

# Bauanleitung AkSen - Board (V1.0e)

Fachbereich Informatik und Medien  
Fachhochschule Brandenburg

27. November 2003



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Stückliste</b>	<b>4</b>
2.1	Kondensatoren . . . . .	4
2.2	Widerstände . . . . .	4
2.3	Halbleiter . . . . .	5
2.4	Taster und Fassungen . . . . .	6
2.5	Sonstiges . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Aufbauanleitung</b>	<b>7</b>
3.1	SMD-ICs (opt.) . . . . .	7
3.2	Kondensatoren . . . . .	7
3.3	LED - Gelb, Rot, Grün . . . . .	10
3.4	Widerstände . . . . .	12
3.5	12 MHz Quarz . . . . .	15
3.6	DS1233 und Transistoren BSS295 . . . . .	16
3.7	Stiftleisten und Fassungen . . . . .	17
3.8	Widerstandsnetzwerke . . . . .	19
3.9	Buchsen . . . . .	22
3.10	PLCC-Fassungen . . . . .	23
3.11	Trimmer . . . . .	24
3.12	DIP- und Reset-Schalter . . . . .	24
3.13	470nF-Kondensator . . . . .	26
3.14	Elektrolyt-Kondensatoren klein . . . . .	27
3.15	Wannenstecker und Powerbuchse . . . . .	29
3.16	Elko C19, Steckverbinder JP17 und Umschalter S2 . . . . .	30
3.17	Spannungsregler und Leistungstransistor . . . . .	32
3.18	24 MHz Quarz (opt.) . . . . .	34
<b>4</b>	<b>LC - Anzeige</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>Endfertigung und Kontrolle</b>	<b>36</b>
5.1	Setzen der Jumper . . . . .	36
5.2	Erster Test . . . . .	36
5.3	Aufbringen von Kühlkörpern . . . . .	36
5.4	Einstecken der ICs . . . . .	36
5.5	Einspielen von Bibliothek und Testprogramm . . . . .	36

# 1 Einführung

Diese Bauanleitung soll Ihnen einen kurzen und übersichtlichen Einblick in den Bau des AkSen-Boards geben.

Anbei finden Sie eine Stückliste, als auch eine chronologische Abfolge der Anbringung der in der Stückliste aufgeführten Elemente, sowie eine kurze Beschreibung der einzelnen Bauelemente.

Im Allgemeinen ist beim Aufbau des AkSen-Boards darauf zu achten, dass die Lötstellen ausreichenden Kontakt zum Board haben und die Bauelemente sicher und fest auf dem Board montiert werden. Des Weiteren muss bei einigen Bauelementen unbedingt auf deren Polung bzw. Ausrichtung auf der Leiterplatte geachtet werden. Bei diesen Bauteilen wird in der folgenden Schritt-für-Schritt-Anleitung explizit darauf hingewiesen.

Beim Zusammenbau des Boards wird es gelegentlich vorkommen, dass bereits fertig montierte und fixierte Bauelemente weit über das AkSen-Board überstehende Anschlüsse haben. Diese können mit einem kleinen Seitenschneider einfach entfernt werden.

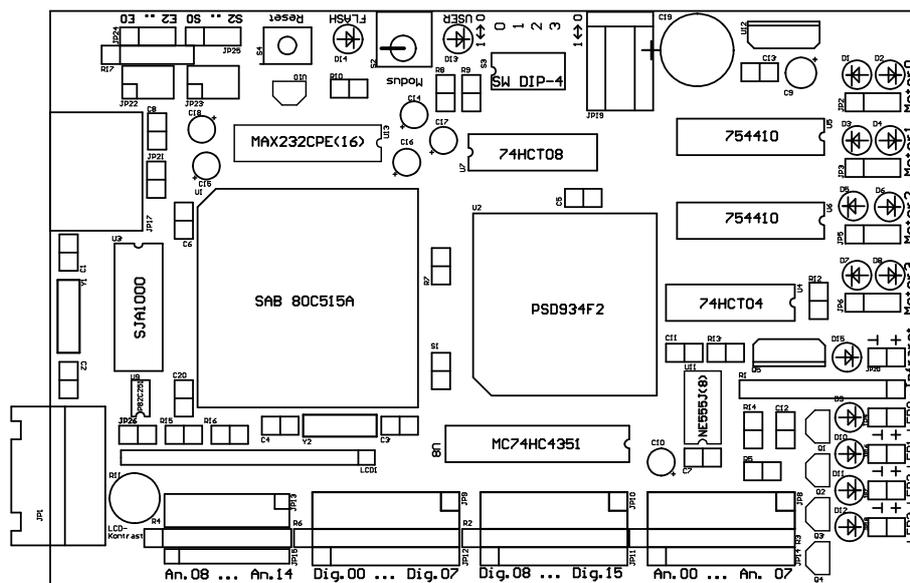


Abbildung 1: Das AkSen-Board

## 2 Stückliste

### 2.1 Kondensatoren

Anzahl	Bauelement	davon für opt. CAN
2	15pF	2
2	20pF	
1	1n	
6	100n	1
1	470n	
1	ELKO - 1 $\mu$	
5	ELKO - 10 $\mu$	
1	ELKO - 22 $\mu$	
1	ELKO - 470 $\mu$	

### 2.2 Widerstände

Anzahl	Bauelement	Strichcode	davon für opt. CAN
1	Trimmer 10k		
2	4k7	gelb-violett-rot	1
1	16k9 1%	braun-blau-weiss-orange	
1	33k 1	orange-orange-orange	1
1	1k2 1%	braun-rot-schwarz-rot	
2	10k	braun-schwarz-orange	
3	2k2		
1	2k2 - SIL-9		
3	47k - SIL-9		
1	47k - SIL-5		
1	47k - SIL-8		

### 2.3 Halbleiter

Anzahl	Bauelement	davon für opt. CAN
1	SAB80C515A	
1	PSD934F2	
1	MAX232CPE	
1	74HCT08	
1	74HCT04	
1	MC74HC4351	
2	754410	
1	DS1233	
1	NE555	
1	LM2940	
1	SJA1000	1
1	P82C251	1
4	BSS295	
1	TIP120	
1	LCD 16*2	
5	LED grün	
2	LED rot	
8	LED gelb	

## 2.4 Taster und Fassungen

Anzahl	Bauelement	davon für opt. CAN
1	Umschalter	
1	Dipschalter 4fach	
1	RESET-Taster	
1	Power-Buchse	
1	Buchsenleiste 1*14	
3	Buchsenleiste 1*8	
1	Buchsenleiste 1*7	
6	Buchsenleiste 1*3	
5	Buchsenleiste 1*2	
3	Buchsenleiste 2*8	
1	Buchsenleiste 2*7	
2	Buchsenleiste 2*3	
1	PLCC-64 Fassung	
1	PLCC-52 Fassung	
1	DIP-20 Fassung	
3	DIP-16 Fassung	
2	DIP-14 Fassung	
1	DIP-8 Fassung	
3	Steckerleiste 1*2	2
1	Steckerleiste 2*5 abgew.	1
1	RJ-45 Buchse	

## 2.5 Sonstiges

Anzahl	Bauelement	davon für opt. CAN
1	Quarz 24MHz	1
1	Quarz 12MHz	
1	LCD 16*2	
3	Jumper	2

## 3 Aufbauanleitung

### 3.1 SMD-ICs (opt.)

Nur falls die CAN-Schnittstelle des Boards mit bestückt werden soll, werden die beiden SMD-ICs U3 und U9 benötigt.

Die Ausrichtung der Schaltkreise orientiert sich an den jeweiligen Aussparungen bzw. Markierungen an deren Stirnseite. Durch den kleinen Abstand zwischen benachbarten Pins von nur 1,27mm ist eine besonders ruhige Hand für diese beiden Bauelemente nötig. Sollte eine spezielle SMD-Lötstation vorhanden sein, empfiehlt sich der Einsatz von Lötpaste.

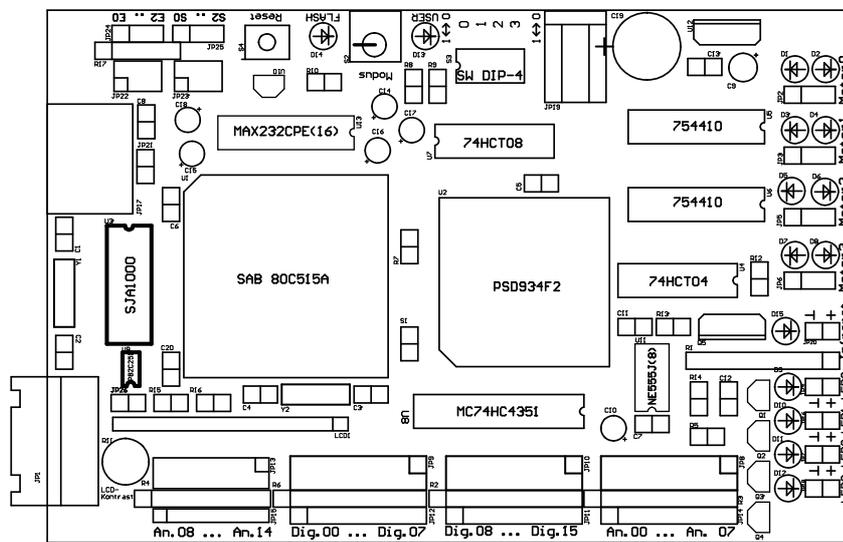
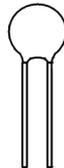


Abbildung 2: SMD-ICs

### 3.2 Kondensatoren

Bei den folgend aufgeführten ungepolten Kondensatoren ist es nicht nötig auf spezielle Ausrichtung zu achten.





Bei C5, C6, C7, C8, C11 und C20 handelt es sich um 100nF-Kondensatoren.

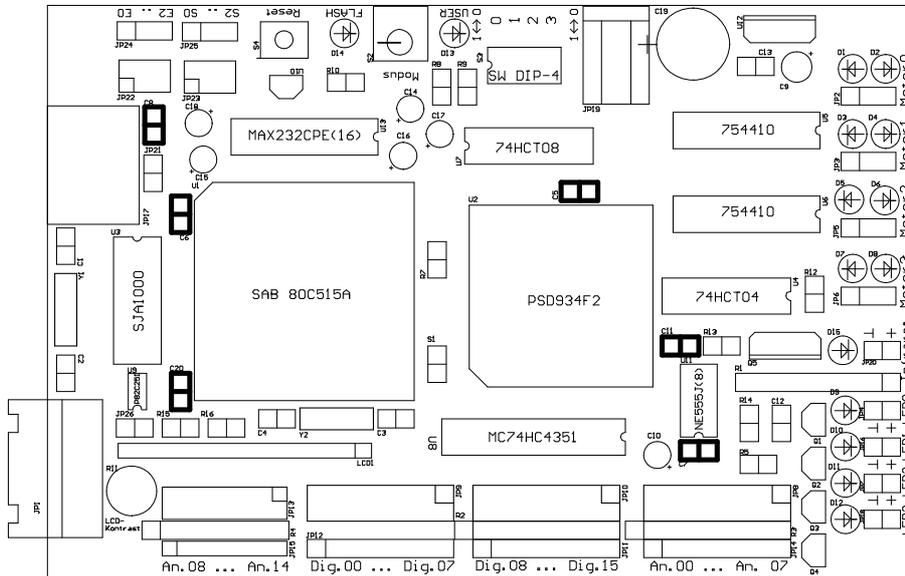


Abbildung 5: Kondensatoren - C5, C6, C7, C8, C11 und C20

C12 ist ein 1nF-Kondensator.

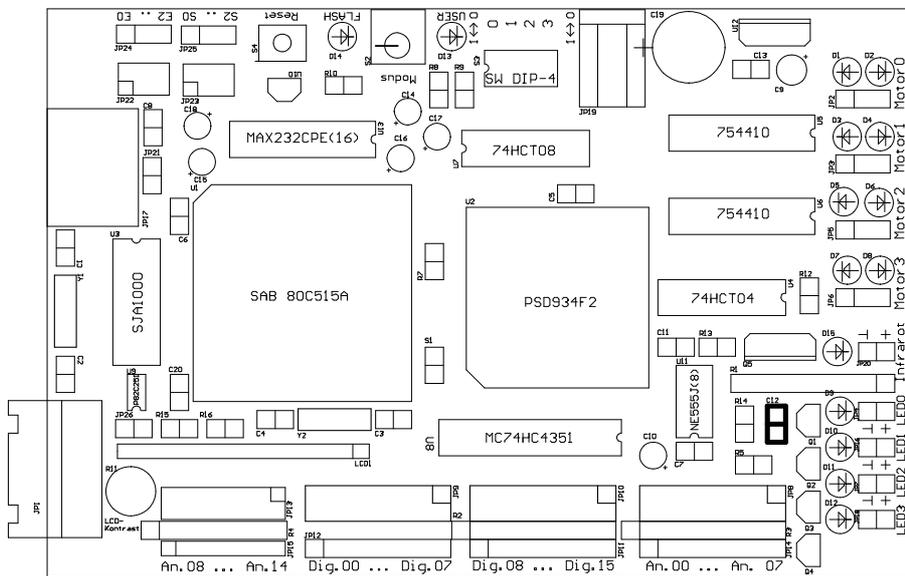


Abbildung 6: Kondensator - C12

### 3.3 LED - Gelb, Rot, Grün

Bei den LED's muss unbedingt auf deren korrekte Ausrichtung geachtet werden. Denn Dioden leiten den Strom nur in einer Richtung, ansonsten sperren sie. LED's leuchten also nur bei korrekter Polung.

Die genaue Platzierung der einzelnen Farb-LED's entnehmen Sie bitte der Bauanleitung (Abb. 8, 9 und 10).

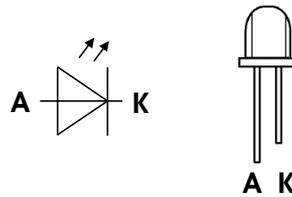


Abbildung 7: Ausrichtung einer LED

Bitte beachten Sie unbedingt, dass die 4 gelben LED's D9-D12 zur Statusanzeige der Lämpchentreiber eine andere Ausrichtung haben, wie die 4 darüber angeordneten gelben LED's D1, D3, D5 und D7 zur Statusanzeige der Motortreiber!

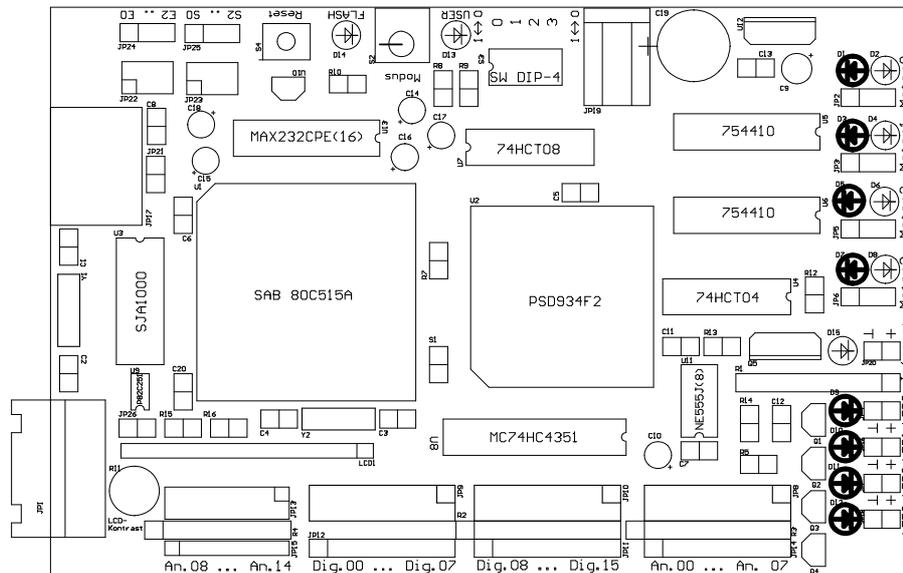


Abbildung 8: LED-Gelb - D1, D3, D5, D7, D9, D10, D11 und D12

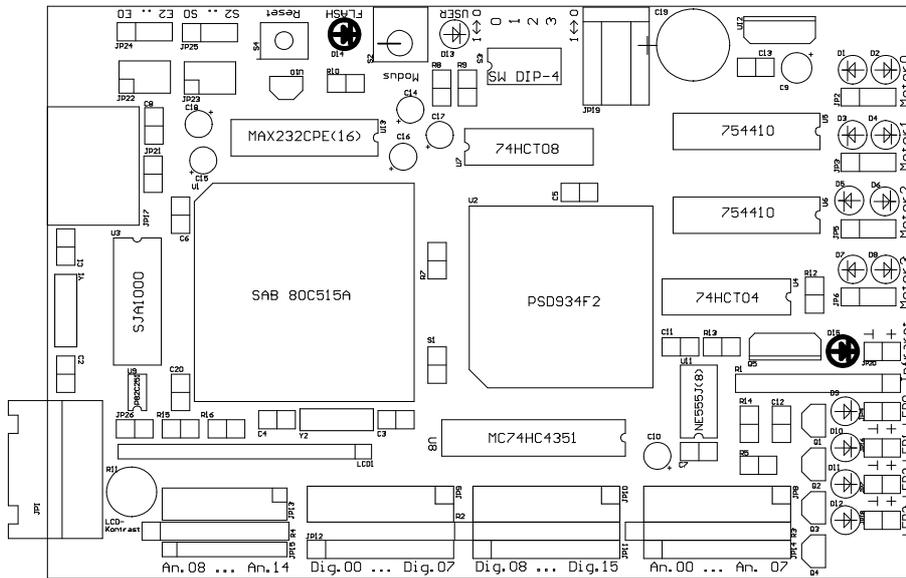


Abbildung 9: LED-Rot - D14 und D15

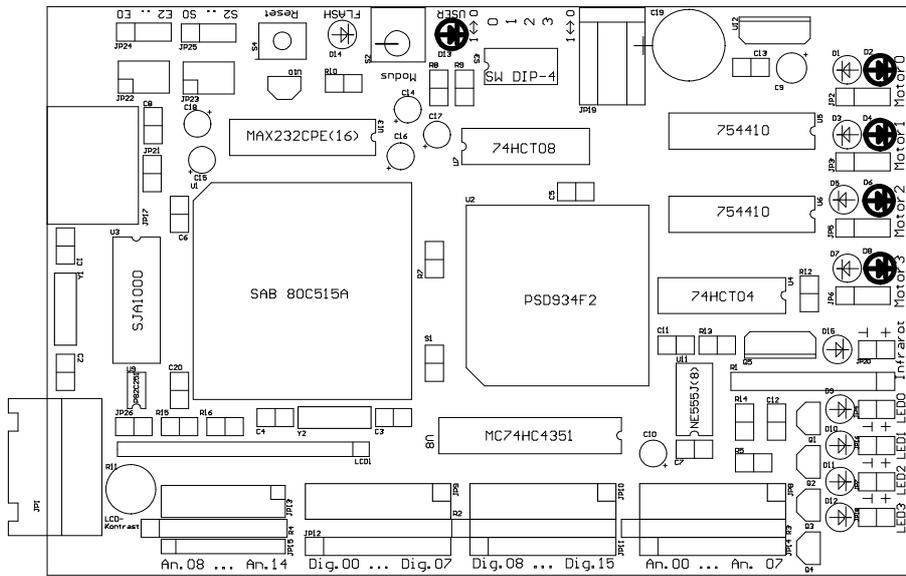


Abbildung 10: LED-Grün - D2, D4, D6 und D8

### 3.4 Widerstände

Eine Polung kann außer Acht gelassen werden. Die Widerstände werden wie in der folgenden Abb. gebogen und mit einem zugeschnittenen Schlauchstück isoliert.



R9, R10 und R12 sind 2,2 k $\Omega$ -Widerstände.

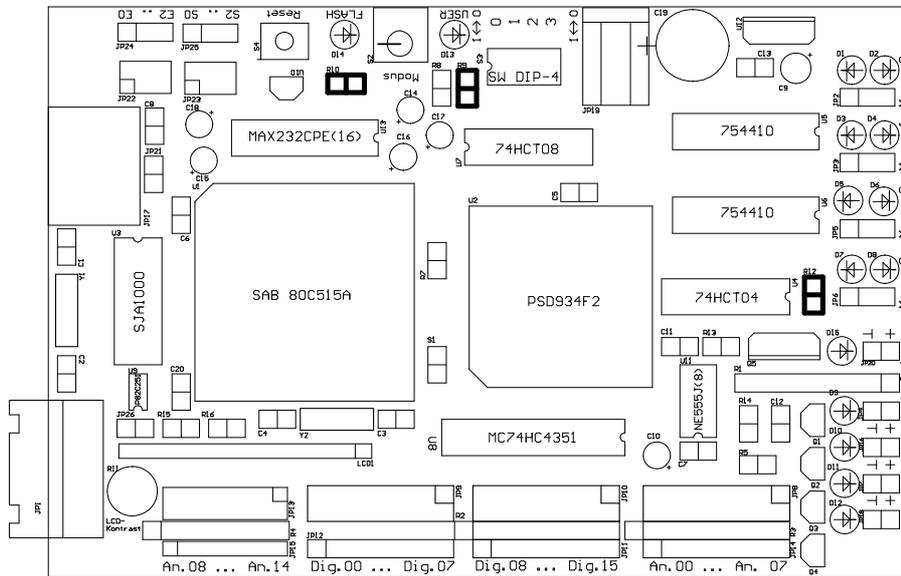


Abbildung 11: Widerstände - R9, R10 und R12

Die Widerstände R7 und R8 benötigen 10 k $\Omega$ .

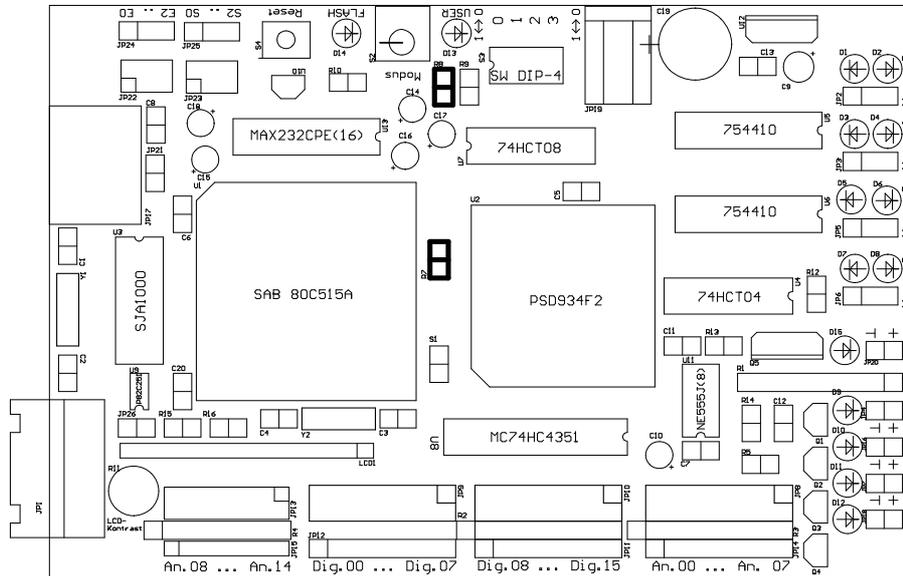


Abbildung 12: Widerstände - R7 und R8

Der Widerstand R15 ist ein 33 k $\Omega$ -Widerstand.

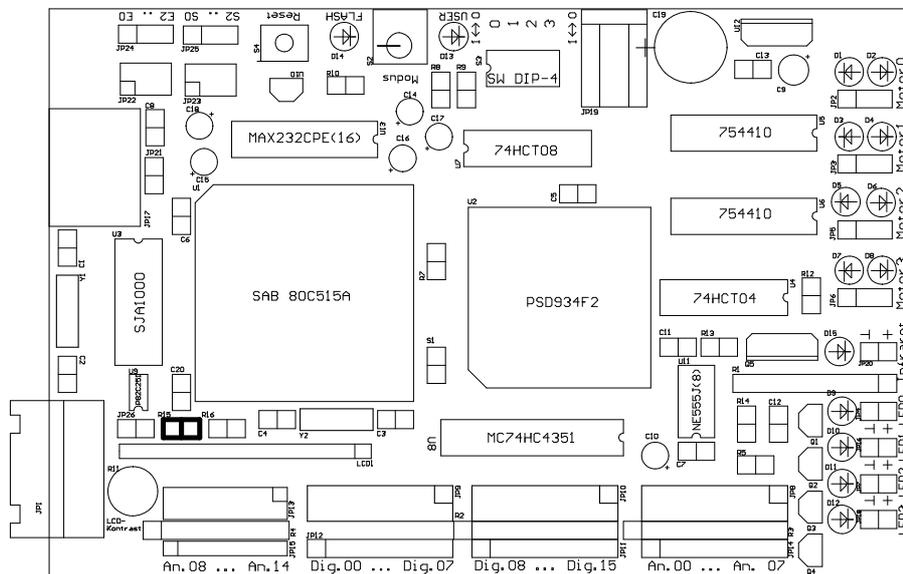


Abbildung 13: Widerstand - R15

R13 und R16 haben einen Wert von 4,7 k $\Omega$ .

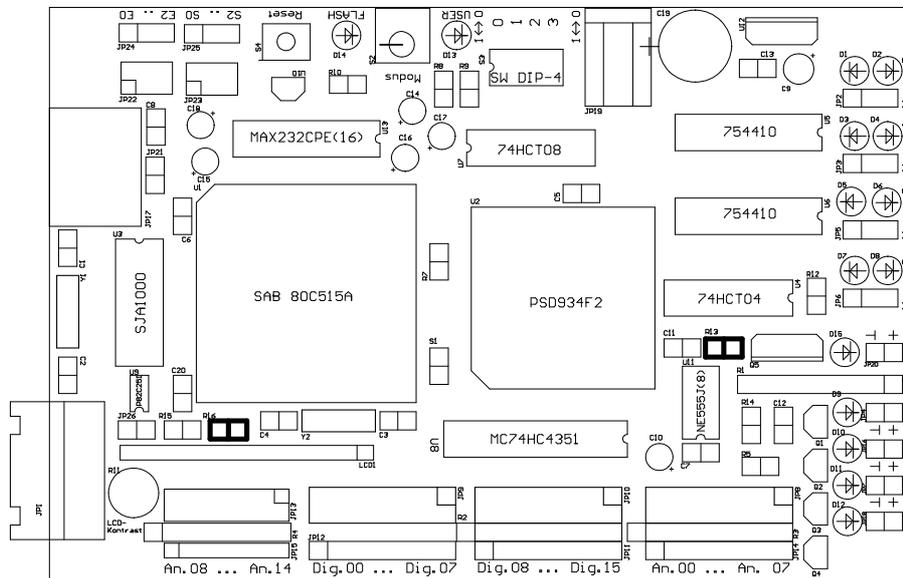


Abbildung 14: Widerstände - R13 und R16

R14 benötigt 16,9 k $\Omega$ .

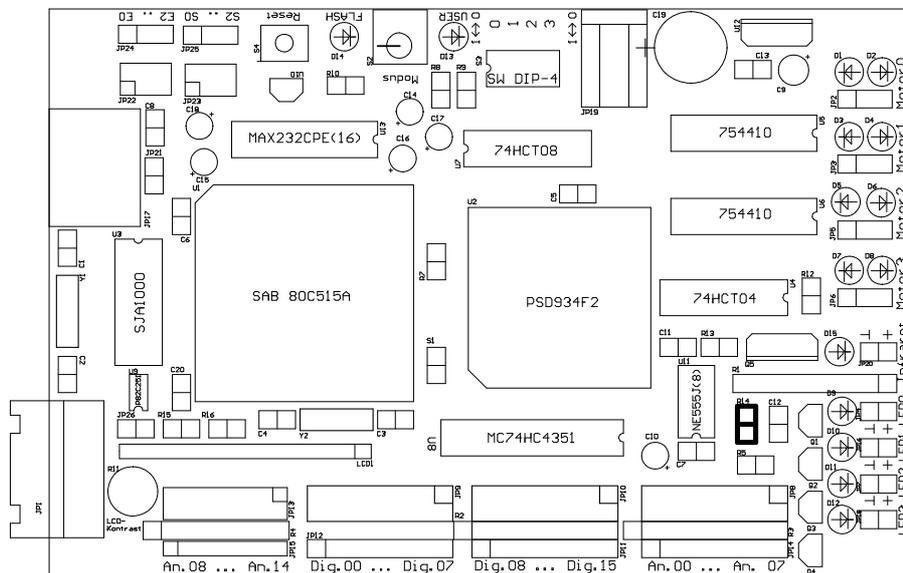


Abbildung 15: Widerstand - R14

R5 hat einen Wert von 1,2 k $\Omega$ .

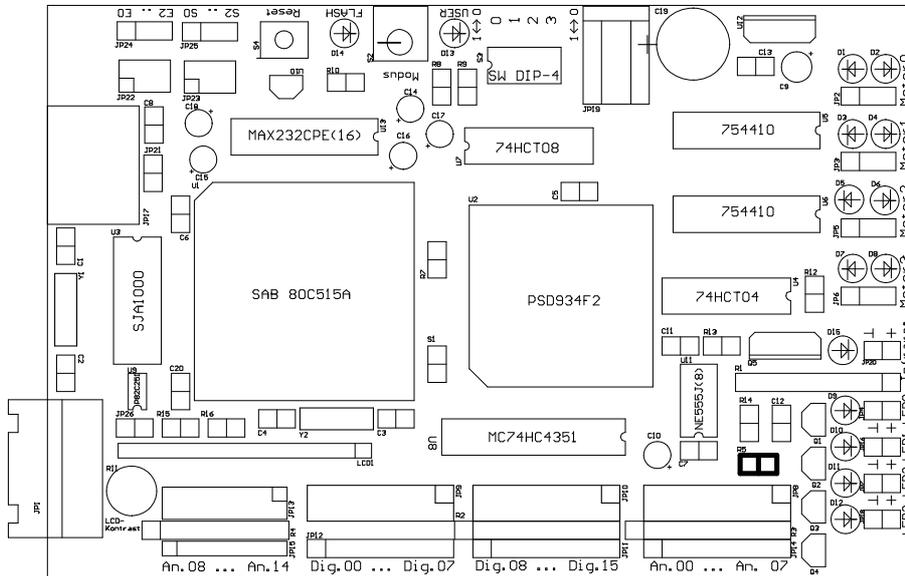


Abbildung 16: Widerstand - R5

### 3.5 12 MHz Quarz

Es folgt das 12 MHz Quarz. Auf eine Polung muss nicht geachtet werden. Einfach sicher und fest montieren.

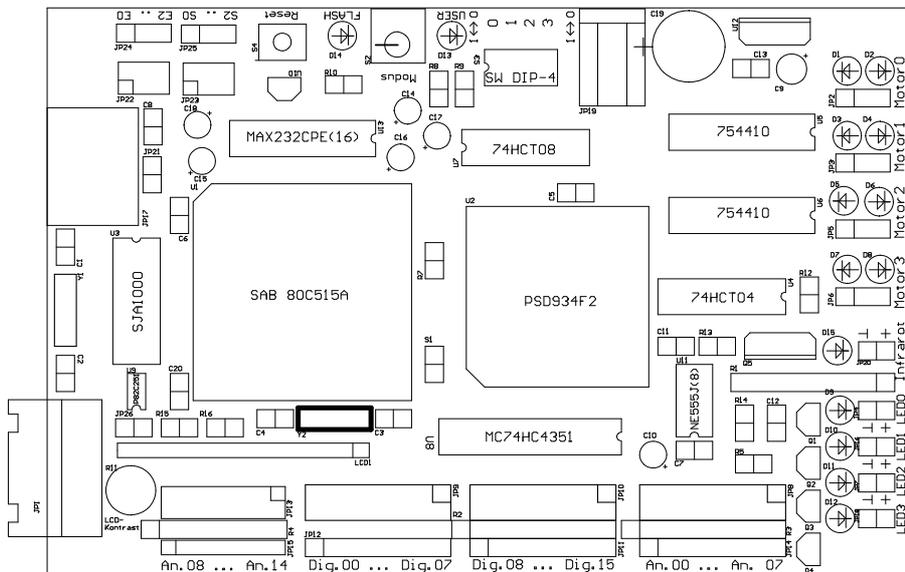


Abbildung 17: 12 MHz Quarz



Bei den Transistoren Q1, Q2, Q3 und Q4 können Sie genauso vorgehen wie bei dem DS1233.

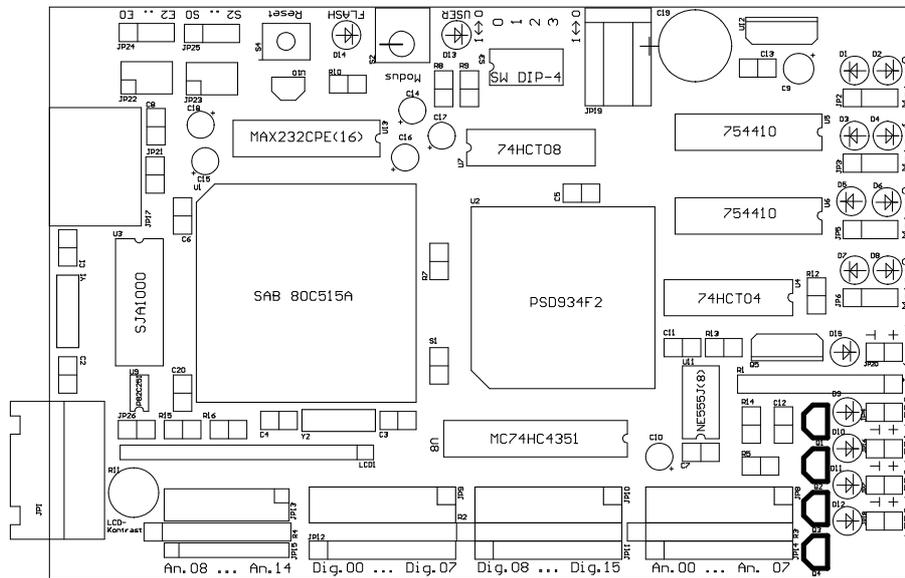


Abbildung 19: Transistoren Q1, Q2, Q3 und Q4

### 3.7 Stiftleisten und Fassungen

Anschließend widmen Sie sich den drei Stiftleisten zur Aufnahme der Jumper. Diese müssen erst zugeschnitten und dann an ihre Plätze gebracht werden.



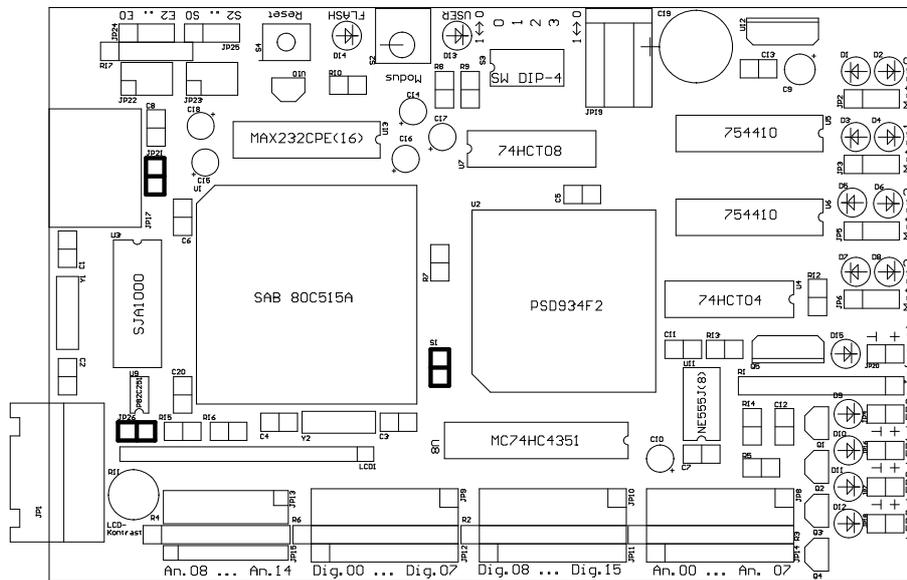


Abbildung 20: Jumper - S1, JP21 und JP26

Nun können die Fassungen angebracht werden. Dazu müssen Sie unbedingt den Markierungen auf ihrem Board folgen, um die Fassungen richtig auszurichten!!

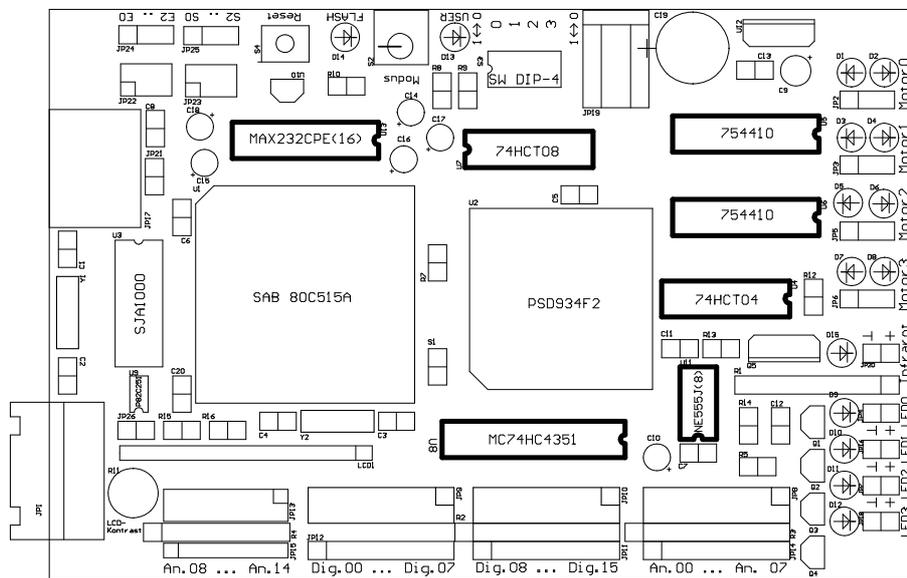
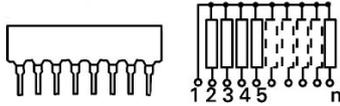


Abbildung 21: Fassungen - U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10, U11, U12 und U13

### 3.8 Widerstandsnetzwerke

Die Widerstandsnetzwerke können Sie einfach aufsetzen und befestigen. Beachten Sie hier aber unbedingt die korrekte Ausrichtung des Bauelements (Kennzeichnung von Pin 1 durch einen Punkt oder Strich).



Das Widerstandsnetzwerk R1 ist ein 2,2k $\Omega$ -SIL9-Widerstandsnetzwerk (8+1).

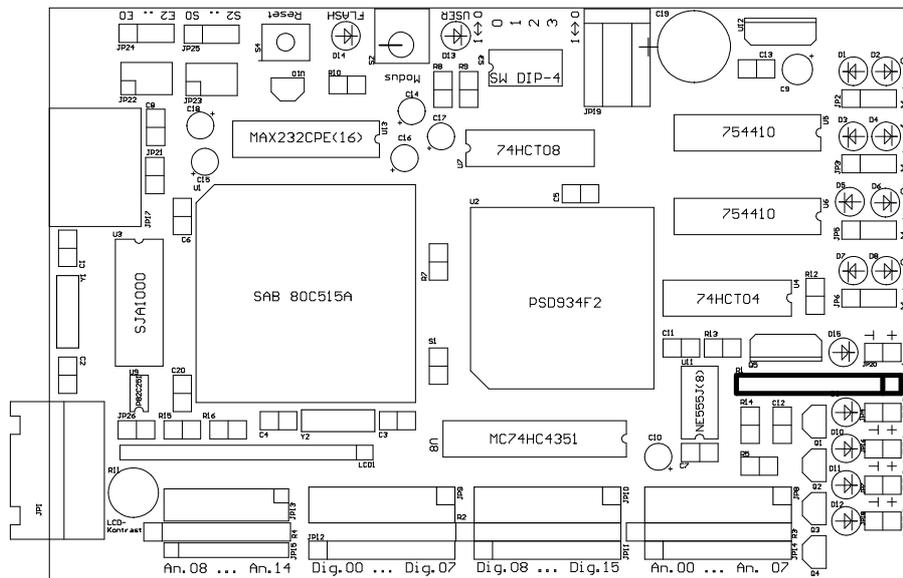


Abbildung 22: Widerstandsnetzwerk - R1

Das 5polige (4+1) Widerstandnetzwerk R17 beherbergt vier 47k $\Omega$ -Widerstände.

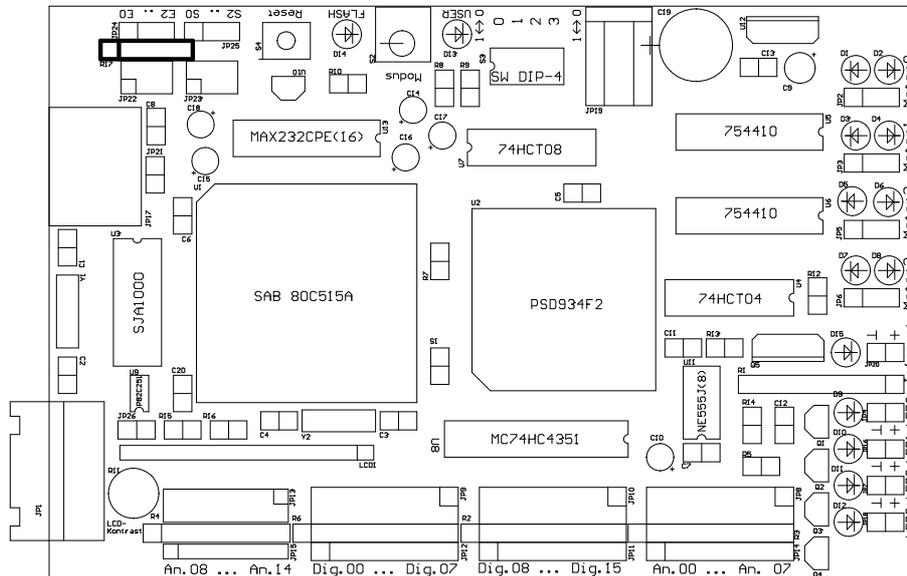


Abbildung 23: Widerstandsnetzwerk - R17

Die 9poligen (8+1) 47k $\Omega$ -Widerstandnetzwerke R6, R2 und R3.

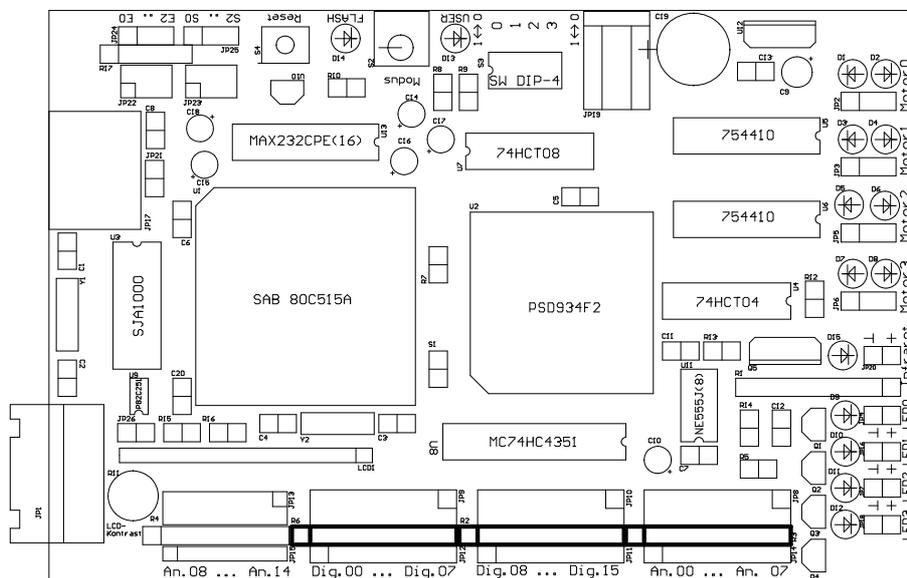


Abbildung 24: Widerstandsnetzwerke - R6, R2 und R3

R4 ist ein 47k $\Omega$ -SIL-8-Widerstand.

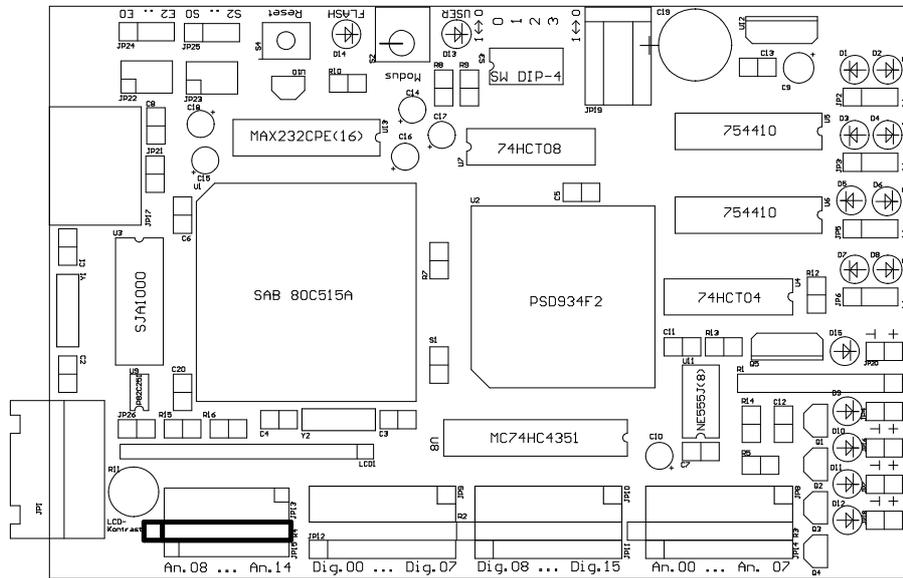


Abbildung 25: Widerstandsnetzwerk - R4

### 3.9 Buchsen

Die Buchsen müssen erst zugeschnitten werden. Danach können die ein- bzw. zweireihigen Buchsenleisten montiert werden.

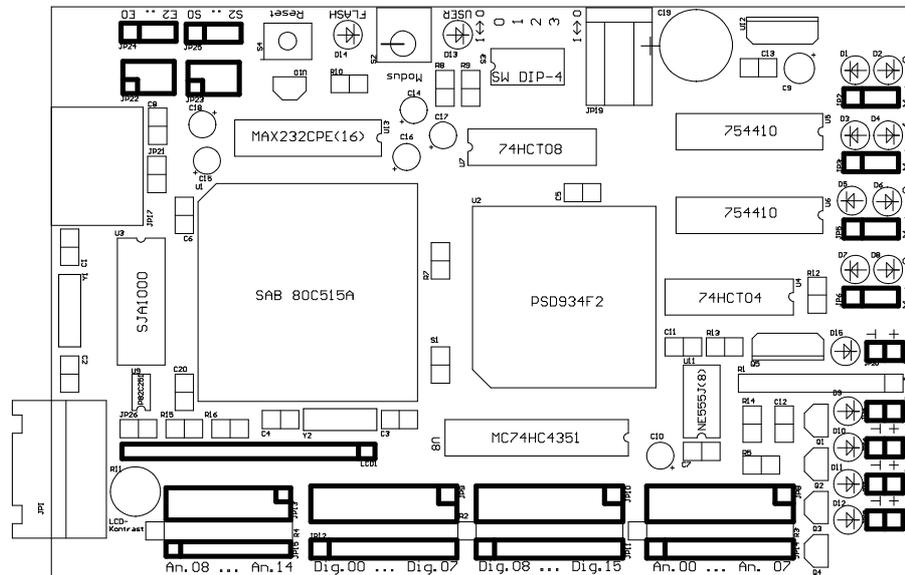
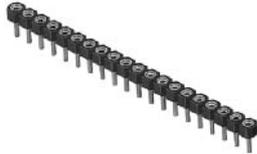


Abbildung 26: Buchsen

### 3.10 PLCC-Fassungen

Erst jetzt werden die Fassungen für den Mikrokontroller und den PSD befestigt. Es ist darauf zu achten, dass die angeschrägten Kanten mit den Markierungen auf dem Board bereinstimmen.

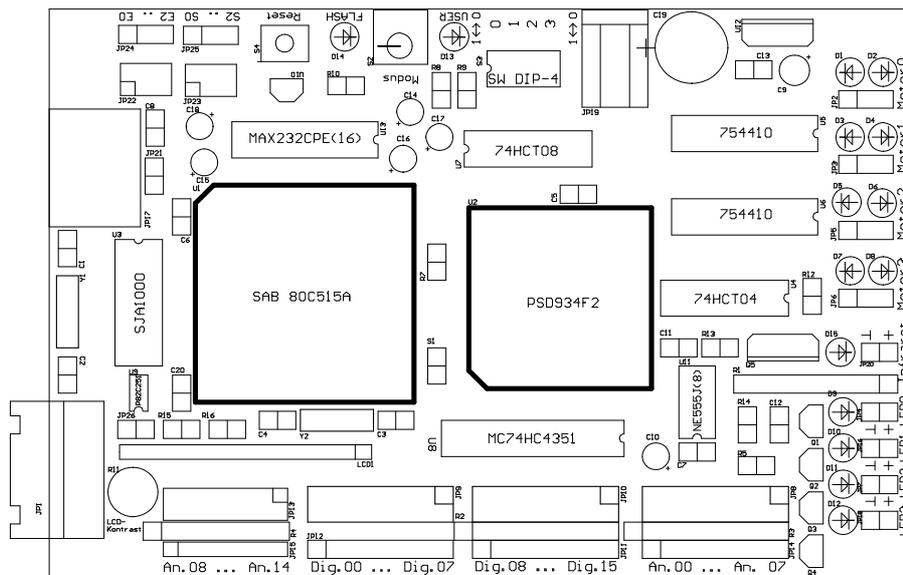
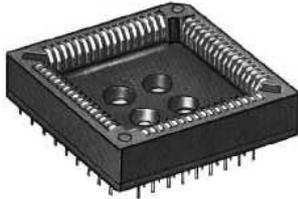


Abbildung 27: Fassungen - U1 und U2

### 3.11 Trimmer

Es folgt der Trimmer für den LCD-Kontrast. Dabei einfach auf die Ausrichtung achten. Es gibt nur eine Position um den Drehwiderstand zu montieren.

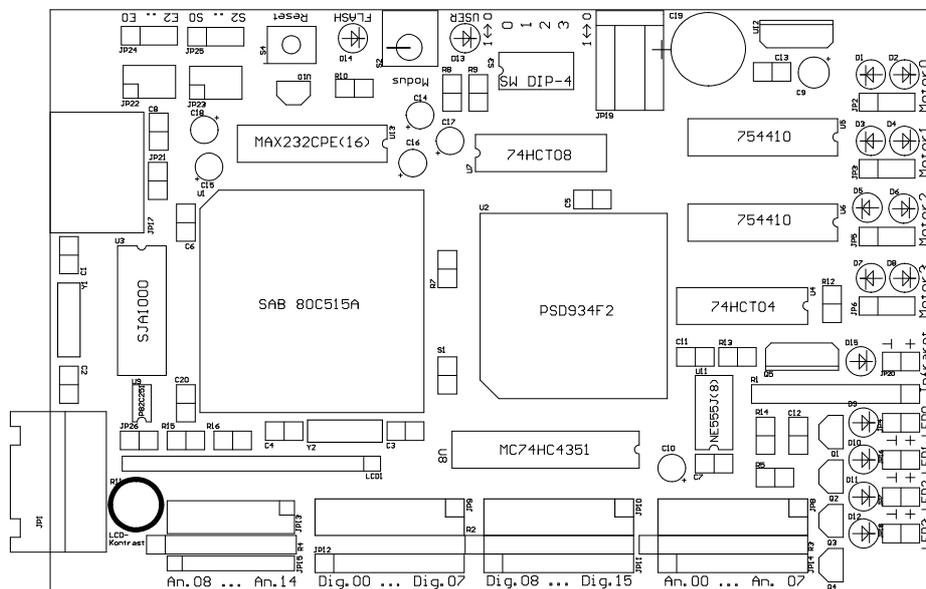


Abbildung 28: LCD-Kontrast-Trimmer - R11

### 3.12 DIP- und Reset-Schalter

Um den DIP-Schalter zu befestigen beachten Sie bitte die Markierungen auf dem Board. Die Füße des Reset-Schalters müssen dazu erst begradigt werden. Achten Sie beim Aufsetzen, dass sich der Schalter möglichst einfach montieren lässt.



DIP-Schalter



Reset-Schalter

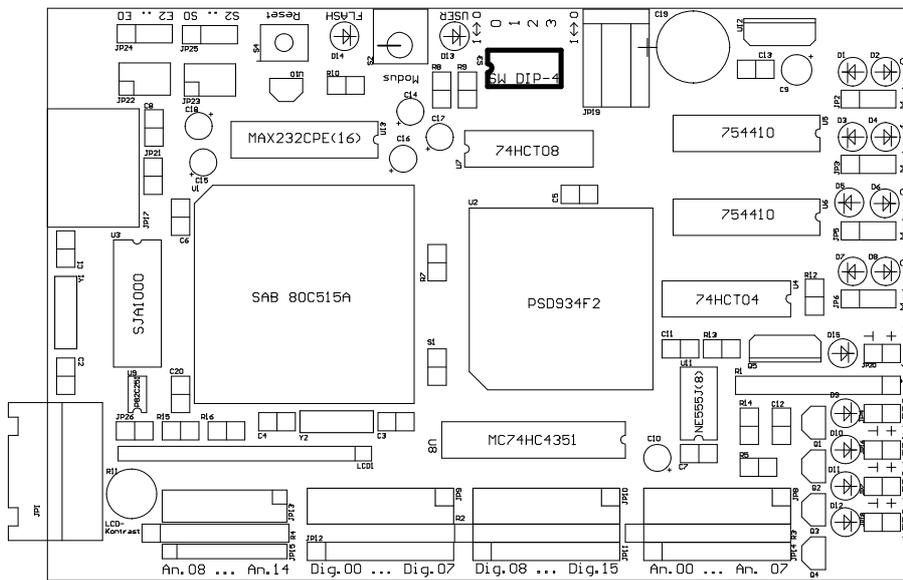


Abbildung 29: DIP-Schalter - S3

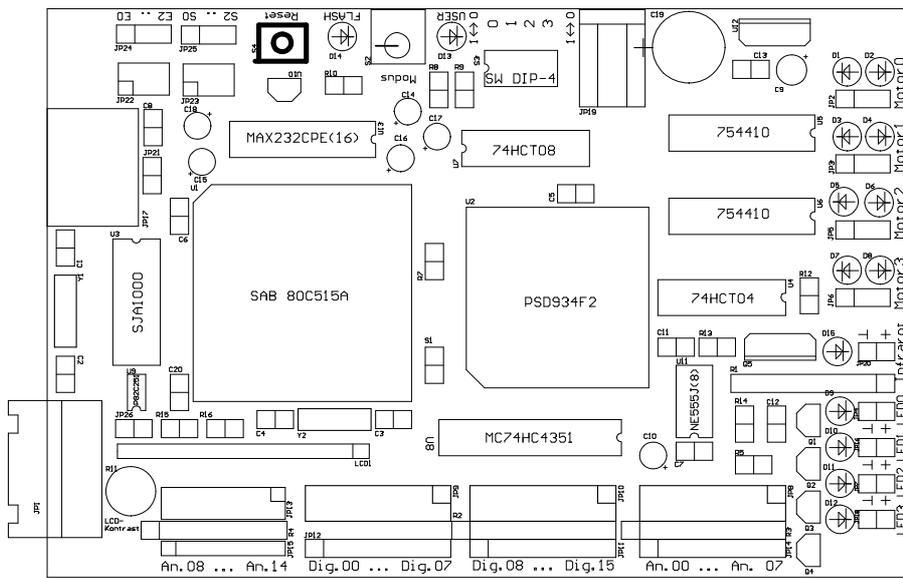


Abbildung 30: Reset-Schalter - S4

### 3.13 470nF-Kondensator

Das Bauelement C13 ist ein 470nF-Kondensator. Die Polung kann außer Acht gelassen werden.

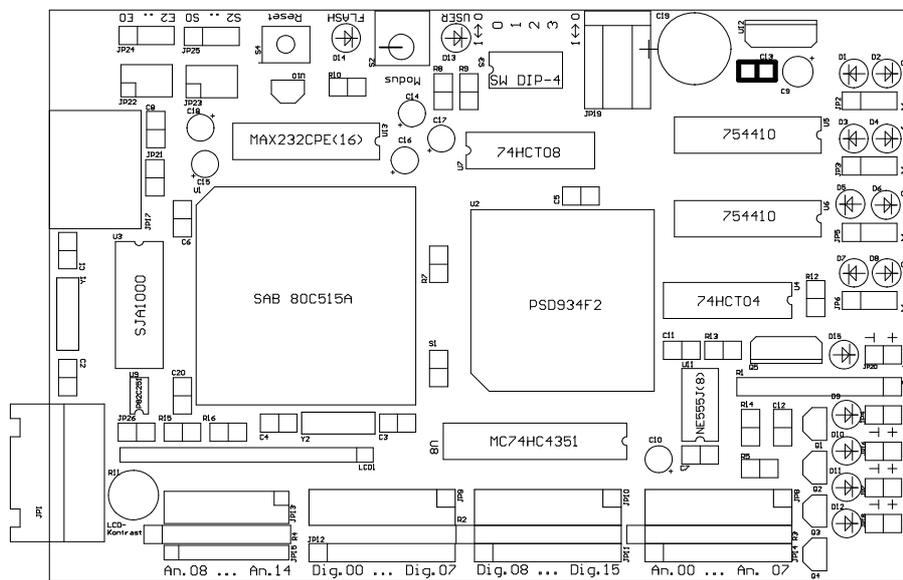


Abbildung 31: - C12

### 3.14 Elektrolyt-Kondensatoren klein



Bei Elektrolyt-Kondensatoren handelt es sich um gepolte Bauelemente. Die Polung wird meist mit einem Strich am Minus-Pol gekennzeichnet. Auf der Leiterplatte wird der Gegenpol mit einem Plus kenntlich gemacht.

C14 - C18 haben den Wert  $10\ \mu\text{F}$ .

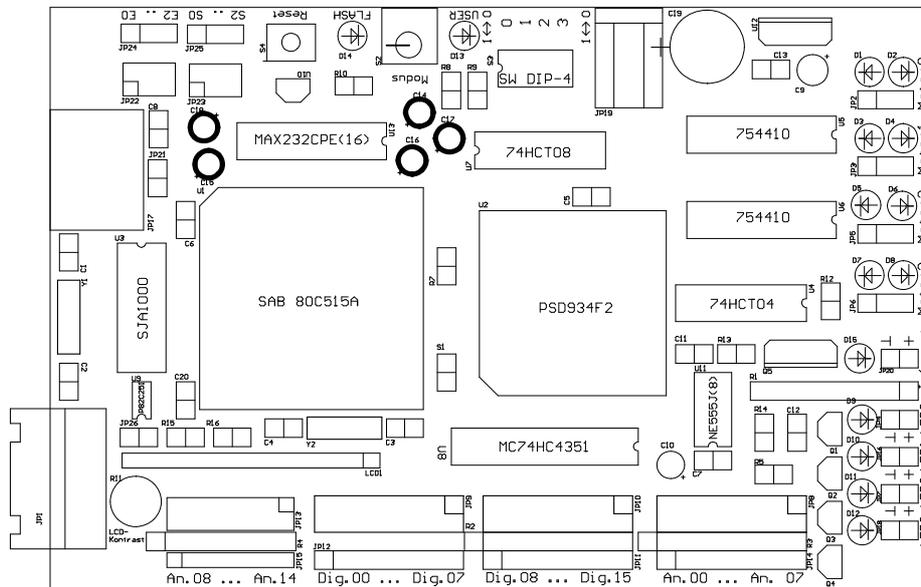


Abbildung 32: - C14, C15, C16, C17 und C18

Der ELKO C9 benötigt 22  $\mu\text{F}$ .

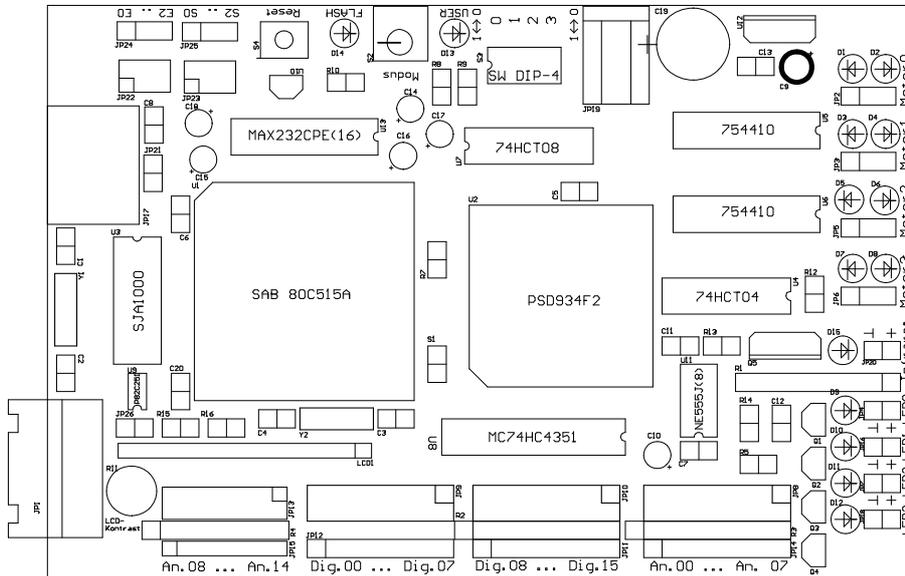


Abbildung 33: - C9

C10 hat 1  $\mu\text{F}$ .

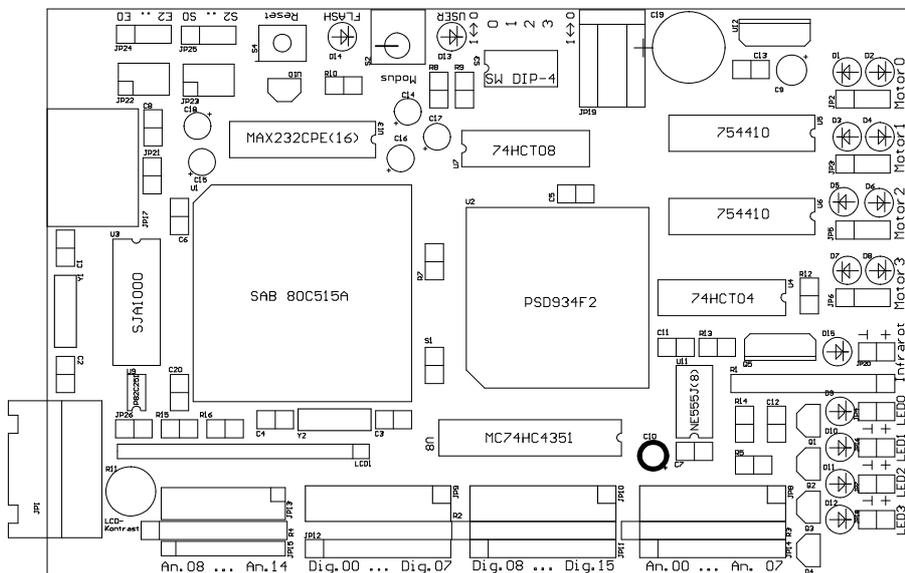


Abbildung 34: - C10

### 3.15 Wannenstecker und Powerbuchse

Der abgewinkelte 10polige Wannenstecker JP1 ist optional und wird nur benötigt, falls das CAN-Interface bestückt wurde.



Wannenstecker JP1

Powerbuchse JP19

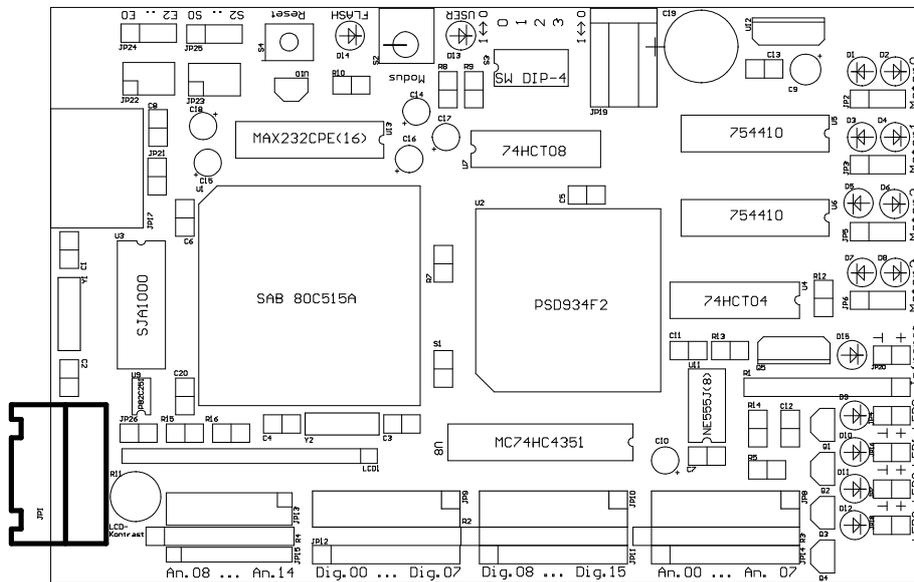


Abbildung 35: Wannenstecker - JP1

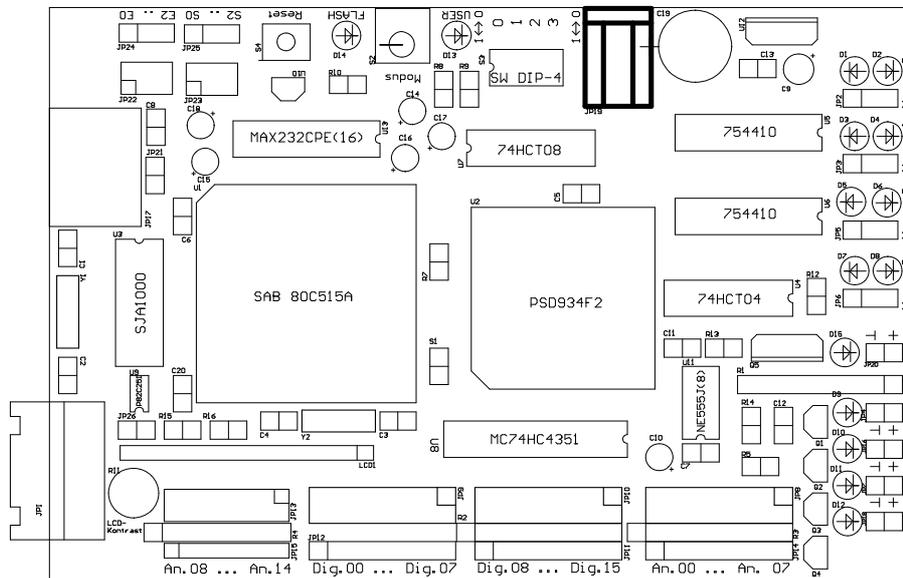
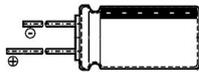


Abbildung 36: Powerbuchse - JP19

### 3.16 Elko C19, Steckverbinder JP17 und Umschalter S2

C19 - 470 $\mu$ F

JP17



S2

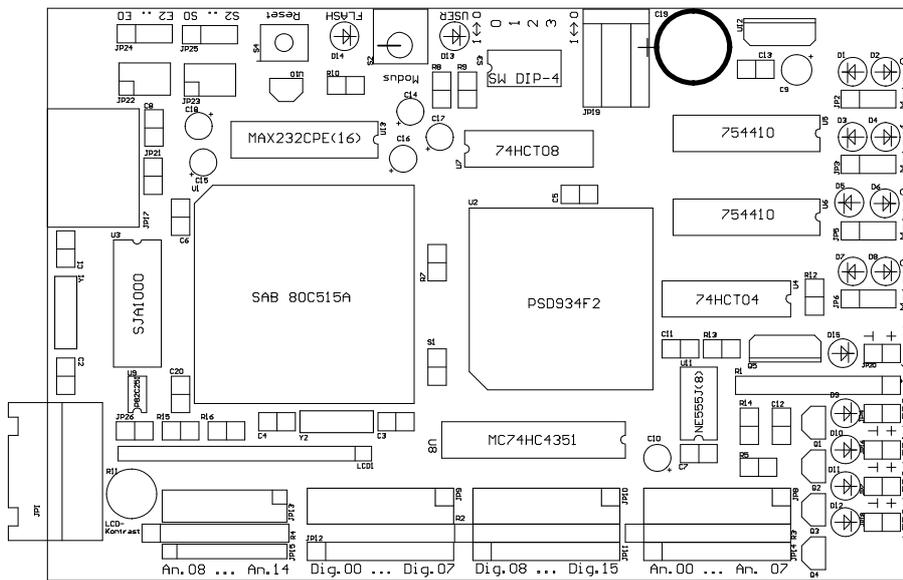


Abbildung 37: - C19

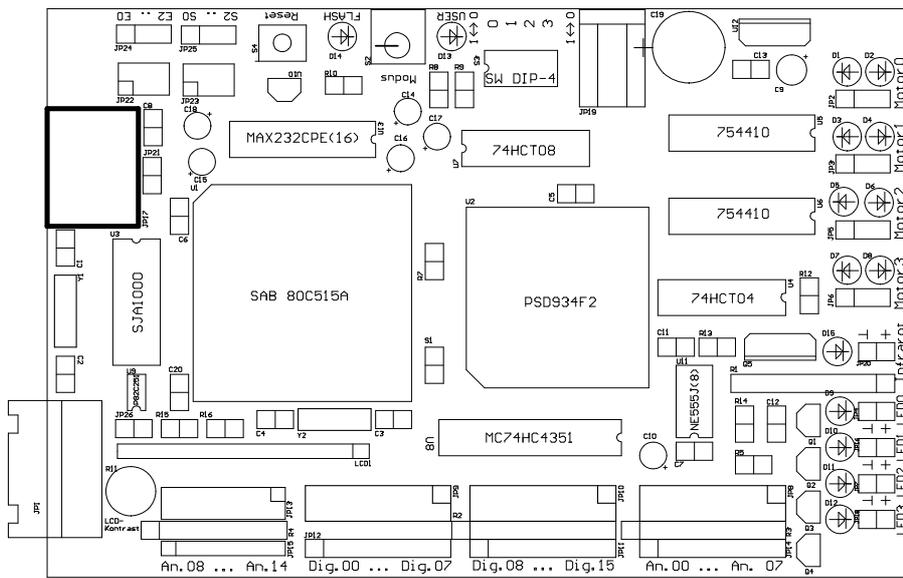


Abbildung 38: - JP17

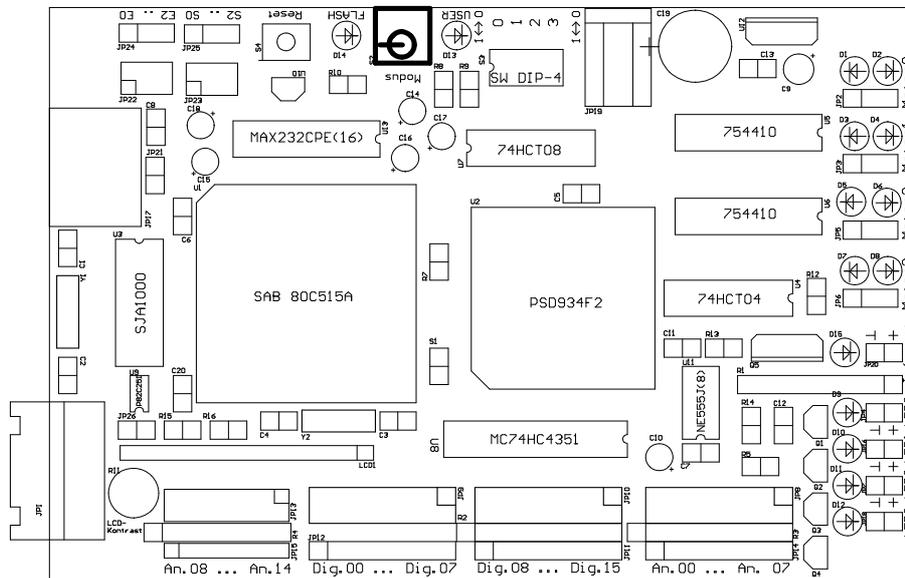


Abbildung 39: - S2

### 3.17 Spannungsregler und Leistungstransistor



2940 - U12

TIP120 - Q5

Bei dem Platzieren des Spannungsreglers ist darauf zu achten, dass der Kühlkörper nach außen zeigt.

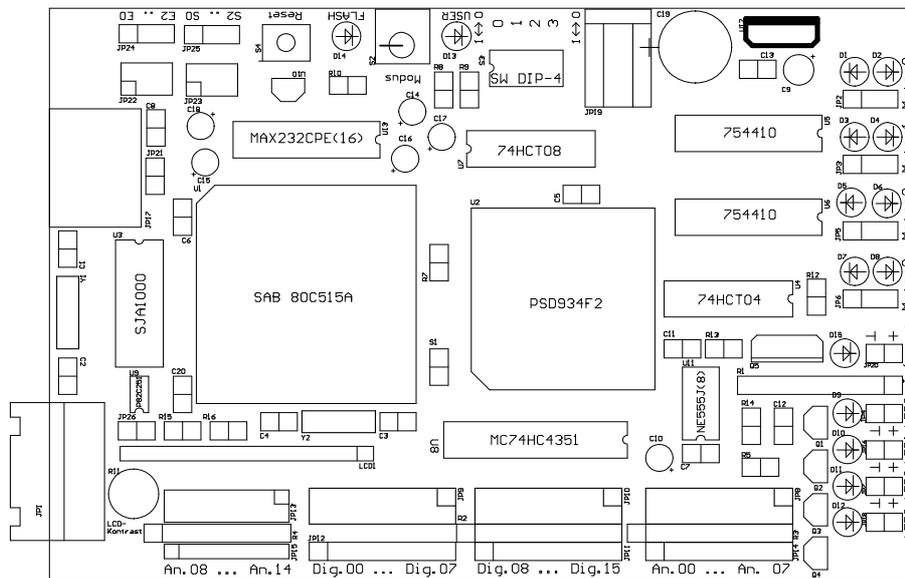


Abbildung 40: Spannungsregler - U12

Die Ausrichtung des Leistungstransistor Q5 erfolgt mit dem Kühlkörper zum Widerstandsnetzwerk R1.

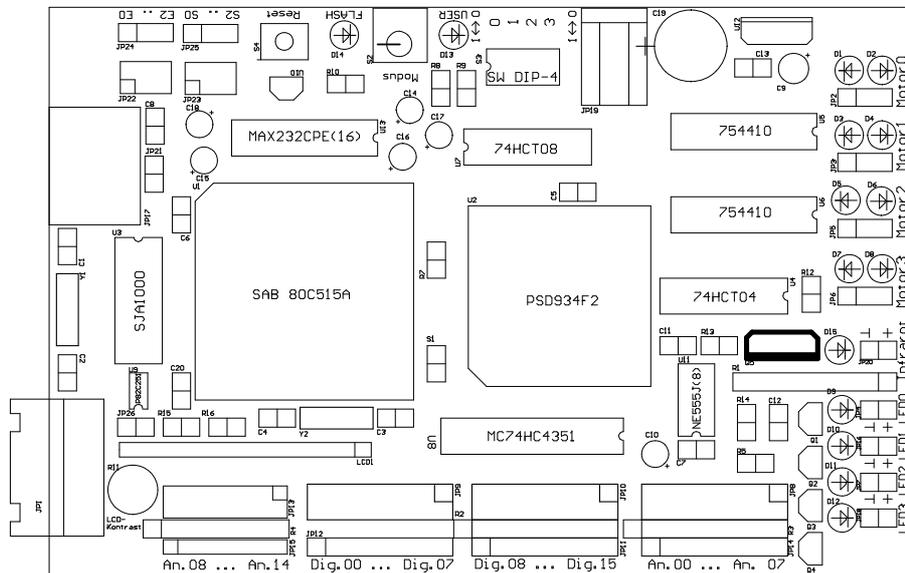


Abbildung 41: Transistor - Q5

### 3.18 24 MHz Quarz (opt.)

Der Quarz Y1 wird nur benötigt, falls das optionale CAN-Interface bestückt wurde.

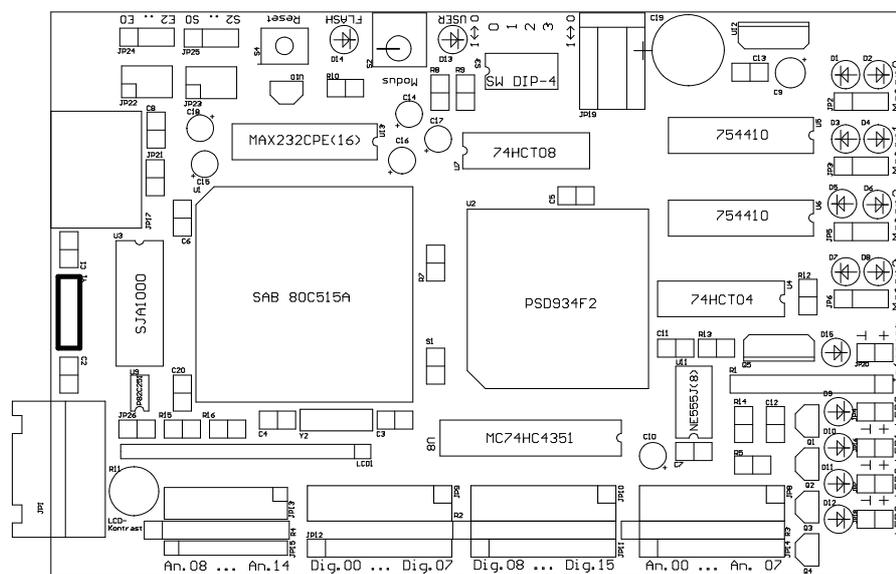


Abbildung 42: 24 MHz Quarz - Y1

## 4 LC - Anzeige

Die LC-Anzeige ist optional. Sie ist für den Betrieb des AkSen-Boards nicht zwingend erforderlich, sondern dient lediglich zur Ausgabe von Statusinformation o. ä. während des Programmbetriebs. Das LCD wird nicht direkt auf das Board gelötet. Die Verbindung zum AkSenBoard erfolgt über eine Steckerleiste.

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass der 14pol. Stecker (Steckerleiste mit extralangen Kontakten) im rechten Winkel zur Anzeige steht. Benötigt werden nur die Pins 1-14 des LCDs. Die Anschlüsse 15 und 16 sind für eine optionale Hintergrundbeleuchtung des LCDs reserviert.



## 5 Endfertigung und Kontrolle

### 5.1 Setzen der Jumper

Ist das optionale CAN-Interface auf dem Board bestückt, muss nun JP21 (hinter der V.24-Buchse) gesetzt werden.

### 5.2 Erster Test

Vor dem Einstecken der ICs empfiehlt sich ein erster Test des Boards auf Kurzschlüsse und/oder kalte Lötstellen. Neben der Sichtprobe ist hier besonders der Anschluß an ein kurzschlussfestes Stromversorgungsgerät mit Stromanzeige sehr hilfreich. Der Stromverbrauch eines Boards ohne ICs und LCD sollte nicht mehr als 50 mA betragen.

Ist der gemessene Wert wesentlich größer, muss eine erneute intensivere Sichtprobe erfolgen. Besonders auf die Ausrichtung der gepolten Bauelemente (Elektrolytkondensatoren, Spannungsregler, Leistungstransistor, ..) ist hier zu achten.

### 5.3 Aufbringen von Kühlkörpern

Da durch die beiden Motor-Treiber-ICs U5 und U6 (TI 754410) Motorströme von bis zu einem Ampere fließen sollen, ist es ratsam beide mit einem Kühlkörper zu versehen. Je nach Ausführung des Kühlkörpers wird dieser aufgeklebt oder mit einem Clip befestigt.

### 5.4 Einstecken der ICs

Auch bei dem Einstecken der Schaltkreise in ihre Fassungen ist unbedingt auf deren korrekte Ausrichtung zu achten. Bei dem anschließenden obligatorischen Test am Stromversorgungsgerät sollte der Stromverbrauch einen Wert von 120mA nicht überschreiten. Das Betätigen des Umschalters S2 auf Flashen bzw. User-Betrieb muss jetzt die jeweils seitlich davon angebrachte rote bzw. grüne LED zum Leuchten bringen.

### 5.5 Einspielen von Bibliothek und Testprogramm

Für das Einspielen der Bibliothek sind folgende Schritte auf dem AkSen-Board durchzuführen:

1. Anschluß einer Stromversorgung (Netzteil oder Akku)
2. Anschluß eines V.24-Kabels
3. **Setzen des Jumpers S1**
4. Schalten des Modus-Umschalters S2 auf Flashen
5. Druck auf die Reset-Taste

Danach kann das Programm AkSen-Flasher auf dem über das serielle Kabel verbundenen PC gestartet werden. Nach dem Einstellen der verwendeten seriellen Schnittstelle dieses Rechners (meist COM1 oder COM2) kann dann auch schon die Datei *vector.ihx* übertragen werden.

Für das Einspielen des Testprogramms sind folgende Schritte auf dem AkSen-Board durchzuführen:

1. Anschluß einer Stromversorgung (Netzteil oder Akku)
2. Anschluß eines V.24-Kabels
3. **Entfernen des Jumpers S1**
4. Schalten des Modus-Umschalters S2 auf Flashen
5. Druck auf die Reset-Taste

Nun kann die Datei *test.ihx* übertragen werden.

Nach Umschalten des Modus-Schalters S2 auf den User-Betrieb sollte nun das Testprogramm auf dem Aksen-Board starten. Aufgrund der Vielzahl der notwendigen Tests zur Überprüfung des Aksen-Boards unterteilt es sich in verschiedene Abschnitte, welche durch den DIP-Schalter S3 zum Programmstart ausgewählt werden. Ein Modus-Wechsel ist durch Verstellen des DIP-Schalters und einen anschließenden RESET möglich. Folgende Modi sind zur Zeit implementiert:

- 00 - Digitalwerte einlesen Ports 00-07
- 01 - Digitalwerte einlesen Ports 08-15
- 02 - Analogwerte einlesen Ports 00-07
- 03 - Analogwerte einlesen Ports 08-14
- 04 - Digitalwerte ausgeben Ports 00-15 (55h-AAh alternierend im Wechsel)
- 05 - LED-Anschlüsse
- 06 - Motore
- 07 - Infrarot
- 08 - Servo
- 09 - Encoder

Verliefen alle Tests erfolgreich kann man ihnen nur noch gratulieren:

Herzlichen Glückwunsch zu ihrem funktionierenden AkSen-Board.