

Kein PC notwendig

Einfache Programmierung

8 Programme speicherbar

Verbraucher/Lampen werden
im Nulldurchgang geschaltet

Teil 2

Lichteffekte ganz einfach – Lichteffektsteuerung LES5008

Die Lichteffektsteuerung LES5008 ermöglicht es, Licht- und Effektgeräte auf ganz einfache Weise zu steuern und durch programmierbare Abläufe eine eigene Lichtshow zu gestalten. Durch die einfache Bedienung und die Möglichkeit, mit vergleichsweise geringem Aufwand abwechslungsreiche Lichteffekte zu erzeugen, ist das Gerät sowohl für den privaten Partykeller als auch den Hobby-DJ bestens geeignet. Im zweiten und abschließenden Teil beschreiben wir ausführlich den Aufbau des Geräts.

Nachbau der Basisplatine

Auch die Bestückung der Basisplatine erfolgt anhand des Bestückungsdrucks und der Stückliste. Das Platinfoto (Bild 11) zeigt die komplett aufgebaute Platine und kann somit hilfreiche Detailinformationen liefern. Auf der Basisplatine sind alle Bauteile auf der Oberseite zu bestücken, wobei alle SMD-Bauteile bereits bestückt sind.

Bei den Elektrolytkondensatoren ist die korrekte Polung (Minus am Gehäuse markiert) sicherzustellen, ebenso bei den ICs. Die richtige Polung der ICs ergibt sich aus dem Bestückungsdruck: Die Gehäuseeinkerbung am IC kennzeichnet die korrekte Lage, wobei bei den Optokoppler-ICs, die gemäß Bild 12 vorzubereiten sind, auch die asymmetrische Pin-Anordnung ein Verpolen ausschließt.

Damit die Leuchtdiode D6 später ordnungsgemäß in der zugehörigen Aussparung der Frontplatte steht, ist diese gemäß Bild 13 vorzubereiten. Beim Einlöten der LED sind dann die Polung und der definierte Abstand zwischen Platinenoberseite und Diodenkörpermitte unbedingt zu beachten.

Nachdem diese Bauteile korrekt bestückt sind, folgt der Einbau der Netz-Anschlussklemme und des

Netzschalters. Der dann zu bestückende Platinensicherungshalter SI1 ist gleich mit der entsprechenden Sicherung zu versehen und mithilfe der aufzusteckenden Schutzkappe berührungssicher zu machen. In die übrigen gekapselten Sicherungshalter SI2 bis SI9 ist nach dem Einbau auch jeweils die entsprechende Feinsicherung einzusetzen.

Der Wannenstecker, der später den Pfostenverbinder der von der Frontplatte kommenden Flachbandleitung aufnimmt, ist in die Position ST20 lagerichtig (Einkerbung des Wannensteckers beachten) einzulöten.

Ist der Aufbau so weit fortgeschritten, erfolgt jetzt der Einbau der auf Kühlkörper montierten Triacs und des Spannungsreglers. Zur Montage werden zunächst die Anschlüsse der Bauteile und die Befestigungslaschen der Kühlkörper durch die entsprechenden Bohrungen in der Platine gesteckt. Damit mechanische Spannungen gering bleiben, sind zunächst die Befestigungslaschen anzulöten, bevor im zweiten Schritt die Anschlüsse selbst verlötet werden. Anschließend erfolgt der Einbau des Relais und des Netztransformators.

Nun wird die Zugentlastung für das Netzkabel montiert. Hierzu werden 2 Schrauben M3 x 16 mm von

Tabelle 1

Vorkonfektionierte Einzeladern

Nr.	Anzahl	Farbe	Länge	Anschlüsse
1	2	Schwarz	90 mm	offen (5 mm)/ offen (10 mm)
2	2	Schwarz	95 mm	offen (5 mm)/ offen (10 mm)
3	1	Schwarz	100 mm	offen (5 mm)/ offen (10 mm)
4	2	Schwarz	115 mm	offen (5 mm)/ offen (10 mm)
5	1	Schwarz	130 mm	offen (5 mm)/ offen (10 mm)
6	1	Blau	130 mm	Aderendhülse/ offen (10 mm)
7	3	Grün-Gelb	80 mm	offen (10 mm)/ offen (10 mm)
8	1	Grün-Gelb	100 mm	Flachstecker/ offen (10 mm)
9	1	Grün-Gelb	250 mm	Flachstecker/ offen (10 mm)

unten durch die Basisplatte durchgesteckt und von oben mit einer Mutter an der Platine befestigt. Danach kann die Zugentlastung aufgesetzt und mit Fächerscheiben und Muttern gesichert werden, jedoch erfolgt die Montage des Netzkabels erst später, sodass es zunächst reicht, die Muttern nur auf die Schrauben aufzusetzen.

Im letzten Schritt der Aufbauarbeiten an der Basisplatte werden die Leitungen zum Anschluss der Ausgangsbuchsen bestückt. Zu diesem Zweck sind zunächst alle Anschlussleitungen gemäß Bild 14 vorzubereiten.

Die 5 mm lang abisolierten Enden der Leitungen werden sorgfältig verdreht und verzinnt, bevor sie in die entsprechenden Lötunkte in der Basisplatte gemäß Bild 15 und Tabelle 1 einzulöten sind.

Alle so vorbereiteten Leitungen müssen dann mit Kabelbindern gegen ein Lösen gesichert werden. Dazu sind vor den zugehörigen Lötunkten entsprechende Bohrungen vorhanden. Die Leitungen der 230-V-Ausgänge werden jeweils paarweise mit einem Kabelbinder gehalten.

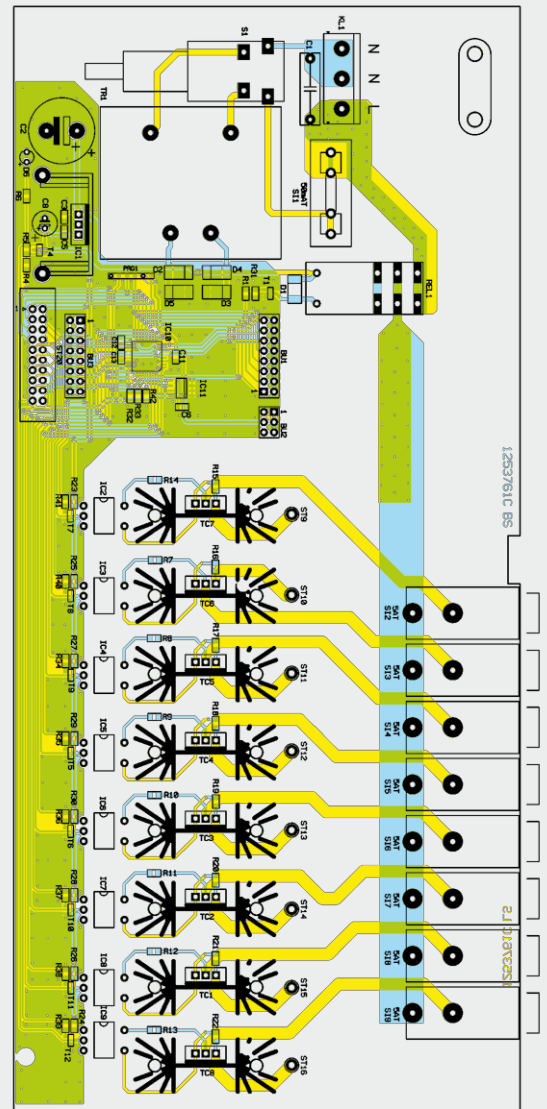
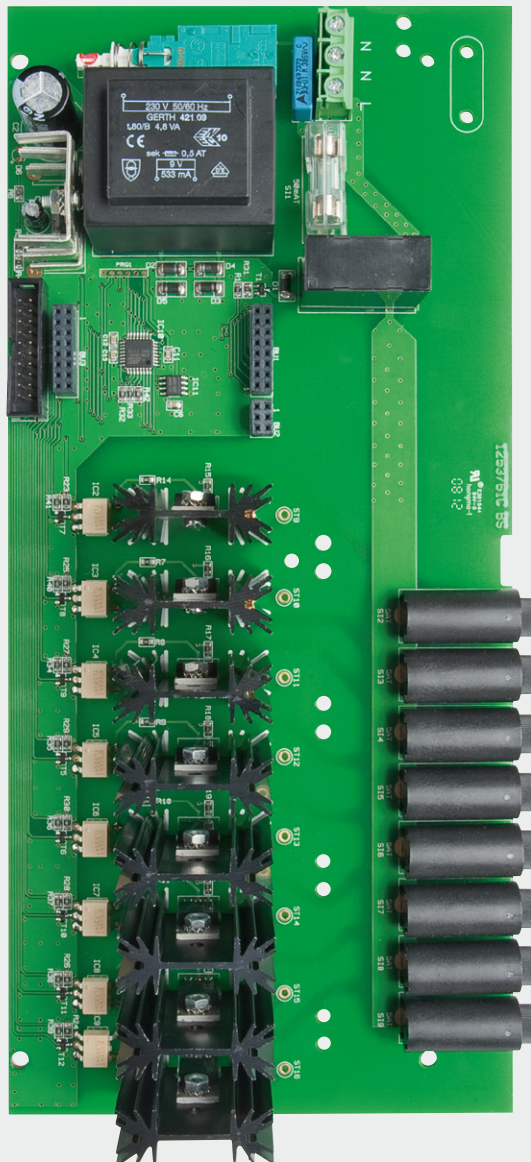


Bild 11: Platinenfoto der Basisplatte mit zugehörigem Bestückungsplan (Abbildung auf 75 % verkleinert).

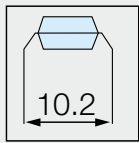


Bild 12: Zur Vorbereitung der Bestückung sind die Anschlüsse der Optokoppler wie hier gezeigt aufzubiegen.

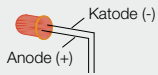
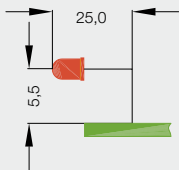


Bild 13: So ist die LED D6 vorzubereiten.

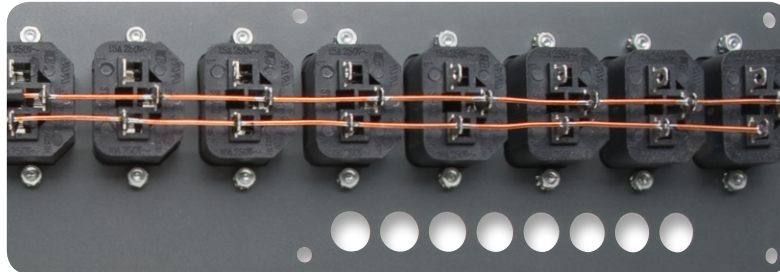


Bild 16: Die N- und PE-Anschlüsse der Kaltgerätebuchsen sind mit Draht durchzuverbinden.

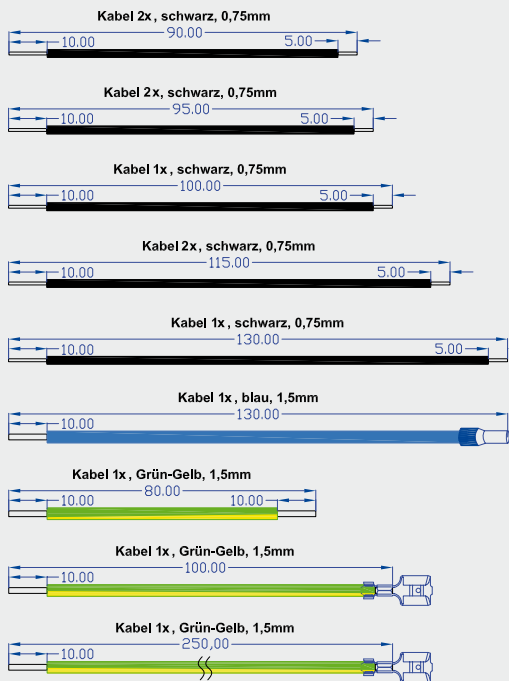


Bild 14: Die Anschlussleitungen sind wie hier aufgeführt vorzubereiten.

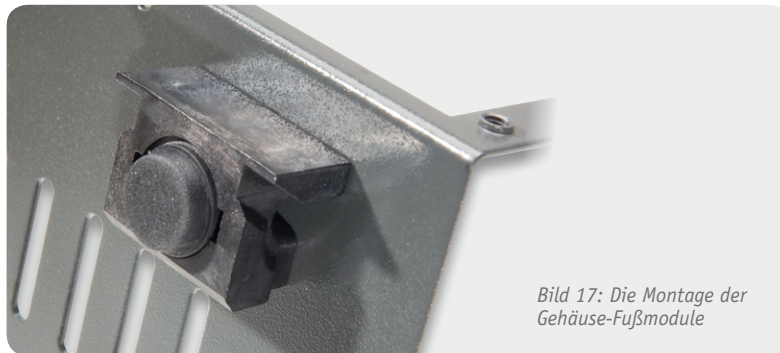


Bild 17: Die Montage der Gehäuse-Fußmodule



Bild 18: So ist die Isolierplatte auf das Gehäuseunterteil zu montieren.

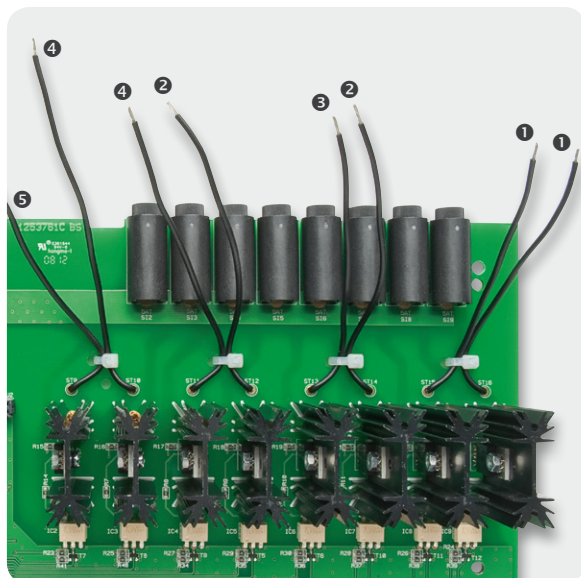


Bild 15: Hier sind die Anschlussleitungen für die Lastausgänge in der Basisplatine verlötet und paarweise mit Kabelbindern fixiert.



Bild 19: Die am Frontrahmen verschraubte Frontplatine

Durch die beiden Löcher an der Anschlussklemme wird ebenfalls ein Kabelbinder (von der Oberseite verschließbar) hindurchgeführt, dieser dient zur Fixierung des N-Leiters, welcher später montiert wird. Damit sind die Bestückungsarbeiten an der Basisplatte abgeschlossen.

Bevor nun die Gehäusemontage erfolgt, ist die Basisplatte auf korrekte Bestückung und Lötzinnbrücken hin zu untersuchen.

Rückwand

Nun folgt die Vorbereitung der Geräterückwand. Zunächst sind die Kaltgerätebuchsen von außen in die Rückwand einzusetzen und mit M3x8-mm-Senkkopfschrauben, Zahnscheiben und Muttern zu befestigen. Danach sind die beiden 220 mm langen Kupferdrähte, wie in **Bild 16** zu sehen, durch alle Buchsen auf der Rückseite durch das untere bzw. mittlere Loch zu schieben. Danach folgt das Verlöten, wobei die Kaltgerätebuchse neben der Netzkabeldurchführung erst später verlötet wird, da durch ihre Lötösen noch Leitungen geführt werden. Die Kabelverschraubung ist ebenfalls von außen in die Rückwand einzusetzen und mit einer Kunststoffmutter zu sichern.

Gehäuseunterteil

Zuerst werden die zweiteiligen Gerätefüße montiert. Hierfür sind die Gehäusefußmodule mit jeweils einer Zylinderkopfschraube M3 x 8 mm zu montieren und anschließend die selbstklebenden Gummifüße in die Fußmodule einzukleben (**Bild 17**).

Als Nächstes ist die Isolierplatte einzulegen (**Bild 18**) sowie die Bedien- und Anzeigeplatine mit 4 Zylinderkopfschrauben M3 x 5 mm an der Vorderseite des Gehäuseunterteils zu befestigen (**Bild 19**).

Schließlich wird die Rückwand mithilfe von 3 Inbusschrauben M3 x 5 mm am Gehäuseunterteil befestigt.

Jetzt erfolgt das Einsetzen der Basisplatte und deren Befestigung am Gehäuseunterteil mit 4 Zylinder-

kopfschrauben M3 x 5 mm in den Ecken.

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 werkseitig bereits auf die erforderliche Länge gekürzt.

Es folgt der Einbau des Frontplattenprofils, welches auf den vorderen Teil des Gehäuseunterteils vorsichtig aufgesetzt und mit 6 Senkkopfschrauben M3 x 6 mm befestigt wird. Dabei ist auf die korrekte Position der LEDs und Taster zu achten, da sich das Frontprofil gegebenenfalls nicht korrekt montieren lässt oder die LEDs verbiegen.

Danach ist das Netzkabel durch die Verschraubung in der Rückwand und durch die Zugentlastung zu führen, an die Platine anzuschließen (Braun an L, Blau an N), mit der Zugentlastung zu fixieren und die Kabelverschraubung festzudrehen. **Bild 20** zeigt den Anschluss und die Sicherung des Netzkabels.

Jetzt folgt der Schutzleiteranschluss der Rückwand. Dazu sind zunächst die 3 Lötösen der Dreifach-Lötöse leicht nach oben zu biegen (**Bild 21**). Dann werden die PE-Leitungen 8 und 9 (mit den Flachsteckern) und die PE-Leitung 7 jeweils auf 10 mm abisoliert, die abisolierte Leitungsseite durch jeweils eine Lötöse gesteckt, zurückgebogen und verlötet (**Bild 22**).

Auf die gleiche Weise wird die PE-Leitung der Netzleitung abisoliert und an der einzelnen Lötöse verlötet.

Um die Lötösen an der Rückplatte zu montieren, wird zunächst eine Senkkopfschraube M3 x 8 mm von außen durch die mit dem Erdungssymbol versehene, obere linke Bohrung gesteckt. Danach sind auf die Schraube eine Fächerscheibe, die beiden Lötösen, eine weitere Fächerscheibe und eine Mutter aufzusetzen und fest zu verschrauben (**Bild 23**). **Bild 24** zeigt den komplett montierten Erdungsanschluss. Schließlich sind die Flachstecker auf die Anschlüsse am Gehäuseunterteil und Gehäusedeckel aufzustecken (**Bild 25**).

Die Verdrahtungsarbeiten werden nun mit der Ver-

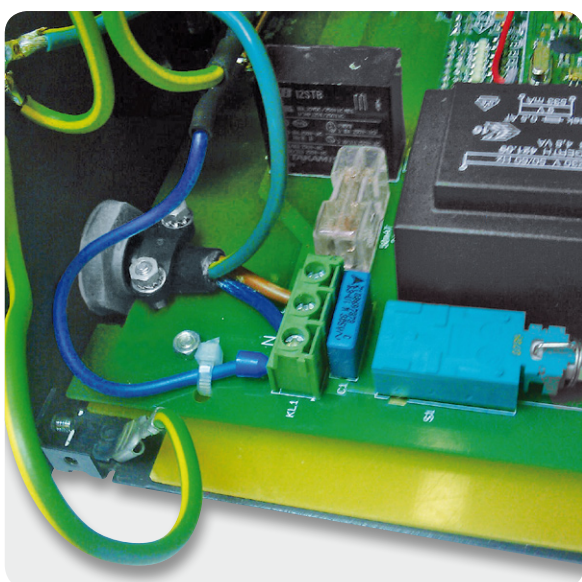


Bild 20: Anschluss und Befestigung des Netzkabels. Hier sind auch der Anschluss und die Fixierung des zu den Kaltgerätebuchsen führenden N-Leiters zu sehen.



Bild 21: Die Dreifach-Lötöse ist für die Montage vorzubereiten, indem die einzelnen Lötösen hochgebogen werden.



Bild 22: Die Verbindung der offenen Aderenden mit den Lötösen. Das korrekte Umbiegen ist zur Sicherung gegen Lösen zwingend erforderlich.

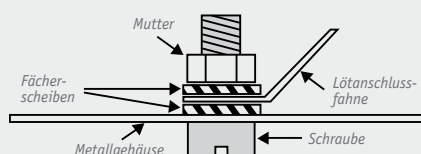


Bild 23: So erfolgt das korrekte Verschrauben der Lötösen am Gehäuse.



Bild 24: Die komplett montierten PE-Anschlüsse an der Gehäuserückwand.



Bild 25: Die Erdung von Gehäusedeckel (links) und Gehäuseunterteil (rechts).

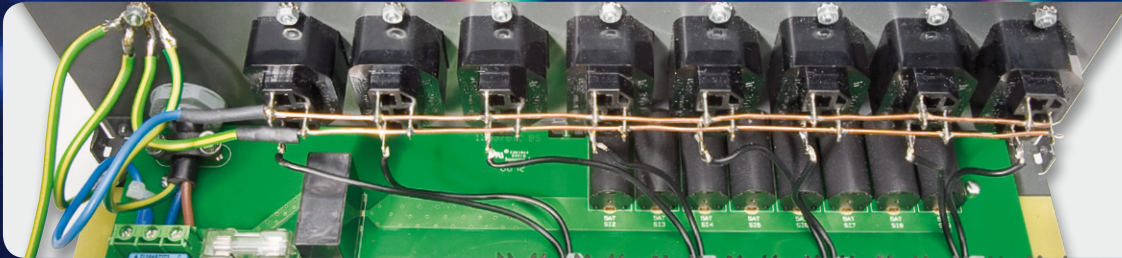


Bild 26: Die komplett verkabelten Kaltgerätebuchsen.



Bild 27: Lage und Anschluss des Verbindungskabels zwischen Frontplatte und Basisplatte.

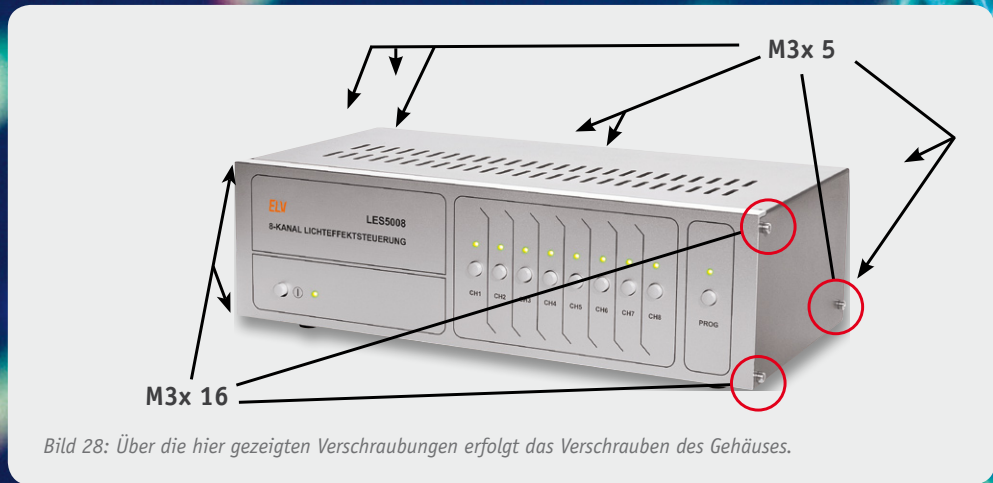


Bild 28: Über die hier gezeigten Verschraubungen erfolgt das Verschrauben des Gehäuses.



Bild 29: Das komplett montierte und betriebsfertige Gerät von vorn und von hinten.

drahtung der Schaltausgänge fortgesetzt. Dazu ist der blaue, mit der Aderendhülse versehene N-Leiter (Kabel Nr. 6) in der äußeren noch freien Klemme von KL1 zu befestigen und mit dem vormontierten Kabelbinder zu sichern, wie es in Bild 20 zu sehen ist.

Nun schiebt man über die abisolierten Enden des N-Leiters und des freien PE-Leiters jeweils ein Stück Schumpfschlauch (je 2,5 cm) und verlötet die Enden mit den vorverdrahteten Kaltgerätekupfungen (PE an die mittleren Anschlüsse und N an den unteren). Abschließend werden die Leitungen der Ausgänge an die entsprechenden oben liegenden, noch freien Anschlüsse der Kaltgerätekupfungen angelötet. Bild 26 zeigt den kompletten Anschluss

der Ausgänge, wobei hier die geschaltete Phase der Ausgänge und N-Leiter vertauscht sind.

Bei allen Leitungen, die zu den Kaltgerätekupfungen führen, ist darauf zu achten, dass diese durch die entsprechende Öse geführt und zur Sicherung umgebogen werden (Bild 22).

Nachdem man das Kabel der Frontplatte in den Wannenstecker der Hauptplatte gesteckt hat (Bild 27), sollte noch einmal eine Kontrolle auf korrekte Verdrahtung erfolgen. Dann wird der Gehäusedeckel aufgesetzt und das Gehäuse entsprechend Bild 28 verschraubt.

Das so fertig montierte Gerät ist in Bild 29 zu sehen. Damit ist der Nachbau beendet, und das Gerät kann in Betrieb gehen. **ELV**

Widerstände:

180 Ω/SMD/0805	R23–R30
330 Ω/SMD/0805	R7–R14
470 Ω/SMD/0805	R15–R22
560 Ω/SMD/0805	R6
1,8 kΩ/SMD/0805	R4, R5, R31
4,7 kΩ/SMD/0805	R1
10 kΩ/SMD/0805	R32–R42

Kondensatoren:

100 nF/SMD/0805	C3, C5, C6, C11–C13
100 nF/300 V/X2	C1
10 µF/63 V	C8
4700 µF/16 V	C2

Halbleiter:

7805	IC1
TLP3041	IC2–IC9
ELV111088/SMD	IC10
24C32/SMD	IC11
BC848C	T1, T5–T12
BCW67C/SMD	T4
BT137-600D	TC1–TC8
SM4001/SMD	D1–D5
LED, 3 mm, grün	D6

Sonstiges:

Leistungsrelais, 12 V, 1x um, 16 A	REL1
Trafo, 1 x 9 V/533 mA, print	TR1
Platinensicherungshalter (2 Hälften)	SI1
Sicherung, 50 mA, träge	SI1
Sicherungsabdeckhaube	SI1
VDE-Sicherungshalter PTF50, liegend, print	SI2–SI9
Sicherungen, 3,15 A, mittelträge	SI2–SI9
Shadow-Netzschalter, print	S1
Wannen-Steckleiste, gerade, print, 2x 10-polig	ST20

1 Adapterstück

1 Verlängerungsachse, 47 mm	
1 Druckknopf, ø 7,2 mm	
8 Einbau-Kaltgerätesteckdosen	
Schraubklemmleiste, 3-polig, 24 A/500 V	KL1
1 Zugentlastungsbügel, 24 mm, RM 16,5 mm	
1 Kabeldurchführung, ST-M16 x 1,5 mm, silbergrau	
1 Kunststoffmutter, M16 x 1,5 mm, silbergrau	
8 Kühlkörper SK104, 38,1 mm mit Lötstiften	
1 Kühlkörper FK216CB/MI	
8 Innensechskant-Schrauben, M3 x 5 mm	
4 Innensechskant-Schrauben, M3 x 16 mm	
6 Senkkopfschrauben, M3 x 6 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5 mm	
8 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm	
5 Zylinderkopfschrauben, M3 x 8 mm	
17 Senkkopfschrauben, M3 x 8 mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 16 mm	
29 Fächerscheiben, M3	
30 Muttern, M3	
1 Lötöse, M3, 1fach	
1 Lötöse, M3, 3fach	
1 Aderendhülse, 1,5 mm ² , 7 mm lang	
2 Kfz-Flachsteckhülsen	
für Flachstecker, 6,3 x 0,8 mm	
1 Netzteil-Isolierplatte, bearbeitet	
1 Tube Wärmeleitpaste	
5 Kabelbinder, 90 mm	
1 Gehäuse, komplett, lackiert, bearbeitet und bedruckt	
1 Netzkabel, 3-adrig, 1,5 mm ² , schwarz	
5 cm Schumpfschlauch, 5 mm, schwarz	
82 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm ² , schwarz	
45 cm starrer Kupferdraht, 1,5 mm ² , unisoliert	
13 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm ² , blau	
43 cm flexible Leitung, ST1 x 1,5 mm ² , grün/gelb	