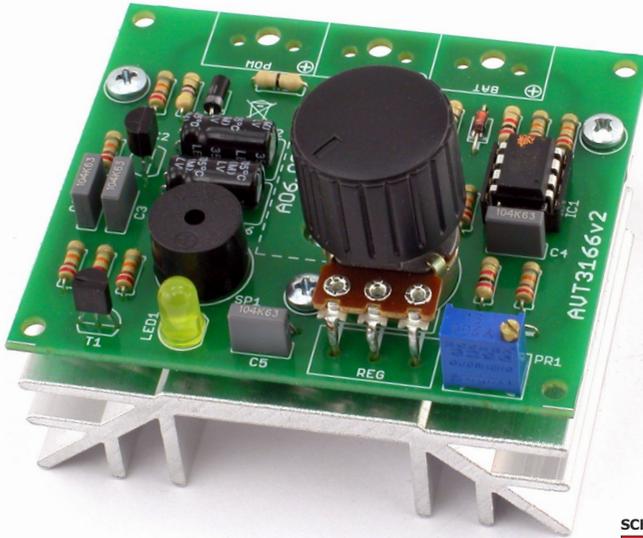




AVT 3166



SCHWIERIGKEIT DER MONTAGE



Das Modul ist ein Aufsatz für einfache Fabrikgleichrichter, um den Ladevorgang zu automatisieren. Seine Hauptfunktionen sind: Ladestromregelung, Polaritätsfehleranzeige und Überladeschutz.

Der Bausatz basiert auf einem gleichnamigen Projekt, das in „Elektronik für Alle“ 11/2016 veröffentlicht wurde. Die vollständige Version des Originalhandbuchs kann hier heruntergeladen werden: <http://bit.ly/2O8a4VH>



Eigenschaften

- Regelung des Ladestroms im Bereich von ca. 10 A
- automatisches Ende des Ladevorgangs
- LED-Anzeige des Betriebszustands
- Kurzschluss- und Verpolungsschutz
- kann als Zusatz zu einem Gleichrichter arbeiten
- Stromversorgung
 - Transformator 100-200 W / 16-18 VAC
- geeignet zum Laden von Batterien bis zu ca. 100 Ah

Beschreibung des Systems

Der Regler sollte als Zusatz zum Gleichrichter betrachtet werden. Die Hauptfunktion der Schaltung ist die Regelung des Ladestroms. Die Einstellung erfolgt nach einer ähnlichen Methode wie die Phasenkontrolle. Diese Lösung gewährleistet wesentlich geringere Leistungsverluste und eine einfachere und flexiblere Steuerung. Die gleichgerichtete Sinuskurve wird dem Ansteuertransistor zugeführt, der Transistor wird geöffnet, wenn die Spannungskurve den Nullpunkt passiert, so dass sich der Strom sanft aufbaut - zusammen mit der Sinuskurve. Der Zeitpunkt des Schließens des Transistors ist einstellbar; je später dies geschieht, desto mehr von der Wellenform wird durchgelassen und desto mehr Strom fließt infolgedessen. Die beschriebene Schaltung ist kein Stromstabilisator, sie hält den Stromwert nicht konstant. Stattdessen hilft es, den anfänglichen

Stromwert zu begrenzen, der in Wirklichkeit ein Maximalwert ist, da der Stromwert während des Ladevorgangs mit zunehmender Batterieladung abnimmt. In der Endphase kann der Ladestrom viel niedriger sein als zu Beginn.

Dies verlängert die Zeit, die für eine vollständige Aufladung benötigt wird, ermöglicht aber einen präziseren Zeitplan für die Fertigstellung. Die zweite wichtige Funktion des Systems ist die Kontrolle des Batteriespannungswertes. Um ein möglichst genaues Ergebnis zu erzielen, wird die Messung bei geschlossenem Exekutivtransistor durchgeführt. Ein solcher Messzyklus wird alle 200 Versorgungsspannungshalbperioden, also alle ca. 2 Sekunden, ausgelöst und dann fließt kein Ladestrom (für ca. 10ms). Das Messergebnis wird weder durch Ladestrom- oder Spannungsimpulse noch durch den Widerstand der Drähte und Anschlüsse beeinflusst.

Wenn die gemessene Spannung 14,4 V erreicht hat, wird der Ladevorgang unterbrochen, und wenn die Spannung sinkt, wird der Ladevorgang fortgesetzt. Am Ende des Ladevorgangs wird die Batterie angeschlossen, und ein solcher Zyklus wird sich viele Male wiederholen, da selbst eine voll geladene Batterie nicht 14,4 V an den Klemmen hält. Die Spannung fällt recht schnell auf einen Wert von etwa 13 V ab und sollte sich dann bei 12,6 V stabilisieren. Der aktuelle Ladezustand wird durch eine LED angezeigt. Die LED blinkt ca. alle 2s, wobei die Füllung von der Batterieladung abhängt. Bei Spannungen bis etwa 11 V blinkt die Diode mit einer Füllung von etwa 5 %, je höher die Spannung ist, desto länger leuchtet die Diode in jedem Zyklus, bis zu einer Spannung von 14,4 V, bei der die Diode kontinuierlich leuchtet. In der Praxis - auch bei geladenem Akku - kann die LED von Zeit zu Zeit blinken, wenn der Spannungswert des Akkus sinkt. Dies wird die Phase der so genannten Erhaltungsladung sein.

Eine weitere Funktion des Systems ist der Kurzschlussschutz. Solange keine Spannung an den Ausgangsklemmen des Stromkreises anliegt (keine Batterie angeschlossen), wird der Ladevorgang nicht eingeschaltet. Nur wenn eine Spannung von min. 9 V (von der Batterie) schaltet den Ladevorgang frei. Der Zustand der Ausgangsklemmen wird in jeder Halbperiode der Versorgungsspannung überprüft, unmittelbar bevor der Transistor eingeschaltet wird, so dass auch ein versehentliches Trennen der Kabel von der Batterie und ein Kurzschluss die Schaltung nicht beschädigen. Die letzte Funktion des Systems besteht darin, die falsche Polarität der angeschlossenen Batterie zu melden. Wenn die Batterie umgekehrt an die Ausgangsklemmen angeschlossen wird, ertönt der Summer sofort. **Aus Sicherheitsgründen sollten wir die Batterie anschließen, wenn die Stromversorgung des Ladegeräts unterbrochen ist, und wenn es keine akustische Anzeige gibt, können wir die Stromversorgung des Ladegeräts anschließen.**

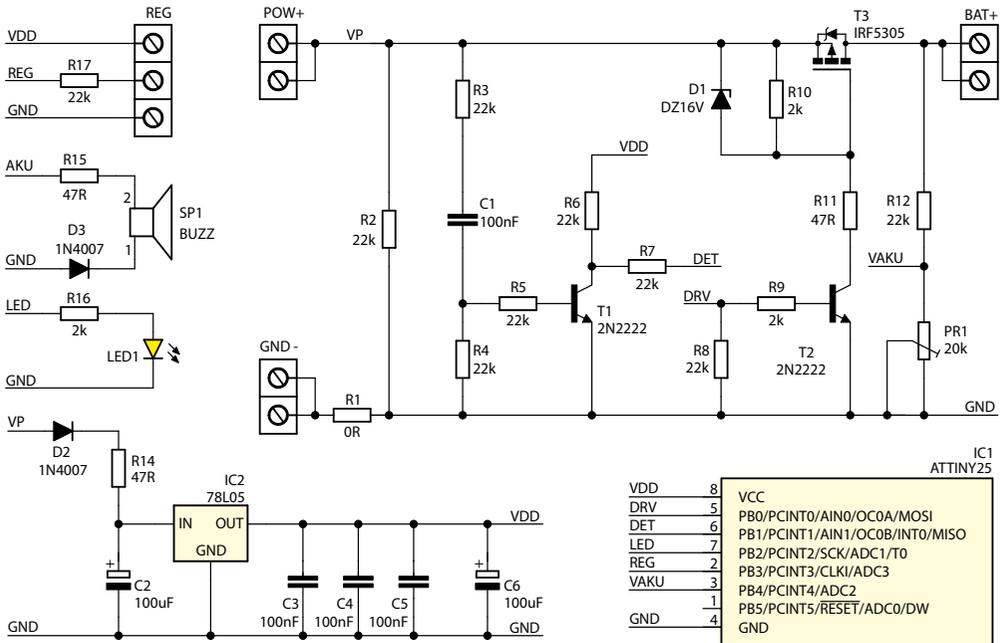


Abb. 1. Schematische Darstellung

Eine schematische Darstellung der Schaltung einschließlich der Gleichrichterkomponenten ist in Abbildung 1 zu sehen. Der Transistor T1 ist zusammen mit seinen benachbarten Elementen ein Detektor für den Nulldurchgang der Spannungswellenform. Der Transistor T2 dient zusammen mit seinen benachbarten Elementen als Treiber für den Exekutivtransistor T3. Positive 5-V-Impulse vom Ausgang des Mikrocontrollers werden in Masseimpulse umgewandelt und öffnen den Exekutivtransistor T3, während der Widerstand R10 dafür sorgt, dass er nach Ende des Impulses

geschlossen wird. Eine zu hohe Amplitude der Steuerwellenform könnte den Gate-Schaltkreis des MOSFET-Transistors beschädigen, weshalb die Zenerdiode D1 verwendet wurde. Die weiteren Bestandteile der Schaltung sind: ein Stromversorgungsblock auf der Basis von IC2 - 78L05, ein Mikrocontroller IC1 mit einem Steuerprogramm im Speicher, eine Schaltung zur Anzeige der Batterieverpolung - Elemente R15, SP1 und D3, ein REG-Anschluss für den Anschluss eines Potentiometers und ein Spannungsmessblock - ein einstellbarer Widerstandsteiler aus Elementen R12 und PR1.

Installation und Inbetriebnahme

Die Schaltung wurde auf der in Abbildung 2 und Foto 1gezeigten Platine aufgebaut. Wir bauen das System nach allgemeinen Prinzipien auf. Freiliegende Leiterbahnen auf der Platine sollten zusätzlich verzinkt werden. Der Exekutivtransistor sollte auf der Unterseite der Platine so montiert werden, dass sein Kühlkörpereinsatz nach außen zeigt und das Montageloch mit dem Loch auf der Platine übereinstimmt, aber nicht an die Platine angrenzt. Der Kühlkörper sollte mit drei Schrauben unter Verwendung zusätzlicher Distanzhülsen verschraubt werden. Zum Schluss schrauben Sie den Transistor mit einer Unterlegscheibe und einer Isolierhülse auf den Kühlkörper. Foto 2 zeigt, wie der Transistor und der Kühlkörper montiert sind.

Das Potentiometer sollte mit einem kurzen Stück Silberdraht oder einem 3-adrigen Kabel angeschlossen werden. Nach dem Zusammenbau und der Überprüfung der Schaltung wird der programmierte Mikrocontroller in den Sockel eingebaut. Wenn alles richtig gemacht wurde, blinkt die LED zyklisch, um anzuzeigen, dass der Stromkreis funktioniert.

Hinweis: Die Diode blinkt nicht, wenn der Stromkreis mit Gleichspannung versorgt wird - z. B. nur von der Batterie.

Schließlich erfordert die Schaltung noch eine einfache Anpassung - die Einstellung der Ladungsabschlussspannung. Dazu müssen Sie die Steuerung des Exekutivtransistors unterbrechen - am einfachsten geht das, indem Sie den Mikrocontroller aus dem Sockel nehmen und Pin 5 so biegen, dass der Pin "in der Luft hängt", wenn Sie den Mikrocontroller in den Sockel stecken - Foto 3. Schließen Sie nun eine Stromversorgung von einem Transformator über einen Brückengleichrichter (Abbildung 3) oder einen Gleichrichter an, und schließen Sie eine geregelte Stromversorgung mit einer Sollspannung von 14,4 V an den Ausgang an. Die Einstellung erfolgt, indem man den Zustand so einstellt, dass die LED kontinuierlich leuchtet, aber auch an der Grenze zum Blinken ist. Wenn die Einstellung abgeschlossen ist, trennen wir alles ab und montieren den Mikrocontroller wie üblich in den Sockel.

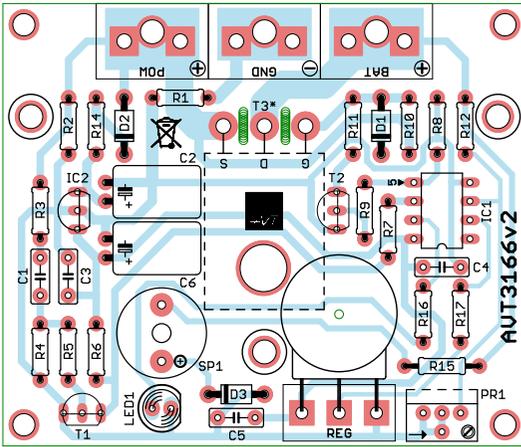
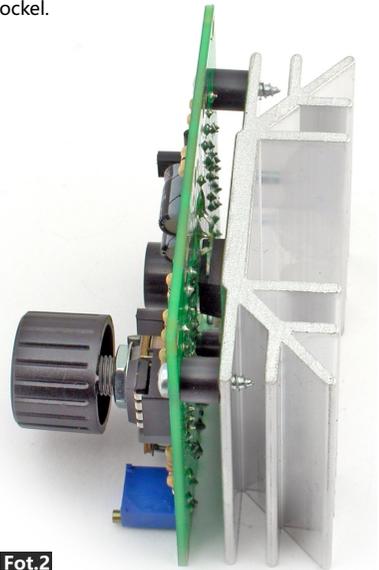
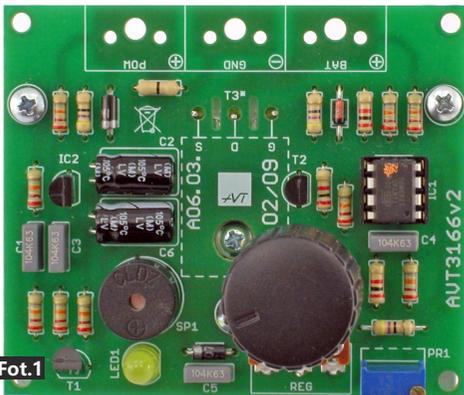


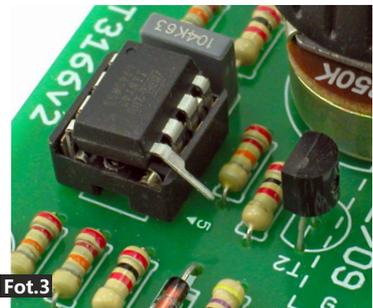
Abb. 2. Anordnung der Bauteile auf der Leiterplatte



Fot.2



Fot.1



Fot.3

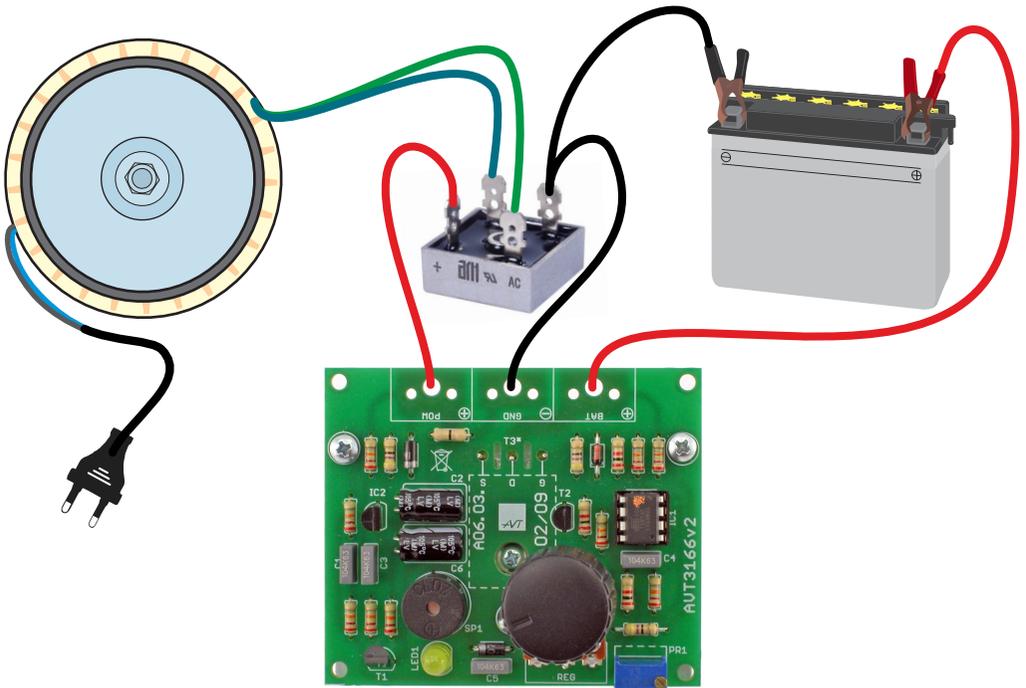


Abb. 3. Beispiel für eine Verbindung

Liste der Elemente

Widerstände:

R1:0 Ω (schwarz)
 R2-R8, R12, R17:.....22 kΩ (rot-rot-orange)
 R9, R10, R16:.....2 kΩ (rot-schwarz-rot)
 R11, R14, R15:.....47Ω (gelb-violett-schwarz)
 PR1:.....präziser Potentiometer 20 kΩ
 REG:.....Potentiometer 50 kΩ

Kondensatoren:

C1, C3, C4, C5:.....100 nF
 C2, C6:.....100 µF / 35 V

Halbleiter:

D1:.....Zener-Diode 16 V
 D2, D3:1N4007
 D4:.....LED-Diode 5mm
 T1, T2:.....2N2222

T3:.....IRF5305
 IC1:.....Attiny25 programmiert
 IC2:.....78L05

Anderer:

SP1:.....Buzzer mit 12 V-Generator
 Distanzhülsen 3/7mm × 2Stück
 Abstandshülse 3/6mm ×1Stk
 Schrauben 2,9/13mm ×3Stück
 Schraube 2,9/9,5mm ×1Stk
 Unterlegscheibe und Isolierhülse für TO220-Gehäuse
 Kühlkörper z. B. Typ 4463
 Knopf für Potentiometer



AVT SPV Sp. z o.o.

Leszczynowa 11,
 03-197 Warszawa, Polen
<https://sklep.avt.pl/>



Die AVT SPV behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen.
 Nicht vorschriftsmäßiger Einbau und Anschluss des Gerätes, eigenmächtiges Verändern von Bauteilen und bauliche Veränderungen können zur Beschädigung des Gerätes und zur Gefährdung der Personen, die es benutzen, führen. In diesem Fall haften der Hersteller und seine Bevollmächtigten nicht für Schäden, die sich direkt oder indirekt aus der Verwendung oder Fehlfunktion des Produkts ergeben.
 Die Bausätze zur Selbstmontage sind nur für Lehr- und Demonstrationszwecke bestimmt. Sie sind nicht für den kommerziellen Einsatz bestimmt. Wenn sie in solchen Anwendungen eingesetzt werden, übernimmt der Käufer die volle Verantwortung für die Einhaltung aller Vorschriften.