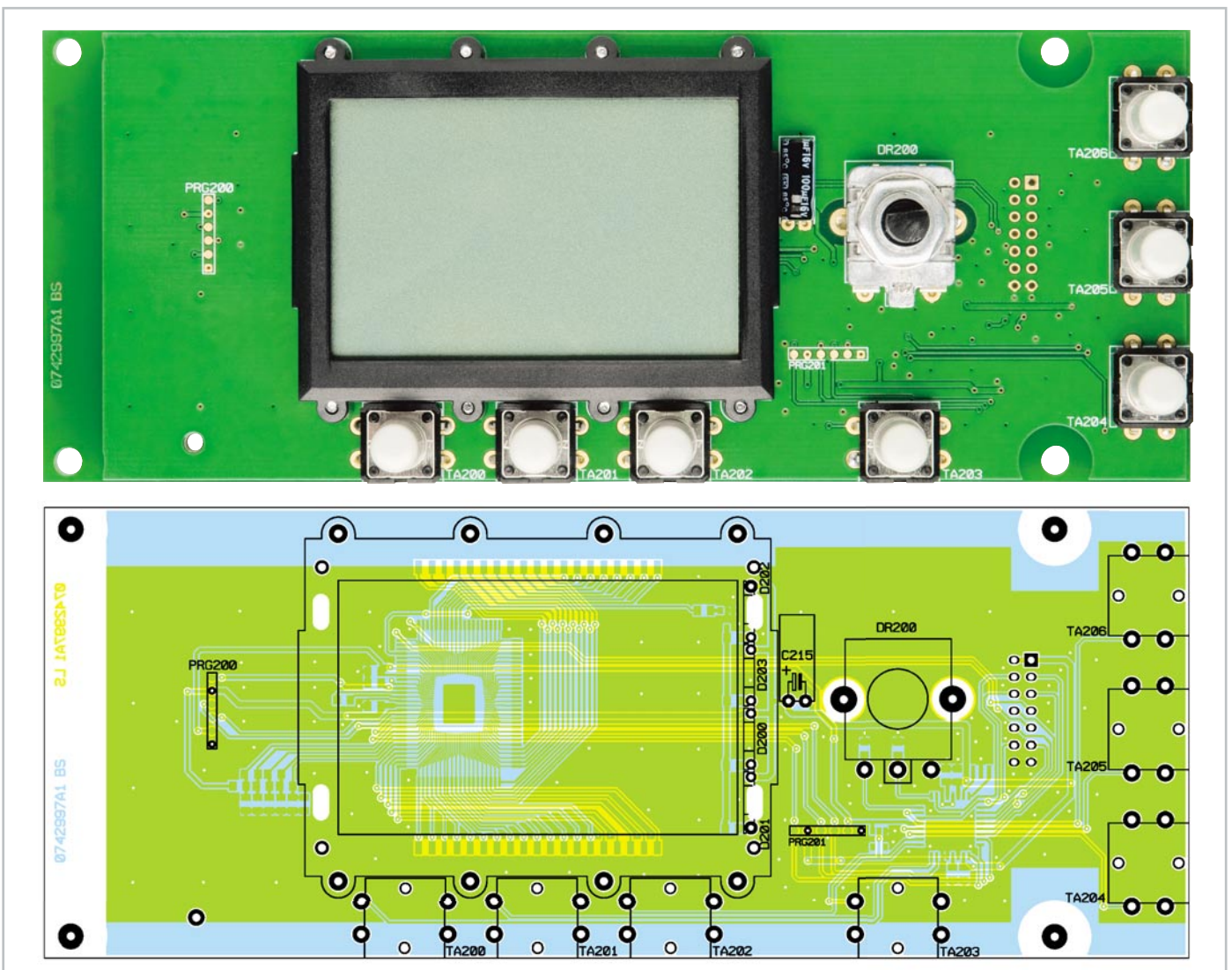


# Prozessor-Schaltnetzteil 30 V/6 A



## Teil 3

Der praktische Aufbau dieses interessanten Labor-Schaltnetzteils wird nun mit der Bestückung der Frontplatine und der Netzplatine fortgesetzt. Des Weiteren wird der Einbau der Komponenten in das Metallgehäuse sowie der recht einfach durchzuführende, softwaregesteuerte Abgleich detailliert beschrieben.



Ansicht der fertig bestückten Frontplatine von der Displayseite mit zugehörigem Bestückungsplan

## Bestückung der Frontplatte

Nachdem die Basisplatte fertig aufgebaut ist, erfolgt die Bestückung der Frontplatte. Auch hier sind nur noch wenige Komponenten von Hand anzulöten. Bei dieser Platine beginnen wir die Bestückung mit der Montage des großen, hinterleuchteten Displays. Die Explosionszeichnung in Abbildung 10 verdeutlicht den Aufbau des Displays und somit auch die einzelnen Montageschritte, die erforderlich sind.

Zuerst wird der Halterahmen bis zum Einrasten auf die Platine gesetzt.

Danach werden die 4 „Side-Looking-Lamps“ so eingelötet, dass jeweils die Bauelemente-Unterseite plan auf dem Halterahmen aufliegt.

Im nächsten Arbeitsschritt sind die Leitgummistreifen in die dafür vorgesehenen Schlitze des Halterahmens zu positionieren. In die Mitte des Rahmens wird nun ein weißes Stück Papier (Reflektorfolie) gelegt, gefolgt von der Reflektorscheibe, die mit der Bedruckung (Punktraster) nach unten einzusetzen ist. Des Weiteren ist unbedingt zu beachten, dass die silberbeschichtete Seite der Reflektorscheibe an der gegenüberliegenden Seite der „Side-Looking-Lamps“ liegen muss. Auf die Reflektorscheibe kommt die Diffusorfolie und darauf das Display. Zuletzt wird der Displayrahmen aufgesetzt und mit den 8 zugehörigen Schrauben (2,0 x 6,0 mm) verschraubt.

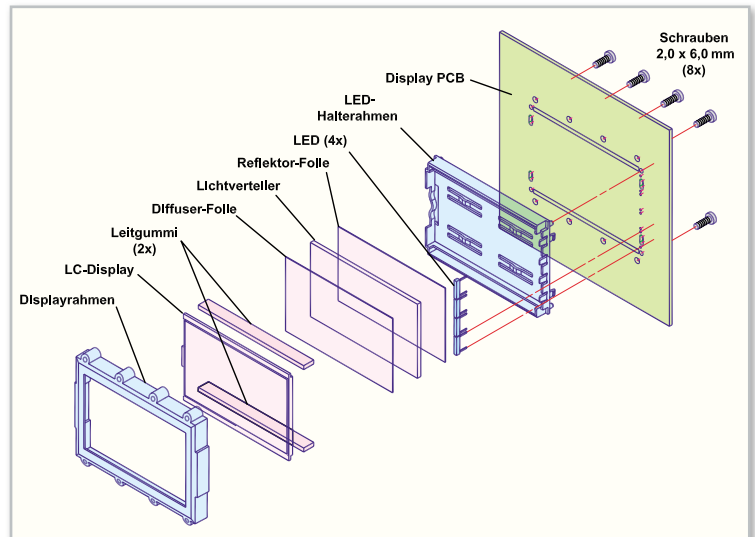
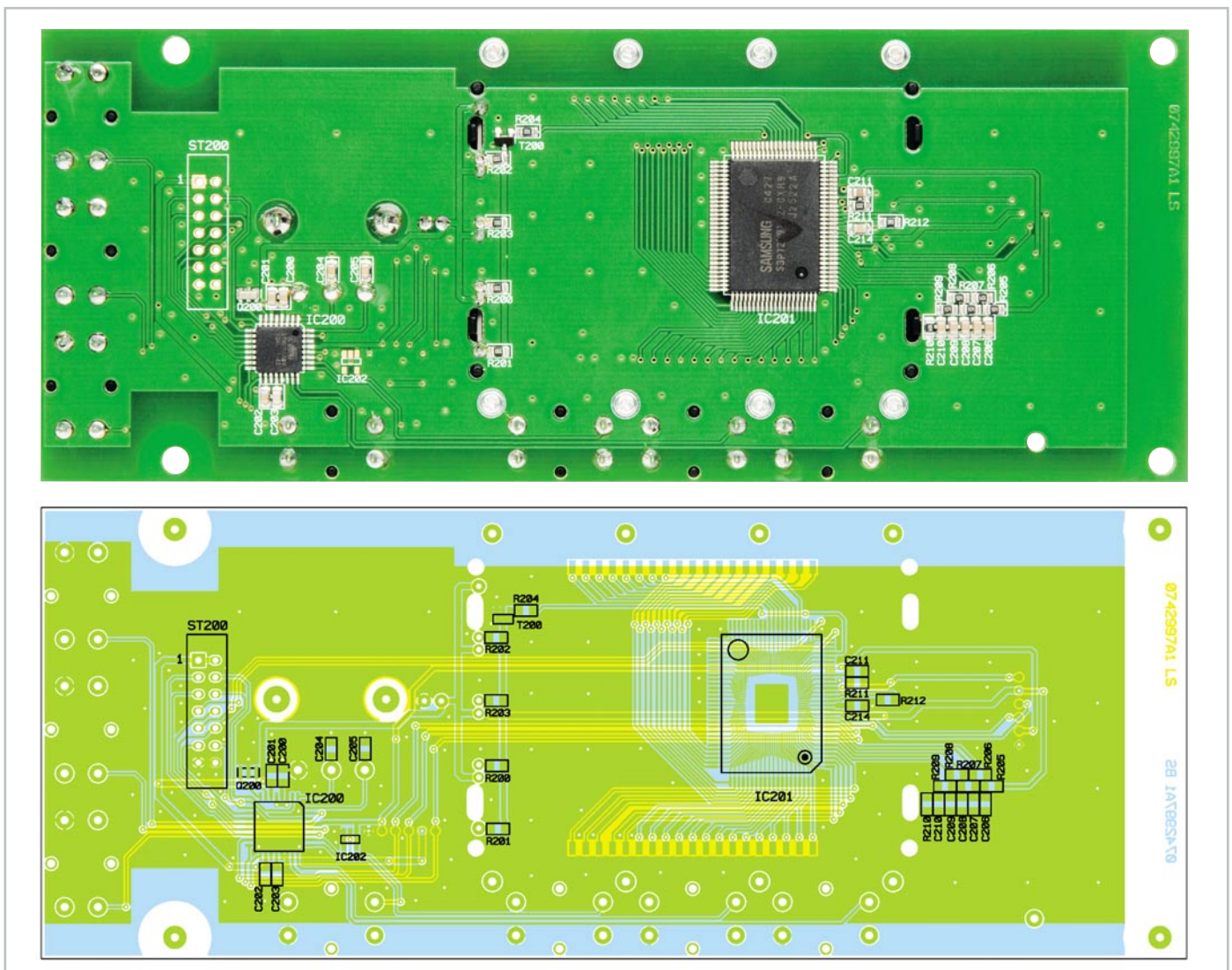


Bild 10: Aufbau und Montage des hinterleuchteten LC-Displays

Die 7 Printtaster zur Bedienung des Gerätes werden nacheinander eingesetzt und an der Platinenunterseite verlötet. Gleich im Anschluss hieran sind die zugehörigen Tastkappen aufzupressen. Danach wird der Elko C 215 (unter Beachtung der korrekten Polarität) eingelötet.

Beim Drehimpulsgeber (Inkrementalgeber) ist vor dem Ein-



Ansicht der fertig bestückten Frontplatte von der SMD-Seite mit Bestückungsplan

## Stückliste: SPS 5630 Fronteinheit

**Widerstände:**

33 $\Omega$ /SMD/0805	R200–R203
1 k $\Omega$ /SMD/0805	R204
22 k $\Omega$ /SMD/0805	R211
39 k $\Omega$ /SMD/0805	R212
100 k $\Omega$ /SMD/0805	R205–R210

**Kondensatoren:**

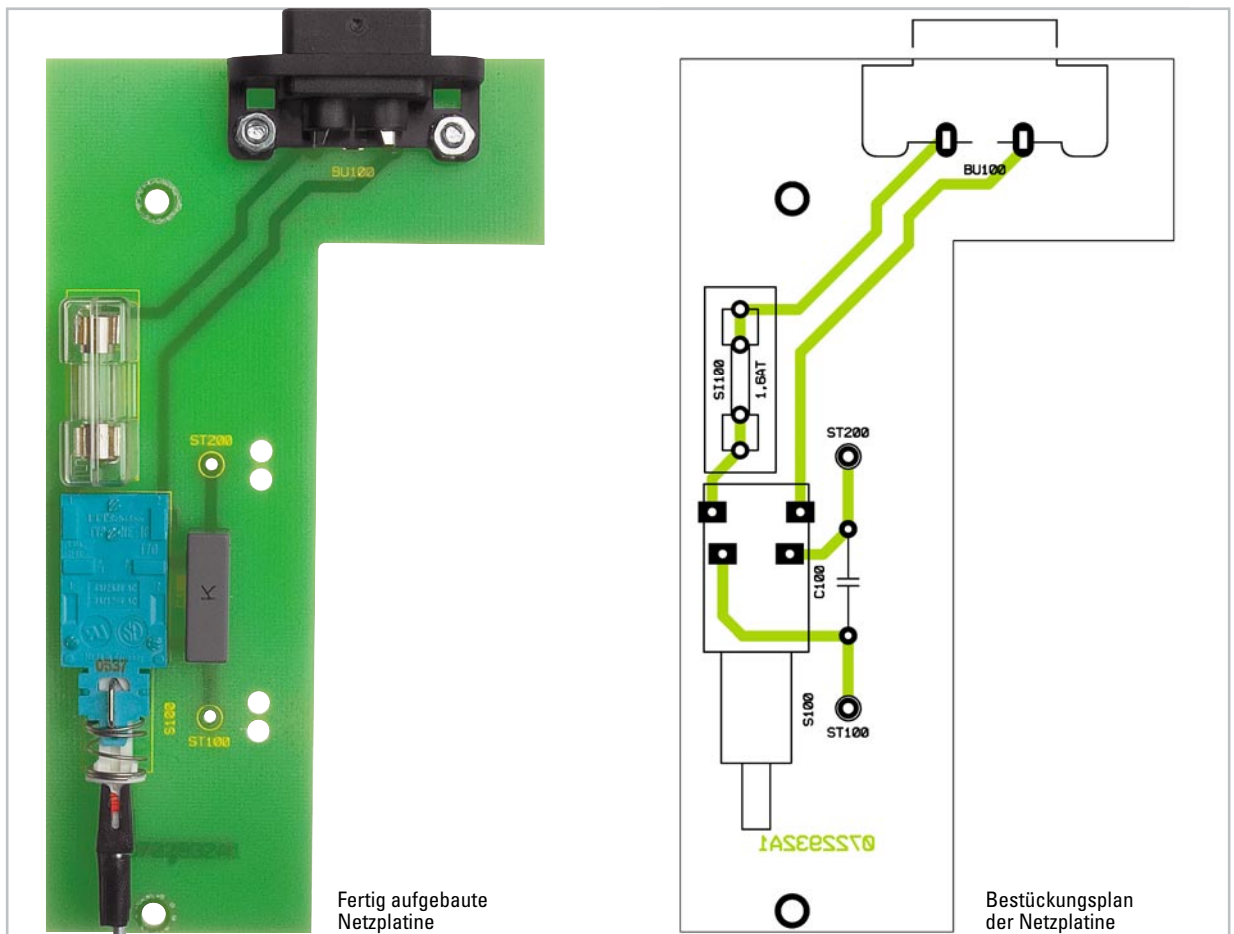
1 nF/SMD/0805	C203
4,7 nF/SMD/0805	C204, C205
100 nF/SMD/0805	C200–C202, C206–C210, C214
470 nF/SMD/0805	C211
100 $\mu$ F/16 V	C215

**Halbleiter:**

ELV08754/SMD/Haupt-Controller	IC200
ELV07671/Display-Controller	IC201
BC848C/Infineon	T200
Side-Looking-Lamp, Grün	D200–D203
LC-Display IS22031EA00	LCD200

**Sonstiges:**

Keramikschwinger, 8 MHz, SMD	Q200
Inkrementalgeber	DR200
Alu-Drehknopf mit Steckeinsatz, 28 mm	DR200
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein	TA200–TA206
Tastkappe, 10 mm, Grau	TA200–TA206
Leiterplattenverbinder, 14-polig	ST200
2 Leitgummis	
1 LCD-Rahmen	
1 Diffusorfolie	
1 Lichtverteilplatte, bedruckt	
1 Reflektorfolie	
1 LCD-Grundrahmen	
8 Kunststoffschrauben, 2,5 x 8 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm	
4 Fächerscheiben, M3	
1 Pfostenverbinder, 14-polig	
17 cm Flachbandleitung, AWG28, 14-polig	



bau eine kleine Führungsnase (siehe Abbildung 11) mit einem scharfen Seitenschneider abzutrennen und die Achse auf 6 mm Länge zu kürzen. Danach wird das Bauteil plan auf die Platine gesetzt und sorgfältig verlötet.

Ein 14-poliges Flachbandkabel dient zur Verbindung der Frontplatine mit der Basisplatine (Abbildung 12). Dieses Kabel wird fertig konfektioniert geliefert und ist bereits werkseitig mit

einem 14-poligen Leiterplattenverbinder und einem 14-poligen Flachbandkabel-Steckverbinder ausgestattet. Die Stifte des Flachbandkabel-Leiterplattenverbinders sind von der Platinerückseite (SMD-Seite) durch die zugehörigen Bohrungen zu führen und so zu verlöten, dass der Verbinder plan aufliegt. Die Einbaurichtung ist korrekt, wenn das Kabel Richtung TA 204 bis TA 206 weist.

## Stückliste: SPS 5630 Netzeinheit

### Kondensatoren:

100 nF/250 V~/X2 C100

### Sonstiges:

Kleingeräte-Netzbuchse, 2-polig, winkelprint	BU100
Sicherung, 1,6 A, träge	SI100
Platinensicherungshalter (2 Hälften), print	SI100
Sicherungsabdeckhaube	SI100
Schadow-Netzschalter, print	S100
Adapterstück	S100
Verlängerungsachse, 60 mm	S100
Druckknopf, $\varnothing$ 7,2 mm	S100
1 Trafo, 1 x 32 V/4,87 A, 2 x 9 V/333 mA	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 10 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M4 x 10 mm	
4 Muttern, M3	
4 Muttern, M4	
4 Fächerscheiben, M3	
4 Zahnscheiben, M4	
2 Kabelbinder, 90 mm	
5 cm Gewebeisolierschlauch, $\varnothing$ 3 mm	
1 Netzteil-Isolierplatte, bearbeitet	

## Bestückung der Netzplatine

Bei der Netzplatine sind zwar nur wenige Bauelemente zu bestücken, jedoch ist hier höchste Sorgfalt geboten, da später die 230-V-Netz-Wechselspannung hier anliegen wird.

Im ersten Arbeitsschritt wird die primärseitige Netzbuchse mit zwei Schrauben M3 x 10 mm, Zahnscheiben und Muttern auf die Platine montiert. Danach erfolgt das Verlöten der Platinenanschlüsse.

Der Netzschalter S 100 und der X2-Kondensator C 100 müssen vor dem Verlöten plan aufliegen.

Beim Einlöten der beiden Hälften des Platinensicherungshalters ist eine einwandfreie Ausrichtung zu beachten. Gleich nach dem Einlöten werden die Feinsicherung eingesetzt und eine Kunststoffabdeckung als Berührungsschutz aufgesetzt. Die Bauteilbestückung ist damit bereits abgeschlossen.

Die primärseitigen Anschlüsse des 160-VA-Netztransformators werden auf 35 mm Gesamtlänge gekürzt, auf 5 mm Länge abisoliert, verdrillt und vorverzinkt. Über die beiden Leitungsenden wird jeweils ein Isolierschlauch von 25 mm Län-



Bild 11: Die Führungsnase des Inkrementalgebers (rechts) wird abgeschnitten (links).

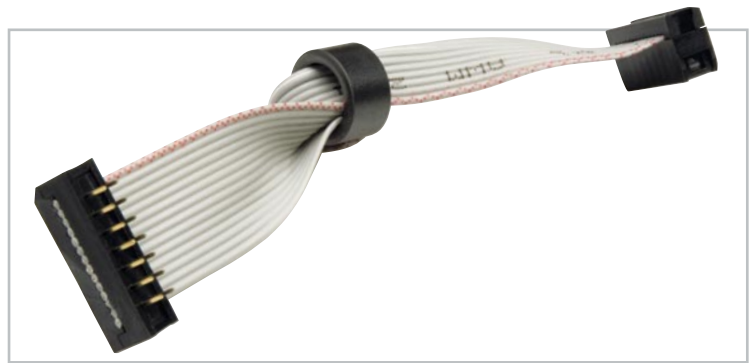


Bild 12: Das fertig konfektionierte Flachbandkabel zur Verbindung von Front- und Basisplatine

ge mit 2,5 kV Spannungsfestigkeit geschoben. Danach sind die Leitungen von der Platinenoberseite durch die Bohrungen von ST 100 und ST 200 zu führen und an der Platinenunterseite sorgfältig zu verlöten. Zur doppelten Sicherheit werden die Leitungen jeweils mit einem Kabelbinder, wie in Abbildung 13 zu sehen ist, gesichert.

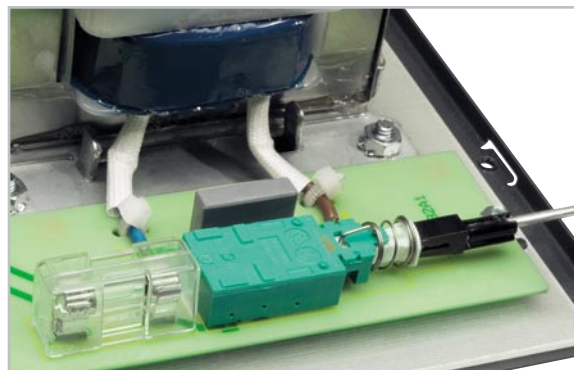


Bild 13: Anschluss der primärseitigen Trafoleitungen

## Einbau der Komponenten in das Metallgehäuse

Zuerst werden die Gehäusefußmodule mit Schrauben M3 x 16 mm montiert und die selbstklebenden Gummifüße in die Fußmodule eingeklebt (Abbildung 14). Im vorderen Bereich des Gehäuses ist danach der Aufstellbügel wie in Abbildung 15 einzurasten.

Entsprechend Abbildung 16 ist im Gehäuseunterteil eine Isolierplatte aus unbeschichtetem Leiterplattenmaterial einzusetzen. Darauf wird dann der Netztrafo mit vier Schrauben M4 x 10 mm, Fächerscheiben und Muttern montiert.

Die Netzplatine ist in das Gehäuseunterteil einzusetzen und mit zwei Fächerscheiben und zwei Muttern M3 fest zu verschrauben.

Die blaue sekundärseitige und die beiden gelben Trafolei-

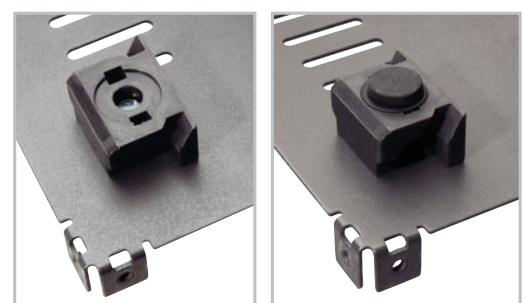


Bild 14: Montage der Gehäuse-Fußmodule



Bild 15: Einrasten des Aufstellbügels

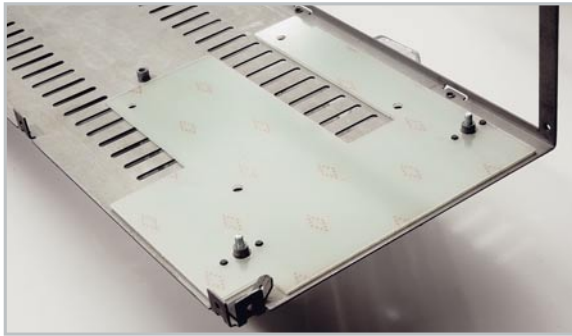


Bild 16: Sehr wichtig ist die Isolierplatte unter der Netzplatine und dem Netztrafo.

tungen werden auf eine Gesamtlänge von 100 mm gekürzt, während die beiden dickeren roten Leitungen auf 140 mm Gesamtlänge zu kürzen sind. Die Leitungsenden werden auf 5 mm Länge abisoliert, verdreht und vorverzinnt. Wie in Abbildung 19 zu sehen, werden die roten Trafoleitungen jeweils mit 2 Windungen durch einen Ferritkern gefädelt. Danach sind die Leitungen entsprechend Tabelle 1 von der Oberseite durch die zugehörigen Platinenbohrungen der Basisplatine zu führen und an der Platinenunterseite sorgfältig zu verlöten. Es folgt die Montage der Basisplatine im Gehäuseunterteil mit einer Schraube M3 x 5 mm und zwei Muttern M3. Es ist jeweils eine M3-Fächerscheibe unterzulegen. Dann ist die Frontplatine mit Schrauben M3 x 6 mm und Zahnscheiben von vorne an das Gehäuseunterteil zu schrauben und der Flachbandkabel-Steckverbinder der Frontplatine ist mit der Stiftleiste ST 8 der Basisplatine zu verbinden.



Bild 17: Befestigung des Temperatursensors am Trafo

ST	Farbe
ST 1	Gelb
ST 2	Blau
ST 3	Gelb
ST 4	Rot
ST 5	Rot

Die beiden Ausgangs-Sicherheitsbuchsen werden fest in das Frontprofil eingeschraubt und die von ST 6 (+) und ST 7 (–) kommenden Leitungsabschnitte angelötet.

Danach erfolgt die Befestigung des Alu-Frontprofils am Gehäuseunterteil mit sechs Senkkopfschrauben M3 x 6 mm. Auf die Achse des Inkrementalgebers ist gleich im Anschluss der Drehknopf aufzupressen.

Der Temperatursensor zur Erfassung der Trafotemperatur ist wie in Abbildung 17 zu sehen direkt an den Trafokern anzukleben. Dabei ist unbedingt ein temperaturbeständiger Klebstoff, wie z. B. Silikonkleber, zu verwenden. Zur ersten Fixierung des Sensors kann ein Tropfen Sekundenkleber dienen. Der Netzschalter wird mit einem Adapterstück, der zugehörigen Schubstange und dem Druckknopf bestückt. Der Druckknopf ist dabei mit einem Tropfen Sekundenkleber zu sichern. Vor der Montage ist die Schubstange entsprechend Abbildung 18 abzuwinkeln und auf die angegebene Länge zu kürzen. Abbildung 19 zeigt die Innenansicht des so weit fertig gestellten SPS 5630.

Mit drei Inbusschrauben M3 x 5 mm wird die Rückwand am Gehäuseunterteil befestigt.

Im letzten Arbeitsschritt ist das Gehäuseoberteil im hinteren Bereich mit 5 Inbusschrauben M3 x 5 mm und im Bereich des Frontprofils mit 4 Inbusschrauben M3 x 16 mm zu verschrauben (Abbildung 20).

Der praktische Aufbau des SPS 5630 ist damit vollständig abgeschlossen und es folgt der recht einfache, softwaregesteuert durchzuführende Abgleich.

## Software-Abgleich

Beim SPS 5630 erfolgt der Strom- und Spannungsabgleich softwaregesteuert, so dass hierfür im gesamten Gerät keine Abgleichtrimmer erforderlich sind. Als Hilfsmittel werden ein möglichst genaues Multimeter, zwei Lastwiderstände (z. B. 5-W- und 21-W-Kfz-Glühlampe) und zwei Messleitungen benötigt.

Bei der ersten Inbetriebnahme wird nach dem Einschalten des SPS 5630 automatisch der Kalibriermodus gestartet und in der oberen Displayzeile 3,00 V und CAL1 angezeigt. Natürlich kann auch jederzeit ein Neuabgleich durchgeführt wer-

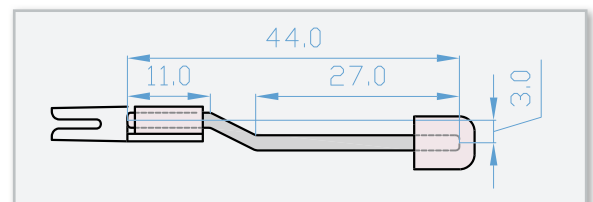


Bild 18: Abmessungen der Schubstange des Netzschalters

den. Um in den Kalibriermodus zu gelangen, sind dann bei ausgeschaltetem Gerät die beiden Pfeiltasten gedrückt zu halten und erst danach das Gerät einzuschalten. Die beiden Pfeiltasten dürfen erst losgelassen werden, wenn in der oberen Displayzeile 3,00 V und CAL1 erscheint.

### Abgleichschritt 1

In der oberen Displayzeile wird 3,00 V und CAL1 angezeigt. Der Controller gibt zuerst 3,00 V als Ausgangswert vor. An den Ausgangsklemmen ist ein Spannungsmessgerät (Messbereich bis 3 V) anzuschließen und die Ausgangsspannung ist zu messen. Mit dem Drehimpulsgeber ist die Ausgangsspannung auf 3,00 V ( $\pm 5$  mV) einzustellen. Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, wenn im Display Memory angezeigt wird.

### Abgleichschritt 2

In der oberen Displayzeile erscheint nun 19,90 V und rechts wird CAL2 angezeigt. Damit ein Umschalten des Multimeters möglich ist, befindet sich das SPS 5630 zunächst im Stand-by-Modus (Anzeige „Stand-by“ im Display). Es wird noch keine Ausgangsspannung ausgegeben. Das Spannungsmessgerät an den Ausgangsklemmen ist in den 20-V-Messbereich zu bringen und danach die „Stand-by“-Taste zu betätigen. Der Controller gibt nun 19,90 V als Ausgangswert vor. Mit dem Drehimpulsgeber ist die Ausgangsspannung auf 19,90 V ( $\pm 5$  mV) einzustellen. Zum Abspeichern des eingestellten Wertes wird die „Enter“-Taste erst kurz betätigt, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

### Abgleichschritt 3

In der mittleren Displayzeile wird 0,300 A und CAL3 angezeigt.

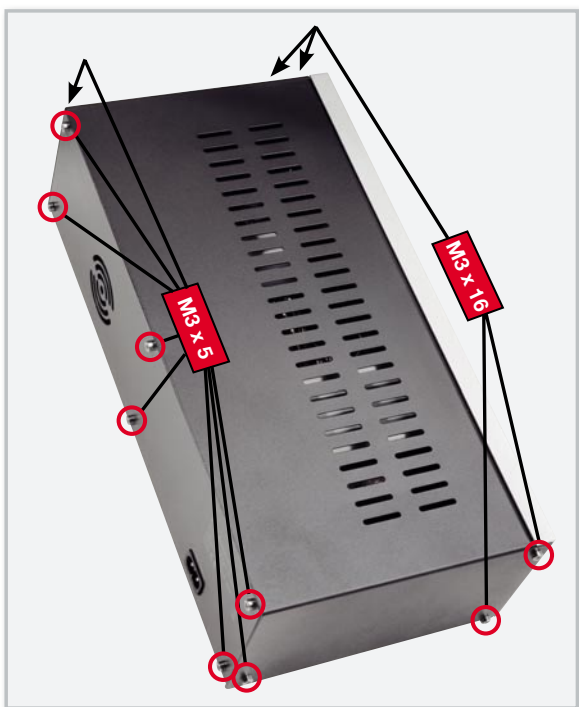


Bild 20: Montage des Gehäusedeckels mit Inbusschrauben

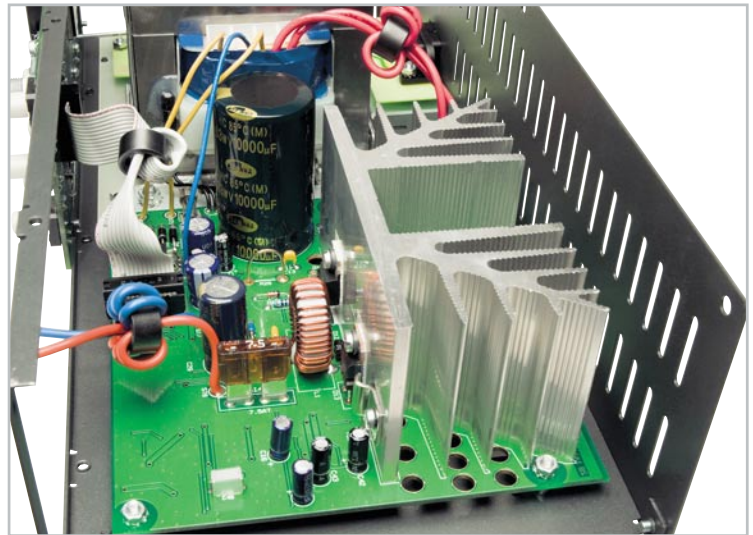


Bild 19: Innenansicht auf die Basisplatine des SPS 5630

Der Controller gibt nun 0,300 A als Ausgangswert vor. Für diesen Abgleichschritt ist an den Ausgangsklemmen des Netzgerätes ein Strom-Messgerät mit mind. 0,1 mA Auflösung und einer in Reihe geschalteten Last anzuschließen. Die Last sollte dabei so bemessen sein, dass die Ausgangsspannung des Netzgerätes zwischen 6 V und 18 V liegt (5 W Lastwiderstand zwischen 20  $\Omega$  und 60  $\Omega$ ). Als Last ist für diesen Abgleichschritt eine einfache 5-W-Kfz-Glühlampe gut geeignet. Mit dem Drehimpulsgeber ist der Ausgangsstrom auf 0,300 A ( $\pm 0,5$  mA) einzustellen. Zum Abspeichern des eingestellten Wertes wird die „Enter“-Taste kurz betätigt, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

### Abgleichschritt 4

In der mittleren Displayzeile erscheint nun 1,900 A und rechts wird CAL4 angezeigt. Damit es zu keiner Beschädigung der bisher angeschlossenen Last kommt, befindet sich das SPS 5630 zunächst im Stand-by-Modus (Anzeige „Stand-by“ im Display). Es wird noch kein Ausgangsstrom ausgegeben. An den Ausgangsklemmen des Netzgerätes ist nun ein Strom-Messgerät mit mind. 1 mA Auflösung und einer in Reihe geschalteten Last anzuschließen. Die Last ist in diesem Abgleichschritt so zu bemessen, dass die Ausgangsspannung des Netzgerätes wieder zwischen 6 V und 18 V liegt. Somit muss der Lastwiderstand zwischen 3,3  $\Omega$  (12 W) und 9,1  $\Omega$  (33 W) liegen. Sehr gut geeignet ist als Last eine einfache 21-W-Kfz-Glühlampe. Nach dem Anschluss ist die „Stand-by“-Taste zu betätigen. Der Controller gibt nun 1,900 A als Ausgangswert vor. Mit dem Drehimpulsgeber ist der Ausgangsstrom auf 1,900 A ( $\pm 1$  mA) einzustellen. Zum Abspeichern des eingestellten Wertes wird die „Enter“-Taste kurz betätigt, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird. Damit ist die Kalibrierung des SPS 5630 abgeschlossen und das Gerät geht automatisch in den normalen Betriebsmodus. Nach erfolgreich durchgeführtem Abgleich steht dem Einsatz nichts mehr entgegen. **ELV**