



Reparaturprotokoll zum Labornetzgerät „Präcitronic GSR 3000“

Zu diesem Gerät ist keinerlei Dokumentation (Handbuch, Schaltplan, Service-Plan) verfügbar. Es wurde vermutlich in sehr kleiner Stückzahl **x** in den Jahren **y** bis **z** von der ostdeutschen Firma *Präcitronic* hergestellt. In diesem Schriftwerk soll die Reparatur eines dieser Geräte dokumentiert werden.

Im Laufe der Reparatur wird dieses Schriftstück aktualisiert, ist also nicht als abgeschlossen zu betrachten.

Konstruktive Hilfe, Schaltpläne, Bestückpläne, Handbücher oder andere Überlieferungen nehme ich gern entgegen.

Kontakt:

Firma Blunk electronic
Inh. Mario Blunk
Buchfinkenweg 3
99097 Erfurt
Tel. 0361 6022 5184
Email: mario.blunk@blunk-electronic.de



Inhalt

1.Fehlerbild.....	3
2.Schmelzsicherungen.....	4
2.1.Austausch.....	9
3.Elektrische Fehler.....	10
3.1.Regeltransistor T1.....	11
4.Einsteckkarten.....	15
4.1.Karte C6.....	16
4.2.Karte C7.....	19
5.Ergebnisse des Eingiffes.....	22
5.1.Betriebsart U2=U3.....	22
5.2.Abschaltung U1.....	22
6.Anhang.....	23
6.1.Datenblätter.....	23
6.2.Digitalanzeigen je nach Betriebsart.....	30

1. Fehlerbild

Von den drei Digitalanzeigen sind die mittlere und die rechte dunkel, keinerlei Anzeige. Ob die eigentlichen Ausgänge eine Spannung bereitstellen, ist nicht gemessen worden. Die Reparatur wurde umgehend begonnen.



Bild 1: Ansicht von vorn

2. Schmelzsicherungen

Nach ca. 25 Jahren stellen sich an den Kappen der Schmelzsicherungen Korrosionen ein, die vermutlich durch Feuchtigkeit, Flußmittelrückstände oder metallurgische Fehler entstehen. Der Korrosionsprozess erfaßt auch die Sockel und unterbindet den elektrischen Kontakt zwischen Sicherung und Sockel.

Genauere Beschreibung des Alterungsprozesses und dessen Ursachen ?



Bild 2: korrodierte Sockel und Ersatz

Betroffen sind alle Sicherungen, samt Messing-Sockeln, auf der Hauptplatine. Bild 2 zeigt zwei ausgebaute, vom Karies befallene Sockel, eine gereinigte Sicherung und einen passenden Ersatzsockel. Siehe auch Bild 5 Sicherung F6.

Eine Gesamtansicht der Hauptplatine samt den Steckkarten zeigt Bild 3.¹

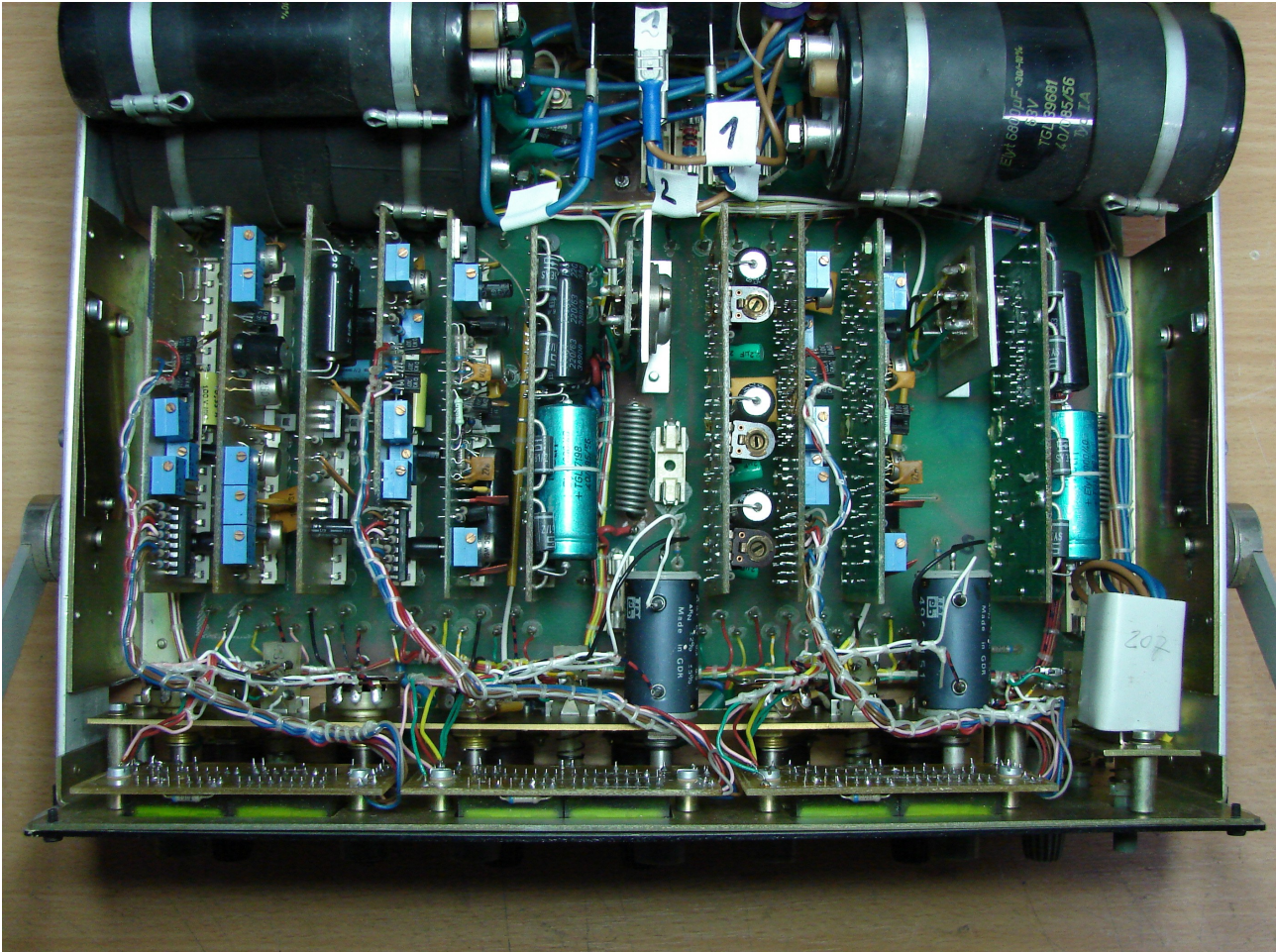


Bild 3: Hauptplatine Draufsicht mit Einsteckkarten C1 bis C10 (von links nach rechts)

1 Anmerkung: Die Nummerierung der Steckkarten/Module in diesem Dokument weicht von der in den Originalplänen ab. Darin wurde jedes Modul mit einer vierstelligen Nummer bezeichnen (99xx).

Es befinden sich vier davon unter dem Brückengleichrichter (Bild 4). Die Sockel sind hier bereits durch eine neuere Bauart ersetzt worden. Um an diese Sicherungen heranzukommen, ist der Gleichrichter auszubauen oder die Steckkontakte sind anzuziehen.

Achtung: Die Elektrolytkondensatoren rechts und links vom Gleichrichter halten lange nach Ausschalten des Gerätes noch gefährlich hohe Ladung !

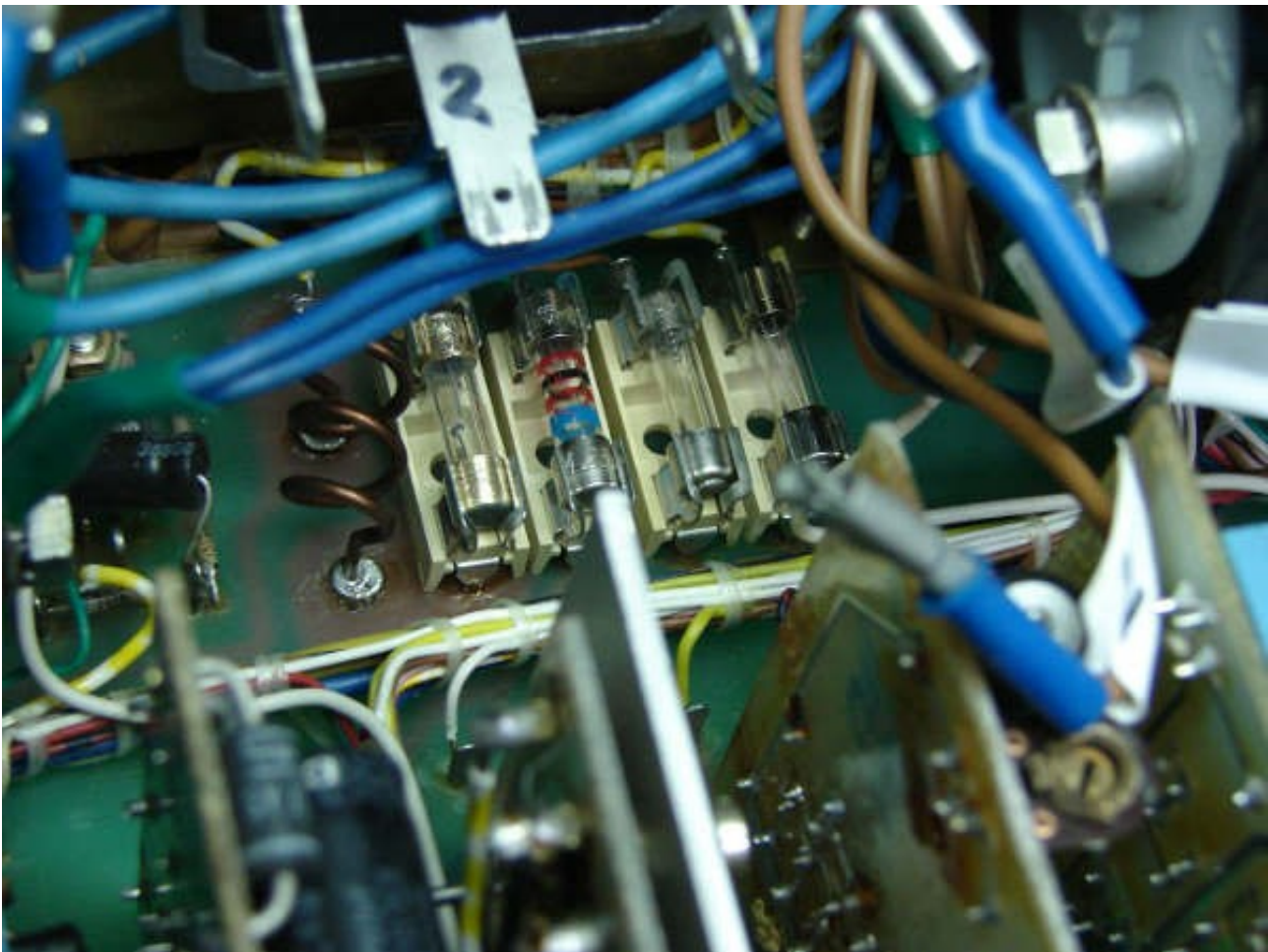


Bild 4: F1 bis F4 unter dem Brückengleichrichter (von links nach rechts)

Die Stromwerte der Sicherungen F1 bis F4: 6,3AT, 2AT, 315mAT, 2AT.²

² Anmerkung: Die Nummerierung der Sicherungen in diesem Dokument weicht von der in den Originalplänen ab.

Weitere Sicherungen auf der Hauptplatine sind in Bild 5 und 6 zu sehen.

Die Stromwerte für F5 und F6 : jeweils 315mA.



Bild 5: F5 und F6 (von oben nach unten)

Sicherung 7 ist vom Typ
315mAT.



Bild 6: F7

2.1. Austausch

Die Reinigung der Sockel ist im eingebauten Zustand nicht möglich. Kontaktspray ist wirkungslos. Von der Unterseite der Hauptplatine sind die Sockel auslötbar Bild 7. Die Platine hat nur auf der Unterseite Leiterbahnen, ist bleihaltig gelötet und somit in dieser Hinsicht reparaturfreundlich.

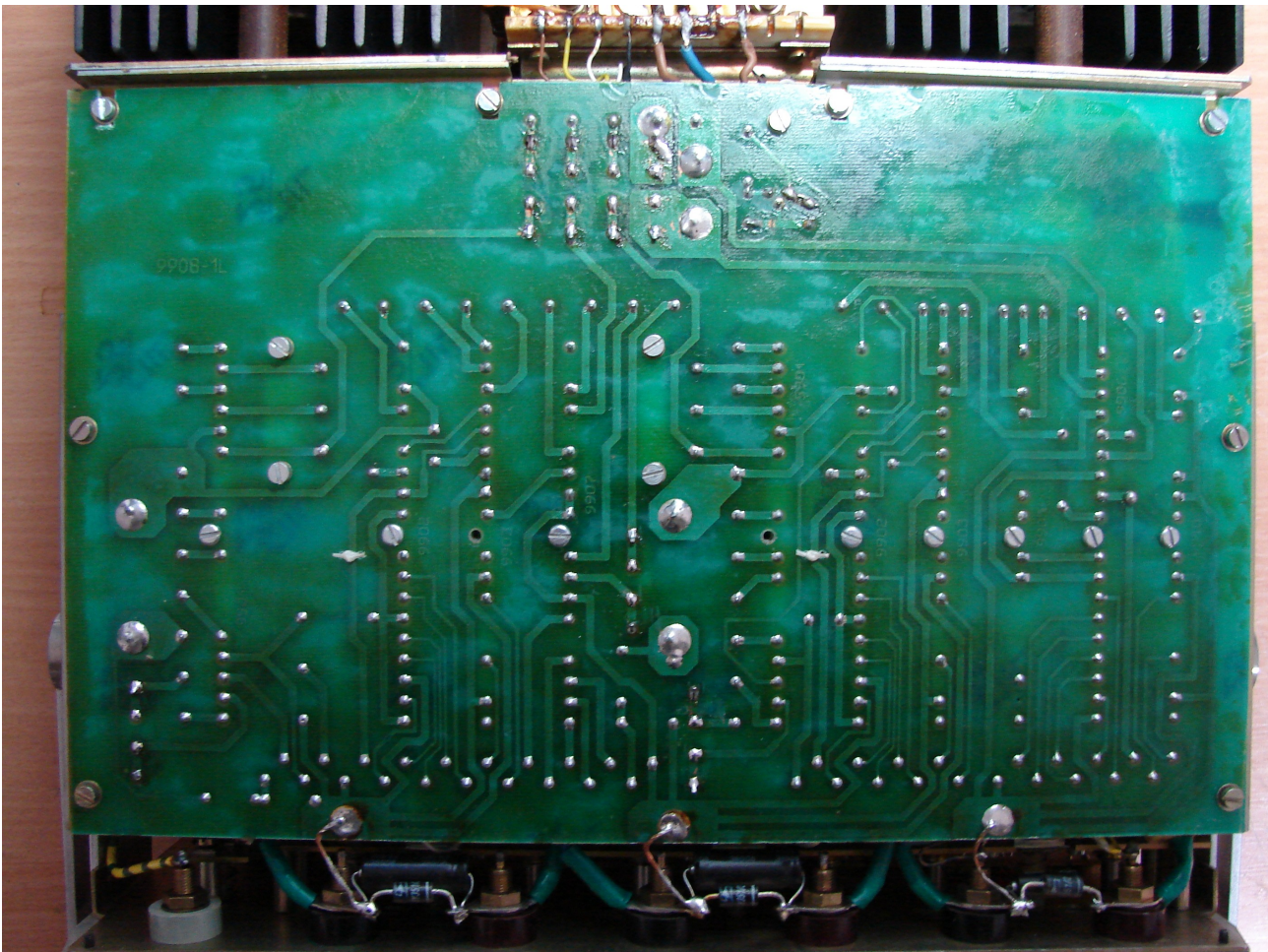


Bild 7: Unterseite der Hauptplatine

3. Elektrische Fehler

Nach dem Wechsel der Sicherungshalter stellt sich die korrekte Funktion des Gerätes noch nicht ein:

Sicherung F3 brennt beim Einschalten durch: Welchen Stromkreis diese absichert und warum sie durchbrennt, ist noch zu erforschen. Wenn F3 durchgebrannt ist, leuchtet die rote LED (Si) unter der linken Digitalanzeige.

Sicherung F5 brennt beim Einschalten durch.

Die drei Spannungs-Ausgänge liefern eine Spannung, die einstellbar ist. Der Einstellbereich wurde noch nicht überprüft.

Die mittlere und rechte Digitalanzeige sind weiterhin dunkel.



Bild 8: Ansicht von vorn

3.1. Regeltransistor T1³

In unmittelbarer Nähe, oberhalb von F5 befindet sich ein TO-3 Transistor Typ KD502 (Marke TESLA), geschraubt auf ein Kühlblech.

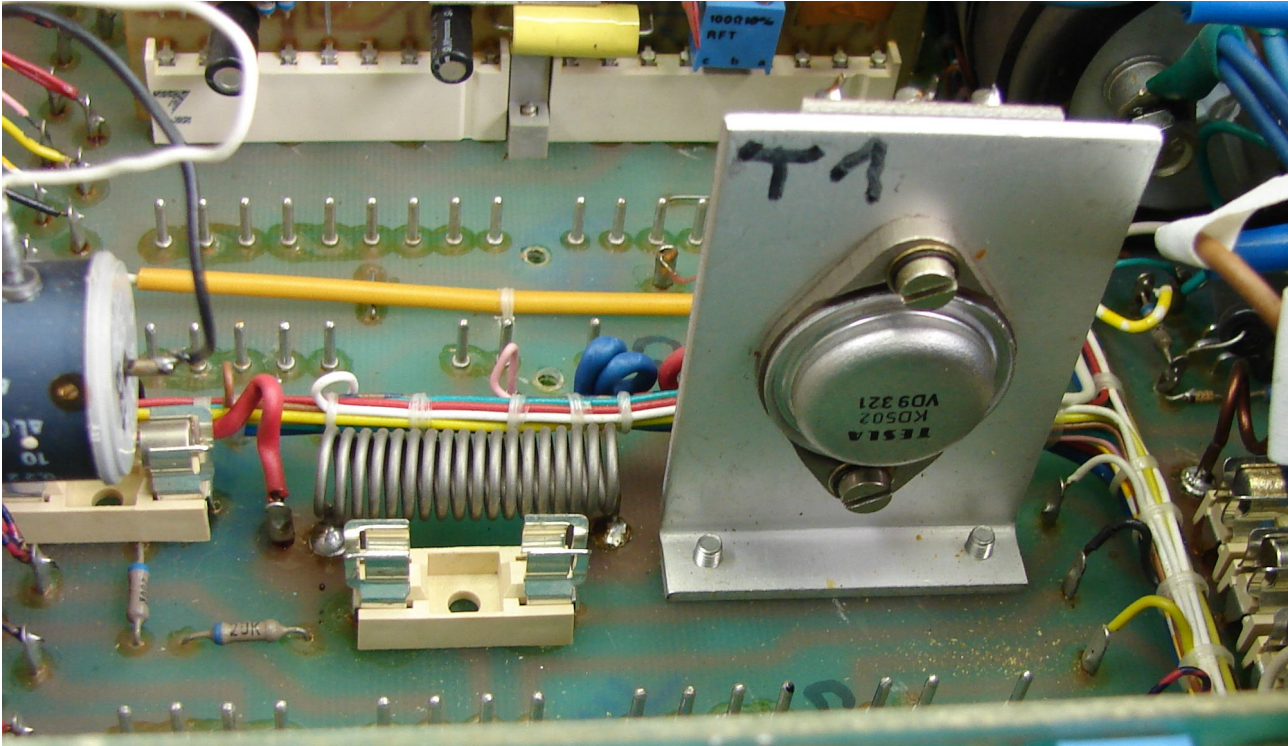


Bild 9: T1 Oberseite (TESLA KD502)

3 Anmerkung: Die Nummerierung der Transistoren in diesem Dokument weicht von der in den Originallplänen ab.

Mit einem in Dioden-Test geschaltetem Multimeter, läßt sich zwischen C und E satter Kurzschluß feststellen (in beiden Richtungen). Die Kollektor-Zuleitung ist abgetrennt, um die Messung nicht durch andere Schaltungsteile zu stören.

Es ist also zu vermuten, daß F5 deshalb auslöst.

Weitere Fotos zu T1 samt seiner Außenbeschaltung siehe Bild 11 bis 15.

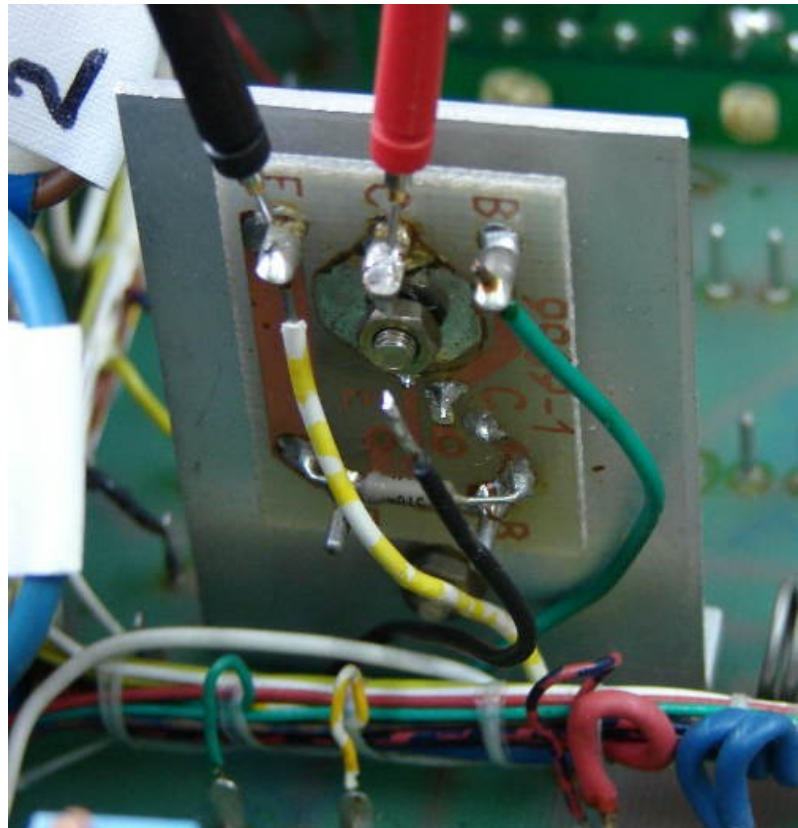


Bild 10: C-E Dioden-Test an T1

Nun ist zu klären, warum T1 defekt ist (Alterung, Überlast, ...) und welcher Vergleichstyp in Frage kommt. Dazu siehe Abschnitt 4.1 Seite 16.



Bild 12



Bild 11



Bild 13



Bild 14: ein SC307 als Temperaturfühler

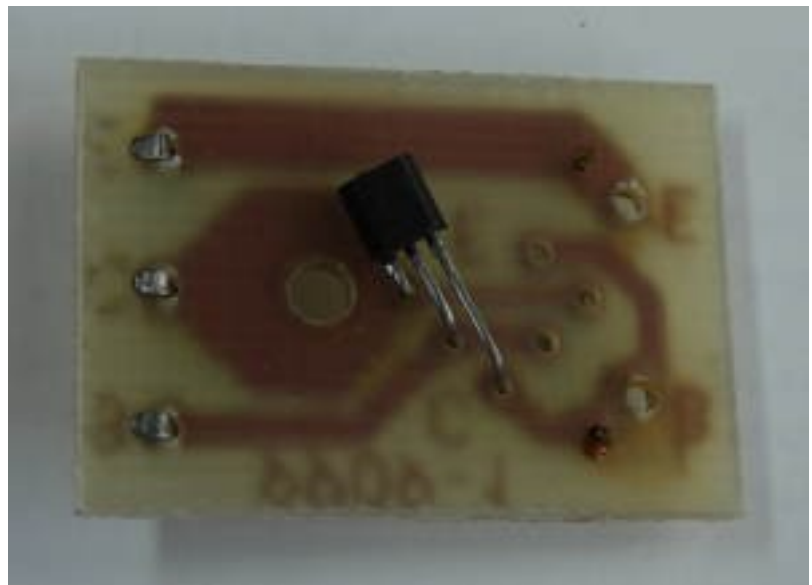


Bild 15



4. Einsteckkarten

Auf der Hauptplatine sind zehn Module gesteckt und mit einer Schraube von der Unterseite gesichert. Solange kein Schalt- oder Bestückungsplan vorliegt, bleibt nur Reverse-Engineering anhand von Fotos und Erfahrung...

Inzwischen liegt ein auf diese Weise entstandener Schaltplan vor:

http://www.blunk-electronic.de/BB/pdf/GSR3000_Schaltplan.pdf

Danke an den Verfasser !

Verwendung auf eigene Gefahr !

Keine Gewähr auf Fehlerfreiheit !

4.1. Karte C6

C6, in unmittelbarer Nähe zu T1 steuert diesen an. C6#2 (Karte 6, Pin 2) ist der + Ausgang eines Brückengleichrichters, gebildet aus Dioden des Typs SY351/2, geglättet mit einem Elektrolytkondensator 220 μ F/63V. Die Basis von T1 (npn KD502) wird von C6#4 gespeist. Der Emitterstrom von T1 vereinigt sich an C6#6 mit einem Strom aus einer weiteren SY351/2 auf diesem Modul. Die Summe beider Ströme fließt durch Sicherung F2 (2AT).

Schlußfolgerung: T1 wird mit weniger als 2A (Effektivwert) durch seine C-E-Stecke belastet. Der Typ KD502 erträgt 20A (siehe Abschnitt 6 Anhang Tabelle 1). Ein Austauschyp darf also auch weniger maximalem I_c gewählt werden. Warum wurde hier so dermaßen überdimensioniert ?

Die Spannungsfestigkeit scheint das wichtigere Auswahl-Kriterium für einen Ersatztyp für T1 zu sein. Ein 2N3055 ist mit seinen Eckdaten dem KD502 ähnlich und wurde als Ersatz eingebaut.

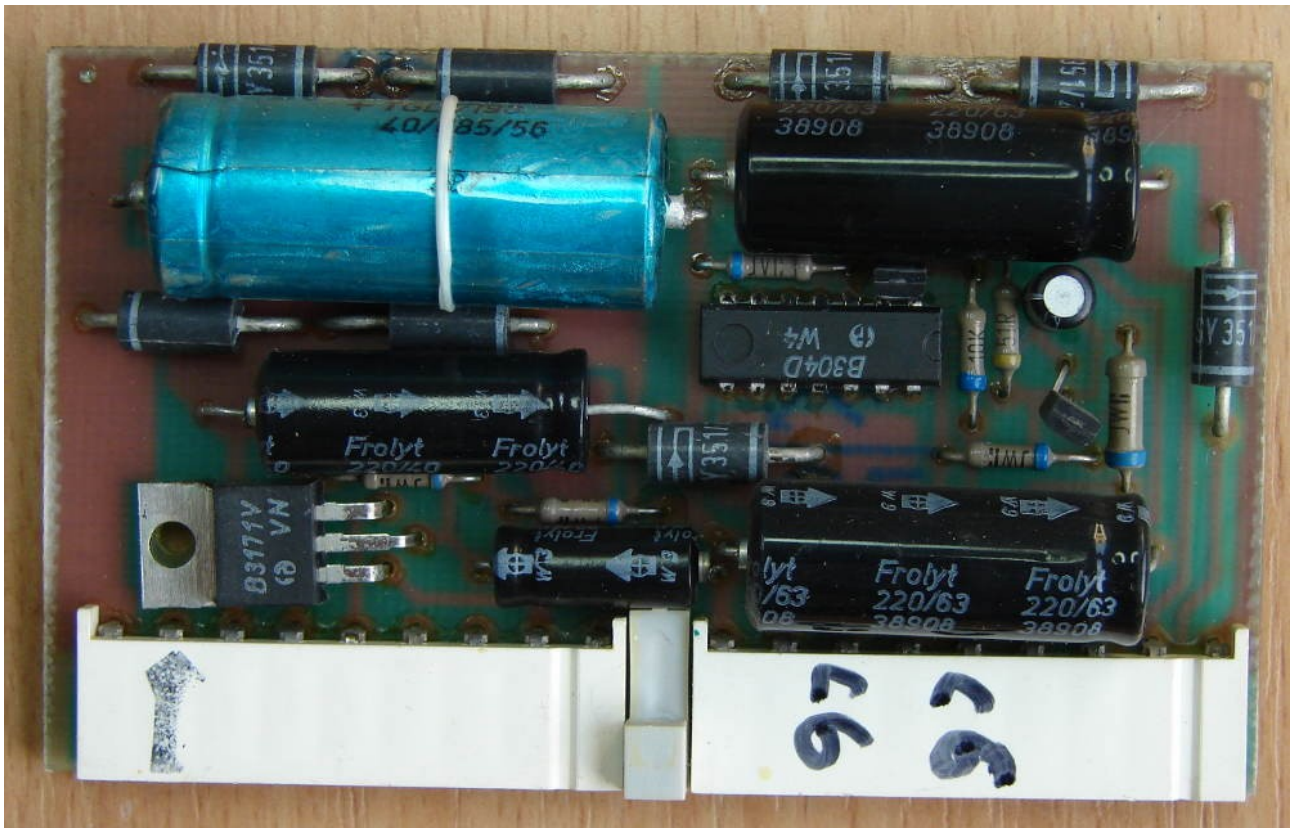


Bild 16: C6 Ansicht von oben (Pin 1 rechts)

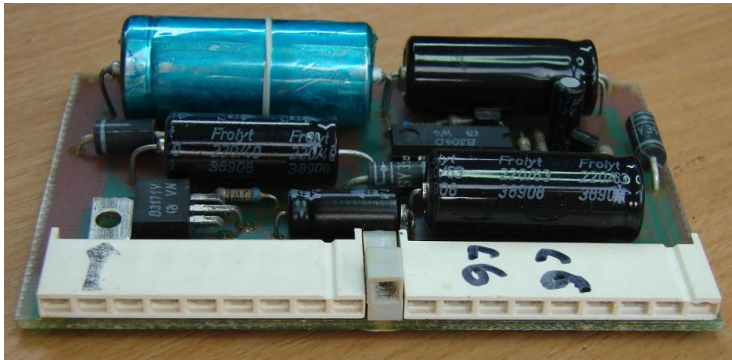


Bild 17: C6 Ansicht auf Stecker (Pin 1 rechts)

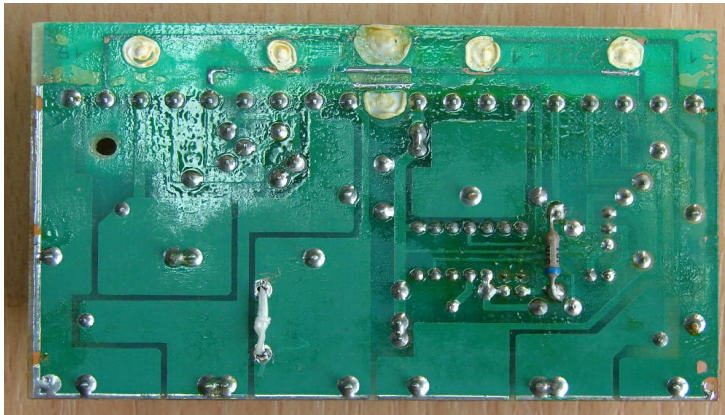


Bild 18: C6 Ansicht auf Leiterseite (Pin 1 rechts)

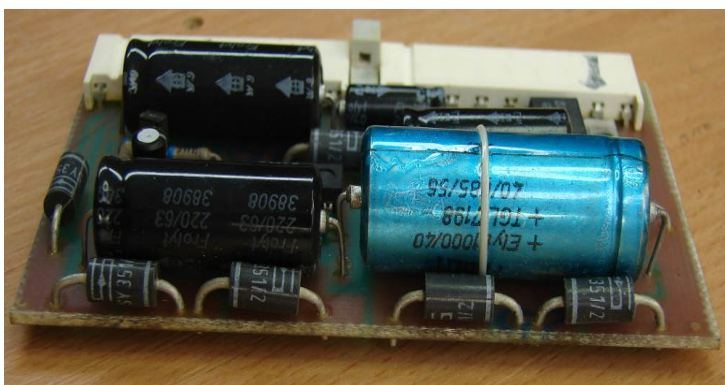


Bild 19: C6 Ansicht auf Rückseite

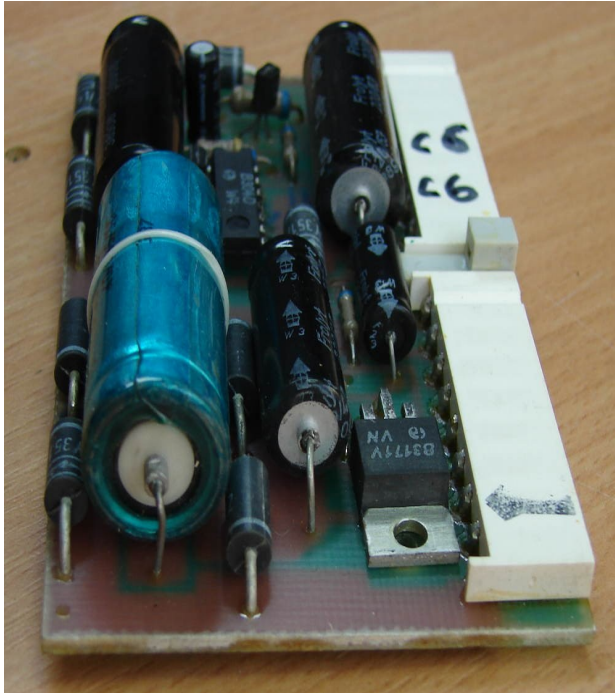


Bild 21: C6 Ansicht von links

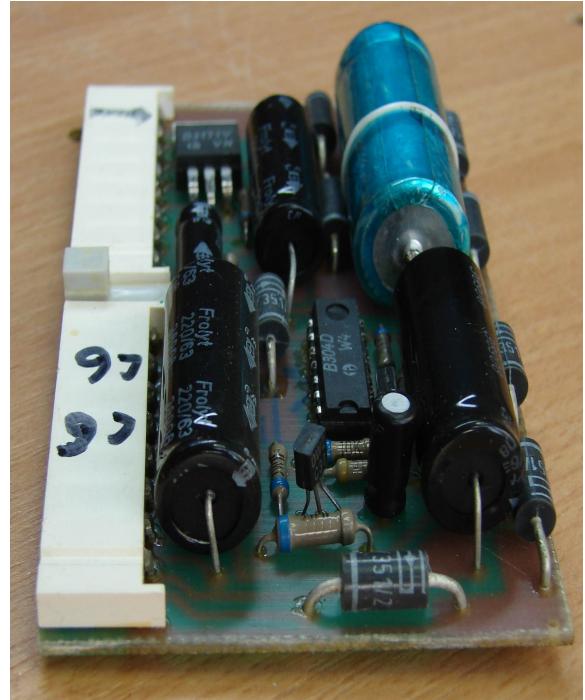


Bild 20: C6 Ansicht von rechts

4.2. Karte C7

Karte C7 enthält 3 Positiv-Spannungsregler des Typs B3171V, pinkompatibel zu LM317V. Über Sicherung F5 wird vom Netztransformator eine Wechselspannung in Pin 12 eingespeist. F5 brennt durch, weil drei der Dioden vom Typ SAY12 defekt sind. Acht dieser Dioden bilden zwei Brückengleichrichter, welche für den mittleren und rechten Spannungsregler die Eingangsspannung bereitstellen (Bild 22).

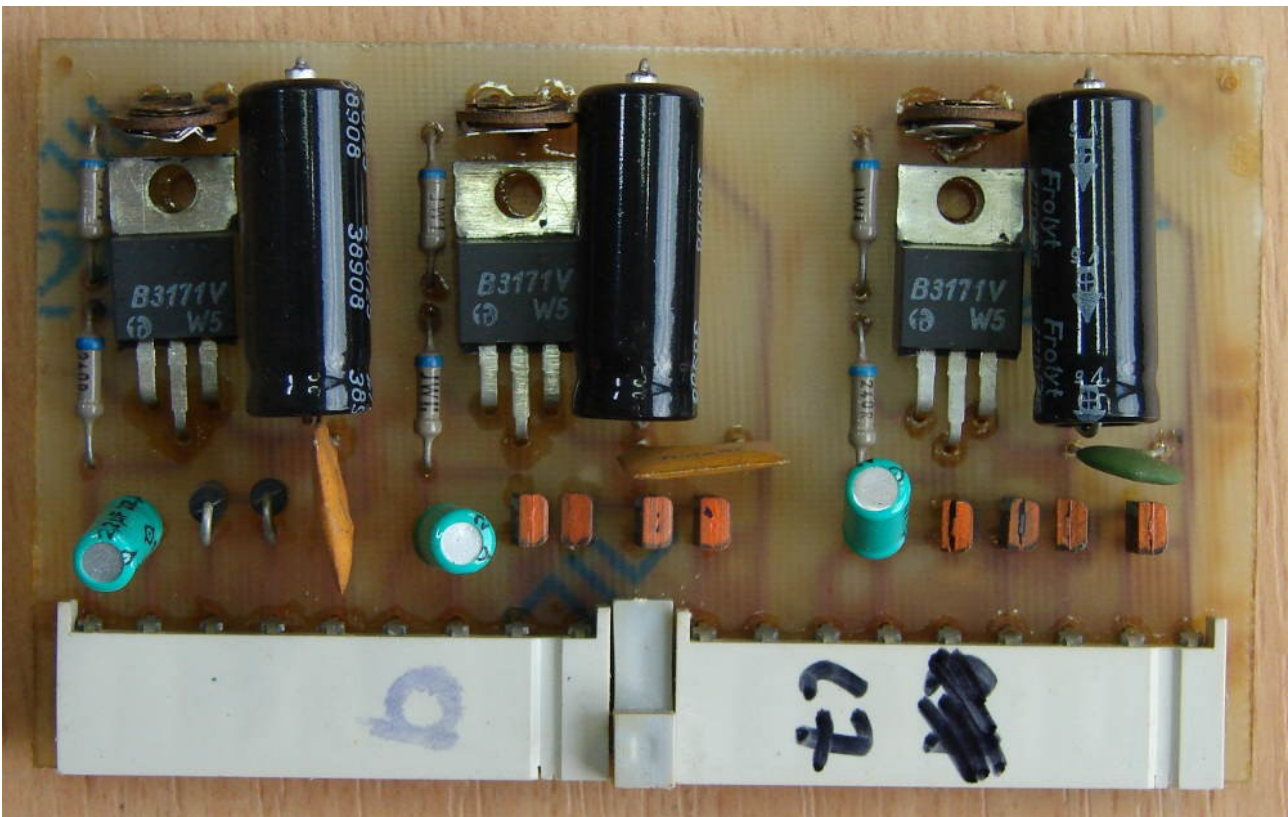


Bild 22: Karte C7 Draufsicht

Bild 27 und Bild 28 zeigen die ausgelöteten defekten Dioden, welche dann durch den Typ 1N4006 ersetzt wurden. Die 1N4006 lag in großer Stückzahl vor, darum die Überdimensionierung. Die Spannungsregler zeigen keinen Kurzschluß im Eingangskreis, sind vermutlich also nicht geschädigt.

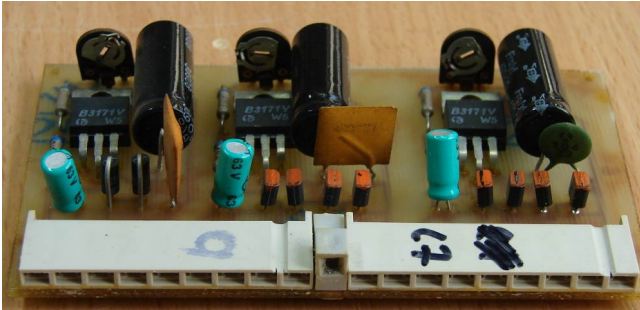


Bild 23: C7 Ansicht auf Steckerleiste

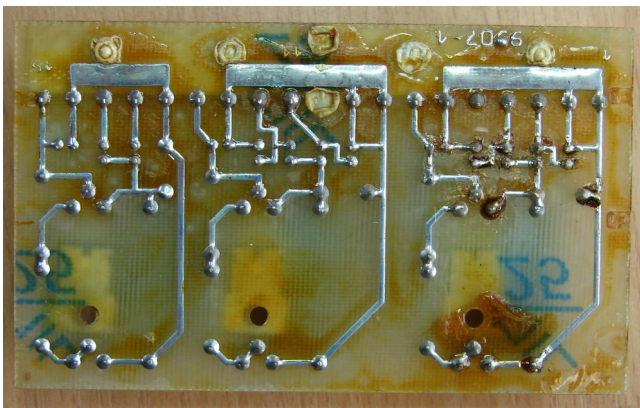


Bild 24: C7 Ansicht auf Leiterseite

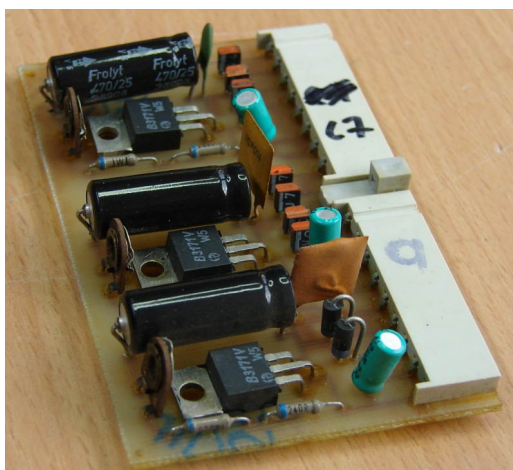


Bild 26: C7 Ansicht von links

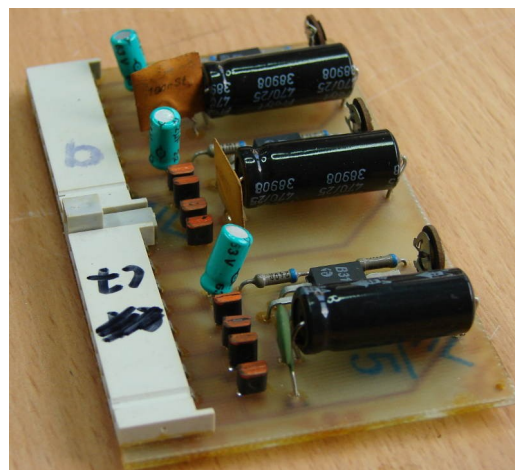


Bild 25: C7 Ansicht von rechts

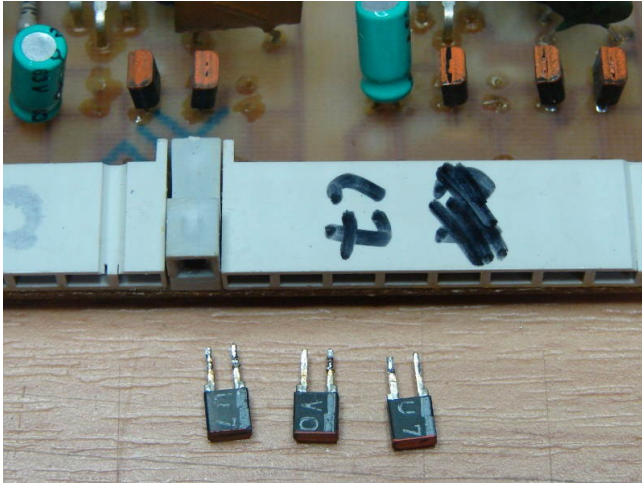


Bild 27: C7 ausgelötete defekte Dioden (3x SAY12)

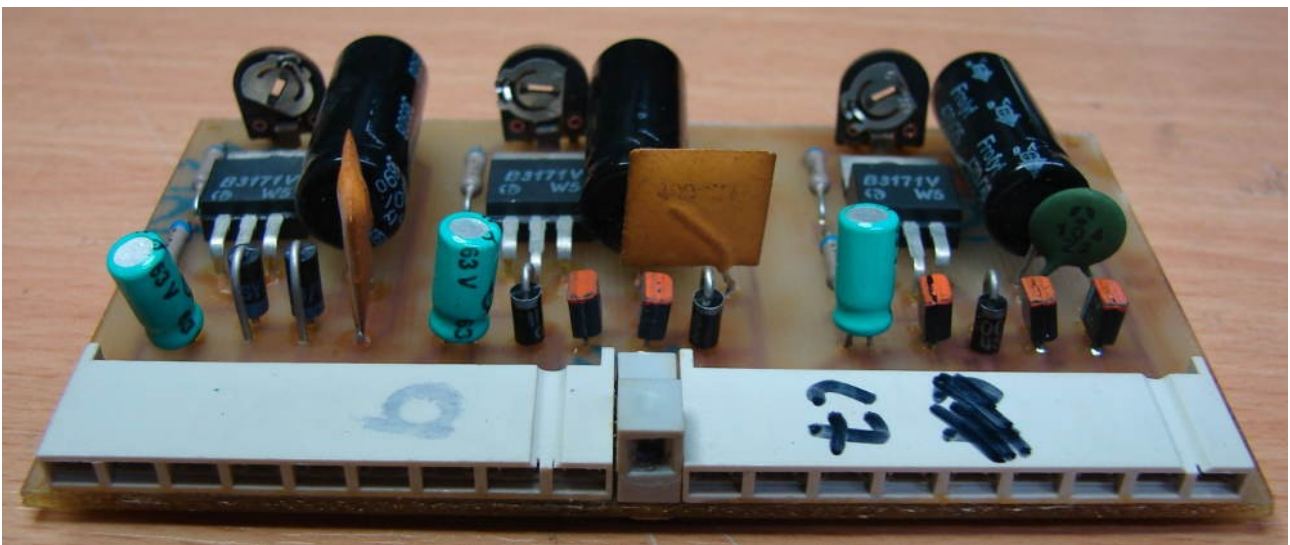


Bild 28: 3x SAY12 ersetzt durch 1N4006



5. Ergebnisse des Eingiffes

Alle Digitalanzeigen funktionieren wieder und zeigen korrekte Werte an. Die Ausgangsspannungen und Strombegrenzungen sind korrekt einstellbar. Siehe auch Abschnitt 6.2 Seite 30. An den beiden Transistoren T1 und T2 fällt über C-E ca. 20V +/- 1V (je nach Ausgangstrom). Welche Aufgabe T1 und T2 haben, läßt sich nun auch aus dem Schaltplan unter

http://www.blunk-electronic.de/BB/pdf/GSR3000_Schaltplan.pdf entnehmen.

5.1. Betriebsart $U_2=U_3$

Dieser Modus scheint noch nicht zu funktionieren. Wird die Taste $U_2=U_3$ (Frontplatte rechts) gedrückt, geht U_2 auf Null, U_3 unverändert. Vermutlich sollen beide Spannungen in dieser Betriebsart von einer Quelle gesteuert werden. Genaueres verrät nur eine Bedienungsanleitung oder der Schaltplan.

5.2. Abschaltung U_1

Die rote Leuchtdiode in der Frontplatte (links) zeigt eine Art Überlast für U_1 an. Dieser Überlastfall tritt spontan beim Einschalten des Gerätes auf. In diesem Fall geht U_1 auf Null. Was diesen Fehler bewirkt und wie die Überlast-Sicherung funktionieren soll, ist z.Z. nur dem Schaltplan zu entnehmen.

Blunk electronic
Dipl. Ing. Mario Blunk
Buchfinkenweg 3
99097 Erfurt / Germany

Dokument: D2016-04-01-1
Datum/Date: 2016-04-01
Seite/Page: 23/32



6. Anhang

6.1. Datenblätter



**SILICON TRANSISTORS FOR GENERAL USE
 SILIZIUM-TRANSISTOREN FÜR ALLGEMEINE ANWENDUNGEN**

**A.F. POWER TRANSISTOR N-P-N
 NF-LEISTUNGSTRANSISTOREN N-P-N**

Type Typ	Maximum ratings Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten	
	U_{CE0}	U_{EB0}	I_C	I_B	P_{tot}	θ_j	I_{CBO}	at U_{CB}	h_{21E}	at U_{CB}	I_C	$U_{BE sat}$	$U_{CE sat}$	f_T	Case	Gehäuse		
	V	V	A	A	W	°C	I_{CER}^{max}	bei U_{CE}^*	bei	V	A	V	V	min	max	MHz		
KD501	40	5	20	7	150 ³⁾	155	0,5	40	> 40	2	1	—	—	2	—	T41		
KD502	60	5	20	7	150 ³⁾	155	0,5	50*	> 15	2	1	1,7 ¹⁾	0,75 ¹⁾	2	—	T41		
KD503	80	5	20	7	150 ³⁾	155	0,5	50*	> 15	2	1	1,7 ¹⁾	0,75 ¹⁾	2	—	T41		
KD601	24	5	10	1	35 ⁴⁾	200	10	24	> 17 ⁵⁾	6	0,1	2,4 ¹⁾	1,3 ²⁾	10	—	T37		
KD602	110 ⁸⁾	5	8	1	35	155	—	—	15...50	2	4	2,4 ³⁾	2 ³⁾	0,5	—	T37		
KD605	40	5	10	2	70 ⁶⁾	155	0,5	40	> 30	2	1	—	—	2	—	T39		
KD606	60	5	10	2	70 ⁶⁾	155	0,5	60	> 10	2	10	2,4 ¹⁾	2 ¹⁾	—	—	T39		
KD607	80	5	10	2	70 ⁶⁾	155	0,5	80	> 30	2	1	—	—	2	—	T39		
KD3055	60	7	15	7	117	200	0,7*	30*	20...70	4	4	1,8*	1,1 ⁹⁾	1	—	T42		
KD3442	140	7	10	—	117	200	1,0	140	> 5	4	10	—	5,0 ¹⁰⁾	—	—	T42		
KD3772	60	7	20	5	150	200	5,0	100	20...70	4	3	1,7* ¹¹⁾	1,0 ¹¹⁾	1	—	T42		
KD3773	140	7	16	4	150	200	10	120	> 7,5 ¹²⁾	4	10	5,7* ¹²⁾	5,0 ¹²⁾	—	—	T42		
KD4348	120	7	10	4	120	200	10	100	15...60	4	8	2,2*	4,0 ¹³⁾	1	—	T42		
									> 10	4	5	2,0*	2,0 ¹⁴⁾	1	—	T42		

¹⁾ $I_C = 4$ A, $I_B = 1$ A
²⁾ $I_C = 4$ A, $I_B = 0,1$ A
³⁾ $I_C = 8$ A, $I_B = 0,8$ A
⁴⁾ $\theta_c \leq 45^\circ\text{C}$
⁵⁾ at \bullet bei $U_{CE} = 30$ V, $\theta_c = 100^\circ\text{C}$, $P_C = 65$ W } can not occur a second breakdown \bullet
⁶⁾ at \bullet bei $U_{CE} = 30$ V, $\theta_c = 25^\circ\text{C}$, $P_C = 70$ W } darf nicht Sekundär-Durchbruch eintreten
⁷⁾ $f = 10$ MHz
⁸⁾ U_{CEV} ; $I_{CE} = 10$ mA, $-U_{BE} = 0,8$ V
⁹⁾ $I_C = 4$ A, $I_B = 0,4$ A
¹⁰⁾ $I_C = 10$ A, $I_B = 3,3$ A
¹¹⁾ $I_C = 3$ A, $I_B = 0,3$ A
¹²⁾ $I_C = 10$ A, $I_B = 2,0$ A
¹³⁾ $I_C = 16$ A, $I_B = 3,2$ A
¹⁴⁾ $I_C = 10$ A, $I_B = 1,25$ A

**A.F. POWER TRANSISTORS P-N-P
 NF-LEISTUNGSTRANSISTOREN P-N-P**

Type Typ	Maximum ratings Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		Grenzdaten		
	$-U_{CE0}$	$-U_{EB0}$	$-I_C$	$-I_B$	P_{tot}	θ_j	$-I_{CBO}$	at	$-U_{CB}$	h_{21E}	at	$-U_{CE}$	$-I_C$	$-U_{BEs}$	$-U_{CEs}$	f_T	Case	Gehäuse	
	V	V	A	A	W	°C	max	bei	V	bei	V	A	V	V	min	max	MHz		
KD615	40	5	10	2	70	155	1,0	40	> 30	2	1	2,4	2	2	2	T39			
KD616	60	5	10	2	70	155	1,0	60	> 10	2	1	2,4	2	2	2	T39			
KD617	80	5	10	2	70	155	1,0	80	> 10	2	1	2,4	2	2	2	T39			

¹⁾ $-I_C = 10$ A, $-I_B = 1$ A

Tabelle 1: Datenblätter KDxxx



www.DataSheet4U.com

POWER SWITCHING TRANSISTORS N-P-N
LEISTUNGS-SCHALTTRANSISTOREN N-P-N

Type	Maximum ratings ● Grenzdaten						I_{CBO}	at U_{CB}	h_{21E}	at U_{CB}	$-I_E$	f	t_j	$U_{BE sat}$	$U_{CE sat}$	Case Gehäuse
Typ	U_{CBO}	U_{CEO}	I_C	U_{EBO}	P_{Tot}	θ_j	I_{CES}^{max}	bei U_{CES}^*	bei	U_{CE}^*	I_C^*	f_T^*	μs	U_{BE}^*	U_{CE}^{max}	
	V	V	A	V	W	°C	mA	V	V	A	MHz		V	V		
KU601	60	50	3	3	10 ⁴)	155	0,3	60	≥ 20	6	1			1,0 ³)*	1 ¹)	T35
KU602	120	80	3	3	10 ⁴)	155	0,3	120	≥ 20	6	0,5	30 \geq 15		1,0 ³)*	1 ¹)	T35
KU605	200	80	10	6	50 ⁵)	155	1	50	50 \geq 10	1,7*	8		$\leq 0,5$	2,4 ²)	1,7 ²)	T37
KU606	120	60	8	6	50 ⁵)	155	1	50	50 \geq 10	2,45*	8		$\leq 0,5$	2,4 ²)	2,45 ²)	T37
KU607	210	80	10	5	70 ⁵)	155	1	150	50 \geq 10	1,7*	8		$\leq 0,5$	2,4 ²)	1,7 ²)	T37
KU608	250	80	10	5	70 ⁵)	155	1	150	50 \geq 10	1,7*	8	26 \geq 9	$\leq 0,5$	2,4 ²)	1,7 ²)	T37
KU611	60	50	3	3	10 ⁶)	155	0,05	50	90 \geq 20	6	1			1,0 ⁷)*	1 ¹)	T32
KU612	120	80	3	3	10 ⁶)	155	0,05	50	90 \geq 20	6	0,5	30 \geq 15		1,0 ⁷)*	1 ¹)	T32

1) $I_C = 1 A, I_B = 0,1 A$
 2) $I_C = 8 A, I_B = 0,8 A$
 3) $U_{CB} = 6 V, -I_E = 1 A$

4) $U_{CE} \leq 30 V, \theta_c \leq 75 ^\circ C$
 5) $U_{CE} \leq 20 V, \theta_c \leq 35 ^\circ C$
 6) $U_{CE} = 20 V, \theta_c \leq 45 ^\circ C$
 7) $U_{CB} = 6 V, -I_E = 0,2 A$

Bild 29: Datenblätter KU6xx



2Т808А, 2Т808А-2, КТ808А, КТ808 (АМ, БМ, ВМ, ГМ)

Транзисторы кремниевые мезапланарные структуры *n-p-n* переключае-
 мые. Предназначены для применения в переключающих устройствах, генера-
 торах строчной развертки, электронных регуляторах напряжения. Корпус тран-
 зисторов 2Т808А, КТ808А, КТ808АМ — КТ808ГМ металлический со стеклянными
 изоляторами и жесткими выводами. Транзистор 2Т808А-2 — бескорпусный на
 металлической молибденовой подложке с защитным покрытием и гибкими вы-
 водами.

Масса транзисторов 2Т808А, КТ808А (без накидного фланца) не более 22 г,
 КТ808АМ — КТ808ГМ — не более 20 г, 2Т808А-2 — не более 0,6 г.

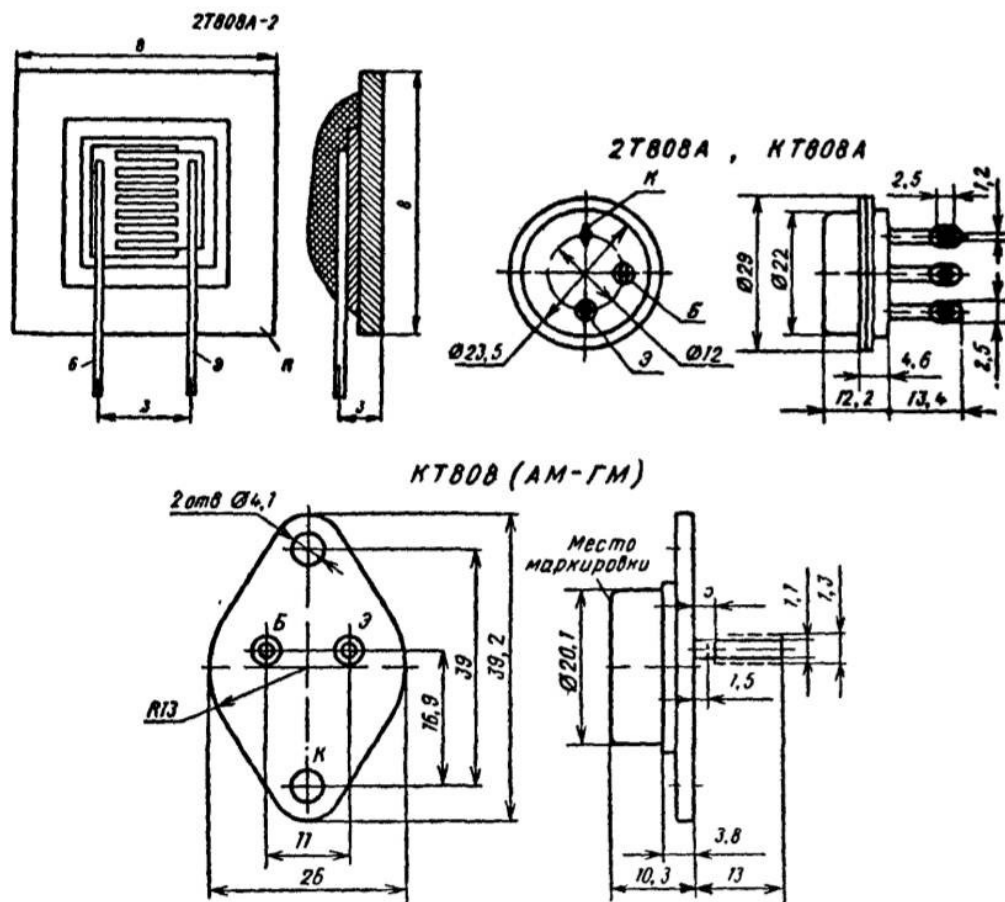


Bild 30: Datenblatt КТ808xM



Электрические параметры

Статический коэффициент передачи тока в схеме ОЭ:
2Т808А, 2Т808А-2, КТ808А при $U_{кв}=3$ В,
 $I_k=6$ А:

$T=+25^\circ\text{C}$	10..15*..50
$T=+125^\circ\text{C}$ 2Т808А и $T=+100^\circ\text{C}$ КТ808А	10..20*..150
$T=-60^\circ\text{C}$	6..10*..50
КТ808АМ—КТ808ГМ при $U_{кв}=3$ В, $I_k=2$ А	20 125

Модуль коэффициента передачи тока на высокой частоте при $U_{кв}=10$ В, $I_b=0,5$ А, $f=3,5$ МГц, не менее

	2,4
--	-----

Напряжение насыщения коллектор — эмиттер КТ808АМ—КТ808ГМ при $I_k=6$ А, $I_b=0,6$ А, не более

	2 В
--	-----

Напряжение насыщения база — эмиттер при $I_k=6$ А, $I_b=0,6$ А

	1*..1,4*..2,5 В
--	-----------------

Время рассасывания при $U_{кв}=15$ В, $I_k=6$ А, не более

	2 мкс
--	-------

Обратный ток коллектор — эмиттер при $R_{сб}=10$ Ом, не более:

$T=+25$ и -60°C и $U_{кв}=200$ В 2Т808А, 2Т808А-2 и $U_{кв}=120$ В КТ808А	3 мА
---	------

$T=+125^\circ\text{C}$, $U_{кв}=160$ В 2Т808А, 2Т808А-2	20 мА
$T=+100^\circ\text{C}$, $U_{кв}=120$ В КТ808А	50 мА

Обратный ток коллектора КТ808АМ—КТ808ГМ при $U_{кв}=U_{кв, макс}$, $T=+25^\circ\text{C}$, не более

	2 мА
--	------

Обратный ток эмиттера при $U_{вб}=4$ В, не более

	50 мА
--	-------

Емкость коллекторного перехода при $U_{кв}=10$ В, $f=1$ МГц, не более

	500 пФ
--	--------

Bild 31: Datenblatt KT808xM

Предельные эксплуатационные данные

Постоянное напряжение коллектор — эмиттер¹ при $R_{сб}=10$ Ом, $T_n \leq 100^\circ\text{C}$:

2Т808А, 2Т808А-2, КТ808А	120 В
КТ808АМ	130 В
КТ808ВМ	100 В
КТ808ВМ	80 В
КТ808ГМ	70 В

Импульсное напряжение коллектор — эмиттер¹ при $U_{вб}=2$ В или $R_{сб}=10$ Ом, $t_n \leq 500$ мкс, $t_p \geq 30$ мкс, $Q \geq 7$, $T_n \leq +100^\circ\text{C}$

	250 В
--	-------

Постоянное напряжение эмиттер — база:

2Т808А, 2Т808А-2, КТ808А	4 В
КТ808АМ—КТ808ГМ	5 В

Постоянный ток коллектора

	10 А
--	------

Постоянный ток базы

	4 А
--	-----

Постоянная рассеиваемая мощность коллектора при $T_n = -60..+50^\circ\text{C}$:

с теплоотводом:	
2Т808А, 2Т808А-2, КТ808А	50 Вт
КТ808АМ—КТ808ГМ	60 Вт
без теплоотвода 2Т808А, КТ808А	5 Вт

Тепловое сопротивление переход — корпус

	2°С/Вт
--	--------

Температура р-п перехода

	+150°С
--	--------

Температура окружающей среды:

2Т808А, 2Т808А-2, КТ808АМ—КТ808ГМ	-60°С... $T_n=+125^\circ\text{C}$
КТ808А	-60°С... $T_n=+100^\circ\text{C}$

¹ При $T_n = +100..+150^\circ\text{C}$ постоянное и импульсное напряжения коллектор — эмиттер снижаются линейно на 10% на каждые 10°С. Температура перехода рассчитывается по формуле

$$T_n = T_n + R_{T(n-n)}(P_n + P_b)$$

Механические усилия на выводы транзисторов не должны превышать 19,6 Н в осевом и 3,43 Н в перпендикулярном направлениях к оси вывода.

Пайка выводов допускается не ближе 6 мм от корпуса транзистора (от места выхода вывода из компаунда), температура пайки 2Т808А-2 не более +250°С, 2Т808А, КТ808А, КТ808АМ — КТ808ГМ не более +275°С в течение не более 3 с.

Допустимое значение статического потенциала 2Т808А-2 составляет 300 В.

Bild 32: Datenblatt KT808xM



SY 351/05 ... SY 351/16

Silizium-Gleichrichterdiode im Kunststoffgehäuse

Typ	$U_{RRM}^{(1)}$ V	$U_{RSM}^{(2)}$ V	U_R V	$I_{F(AV)}^{(3)}$ A	$I_{FSM}^{(4)}$ A
SY 351/05		50	35		
/1		100	70		
/2		200	140		
/3		300	210		
/4		400	280	≤ 3	80
/6		600	420		
/8		800	560		
/10		1 000	700		
/12		1 200	840		
/14		1 400	980		
/16		1 600	1 120		

- Empfohlene $U_{RWM} \leq 0,7 \times U_{RRM}$
- Sperrschichttemperatur -55°C bis 150°C
- Betriebsfrequenz $f = 50 \text{ Hz} \dots 1 \text{ kHz}$

1) $f = 50 \text{ Hz} \dots 1 \text{ kHz}$, $t_p/T \leq 0,5$

2) $t_p \leq 20 \text{ ms}$

3) Sinushalbwellen, Kühlung der Anschlüsse im Abstand von 10 mm vom Gehäuse auf $\vartheta_a = 45^\circ\text{C}$

4) 50 Hz-Sinuswelle
 $\vartheta_j = 120^\circ\text{C}$, $U_R = 0$

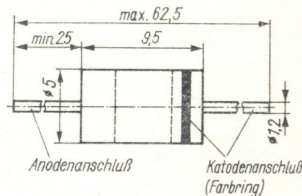


Bild 33: Datenblatt SY351/x

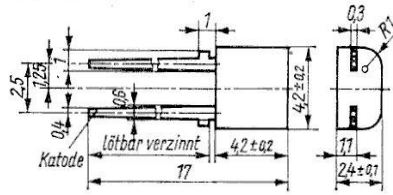


SAY 12 · SAY 16 ... SAY 18 · SAY 20 · SAY 73 Δ

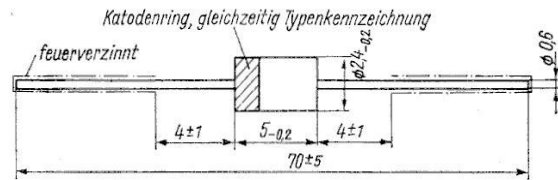
Silizium-Epitaxie-Planardioden im Plastikgehäuse. Sie eignen sich infolge ihrer geringen Sperrerholungszeit (ns-Bereich) besonders für den Einsatz als schneller Schalter.

Lieferbar in Bauform L 2/13 oder Bauform B.

Bauform L 2/13



Bauform B



SAY 73 nur Bauform L 2/13

Tabelle 2: Datenblatt SAY12

Grenzwerte (Maximalwerte) bei $\vartheta_a = 45^\circ\text{C}$

		SAY 12	SAY 16	SAY 17	SAY 18	SAY 20	SAY 73*)
Durchlaßstrom	I_F/mA	300	300	175	115	75	300
Spitzen-durchlaßstrom	I_{FRM}/mA	600	600	350	225	150	600
Sperrspannung	U_R/V	50	30	50	25	15	50
Spitzensperrspannung	U_{RRM}/V	75	35	60	35	20	75
Richtstrom	I_O/mA	200	200	115	75	50	200
Stoßstrom	$t_o \leq 1 \mu\text{s};$ Pause $\geq 2 \text{ min}$						
IPSM/A		2	2	2	2	2	2
Gesamtverlustleistung	P_{tot}/mW	430	430	300	300	300	430
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_j/^\circ\text{C}$	175	175	150	150	150	175
Wärmewiderstand	$R_{th} \text{ K/mW}$	0,3	0,3	0,35	0,35	0,35	0,3
Betriebs-temperaturbereich	$\vartheta_a/^\circ\text{C}$			min. -40 max. 100			
Lagerungs-temperaturbereich	$\vartheta_{stg}/^\circ\text{C}$			min -50 max 50			

*) speziell für Rechentechnik, hohe Stabilität der Durchlaßspannung

SAY 12 SAY 16 SAY 17 SAY 18 SAY 20 SAY 73

Statische Kennwerte bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

Durchlaßspannung		SAY 12	SAY 16	SAY 17	SAY 18	SAY 20	SAY 73
bei $I_F = 10 \text{ mA}$	U_F/V	—	—	—	—	≤ 1	—
$I_F = 30 \text{ mA}$		—	—	—	≤ 1	—	—
$I_F = 100 \text{ mA}$		—	—	≤ 1	—	—	—
$I_F = 200 \text{ mA}$		≤ 1	≤ 1	—	—	—	≤ 1
Sperrstrom	$I_R/\mu\text{A}$					$\leq 0,05$	
bei $U_R = 15 \text{ V}$		—	—	—	—	≤ 5	—
$U_R = 20 \text{ V}$		—	—	—	—	—	—
$U_R = 25 \text{ V}$		—	—	—	$\leq 0,07$	—	—
$U_R = 30 \text{ V}$		—	$\leq 0,1$	—	—	—	—
$U_R = 35 \text{ V}$		—	≤ 5	—	≤ 5	—	—
$U_R = 50 \text{ V}$		$\leq 0,1$	—	$\leq 0,1$	—	—	$\leq 0,1$
$U_R = 60 \text{ V}$		—	—	≤ 5	—	—	—

Dynamische Kennwerte bei $\vartheta_a = 25^\circ\text{C}$

Gesamtkapazität		SAY 12	SAY 16	SAY 17	SAY 18	SAY 20	SAY 73
bei $U_R = 0 \text{ V}$	C_{tot}/pF	≤ 4	≤ 4	≤ 3	≤ 4	≤ 4	≤ 4
$f = 1 \text{ MHz}$							
und $U_{diff} = 50 \text{ mV}$							
Sperr-erholungszeit	t_{rz}/ns	≤ 4	≤ 4	≤ 2	≤ 2	≤ 4	≤ 4

beim Schalten von $I_F = 10 \text{ mA}$ auf $U_{RRM} = 6 \text{ V}$, gemessen bei $I_R = 1 \text{ mA}$

Tabelle 3: Datenblatt SAY12

6.2. Digitalanzeigen je nach Betriebsart



Bild 34: U₃ im Konstantstrom-Modus, Strom wird angezeigt



Bild 35: U₃ im Konstantspannungs-Modus, Strom wird angezeigt



Bild 36: U1 eingeschaltet, Spannung wird angezeigt



Bild 37: U1 abgeschaltet (Überlast ?)

Blunk electronic
Dipl. Ing. Mario Blunk
Buchfinkenweg 3
99097 Erfurt / Germany

Dokument: D2016-04-01-1
Datum/Date: 2016-04-01
Seite/Page: 32/32



<http://www.libreoffice.org>