

Sehr gute Regeleigenschaften

2x 15 V/3 A oder 30 V/3 A

Komfortable Software

16 Speicherplätze

Hohe Genauigkeit

USB-Schnittstelle



Teil 2

Doppelnetzteil DPS 5315

Das Doppelnetzteil DPS 5315 ist mit galvanisch getrennten Ausgängen (2x 15 V, 2x 3 A) ausgestattet und für viele Anwendungen im Elektroniklabor einsetzbar. Durch interne Kopplung besteht außerdem die Möglichkeit, das Gerät als ein Netzteil mit 0–30 V und bis zu 3 A Ausgangsstrom zu nutzen. Eine galvanisch getrennte USB-Schnittstelle bietet die Möglichkeit, das DPS5315 von einem PC aus zu steuern. Der zweite Teil beschreibt nun ausführlich den Nachbau dieses interessanten Gerätes.

Nachbau

Das DPS 5315 ist mit modernsten Komponenten realisiert, wobei bei einem Großteil der Schaltung Komponenten in SMD-Ausführung zum Einsatz kommen, teilweise sogar in der besonders kleinen Bauform 0402. Da bei allen ELV-Bausätzen sämtliche SMD-Bauteile bereits werkseitig vorbestückt sind, ist trotz des großen Schaltungsumfangs der praktische Aufbau recht einfach und schnell erledigt. Auf den Leiterplatten

sind von Hand nur noch die konventionellen Bauteile einzulöten (in erster Linie die Leistungselektronik). Auch der softwaremäßig durchzuführende Abgleich trägt wesentlich zur Nachbausicherheit bei.

Insgesamt sind im DPS 5315 drei Leiterplatten vorhanden, wobei natürlich der wesentliche Teil der Komponenten auf der großen Basisplatte untergebracht ist. Neben der Basisplatte ist noch eine Frontplatte mit den beiden Displays und den Bedienelementen sowie eine primärseitige Netzteilplatte vorhanden.

Bestückung der Frontplatte

Die Bestückungsarbeiten beginnen wir mit der Frontplatte, wo im ersten Arbeitsschritt 2 Elektrolyt-Kondensatoren in liegender Bauform einzulöten sind. Da falsch gepolte Elkos auslaufen oder sogar explodieren können, ist dabei unbedingt auf die richtige Polarität zu achten.

Beim danach zu bestückenden Drehimpulsgeber mit Tasterfunktion (Inkrementalgeber) ist vor dem Einbau eine kleine Führungsnase (siehe Bild 6) 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.

Die 7 Print-Taster zur Bedienung des Gerätes werden nacheinander eingesetzt und an der Platinenunterseite verlötet. Gleich im Anschluss hieran sind die zugehörigen Tastkappen aufzupressen.

Dann erfolgt die Montage der beiden großen, hinterleuchteten Displays.



Bild 6: Führungsnase vom Inkrementalgeber abknipfen

Die Explosionszeichnung in **Bild 7** verdeutlicht den grundsätzlichen Aufbau der Displays und somit auch die einzelnen Montageschritte, die erforderlich sind. Beide Displays werden nacheinander montiert, wobei zuerst jeweils der Halterahmen bis zum Einrasten auf die Platine gesetzt wird.

Danach werden jeweils die 4 Side-looking-LEDs so eingelötet, dass die Bauelemente-Unterseite plan auf dem Halterahmen aufliegt.

Im nächsten Montageschritt 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-LEDs liegen muss. Auf die Reflektorscheibe kommt die Diffusorfolie und darauf dann das jeweilige Display. Zuletzt wird der dazugehörige Displayrahmen aufgesetzt und mit 8 Schrauben sorgfältig verschraubt.

Zum Anschluss des optisch getrennten USB-Moduls ist an der Platinenrückseite eine 4-polige Stiftleiste (ST401) einzulöten.

Zwei 14-polige Flachbandkabel dienen zur Verbindung der jeweils zugehörigen Prozessoreinheit der Frontplatine mit den Master- und Slave-Netzteilen auf der Basisplatine. Diese Kabel werden fertig konfektioniert geliefert und sind bereits werkseitig mit einem 14-poligen Leiterplattenverbinder und einem 14-poligen Flachbandkabel-Steckverbinder ausgestattet (**Bild 8**). Die Stifte der beiden Flachbandkabel-Leiterplattenverbinder sind von der Platinenrückseite durch die zugehörigen Bohrungen der Frontplatine zu führen und so zu verlöten, dass die Verbinder plan auf der Platinenrückseite aufliegen. Die korrekte Einbaurichtung der beiden Kabel ist in **Bild 9** zu sehen. Damit ist die Frontplatine bereits vollständig bestückt, und in **Bild 10** ist die fertig aufgebaute Frontplatine von der Displayseite und von der Prozessorseite zu sehen, jeweils mit zugehörigem Bestückungsplan (zur besseren Darstellung wurden die Flachbandkabel entfernt). Danach können wir uns der Bestückung der Basisplatine zuwenden.

Bestückung der Basisplatine

Bei der großen Basisplatine sind sämtliche SMD-

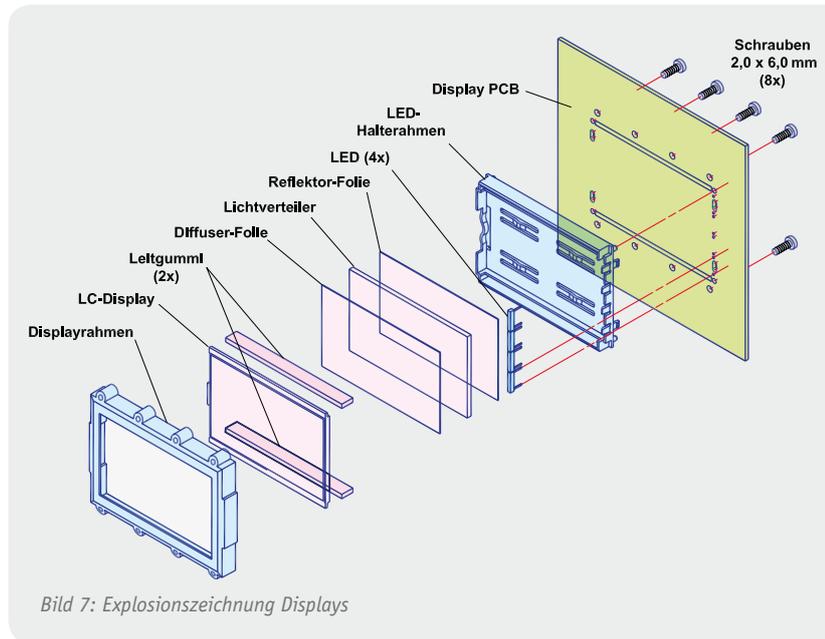


Bild 7: Explosionszeichnung Displays

Komponenten an der Platinenunterseite vorbestückt und nur noch die bedrahteten Leistungs-Bauelemente einzulöten. Bei dieser Platine sind zuerst die Metallfilm-Widerstände entsprechend dem Bestückungsplan 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.

Die Anschlüsse der beiden Folien-Kondensatoren C243 und C343 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 stellen, besonders bei höheren Kapazitäten, eine Gefahr dar (können explodieren oder auslaufen). Bei den Elkos ist die Polarität meistens am Minuspol gekennzeichnet, wobei die Elkos C214 und C314 nicht jetzt, sondern zu einem späteren Zeitpunkt bestückt werden.

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt die Bestückung der Dioden D200, D201, D300, D301 in stehender Position (**Bild 11**), wobei unbedingt die korrekte Polarität zu beachten ist. Dioden sind üblicherweise an der Kathodenseite (Pfeilspitze) durch einen Ring gekennzeichnet. **Bild 12** zeigt die so weit bestückte Platine.

Zwei danach einzulöten 14-polige Stiftleisten (ST209 und ST309) dienen dazu, die erforderlichen Verbindungen zur Frontplatine für beide Netzteilerausgänge herzustellen.

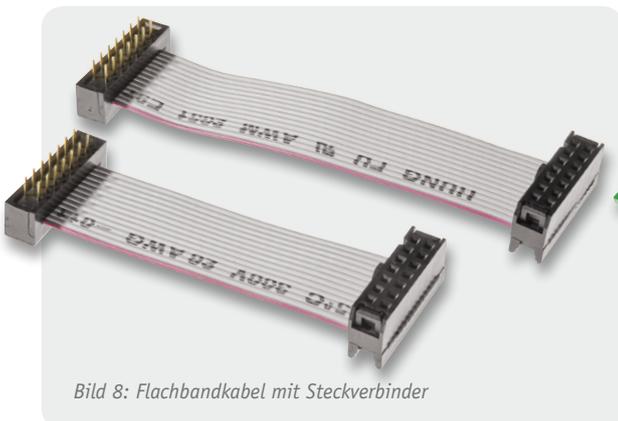


Bild 8: Flachbandkabel mit Steckverbinder



Bild 9: Einbaurichtung der Flachbandkabel auf der Frontplatine

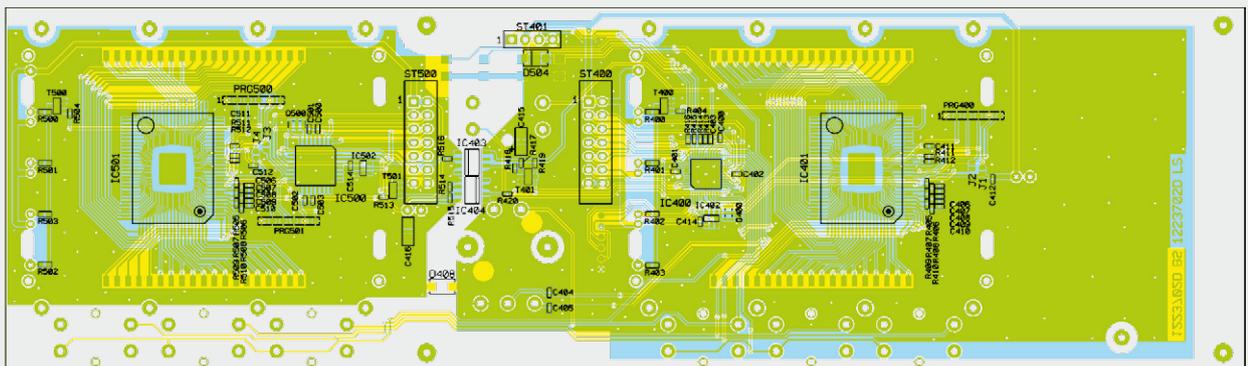
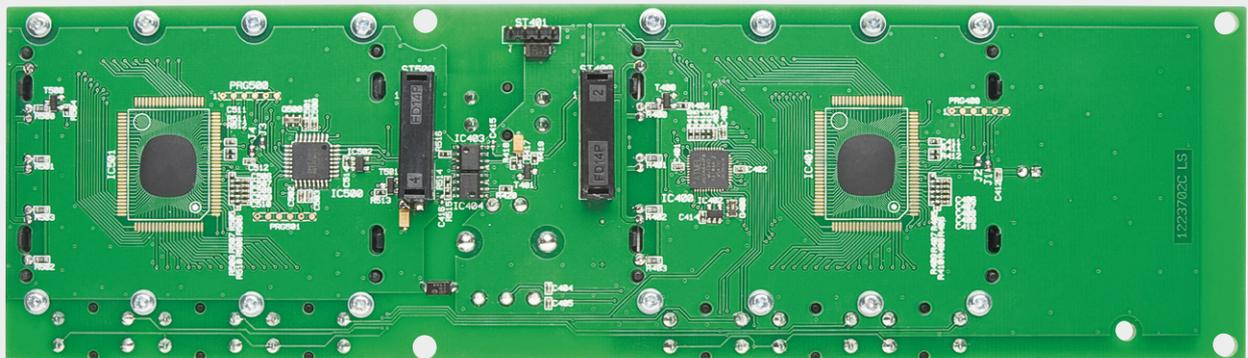
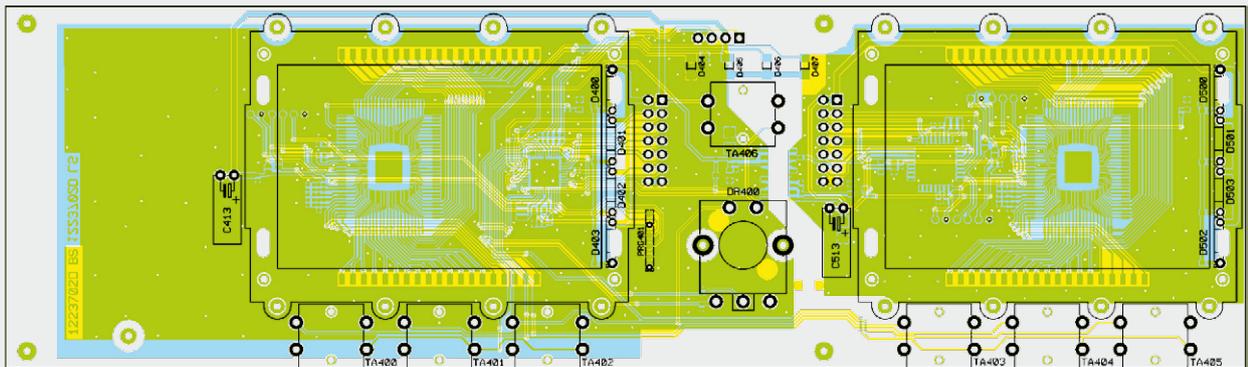
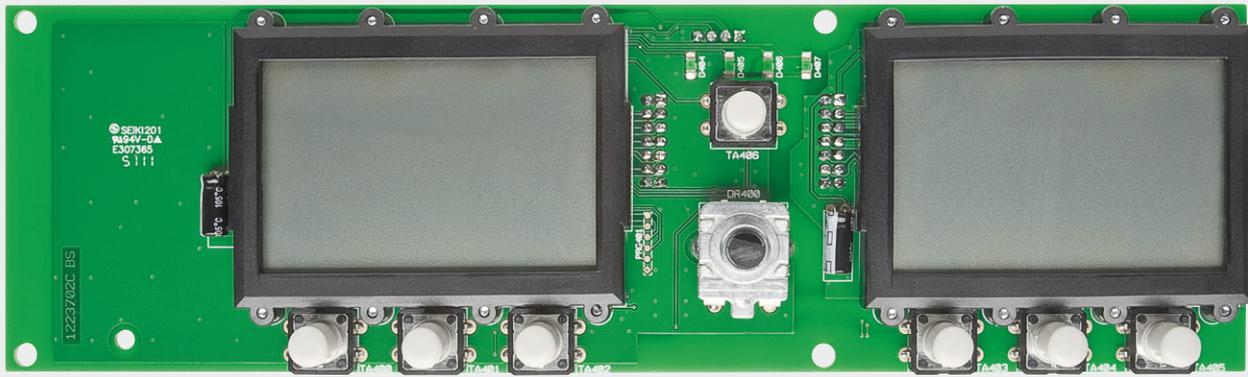


Bild 10: Fertig aufgebaute Displayplatine, oben mit Blick auf die Displayseite, unten mit Blick auf die SMD-Seite – jeweils mit dazugehörigem Bestückungsdruck

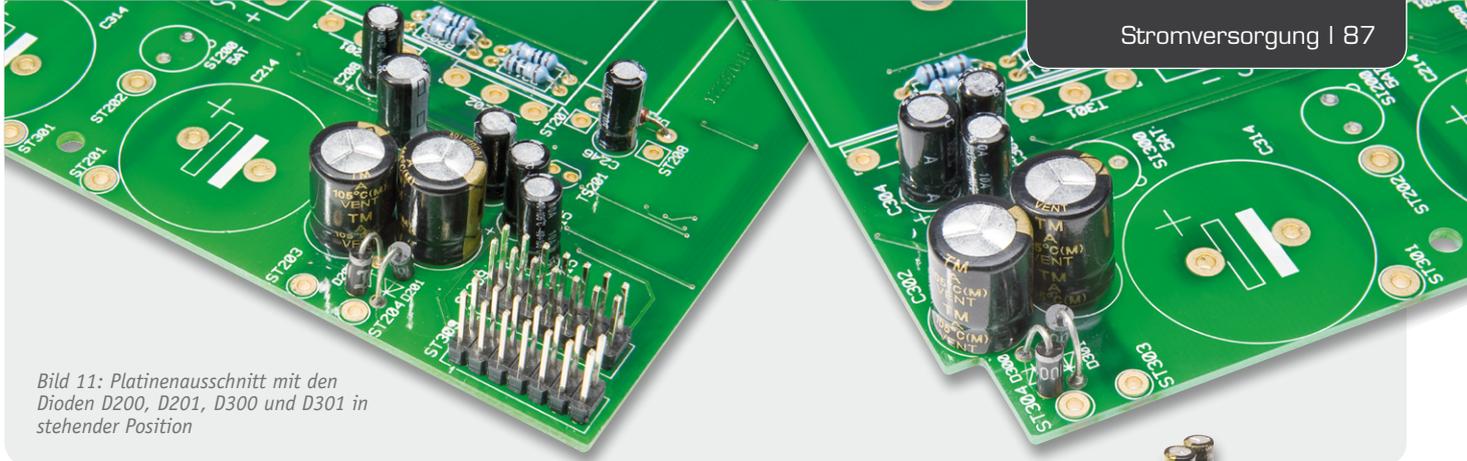


Bild 11: Platinausschnitt mit den Dioden D200, D201, D300 und D301 in stehender Position

Das Leistungsrelais REL200 muss vor dem Verlöten an der Platinenunterseite plan auf der Platinenoberfläche aufliegen.

Zum Anschluss der Leistungstransistoren werden insgesamt 24 Lötstifte (1,3 mm) benötigt, die von oben in die zugehörigen Platinenbohrungen gepresst werden und an der Unterseite sorgfältig zu verlöten sind.

Die beiden Miniatur-Rundsicherungen SI200 und SI300 sind die letzten Bauteile, die direkt auf die Basisplatine zu löten sind (Bild 13).

Montage des Lüfter-Kühlkörper-Aggregates

Besonders bei hoher Ausgangslast und gleichzeitig niedriger Ausgangsspannung entsteht in den Endstufen des DPS 5315 Abwärme, die mit Hilfe eines innenliegenden Lüfter-Kühlkörper-Aggregates abgeführt wird. Die Leistungstransistoren und die Leistungsgleichrichter GL200 und GL300 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 Bild 14 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 links befinden (Bild 15).

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 7 mm mit jeweils einer Zahnscheibe gesteckt, und auf der Bestückungsseite folgt eine Pertinax-Isolierplatte.

Die Schrauben werden danach mit M3-Muttern versehen, die jedoch mit nur 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. Nun werden zunächst die 4 Schrauben in der Platine, danach auch die 4 Lüftermontageschrauben angezogen. Die Anschlussleitungen des Lüfters werden an ST207 (rote Leitung) und ST208 (schwarze Leitung) angelötet.

Zur Montage der Transistoren werden in die oberen Einschubnuten beidseitig des Kühlkörpers M3-Muttern eingeschoben, und zwar 5 Muttern auf beiden Seiten. Sämtliche Muttern gehören mittig über die Anschlüsse der zu montierenden Leistungs-Bauteile.

Die Leistungstransistoren werden je mit einer Glimmerscheibe versehen, die beidseitig dünn mit etwas Wärmeleitpaste zu bestreichen ist. Zur

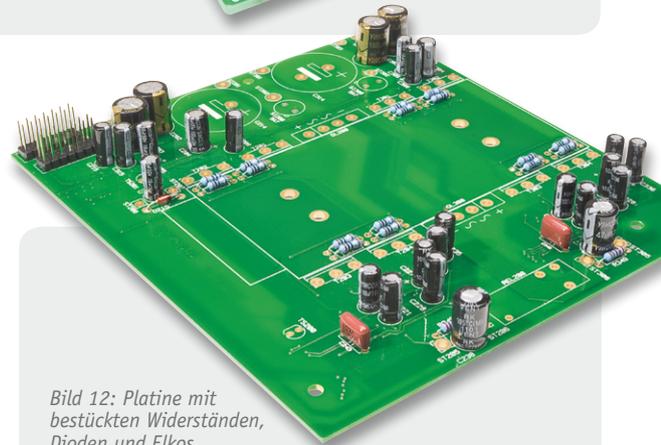


Bild 12: Platine mit bestückten Widerständen, Dioden und Elkos



Bild 13: Einbau der Miniatur-Rundsicherungen

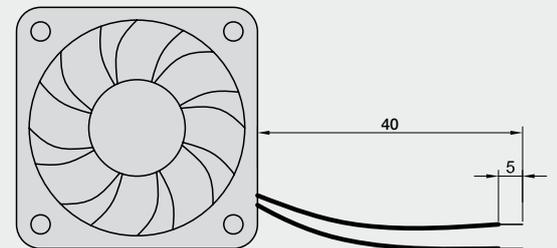


Bild 14: Konfektionierung der Anschlussleitungen des Lüfters

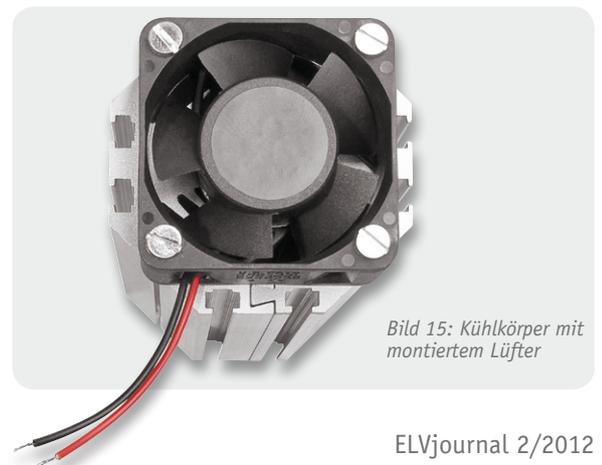


Bild 15: Kühlkörper mit montiertem Lüfter



Bild 16: Transistoren und Gleichrichter am Kühlkörper links



Bild 17: Transistoren und Gleichrichter am Kühlkörper rechts

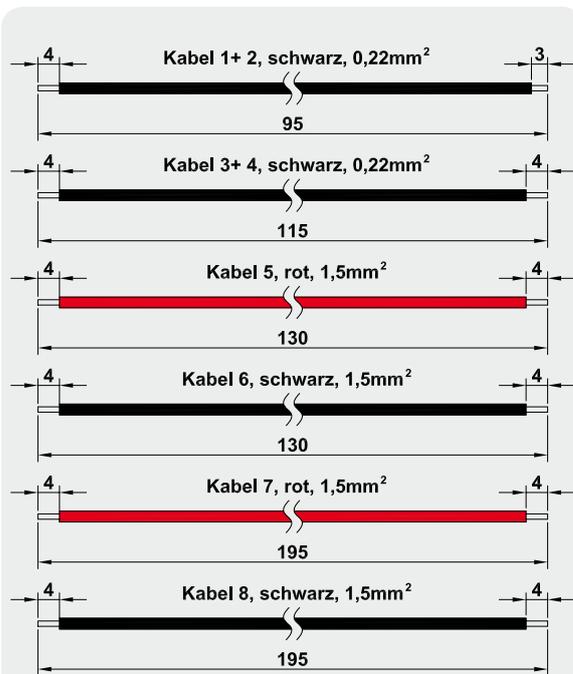


Bild 18: Konfektionierung der im DPS 5315 erforderlichen Leitungsabschnitte



Bild 19: Temp-Sensor mit Anschlussleitungen und Schrumpfschlauch-Isolierung der Lötstellen

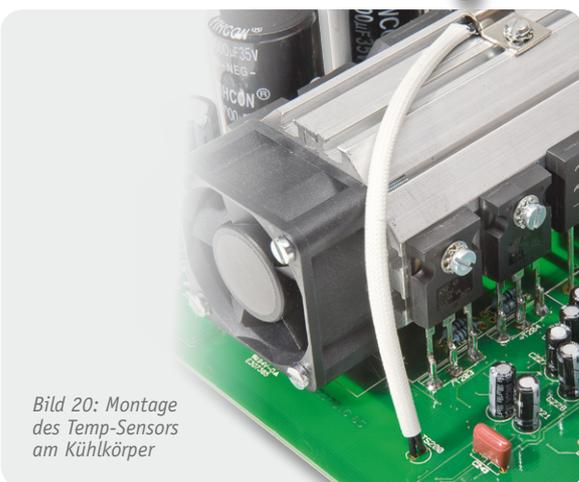


Bild 20: Montage des Temp-Sensors am Kühlkörper

Verringerung des Wärmewiderstands zwischen dem Bauteilgehäuse und dem Kühlkörper darf auf diese Paste keinesfalls verzichtet werden.

Jeweils mittels einer Schraube M3 x 10 mm und jeweils einer Unterlegscheibe werden die Transistoren fest am Kühlkörper angeschraubt. Dabei müssen ihre Anschlusspins genau über die zugehörigen Lötstiften liegen (Bild 16 und 17).

Nun ist es zweckmäßig, die montierten Transistoren auf eventuelle Kurzschlüsse zum Kühlkörper hin zu überprüfen. Der Kollektor (mittlerer Anschluss) ist direkt mit der rückseitigen Metallfläche verbunden.

Im Anschluss hieran sind dann die Anschlussbeinchen der Transistoren mit den zugehörigen Anschlussstiften der Platine zu verlöten.

Die Leistungsgleichrichter GL200 und GL300 sind unbedingt mit der im Bestückungsdruck angegebenen Polarität einzubauen, auch zu erkennen an der abgeschrägten Gehäuseseite am „+“-Anschluss. An die am Kühlkörper anliegende Gehäuseseite ist etwas Wärmeleitpaste aufzubringen.

Die Montage am Kühlkörper erfolgt dann mit einer Schraube M3 x 10 mm oder M3 x 12 mm (je nach Gehäusedicke des Gleichrichters), einer Unterlegscheibe und einer M3-Zahnscheibe. Beide Schraubenlängen liegen dem Bausatz bei. 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 Bild 18 vorbereitet. Die Leitungsabschnitte sind den angegebenen Längen entsprechend abzuisolieren, zu verdrehen und vorzuverzinnen.

Die Leitungsabschnitte 1 und 2 sind für den Kühlkörper-Temperatursensor und die Abschnitte 3 und 4 für den Trafo-Temperatursensor vorgesehen. Beide Sensoranschlüsse sind jeweils mit Schrumpfschlauch zu isolieren, wie in Bild 19 zu sehen. Die Leitungsenden werden danach sorgfältig verdreht.

Über die freien Leitungsenden des Endstufen-Temperaturensors wird zusätzlich ein 10 cm langer Isolierschlauch geschoben und dann sind die Leitungsenden von oben durch die Platinenbohrungen von TS200 zu



Bild 21: Mit allen Bauteilen bestückte Basisplatine

führen und an der Platinenunterseite zu verlöten. In gleicher Weise erfolgt der Einbau des Trafo-Temperatursensors TS201 (jedoch ohne Isolierschlauch).

Der Endstufen-Temperatursensor ist mit einer Metallschelle oben auf den Kühlkörper zu montieren, wie in Bild 20 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-Zahnscheibe erforderlich.

Unter Beachtung der korrekten Polarität sind nun die beiden noch fehlenden Elkos C214 und C314 einzulöten. Bild 21 zeigt die so weit fertig gestellte Leiterplattenkonstruktion.

Zum Anschluss der Ausgangsbuchsen ist Leitungs-

abschnitt 5 in die Bohrung von ST205, Leitungsabschnitt 6 in die Bohrung von ST206, Leitungsabschnitt 7 in die Bohrung von ST305 und Leitungsabschnitt 8 in die Bohrung von ST306 einzulöten.

Die Ausgangsleitungen eines Netzteilausgangs sind, wie in Bild 22 zu sehen, jeweils gemeinsam mit 3 Windungen durch einen Ferrit-Ringkern zu fädeln. Dabei ist zu beachten, dass die Ferrit-Ringkerne letztendlich möglichst nahe an den Ausgangsbuchsen positioniert werden müssen. Die Basisplatine ist damit vollständig bestückt.

Bestückung der Netzplatine

Wie bereits erwähnt, sind bei der Netzplatine zwar nur wenige Bauelemente von Hand zu bestücken, jedoch ist hier höchste Sorgfalt geboten, da hier später die 230-V-Netzwechselspannung 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. Zum Schutz vor versehentlicher Berührung sind die Anschlüsse der Netzteilmuchse entsprechend Bild 23 mit Klebstoff abzudecken (z. B. Heißkleber).

Der Netzschalter S100 und der X2-Kondensator C100 müssen vor dem Verlöten plan aufliegen.

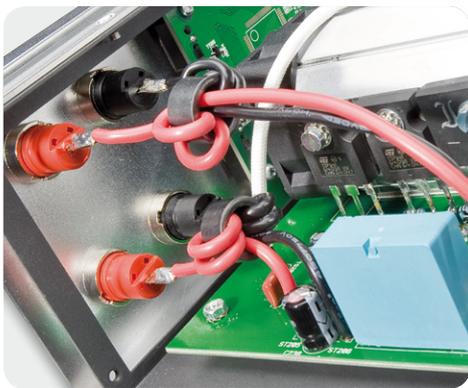


Bild 22: Ausgangsleitungen mit Ferrit-Ringkernen



Bild 23: Netzteilbuchse mit abgedeckten Anschlüssen



Bild 25: Festsetzen der Primär-Trafoleitungen auf der Netzplatine

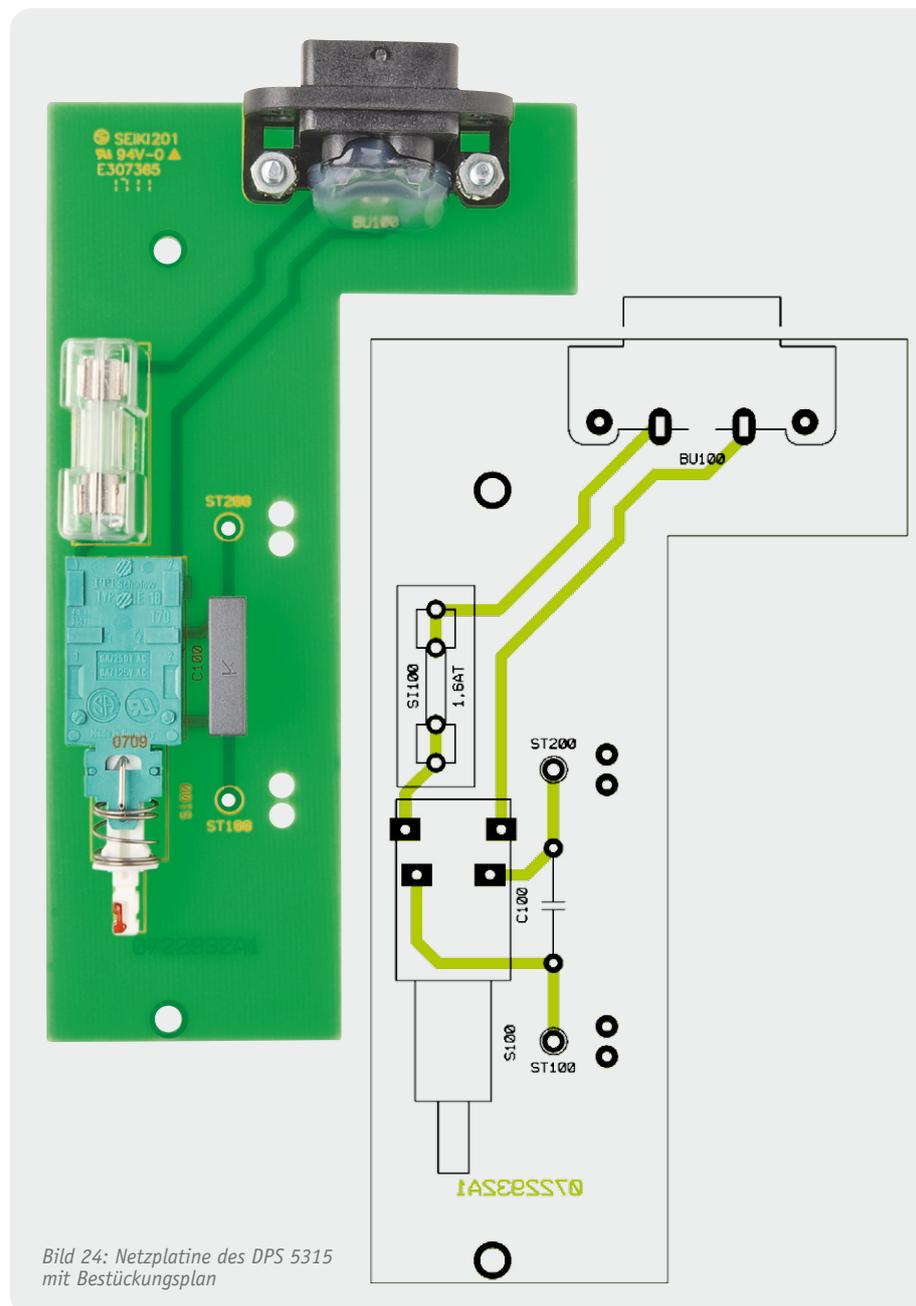


Bild 24: Netzplatine des DPS 5315 mit Bestückungsplan

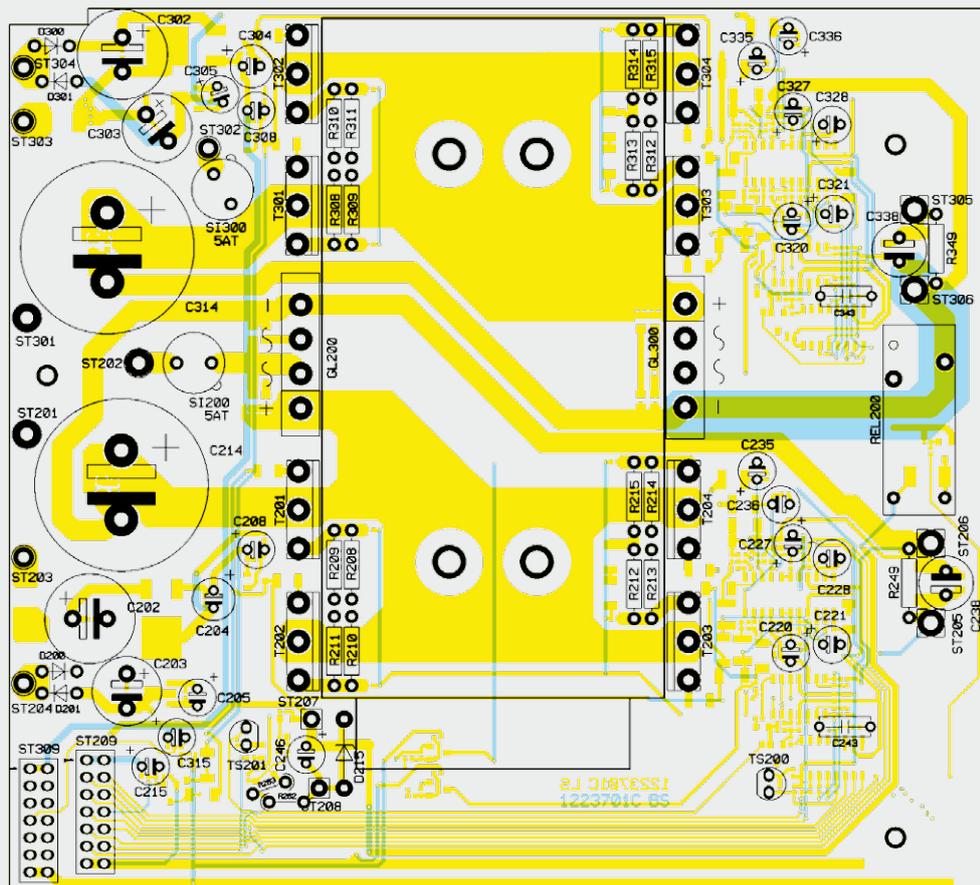
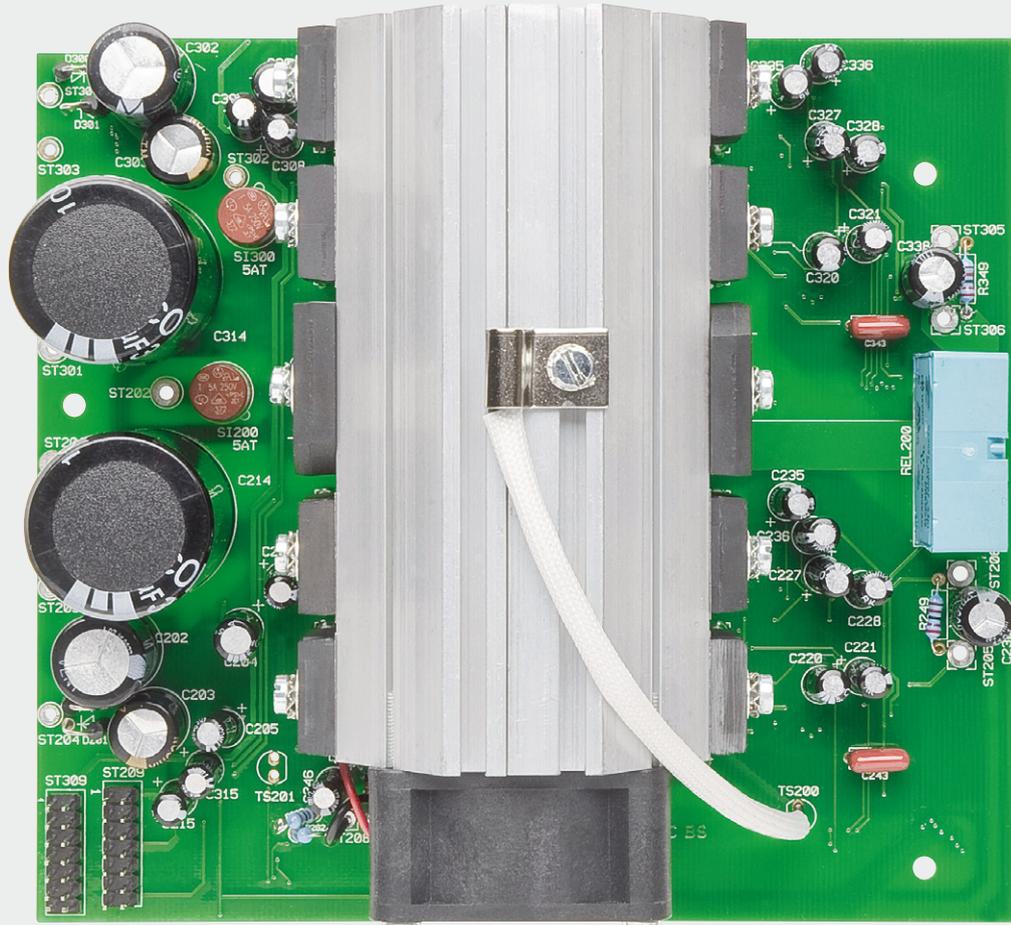


Bild 26: Fertig bestückte Basisplatine von der Platinenoberseite mit Bestückungsplan (Darstellung: 90% der Originalgröße)

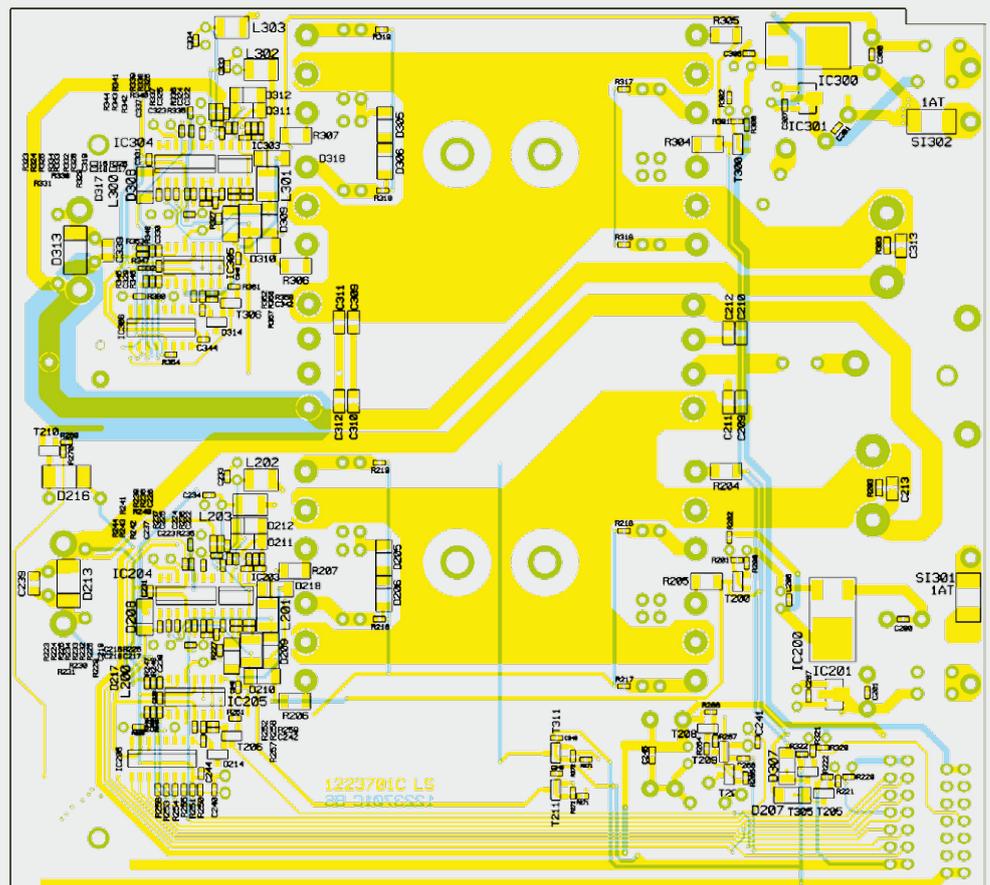
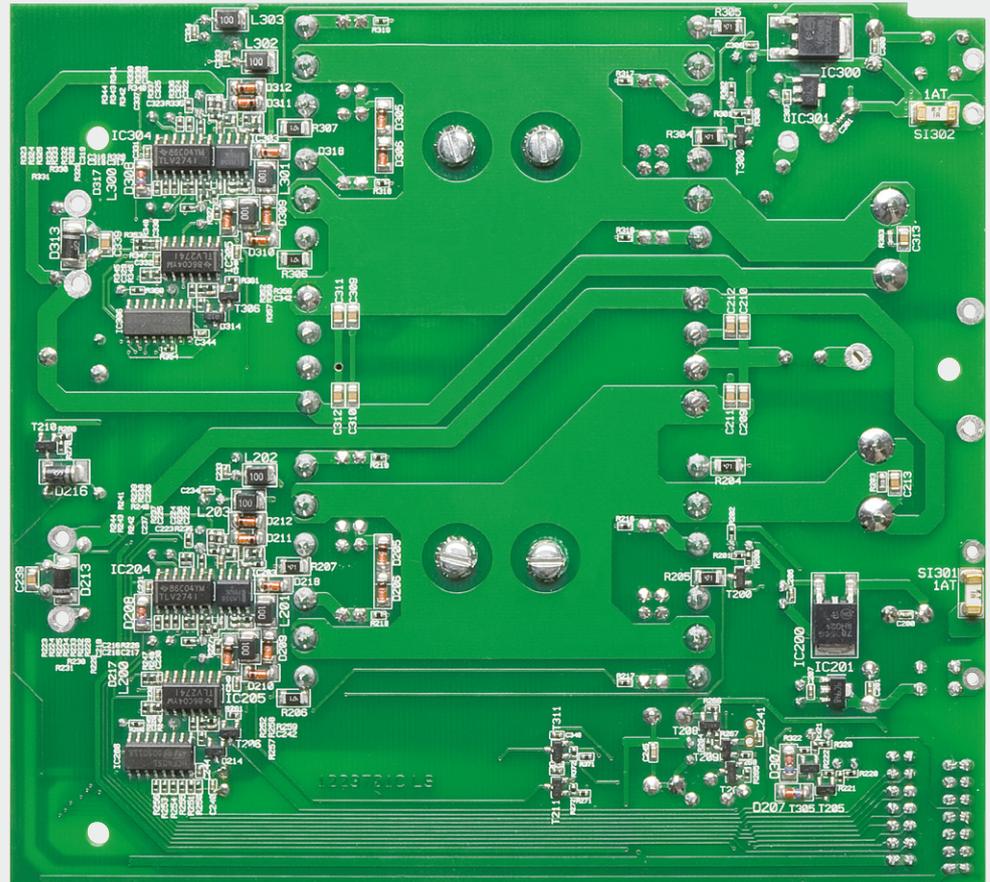


Bild 27: Fertig bestückte Basisplatte von der Platinenunterseite mit Bestückungsplan (Darstellung: 90% der Originalgröße)

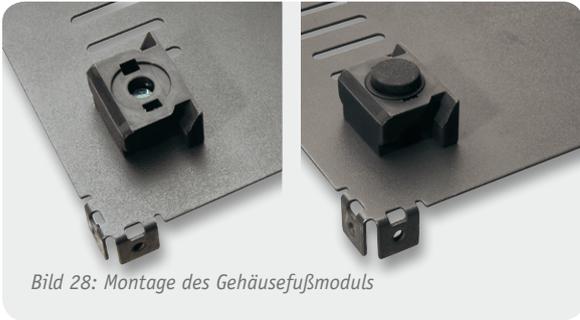


Bild 28: Montage des Gehäusefußmoduls



Bild 29: Einrasten des Gehäuse-Aufstellbügels



Bild 30: Einsetzen der Isolierplatte in das Gehäuseunterteil

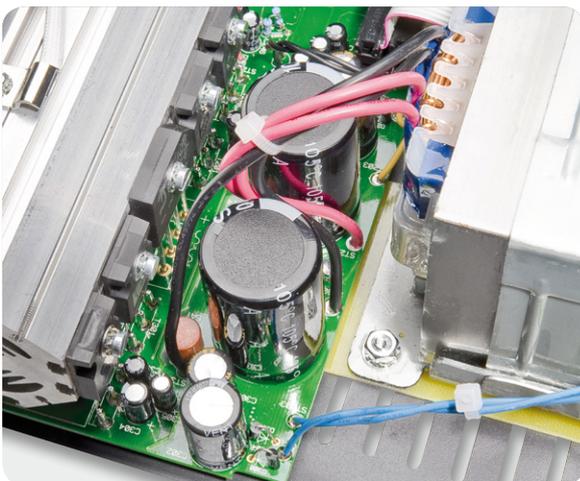


Bild 31: Die Sekundärleitungen des Trafos mit Kabelbindern

Beim Einlöten der beiden Hälften des Platinensicherungshalters ist eine einwandfreie Ausrichtung zu beachten. Gleich nach dem Einlöten wird die Feinsicherung eingesetzt und eine Kunststoffabdeckung als Berührungsschutz aufgesetzt. Die Bauteilbestückung ist damit bereits abgeschlossen und [Bild 24](#) zeigt die Netzplatine mit zugehörigem Bestückungsplan.

Die primärseitigen Anschlüsse des 160-VA-Netztransformators werden auf 35 mm Gesamtlänge gekürzt, auf 5 mm Länge abisoliert, verdreht und vorverzinkt. Über die beiden Leitungsenden wird jeweils ein Isolierschlauch von 25 mm Länge mit 2,5 kV Spannungsfestigkeit geschoben. Danach sind die Leitungen von der Platinenoberseite durch die Bohrungen von ST100 und ST200 zu führen und an der Platinenunterseite sorgfältig zu verlöten. Zur doppelten Sicherheit werden die Leitungen jeweils mit einem Kabelbinder, wie in [Bild 25](#) zu sehen, gesichert. Die komplett aufgebaute Basisplatine ist in [Bild 26 und 27](#) von beiden Seiten mit den Bestückungsplänen dargestellt.

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 ([Bild 28](#)). Im vorderen Bereich des Gehäuses ist danach der Aufstellbügel, wie in [Bild 29](#) gezeigt, einzurasten.

Danach ist im Gehäuseunterteil eine Isolierplatte aus unbeschichtetem Leiterplattenmaterial einzusetzen ([Bild 30](#)) und darauf wird dann der Netztrafo mit vier Schrauben M4 x 10 mm, Zahnscheiben und Muttern montiert.

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

Die sekundärseitigen Trafoleitungen sind entsprechend [Tabelle 1](#) von der Oberseite durch die zugehörigen Platinenbohrungen zu führen und an der Platinenunterseite sorgfältig zu verlöten. Über die beiden gelben Trafoleitungen und über die in [Bild 31](#) zu sehenden Trafoleitungen wird je ein Kabelbinder gezogen.

Es folgt die Montage der Basisplatine im Gehäuseunterteil mit einer Schraube M3 x 5 mm und zwei Muttern M3, wobei auch hier jeweils eine M3-Zahnscheibe unterzulegen ist.

Verbindung der Trafoanschlüsse mit der Basisplatine

Trafoleitung	Platinenanschluss
Rot	ST201
Rot	ST202
Schwarz	ST301
Schwarz	ST302
Gelb	ST203
Gelb	ST204
Blau	ST303
Blau	ST304

Tabelle 1

Im Anschluss daran ist die Frontplatine von vorne mit 4 Schrauben M3 x 6 mm an das Gehäuseunterteil anzuschrauben, wobei unter jede Schraube eine M3-Zahnscheibe zu legen ist.

Die von ST400 der Frontplatine kommende Leitung ist mit ST209 und die von ST500 der Frontplatine kommende Leitung mit ST309 der Basisplatine zu verbinden, wobei unbedingt auf die korrekte Polarität zu achten ist. Sowohl auf der Frontplatine als auch auf der Basisplatine ist jeweils Pin 1 gekennzeichnet.

Die vier Ausgangs-Sicherheitsbuchsen werden fest in das Frontprofil eingeschraubt und die zugehörigen Anschlussleitungen unter Zugabe von ausreichend Lötzinn angelötet. Dabei ist die von ST205 kommende Leitung an „+“-Master, die von ST206 kommende Leitung an „-“-Master, die von ST305 kommende Leitung an „+“-Slave und die von ST306 kommende Leitung an „-“-Slave anzulöten.

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 Netzschalter wird mit einem Adapterstück, der zugehörigen Schubstange und dem Druckknopf bestückt. Der Druckknopf ist dabei mit einem Tropfen Sekundenkleber zu sichern. Die Schubstange ist bereits werkseitig abgewinkelt und auf die erforderliche Länge gekürzt.

Danach wird die Gehäuserückwand mit drei Inbusschrauben M3 x 5 mm am Gehäuseunterteil befestigt.

Der Temperatursensor zur Erfassung der Trafo-Temperatur ist, wie in **Bild 32** 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.

Die Montage des fertig aufgebauten, galvanisch getrennten USB-Schnittstellenmoduls (**Bild 33**) erfolgt mit 2 Inbusschrauben M3 x 5 mm entsprechend **Bild 34** und der 4-polige Steckverbinder ist an ST401 der Frontplatine anzuschließen. Die Innenansicht des so weit fertig aufgebauten DPS 5315 ist in **Bild 35** zu sehen.

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 (**Bild 36**). Der praktische Aufbau des DPS 5315 ist damit vollständig abgeschlossen und es folgt der recht einfach durchzuführende softwaremäßige Abgleich.

Software-Abgleich

Beim DPS 5315 erfolgt der Strom- und Spannungsabgleich softwaregesteuert, so dass hierfür im gesamten Gerät keine Abgleichtrimmer erforderlich sind. Als Hilfsmittel werden ein möglichst genaues Multimeter (Genauigkeit <1 %, Messbereich für die Spannungsmessung bis 20 V und für die Strommessung bis 3,5 A) und zwei Messleitungen benötigt.

Bei der ersten Inbetriebnahme wird nach dem Einschalten des DPS 5315 automatisch der Kalibriermodus gestartet und in der oberen Displayzeile der beiden Netzteilausträge wird 1,00 V und CAL1 angezeigt. Es kann auch jederzeit ein Neuabgleich durchgeführt werden.



Bild 32: Befestigung des Trafo-Temperatur-sensors

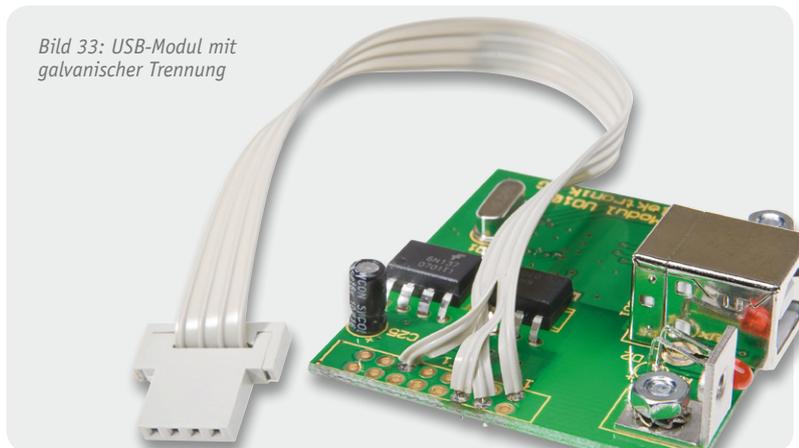


Bild 33: USB-Modul mit galvanischer Trennung

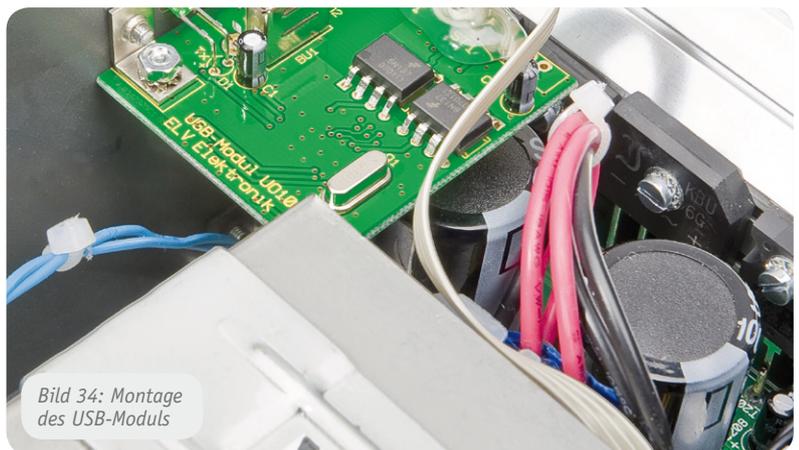


Bild 34: Montage des USB-Moduls

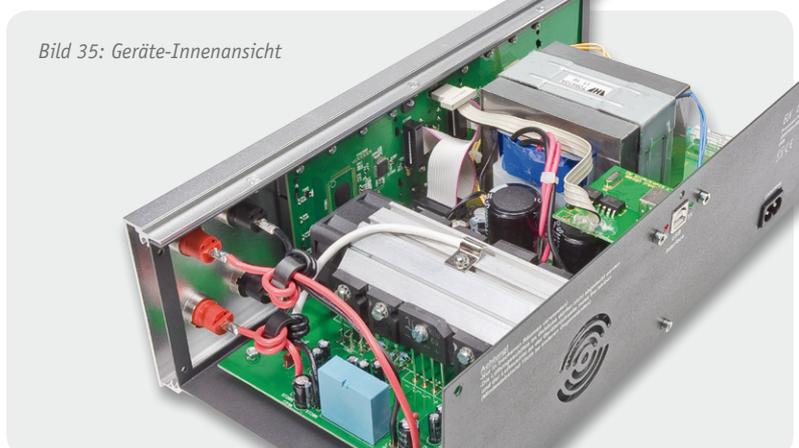


Bild 35: Geräte-Innenansicht



Bild 36: Komplett verschraubtes Gerät

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 1,00 V und CAL1 erscheint.

Abgleichschritt 1:

In der oberen Displayzeile wird 1,00 V und CAL1 angezeigt. Der Controller gibt zuerst 1,00 V als Ausgangswert vor.

An den Ausgangsklemmen ist ein Spannungsmessgerät (Messbereich bis 2 V) anzuschließen und die Ausgangsspannung ist zu messen. Mit dem Drehimpulsgeber ist die Ausgangsspannung auf 1,00 V (± 2 mV) einzustellen.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

Abgleichschritt 2:

In der oberen Displayzeile des Masters erscheint nun 14,00 V und rechts wird CAL2 angezeigt. Zusätzlich wird „Stand-by“ angezeigt und 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 14,00 V als Ausgangswert für den Master vor. Mit dem Drehimpulsgeber ist nun die Ausgangsspannung auf 14,00 V (± 2 mV) einzustellen.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

Abgleichschritt 3:

In der mittleren Displayzeile des Masters wird 0,100 A und CAL3 angezeigt. Der Controller gibt nun 0,100 A als Ausgangswert vor.

An den Ausgangsklemmen ist ein Strommessgerät (Messbereich 200 mA) anzuschließen und der Ausgangsstrom ist zu messen. Mit dem Drehimpulsgeber ist der Ausgangsstrom auf 0,100 A ($\pm 0,5$ mA) einzustellen.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

Abgleichschritt 4:

In der mittleren Displayzeile erscheint nun 2,700 A und rechts wird CAL4 angezeigt. Zusätzlich wird „Stand-by“ angezeigt und noch kein Ausgangsstrom ausgegeben.

Das Strommessgerät an den Ausgangsklemmen ist in den 3-A-Messbereich zu bringen und danach die „Stand-by“-Taste zu betätigen. Der Controller gibt nun 2,700 A als Ausgangswert vor. Mit dem Drehimpulsgeber ist der Ausgangsstrom auf 2,700 A (± 5 mA) einzustellen.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

Damit ist die Kalibrierung des Master-Ausgangs abgeschlossen und die gleiche Prozedur für den Slave-Ausgang zu wiederholen. Der Master wird automatisch in den „Stand-by“-Modus geschaltet und der Slave aktiviert.

Abgleichschritt 5:

In der oberen Displayzeile des Slave wird 1,00 V und CAL1 angezeigt. Der Controller gibt nun beim Slave zuerst 1,00 V als Ausgangswert vor.

An den Ausgangsklemmen ist ein Spannungsmessgerät (Messbereich bis 2 V) anzuschließen und die Ausgangsspannung ist zu messen. Mit dem Drehimpulsgeber ist die Ausgangsspannung auf 1,00 V (± 2 mV) einzustellen.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

Abgleichschritt 6:

In der oberen Displayzeile des Slave erscheint nun 14,00 V und rechts wird CAL2 angezeigt. Zusätzlich wird „Stand-by“ angezeigt und 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 Cont-

roller gibt nun 14,00 V als Ausgangswert für den Slave vor.

Mit dem Drehimpulsgeber ist die Ausgangsspannung auf 14,00 V (± 2 mV) einzustellen.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald entsprechend im Display „Memory“ angezeigt wird.

Abgleichschritt 7:

In der mittleren Displayzeile des Slave wird 0,100 A und CAL3 angezeigt. Der Controller gibt nun 0,100 A als Ausgangswert für den Slave vor.

An den Ausgangsklemmen ist ein Strommessgerät (Messbereich 200 mA) anzuschließen und der Ausgangsstrom ist zu messen. Mit dem Drehimpulsgeber wird der Ausgangsstrom auf 0,100 A ($\pm 0,5$ mA) eingestellt.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

Abgleichschritt 8:

In der mittleren Displayzeile des Slave erscheint nun 2,700 A und rechts wird CAL4 angezeigt. Zusätzlich wird „Stand-by“ angezeigt und noch kein Ausgangsstrom ausgegeben.

Das Strommessgerät an den Ausgangsklemmen ist in den 3-A-Messbereich zu bringen und danach die „Stand-by“-Taste zu betätigen. Der Controller gibt nun 2,700 A als Ausgangswert vor. Mit dem Drehimpulsgeber ist der Ausgangsstrom auf 2,700 A (± 5 mA) einzustellen.

Zum Abspeichern des eingestellten Wertes ist die „Enter“-Taste kurz zu betätigen, sobald im Display „Memory“ angezeigt wird.

Der Abgleich des DPS 5315 ist nun abgeschlossen und das Gerät geht automatisch in den normalen Betriebsmodus. Dem Einsatz dieses interessanten Netzgerätes steht nun nichts mehr im Wege.

Im dritten Teil des Artikels, der im ELVjournal Juni/Juli 2012 erscheinen wird, folgt die Beschreibung der PC-Software. **ELV**

Widerstände:

33 Ω /SMD/0603	R400–R403, R500–R503
330 Ω /SMD/0402	R413–R416, R420, R516
1 k Ω /SMD/0402	R404, R504
10 k Ω /SMD/0402	R417–R419, R513–R515
22 k Ω /SMD/0402	R411, R511
39 k Ω /SMD/0402	R412, R512
100 k Ω /SMD/0402	R405–R410, R505–R510

Kondensatoren:

1 nF/SMD/0402	C403, C503
4,7 nF/SMD/0402	C404, C405
100 nF/SMD/0402	C400–C402, C406–C410, C412, C500–C502, C506–C510, C512
470 nF/SMD/0402	C411, C414, C511, C514
1 nF/20 V/SMD	C415, C416
100 μ F/16 V	C413, C513

Halbleiter:

ELV111054/SMD	IC400
ELV111055/SMD	IC500
S3P72P9XZZ/DIE	IC401, IC501
BD4823G/SMD	IC402, IC502
HCPL-0600/SMD	IC403, IC404
BC848C	T400, T401, T500, T501

SMAJ 8.5 A-TR	D504
SMAJ 28 CA	D408
Side-looking-LED, Grün	D400–D403, D500–D503
LED, SMD, Grün, low current	D404–D407

Sonstiges:

LC-Display	LCD400, LCD500
Inkrementalgeber mit Testfunktion, 24 Impulse/360°	DR400
Alu-Drehknopf mit Steckeinsatz, 28 mm	DR400
Keramikschwinger, 11,059 MHz, SMD	Q400, Q500
Leiterplattenverbinder, 14-polig	ST400, ST500
Buchsenleiste, 1x 4-polig, print, gerade	ST401
Mini-Drucktaster, 1x ein	TA400–TA406
Tastkappe, 10 mm, Grau	TA400–TA406
4 Leitgummistreifen	
2 LCD-Rahmen	
2 Diffusorfolien	
2 Lichtverteilerplatten, bedruckt	
2 Reflektorfolien	
4 LED-Scheiben, transparent	
2 LCD-Grundrahmen	
16 Kunststoffschrauben, 2,5 x 8 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm	
4 Fächerscheiben, M3	
2 Pfostenverbinder, 14-polig	ST209, ST309
14 cm Flachbandleitung, AWG28, 14-polig	

Kondensatoren:

100 nF/250 V~/X2	C100
------------------	------

Sonstiges:

Kleingeräte-Netzbuchse, 2-polig, winkelpoint	BU100
Sicherung, 1,6 A, träge	SI100
Platinensicherungshalter (2 Hälften)	SI100
Sicherungsabdeckhaube	SI100
Schadow-Netzschalter, print	S100
Adapterstück	S100
Verlängerungsachse, 60 mm	S100

Druckknopf, \varnothing 7,2 mm	S100
1 Trafo, 2x 17 V/5 A, 1x 9 V/0,6 A, 1x 9 V/0,3 A	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 10 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M4 x 10 mm	
4 Muttern, M3	
4 Muttern, M4	
4 Fächerscheiben, M3	
4 Zahnscheiben, M4	
6 Kabelbinder, 90 mm	
8 cm Gewebeisolierschlauch, \varnothing 3 mm	
1 Netzteil-Isolierplatte, bearbeitet	

Widerstände:

1 Ω	R208–R215, R308–R315
39 Ω	R262, R263
47 Ω/SMD/0402	R260, R360
100 Ω/SMD/0402	R226, R232, R235, R242, R270, R326, R332, R335, R342
220 Ω/SMD/0402	R200, R300
470 Ω/SMD/1206	R204–R207, R304–R307
1 kΩ/SMD/0402	R201, R202, R216–R219, R222, R229, R245, R259, R265, R301, R302, R316–R319, R322, R329, R345, R359
2,7 kΩ/SMD/0402	R250, R251
4,7 kΩ/SMD/0402	R220, R224, R225, R230, R237, R264, R320, R324, R325, R330, R337
5,6 kΩ/SMD/0402	R240, R246, R340, R346
6,8 kΩ/SMD/0402	R248, R348
10 kΩ/SMD/0603	R203, R303
10 kΩ/SMD/0402	R223, R228, R252, R261, R266–R268, R271, R371, R323, R328, R352, R361
22 kΩ/SMD/0402	R227, R231, R233, R234, R236, R241, R243, R244, R327, R331, R333, R334, R336, R341, R343, R344
22 kΩ	R249, R349
47 kΩ/SMD/0402	R247, R347
100 kΩ/SMD/0402	R258, R358, R272, R372, R269
150 Ω/SMD/0402	R221, R321
150 kΩ/1 %/SMD/0603	R238, R239, R338, R339
180 kΩ/SMD/0402	R253–R257, R353, R354, R357

Kondensatoren:

4,7 pF/SMD/0402	C218, C224, C318, C324
10 pF/SMD/0402	C219, C225, C319, C325
100 pF/SMD/0402	C216, C217, C222, C223, C226, C316, C317, C322, C323, C326
1 nF/SMD/0402	C229, C230, C329, C330
100 nF/SMD/0402	C200, C201, C206, C207, C231–C234, C237, C240–C242, C249, C244, C300, C301, C306, C307, C349, C331–C334, C337, C342, C344
100 nF/SMD/0603	C245
100 nF/100 V/SMD/0805	C209–C213, C239, C309–C313, C339
270 nF/100 V	C243, C343
470 nF/10 V	C248, C348
10 μF/25 V	C205, C208, C215, C235, C236, C246, C305, C308, C315, C335, C336
33 μF/16 V	C221, C228, C321, C328
47 μF/63 V	C238, C338
100 μF/16 V	C204, C220, C227, C304, C320, C327

1000 μF/16 V	C203, C303
2200 μF/16 V	C202, C302
10.000 μF/35 V	C214, C314

Halbleiter:

MC7805CDT/SMD	IC200, IC300
79L05/SMD	IC201, IC301
LM358/SMD	IC203, IC303
TLV274/SMD	IC204, IC205, IC304, IC305
CD4051/SMD	IC206, IC306
BC858C	T200, T208, T300, T211, T311
TIP142	T201–T204, T301–T304
BC848C	T205, T206, T209, T210, T305, T306
BCW66H/SMD	T207
KBU6G	GL200, GL300
1N4001	D200, D201, D300, D301
LL4148	D217, D218, D317, D318, D205, D206, D209–D212, D305, D306, D309–D312
BAT43/SMD	D207, D208, D307, D308
SM4001/SMD	D213, D216, D313
LM385–2,5V/SMD	D214, D314
ZPY13 V/1,3 W	D215
SMD-Induktivität, 10 μH	L200–L203, L300–L303
Temperatursensor KTY81-121	TS200, TS201

Sonstiges:

Kartenrelais, 12 V, 1 x um	REL200
Sicherheits-Bananenbuchse, 4 mm, Rot	ST205, ST305
Sicherheits-Bananenbuchse, 4 mm, Schwarz	ST206, ST306
Rundsicherung, 5 A, träge, print	SI200, SI300
Stiftleiste, 2x 7-polig, gerade, print, 14 mm	ST209, ST309
8 Glimmerscheiben, T0-3P	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5 mm	
8 Innensechskantschrauben, M3 x 5 mm	
6 Senkkopfschrauben, M3 x 6 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 7 mm	
10 Zylinderkopfschrauben, M3 x 10 mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 120 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 16 mm	
4 Innensechskantschrauben, M3 x 16 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 30 mm	
17 Muttern, M3	
10 Unterlegscheiben, M3	
4 Unterlegscheiben, M12	
18 Fächerscheiben, M3	
1 Sensorschelle	
2 Ferrit-Ringkerne, 14 (10) x 8 mm	
2 Lüfter-Kühlkörper-Hälften, LK40	
1 Axiallüfter, 12 V, 40 x 40 x 20 mm	
1 Kühlkörper-Isolierplatte, bearbeitet	
1 Tube Wärmeleitpaste	
1 Gehäuse, komplett, lackiert, bearbeitet u. bedruckt	
1 Netzkabel mit Euro- und Kleingerätestecker, Schwarz	
4 cm Schrumpfschlauch, 1/16", Schwarz	
11 cm Gewebeisolierschlauch, ø 4 mm	
45 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm ² , Schwarz	
36 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm ² , Rot	ST205, ST305
36 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm ² , Schwarz	ST206, ST306