

Stromanzeige für 230-V-Netzverbraucher SNV 20

Über eine LED-Kette, bestehend aus 10 Leuchtdioden, zeigt diese nützliche Schaltung die Stromentnahme aus einem 230-V-Netz-Wechselspannungszweig im Bereich von 2 A bis 20 A (16 A Dauerbelastbarkeit) an. Besonders bei der Arbeit mit mehreren Verbrauchern kann dadurch das unerwünschte Ansprechen von Netzsicherungen verhindert werden.

Allgemeines

Netz-Wechselspannungszweige sind in der Regel mit 16-A-Sicherungen bzw. Sicherungsautomaten gegen Überlastung abgesichert. Bei der Arbeit mit Maschinen und Elektrowerkzeugen geht jedoch schnell der Überblick über die Belastung eines Netzweiges verloren, besonders dann, wenn die genaue Stromaufnahme der Geräte unter Last nicht bekannt ist. Die Folge ist das unerwünschte Ansprechen der Netz-

sicherung. Passiert dies in einem ungünstigen Augenblick, so können dadurch auch Gefahrensituationen entstehen. Lästig ist das unerwünschte Auslösen von Netzsicherungen allemal.

Für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen ist die Schaltung der Stromanzeige in einem spritzwassergeschützten Gehäuse (IP 65) untergebracht. Eine umlaufende Nut mit einer Neopren-Dichtung schützt die Einbauten zuverlässig vor Staub und Spitzwasser. Die Verschraubung von Deckel und Bodenteil er-

folgt außerhalb des durch die Dichtung abgesicherten Bereichs.

Technische Daten: SNV 20

Anzeigebereich: 2 A - 20 A
Auflösung: 2 A
Dauerbelastbarkeit: 16 A
Gehäuse-Schutzart: IP 65
Kabelzuführung über Schraub-
durchführungen: ST-M 16 x 1,5
Abm. (B x H x T): .. 82 x 80 x 55 mm

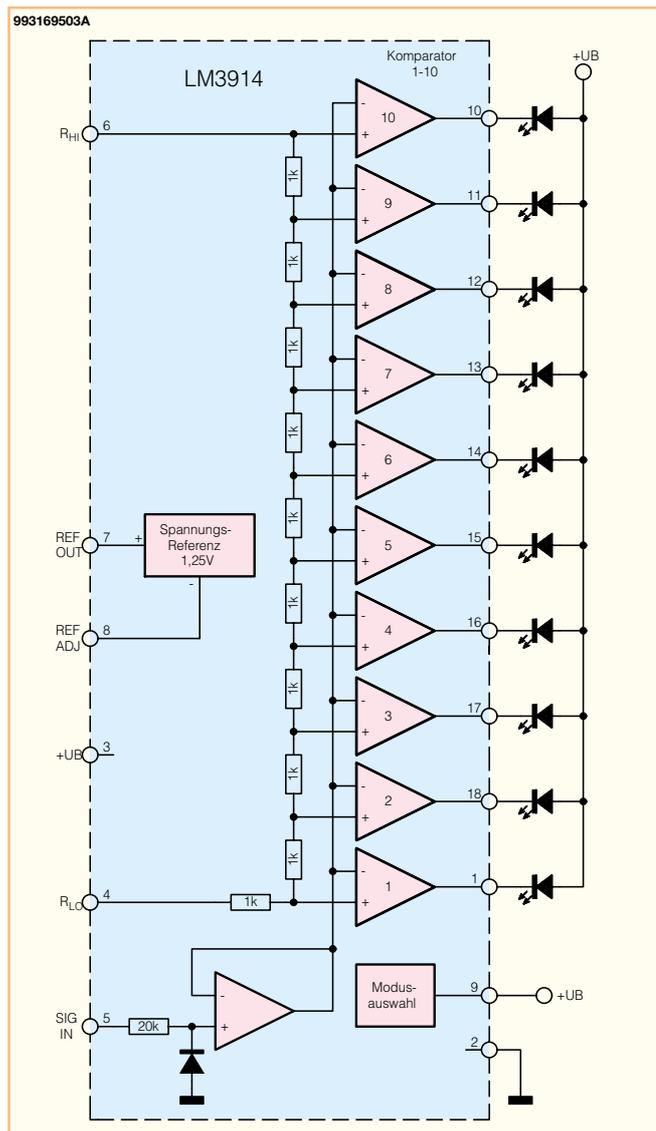


Bild 2: Interner Aufbau des LM 3914

zintt und dann das IC mit einer Pinzette exakt positioniert und am vorverzinnten Lötpad angelötet. Die korrekte Polarität ist dabei unbedingt zu beachten, (daran zu erkennen, dass die Pin 1 zugeordnete Gehäuseseite leicht angeschrägt ist). Wenn alle 8 Anschlusspins genau auf den zugehörigen Löt pads aufliegen, wird das komplette IC verlötet.

Im nächsten Arbeitsschritt sind die beiden an der Katodenseite mit einem Ring gekennzeichneten Dioden (D 13, D 14) auf die zugehörigen Löt pads aufzulöten.

Nun sind die SMD-Widerstände und die -Kondensatoren an der Reihe. Während bei den Widerständen der Wert des Bauteils direkt auf dem Gehäuse aufgedruckt ist (die letzte Ziffer gibt die Anzahl der Nullen an), sind SMD-Kondensatoren nicht gekennzeichnet. Um Verwechslungen vorzubeugen, sollten diese Bauteile daher erst direkt vor der Verarbeitung aus der Verpackung entnommen werden.

Nach einer Sichtkontrolle hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehlern wenden wir uns der Bestückungsseite für die bedrahteten Bauteile zu. Hier werden zuerst Drahtbrücken aus versilbertem Schaltdraht auf Rastermaß abgewinkelt, durch die zugehörigen Platinenbohrungen geführt und verlötet. Wie auch bei allen bedrahteten Bauelementen sind an der Lötseite die überstehenden Drahtenden mit einem scharfen Seitenschneider so kurz wie möglich abzuschneiden.

Während die Gleichrichter-Diode D 11 unbedingt mit korrekter Polarität einzubauen ist, ist die Einbaulage der Transil-Schutzdiode D 12 beliebig.

Nach dem Bestücken der drei bedrahteten Widerstände sind die Elektrolyt-Kondensatoren zu verarbeiten. Die korrekte Polarität ist hierbei unbedingt zu beachten, da falsch gepolte Elkos sogar explodieren können. Elkos sind in der Regel am Minuspol gekennzeichnet.

Der integrierte Schaltkreis IC 1 ist so einzulöten, dass die Gehäusekerbe des Bauelementes mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmt.

Beim Einlöten des Einstelltrimmers R 1 ist eine zu große Hitzeeinwirkung auf das Bauteil zu vermeiden.

Die beiden 10-mΩ-Shuntwiderstände R 2 und R 3 sind aus jeweils 17 mm Manganindraht mit 0,659 Ω/m herzustellen. Die Manganindraht-Abschnitte sind jeweils in einem Bogen so einzulöten, dass 15,2 mm des Widerstandsdrahtes wirksam bleiben.

Mit viel Lötzinn sind die beiden Schraubklemmleisten (KL 1 und KL 2) und der X2-Kondensator C 4 einzubauen.

An Bestückungsarbeiten bleibt jetzt nur noch der Einbau der 10 Leuchtdioden. Wie auf dem Platinenfoto zu sehen ist, werden

galvanisch mit den 230-V-Wechselspannungsnetz verbunden.

Das Funktionsprinzip beruht darauf, dass der kapazitive Widerstand des X2-Kondensators C 4 mit der Schaltung einen Spannungsteiler bildet. R 4 verhindert zu hohe Stromspitzen im Einschaltmoment und die Transil-Schutzdiode D 12 nimmt eine Spannungsbegrenzung auf ca. 15 V vor und verhindert Störspitzen.

Nach der Einweg-Gleichrichtung mit D 11 sorgt der Elko C 2 für die Pufferung und Siebung der unstabilierten Betriebsspannung.

Die Keramik-Kondensatoren C 5 und C 6 sind direkt an den Versorgungspins der integrierten Schaltung angeordnet und dienen zur Störunterdrückung.

Nachbau

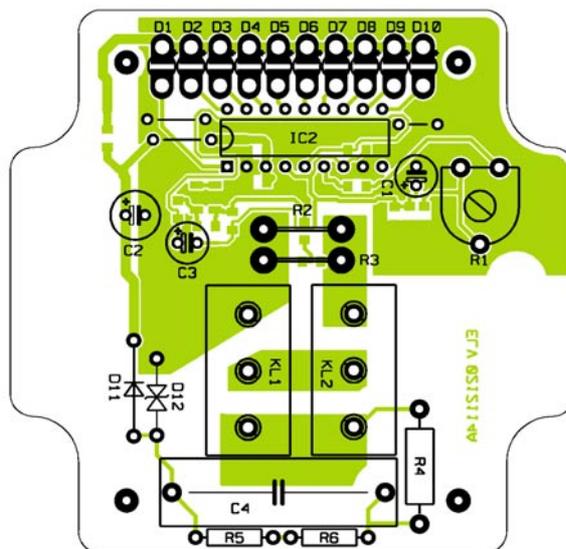
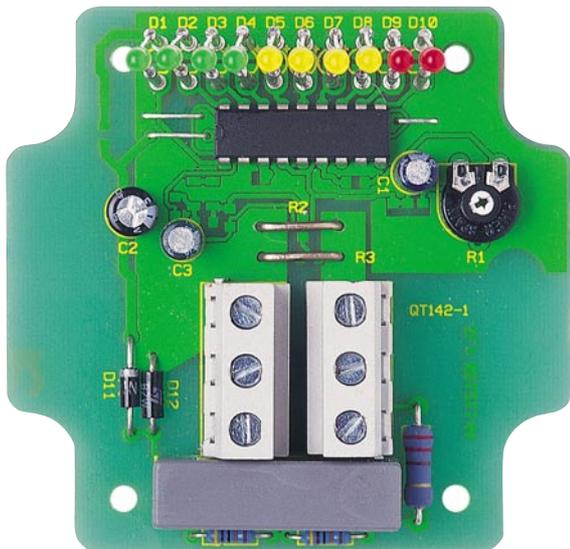
Beim praktischen Aufbau des SNV 20 kommen sowohl konventionelle bedrahtete Bauelemente als auch SMD-Komponenten für die Oberflächenmontage zum Einsatz. Voraussetzung für die Verarbeitung der SMD-Komponenten von Hand ist

Löt erfahrung. Besonders beim Auflöten der integrierten Schaltung IC 1 ist eine sorgfältige Arbeitsweise wichtig. Des Weiteren weisen wir auf die Gefahr durch die lebensgefährliche 230-V-Netzspannung hin, da die Schaltung direkt am Netz betrieben wird. Der nachfolgende Sicherheitshinweis ist daher unbedingt zu berücksichtigen.

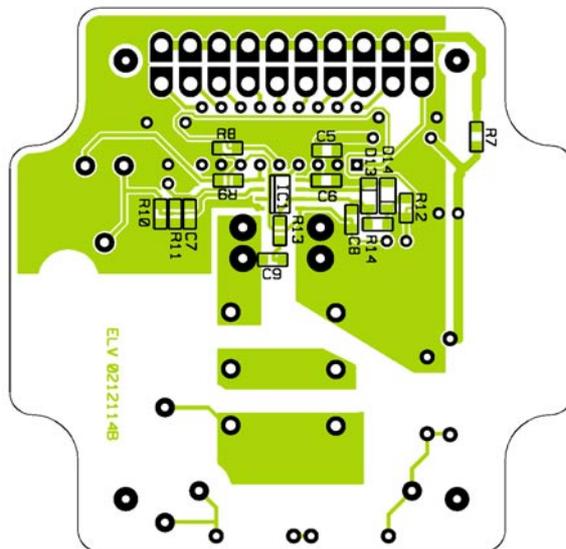
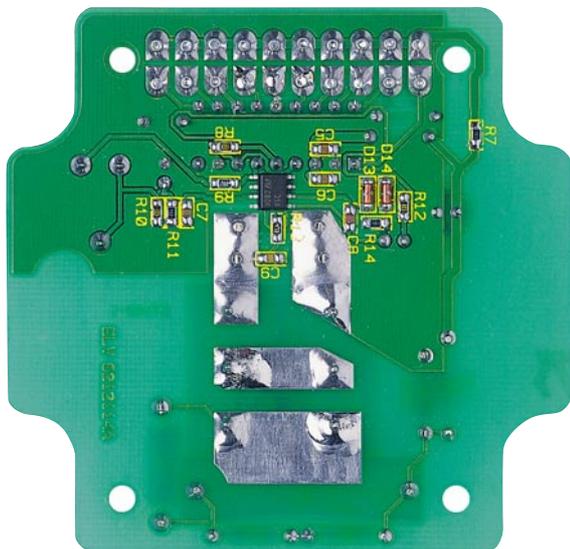
Wichtiger Sicherheitshinweis: Aufgrund der im Gerät frei geführten Netz-Wechselspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die geltenden Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Die Bestückungsarbeiten werden entsprechend der Stückliste und des Bestückungsplans vorgenommen. Zur weiteren Orientierung befindet sich auf der Leiterplatte ein Bestückungsdruck.

Wir beginnen mit den SMD-Komponenten an der Platinenunterseite, wo als erstes Bauelement der 2fach-Operationsverstärker IC 1 aufgelötet wird. Dazu wird ein Löt pad an einer Gehäuseecke vorver-



Ansicht der fertig bestückten Platine der SNV 20 mit zugehörigem Bestückungsplan, oben von der Bestückungsseite, unten von der Lötseite



zur Aufnahme der Leuchtdioden 20 mm lange Rundhülsen in die Platine gelötet.

Die Leuchtdioden werden dann so eingelötet, dass eine gesamte Einbauhöhe von

39 mm, gemessen von der LED-Spitze bis zur Platineoberfläche, entsteht.

Die richtige Polarität der Leuchtdioden ist an einem längeren Anoden-Anschlussbeinchen zu erkennen.

Der Einbau der Leiterplatte in das zugehörige Gehäuse erfolgt mit 4 Schrauben M3 x 5 mm und zugehörigen M3-Zahnscheiben.

Jetzt bleiben nur noch die Netz-Ein- und Ausgangsleitungen an die Schraubklemmleisten KL 1 (Eingang) und KL 2 (Ausgang) anzuschließen.

Ein Schaltungsabgleich ist nicht unbedingt erforderlich, da bereits eine ausreichende Genauigkeit vorhanden ist, wenn der Einstelltrimmer R 1 einfach in Mittelstellung belassen wird. Soll ein genauer Abgleich erfolgen, so sind eine hinreichend große Last mit bekannter Stromaufnahme und ein entsprechender Trenn-Transformator erforderlich, da bei abgenommenem Gehäusedeckel die lebensgefährliche 230-V-Netz-Wechselspannung direkt zugänglich ist. Nach Aufschrauben des Gehäusedeckels ist die Stromanzeige für Netzverbraucher bereits einsatzbereit.



Stückliste: Stromverbrauchsanzeige für 230-V-Netzverbraucher SNV 20

Widerstände:

- 4cm Manganindraht (0,695Ω/m),
- 10mΩ R2, R3
- 220Ω/2W R4
- 1kΩ/SMD R7
- 1,5kΩ/SMD R11
- 3,9kΩ/SMD R9
- 10kΩ/SMD R8, R10, R12
- 47kΩ/SMD R13
- 470kΩ R5, R6
- 1MΩ/SMD R14
- PT10, liegend, 2,5kΩ R1

Kondensatoren:

- 10pF/SMD C8
- 100nF/SMD C5-C7
- 470nF/SMD C9
- 470nF/X2/275V~ C4
- 47µF/16V C3
- 100µF/16V C1
- 220µF/16V C2

Halbleiter:

- TLC272 IC1
- LM3914 IC2
- 1N4007 D11
- BZW06-13B D12
- LL4148 D13, D14
- LED, 3 mm, grün D1-D4
- LED, 3 mm, gelb D5-D8
- LED, 3 mm, rot D9, D10

Sonstiges:

- Schraubklemme, 3-polig, ohne Beschriftung KL1, KL2
- 20 Lötstifte, 20 mm
- 4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5 mm
- 4 Fächerscheiben, M3
- 2 Netzkabeldurchführungen, ST-M16 x 1,5, grau
- 1 Industrie-Aufputz-Gehäuse, IP65, Typ 256C, bearbeitet und bedruckt, kpl.
- 9 cm Schaltdraht, blank, versilbert