbildung 3:Blockbild der Signalpfade

3.3. Elektrische und Mechanische Eigenschaften

Allgemein		
S / PDIF - Interface	DIX9211	
ADW	CS5381	
DAW	PCM1792A	

Allgemeine Elektrische Eigenschaften		
Betriebsspannung	100 - 240 VAC 50 / 60 Hz	
Stromaufnahme Betrieb	Max. 2 A	

Mechanische Eigenschaften		
Gehäuseabmessungen (L x B x H)	250 mm x 350 mm x 44 mm	Ohne Anschlüsse, Frontplatte und Gerätefüße
Anschlüsse	USB - B	
	2x TOSLINK® kompatibler Anschluss	Optischer S / PDIF Ein - und Ausgang
	1 x Cinch - Buchse weiß	Elektrischer S / PDIF Eingang
	1 x Cinch - Buchse schwarz	Elektrischer S / PDIF Ausgang
	2 x XLR Buchse	Analoger Eingang
	2 x XLR Stecker	Analoger Ausgang
	Kaltgerätestecker	Spannungsversorgung
Gewicht ohne Zubehör	2,6 kg	

Eigenschaften Analogeingang (Line In)		
Eingangsimpedanz	DC differenziell 10 MOhm	AC - Messung
	DC differenziell 200 kOhm	DC - Messung
	DC gegen Signalmasse 100 kOhm	DC - Messung
	AC differenziell 200 kOhm	AC - und DC - Messung
	AC gegen Signalmasse 100 kOhm	AC - und DC - Messung
Maximale Eingangsspannung DC	± 50 V gegen Signalmasse	AC - Messung
	± 100 V differenziell	AC - Messung
	± 20 V gegen Signalmasse	DC - Messung bis 2 V Messbereich
	± 50 V gegen Signalmasse	DC - Messung ab 4 V Messbereich
Messbereiche Analog in (symmetrisch)	10 mVrms, 20 mVrms, 40 mVrms, 50 mVrms	Links und rechts getrennt einstellbar
	100 mVrms, 200 mVrms, 400 mVrms, 500 mVrms	
	1 Vrms, 2 Vrms, 4 Vrms, 5 Vrms	
	10 Vrms, 20 Vrms, 40 Vrms, 50 Vrms	Maximal messbare Spannung (AC + DC)
Maximal erfassbare Spitzenspannung (AC + DC)	± 35 V	Gegen Signalmasse im DC - Messbereich
Pegelabweichung bei 1 kHz	Bis 100 mVrms: < 1 % vom Endausschlag	
	Ab 200 mVrms: < 0,2 % vom Endausschlag	
	Ab 400 mVrms: < 0,1 % vom Endausschlag	
Klirrfaktor bei 1 kHz (symmetrisch)	10 mVrms: < 0,02 %	
	ab 20 mVrms: < 0,01 %	
	ab 50 mVrms: < 0,005 %	
	ab 200 mVrms: < 0,002 %	Typisch < 0,001 %
Samplerate	44,1 kHz, 48 kHz, 96 kHz, 192 kHz	
Auflösung	24 Bit	
In Verbindung mit AudioAnalyzer.Net		
Messung Frequenz	20 Hz bis 96 kHz	Maximal bis zur halben Samplefrequenz
Messung THD (odd, even, all)	50 Hz bis 48 kHz	Maximal bis ¼ der Samplefrequenz
Filterarten	Hochpass, Tiefpass, Bandpass, Bandsperre	Start - und Stopfrequenz im Frequenzmessbereich frei festlegbar
Filterordnung	3 bis 500	
Pegelabsenkung / - anhebung	0 % bis 200 %	
Messung Pegel	AC, DC, RMS base, RMS total, Peak - to - Peak	
Messung Noise	S / N, SINAD	
Messungen FFT	AC, DC, RMS, Noise (- THD), Noise (+ THD)	

Eigenschaften Analogausgang (Line Out)		
Ausgangsimpedanz	50 Ohm	
Signalbereiche Analog out	10 mVrms, 20 mVrms, 40 mVrms, 50 mVrms	Links und rechts getrennt einstellbar
	100 mVrms, 200 mVrms, 400 mVrms, 500 mVrms	
	1 Vrms, 2 Vrms, 4 Vrms, 5 Vrms	
	10 Vrms, 15 Vrms	Maximal 8 Vrms asymmetrisch
Pegelabweichung bei 1 kHz an 200 kOhm	10 mVrms: < 1 % vom Endausschlag	Im asymmetrischen Betrieb zusätzlich bis zu 0,5 % vom eingestellten Wert
	20...50 mVrms: < 0,5 % vom Endausschlag	
	Ab 100 mVrms: < 0,1 % vom Endausschlag	
Klirrfaktor bei 1 kHz (symmetrisch)	10 mVrms: < 0,1 %	Typisch < 0,05 %
	20...50 mVrms: < 0,05 %	Typisch < 0,01 %
	Ab 100 mVrms: < 0,01 %	Typisch < 0,005 %
Samplerate	44,1 kHz, 48 kHz, 96 kHz, 192 kHz	
Auflösung	24 Bit	
In Verbindung mit AudioAnalyzer.Net		
Ausgangssignalform	Sinus, Dreieck, Sägezahn positiv, Sägezahn negativ, Rauschen, Impuls, Multisinus	
Frequenzbereich	20 Hz bis 96 kHz	Maximal bis zur halben Samplefrequenz, in 50 Hz - Schritten einstellbar
Modulationsarten	Amplitudenmodulation, Frequenzmodulation, Phasenmodulation	

Eigenschaften Digital		
Ansteuerung	USB 2.0 High Speed	Galvanisch isoliert
Eingangsimpedanz elektrischer S / PDIF Eingang	75 Ohm	Asymmetrisch; min. 0,2 Vpp; max. 3,3 V
Ausgangspegel elektrischer SPDIF Ausgang	0,5 Vpp an 75 Ohm Abschlusswiderstand	Asymmetrisch; ca. 1 Vpp ohne Abschlusswiderstand
Sampleraten S / PDIF	8 kHz ... 192 kHz	
Sampleraten Generator / Analogeingang	44,1 kHz / 48 kHz / 96 kHz / 192 kHz	
Auflösung	24 Bit	
Größe des Lesebuffers Analyzer	2048 Samples	
Größe des Ausgabebuffers Generator	2048 Samples	
Optische Anzeigen Rückseite	LED gelb LED grün LED rot	Optischer Eingang ausgewählt / elektrischer Eingang ausgewählt USB angeschlossen und betriebsbereit Eingangssignalfehler S / PDIF Übersteuerung Analogeingang
Optische Anzeigen Front	LED rot	Betriebsanzeige

4. Schnittstellenbeschreibung

4.1. Befehlssatz

4.1.1. Allgemeine Festlegung

- Baudrate: beliebig, 8 Bit Daten, 1 Stop, keine Parität, kein HW Handshake
- Als Startzeichen wird \$12 gesendet
- Längenbyte ist die Anzahl der gesendeten ASCII Zeichen (Char) beginnend mit dem CMD - Byte
- Als Ende und Terminierungszeichen wird \$0D gesendet

4.1.2. Allgemein Befehl Standard Syntax

Befehl: „?“ entspricht einem ASCII Zeichen

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			Triggerzeichen für Interface
??	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	Anzahl der ASCII Zeichen beginnend mit CMD - Byte bis Daten - Byte n
??	CMDbyte	Befehlscode [u08]			Befehlscode siehe Befehl
??	Dbyte1				
\$0D	Term.	Terminierung			Abschlusszeichen

4.1.3. Allgemeine Antwort

Antwort: bei korrekter Befehls - Parametrisierung

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			Triggerzeichen für Interface
??	CMDbyte	Befehlscode [u08]			Wiederholung des Befehlscode in der Antwort
??	Dbyte1				
\$0D	Term.	Terminierung			Abschlusszeichen

Antwort: bei Fehler in Befehls - Parametrisierung

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			Triggerzeichen für Interface
FF	CMDbyte	ERROR [u08]			Default „FF“ für Fehler
??	Fehlerbyte	Errorcode [u08]			Errorcode
\$0D	Term.	Terminierung			Abschlusszeichen

4.2. Maximale Datenlänge der Übertragung

Bei Befehlen ohne feste Länge dürfen nicht mehr als **127 Datenbytes** (254 ASCII Zeichen High - Byte / Low - Byte) nach dem Befehlsbyte (CMDbyte) folgen.

Ausnahmen bilden die Befehle mit Audiodaten (Befehl 50 und 61). Nach Abschluss des Befehlsstrings werden die Audio - Nutzdaten binär übertragen.

4.3. Typendefinition

<i>Datentyp</i>	<i>Abkürzung</i>
Unsigned char	u08
Signed char	s08
Unsigned short	u16
Signed short	s16
Unsigned long	u32
Signed long	s32
Float	f32

4.4. ERROR - Codes

<i>Datentyp</i>	<i>Abkürzung</i>
ERROR	0x0F
NOERROR	0x00
NOCMD	0x01
SYNTAX	0x02
PARAMS	0x03
WERTEBEREICH	0x04
CMDLEN	0x05
CHECKSUM	0x06
TIMEOUT	0x07

4.5. Befehlsimplementierung bei verschiedenen SW - Versionen

Befehl	Beschreibung	SW - Version			
		1.00	ab 1.20		
20	Konfigurations - Speicher schreiben / lesen	X	X		
2F	Konfigurations - Speicher entsperren	X	X		
3F	SW - Version abfragen	X	X		
50	Audiodaten aufnehmen (Packet / Continuous Packet / Stream)	X	X		
51	Eingangsquellen und deren Sampleraten wählen	X	X		
53	Analogen Bereich wählen	X	X ¹⁾		
60	Generator - oder Streambetrieb	X	X ¹⁾		
61	Audiodaten ausgeben (Stream / Generator)	X	X		
74	Status lesen	X	X		
75	Selbsttestbetrieb ein / aus	X	X		
80	Kalibrierwerte schreiben	X	X		
81	Kalibrierwerte lesen	X	X		
82	Kalibrierwerte speichern	X	X		
83	Kalibrierwerte laden	X	X		
84	Startup - Konfiguration speichern	X	X		

1) = Befehl modifiziert

4.6. Befehl 20: Konfigurationsspeicher schreiben / lesen

Dieser Befehl ist ausschließlich für Firmware - Updates vorgesehen und sollte im normalen Betrieb niemals verwendet werden!

Ist der Speicher gesperrt, so wird der Fehlercode FF04 zurückgegeben.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
??	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
20	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	DATA [u08]		0..255 = 00h..FFh	Zu sendende Daten
??	...	DATA [u08]		0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte x	DATA [u08]		0..255 = 00h..FFh	
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
20	CMDbyte	Befehlscode			
??	Dbyte 1	DATA [u08]		0..255 = 00h..FFh	Gelesene Daten
??	...	DATA [u08]		0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte x	DATA [u08]		0..255 = 00h..FFh	
\$0D	Term.	Terminierung			

4.7. Befehl 2F: Konfigurationsspeicher entsperren

Entsperrt den Zugriff auf den Konfigurationsspeicher. Jeder andere Befehl außer Befehl 20 sperrt den Zugriff wieder.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
04	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
2F	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte	DATA [u08]		0..255 = 00h..FFh	55h = Konfigurations - Speicher entsperrt, jeder andere Wert sperrt den Speicher
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
2F	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.8. Befehl 3F: SW - Version Firmware lesen

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
02	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
3F	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
3F	CMDbyte	Befehlscode			
??	Dbyte 1	DATA [u08]			Textstring der Version
??	...	DATA [u08]			
??	Dbyte x	DATA [u08]			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.9. Befehl 50: Audiodaten aufnehmen

Gibt die augenblicklich anliegenden Audiodaten zurück. Die Daten werden nicht als ASCII Hex - Zeichen, sondern als binäre Daten übertragen. Dabei können zwei Betriebsarten gewählt werden:

- **Einfach:**
Es werden bis zu 65536 Samples eingelesen und dann das Sampling angehalten.
- **Fortlaufend:**
Wie oben, aber das Sampling wird nicht angehalten, sondern der interne Buffer wird weiter gefüllt und bei der nächsten Anforderung werden die Audiodaten aus diesem verwendet. Sind nicht genügend Daten im Buffer, so werden die fehlenden Werte eingesampelt und gesendet. Es wird also immer die angeforderte Anzahl an Samples geliefert.
Am Ende wird eine eventuelle Unterbrechung zum S / PDIF Eingang angezeigt, was nur relevant ist, wenn auch der S / PDIF Eingang als Quelle gewählt wurde. Werden die Daten nicht schnell genug abgeholt, so werden die Daten, die nicht mehr in den Eingangsbuffer (2048 Samples) passen verworfen und ein Overflow angezeigt.

Bitte beachten: Beim Wechsel vom fortlaufenden zum einfachen Betrieb wird die erste Anforderung noch aus dem Eingangsbuffer bedient.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
08	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
50	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Art der Übertragung [u08]		0..7 = 00h..07h	0 = Einfach 1 = Fortlaufend
??	Dbyte 2	Anzahl der Samples [u16]	HighByte	0..255 = 00h..FFh	Anzahl der Samples - 1
??	Dbyte 3		LowByte	0..255 = 00h..FFh	
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
50	CMDbyte	Befehlscode			
??	Dbyte 1	Erstes Sample links [u24]	HighByte	0..255 = 00h..FFh	Audiodaten (6 Bytes pro Sample)
??	Dbyte 2		MiddleByte	0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte 3		LowByte	0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte 4	Erstes Sample rechts [u24]	HighByte	0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte 5		MiddleByte	0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte 6		LowByte	0..255 = 00h..FFh	
...					
??	Dbyte	N - tes Sample rechts [u24]	HighByte	0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte		MiddleByte	0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte		LowByte	0..255 = 00h..FFh	
??	Dbyte	Status [u08]		0..255 = 00h..FFh	Bit 0 = 1 → Verbindung zu S / PDIF war unterbrochen Bit 1 = 1 → Pufferüberlauf Bit 2 = 1 → nicht benutzt Bit 3 = 1 → nicht benutzt Bit 4 = 1 → Linker Analogkanal übersteuert Bit 5 = 1 → Rechter Analogkanal übersteuert Bit 6 = 1 → nicht benutzt Bit 7 = 1 → nicht benutzt
\$0D	Term.	Terminierung			

4.10. Befehl 51: Eingangsquellen und deren Sampleraten wählen

Weist den Signalsenken (Analogausgang, AudioAnalyzer (USB - Ausgang) und S / PDIF - Ausgang) ihre Quelle zu. Die beiden S / PDIF - Ausgänge können nicht gleichzeitig den Analogeingang und den Generator als Quelle haben. Ebenso ist es nicht möglich, dem Analogausgang den Analogeingang zuzuweisen, während der Selbsttest - Betrieb aktiv ist (wegen Rückkopplung).

Ist für den Analogausgang und den AudioAnalyzer S / PDIF als Quelle gewählt, so müssen beide denselben Eingang wählen.

Das letzte Datenbyte legt fest, mit welcher Samplerate der Audiogenerator und der Analogeingang arbeiten. Die Samplerate des S / PDIF Eingangs wird von dessen Eingangssignal bestimmt. Die Samplerate der Signalsenken (Analogausgang, S / PDIF Ausgang und AudioAnalyzer) haben automatisch die Samplerate der jeweils zugewiesenen Quelle.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
08	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
51	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Quelle für Analyzer (USB) Quelle für Analogausgang [u08]		0.. FF = 00h..255h	x0h = optischer S / PDIF Eingang x1h = elektrischer S / PDIF Eingang x2h = Analogeingang 0xh = optischer Eingang 1xh = elektrischer Eingang 2xh = Analogeingang 3xh = Generator (USB) 4xh = stumm
??	Dbyte 2	Quelle für optischen S / PDIF Ausgang Quelle für elektrischen S / PDIF Ausgang [u08]		0.. FF = 00h..255h	x0h = optischer S / PDIF Eingang direkt x1h = elektrischer S / PDIF Eingang direkt x2h = Analogeingang x3h = Generator (USB) x4h = stumm 0xh = optischer S / PDIF Eingang direkt 1xh = elektrischer S / PDIF Eingang direkt 2xh = Analogeingang 3xh = Generator (USB) 4xh = stumm
??	Dbyte 3	Samplerate [u08]		0..255 = 00h..FFh	x0h = Audiogenerator mit 44,1 kHz x1h = Audiogenerator mit 48 kHz x2h = Audiogenerator mit 96 kHz x3h = Audiogenerator mit 192 kHz 0xh = Analogeingang mit 44,1 kHz 1xh = Analogeingang mit 48 kHz 2xh = Analogeingang mit 96 kHz 3xh = Analogeingang mit 192 kHz
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
51	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.11. Befehl 53: Analoge Bereiche wählen

Wählt die Messbereiche für den Analogeingang bzw. die maximalen Signalpegel des Analogausgangs jeweils links und rechts. Wird der ADW - Abgleich aktiviert, so wird der Offset des Eingangssignals direkt am ADW über ein digitales Hochpassfilter gemessen und entfernt. Die benötigte Zeit dazu ist von der Samplerate des ADWs abhängig (0,52 s bei 192 kHz bis 2,27 s bei 44,1 kHz). Dieser Offset - Abgleich ist zwingend notwendig, wenn in einen DC - Messbereich gewechselt wird. Wenn beide Kanäle AC - gekoppelt sind, so wird der Offset - Abgleich laufend durchgeführt.

Parameterwert	Ein - / Ausgangsbereich	Parameterwert	Ein - / Ausgangsbereich
0	10 mVrms	8	1 Vrms
1	20 mVrms	9	2 Vrms
2	40 mVrms	A	4 Vrms
3	50 mVrms	B	5 Vrms
4	100 mVrms	C	10 Vrms
5	200 mVrms	D	20 Vrms (Eingang) / 15 Vrms (Ausgang)
6	400 mVrms	E	40 Vrms (nur Eingang)
7	500 mVrms	F	50 Vrms (nur Eingang)

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
0C	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
53	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Bereich [u08]		0..255 = 00h..FFh	Eingang links
??	Dbyte 2	Bereich [u08]		0..255 = 00h..FFh	Eingang rechts
??	Dbyte 3	Bereich [u08]		0..255 = 00h..FFh	Ausgang links
??	Dbyte 4	Bereich [u08]		0..255 = 00h..FFh	Ausgang rechts
??	Dbyte 5	Funktion [u8]		0..255 = 00h..FFh	Bit 0 = 1 → ADW - Offsetabgleich durchführen Bit 1 = 1 → nicht benutzt Bit 2 = 1 → nicht benutzt Bit 3 = 1 → nicht benutzt Bit 4 = 1 → linker Analogeingang DC - gekoppelt Bit 5 = 1 → rechter Analogeingang DC - gekoppelt Bit 6 = 1 → nicht benutzt Bit 7 = 1 → nicht benutzt
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
53	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.12. Befehl 60: Generator - oder Streambetrieb

Entscheidet, ob ein Ausgangssignal in einer Schleife (Generator) oder als Datenstrom vom USB ausgegeben wird.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
04	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
60	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Funktion [u08]		0..255 = 00h..FFh	Bit 0 = 0/1 → aus / ein Bit 1 = 0/1 → Generator / Streambetrieb Bit 2 = 0/1 → Normalbetrieb (Dauerbetrieb) / Generator synchron zum Receiver starten und anhalten Bit 3 = 0/1 → Generator zyklisch / Single Shot Bit [7:4] = nicht benutzt
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
60	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.13. Befehl 61: Audiodaten ausgeben

Definiert, wie die Audiodaten wiedergegeben werden. Im Generatorbetrieb werden die Länge und der Inhalt des Ringbuffers bestimmt, im Streamingbetrieb werden die übergebenen Daten an die noch im Buffer befindlichen angefügt. Um mit dem Generatorbetrieb zu beginnen, sollte dieser erst abgeschaltet und in die Generatorbetriebsart geschaltet werden (Befehl 60, Daten 00). Nach Übertragung der Daten kann er gestartet werden (Befehl 60, Daten 01). Vor Beginn des Streamingbetriebs sollte dieser ebenfalls erst abgeschaltet und in die Generatorbetriebsart gewählt werden. Nach Übertragung des ersten Datenpakets wird dann in den Streamingbetrieb gewechselt und dieser eingeschaltet (Befehl 60, Daten 03) werden. Können während des Streamings nicht alle gelieferten Werte in den Buffer geschrieben werden, weil er noch teilweise voll ist, so werden die überzähligen Werte verworfen und müssen noch einmal gesendet werden. Dies ist notwendig, um das USB - Interface nicht durch Daten in der Warteschlange zu blockieren. Die Anzahl der angenommenen Werte wird in der Antwort zurückgegeben.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
06	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
61	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Länge [u11]	HighByte	0..3 = 00h..03h	Anzahl der nachfolgenden Samples - 1
??	Dbyte 2		LowByte	0..255 = 00h..FFh	
\$0D	Term.	Terminierung			
???	Dbyte 1	Erstes Sample links [u24]	HighByte	0..255 = 00h..FFh	Audiodaten (6 Bytes pro Sample)
???	Dbyte 2		MiddleByte	0..255 = 00h..FFh	
???	Dbyte 3		LowByte	0..255 = 00h..FFh	
???	Dbyte 4	Erstes Sample rechts [u24]	HighByte	0..255 = 00h..FFh	
???	Dbyte 5		MiddleByte	0..255 = 00h..FFh	
???	Dbyte 6		LowByte	0..255 = 00h..FFh	
...					
???	Dbyte	N - tes Sample rechts [u24]	HighByte	0..255 = 00h..FFh	
???	Dbyte		MiddleByte	0..255 = 00h..FFh	
???	Dbyte		LowByte	0..255 = 00h..FFh	

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
61	CMDbyte	Befehlscode			
??	Dbyte 1	Länge [u11]	HighByte		Anzahl der angenommenen Samples (nur bei Streaming relevant)
??	Dbyte 2		LowByte		
??	Dbyte 3			0..255 = 00h..FFh	Bit 0 = Timeout (weniger Daten empfangen als angegeben) Bit 1 = Underflow (Buffer war im Streamingbetrieb leer gelaufen)
\$0D	Term.	Terminierung			

4.14. Befehl 74: Status lesen

Gibt Informationen über den aktuellen Betriebszustand zurück.

Bit[3:0]	Erkannte Samplerate	Bit [3:0]	Erkannte Samplerate
0000	Out of range	1000	44.1 kHz
0001	8 kHz	1001	48 kHz
0010	11.025 kHz	1010	64 kHz
0011	12 kHz	1011	88.2 kHz
0100	16 kHz	1100	96 kHz
0101	22.05 kHz	1101	128 kHz
0110	24 kHz	1110	176.4 kHz
0111	32 kHz	1111	192 kHz

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
02	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
74	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
74	CMDbyte	Befehlscode			
??	Dbyte 1	Flags [u08]		0..255 = 00h..FFh	Bit [3:0] = erkannte Samplerate am gewählten S / PDIF Eingang Bit 4 = Übersteuerung des analogen Eingangs wurde erkannt seit letzter Abfrage Bit 5 = gültiges Signal am gewählten S / PDIF Eingang Bit 6 = fehlerfreies Signal ohne Unterbrechung seit letzter Abfrage Bit 7 = Reset seit letzter Abfrage
\$0D	Term.	Terminierung			

4.15. Befehl 75: Selbsttest ein / aus

Schaltet für den Selbsttest den Analogeingang über Relais von den Eingangsbuchsen auf den Analogausgang um. Kann nicht eingeschaltet werden, wenn für den Analogausgang der Analogeingang als Quelle gewählt ist (würde zu einer Rückkopplung führen).

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
04	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
75	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Ein / Aus [u08]			Bit 0 = 0 / 1: Analogeingang normal / auf Analogausgang geschaltet Bit [7:1] = nicht benutzt
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
75	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.16. Befehl 80: Kalibrierwert schreiben

Die hier eingestellten Werte kommen unmittelbar zur Anwendung. Um sie dauerhaft zu speichern, Befehl 82 ausführen.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
0E	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
80	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Zielkanal [u08]			0 = Eingang links 1 = Eingang rechts 2 = Ausgang links 3 = Ausgang rechts
??	Dbyte 2	Messbereich [u08]			Messbereichstabelle siehe Befehl 53
wenn Eingang (Dbyte 1 = 0 oder 1):					
??	Dbyte 3	Einstellung Vorstufe [u04]		0..15	Bit [7]: 0 / 1 = Pegelabschwächung 1:5 ein / aus Bit [6]: 0 / 1 = Pegelangleichung arbeitet als Verstärker / Dämpfer Bit [5:0]: nicht benutzt
??	Dbyte 4	Kalibrierwert [u12]	HighByte	0..4095=000h..F FFh	High Byte Stellwert positiver Signalzweig / asymmetrisch
??	Dbyte 5	Kalibrierwert [u12]			Bit [7:4]: Low Nibble Stellwert positiver Signalzweig / asymmetrisch Bit [3:0]: High Nibble Stellwert negativer Signalzweig
??	Dbyte 6	Kalibrierwert	LowByte	0..4095=000h..F FFh	Low Byte Stellwert negativer Signalzweig
wenn Ausgang (Dbyte 1 = 2 oder 3):					
??	Dbyte 3	Einstellung Vorstufe [u04] Kalibrierwert pos [u12]		0..15	Bit [7]: nicht benutzt Bit [6]: 0 / 1 = Pegelangleichung arbeitet als Verstärker / Dämpfer Bit [5:4]: 00 = keine Signaldämpfung 01 = Signaldämpfung 1:10 10 = Signaldämpfung 1:100 11 = Signaldämpfung 1:1000 Bit [3:0]: High Nibble Kalibrierwert
??	Dbyte 4	Kalibrierwert pos [u12]	LowByte	0..4095=000h..F FFh	Low Byte Kalibrierwert
??	Dbyte 5				Nicht benutzt
??	Dbyte 6				Nicht benutzt
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
80	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.17. Befehl 81: Kalibrierwert lesen

Gibt die aktuell eingestellten (nicht die gespeicherten) Kalibrierdaten zurück. Sollen die gespeicherten Daten zurückgegeben werden, so müssen diese evtl. zuerst geladen werden (Befehl 83), falls sie zuvor modifiziert wurden (Befehl 80).

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
06	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
81	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Zielkanal [u08]		0..3 = 00h..03h	0 = Eingang links 1 = Eingang rechts 2 = Ausgang links 3 = Ausgang rechts
??	Dbyte 2	Messbereich [u08]			Messbereichstabelle siehe Befehl 53
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
81	CMDbyte	Befehlscode			
Wenn Eingang:					
??	Dbyte 1	Einstellung Vorstufe [u04]		0..15	Bit [7]: 0 / 1 = Pegelabschwächung 1:5 ein / aus Bit [6]: 0 / 1 = Pegelangleichung arbeitet als Verstärker / Dämpfer Bit [5:0]: nicht benutzt
??	Dbyte 2	Kalibrierwert [u12]	HighByte	0..4095 = 000h..FFFh	High Byte Stellwert positiver Signalzweig / asymmetrisch
??	Dbyte 3	Kalibrierwert [u12]			Bit [7:4]: Low Nibble Stellwert positiver Signalzweig / asymmetrisch Bit [3:0]: High Nibble Stellwert negativer Signalzweig
??	Dbyte 4	Kalibrierwert	LowByte	0..4095 = 000h..FFFh	Low Byte Stellwert negativer Signalzweig
Wenn Ausgang:					
??	Dbyte 1	Einstellung Vorstufe [u04] Kalibrierwert pos [u12]		0..15	Bit [7]: 0 Bit [6]: 0 / 1 = Pegelangleichung arbeitet als Verstärker / Dämpfer Bit [5:4]: 00 = keine Signaldämpfung 01 = Signaldämpfung 1 : 10 10 = Signaldämpfung 1 : 100 11 = Signaldämpfung 1 : 1000 Bit [3:0]: High Nibble Kalibrierwert
??	Dbyte 2	Kalibrierwert pos [u12]	LowByte	0..4095 = 000h..FFFh	Low Byte Kalibrierwert
00	Dbyte 3				nicht benutzt
00	Dbyte 4				nicht benutzt
\$0D	Term.	Terminierung			

4.18. Befehl 82: Kalibrierwerte speichern

Speichert die aktuell eingestellten Kalibrierwerte für die Analogschaltkreise im EEPROM.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
02	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
82	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
82	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.19. Befehl 83: Kalibrierwerte laden

Lädt die aktuell eingestellten Kalibrierwerte aus dem EEPROM und bringt das Gerät in die Startup - Konfiguration. Ein eventuell eingeschalteter Selbsttest wird wieder abgeschaltet.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
02	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
83	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
83	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.20. Befehl 84: Startup - Konfiguration speichern

Speichert den aktuell eingestellten Betriebszustand im EEPROM und stellt ihn nach jedem Reset oder Einschalten wieder her. Dieser Befehl ist für den Stand - Alone - Betrieb (ohne PC) vorgesehen. Im normalen Projekteinsatz sollte die Standardkonfiguration nicht verändert werden.

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
02	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
84	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
84	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.21. Befehl 85: EEPROM schreiben

Speichert 16 Bytes Daten in eine EEPROM Seite. Es stehen 16 Speicherseiten zur Verfügung (= 256 Bytes).

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
24	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
85	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Seite [u08]		0..15 = 00h..0Fh	
??	Dbyte 2	Erstes Datenbyte [u08]		0..255 = 00h..FFh	
	...	...			
??	Dbyte 9	16. Datenbyte [u08]		0..255 = 00h..FFh	
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
85	CMDbyte	Befehlscode			
\$0D	Term.	Terminierung			

4.22. Befehl 86: EEPROM lesen

Gibt das gesamte EEPROM zurück (256 Bytes).

Befehl:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
02	LENbyte	Längenbyte [u08]		2..255	
86	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
\$0D	Term.	Terminierung			

Antwort:

Data	Parameter	Beschreibung	Wertigkeit	Wertebereich	Infos
\$12	Trig.	Triggerzeichen			
86	CMDbyte	Befehlscode [u08]			
??	Dbyte 1	Erstes Datenbyte [u08]		0..255 = 00h..FFh	
	...	...			
??	Dbyte 256	256. Datenbyte [u08]		0..255 = 00h..FFh	
\$0D	Term.	Terminierung			