

# Prozessor-Schaltnetzteil



Nachdem im „ELVjournal“ 3/2008 die komplette Schaltungsbeschreibung des Prozessor-Schaltnetzteils SPS 5630 abgeschlossen wurde, kommen wir nun zum praktischen Aufbau und zum Abgleich, der komfortabel softwaregesteuert durchzuführen ist. Durch den übersichtlichen Aufbau, SMD-vorbestückte Leiterplatten und dadurch, dass innerhalb des Gerätes kein Hardware-Abgleich erforderlich ist, wird eine hohe Nachbausicherheit erreicht.

## Nachbau

Trotz des Schaltungsumfanges ist der praktische Aufbau dieses interessanten Netzgerätes nicht schwierig. Aufgrund der übersichtlichen Konstruktion und da bei einem Großteil der Schaltung vorbestückte Komponenten in SMD-Ausführung zum Einsatz kommen, halten sich die Bestückungsarbeiten in Grenzen und sind recht schnell erledigt.

Auch der komplett softwaregesteuert 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 auf der Basisplatine handelt.

Insgesamt sind im SPS 5630 drei Leiterplatten vorhanden, wobei natürlich der wesentliche Teil der Komponenten auf der großen Basisplatine untergebracht ist. Neben der Basisplatine sind noch eine Frontplatine mit dem Display, den beiden Mikrocontrollern und den Bedienelementen sowie eine primärseitige Netzteilplatine vorhanden.

### Bestückung der Basisplatine

Wie bereits erwähnt, sind bei der großen Basisplatine 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, wie auch bei allen nachfolgend zu bestückenden Bauteilen,

mit einem scharfen Seitenschneider direkt oberhalb der Lötstellen abgeschnitten.

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt die Bestückung der bedrahteten Dioden, wobei unbedingt die korrekte Polarität zu beachten ist. Dioden sind üblicherweise an der Katodenseite (Pfeilspitze) durch einen Ring gekennzeichnet. Weiterhin ist zu beachten, dass bei den Leistungsdioden D 5 bis D 8 die Diodenkörper nicht direkt auf der Platinenoberfläche aufliegen sollen. Zwischen Diodengehäuse und Platinenoberfläche ist ein Abstand von ca. 2 bis 3 mm erforderlich.

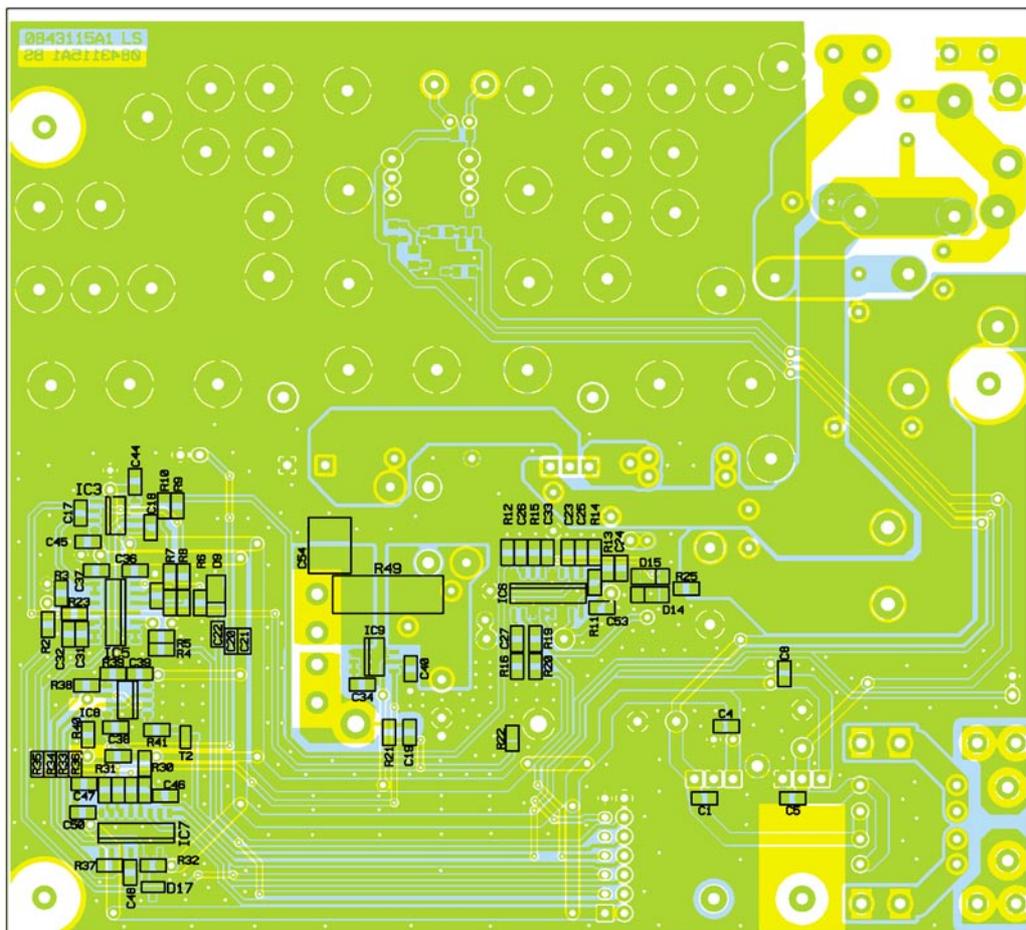
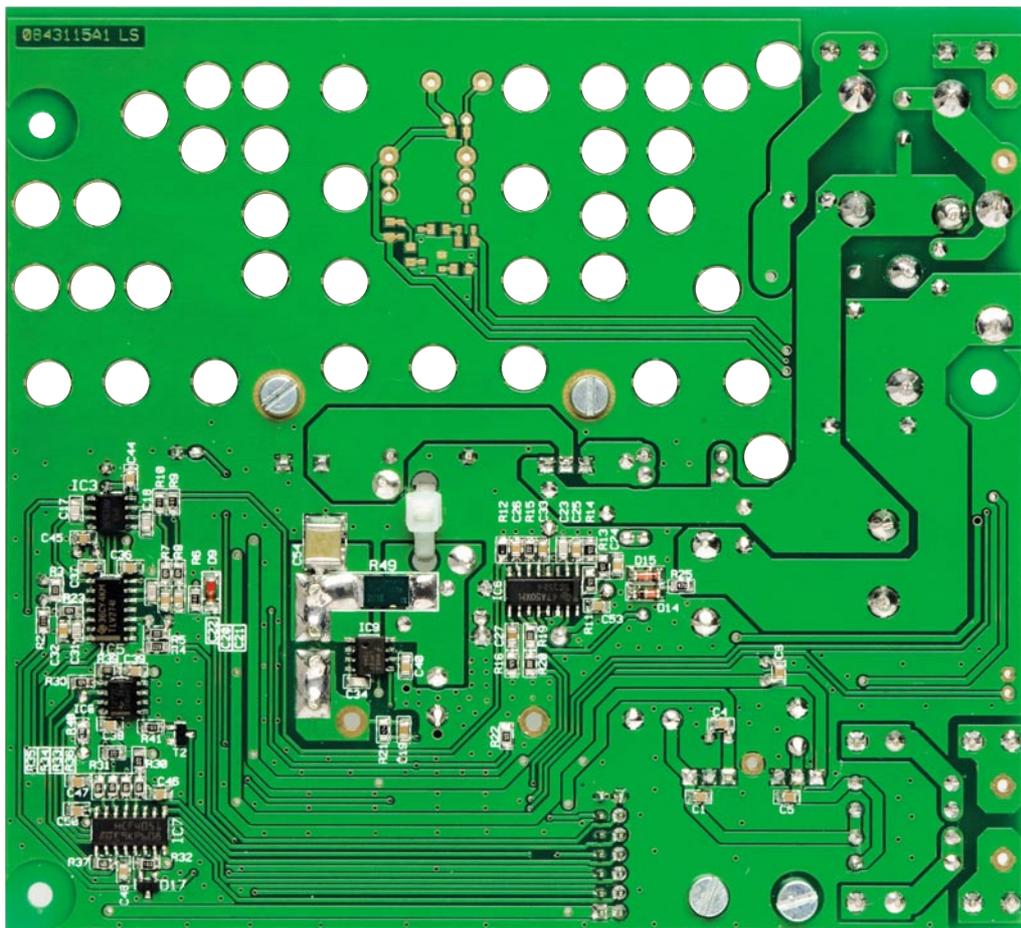
Die Anschlüsse des Folien-Kondensators C 49 sind vor dem Verlöten an der Platinenunterseite so weit wie möglich durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen.

Die Anschlüsse der Keramik-Kondensatoren müssen vor dem Verlöten unbedingt so weit wie möglich durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt werden. Wie bereits erwähnt, sind auch hier die überstehenden Drahtenden an der Platinenunterseite abzuschneiden.

Es folgt die Montage der beiden Festspannungsregler IC 1 und IC 2. Bei diesen Bauteilen werden zuerst die Anschlüsse ca. 3 mm hinter dem Gehäuseaustritt um 90° abgewinkelt. Die Montage auf der Leiterplatte erfolgt danach mit Schrauben M3 x 8 mm, Fächerscheiben und Muttern M3. Erst wenn die Spannungsregler fest verschraubt sind, erfolgt das sorgfältige Verlöten an der Platinenunterseite.

Die Platinen-Sicherungshalter für die beiden Feinsicherungen SI 1 bis SI 3 sowie für die Kfz-Flachsicherung SI 4 bestehen jeweils aus zwei Hälften. Vor dem Verlöten müssen die Hälften der Sicherungshalter unbedingt plan auf der Platinenoberfläche aufliegen. Unmittelbar nach dem





Ansicht der fertig bestückten Basisplatte von der SMD-Seite mit zugehörigem Bestückungsplan

Bestücken der Halterungen werden die zugehörigen Sicherungen eingesetzt.

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.

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 Anschlüsse der Speicherdrossel L 1 sind auf die erforderliche Länge zu kürzen, vorzuverzinne und in die zugehörigen Platinenbohrungen zu löten. Danach wird die Spule mit einem hitzebeständigen Kabelbinder auf der Platinenoberfläche befestigt.

## Stückliste: SPS 5630 Basiseinheit

### Widerstände:

3 cm Manganindraht, 0,659 $\Omega$ /m	R26
18 m $\Omega$ /SMD/5020 oder 2817	R49
47 $\Omega$ /SMD/0805	R40
270 $\Omega$	R17
330 $\Omega$	R18
470 $\Omega$ /SMD/0805	R25
470 $\Omega$	R29
1 k $\Omega$ /SMD/0805	R39
2,2 k $\Omega$ /SMD/0805	R20
2,2 k $\Omega$	R24
2,7 k $\Omega$ /SMD/0805	R30, R31
3,3 k $\Omega$ /SMD/0805	R15, R19
4,7 k $\Omega$ /SMD/0805	R11, R13, R14
8,2 k $\Omega$ /SMD/0805	R12
10 k $\Omega$ /SMD/0805	R6, R9, R10, R32, R41
10 k $\Omega$	R1
12 k $\Omega$ /SMD/0805	R22
22 k $\Omega$ /SMD/0805	R2
33 k $\Omega$ /SMD/0805	R3–R5
47 k $\Omega$ /SMD/0805	R16
100 k $\Omega$ /SMD/0805	R7, R8, R23, R38
120 k $\Omega$ /SMD/0805	R21
180 k $\Omega$ /SMD/0805	R33–R37

### Kondensatoren:

1 pF/SMD/0805	C34
10 pF/SMD/0805	C17, C18, C22, C23, C31
1 nF/SMD/0805	C27, C33
1,5 nF/SMD/0805	C19
15 nF/SMD/0805	C26
22 nF/SMD/0805	C26
100 nF/SMD/0805	C1, C4, C5, C8, C20, C21, C24, C25, C32, C36–C40, C44–C48, C50, C53
100 nF/ker	C9–C13, C28
270 nF/100 V	C49
470 nF/ker	C30
10 $\mu$ F/25 V	C3, C7, C42, C43
22 $\mu$ F/35 V/SMD/5750	C54
33 $\mu$ F/16 V	C15, C16
1000 $\mu$ F/16 V	C2, C6
1000 $\mu$ F/35 V/105 $^{\circ}$ C	C29
10.000 $\mu$ F/63 V	C14

### Halbleiter:

7805	IC1
7905	IC2
LM393/SMD	IC3
TLV274/SMD	IC5
SG3524/SMD	IC6
CD4051/SMD	IC7

TLV272/TI/SMD	IC8
LMP8270/SMD	IC9
SPP15P10P	T1
BC848C	T2
1N4001	D1–D4
P600G	D5–D8
BAT43/SMD	D9
ZPD8,2V/0,4 W	D10
BZW06-10B	D11
BZW06-58B	D12
STPS10L60D	D13
LL4148	D14, D15
ZPY36 V/1,3 W	D16
LM385-2,5V/SMD	D17

### Sonstiges:

Speicherdrossel, 100 $\mu$ H, 4 A, offene Version	L1
Temperatursensor KTY81-121	TS1, TS2
Sicherheits-Bananenbuchse, 4 mm, Rot	ST6
Sicherheits-Bananenbuchse, 4 mm, Schwarz	ST7
Sicherung, 0,4 A, träge	SI1, SI2
Sicherung, 6,3 A, träge	SI3
Platinensicherungshalter (2 Hälften), print	SI1–SI3
Kfz-Flachsicherung, 7,5 A	SI4
Printbuchse für Euro-Flachsicherung	SI4
Stiftleiste, 2 x 7-polig, gerade, print	ST8
2 Glimmerscheiben, TO-220	
2 Isolierbuchsen, TO-3P	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 5 mm	
8 Innensechskant-Schrauben, M3 x 5 mm	
6 Senkkopfschrauben, M3 x 6 mm	
5 Zylinderkopfschrauben, selbstschneidend, M3 x 6 mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 16 mm	
4 Innensechskant-Schrauben, M3 x 16 mm	
4 Muttern, M3	
2 Unterlegscheiben, M12	
7 Fächerscheiben, M3	
1 Sensorschelle	
1 Kühlkörper, SK88, bearbeitet	
1 Kabelbinder, 90 x 2,5 mm, 105 $^{\circ}$ C	
1 Tube Wärmeleitpaste	
2 Ferrit-Ringkerne, 14 x 8 mm	
1 Gehäuse, komplett, lackiert, bearbeitet und bedruckt	
1 Netzleitung mit Euro- und Kleingerätestecker, Schwarz	
3 cm Gewebeisolierschlauch, $\varnothing$ 2 mm	
4 cm Schrumpfschlauch, 1/16", Schwarz	
20 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , Schwarz	
20 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm <sup>2</sup> , Rot	
20 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm <sup>2</sup> , Schwarz	



Bild 9: Die Montage von T 1 und D 13 am Kühlkörper

R 49 wird aus einem Manganindraht-Abschnitt von 33 mm Länge hergestellt und mit einem Glasfaser-Isolierschlauch überzogen. Nach dem Einlöten in die Platine (in einem Bogen nach oben) müssen 27,3 mm Länge des Widerstandsdrahtes wirksam bleiben.

### Montage des Leistungskühlkörpers

Auch wenn nur wenig Leistung in Abwärme umgesetzt wird, kann bei der hohen Ausgangsleistung des SPS 5630 nicht ganz auf einen Kühlkörper in der Endstufe verzichtet werden. Am Kühlkörper sind der Leistungstransistor T 1 und die Schottky-Diode D 13 zu montieren (Abbildung 9).

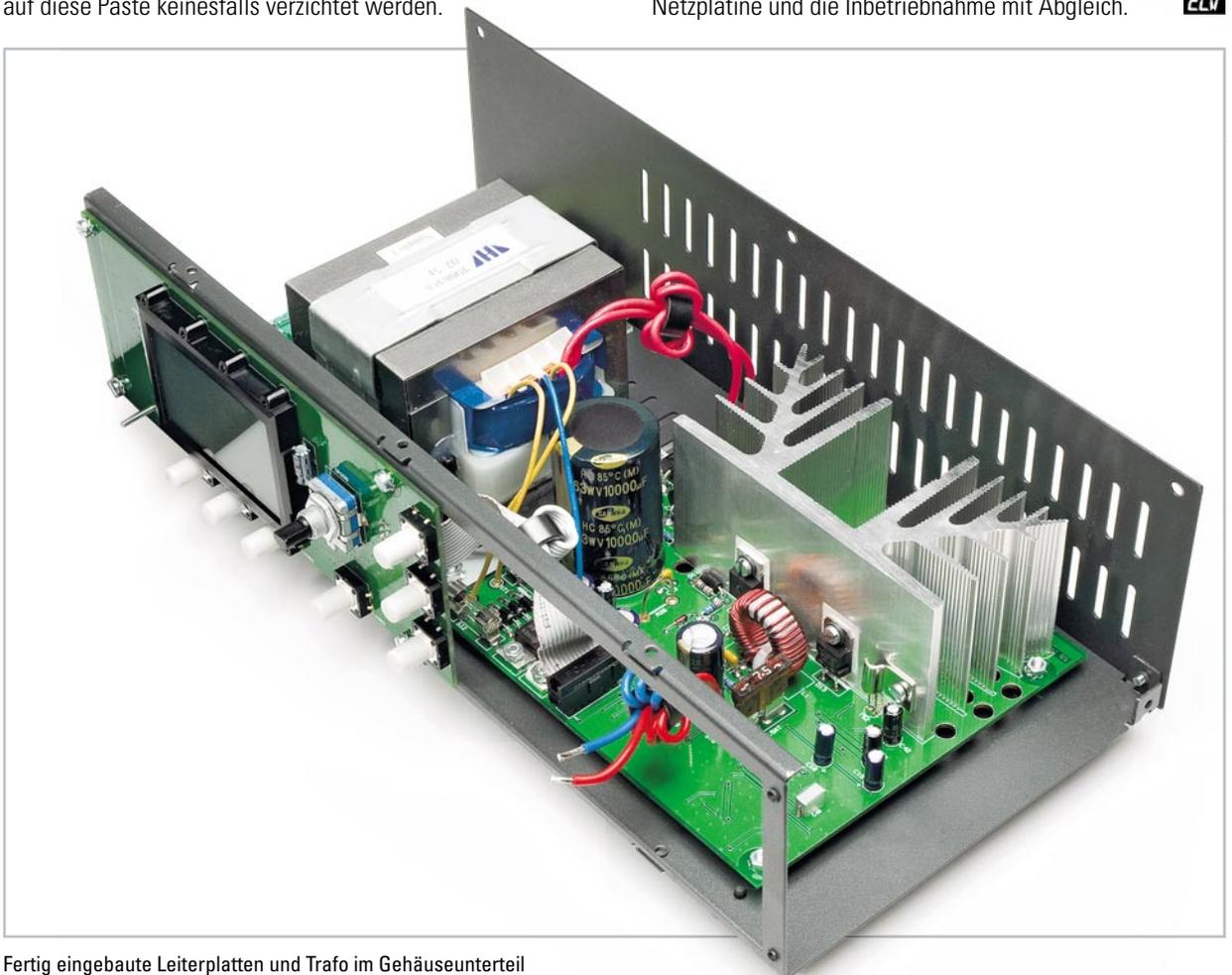
Die beiden Leistungs-Bauelemente werden jeweils mit einer Glimmerscheibe versehen, die beidseitig mit etwas Wärmeleitpaste bestrichen wurde. Zur Verringerung des Widerstands zwischen dem Gehäuse und dem Kühlkörper darf auf diese Paste keinesfalls verzichtet werden.

Jeweils mittels einer Isolierbuchse und einer selbstschneidenden Schraube M3 x 6 mm werden die Bauteile fest am Kühlkörper angeschraubt, wobei auf eine gerade Ausrichtung zu achten ist (die Anschlüsse müssen genau nach unten weisen). Nun ist es zweckmäßig, die montierten Komponenten auf eventuelle Kurzschlüsse zum Kühlkörper hin zu überprüfen. Wenn die Bauelemente am Kühlkörper fest verschraubt sind, werden die Anschlüsse des Transistors T 1 und die Anschlüsse der Diode D 13 von oben durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt. Mit zwei selbstschneidenden Schrauben M3 x 6 mm und Fächerscheiben erfolgt danach die Montage des Kühlkörpers auf der Leiterplatte. Damit die Bauelemente am Kühlkörper mechanisch nicht belastet werden, dürfen die Anschlüsse des Transistors T 1 und der Diode D 13 erst verlötet werden, wenn der Kühlkörper auf der Platine fest verschraubt ist.

Der Endstufen-Temperatursensor ist von oben so durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen, dass die flache Seite des Sensorgehäuses am Kühlkörper anliegt. Zur besseren thermischen Kopplung ist der Sensor zuvor an der abgeflachten Seite leicht mit Wärmeleitpaste zu bestreichen. Mit einer Metallschelle sowie einer selbstschneidenden Schraube M3 x 6 mm und Fächerscheibe wird der Sensor dann am Kühlkörper festgesetzt.

Wenn die mechanische Montage abgeschlossen ist, erfolgt das Verlöten der Anschlüsse an der Platinenunterseite. Zuletzt sind die überstehenden Drahtenden des Sensors oberhalb der Lötstellen abzuschneiden.

Im nächsten Teil beschreiben wir den Nachbau der Front- und Netzplatine und die Inbetriebnahme mit Abgleich. **ELV**



Fertig eingebaute Leiterplatten und Trafo im Gehäuseunterteil