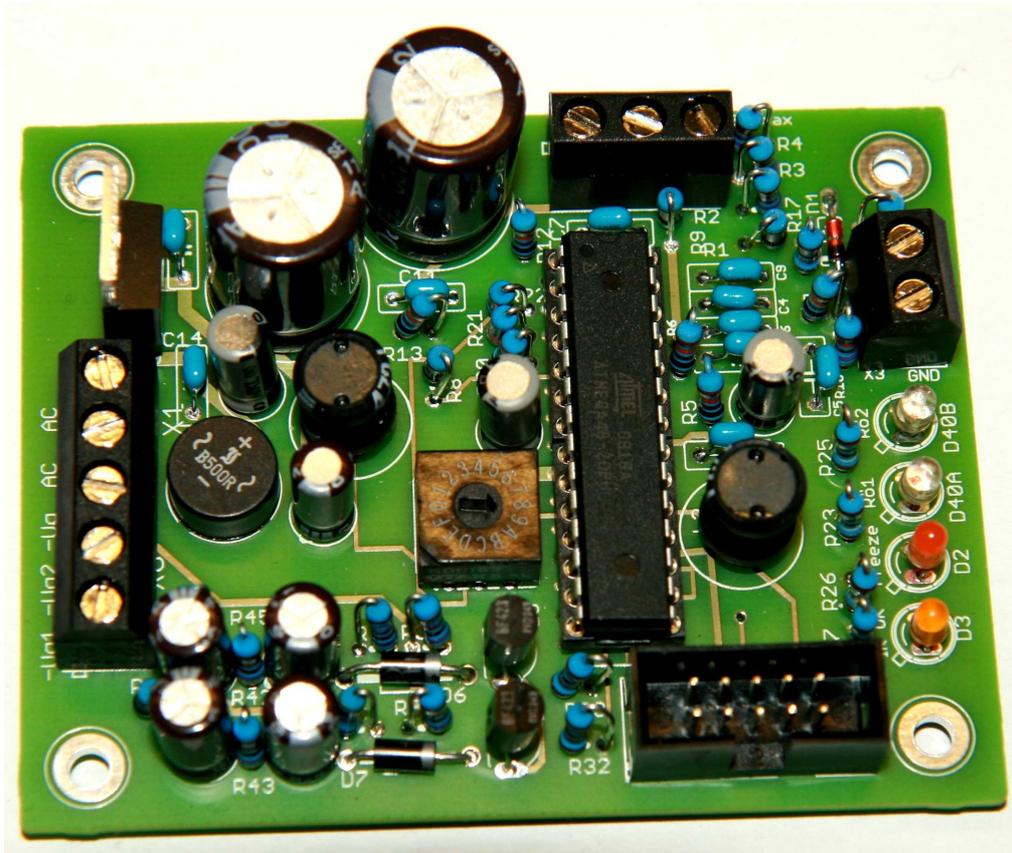


## Bauvorschlag für 2 und 4 CH Prozessor gesteuerte Auto Bias für Röhrendstufen



### 2Ch Version

- 2 Kanal Regler
  - 2 IK Meß Eingänge
  - 2 -Ug Ausgänge
  - 2 Speaker Eingänge
  - 2 Anodenspannung Anzeige
  - 1 Relay 2\* Um zum Zuschalten Der Anodenspannung
  - 1 ISP Port zum Programmieren in der Schaltung
  - 2\* Display Anschluss
  - 5 Unterstützte Display Typen
- 9V AC

Wer kennt das nicht, Ewig Driften die Längsregelröhren ab. Besonders Röhren wie die 6C33, 6080 etc. Auch Röhren wie die KT 88 verändern schon einmal ihren Arbeitspunkt.

Ziel dieses Projekt ist Röhren im Sicheren Betriebsmodus laufen zu lassen. Ohne dass der Amp Alle Monate Kontrolliert werden muss! Um Dies zu erreichen Setzen wir einen Microcontroler ein, der die Regel Arbeit übernimmt aber nicht im Signalweg eingreift. Denn der Röhrensoud soll auf keinesfalls Beeinflusst werden.

Ein Binär Schalter mit 16 Stufen ermöglicht Umfangreich die Ruhestrome ein zustellen.

Anhand folgender Tabellen können sie erkennen im welchen Strombereich sie sich bewegen können Nehmen wir an sie Benutzen einen Katoden Widerstand von 1,8 Ohm. Sie können dann mit dem Schalter einen Wert zwischen 0,163-0,451 A Auswählen. Benötigen sie 50 mA Suchen sie in den Tabellen den Wert heraus und Setzen sie den dazugehörigen Katoden Widerstand ein. Bei manchen Werten werden sie fest stellen dass sie in verschiedenen Listen vorkommen. Dann können sie entscheiden welchen Wert sie einsetzen Möchten. Ist ihr Wert nicht dabei den sie benötigen, macht es sinn den nächst kleineren Wert zu Wählen. Wenn sie allerdings nicht auf Anodenstrom verzichten wollen, können sie auch den Passenden Wert errechnen.

	RK in		RK in		RK in		RK in	
S	Ohm	IK= A						
0	1	0,293	1,2	0,244	1,5	0,196	1,8	0,163
1	1	0,328	1,2	0,273	1,5	0,219	1,8	0,182
2	1	0,362	1,2	0,302	1,5	0,242	1,8	0,201
3	1	0,397	1,2	0,331	1,5	0,265	1,8	0,220
4	1	0,431	1,2	0,359	1,5	0,288	1,8	0,240
5	1	0,466	1,2	0,388	1,5	0,311	1,8	0,259
6	1	0,500	1,2	0,417	1,5	0,334	1,8	0,278
7	1	0,535	1,2	0,446	1,5	0,357	1,8	0,297
8	1	0,569	1,2	0,475	1,5	0,380	1,8	0,316
9	1	0,604	1,2	0,503	1,5	0,403	1,8	0,336
A	1	0,638	1,2	0,532	1,5	0,426	1,8	0,355
B	1	0,673	1,2	0,561	1,5	0,449	1,8	0,374
C	1	0,707	1,2	0,590	1,5	0,472	1,8	0,393
D	1	0,742	1,2	0,618	1,5	0,495	1,8	0,412
E	1	0,776	1,2	0,647	1,5	0,518	1,8	0,431
F	1	0,811	1,2	0,676	1,5	0,541	1,8	0,451

<b>S</b>	<b>RK in Ohm</b>	<b>IK= A</b>						
0	2,2	0,133	2,7	0,109	3,3	0,089	4,7	0,062
1	2,2	0,149	2,7	0,121	3,3	0,099	4,7	0,070
2	2,2	0,165	2,7	0,134	3,3	0,110	4,7	0,077
3	2,2	0,180	2,7	0,147	3,3	0,120	4,7	0,084
4	2,2	0,196	2,7	0,160	3,3	0,131	4,7	0,092
5	2,2	0,212	2,7	0,173	3,3	0,141	4,7	0,099
6	2,2	0,227	2,7	0,185	3,3	0,152	4,7	0,106
7	2,2	0,243	2,7	0,198	3,3	0,162	4,7	0,114
8	2,2	0,259	2,7	0,211	3,3	0,173	4,7	0,121
9	2,2	0,275	2,7	0,224	3,3	0,183	4,7	0,128
A	2,2	0,290	2,7	0,236	3,3	0,193	4,7	0,136
B	2,2	0,306	2,7	0,249	3,3	0,204	4,7	0,143
C	2,2	0,322	2,7	0,262	3,3	0,214	4,7	0,151
D	2,2	0,337	2,7	0,275	3,3	0,225	4,7	0,158
E	2,2	0,353	2,7	0,288	3,3	0,235	4,7	0,165
F	2,2	0,369	2,7	0,300	3,3	0,246	4,7	0,173

<b>S</b>	<b>RK in Ohm</b>	<b>IK= A</b>						
0	5,6	0,052	6,8	0,043	10	0,029	12	0,024
1	5,6	0,059	6,8	0,048	10	0,033	12	0,027
2	5,6	0,065	6,8	0,053	10	0,036	12	0,030
3	5,6	0,071	6,8	0,058	10	0,040	12	0,033
4	5,6	0,077	6,8	0,063	10	0,043	12	0,036
5	5,6	0,083	6,8	0,069	10	0,047	12	0,039
6	5,6	0,089	6,8	0,074	10	0,050	12	0,042
7	5,6	0,096	6,8	0,079	10	0,053	12	0,045
8	5,6	0,102	6,8	0,084	10	0,057	12	0,047
9	5,6	0,108	6,8	0,089	10	0,060	12	0,050
A	5,6	0,114	6,8	0,094	10	0,064	12	0,053
B	5,6	0,120	6,8	0,099	10	0,067	12	0,056
C	5,6	0,126	6,8	0,104	10	0,071	12	0,059
D	5,6	0,132	6,8	0,109	10	0,074	12	0,062
E	5,6	0,139	6,8	0,114	10	0,078	12	0,065
F	5,6	0,145	6,8	0,119	10	0,081	12	0,068

S	RK in Ohm	IK= A						
0	15	0,020	18	0,016	22	0,013	27	0,011
1	15	0,022	18	0,018	22	0,015	27	0,012
2	15	0,024	18	0,020	22	0,016	27	0,013
3	15	0,026	18	0,022	22	0,018	27	0,015
4	15	0,029	18	0,024	22	0,020	27	0,016
5	15	0,031	18	0,026	22	0,021	27	0,017
6	15	0,033	18	0,028	22	0,023	27	0,019
7	15	0,036	18	0,030	22	0,024	27	0,020
8	15	0,038	18	0,032	22	0,026	27	0,021
9	15	0,040	18	0,034	22	0,027	27	0,022
A	15	0,043	18	0,035	22	0,029	27	0,024
B	15	0,045	18	0,037	22	0,031	27	0,025
C	15	0,047	18	0,039	22	0,032	27	0,026
D	15	0,049	18	0,041	22	0,034	27	0,027
E	15	0,052	18	0,043	22	0,035	27	0,029
F	15	0,054	18	0,045	22	0,037	27	0,030

S	RK in Ohm	IK= A						
0	33	0,009	39	0,008	47	0,006	56	0,005
1	33	0,010	39	0,008	47	0,007	56	0,006
2	33	0,011	39	0,009	47	0,008	56	0,006
3	33	0,012	39	0,010	47	0,008	56	0,007
4	33	0,013	39	0,011	47	0,009	56	0,008
5	33	0,014	39	0,012	47	0,010	56	0,008
6	33	0,015	39	0,013	47	0,011	56	0,009
7	33	0,016	39	0,014	47	0,011	56	0,010
8	33	0,017	39	0,015	47	0,012	56	0,010
9	33	0,018	39	0,015	47	0,013	56	0,011
A	33	0,019	39	0,016	47	0,014	56	0,011
B	33	0,020	39	0,017	47	0,014	56	0,012
C	33	0,021	39	0,018	47	0,015	56	0,013
D	33	0,022	39	0,019	47	0,016	56	0,013
E	33	0,024	39	0,020	47	0,017	56	0,014
F	33	0,025	39	0,021	47	0,017	56	0,014

Die LED's Zeigen den Betriebs Zustand wie folgt an.

```

; PortB.0 -> LED SPK
; PortB.3 -> LED OK
; PortB.4 -> LED V3
; PortB.5 -> LED V2
; PortB.6 -> LED V1
; PortB.7 -> LED V0
; PortD.7 -> LED + Transistor -> Relais HV ( Kann nachgerüstet werden)

```

Die LED's für V0-3 Leuchten auf wenn die Röhren außerhalb der festgelegten Ruheströme heraus laufen. SPK Leuchtet auf wenn -Ug eingefroren ist. OK Leuchtet auf, wenn alle Röhren ihren eingestellten Ruhestrom einhalten und signalisiert das alles in Ordnung ist

Port D7 Liegt nach ca. 30-40 Sec 5V An. Das Signalisiert dass der Regler Bereit ist zu Arbeiten.

Der Regler benötigt folgende Bedingungen um loszulaufen:

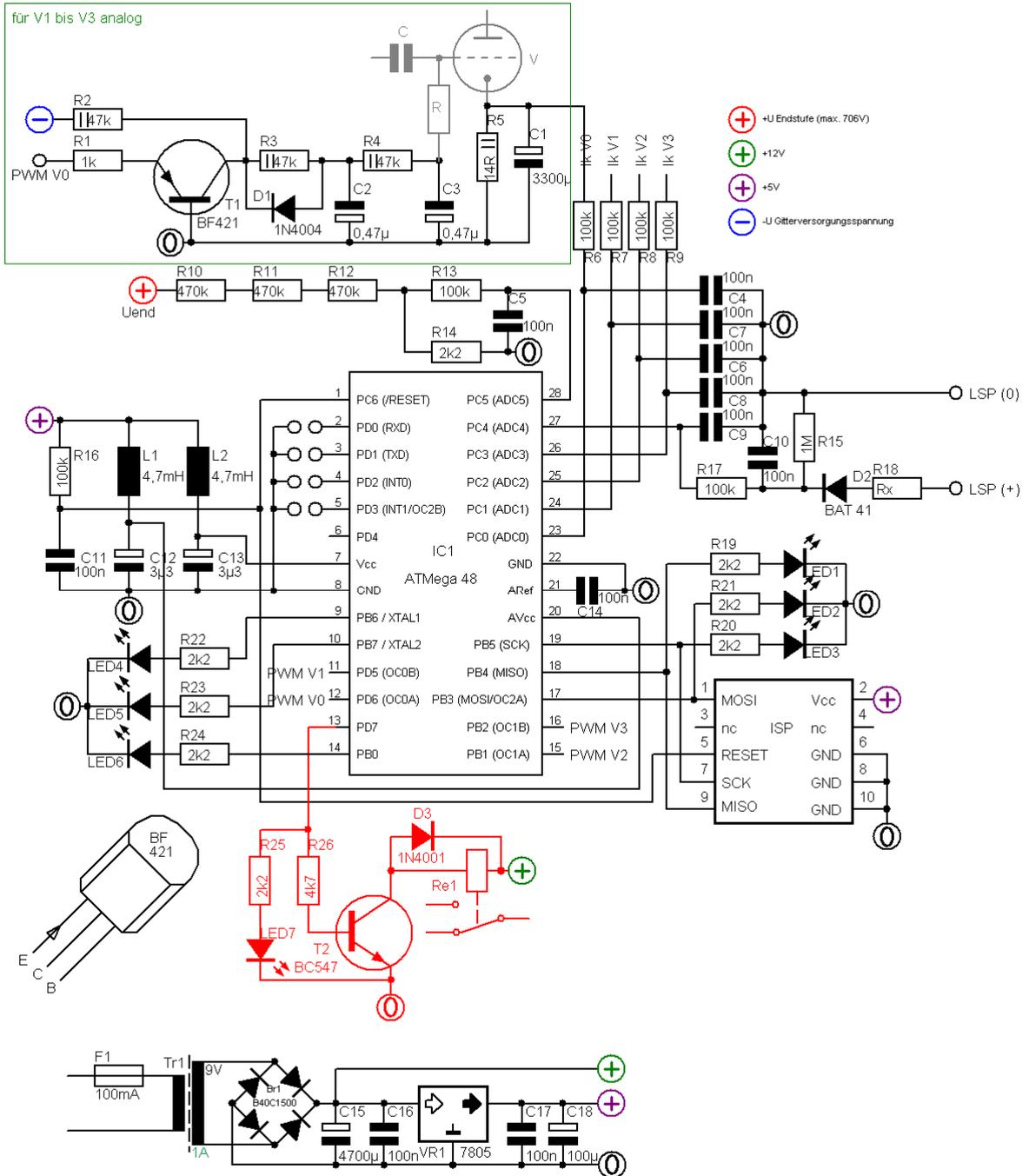
- 1) die Zeit (~30s) muss seit dem Einschalten abgelaufen sein - das kann überprüft werden, in dem an PortD.7 nachmisst, ob 5V anliegen.
- 2) die Spannung am Speaker-Eingang muss höher als 0,28V sein (wohlgemerkt.. nach den Teilerwiderständen) Ansonsten wird -Ug nicht eingefroren und der Regler regelt unerwünscht den Arbeitspunkt nach. Das soll nicht sein!
- 3) die Spannung am Betriebsspannungseingang muss mindestens 0,47V betragen (auch...nach den Teilerwiderständen) ist dies nicht der fall Bleiben alle LED's dunkel und der Regler Hält die maximale -Ug Spannung! Je nach dem Wie Hoch die Anodenspannung ist Müsste der Spannungsteiler Dementsprechend angepasst werden.

Sind Punkt 1 und 3 erfüllt, so beginnt der Regler zu laufen. Wenn an den Messeingängen für die Kathodenströme nichts weiter angeschlossen ist, dann muss der Regler irgendwann in die Begrenzung laufen und die zugehörigen LEDs müssten angehen (PortB.4-PortB.7). Falls die Eingänge wirklich offen sind und nicht per Messwiderstand auf 0V gezogen werden, dann kann dies auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgen.

PortB.0 geht nur dann auf "High" wenn am Speaker-Eingang mehr als 0,28V anliegen. Je nach Eingangsspannung Kann der Spannungsteiler Angepasst werden. Die Kondensatoren können nach Wunsch (100nF) auch gegen Größere (1uF) getauscht werden. Ist aber Geschmacksache.

PortB.3 geht auf High, falls alle (gemessenen) Kathodenströme in einem recht kleinen Bereich um den Sollstrom liegen.

Die Vorwiderstände müssen je nach LED Typ angepasst werden Als Standard habe ich 390 Ohm Widerstände eingesetzt. Diese sind für LED's mit einer Stromaufnahme von ca. 20 mA Für Low Energie LED's ca. 2 mA sollten die Widerstände um die 2K2 Ohm liegen. Datenblatt der eingesetzten LED Beachten!.

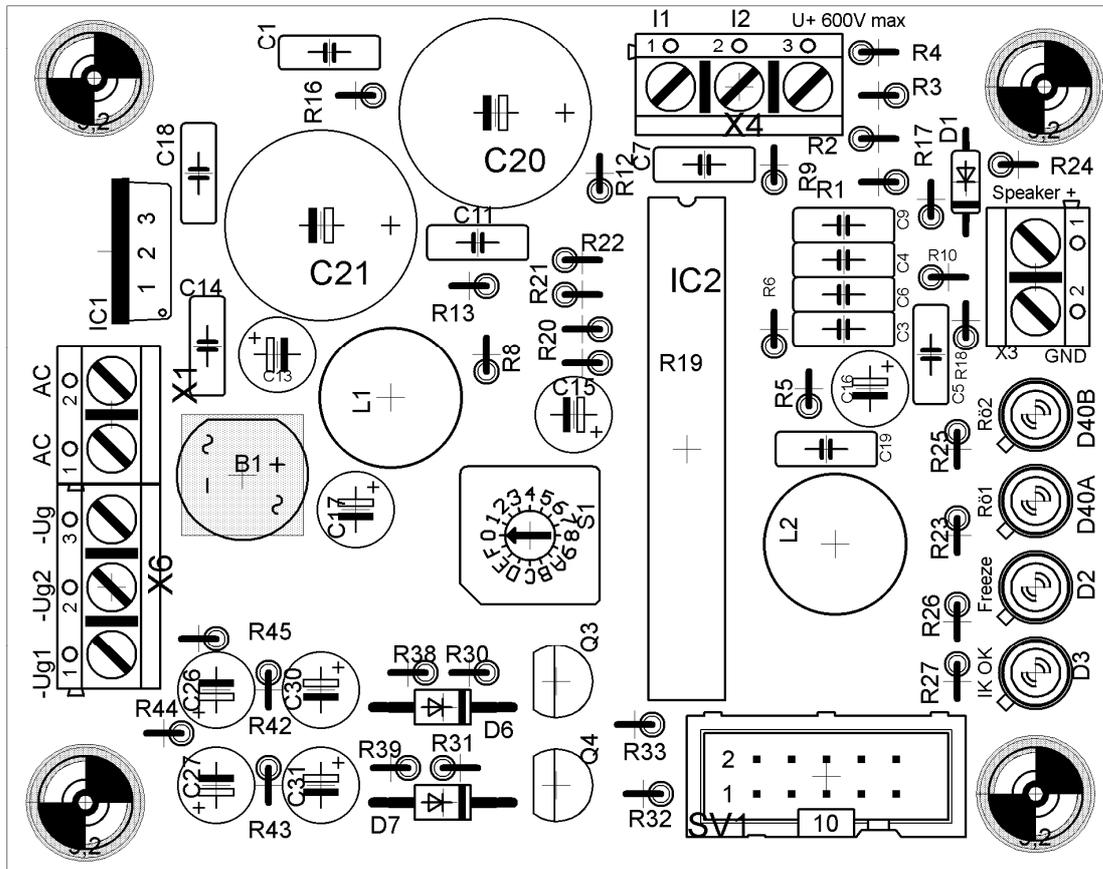


Die Einbindung der Röhre

Die 2 Ch Version





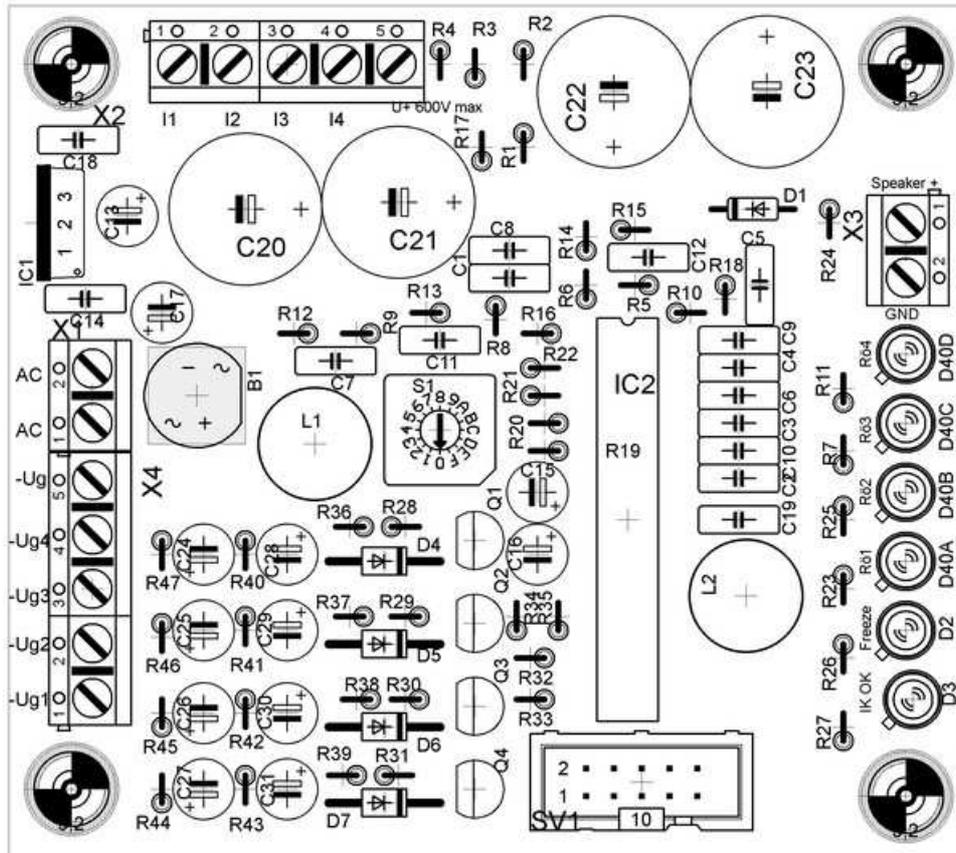


Menge	Wert	Device	Bauteile
1		ak500/5	x6
1		AK500/2	X3
1		AK500/3	X4
2	09P 4,7M	BS11	L1, L2
1	KDR16	P103	S1
1		b250c1500	B1
11	0µ1	53d3648	C1, C3, C4, C5, C6, C7, C9, C11, C14, C18, C19
3	1N4004	1N4004	D1, D6, D7
2	1k	1/4W	R32, R33
1	2K2	1/4W	R17
4	390R	1/4W	R23, R25, R26, R27
3	4µ7	11D5044	C13, C15, C16
4		0,47 11D5100	C26, C27, C30, C31
4	33k	1/4W	R19, R20, R21, R22
6	47k 1W	1W	R30, R31, R38, R39, R42, R43

1	100/16	CPOL- EUE2.5-6	C17
			R1, R5, R6, R8, R9, R10, R12, R13, R16, R44, R45
11	100k	1/4W	
5	470k	R- EU_0204/2V	R2, R3, R4, R18, R24
2	2200µ	CPOL- EUE5-13	C20, C21
1	7805TV	7805TV	IC1
2	BF421/423	BF421	Q3, Q4
1	led	SFH482	D3
1	MEGA48/88/168- PU	MEGA48	IC2
1	Rö1Err	SFH482	D40A
1	Rö2Err	SFH482	D40B
1	Reg eingefroren	SFH482	D2
1	WSL 10G	ML10	SV1
1	LP		
1	Fassung	28dil	

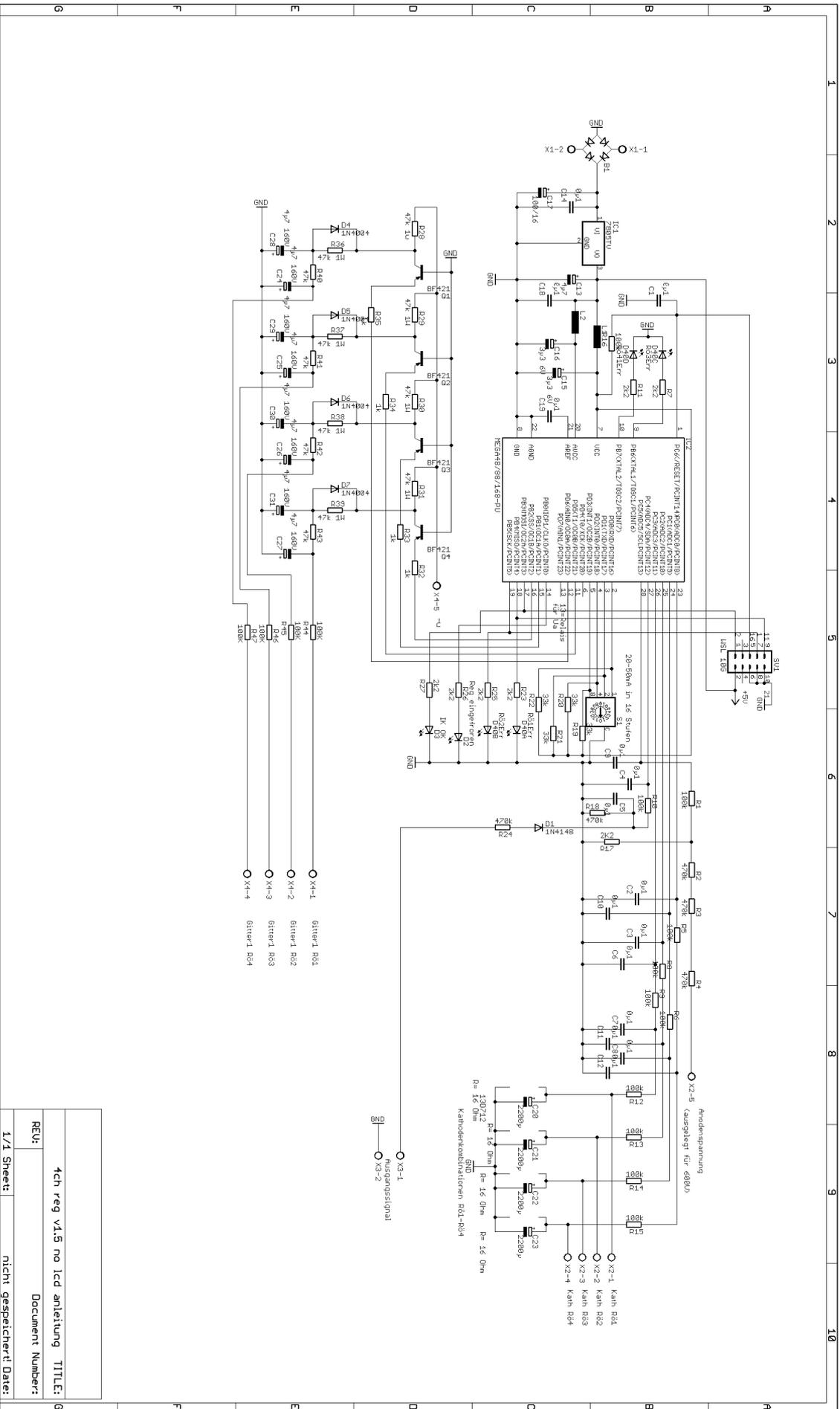
## Die 4 Ch Version





Menge	Wert	Device	Bauteile
2		AK500/2	X1, X3
2		AK500/5	X2, X4
2	09P 4,7M	BS11	L1, L2
1		KDR 16	S1
1		250C1500	B1
15	0 $\mu$ 1	53D3648	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C14, C18, C19
4	1N4004	1N4004	D4, D5, D6, D7
1	1N4148	1N4148DO35-7	D1
4	1k	1/4 W	R32, R33, R34, R35
1	2K2	1/4 W	R17
6	390R	1/4 W	R7, R11, R23, R25, R26, R27
2		4,7CPOL-EUE2.5-6	C15, C16
1	4 $\mu$ 7	CPOL-EUE2.5-6	C13
8	0,47/350	CPOL-EUE2.5-6	C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31
4	33k	1/4W	R19, R20, R21, R22
4	47k	1W	R40, R41, R42, R43
8	47k 1W	1W	R28, R29, R30, R31,

			R36, R37, R38, R39
1	100/16	CPOL-EUE2.5-6	C17
15	100k	1/4W	R1, R5, R6, R8, R9, R10, R12, R13, R14, R15, R16, R44, R45, R46, R47
5	470k	1/4 W	R2, R3, R4, R18, R24
4	2200μ	CPOL-EUE5-13	C20, C21, C22, C23
1	7805TV	7805TV	IC1
4	BF421	BF421	Q1, Q2, Q3, Q4
6	led	SFH482	D3
1	MEGA48/88/168- PU	MEGA48/88/168- PU	IC2
1	DIL 28	Fassung	
1	WSL 10G	ML10	SV1
1	lp		



4ch reg v1.5 no lcd anleitung	TITLE: 6
REU:	Document Number:
1/1 Sheet:	nicht gespeichert Date:

Fa. Tubeland  
Inh. Markus Andrzejewski  
Aegidistr. 70  
46240 Bottrop  
Mail: [tubeland@tubeland.de](mailto:tubeland@tubeland.de)