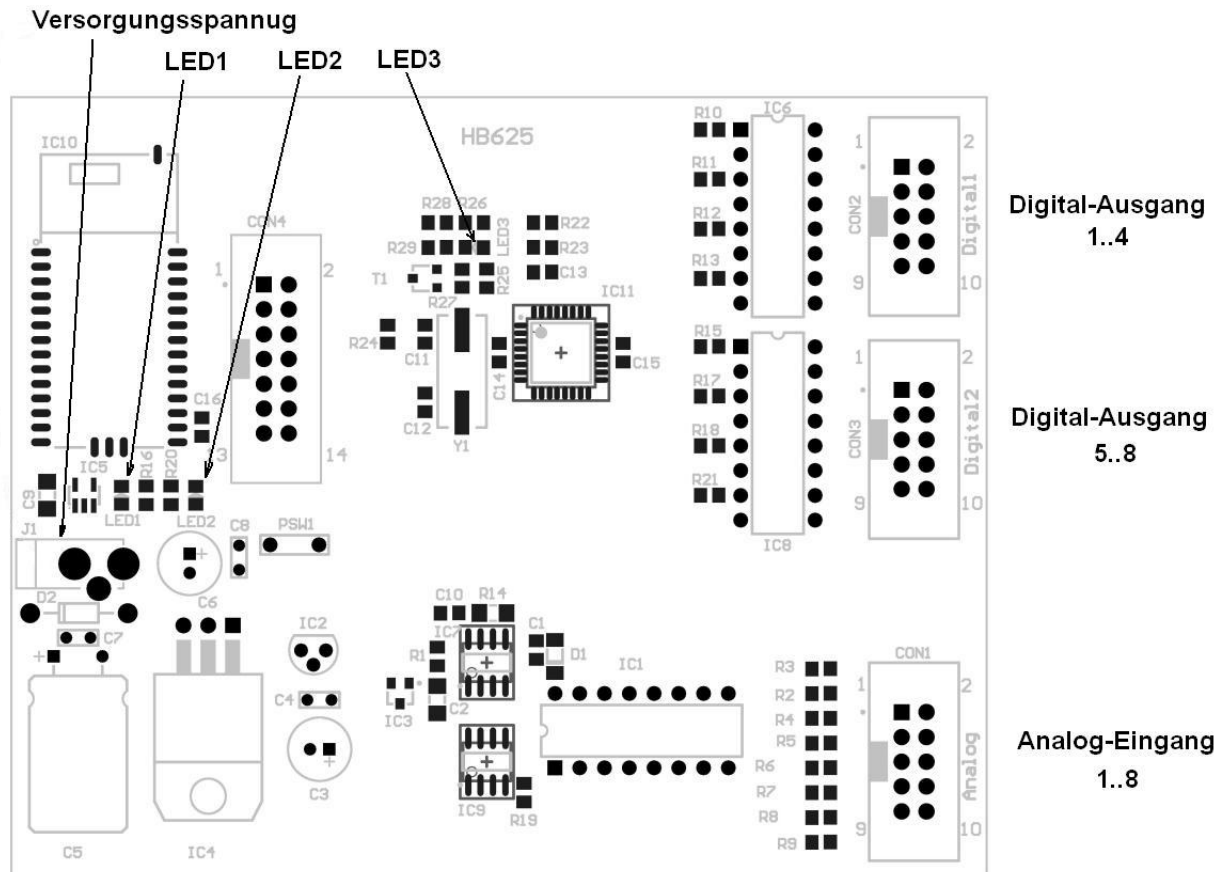


Bluetooth Datenerfassungs- und Steuerungsmodul HB625



Dieses Modul bittet dem Anwender eine drahtlose Datenerfassung und Steuerung durch die Verwendung des Bluetooth-Interface. Nachdem das Bluetooth-Interface von der Steuerseite (z.B. Computer, PDA, Handy usw.) als ein virtueller serieller Port konfiguriert wird (SPP-Protokoll: Serial Port Profile), kann man mit dem Gerät so umgehen, wie es ein gewöhnliches Gerät mit einer seriellen Schnittstelle wäre.



1. Technische Daten

Betriebsspannung: 9VDC/100mA;

- Klasse: Bluetooth v2.0 Class 2;
- Max. Reichweite: 10m;
- Datenrate: 9600bps;
 - Übertragungsparameter:
 - Bitzahl: 8bit;
 - Parity: keine;
 - Stopbits: 1 Stopbit;
- Eingang: 8x Analog, 0..4095mV;
 - Toleranz: 0,5%±2mV;
 - Eingangswiderstand: 10MΩ;
 - Messgeschwindigkeit: ca. 18 Messungen / Sek.
 - Bedingungen:
 - Signalstärke: 100%;
 - Kommando: „c09“;
- Ausgang: 8x Digital (Optokoppler);

- Ausgangsstrom
 - min.: 3mA;
 - max.: 30mA;
- Maximale zulässige Spannung am Kollektor-Emitter: 80V;
- Maximale zulässige Leistung: 150mW;

1. 1 Pinbelegung

Die Buchse „CON1“:

1. Analog-Eingang N1;
2. Analog-Eingang N2;
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

Die Buchse „CON2“:

1. Digital-Ausgang N1: Emitter;
2. Digital-Ausgang N1: Kollektor;
3. Digital-Ausgang N2: Emitter;
4. Digital-Ausgang N2: Kollektor;
5. Digital-Ausgang N3: Emitter;
6. Digital-Ausgang N3: Kollektor;
7. Digital-Ausgang N4: Emitter;
8. Digital-Ausgang N4: Kollektor;

Die Buchse „CON3“:

1. Digital-Ausgang N5: Emitter;
2. Digital-Ausgang N5: Kollektor;
3. Digital-Ausgang N6: Emitter;
4. Digital-Ausgang N6: Kollektor;
5. Digital-Ausgang N7: Emitter;
6. Digital-Ausgang N7: Kollektor;
7. Digital-Ausgang N8: Emitter;
8. Digital-Ausgang N8: Kollektor;

1. 2 LEDs

LED1:

Name: „Discovery Mode“;
 Verhalten: Die LED blinkt mit 5Hz-Frequenz;
 Bedeutung: Das Gerät ist für andere Bluetooth-Geräte sichtbar und wartet auf eine Verbindung.

LED2:

Name: „Connection“;
 Verhalten: Die LED leuchtet dauernd;
 Bedeutung: Eine Verbindung ist vorhanden.

LED3:

Name: „Error“;

Verhalten: Die LED leuchtet dauernd;
Bedeutung: Ein interner Fehler wurde festgestellt.

2. Protokolldefinition

Jedes Kommando besteht aus drei Bytes. Das erste Byte ist immer das Synchronbyte (,c'). Danach folgen zwei Kommandobytes (,00'..'19'). Danach können nach Bedarf die Ergänzungsbytes folgen. Jeder Datenaustausch kann nur Steuergerät (Computer usw.) initiieren. Bemerkung: Weiter im Text wird in eckigen Klammern ein Wert des Bytes dargestellt, das nicht gedruckt werden kann.

3. Verfügbare Kommandos

Folgende Kommandos stehen zur Verfügung:

3.1 Für den Analog-Eingang:

1. „c00“: Mit diesem Kommando können alle 8 ADC-Kanäle mit einem Terminal-Programm in ASCII-Form abgefragt werden. Das Kommando ist für Test- und Demozwecken vorgesehen. Als ein Terminal-Programm kann man z.B. „HyperTerminal“ von Windows verwenden(siehe Bilder).
2. „c01“: Mit diesem Kommando kann ADC-Kanal 1 in ASCII-Form abgefragt werden. Das Gerät antwortet mit 8 Bytes, z.B.: <CR><LF>0123<CR><LF>;
 - a. Byte N1: <CR>(carriage return) = 0D(hex);
 - b. Byte N2: <LF>(line feed) = 0A(hex);
 - c. Byte N3,N4,N5,N6: der Wert der Messung in ASCII. In diesem Fall: 123mV;
 - d. Byte N7: <CR>(carriage return) = 0D(hex);
 - e. Byte N8: <LF>(line feed) = 0A(hex);
3. „c02“: wie „c01“, aber für den ADC-Kanal N2.
4. „c03“: wie „c01“, aber für den ADC-Kanal N3.
5. „c04“: wie „c01“, aber für den ADC-Kanal N4.
6. „c05“: wie „c01“, aber für den ADC-Kanal N5.
7. „c06“: wie „c01“, aber für den ADC-Kanal N6.
8. „c07“: wie „c01“, aber für den ADC-Kanal N7.
9. „c08“: wie „c01“, aber für den ADC-Kanal N8.
10. „c09“: Mit diesem Kommando können alle 8 Kanäle 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)

3.2 Für den Digital-Ausgang:

1. „c11“: Mit diesem Kommando kann der Digital-Kanal N1 eingestellt werden. Der Einstellungswert wird mit einem Ergänzungsbyte in ASCII-Form definiert. Wenn die Kommandosequenz richtig erkannt ist, antwortet das Gerät mit 6 Bytes: <CR><LF>ok<CR><LF>. Z.B.:
 - a. „c111“: eine logische „1“ am Digital-Kanal N1 einstellen;
 - b. „c110“: eine logische „0“ am Digital-Kanal N1 einstellen;
2. „c12“: wie „c11“, aber für den Digital-Kanal N2.
3. „c13“: wie „c11“, aber für den Digital-Kanal N3.
4. „c14“: wie „c11“, aber für den Digital-Kanal N4.
5. „c15“: wie „c11“, aber für den Digital-Kanal N5.
6. „c16“: wie „c11“, aber für den Digital-Kanal N6.

7. „c17“: wie „c11“, aber für den Digital-Kanal N7.
8. „c18“: wie „c11“, aber für den Digital-Kanal N8.
9. „c19“: Mit diesem Kommando können alle 8 Digital-Kanäle gleichzeitig eingestellt werden. Der Einstellungswert wird mit einem Ergänzungsbyte definiert. Jedes Bit in diesem Byte ist für den entsprechenden Kanal zuständig. D.h.: das Bit N1 ist für den Kanal N1 vorgesehen und z.B. das Bit N8 ist entsprechend für den Kanal N8 vorgesehen. Danach folgt ein Prüfbyte. Dieses Prüfbyte ist ein Ergebnis von der Invertierung des Einstellungswertes. Wenn die Kommandosequenz richtig erkannt ist, antwortet das Gerät mit 6 Bytes: <CR><LF>ok<CR><LF>. Z.B.: Kommandosequenz: „c19<5A><A5>“; Kommando = „c19“; Ergänzungsbyte = 5A(hex)(oder 01011010(bin)); Prüfbyte = A5(hex)(oder 10100101 (bin)); Dabei werden die Digital-Kanäle wie folgt eingestellt:
 1. Kanal N1: AUS;
 2. Kanal N2: EIN;
 3. Kanal N3: AUS;
 4. Kanal N4: EIN;
 5. Kanal N5: EIN;
 6. Kanal N6: AUS;
 7. Kanal N7: EIN;
 8. Kanal N8: AUS;

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: Maximaler Zeitabstand (Wartezeit) zwischen den Bytes in der Kommandosequenz für die Kommandos ist:

„c00“..„c08“, „c11“..„c18“:	5 Sekunden;
„c09“, „c19“:	100mS;

Danach wird das Analysieren des Kommandos abgebrochen. Das verhindert das „ewiges Warten“ auf das Beenden des Kommandos.

Hinweis N2: Die unbenutzten ADC-Kanäle beim Messen sollen mit Masse verbunden werden.

Hinweis N3: Obwohl die +5V-Spannung an der Analog-Buchse vorhanden ist, wird es nicht empfohlen, diese zu benutzen, weil es stark die analoge Messungen beeinflussen kann. Diese Spannung ist in erste Linie für Test- und Demozwecken vorgesehen. Wird diese trotzdem verwendet, ist dabei beachten, dass der maximale Strom den Wert 100mA nicht übersteigt.

Hinweis N4: 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.

Hinweis N5: Die Buchse „CON4“ ist für eine Wartungsarbeit des Moduls vorgesehen und darf nicht vom Anwender benutzt werden.

Bild N1. Die Kommandos „c00“ und „c01“

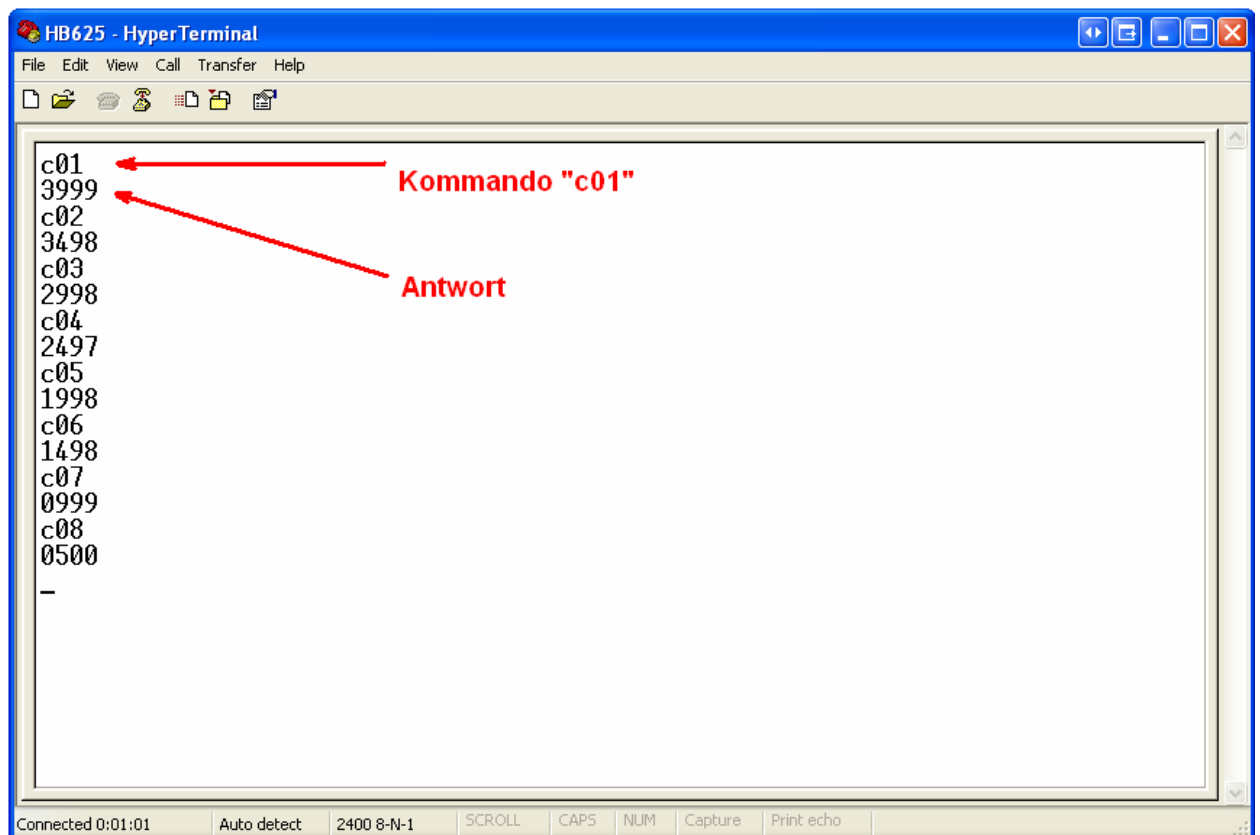
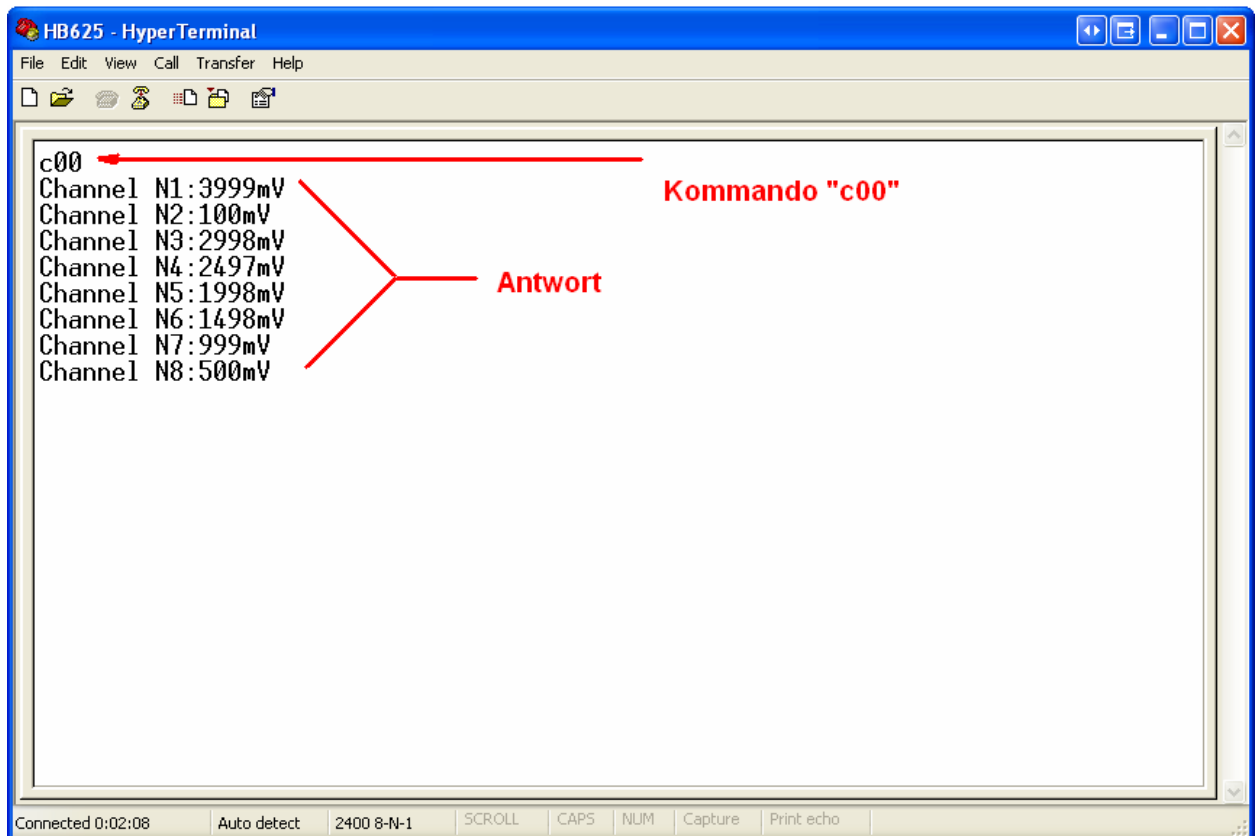


Bild N2. Die Kommandos „c01“ und „c09“

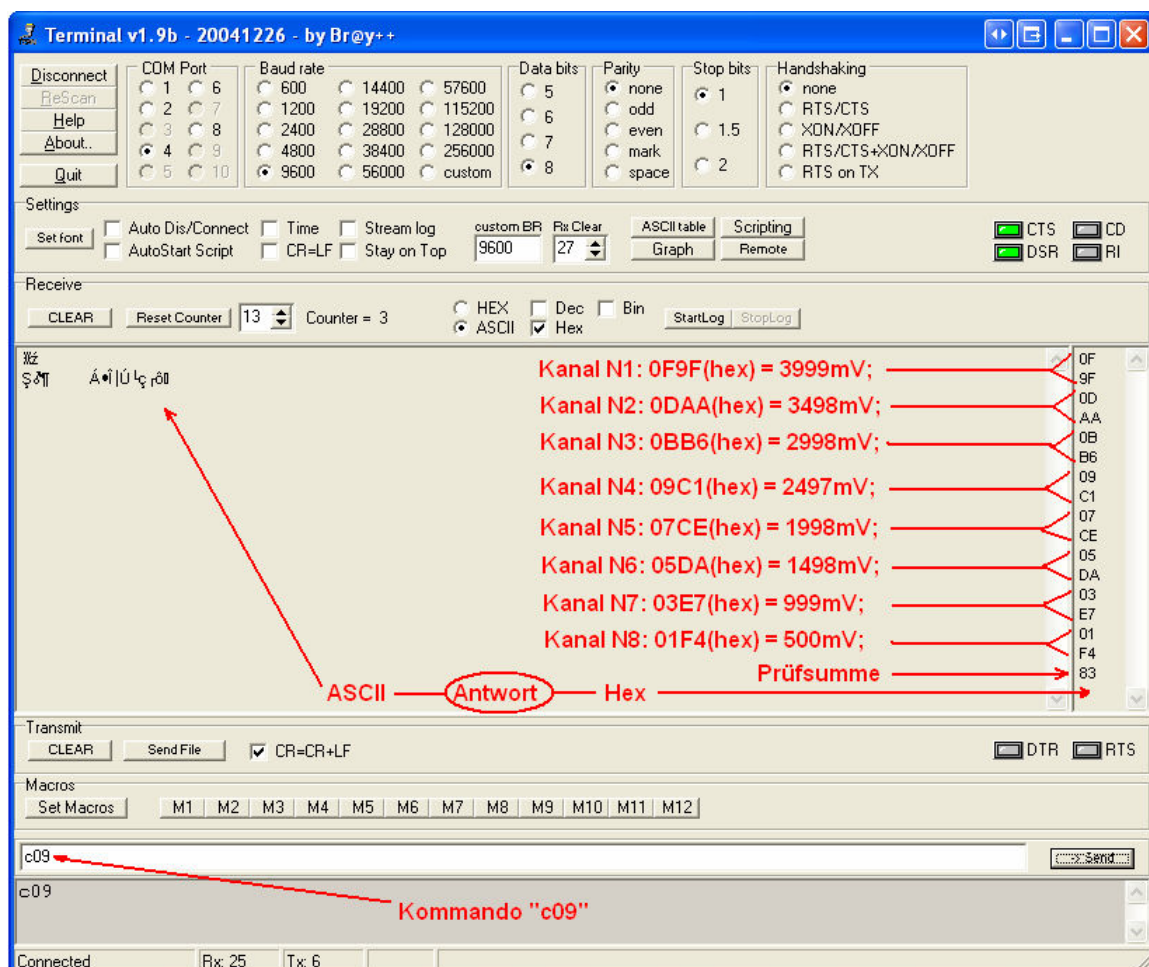
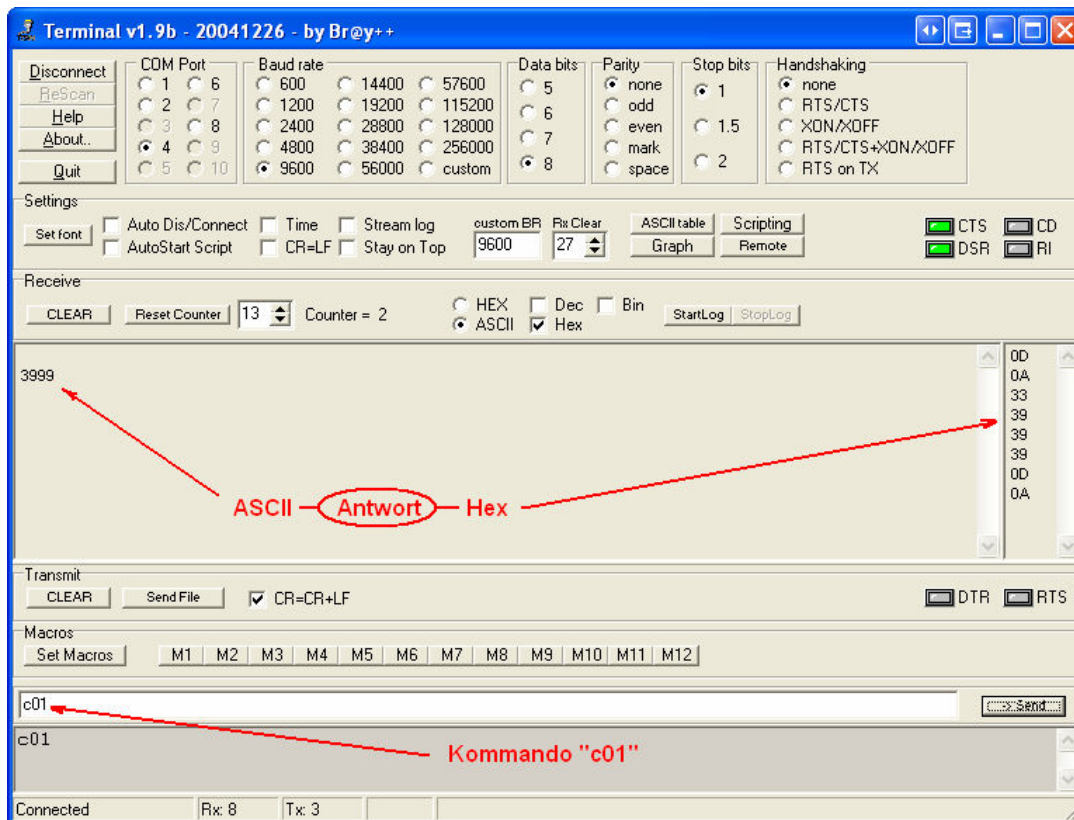


Bild N3. Die Kommandos „c11“ und „c19“

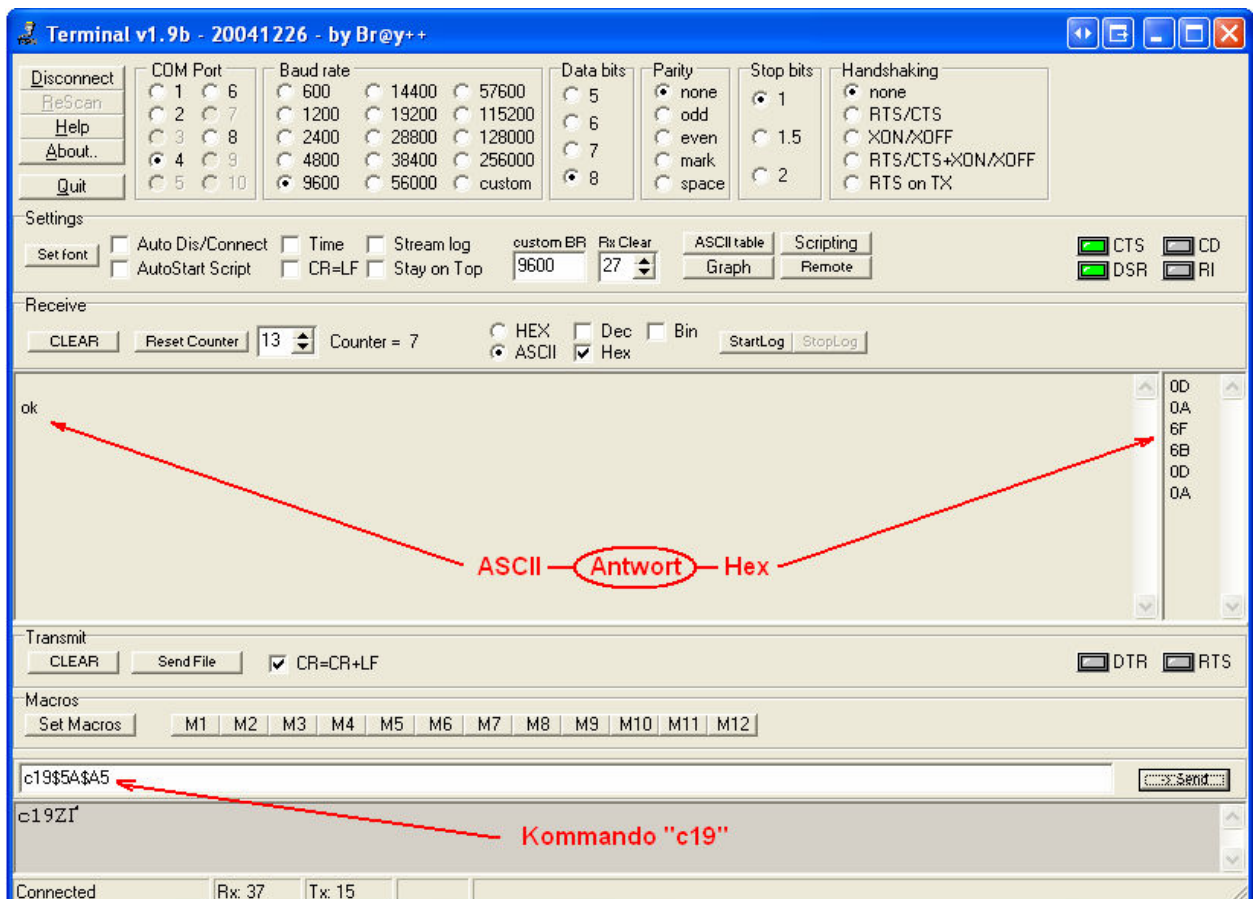
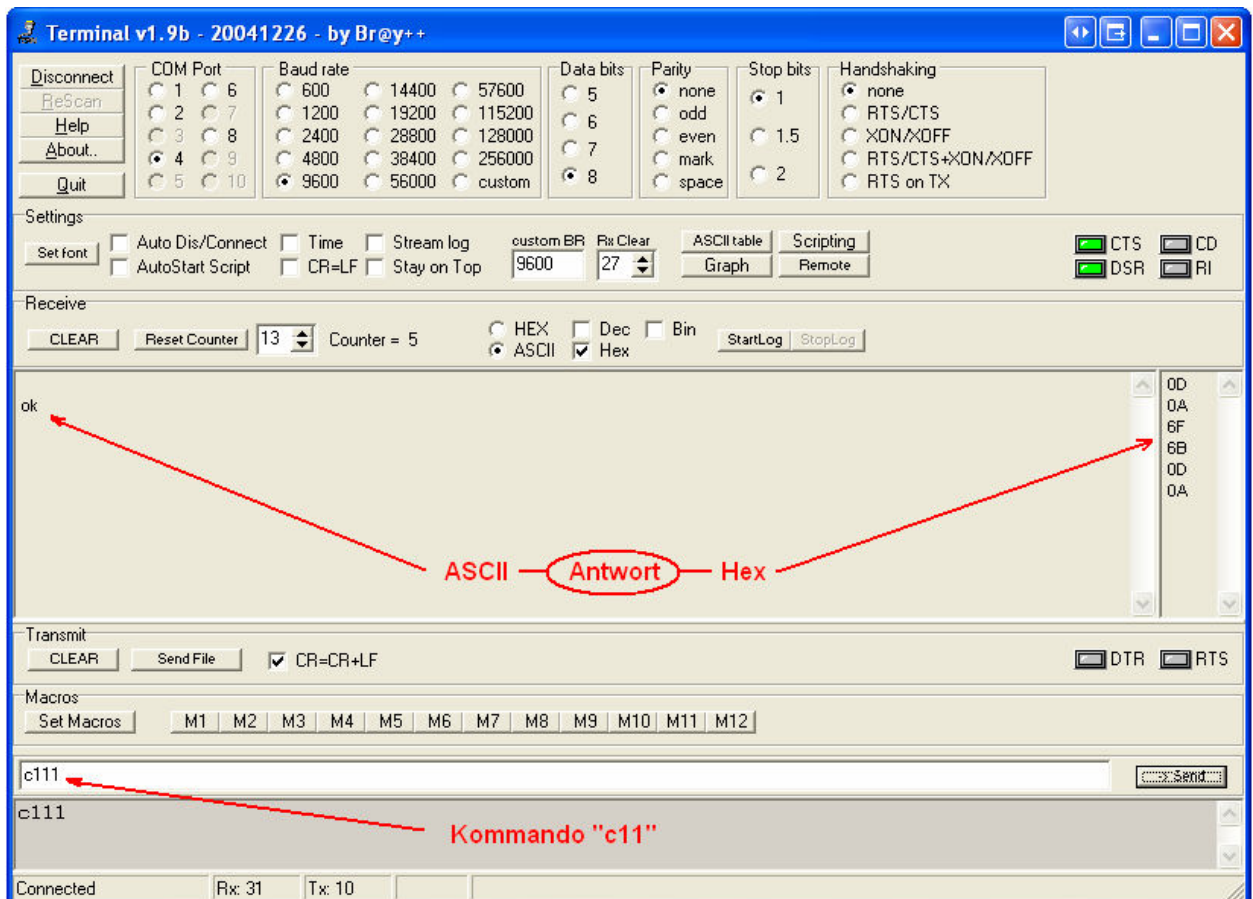


Bild N4. Digital-Ausgang: Anschlussbeispiele.

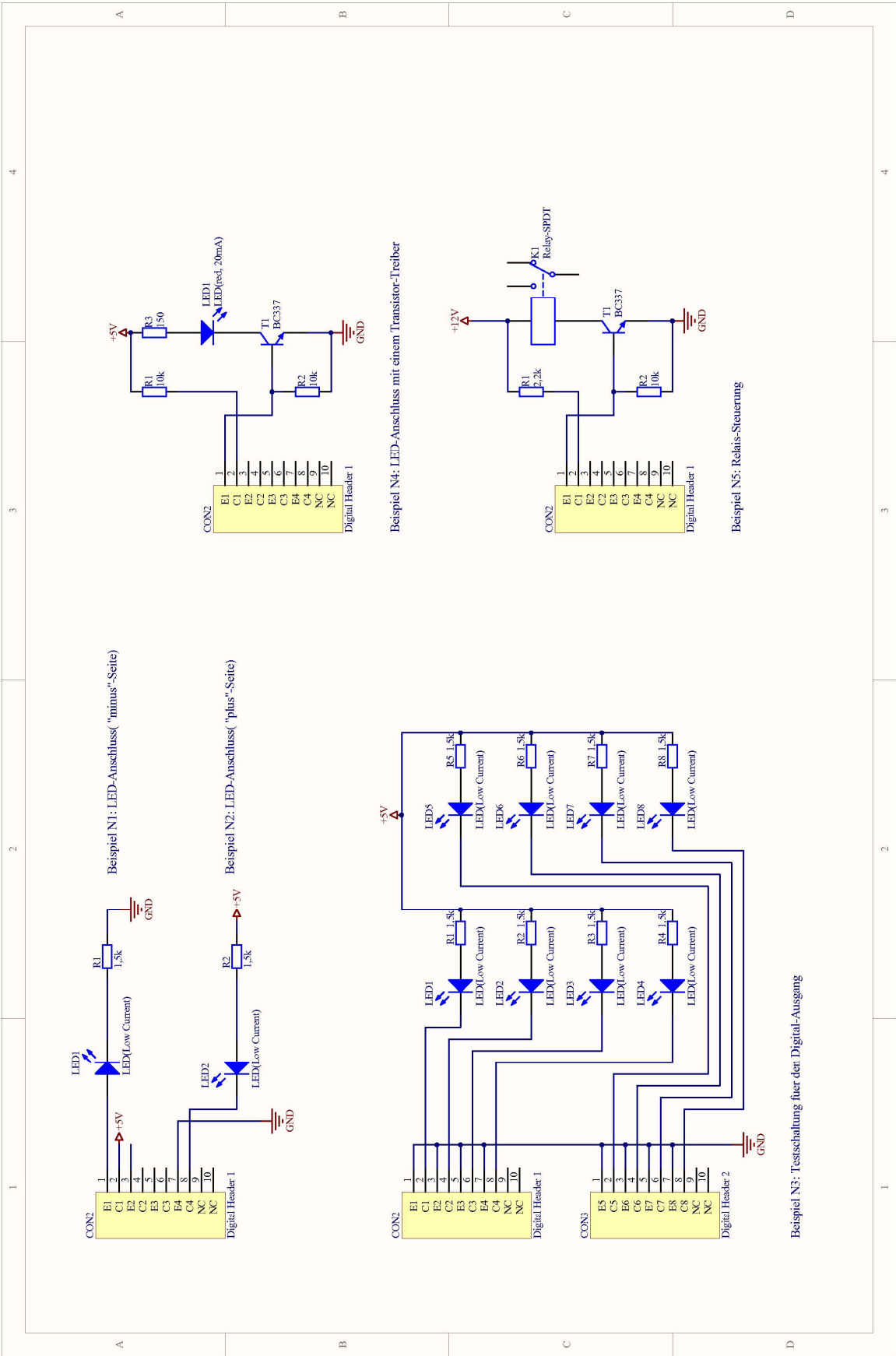
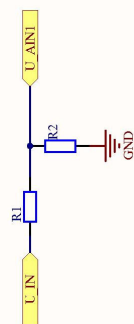


Bild N5. Analog-Eingang: Anschlussbeispiele.



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

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

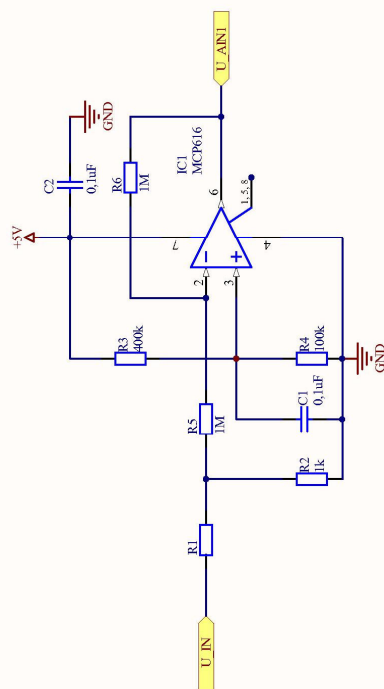
hier:

U_IN: Eingangsspannung;

U_AIN1: gemessene Spannung am Eingang AIN1;

Rechnungsbeispiel: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 3,5V gemessen ($U_{AIN1}=3500\text{mV}$). Dabei $R1=90\text{k}$ und $R2=10\text{k}$.

Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = 3,5 \cdot (90 + 10) / 10 = 35V$;



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;

Uo: Ausgangsspannung des OPs(U_AIN1), wenn die Eingangsspannung U_IN=0V;

$$U_0 = \frac{V_{CC} * R_4}{R_3 + R_4} * \frac{R_5 + R_6}{R_5} = \frac{5V * 100k}{400k + 100k} * \frac{1M + 1M}{1M} = 2V;$$

U_AIN1: gemessene Spannung am Eingang AIN1;

Rechenungsbeispiel N1: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 3,5V gemessen ($U_{AIN1}=3500mV$). Dabei $R1=9k$.

Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = (2 - 3,5 \cdot (9+1)) / 1 = -15V$;

Rechnungsbeispiel N2: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von IV gemessen ($U_{AIN1}=1000\text{mV}$). Dabei $R1=9k$.

Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = (2 - 1) \cdot (9 + 1) / 1 = 10V$;

Rechenbeispiel N3: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 2V gemessen ($U_{AIN1}=2000mV$). Dabei $R1=9\%$.

Die Eingangsspannung ist: $U_{IN} = (2 - 2) * (9 + 1) / 1 = 0V$;

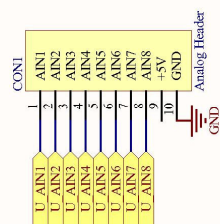


Bild N6. Analog-Eingang: Testschaltung für den Analog-Eingang.

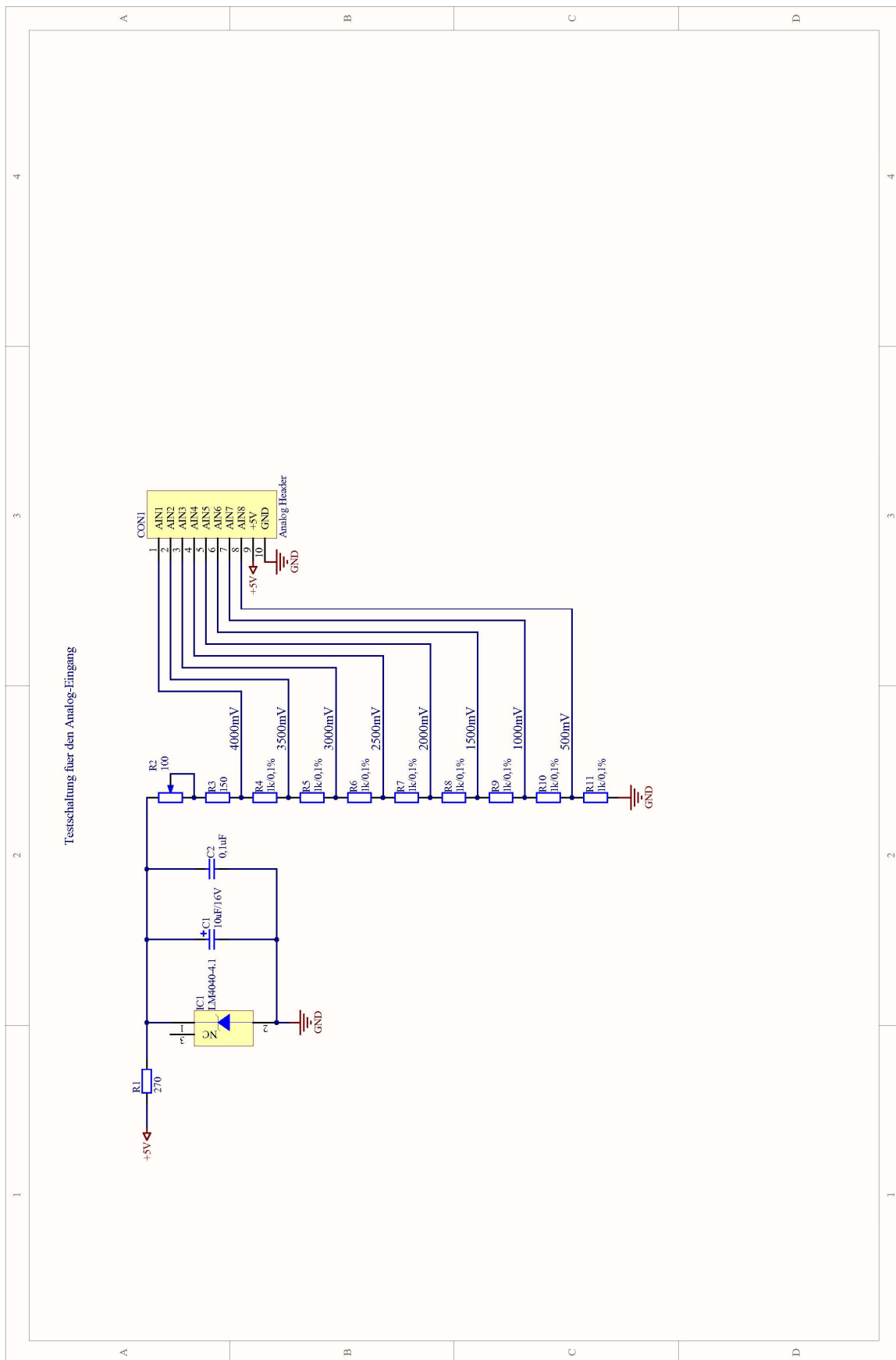
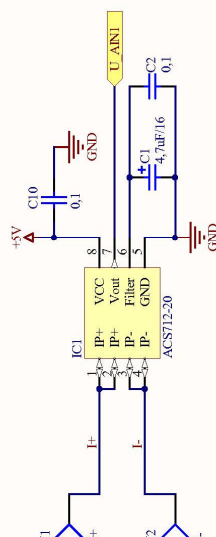


Bild N7. Anschlussbeispiele für die Messung von Temperatur und Strom.



Beispiel N2: Strommessung von -15A bis 15A

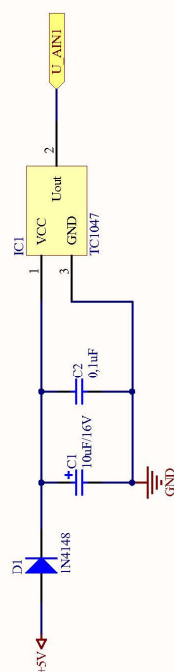
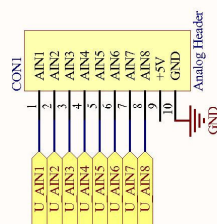
$$I = \frac{U_{AN1} - U_0}{100}$$

hier:

I: Strom in A;

U_AIN1: gemessene Spannung am Eingang AIN1 in mV;

$$U_0 = V_{CC}/2 = 5V/2 = 2.5V = 2500mV;$$



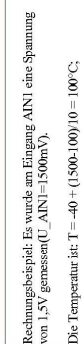
Beispiel N1: Temperaturmessung von -40 bis 125°C

$$T = -40 + \frac{U_{AIN1} - 100}{10}$$

hier:

T: Temperatur, °C;

U_AIN1: gemessene Spannung am Eingang AIN1 in mV;



Rechenungsbeispiel: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 1,5V gemessen ($U_{AIN1}=1500mV$).

Die Temperatur ist: $T = -40 + (1500 - 100)/10 = 100^\circ\text{C}$;

Rechnungsbeispiel NI: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 1,5V gemessen ($U_{AIN1}=1500mV$).

Der Strom ist: $I = (1500 - 2500) / 100 = -10 \text{ A}$;

Rechnungsbeispiel N2: Es wurde am Eingang AlN1 eine Spannung von 4V gemessen ($U_{AlN1}=4000mV$).

Der Strom ist: $I = (4000 - 2500) / 100 = 15 \text{ A}$;

Rechnungsbeispiel N3: Es wurde am Eingang AIN1 eine Spannung von 2,5V gemessen ($U_{AIN1}=2500\text{mV}$).

Der Strom ist: $I = (2500 - 2500) / 100 = 0 \text{ A}$;