

CHARGE CONTROLLER MADE IN AUSTRIA

K. Zech, G. Wiesspeiner

BTI - Büro für Technologie und Innovation

ZUSAMMENFASSUNG:

Mit der extensiven Nutzung von portablen Geräten wird die Forderung nach einer zuverlässigen Energiequelle immer deutlicher. Immer deutlicher wird auch, daß die bestehenden Ladeverfahren den Erwartungen nur sehr mangelhaft entsprechen. Mit den in Österreich entwickelten CCS-Ladecontrollern wurden die wichtigsten Anforderungen, Zuverlässigkeit, Schnellladung, universell und lange Lebensdauer der Akkus erstmalig erreicht.

EINLEITUNG

Die meisten der bisher bekannten Ladeverfahren benutzen als Abschaltkriterium ein Merkmal der Ladekurve nach dem Zeitpunkt der 100%igen Volladung, womit bei jedem Ladevorgang die Zelle überladen wird. Zur Sicherheit muß meist noch ein 2. oder sogar 3. Kriterium zur Abschaltung herangezogen werden.

Zudem wird für beinahe jede Akkutechnologie ein eigenes Ladeverfahren notwendig. Nickel Zellen verlangen Konstantstrom wogegen für Blei oder LiIon Konstantspannung die Wahl ist.

Charakterisierend für die derzeitigen Lademethoden sind die sattsam bekannten Problem unvollständig geladener, unbrauchbarer "müder", oder kaputter Akkupacks, die bereits nach wenigen Wochen/Monaten auftreten. Besitzer von Handy's oder Notebooks stellen fest, daß auch bei Batteriemanagementsystemen die Akkupacks davon nicht verschont werden.

DAS NEUE CCS LADEVERFAHREN

Das weltweit patentierte, mit dem Innovationspreis ausgezeichnete CCS Ladeverfahren (CCS= Computerized Charging System) ist eine neue und einzigartige Methode zum Laden von Akkus, insbesondere um ursächlich den 100%igen Vollzustand eines Akkus zu erkennen.

In Analogie zu lebenden Systemen (Adaption, Modellbildung, Musteranalyse) kommen zum Aufladen von Akkus völlig neue Methoden zur Anwendung. Damit kann nun für alle Akkutypen unterschiedlichster Technologie (NC, NMH, LiIon, Pb,...) der 100%ige Vollzustand bestimmt werden. Dies wurde möglich, weil erstmals mit Hilfe eines Wechselstromersatzschaltbildes die Vorgänge im Inneren der Zelle (Innere Impedanz am

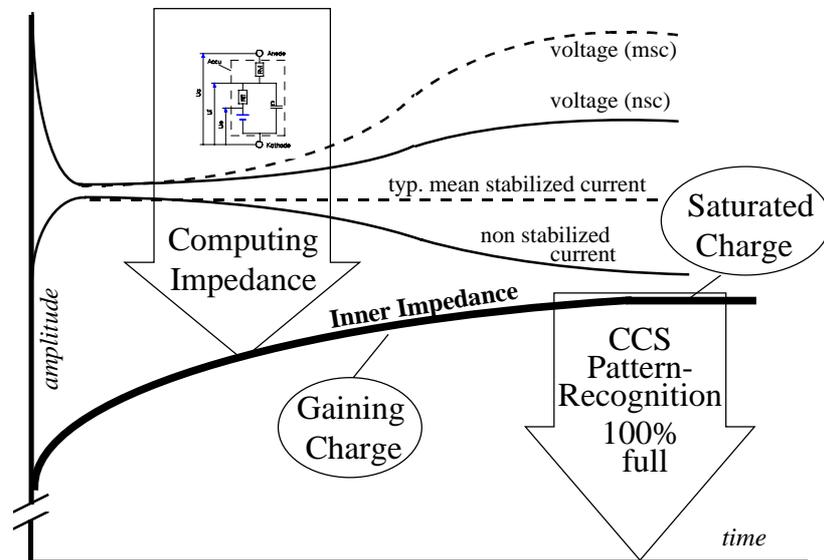


Abbildung 1

Elektrode-Elektrolyt Übergang,) berechnet werden (CCS Prinzip, siehe Abb. 1).

Durch diese wissenschaftliche Methode ergeben sich gegenüber allen anderen Lademethoden eine Reihe von Vorzügen:

- **Unabhängig von Akkutype**
- **Präzision, exakt 100% voll**
- **Schnellladung**
- **Lange Lebensdauer**
- **Microcomputergesteuerte, automatische Ladung**
- **Unabhängig von Akkukapazität und Zellenanzahl**
- **Kein Memory-Effekt, Kein Gasen**

CCS LADECONTROLLER

CCS Ladecontroller gibt es seit einigen Jahren in mehrfacher Ausführung. Zur bewährten CCS Ladefunktion werden Controller mit zusätzlichen Funktionen, wie z.B. Serial Data Out (Datenaufzeichnung und -Speicherung), Charge Speed (schnelle oder langsame Ladung), Buzzer- und Charge-Enable, Battery Protection u.a. angeboten. Eine Auflistung aller CCS Controller kann der Tabelle (Abb. 2) entnommen werden.

Part No.	Charge Principle	Battery Chemistry (Remark 5)					Number of Cells	Number of Packs	Battery Capacity	Termination Mode		Charge Speed				Maintenance Charge	Standby Operation	Battery Protection	Ext. Charge Enable	Serial Data Out	Status Indicator		Battery Fault Detection	Package / Pins	Availability	Remarks
		NC	NM	Lead Acid	NiFe					Primary	Secondary	Slow	Normal	Fast	Super Fast						LED	Buzzer				
CCS9120	CCS	++	++			4:5	2	0.5 Ah	CCS	NN			✓	✓						Dig.	1	✓	D, E	✓	3	
CCS9310CTC	CCS	++	++	+	++	NL	1	NL	CCS	NN			✓	✓	µP	✓				1	1	✓	A	✓		
CCS9310B2	CCS	++	++	+	++	NL	1	NL	CCS	NN			✓	✓	µP	✓				1	1	✓	A, B, C	✓	1	
CCS9410	CCS	++	++	+	++	NL	3	NL	CCS	NN			✓	✓	µP	✓			✓	3		✓	A, B, C	✓	1	
CCS9505	CCS	++	++	+	++	NL	1	NL	CCS	NN		✓	✓	✓	µP	✓	✓	✓	✓	1	1	✓	A, B, C	✓	1, 4	
CCS9606	CCS	++	++	+	++	NL	1	NL	CCS	NN	✓	✓	✓	✓	µP	✓	✓		✓	1	1	✓	A, B, C	✓	1	
CCS9620LT	CCS	++	++	+	++	NL	1	NL	CCS	NN		✓	✓	✓	µP	✓	✓	✓	✓	1	1	✓	A, B, C	✓	1, 2, 4	
CCS9620SL	CCS	++	++	++	++	NL	1	NL	CCS	NN		✓	✓	✓	µP	✓		✓	✓	1	1	✓	A, B, C	✓	1, 2, 4	
CCS9630	CCS	++	++	+	++	NL	1	NL	CCS	NN		✓	✓	✓	µP	✓		✓	✓	1	1	✓	A, B, C	✓	1, 4	
CCS9633	CCS	++	++	+	++	NL	3	NL	CCS	NN			✓	✓	µP	✓			✓	3		✓	A, B, C	✓	1	
CCS9XYZ	CCS	++	++	++	++	NL	1	NL	CCS	NN		✓	✓	✓	µP	✓			✓	2	1	✓	D, E	99	1	

Remarks: 1 Improved Battery Fault Detection
2 DC or Rectified AC Power Supply
3 4 Digit Display, Battery Test and Care
4 Buzzer Enable Pin
5 Under Test: Lilon, RAM (Alkaline), ZnO

Notes: CCS Computer Charge System
µP Microprocessor Controlled
NL Not Limited
NN Not Needed
Dig. Digital

Package: A...DIL18
B...SOIC18
C...SSOP20
D...DIL40
E...PLCC44

++ excellent
+ good

Abbildung 2

Ladecontroller CCS9620SL

Der neue Ladeprozessor CCS9620SL ist für alle Akkutechnologien, wie z.B. NiCd, NMH, Blei, Blei-Gel, LiIon u.a. Akkus geeignet, wobei keinerlei Änderungen an der Schaltung bzw. am Ladegerät vorgenommen werden müssen.

Bei Nickel-Akkus werden Ladezeiten von 20-30 Minuten (für den leeren Akku, für den teilentleerten Akku entsprechend kürzer) erreicht. Erstmals können handelsübliche Blei-Akkus in 90 Minuten aufgeladen werden. Dabei tritt weder Überladung noch Gasung auf.

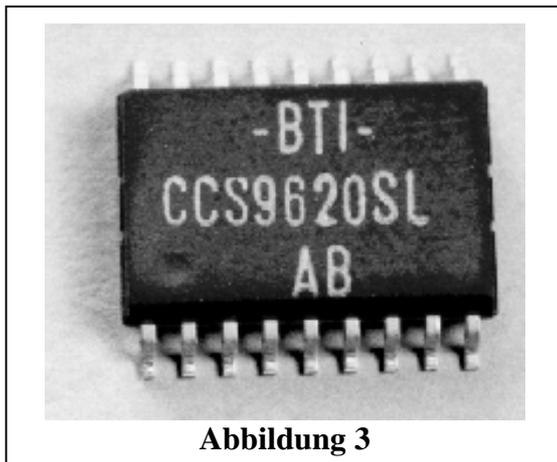


Abbildung 3

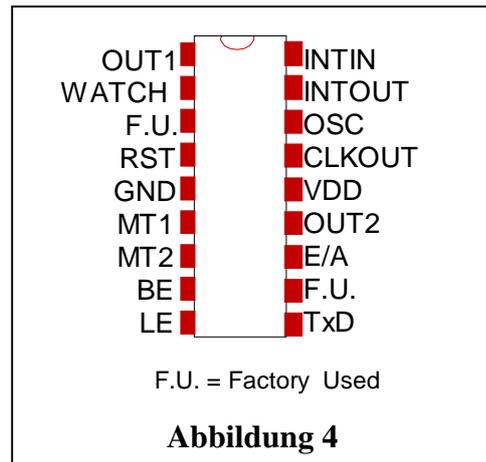


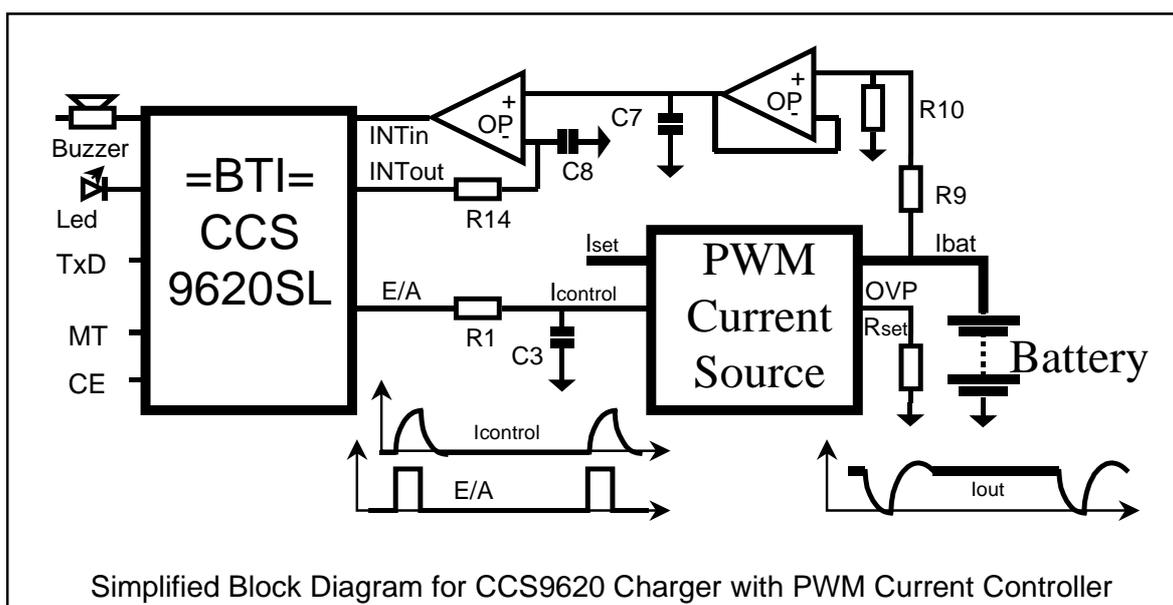
Abbildung 4

Der Ladeprozessor wird in den Gehäuseformen DIL18 und SO18 (Abb. 3) angeboten.

Für die korrekte Impedanzmessung benötigt der CCS-Ladecontroller einen veränderlichen Ladestrom. Bei den meisten CCS Ladecontrollern wird dafür einfach die gleichgerichtete, nicht geglättete 50Hz/60Hz Netzspannung verwendet.

Der Ladeprozessor CCS9620 kann über den Pin 12 (E/A Charge current on/off, Pinbelegung siehe Abb. 4) eine Gleichspannungsquelle (Schaltregler, Netzgerät, Autobatterie) ansteuern und sich somit den, zur Messung notwendigen veränderlichen Strom, selbst erzeugen. In Abb. 5 ist das prinzipielle Blockschaltbild für Schaltregler (PWM) dargestellt.

Da der CCS Controller die Energiezufuhr (Ladestrom) nur steuert, können auch beliebig große Akkus (>100Ah) geladen werden. Die Dimensionen eines kompletten Lademoduls ohne Leistungsteil liegen bei 20*40mm (einseitige SMD-Leiterplatte).



Simplified Block Diagram for CCS9620 Charger with PWM Current Controller

Abbildung 5: Laden von Akkus mit beliebig großer Kapazität durch externen PWM

Abb. 7 zeigt das Layout und Abb. 6 die Schaltung eines Moduls mit dem LT15010 Schaltregler als Leistungsteil für 1,5A Ladestrom bis 30V Ausgangsspannung. Der Akku wird über eine einfache 2-Draht Leitung an den Lademodul angeschlossen. Es sind keine zusätzlichen Verbindungen, wie z.B. NTC zur Temperaturüberwachung notwendig. Die Statusanzeige erfolgt über eine Power LED, Charge LED und Piezo. Über einen 5V-Ausgang kann eine weitere Schaltung oder Last versorgt werden.

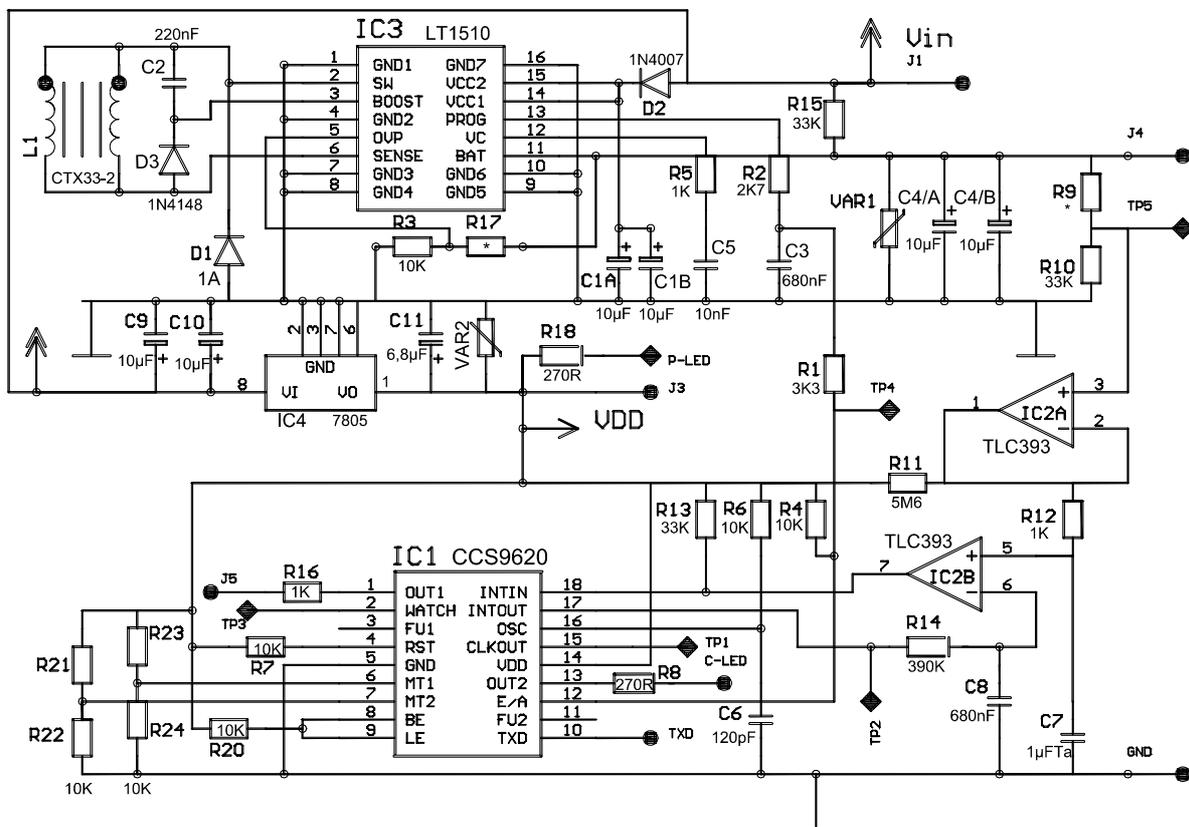
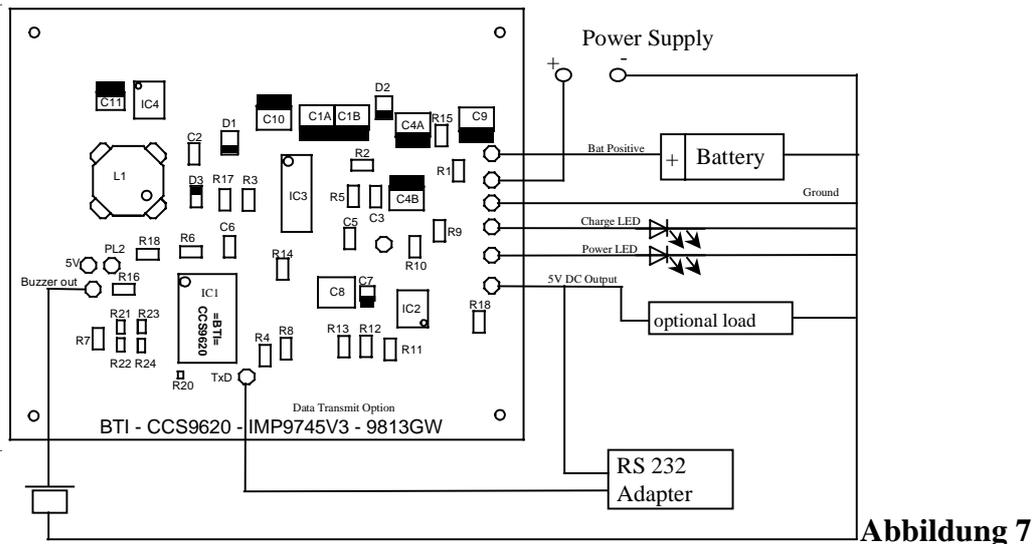


Abbildung 6

Universeller Lademodul für alle Akkutechnologien

Der CCS9620SL Ladecontroller ist zum Laden von allen Akkutechnologien geeignet.

Abb. 8 zeigt eine Beschaltung des CCS9620 Lademoduls, womit ein 12V Nickel Akku (NC oder NMH) und abwechselnd ein 8V LiIon-Akku geladen werden kann. Da der LiIon-Akku eine Spannungsbegrenzung vorschreibt, wird beim Laden des LiIon-Akkus über einen Schalter, mit dem OVP (Over Voltage Protection) des Schaltregler-IC's die Spannung auf einen maximalen Wert begrenzt. Zusätzlich zur OVP muß der Spannungsteiler R9/R10 (wichtig für die Akku Defekt Erkennung) für 8V (LiIon) oder für 12V (NC,NMH) eingestellt werden. Andere Adaptionen oder Adjustierungen sind nicht notwendig!

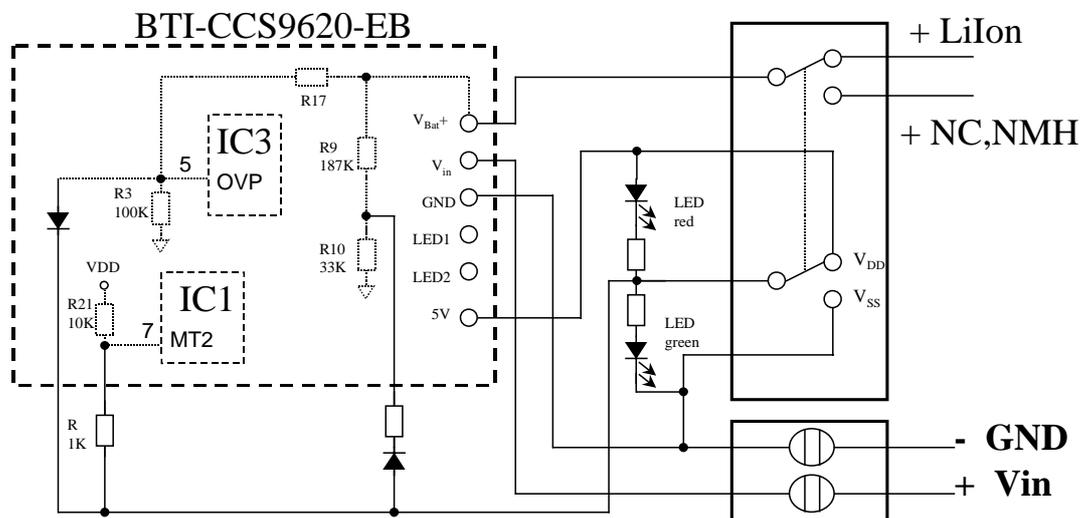


Abbildung 8

Mit den angeführten Spezifikationen ergibt sich für den Ladecontroller CCS9620SL ein großer Einsatzbereich. Der CCS9620SL wird bei Anwendungen mit höchster Anforderung an die Zuverlässigkeit, wie z.B. in der Medizintechnik, u.a. lebenserhaltende, eingesetzt. Andere Anwendungsbereiche sind Sicherheitstechnik, USV, Elektrofahrzeuge, Funkstationen, Datenerfassungsgeräte, Mobiltelefone, Notebooks, etc.

LITERATURANGABE

- G. Wiesspeiner: "Wie man Bleibatterien schnell und zuverlässig laden kann", Tagungsband Entwicklerforum: Batterien, Ladekonzepte & Stromversorgungsdesign, 1998, Seite 153-156
- CCS Datenblätter: siehe homepage
- http://ourworld.compuserve.com/homepages/bti_ccs