



## **DOKUMENTATION PIC18F97J60 HAUPTPLATINE**

### **1. EINLEITUNG**

Die Hauptplatine des PIC-Lehrsystems ist sehr modern und leistungsfähig. Die einzelnen Ein- und Ausgabepins des Prozessors sind in der energiesparenden 3,3 Volt Technik ausgeführt.

Der Microcontroller kann im üblichen PIC-Assembler und in der Programmiersprache C programmiert werden. Die Programmiersprache C ist durch die einfache Lesbarkeit in der Industrie sehr weit verbreitet und beliebt.

Eine integrierte RS-232, RS-485 und I<sup>2</sup>C- Schnittstelle sowie ein 10 Megabit/s Ethernet Interface unterstützt Sie bei der täglichen Programmierarbeit. Über diesen können Statusmeldungen via Webserver schnell und zuverlässig an andere Systeme übergeben werden. Eine ICD Programmier- und Debug-Schnittstelle für einen ICD 2 oder 3 runden die besonderen Merkmale der Platine ab.

Der Prozessor ist trotz der sehr filigranen SMD-Technik streckbar, und kann im Zweifelsfall sehr einfach ausgetauscht werden. Die anderen Bauteile sind handelsübliche Elektronikbauteile. So können Messungen jeglicher Art und Weise sehr schnell durchgeführt werden.

### **2. ALLGEMEINES**

Alle verfügbaren Ports der PIC-Hauptplatine sind standardisiert. Dadurch können alle Zusatzplatinen so flexibel wie möglich eingesetzt werden.

#### **2.1 TECHNISCHE DATEN**

|                  |  |
|------------------|--|
| Microcontroller: | PIC18F97J60 im TQFP Gehäuse auf Adapterplatine |
| Spannung:        | ca. 9-12 Volt AC / DC                          |
| Strom:           | max. 50 mA ohne Zusatzplatinen                 |
| Abmessungen:     | 160 x 100 mm                                   |



## 2.2 STANDARD-PORTBELEGUNGEN

| Pin-Nummer | Bezeichnung   |
|------------|---------------|
| 1          | GND           |
| 2          | VCC           |
| 3          | RX0 (Pin 0.0) |
| 4          | RX1 (Pin 0.1) |
| 5          | RX2 (Pin 0.2) |
| 6          | RX3 (Pin 0.3) |
| 7          | RX4 (Pin 0.4) |
| 8          | RX5 (Pin 0.5) |
| 9          | RX6 (Pin 0.6) |
| 10         | RX7 (Pin 0.7) |

## 2.3 LCD-PORTBELEGUNGEN

| Pin-Nummer | Bezeichnung   |
|------------|---------------|
| 1          | GND           |
| 2          | VCC           |
| 3          | Kontrast      |
| 4          | RS-Pin (RD0)  |
| 5          | RW-Pin (RD1)  |
| 6          | EN1-Pin (RD2) |
| 7          | EN2-Pin (RD3) |
| 8          | unbelegt      |
| 9          | unbelegt      |
| 10         | unbelegt      |
| 11         | DB4-Pin (RD4) |
| 12         | DB5-Pin (RD5) |
| 13         | DB6-Pin (RD6) |
| 14         | DB7-Pin (RD7) |
| 15         | Helligkeit +  |
| 16         | Helligkeit -  |



### 3. SCHALTPLÄNE

#### 3.1 SPANNUNGSVERSORGUNG

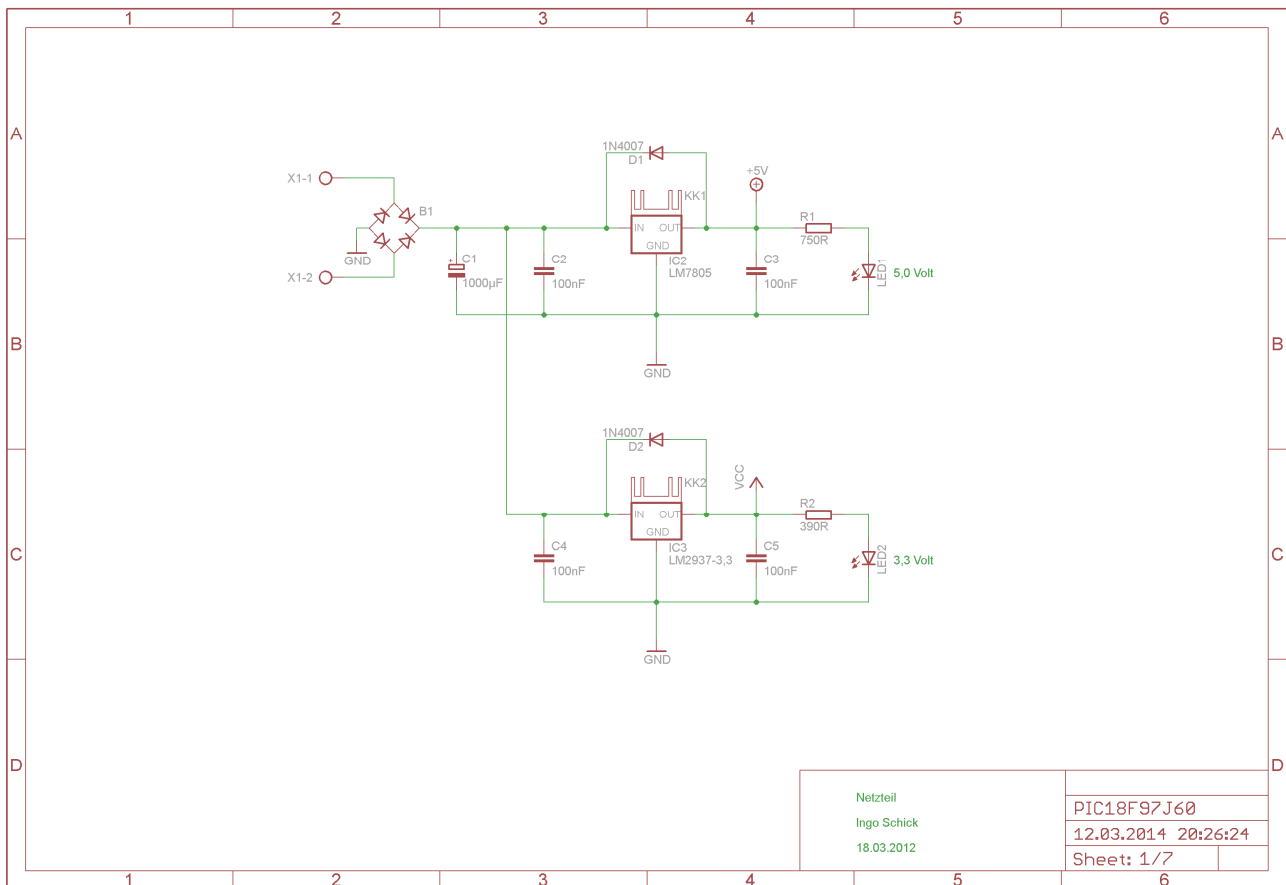


Bild 1: Spannungsversorgung



### 3.2 MICROCONTROLLER

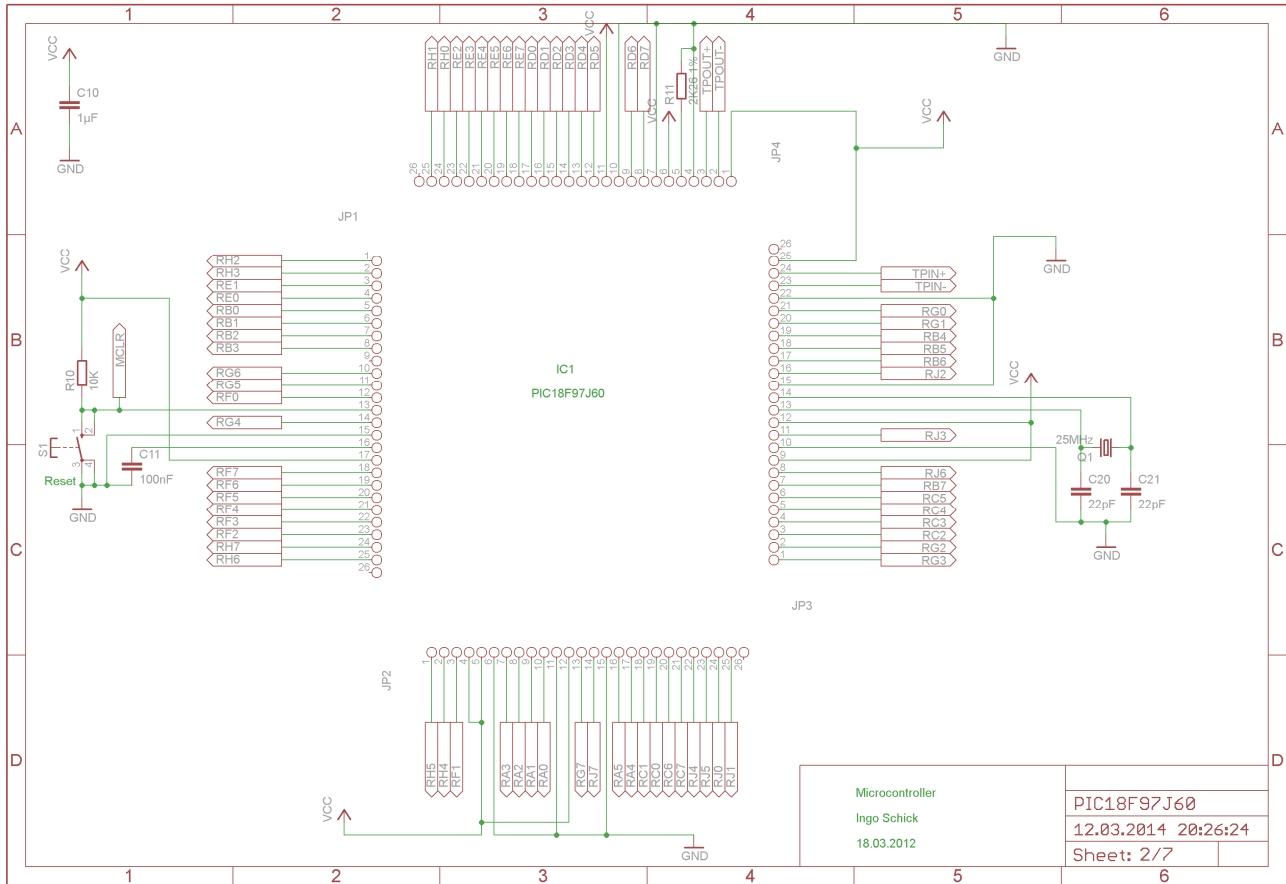


Bild 2: Microcontroller mit benötigten Bauteilen

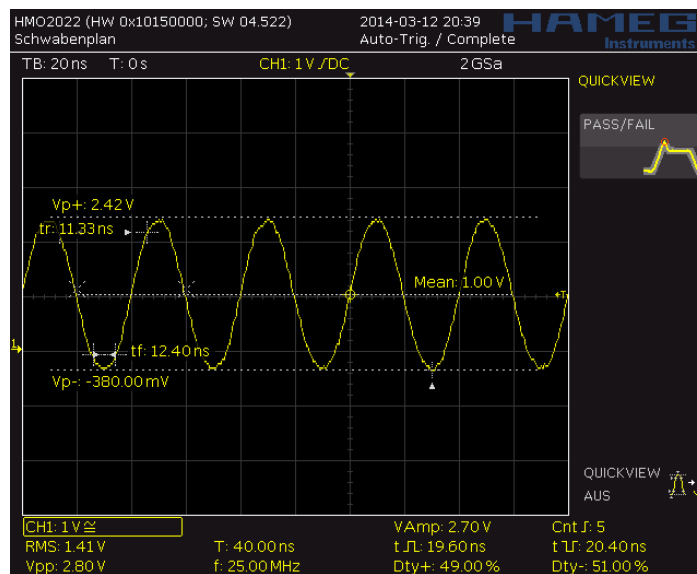


Bild 3: Taktfrequenz des Microcontroller



### 3.3 ICD - SCHNITTSTELLE UND LC-DISPLAY

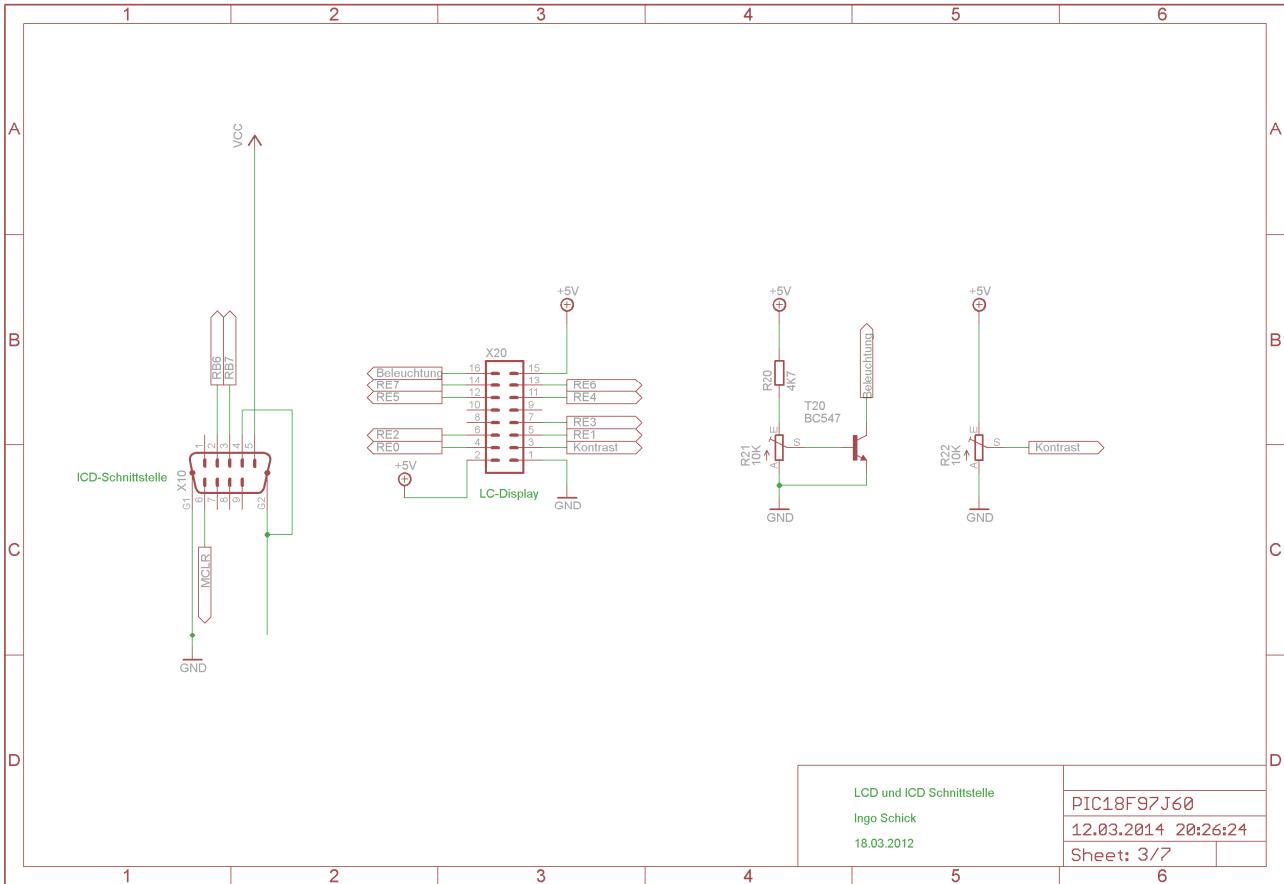


Bild 4: ICD-Schnittstelle und LC-Display

#### Hinweis ICD-Schnittstelle und LC-Display

Die ICD Schnittstelle ist mit dem ICD 2 und 3 geprüft. Über diese Schnittstelle kann das Programm in den Microcontroller geladen oder im Debug-Modus nachverfolgt werden.



### 3.4 ETHERNET SCHNITTSTELLE

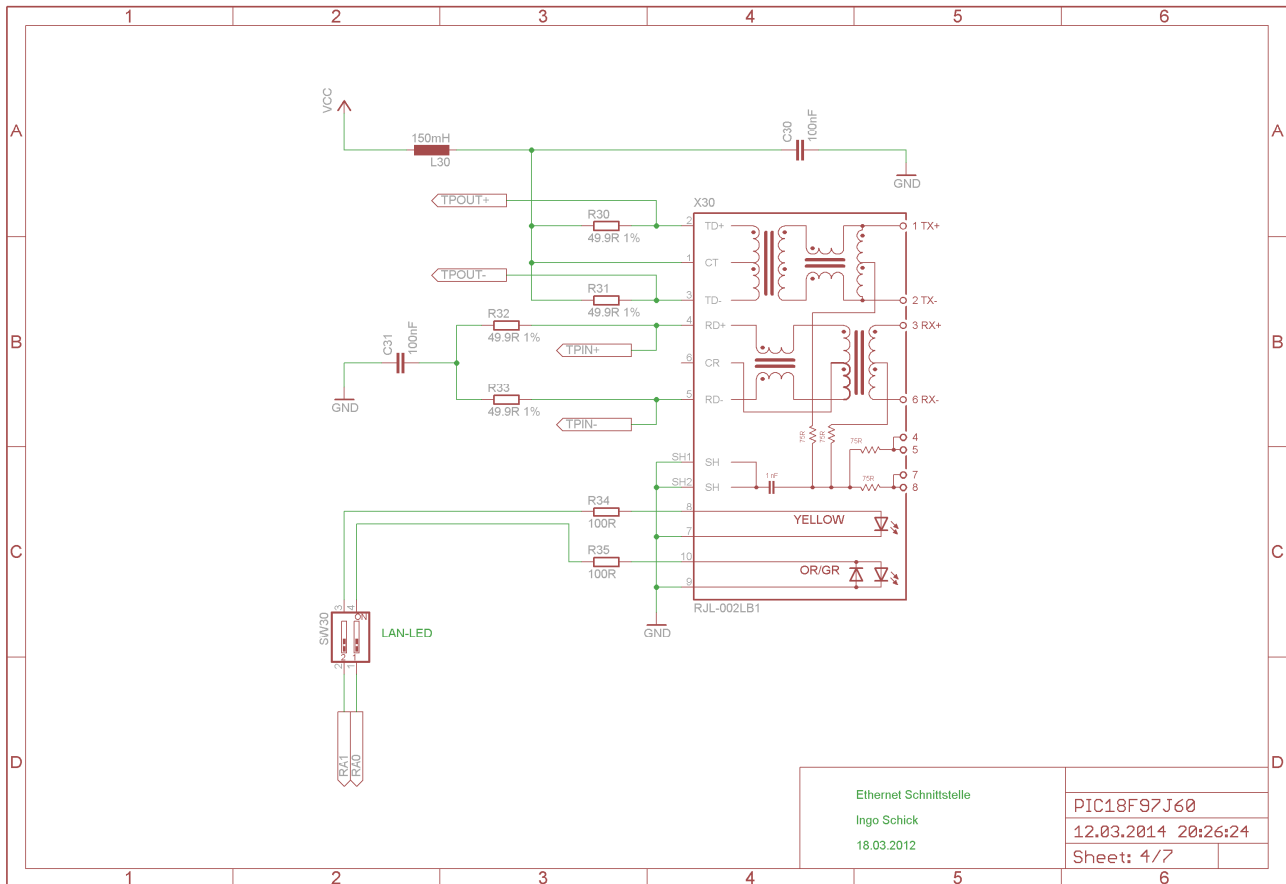


Bild 5: Ethernet Schnittstelle

#### Hinweis Ethernet Schnittstelle

Die Status-LEDs der Ethernet-Schnittstelle hat Microchip auf die Pins RA0 und RA1 gelegt. Sollten Sie die Ethernet-Schnittstelle nutzen wollen, müssen Sie diese beiden Pins in den Configuration-Bits des Projektes umstellen. Diese Pins stehen in diesem Fall für andere Dinge nicht mehr bereit. Über den DIP-Schalter SW30 können diese LED zu- oder abgeschaltet werden.



### 3.5 RS-232 SCHNITTSTELLE

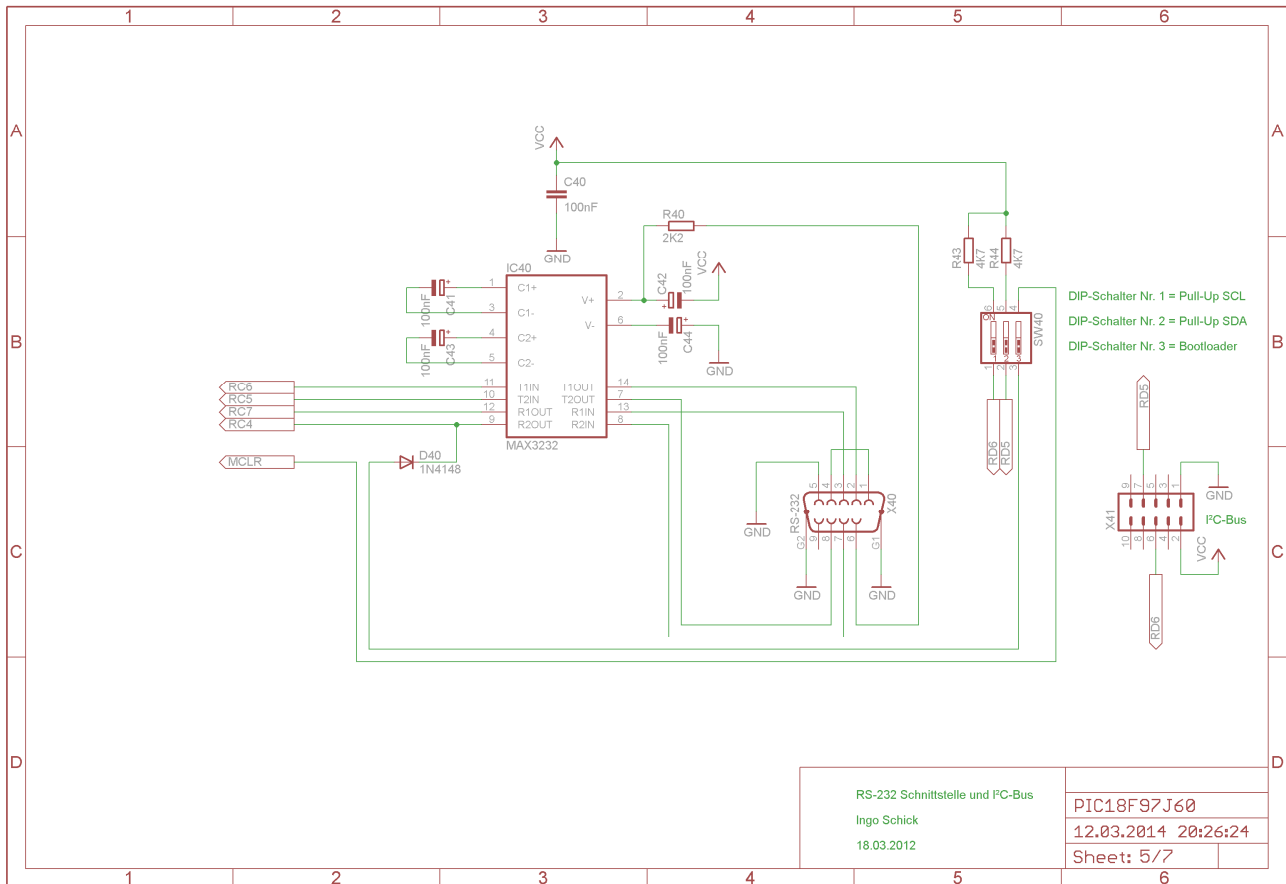


Bild 6: RS-232 und I<sup>2</sup>C-Schnittstelle

#### Hinweis RS-232 Schnittstelle

Auf der Platine ist eine RS-232 Schnittstelle verbaut. Neben der Sende- und Empfangsleitung können Sie auch einen Handshake über die RTS- und CTS-Leitung der seriellen Schnittstelle nutzen. Ferner kann vom PC aus mittels der DSR-Steuerleitung überprüft werden, ob die Platine mit einer seriellen Schnittstelle verbunden ist.

Der Prozessor bietet ferner auch zwei I<sup>2</sup>C-Schnittstellen. Eine davon ist auf die Buchsenleiste X41 herausgeführt. Über den DIP-Schalter SW40 können die benötigten Pull-Up-Widerstände aktiviert werden.

Über den DIP-Schalter SW40.3 können Sie einen vollautomatischen Bootloader AN1310 von Microchip implementieren. Dieser ist ab Werk nicht vorinstalliert. Ist dieser DIP-Schalter auf „ON“ gestellt, kann der Microcontroller über die RTS-Steuerleitung der RS-232 Schnittstelle in den „Reset-Mode“ gesetzt werden.



### 3.6 RS-485 SCHNITTSTELLE

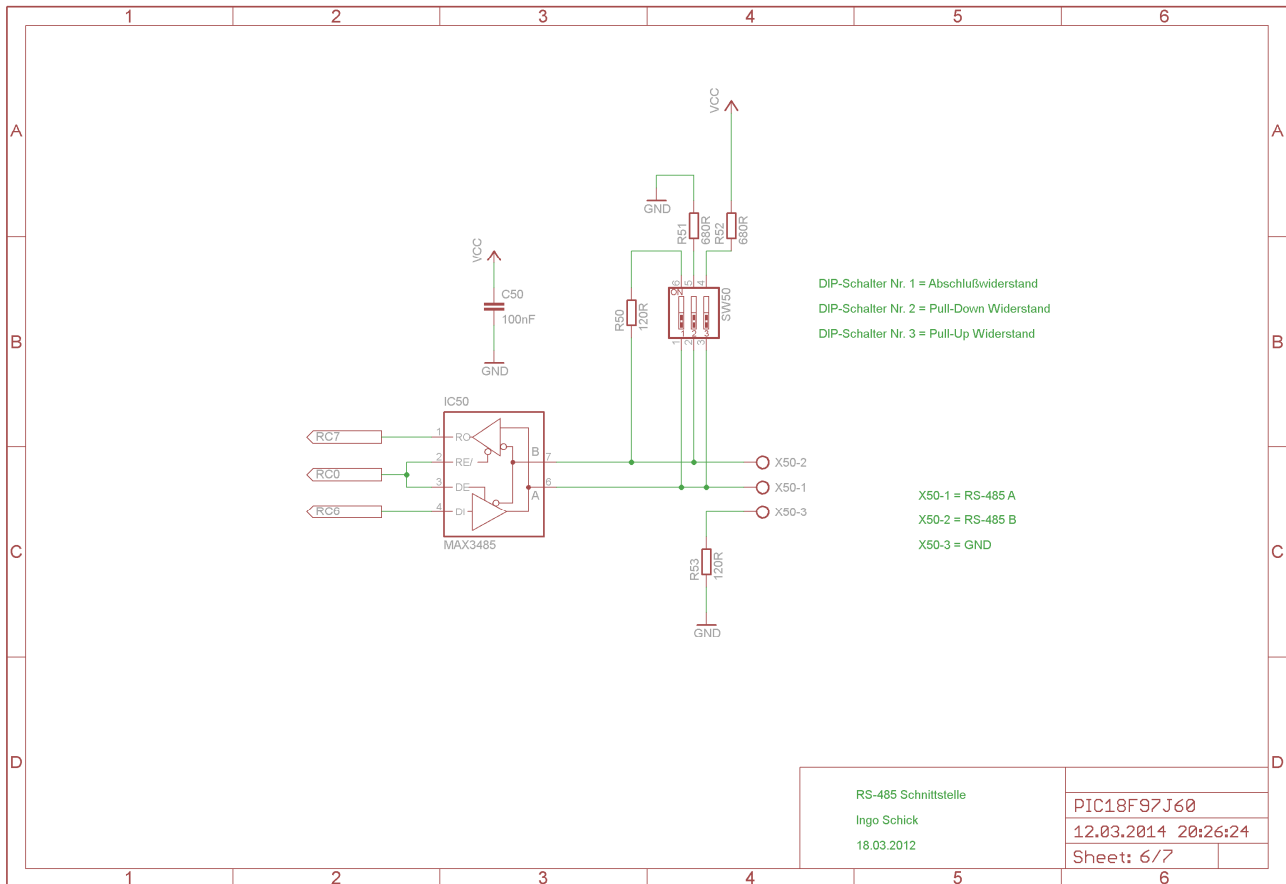


Bild 7: RS-485 Schnittstelle

#### Hinweis RS-485 Schnittstelle

Auf dieser Platine ist ebenso eine RS-485 Schnittstelle verbaut. Die optionalen Stütz- und Abschlusswiderstände sind selbstverständlich nicht vergessen und über den DIP-Schalter SW50 verwendbar. Die RS-485 Schnittstelle ist an der Schraub-Steckklemme X50 anschließbar.

Über den Pin RC0 können Sie festlegen ob die RS-485 Schnittstelle Daten sendet oder empfängt.





### 3.7 MC-PORTBELEGUNGEN

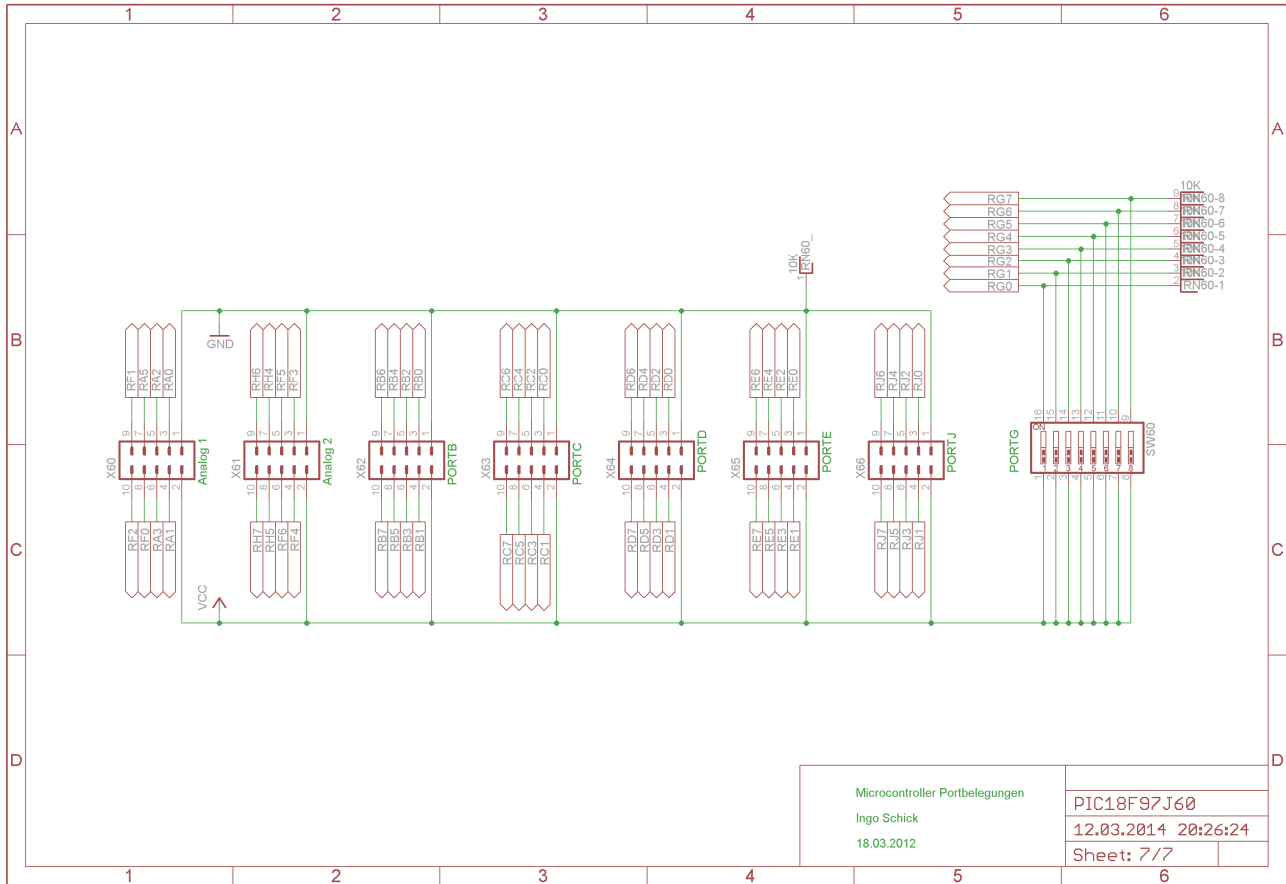


Bild 8: MC-Portbelegungen

#### Hinweis PORTG

Am PORTG ist ein 8-Kanal DIP-Schalter angeschlossen. Dieser ist auf den Anschlüssen 1-8 mit High-Potential verschaltet. Die Anschlüsse 8-16 sind über einen Pull-Down Netzwerkwiderstand mit Masse (GND) verbunden. Sind keine DIP-Schalter aktiviert, so liegt am PORTG über den Pull-Down Widerstand Masse (GND) an.

Wird nun ein DIP-Schalter eingeschaltet, erhalten sie am dazugehörigen Pin des Microcontroller ein High-Potential, das ausgewertet werden kann.



## ANALOG-PORTBELEGUNGEN

### Analog Port 1

| Pin-Nummer | Bezeichnung   |
|------------|---------------|
| 1          | GND           |
| 2          | VCC           |
| 3          | AN0 (Pin RA0) |
| 4          | AN1 (Pin RA1) |
| 5          | AN2 (Pin RA2) |
| 6          | AN3 (Pin RA3) |
| 7          | AN4 (Pin RA5) |
| 8          | AN5 (Pin RF0) |
| 9          | AN6 (Pin RF1) |
| 10         | AN7 (Pin RF2) |

### Analog Port 2

| Pin-Nummer | Bezeichnung    |
|------------|----------------|
| 1          | GND            |
| 2          | VCC            |
| 3          | AN8 (Pin RF3)  |
| 4          | AN9 (Pin RF4)  |
| 5          | AN10 (Pin RF5) |
| 6          | AN11 (Pin RF6) |
| 7          | AN12 (Pin RH4) |
| 8          | AN13 (Pin RH5) |
| 9          | AN14 (Pin RH6) |
| 10         | AN15 (Pin RH7) |



#### 4. BESTÜCKUNGSPLAN

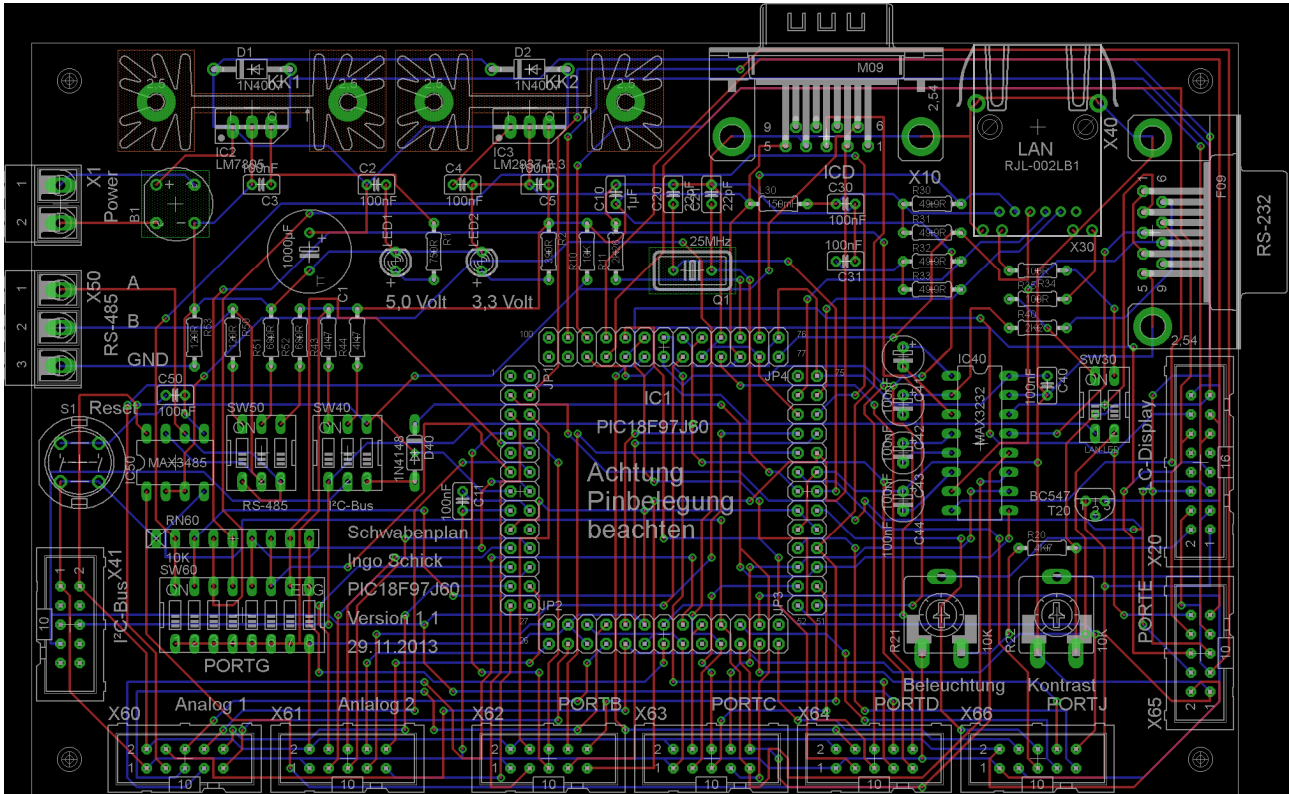


Bild 9: Bestückungsplan

**5. STÜCKLISTE**

| Bauteil | Wert                   | Bezeichnung               |
|---------|------------------------|---------------------------|
| B1      | RB1A                   | Brückengleichrichter      |
| C1      | 1000 $\mu$ F / 35 Volt | Elko                      |
| C2      | 100nF                  | Kondensator               |
| C3      | 100nF                  | Kondensator               |
| C4      | 100nF                  | Kondensator               |
| C5      | 100nF                  | Kondensator               |
| C10     | 1 $\mu$ F              | Kondensator               |
| C11     | 100nF                  | Kondensator               |
| C20     | 22pF                   | Kondensator               |
| C21     | 22pF                   | Kondensator               |
| C30     | 100nF                  | Kondensator               |
| C31     | 100nF                  | Kondensator               |
| C40     | 100nF                  | Kondensator               |
| C41     | 100nF                  | Elko                      |
| C42     | 100nF                  | Elko                      |
| C43     | 100nF                  | Elko                      |
| C44     | 100nF                  | Elko                      |
| C50     | 100nF                  | Kondensator               |
| D1      | 1N4007                 | Diode                     |
| D2      | 1N4007                 | Diode                     |
| D40     | 1N4148                 | Diode                     |
| IC1     | PIC18F97J60            | Microcontroller           |
| IC2     | 7805                   | Spannungsregler           |
| IC3     | LM2937-3,3             | Spannungsregler           |
| IC40    | MAX3232                | Pegelwandler              |
| IC50    | MAX3485                | Pegelwandler              |
| JP1     | Buchsenleiste          | 2x13 Buchsenleiste gerade |
| JP2     | Buchsenleiste          | 2x13 Buchsenleiste gerade |
| JP3     | Buchsenleiste          | 2x13 Buchsenleiste gerade |
| JP4     | Buchsenleiste          | 2x13 Buchsenleiste gerade |
| L30     | 10mH                   | Spule                     |
| LED1    | grün                   | LED 3mm                   |
| LED2    | grün                   | LED 3mm                   |
| Q1      | 25MHz                  | Quarz HC 18 oder 49U-S    |
| R1      | 750R                   | Widerstand 1/4 W          |
| R2      | 390R                   | Widerstand 1/4 W          |
| R10     | 10K                    | Widerstand 1/4 W          |
| R11     | 2K26 1%                | Widerstand 1/4 W          |
| R20     | 4K7                    | Widerstand 1/4 W          |
| R21     | 10K                    | Potentiometer             |
| R22     | 10K                    | Potentiometer             |



| Bauteil | Wert                               | Bezeichnung                     |
|---------|------------------------------------|---------------------------------|
| R30     | 49.9R 1%                           | Widerstand 1/4 W                |
| R31     | 49.9R 1%                           | Widerstand 1/4 W                |
| R32     | 49.9R 1%                           | Widerstand 1/4 W                |
| R33     | 49.9R 1%                           | Widerstand 1/4 W                |
| R34     | 100R                               | Widerstand 1/4 W                |
| R35     | 100R                               | Widerstand 1/4 W                |
| R40     | 2K2                                | Widerstand 1/4 W                |
| R43     | 4K7                                | Widerstand 1/4 W                |
| R44     | 4K7                                | Widerstand 1/4 W                |
| R50     | 120R                               | Widerstand 1/4 W                |
| R51     | 680R                               | Widerstand 1/4 W                |
| R52     | 680R                               | Widerstand 1/4 W                |
| R53     | 120R                               | Widerstand 1/4 W                |
| RN60    | 10K                                | Netzwerk-Widerstand             |
| S1      | DT6 Taster Rot                     | DT6 Taster Rot                  |
| SW30    | DIP-Schalter 2 pol.                | DIP-Schalter 2 pol.             |
| SW40    | DIP-Schalter 3 pol.                | DIP-Schalter 3 pol.             |
| SW50    | DIP-Schalter 3 pol.                | DIP-Schalter 3 pol.             |
| SW60    | DIP-Schalter 8 pol.                | DIP-Schalter 8 pol.             |
| T20     | B547C                              | NPN-Transistor                  |
| X1      | Steckanschluss Spannungsversorgung | Wannenstecker 2-polig           |
| X10     | ICD 3 Schnittstelle                | D-SUB-Stecker, 9-polig          |
| X20     | LC-Display                         | Wannenstecker, 16-polig, gerade |
| X30     | RJL-002LB1                         | Ethernet RJ45-Buchse            |
| X40     | RS-232 Schnittstelle               | D-SUB-Buchse, 9-polig           |
| X41     | I <sup>2</sup> C-Bus               | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| X50     | RS-485 Schnittstelle               | Wannenstecker 3-polig           |
| X60     | Analog 1                           | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| X61     | Analog 2                           | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| X62     | PORTB                              | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| X63     | PORTC                              | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| X64     | PORTD                              | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| X65     | PORTE                              | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| X66     | PORTJ                              | Wannenstecker, 10-polig, gerade |
| KK1     | Kühlkörper                         | Kühlkörper für Spannungsregler  |
| KK2     | Kühlkörper                         | Kühlkörper für Spannungsregler  |