

Prozessor-Power-Supply



PPS5330

Teil 2



Das PPS 5330 liefert 0–30 VDC mit einer maximalen Strombelastbarkeit von 3 A und stellt somit den im Elektronik-Labor meistgenutzten Bereich zur Verfügung. Eine komfortable Bedienung mit der Sollwert-Vorgabe über einen Inkrementalgeber, ein großes hinterleuchtetes Display, ein Metallgehäuse mit hochwertiger Alufrent und gute Regeleigenschaften zeichnen dieses interessante Netzgerät aus. Im zweiten Teil des Artikels erfolgt nun die detaillierte Beschreibung des praktischen Aufbaus.

Nachbau

Der praktische Aufbau dieses interessanten Netzgerätes ist aufgrund der übersichtlichen Konstruktion nicht schwierig, auch wenn die Schaltbilder zunächst den Eindruck eines aufwändigen und komplizierten Nachbaus vermuten lassen. Da aber bei einem Großteil der Schaltung Komponenten in SMD-Ausführung zum Einsatz kommen und diese bereits werkseitig vorbestückt sind, ist in Wirklichkeit der praktische Aufbau verhältnismäßig einfach und recht schnell erledigt. Auch der softwaremäßig durchzuführende Abgleich trägt wesentlich zur Nachbausicherheit bei.

Von Hand zu bestücken sind nur noch die Bauelemente in konventioneller Ausführung, wobei es sich vorwiegend um die Leistungselektronik handelt.

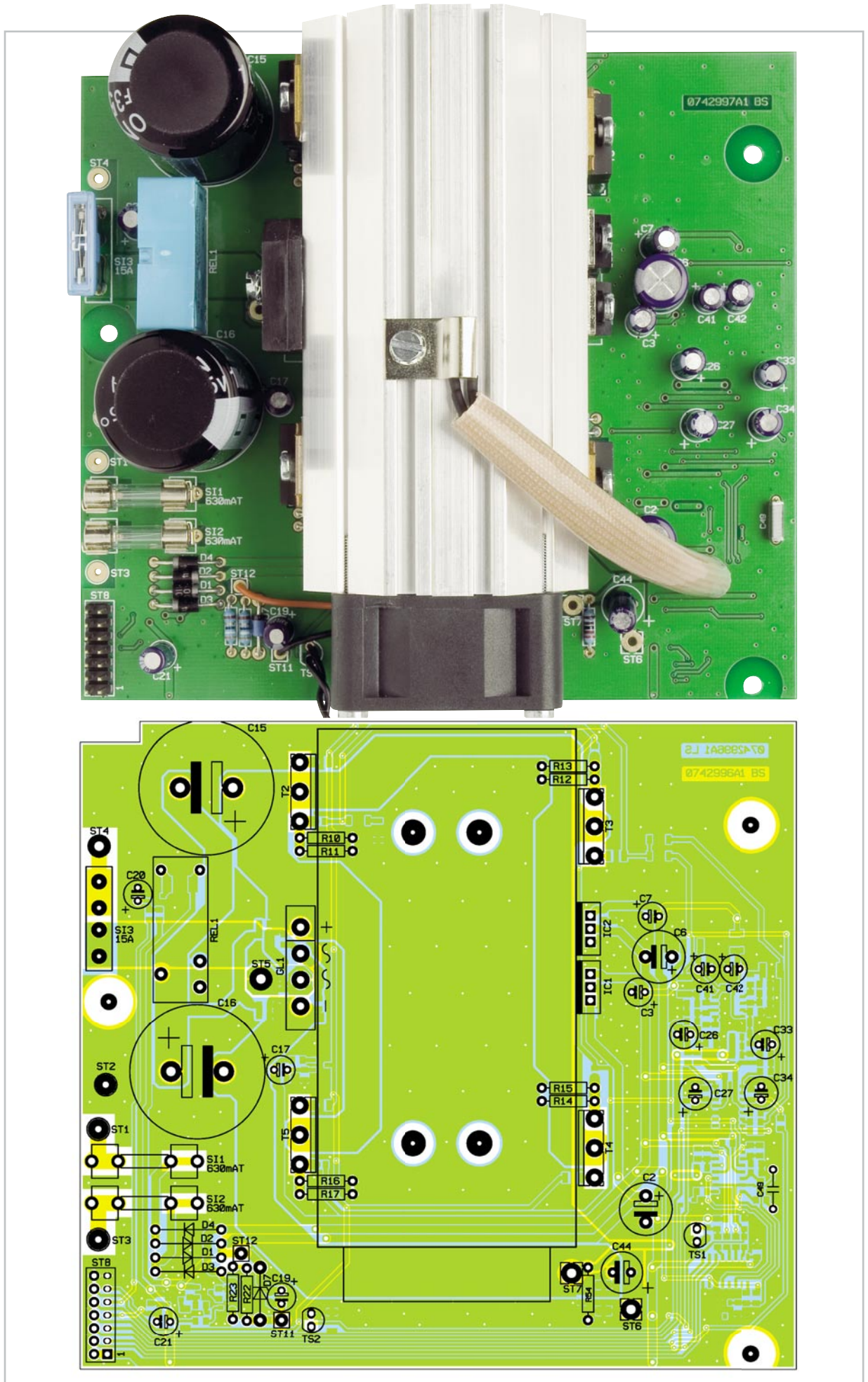
Insgesamt sind im PPS 5330 drei Leiterplatten vorhanden, wobei natürlich der wesentliche Teil der Komponenten auf

der großen Basisplatte untergebracht ist. Neben der Basisplatte ist noch eine Frontplatte mit dem Display und den Bedienelementen sowie eine primärseitige Netzteilplatte vorhanden.

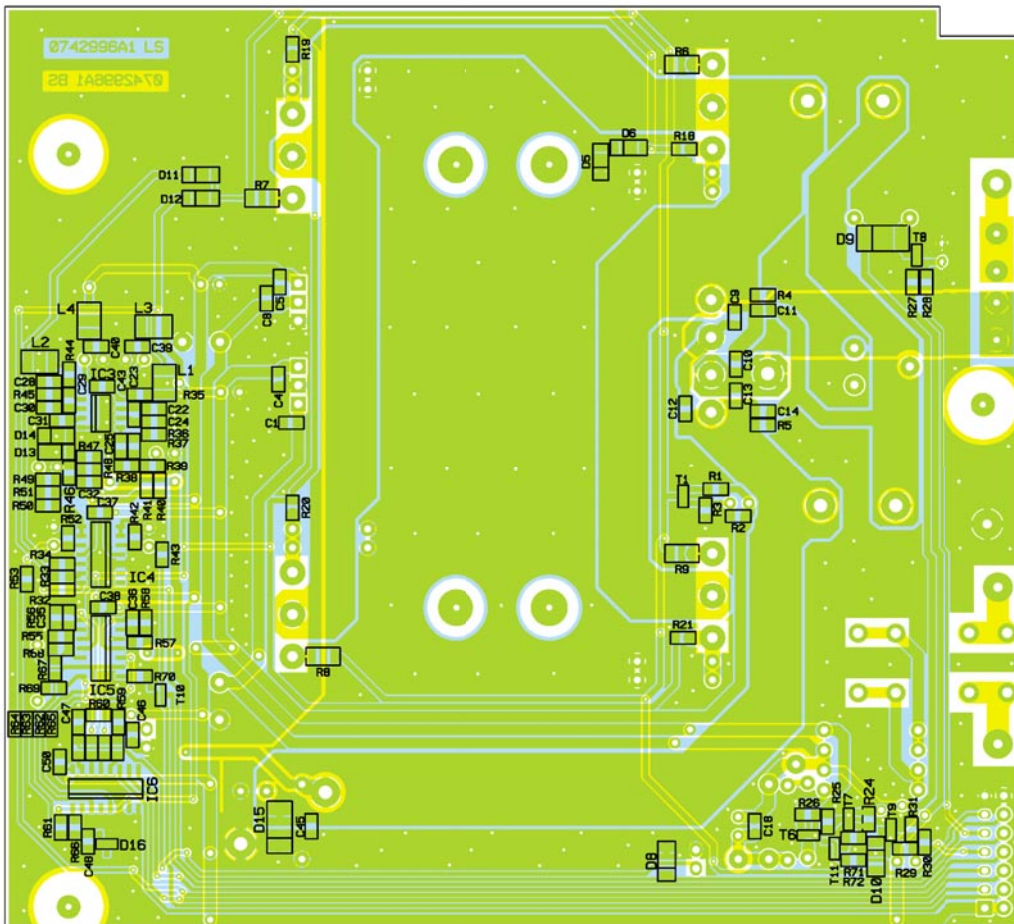
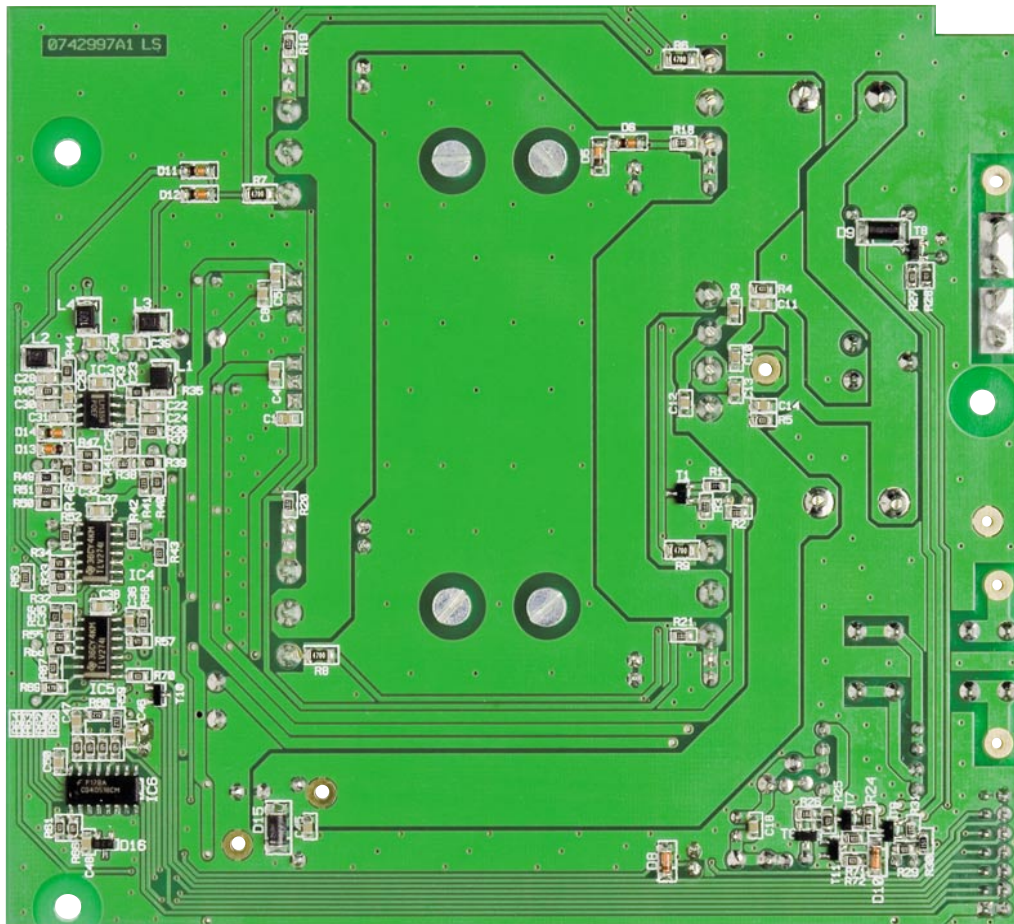
Bestückung der Basisplatte

Wie bereits erwähnt, sind bei der großen Basisplatte sämtliche SMD-Komponenten an der Platinenunterseite vorbestückt. Bei den bedrahteten Bauelementen sind zuerst die Widerstände dem Bestückungsplan entsprechend einzulöten.

Die Anschlüsse der Widerstände werden auf Rastermaß abgewinkelt, von oben durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt, an der Platinenunterseite leicht angewinkelt und verlötet. Danach werden die überstehenden Drahtenden,



Ansicht der fertig bestückten Basisplatine von der Oberseite mit zugehörigem Bestückungsplan



Ansicht der fertig bestückten Basisplatine von der Unterseite (SMD-Bestückung) mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: PPS 5330 Basiseinheit

Widerstände:

1 Ω	R10–R17
39 Ω	R22, R23
47 Ω/SMD/0805	R69
100 Ω/SMD/0805	R28, R35, R40, R44, R50
150 Ω/SMD/0805	R30
220 Ω/SMD/0805	R1
470 Ω/SMD/1206	R6–R9
1 kΩ/SMD/0805	R2, R3, R18–R21, R26, R31, R38, R55,
2,2 kΩ	R54
2,7 kΩ/SMD/0805	R59, R60
3,3 kΩ/SMD/0805	R58
4,7 kΩ/SMD/0805	R25, R29, R33, R34, R39, R46
5,6 kΩ/SMD/0805	R49, R56
10 kΩ/SMD/0805	R4, R5, R24, R27, R32, R37, R61, R70, R71, R72
22 kΩ/SMD/0805	R36, R41–R43, R45, R51–R53
47 kΩ/SMD/0805	R57
100 kΩ/SMD/0805	R67
150 kΩ/SMD/0805	R47, R48
180 kΩ/SMD/0805	R62–R66

Kondensatoren:

4,7 pF/SMD/0805	C24, C30
10 pF/SMD/0805	C25, C31
100 pF/SMD/0805	C22, C23, C28
470 pF/SMD/0805	C29
1 nF/SMD/0805	C32, C35, C36
100 nF/SMD/0805	C1, C4, C5, C8–C14, C18, C37–C40, C43, C45–C48, C50
270 nF/100 V	C49
10 µF/25 V	C3, C7, C17, C19–C21, C41, C42
33 µF/16 V	C27, C34
47 µF/63 V	C44
100 µF/16 V	C26, C33
1000 µF/16 V	C2, C6
10.000 µF/35 V	C15, C16

Halbleiter:

7805	IC1
7905	IC2
LM358/SMD	IC3
TLV274/SMD	IC4, IC5
CD4051/SMD	IC6
BC858C	T1, T7
TIP142	T2–T5
BCW66H	T6
BC848C	T8–T11
KBU6G	GL1

1N4001	D1–D4
LL4148	D5, D6, D11–D14
ZPD13V/1,3 W	D7
BAT43/SMD	D8, D10
SM4001/SMD	D9, D15
LM385-2,5V/SMD	D16

Sonstiges:

SMD-Induktivität, 10 µH	L1–L4
Temperatursensor KTY81-121	TS1, TS2
Kartenrelais, 12 V, 1 x um	REL1
Sicherheits-Bananenbuchse, 4 mm, Rot	ST6
Sicherheits-Bananenbuchse, 4 mm, Schwarz	ST7
1 Axiallüfter, 12 V, 40 x 40 x 20 mm	ST11/ST12
Sicherung, 0,4 A, träge	SI1, SI2
Platinensicherungshalter (2 Hälften), print	SI1, SI2
Kfz-Flachsicherung, 15 A	SI3
Printbuchse für Euro-Flachsicherung	SI3
Stiftleiste, 2 x 7-polig, gerade, print	ST8
2 Stiftleisten, 1 x 3-polig, 16,5 mm, gerade, print	
12 Lötstifte, 1,3 mm	
2 Glimmerscheiben, TO-220	
4 Glimmerscheiben, TO-3P	
6 Isolierbuchsen, TO-3P	
8 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5 mm	
8 Innensechskant-Schrauben, M3 x 5 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm	
6 Senkkopfschrauben, M3 x 6 mm	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 12 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 16 mm	
4 Innensechskant-Schrauben, M3 x 16 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 30 mm	
14 Muttern, M3	
1 Unterlegscheibe, M3	
9 Fächerscheiben, M3	
1 Sensorschelle	
1 Ferrit-Ringkern, 14 x 8 mm	
2 Lüfter-Kühlkörperhälften, LK40	
1 Kühlkörper-Isolierplatte, bearbeitet	
1 Tube Wärmeleitpaste	
1 Gehäuse, komplett, lackiert, bearbeitet und bedruckt	
1 Netzleitung mit Euro- und Kleingerätestecker, Schwarz	
4 cm Schrumpfschlauch, 1/16", Schwarz	
10 cm Gewebeisolierschlauch, ø 4 mm	
50 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm², Schwarz	
18 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm², Rot	ST6
18 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm², Schwarz	ST7

wie auch bei allen nachfolgend zu bestückenden Bauteilen, mit einem scharfen Seitenschneider direkt oberhalb der Lötstellen abgeschnitten.

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt die Bestückung der Dioden, wobei unbedingt die korrekte Polarität zu beachten ist. Dioden sind üblicherweise an der Katodenseite (Pfeilspitze) durch einen Ring gekennzeichnet. Zum Anschluss des Lüfters werden 2 Lötstifte mit Öse in die zugehörigen Platinenboh-

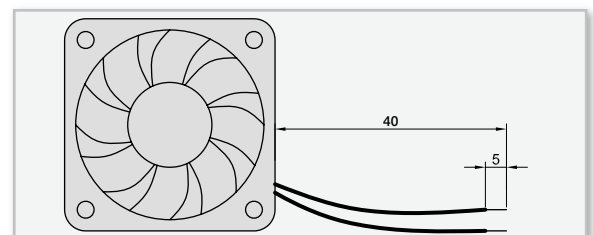


Bild 6: Konfektionierung der Lüfter-Anschlussleitungen

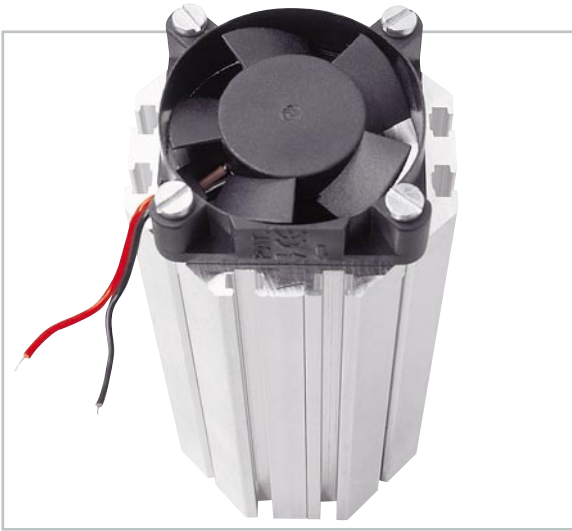


Bild 7: Montage des Lüfters am Kühlkörper

rungen von ST 11 und ST 12 gepresst und sorgfältig verlötet. Die Anschlüsse des Folien-Kondensators C 49 sind vor dem Verlöten an der Platinenunterseite so weit wie möglich durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen. Weiter geht es dann mit dem Einbau der Elektrolyt-Kondensatoren, deren korrekte Polarität sehr wichtig ist. Falsch gepolte Elkos können explodieren oder auslaufen. Bei den Elkos ist die Polarität meistens am Minuspol gekennzeichnet. Die Elkos C 15 und C 16 werden nicht jetzt, sondern zu einem späteren Zeitpunkt bestückt.

Zum Anschluss der beiden Festspannungsregler IC 1 und IC 2 dienen 3-polige Stiftleisten, die direkt in die zugehörigen Bohrungen der Platine zu löten sind. 1,3-mm-Lötstifte werden zum Anschluss der Transistoren T 2 bis T 5 benötigt. Diese Stifte werden ebenfalls von oben in die zugehörigen Platinenbohrungen gepresst und an der Unterseite sorgfältig verlötet.

Eine danach einzulötende 14-polige Stiftleiste (ST 8) stellt die Verbindung zur Frontplatine her. Die Stiftleisten müssen vor dem Verlöten an der Platinenunterseite plan auf der Platinenoberfläche aufliegen.

Die Platinen-Sicherungshalter für die beiden Feinsicherungen SI 1 und SI 2 sowie für die Kfz-Flachsicherung SI 3 bestehen jeweils aus 2 Hälften.

Vor dem Verlöten müssen die Hälften der Sicherungshalter unbedingt plan auf der Platinenoberfläche aufliegen. Gleich nach dem Bestücken der Halterungen werden die zugehörigen Sicherungen eingesetzt.

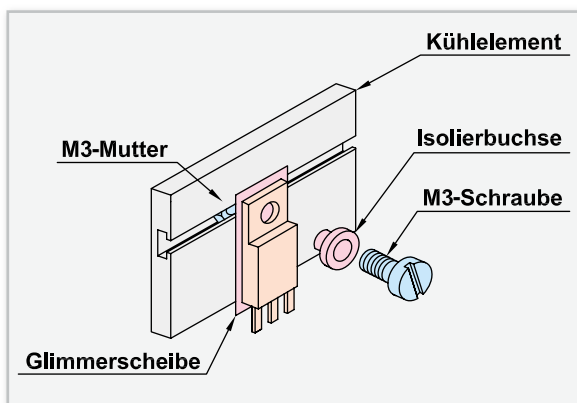


Bild 8: Montage der Leistungsbaulemente am Kühlkörper

Montage des Lüfter-/Kühlkörperaggregates

Besonders bei hoher Ausgangslast und gleichzeitig niedriger Ausgangsspannung entsteht in der Endstufe Abwärme, die mit Hilfe eines Lüfter-/Kühlkörperaggregates im PPS 5330 abgeführt wird. Die Leistungstransistoren, der Leistungsgleichrichter GL 1 und die beiden Festspannungsregler IC 1 und IC 2 werden daher an diesen Kühlkörper montiert, der aus 2 Profilhälften besteht.

Die beiden Hälften des Profils werden zunächst mittels der Schwalbenschwanz-Führungen zusammengefügt und danach mit einer Öffnung nach oben auf die Arbeitsplatte gestellt (die Fugerillen sollen zum Betrachter weisen).

Die Anschlussleitungen des Lüfters sind entsprechend Abbildung 6 vorzubereiten.

Nun wird der Lüfter oben auf den Kühlkörper gelegt und zwar so, dass der am Lüftergehäuse angebrachte Pfeil zum Kühlkörper weist (die Luft wird in das Kühlkörperinnere gedrückt). Das Zuleitungspaar des Lüfters (schwarz-rote Leitung) muss sich vorne befinden (Abbildung 7).

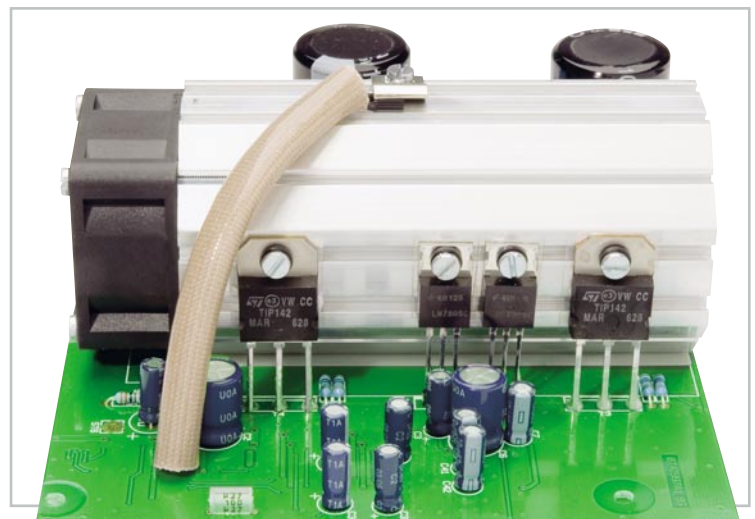


Bild 9: Die Befestigung der Bauteile am Kühlkörper (Ansicht rechte Kühlkörperseite)

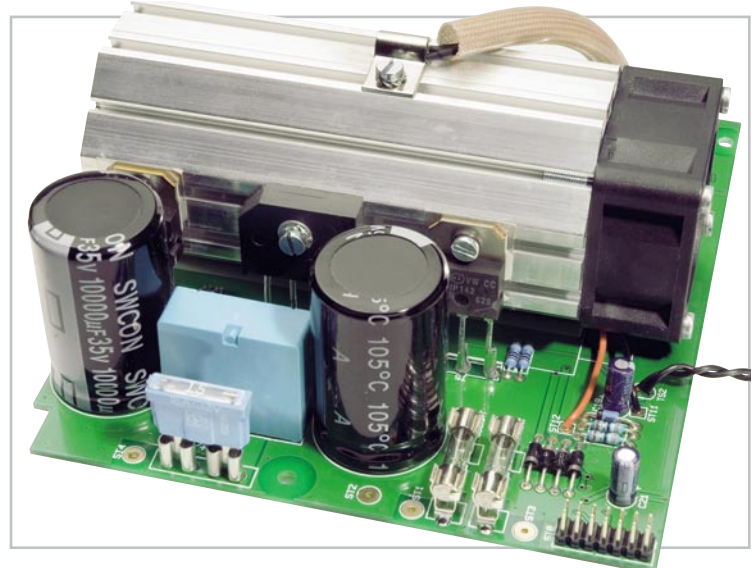


Bild 10: Die Befestigung der Bauteile am Kühlkörper (Ansicht linke Kühlkörperseite)

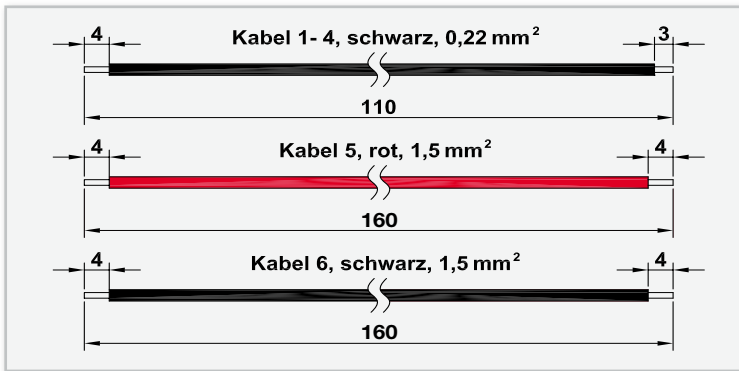


Bild 11: Die Leitungsabschnitte für die beiden Temperatursensoren und die Ausgangsbuchsen

Der Kühlkörper weist an 4 seiner Außenflächen mittig konturierte Rundnuten auf, die für die Aufnahme von M3-Schrauben ausgelegt sind und genau zu den 4 Montagebohrungen des Lüfters passen.

Es werden Montageschrauben M3 x 30 mm verwendet, die jeweils durch die Montageflansche des Lüfters zu führen sind. Mittels eines Schraubendrehers dreht man die Schrauben dann mühelos ein, lässt sie aber noch etwas locker.

In die 4 Kühlkörpermontagebohrungen der Basisplatine werden nun von unten Schrauben M3 x 6 mm gesteckt. Auf der Bestückungsseite folgt eine Pertinax-Isolierplatte.

Die Schrauben werden danach mit M3-Muttern versehen, die jedoch nur mit wenigen Windungen aufzuschrauben sind. Anschließend wird der Kühlkörper von hinten auf die Platine aufgeschoben. Je 2 Muttern verschwinden dabei in 2 Nuten des Kühlkörpers, wobei die Lüfterseite mit den Anschlussleitungen zur Platine hin orientiert sein muss.

Das hintere Ende des Kühlkörpers muss genau mit dem Kühlkörperrahmen im Bestückungsdruck abschließen, und nun werden zunächst die 4 Schrauben in der Platine, danach auch die 4 Lüftermontageschrauben angezogen. Die Anschlussleitungen des Lüfters werden an ST 11 (schwarze Leitung) und ST 12 (rote Leitung) angelötet.

Zur Montage der Transistoren und Dioden werden in die oberen Einschubnuten beidseitig des Kühlkörpers M3-Muttern eingeschoben, und zwar 4 Muttern auf der rechten Seite und 3 Muttern auf der linken Seite des Kühlkörpers.

Sämtliche Muttern gehören mittig über die Anschlüsse der zu montierenden Leistungs-Bauteile.

Die Leistungstransistoren und die beiden Spannungsregler werden jeweils mit einer Glimmerscheibe versehen, die beidseitig mit etwas Wärmeleitpaste bestrichen wurde. Zur Verringerung des Wärmewiderstands zwischen dem Gehäuse und dem Kühlkörper darf auf diese Paste keinesfalls verzichtet werden.

Jeweils mittels einer Isolierbuchse und einer Schraube

M3 x 6 mm werden die Bauteile fest am Kühlkörper angeschraubt, so dass ihre Anschlusspins genau über den zugehörigen Lötstiften bzw. Stiftleisten zu liegen kommen (Abbildung 8 bis 10).

Nun ist es zweckmäßig, die montierten Komponenten auf eventuelle Kurzschlüsse zum Kühlkörper hin zu überprüfen. Im Anschluss hieran sind dann die Anschlussbeinchen der Transistoren und Spannungsregler mit den zugehörigen Anschlussstiften der Platine zu verlöten.

Der Leistungsgleichrichter GL 1 ist unbedingt mit der im Bestückungsdruck angegebenen Polarität einzubauen, auch zu erkennen an der abgeschrägten Gehäuseseite in Abbildung 10. Da die bedruckte Gehäuseseite am Kühlkörper anliegen muss, ist hier etwas Wärmeleitpaste aufzubringen.

Die Montage am Kühlkörper erfolgt dann mit einer Schraube M3 x 12 mm, einer Unterlegscheibe und einer M3-Zahnscheibe. Das Verlöten der Anschlüsse erfolgt erst, wenn das Bauteil fest verschraubt ist.

Im nächsten Arbeitsschritt werden für die beiden Temperatursensoren (Trafo und Endstufe) und die Ausgangsbuchsen Leitungsabschnitte entsprechend Abbildung 11 vorbereitet. Die Leitungsabschnitte sind entsprechend der angegebenen Längen abzuisolieren, zu verdrillen und vorzuverzinnen.

Die Abschnitte 1 und 2 sind für den Kühlkörper-Temperatursensor und die Abschnitte 3 und 4 für den Trafo-Temperatursensor vorgesehen.

Beide Sensoren sind, wie in Abbildung 12 zu sehen, mit Schrumpfschlauch zu isolieren. Die Leitungsenden werden danach sorgfältig verdrillt.

Über die freien Leitungsenden des Endstufen-Temperatursensors wird ein Isolierschlauch geschoben und dann sind die Leitungsenden von oben durch die Platinenbohrungen von TS 1 zu führen und an der Platinenunterseite zu verlöten. In gleicher Weise erfolgt der Einbau des Trafo-Temperatursensors TS 2 (jedoch ohne Isolierschlauch).

Der Endstufen-Temperatursensor ist mit einer Metallschelle oben auf den Kühlkörper zu montieren, wie in den Abbildungen 9 und 10 zu sehen ist. Zur besseren thermischen Kopplung ist der Sensor an der abgeflachten Seite leicht mit Wärmeleitpaste zu bestreichen.

Die Montage erfolgt danach mittig auf den Kühlkörper, wozu eine M3-Mutter bis ungefähr zur Mitte in die entsprechende Nut des Kühlkörpers zu schieben ist. Die Befestigung der Schelle auf dem Kühlkörper ist mit einer Schraube M3 x 5 mm vorzunehmen. Zwischen dem Schraubenkopf und der Metallschelle ist eine M3-Fächerscheibe erforderlich.

Unter Beachtung der korrekten Polarität sind nun die beiden noch fehlenden Elkos C 15 und C 16 einzulöten.

Das letzte noch zu bestückende Bauteil auf der Basisplatine ist das Leistungsrelais REL 1. Vor dem Verlöten an der Platinenunterseite muss das Gehäuse des Relais plan auf der Platinenoberfläche aufliegen.

Danach wird Leitungsabschnitt 5 von oben durch die Platinenbohrung von ST 6 und Leitungsabschnitt 6 von oben durch die Platinenbohrung von ST 7 geführt und an der Platinenunterseite verlötet.

Im nächsten Journal erfolgt die Beschreibung des weiteren Nachbaus mit Frontplatine und Display sowie der Netzplatine, Inbetriebnahme und Abgleich.

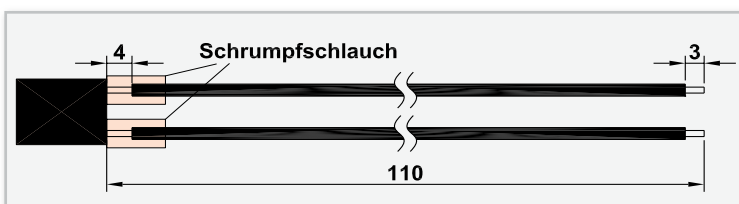


Bild 12: Die Konfektionierung der beiden Temperatursensoren und Isolierung mit Schrumpfschlauch