

Überwachungsschaltkreise für NiCd- und NiMH-Akku-Ladegeräte

Grenzwerte

Parameter	Kurzzeichen	min.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	-0,5	13,2	V
Spannung an Pin 1, 3, 4 und 8	$U_{1,3,4,8}$	-0,5	U_B	V
Spannung an Pin 5	U_5	-0,5	1	V
Strom in Pin 6	I_6	-3	0,01	mA
Strom in Pin 15	I_{15}		25	mA
Einsatztemperatur	ϑ_A	-20	85	°C

Kennwerte ($U_B = 10\text{ V}$, $R_{Ref} = 33\text{ k}\Omega$, $R_N = 68\text{ k}\Omega$, $C_{OSZ} = 1\text{ nF}$, $\vartheta_A = 25\text{ °C}$)

Parameter	Kurzzeichen	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	U_B	5,65		11,5	V
Betriebsstrom	I_B			4,3	mA
Standby-Stromaufnahme bei $U_B = 4\text{ V}$	I_{B0}		35	45	μA
stabilisierte Spannung bei $I_S = 1\text{ mA}$	U_S	4,03	4,25	4,46	V
Referenzspannung bei $I_{Ref} = 20\text{ }\mu\text{A}$	U_{Ref}	1,18	1,25	1,31	V
Strom durch R_N	I_N	5		50	μA
Schwelspannung an Pin 5	U_{5Th}	-2		2	mV
Strom in Pin 1	I_1	-18	-14	-10	mA
Strom aus Pin 1	I_1	7	12	17	mA
Strom in/aus Pin 2	I_3			121	mA
Strom in Pin 4	I_4	-25	-21	-16	μA
Strom aus Pin 4	I_4	16	21	25	μA
Spannung an Pin 7 für Erkennung „Batterie geladen“	U_7	0,385		3,85	V
Oszillatorfrequenz	f_{OSZ}	10		100	kHz

Kurzcharakteristik

- Schnellladung im Strombereich 1 bis 5 C/h; danach Erhaltungsladung mit 0,05 bis 0,25 C/h
- präzise $-\Delta U$ -Detektierung durch digitale Filterung der Betriebsspannung
- Minimum- und Maximum-Temperaturschutz durch NTC-Widerstand
- Check-Funktionen für Kurzschluß und Leerlauf der Akkus

Pinbelegung

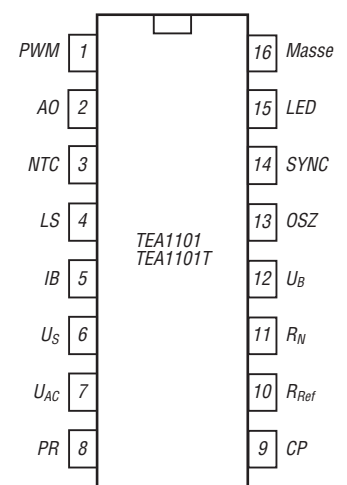


Bild 1: Anschlußbelegung

Interner Aufbau

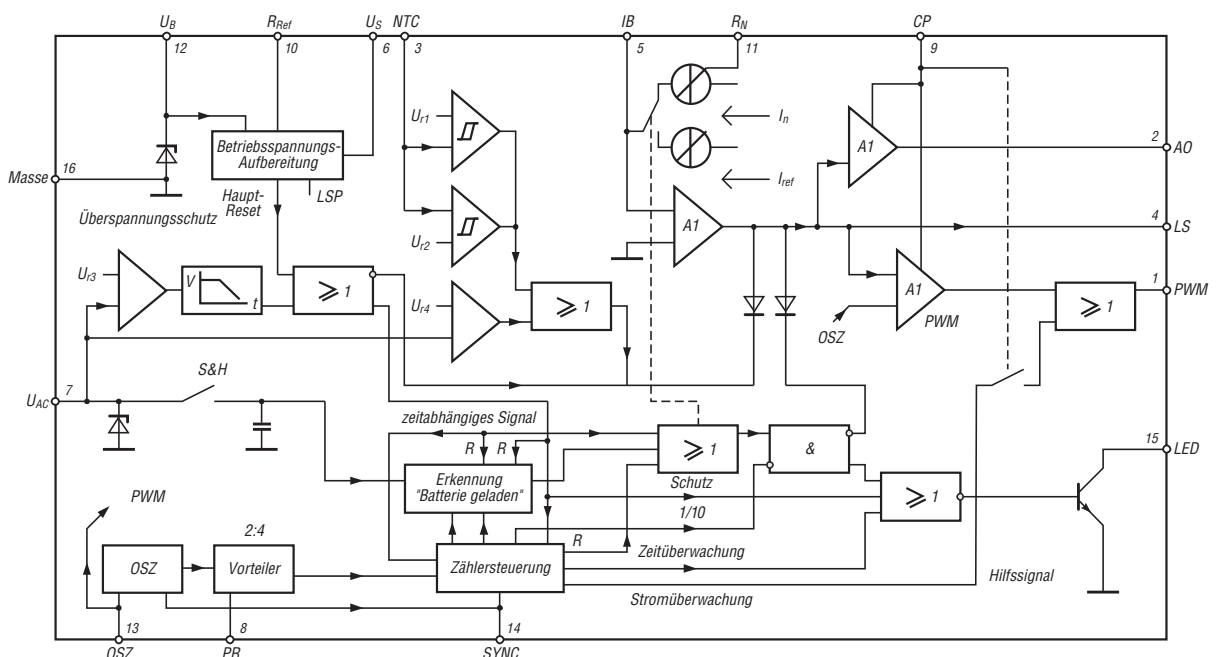


Bild 2: Blockaufbau der Überwachungsschaltkreise

Typische Applikationsschaltung eines Linearreglers

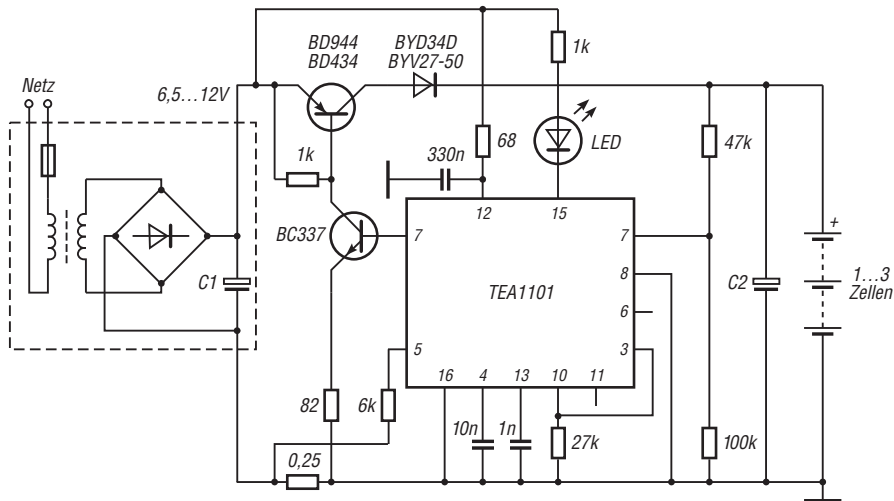


Bild 3: Anwendung in einem Linearregler-Ladegerät

Beschreibung

TEA 1101 im Plastik-DIL- (Bild 1) und TEA 1101 T im SO16L-Gehäuse sind im BiCMOS-Verfahren hergestellte Überwachungsschaltkreise, die mit relativ wenig Außenbeschaltung den Aufbau hochwertiger Ladegeräte für NiCd- und NiMH-Zellen erlauben. Überwacht werden Batteriespannung, Ladestrom und bei Zuschalten eines NTC-Widerstands auch Batterietemperatur. Normalerweise werden die Schaltkreise galvanisch getrennt von der geschalteten Ladestromquelle eingefügt; ein Optokoppler oder Impulstransformator überträgt dann dorthin die Steuersignale. Über einen zusätzlichen Transistor kann aber der Schalttransistor der Ladestromquelle auch direkt gesteuert werden (Bild 3).

Die interne Betriebsspannungsaufbereitung erlaubt einen weiten Speisespannungsbereich, hohe Akkuspannungen sowie geringe Leistungsaufnahme. Der mit dem Referenzwiderstand an Pin 10 festgelegte Strom bestimmt Lade-Referenzstrom und Oszillatorstrom. Der mit R_N an Pin 11 festgelegte Strom bestimmt den Strom, der nach Erkennung „Batterie geladen“ fließt. Bei zu geringer Betriebsspannung wird der Ladevorgang abgebrochen.

Die Spannung an Pin 3 wird mit zwei Referenzspannungen verglichen. Liegt sie außerhalb des Fensters, fließt der mit R_N definierte Strom. Der NTC-Widerstand wird zwecks Temperaturschutz gegen Masse, ein weiterer Widerstand gegen Pin 6 geschaltet.

Die Steuerung des Ladestromkreises kann von verschiedenen Ausgängen aus erfolgen. Pin 2 (Analog Output) ist zur

Diagramm

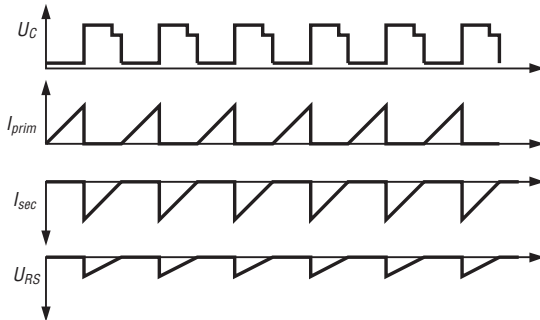


Bild 4: Spannungs- und Stromverläufe in geschalteten Ladegeräten mit den Überwachungsschaltkreisen

Ansteuerung eines Optokopplers vorgesehen. Pin 4 (Loop Stability) ist zur Steuerung eines DC/DC-Wandlers via Schalttransistor vorgesehen. Diese Spannung wird intern mit der Oszillatorspannung verglichen, um das pulsbreitenmodulierte Signal an Pin 1 zu erzeugen. Ausgang Pin 15 kann zur Anzeige eines ungünstigen Tastverhältnisses oder einer zu hohen Batteriespannung per LED sowie zur Beeinflussung des Schaltvorgangs herangezogen werden. Über die Gleichspannung an Pin 9 (Change Polarity) können die Spannungen an Pin 1 und 2 auch invertiert werden.

An Pin 7 können zwei Zellen direkt geschaltet werden. Bei Überwachung mehrerer Zellen muß ein Spannungsteiler und eventuell eine Z-Diode vor-

geschaltet werden. Diese Spannung wird digitalisiert und zyklisch gespeichert. Im nächsten Zyklus erfolgen D/A-Wandlung und Vergleich mit U_{AC} – so funktioniert die $-\Delta U$ -Erkennung. Erst nachdem ein gewisser Abfall registriert wurde, erfolgt die Stromumschaltung und die Ausgabe eines Tastverhältnisses von 0,1 (Pin 6 und 8 verbunden), 0,05 (Pin 8 offen) oder 0,025 (Pin 8 an Masse). Die entsprechenden Ströme werden auch bei Detektierung zu geringer Akkuspannung geliefert. Der Oszillator ist die Basis aller Zeitabläufe. Seine Periodendauer errechnet sich zu $0,93 \cdot R_{Ref} \cdot C_{Osz}$. Bild 4 zeigt die typischen Spannungs- und Stromverläufe bei einem getakteten Ladegerät. U_C ist dabei die Kollektorspannung des npn-Schalttransistors.