

noch möglich, gleichzeitig das zugehörige drahtlose Video-Übertragungssystem damit zu versorgen.

Aber auch für andere Anwendungen ist das Schaltnetzteil geeignet; prinzipiell lässt sich jedes Steckernetzteil durch das Unterputz-Schaltnetzteil ersetzen. Dabei gewährleisten die Ausgangsspannung von 12 V<sub>DC</sub> und der maximale Laststrom von 500 mA einen universellen Einsatz, da mit diesen Daten die meisten Einsatzgebiete externer Netzteile erfasst sind.

### Installation

Das Unterputz-Schaltnetzteil SPS 12-UP ist für die Installation in eine Unterputz-Schalterdose vorgesehen. Mit ihrem maximalen Durchmesser von ca. 57 mm lässt es sich einfach in die mit 60 mm Durchmesser genormte Dose einsetzen. Aber auch der Einbau in Unterputz-Abzweigdosen etc. ist möglich. Bei der Installation sind unbedingt die rechts beschriebenen Sicherheitshinweise zu beachten.

Die eigentliche Installation gestaltet sich dabei sehr einfach: Die Netzanschlussleitungen sind auf einer Länge von 10 mm abzuisolieren und dann in die zugehörigen seitlichen Klemmanschlüsse bis zum Anschlag einzuschieben. Hinweis: Zum Abklemmen einer Leitung ist der orange Schieber oberhalb der Klemme mit einem Schraubendreher zurückzudrücken und gleichzeitig die Leitung abzuziehen.

Auf der Sekundärseite sind die beiden Leitungen an die entsprechende Last anzuklemmen. Dabei ist unbedingt die korrekte Polung sicherzustellen. Die rote Leitung stellt den Plusanschluss, die schwarze Leitung den Masseanschluss der 12-V-Gleichspannung dar. Der fließende Laststrom darf 500 mA nicht überschreiten, d. h. die Last darf eine maximale Leistungsaufnahme von 6 W besitzen. Nach dem Anschließen der Leitungen wird das Schaltnetzteil vorsichtig in die Unterputzdose eingeschoben, und diese ist mit einem entsprechenden Deckel zu verschließen.

### Schaltung

Das Schaltbild dieses kompakten Schaltnetzteiles zeigt Abbildung 1. Aufgrund der

# 12-V-Schaltnetzteil für UP-Montage

**Dieses Netzteil ist speziell für die Montage in Unterputz-Schalterdosen ausgelegt. Mit seiner Ausgangsleistung von 6 W (12 V<sub>DC</sub>/500 mA) lässt sich nahezu jedes handelsübliche Steckernetzteil durch diese unauffällig in der Wand installierbare Variante ersetzen. Ob als Spannungsversorgung für Überwachungskameras, drahtlose Video-Übertragungssysteme oder kleine Einbaulüfter – der Anwendung sind kaum Grenzen gesetzt.**

### Allgemeines

Bei immer mehr elektronischen Geräten erfolgt die Spannungsversorgung über ein extern anzuschließendes Netzteil. Der Hersteller hat den Vorteil, dass er seine Geräte günstiger anbieten kann; das Netzteil muss der Kunde als Zubehör zusätzlich erwerben. Außerdem vereinfachen sich so die Sicherheitsanforderungen für die Geräte, da die wesentlichen sicherheitsrelevanten Bauteile in das externe Netzteil „ausgelagert“ sind. In den meisten Anwendungen ist dies dem Anwender egal, da die Steckernetzteile immer kleiner werden und sich so, mehr oder weniger auffällig, irgendwo unterbringen lassen. In Anwendungen, in denen allerdings eine unauffällige Montage im Vordergrund steht, ist ein Steckernetzgerät jedoch immer störend. Die schönste Lösung ist dann, das Netzteil einfach in der Wand verschwinden zu las-

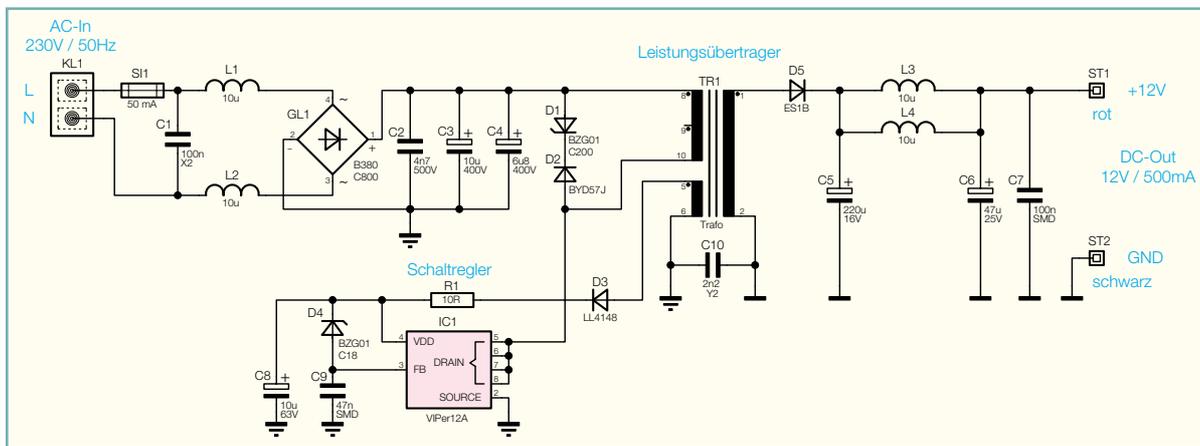
sen. Das ELV-Schaltnetzteil für Unterputz-Montage SPS 12-UP bietet hier eine einfache und saubere Lösung ohne großen Installationsaufwand.

Ein Beispiel für eine solche Anwendung ist die Versorgung von Überwachungskameras. Diese werden immer kleiner und unauffälliger; zum Betrieb ist aber ein im Verhältnis eher großes und auffälliges externes Netzteil nötig. Eine unauffällige Montage des Systems ist kaum mehr möglich. Abhilfe schafft hier das für die Unterputz-Montage vorgesehene Netzteil, das nach außen hin nur durch seine Anschlussleitungen zutage tritt.

Im einfachsten Fall wird die für die Versorgung vorgesehene Steckdose durch ein entsprechendes Netzteil ersetzt. Dies ist bei dem ELV SPS 12-UP kein Problem, da die Abmessungen auf die genormte Größe einer so genannten Schalterdose abgestimmt sind. Aufgrund der Leistungsfähigkeit des Netzteiles ist es oftmals auch

#### Technische Daten: SPS 12-UP

|                   |                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------|
| DC-Ausgang:       | ..... 12 V <sub>DC</sub> /500 mA                      |
| Wirkungsgrad:     | ..... typ. 75 %                                       |
| Eingangsspannung: | ..... 90–264 V                                        |
| Netzfrequenz:     | ..... 50 Hz/60 Hz                                     |
| Anschlüsse:       |                                                       |
| - primär:         | Klemmanschluss für 1,5 mm <sup>2</sup>                |
| - sekundär:       | ..... 12 cm flexible Leitung,<br>0,75 mm <sup>2</sup> |
| Abmessungen:      | ..... 57 x 49 x 32 mm                                 |



**Bild 1: Schaltbild des SPS 12-UP**

komplexen Funktionalität des SMPS-Controllers (switch mode power supply = Schaltnetzteil) IC 1, ist die Schaltung recht übersichtlich. Die an den Anschlussklemmen von KL 1 zugeführte 230-V-Wechselspannung wird, über die Sicherung abgesehen, auf den Brückengleichrichter geführt. Dieser macht aus den 230 V<sub>AC</sub> eine Gleichspannung von ca. 320 V. Diese Gleichspannung gelangt über den Übertrager TR 1 auf den Drain-Anschluss des Schaltregler-ICs. Dieses IC beinhaltet alle wesentlichen Stufen eines Schaltnetztes. Abbildung 2 zeigt das Blockschaltbild der Innenbeschaltung. Neben dem integrierten Leistungs-MOSFET, der als Schalter arbeitet, sind hier alle Regelungs- und Sicherheitsfunktionen bereits implementiert.

Im Anlaufmoment erhält das IC seine Versorgungsspannung über eine interne strombegrenzte Quelle aus dem Drain-Anschluss. Anschließend läuft der interne Oszillator an, der bei 60 kHz schwingt. Auch die weiteren internen Stufen werden aktiv und der Power-MOSFET beginnt zu schalten. Die Begrenzung des Drain-Stromes geschieht über eine interne Regelschaltung und den externen Feedback-Anschluss. Hierüber erfolgt in dieser Applikation auch die Regelung der Aus-

gangsspannung. Ist der Schaltregler korrekt angelaufen, so versorgt die über die Hilfswicklung und D 3 generierte Spannung den Schaltregler und auch die Regelschaltung zur Stabilisierung der Ausgangsspannung.

Die Ausgangsspannung erzeugt der Diodengleichrichter D 5 aus der Sekundärwicklung des Übertragers. Die Kondensatoren C 5, C 6 und C 7 sowie die Induktivitäten L 3 und L 4 dienen der Siebung und Glättung der Gleichspannung. An den Ausgangspins ST 1 und ST 2 steht dann die 12-V-Gleichspannung, die eine maximale Strombelastbarkeit von 500 mA besitzt.

### Nachbau

Die Schaltung des SPS 12-UP ist so kompakt aufgebaut, dass sie Platz in einer Standard-Unterputz-Schalterdose findet. Die Platine hat dabei einen maximalen Durchmesser von nur 55 mm, und im komplett aufgebauten Zustand misst die gesamte Schaltung eine Maximalhöhe von ca. 26 mm. Somit lässt sich der Unterputz-Schaltregler in das Unterputzdosens-Gehäuse einbauen.

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse ist die Platine mit doppelseitiger Bestückung ausgeführt: Die bedrahteten Bauteile befinden sich auf der Bestückungsseite, die oberflächenmontierten (SMD) wie gewohnt auf der Lötseite.

Die gesamten Bestückungsarbeiten erfolgen anhand des Bestückungsdruckes und der Stückliste, wobei aber auch die dargestellten Platinenfotos hilfreiche Zusatzinformationen liefern.

Der Aufbau ist mit der Bestückung der SMD-Komponenten auf der Lötseite zu beginnen. Hier sind zunächst der SMD-Widerstand, die SMD-Kondensatoren und die SMD-Induktivitäten zu bestücken. Anschließend folgen die Dioden. Dabei ist die korrekte Einbaulage zu beachten, um eine Verpolung auszuschließen. Die Dioden sind auf dem Bauteil mit dem so genannten Katodenring gekennzeichnet, der sich auch im Bestückungsdruck wiederfinden lässt. Auch beim Einlöten des integrierten Schaltreglers IC 1 muss die Polarität beachtet werden. Diese ist durch die abgeschrägte Kante des IC-Gehäuses gegeben, die im Bestückungsdruck mit einer zusätzlichen Linie im Symbol gekennzeichnet ist.

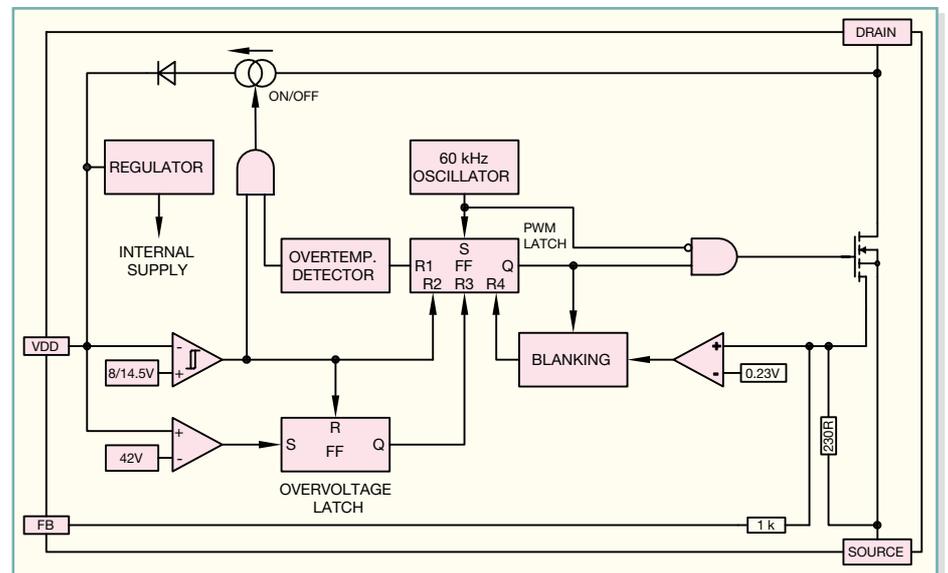
Sind die SMD-Bauteile so weit bestückt, folgt der Einbau der bedrahteten Bauelemente auf der Bestückungsseite. Hier wird mit dem Einbau der Kondensatoren begonnen. Dabei ist neben der korrekten Polung der Elektrolyt-Typen vor allem darauf zu achten, dass die Bauteile plan auf der Platine aufliegen, bevor sie verlötet werden. Danach sind der Übertrager, der Gleichrichter und der Klemmanschluss zu bestücken. In die Position der Sicherung wird



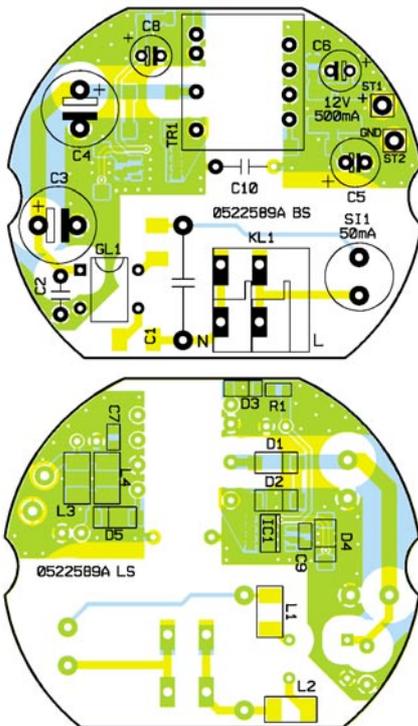
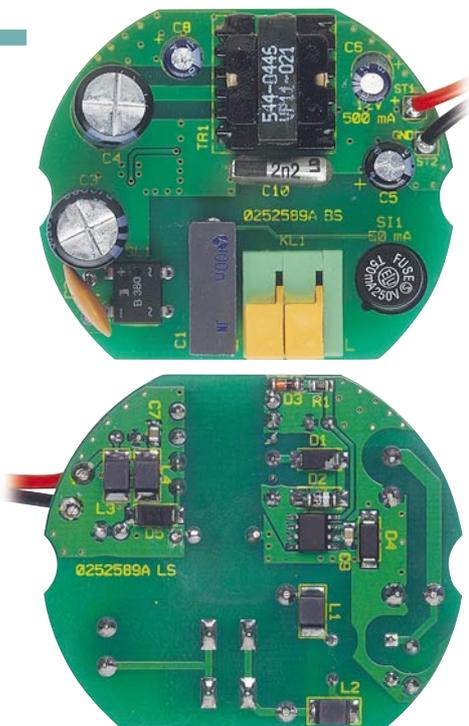
### Vorsicht!

Folgende Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten:

- Aufbau, Inbetriebnahme und Installation des Gerätes dürfen ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind! Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten!
- Installationsarbeiten, sowohl am primärseitigen Netzanschluss als auch am Sekundäranschluss, dürfen nur im stromlosen Zustand erfolgen. Dabei sind alle einschlägigen Vorschriften des Installationshandwerkes zu beachten!
- Die Leitungen der sekundärseitigen 12-V-Gleichspannung dürfen nicht direkt mit den netzspannungsführenden Leitungen in Berührung kommen.
- Die sekundärseitige 12-V-Gleichspannung darf nicht zusammen mit 230 V führenden Netzleitungen verlegt werden und es dürfen keine gemeinsamen Abzweigboxen etc. für die weitere Installation verwendet werden.



**Bild 2: Funktionsblöcke des VIPer12A**



**Ansicht der fertig bestückten Platine des Schaltnetzteils SPS 12-UP mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite**

der Sicherungshalter eingelötet, der anschließend sofort mit der kleinen Rundsicherung zu bestücken ist.

Im letzten Schritt der Bestückungsarbeiten erfolgt der Anschluss der Ausgangsleitungen. Die Ausgangsspannung wird über zwei Leitungen, rot und schwarz, mit einem Querschnitt von 0,75 mm<sup>2</sup> herausgeführt. Beide Leitungen sind auf der in die Platine einzulötenden Seite zunächst um 5 mm abzuisolieren. Beim Einfädeln der verdrehten Enden in die Bohrungen der Platine (die rote Leitung in ST 1, die schwarze in ST 2) muss sichergestellt werden, dass alle (!) einzelnen Adern korrekt durchgesteckt sind. Anschließend sind die Leitungen mit ausreichend Lötzinn zu verlöten. Mit dem Überziehen des Gewebeschlauches werden die beiden Leitungen dann noch zusätzlich isoliert. Nach dem Abisolieren der freien Leitungsenden ist hier jeweils noch eine Aderendhülse aufzuzquetschen.

Damit sind die Bestückungsarbeiten abgeschlossen und es erfolgt der Einbau ins Gehäuse. Zuvor ist die Platine allerdings noch auf ordnungsgemäße Lötstellen und korrekte Bestückung hin zu prüfen.

### Gehäuseeinbau

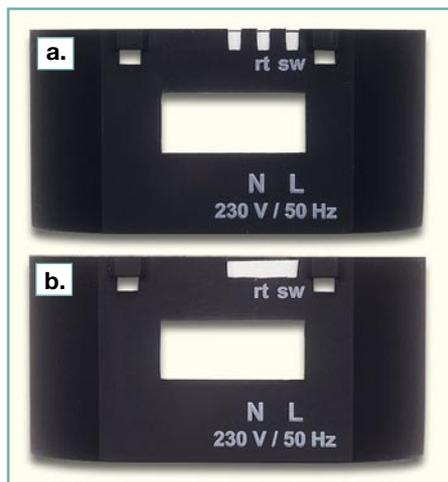
Das kompakte Gehäuse des Schaltreglers ist genau auf eine Standard-Schaltdose mit 60 mm Innendurchmesser abgestimmt. Zum Einbau der SPS-12-UP-Platine muss das Gehäuse noch wie folgt vorbereitet werden: Seitlich am oberen Rand des Gehäuses befindet sich die Kabelauführung für die Sekundärleitung. Da diese aus Sicherheitsgründen noch mit einem Gewebeschlauch überzogen ist, müssen

die beiden Stege entfernt werden. Dies erfolgt am einfachsten mit einem scharfen Seitenschneider. Abbildung 3 zeigt in 3a den Detailausschnitt des Gehäuses vor der Bearbeitung, in 3 b das Gehäuse danach.

Anschließend wird die Platine so ins Gehäuse eingesetzt, dass die Anschlussklemmen KL 1 durch die seitliche Aussparung im Gehäuse zugänglich sind. Der Gewebeschlauch mit den sekundären Ausgangsleitungen wird in die bearbeitete Aussparung am oberen Gehäuse Rand gepresst. Mit dem Aufsetzen des Deckels, der über Klipphaken gehalten wird, ist der Gehäuseeinbau abgeschlossen, und es erfolgt die Inbetriebnahme.

### Inbetriebnahme

Bei der ersten Inbetriebnahme des Gerätes ist im Prinzip nur die grundsätzliche



**Bild 3: a. Gehäuseausschnitt vor der Bearbeitung, b. nachbearbeiteter Gehäuseausschnitt**

## Stückliste: 12-V-Schaltnetzteil für UP-Montage SPS 12-UP

### Widerstand:

10 Ω/SMD/0805 ..... R1

### Kondensatoren:

2,2 nF/250 V~Y2 ..... C10  
4,7 nF/500 V/ker ..... C2  
47 nF/SMD/0805 ..... C9  
100 nF/SMD/0805 ..... C7  
100 nF/250 V~/X2 ..... C1  
6,8 µF/400 V/105 °C ..... C4  
10 µF/63 V ..... C8  
10 µF/400 V/105 °C ..... C3  
47 µF/25 V ..... C6  
220 µF/16 V ..... C5

### Halbleiter:

VIPer12A/SMD ..... IC1  
BZG01-C200/SMD ..... D1  
BYD57J ..... D2  
LL4148 ..... D3  
BZG01-C18/SMD ..... D4  
ES1B/SMD ..... D5  
B380C800 ..... GL1

### Sonstiges:

SMD-Induktivität, 10 µH ..... L1-L4  
Miniaturklemme, 1-polig,  
winkelprint ..... KL1  
Miniaturklemme mit Abschluss,  
1-polig, winkelprint ..... KL1  
Übertrager CVP11-021, print ..... TR1  
Einlötsicherung, 50 mA, träge ..... SI1  
Rundsicherungshalter, print ..... SI1  
1 Unterputz-Gehäuse, komplett,  
bearbeitet und bedruckt  
2 Aderendhülsen, isoliert, 0,75 mm<sup>2</sup>,  
10 mm, Grau  
12 cm Gewebeisolierschlauch, ø 6 mm  
15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm<sup>2</sup>,  
Rot  
15 cm flexible Leitung, ST1 x 0,75 mm<sup>2</sup>,  
Schwarz

Funktion zu testen. Bei diesem ersten Funktionstest ist allerdings zur Sicherstellung der elektrischen Sicherheit ein Trenntransformator vorzuschalten. Als Lastwiderstand dient dabei ein ohmscher Lastwiderstand mit einem Widerstandswert von ca. 100 Ω und einer maximal zulässigen Verlustleistung von >2 W.

Im stromlosen Zustand sind zunächst die Verbindungen zum 230-V-Trenntrafo und zum Lastwiderstand herzustellen. Nach dem Zuschalten der Eingangsspannung muss die Ausgangsspannung überprüft werden. Liegt diese im Bereich von 11,4 V bis 12,6 V, arbeitet die Schaltung korrekt und der Installation des Unterputz-Schaltnetztes SPS 12-UP steht nichts mehr im Wege. **ELV**