

3. Analog-Eingang N3;
4. Analog-Eingang N4;
5. Analog-Eingang N5;
6. Analog-Eingang N6;
7. Analog-Eingang N7;
8. Analog-Eingang N8;
9. +5V;
10. GND

2. Protokolldefinition

Jedes Kommando besteht aus drei Bytes. Das erste Byte ist immer das Synchronbyte (,c'). Danach folgen zwei Kommandobytes (,01'...'09'). Jeder Datenaustausch kann nur Steuergerät (Computer) initiieren.

Hinweis: Das Kommando soll als ein Datenpaket geschickt werden (alle 3 Bytes gleichzeitig).

3. Verfügbare Kommandos

Folgende Kommandos stehen zur Verfügung:

1. „c01“: Mit diesem Kommando kann ADC-Kanal 1 abgefragt werden. Das Gerät antwortet mit 3 Bytes. Zwei Bytes – die Messung in mV, ein Byte – die Prüfsumme :
 - 1) Byte N1: high-byte der Messung;
 - 2) Byte N2: low-byte der Messung;
 - 3) Byte N3: Byte N3: die Prüfsumme(Byte N1 + Byte N2);
2. “c02”: wie “c01”, aber für den ADC-Kanal N2.
3. “c03”: wie “c01”, aber für den ADC-Kanal N3.
4. “c04”: wie “c01”, aber für den ADC-Kanal N4.
5. “c05”: wie “c01”, aber für den ADC-Kanal N5.
6. “c06”: wie “c01”, aber für den ADC-Kanal N6.
7. “c07”: wie “c01”, aber für den ADC-Kanal N7.
8. “c08”: wie “c01”, aber für den ADC-Kanal N8.
9. „c09“: Mit diesem Kommando können alle 8 Kanäle gleichzeitig abgefragt werden. Das Gerät antwortet mit 17 Bytes: Byte N1: high-byte Kanal N1; Byte N2: low-byte Kanal N1; Byte N3: high-byte Kanal N2; Byte N4: low-byte Kanal N2 usw.; Byte N17: die Prüfsumme (Byte N1 + Byte N2 + .. + Byte N16)

4. Programmierbeispiele

Auf der mitgelieferten CD befinden sich die Programmierbeispiele, die mit der Hilfe von Visual Basic v6.0 und mit der Hilfe der Entwicklungsumgebung „Pelles C für Windows“ geschrieben wurden. Das letzte Programm ist frei und kann z.B. von dieser Internet-Seite herunter geladen werden: <http://www.christian-heffner.de>.

5. Hinweise

Hinweis N1: Die unbenutzten ADC-Kanäle beim Messen sollen mit Masse verbunden werden.

Hinweis N2: Alle Anschlussbeispiele müssen tatsächlich als Beispiele betrachtet werden. D.h.: in konkreten Anwendungen sollen einige Komponenten geändert bzw. zugefügt oder entfernt werden. Bei Unklarheiten oder Fragen wenden Sie sich zur entsprechenden Fachliteratur bzw. Datenblätter.

6. Hilfsmaterial

Bild N1. Das Kommando „c01“

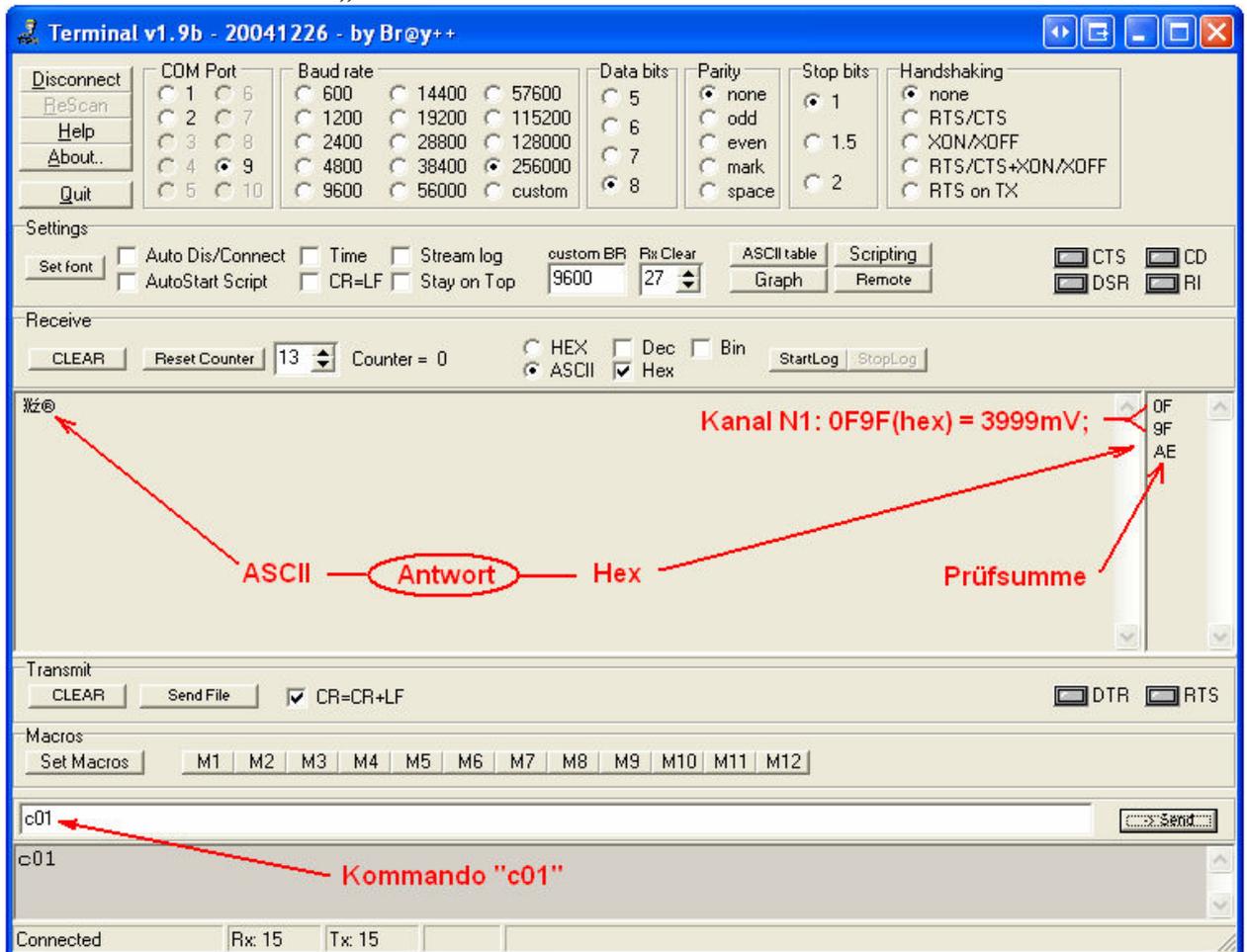
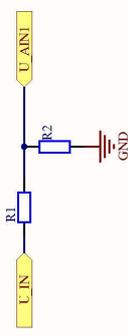


Bild N2. Das Kommando „c09“

The screenshot shows a terminal window titled "Terminal v1.9b - 20041226 - by Br@y++". The window is divided into several sections:

- Settings:** Includes options for COM Port (1-10), Baud rate (600-56000), Data bits (5-8), Parity (none, odd, even, mark, space), Stop bits (1, 1.5, 2), and Handshaking (none, RTS/CTS, XON/XOFF, etc.).
- Receive:** Includes a "CLEAR" button, "Reset Counter" (set to 13), and checkboxes for HEX, ASCII, Dec, and Bin. A "StartLog" and "StopLog" button are also present.
- Terminal Output:** Displays a list of channels and their voltages in red text:
 - Kanal N1: 0F9F(hex) = 3999mV;
 - Kanal N2: 0DAA(hex) = 3498mV;
 - Kanal N3: 0BB6(hex) = 2998mV;
 - Kanal N4: 09C1(hex) = 2497mV;
 - Kanal N5: 07CE(hex) = 1998mV;
 - Kanal N6: 05DA(hex) = 1498mV;
 - Kanal N7: 03E7(hex) = 999mV;
 - Kanal N8: 01F4(hex) = 500mV;
 - PrüfsummeRed arrows point from the "ASCII" and "Hex" labels in the "Receive" section to the corresponding columns in the output. A red circle highlights the word "Antwort" in the "Hex" column.
- Transmit:** Includes a "CLEAR" button, "Send File" button, and a checked "CR=CR+LF" option.
- Macros:** A row of buttons labeled M1 through M12.
- Input Field:** The command "c09" is entered in the input field, with a "Send" button to its right. A red arrow points from the text "Kommando 'c09'" below to this field.
- Status Bar:** Shows "Connected", "Rx: 25", and "Tx: 6".

Bild N3. Analog-Eingang: Anschlussbeispiele.

<p>1</p> 	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>A</p>	<p>B</p>	<p>C</p>	<p>D</p>
<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>
<p>A</p>	<p>B</p>	<p>C</p>	<p>D</p>

Beispiel N1: Die Messung von positiven Spannungen ueber +4V

$U_{IN} = \frac{U_{AIN1} * (R1 + R2)}{R2}$

hier:

U_{IN} : Eingangsspannung;

U_{AIN1} : gemessene Spannung am Eingang AIN1;

Rechenbeispiel: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 3,5V gemessen ($U_{AIN1}=3500mV$). Dabei $R1=90k$ und $R2=10k$.
Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = 3,5 * (90+10) / 10 = 35V$;

Beispiel N2: Die Messung von negativen und positiven Spannungen ueber 4V

$U_{IN} = \frac{(U_o - U_{AIN1}) * (R1 + R2)}{R2}$

hier:

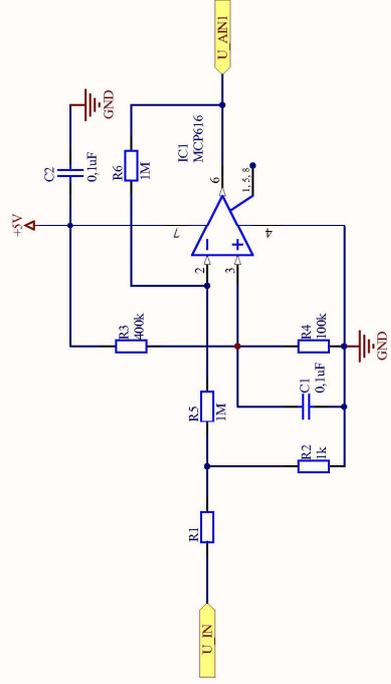
U_{IN} : Eingangsspannung;

U_o : Ausgangsspannung des OPs (U_{AIN1}), wenn die Eingangsspannung $U_{IN}=0V$;

$U_o = \frac{VCC * R4}{R3 + R4} * \frac{R5 + R6}{R5} = \frac{5V * 100k}{400k + 100k} * \frac{1M + 1M}{1M} = 2V$;

U_{AIN1} : gemessene Spannung am Eingang AIN1;

Rechenbeispiel N1: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 3,5V gemessen ($U_{AIN1}=3500mV$). Dabei $R1=9k$.
Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = (2 - 3,5) * (9+1) / 1 = -15V$;
Rechenbeispiel N2: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 1V gemessen ($U_{AIN1}=1000mV$). Dabei $R1=9k$.
Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = (2 - 1) * (9+1) / 1 = 10V$;
Rechenbeispiel N3: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 2V gemessen ($U_{AIN1}=2000mV$). Dabei $R1=9k$.
Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = (2 - 2) * (9+1) / 1 = 0V$;



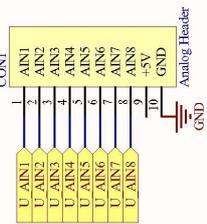


Bild N4. Analog-Eingang: Testschaltung für den Analog-Eingang.

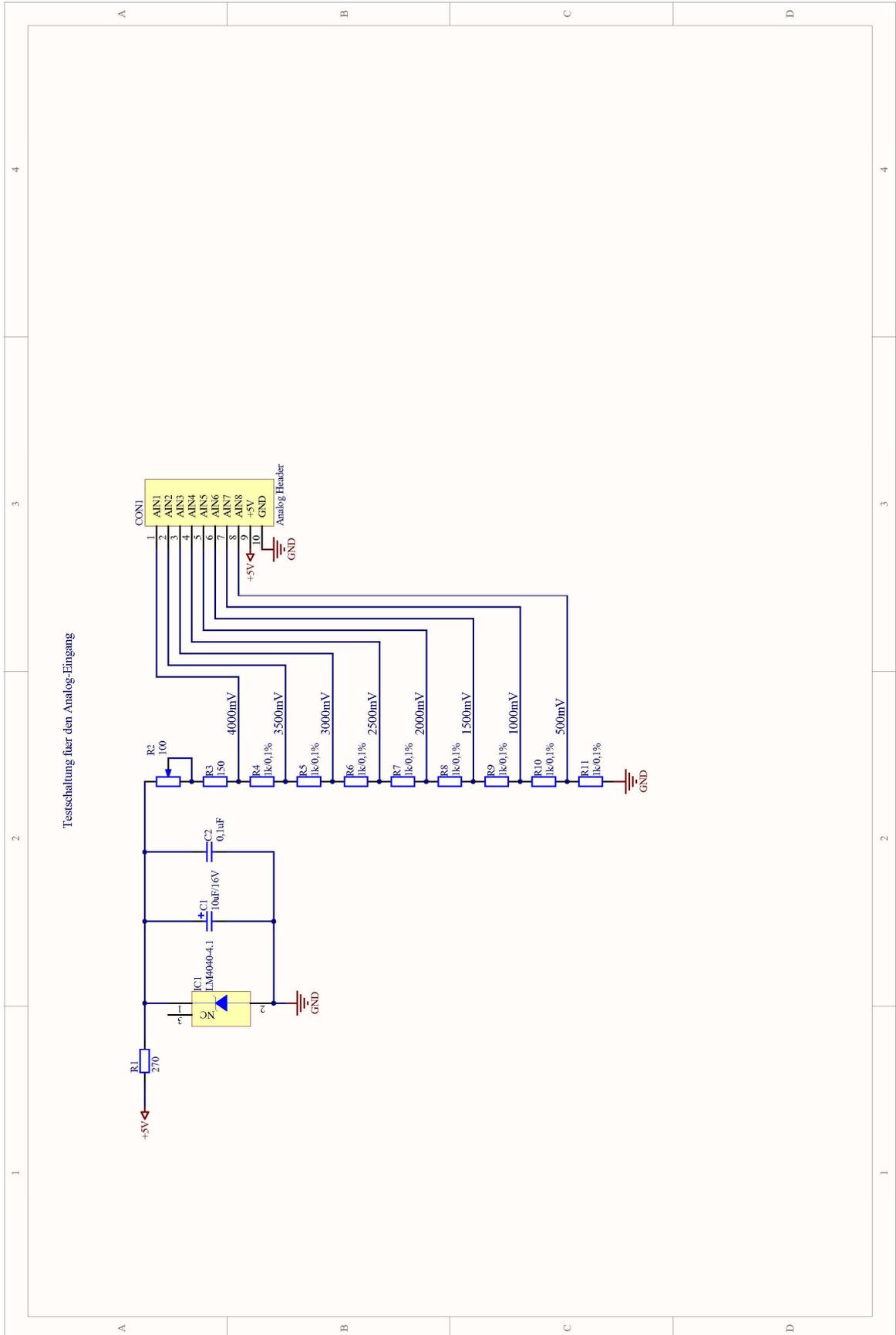
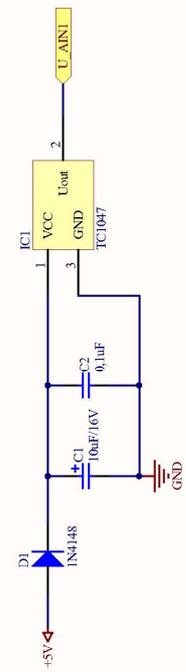
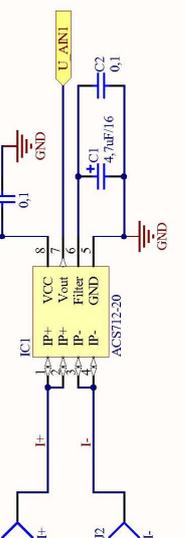


Bild N5. Anschlussbeispiele für die Messung von Temperatur und Strom.

<p style="text-align: center;">1</p> 	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">4</p>																				
<p>Beispiel N1: Temperaturmessung von -40 bis 125°C</p> $T = -40 + \frac{U_AIN1 - 100}{10}$ <p>hier: T: Temperatur, °C; U_AIN1: gemessene Spannung am Eingang AIN1 in mV;</p>	<p>Beispiel N2: Strommessung von -15A bis 15A</p> 	<p>hier: I: Strom in A; U_AIN1: gemessene Spannung am Eingang AIN1 in mV; Uo = VCC/2 = 5V/2 = 2,5V = 2500mV;</p>	<p>Rechnungsbeispiel N1: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 1,5V gemessen (U_AIN1=1500mV). Die Temperatur ist: $T = -40 + (1500 - 100) / 10 = 100^\circ\text{C}$;</p>																				
<p>Rechnungsbeispiel N1: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 1,5V gemessen (U_AIN1=1500mV). Der Strom ist: $I = (1500 - 2500) / 100 = -10\text{A}$;</p> <p>Rechnungsbeispiel N2: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 4V gemessen (U_AIN1=4000mV). Der Strom ist: $I = (4000 - 2500) / 100 = 15\text{A}$;</p> <p>Rechnungsbeispiel N3: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 2,5V gemessen (U_AIN1=2500mV). Der Strom ist: $I = (2500 - 2500) / 100 = 0\text{A}$;</p>	<p>CON1</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>U_AIN1</td></tr> <tr><td>2</td><td>U_AIN2</td></tr> <tr><td>3</td><td>U_AIN3</td></tr> <tr><td>4</td><td>U_AIN4</td></tr> <tr><td>5</td><td>U_AIN5</td></tr> <tr><td>6</td><td>U_AIN6</td></tr> <tr><td>7</td><td>U_AIN7</td></tr> <tr><td>8</td><td>U_AIN8</td></tr> <tr><td>9</td><td>+5V</td></tr> <tr><td>10</td><td>GND</td></tr> </table> <p>Analog Header</p>	1	U_AIN1	2	U_AIN2	3	U_AIN3	4	U_AIN4	5	U_AIN5	6	U_AIN6	7	U_AIN7	8	U_AIN8	9	+5V	10	GND	<p>Rechnungsbeispiel N1: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 1,5V gemessen (U_AIN1=1500mV). Der Strom ist: $I = (1500 - 2500) / 100 = -10\text{A}$;</p> <p>Rechnungsbeispiel N2: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 4V gemessen (U_AIN1=4000mV). Der Strom ist: $I = (4000 - 2500) / 100 = 15\text{A}$;</p> <p>Rechnungsbeispiel N3: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 2,5V gemessen (U_AIN1=2500mV). Der Strom ist: $I = (2500 - 2500) / 100 = 0\text{A}$;</p>	<p style="text-align: center;">4</p>
1	U_AIN1																						
2	U_AIN2																						
3	U_AIN3																						
4	U_AIN4																						
5	U_AIN5																						
6	U_AIN6																						
7	U_AIN7																						
8	U_AIN8																						
9	+5V																						
10	GND																						