



Akku-Lade-Meßgerät ALM 9010 M Teil 3

Der dritte und zugleich abschließende Teil dieses Artikels beschreibt den Nachbau sowie den einfach durchzuführenden Software-Abgleich dieses innovativen Akku-Lade-Meßgerätes.

Nachbau

Der praktische Aufbau des ALM9010M ist, gemessen am Leistungsumfang, einfach. Innerhalb des ALM 9010 M ist kein Hardwareabgleich erforderlich. Der softwaremäßig durchzuführende Abgleich ist erst am vollständig aufgebauten und geschlossenen Gerät durchzuführen. Dazu wird ein möglichst genaues Multimeter (20 A Strom, Spannung), eine Gleichspannungsquelle mit 1 V und 30 V und eine Stromquelle (mind. 20 A) benötigt.

Achtung: Bevor wir nun mit dem praktischen Aufbau beginnen, müssen wir darauf hinweisen, daß Aufbau und Inbetriebnahme des ALM 9010 M aufgrund der darin frei geführten Netzspannung ausschließlich von Fachleuten durchgeführt werden dürfen, die hierzu aufgrund ihrer Ausbildung befugt sind. Die einschlägigen VDE- und Sicherheitsvorschriften sind zu beachten.

Die Schaltung des ALM 9010 M ist auf zwei Leiterplatten, bestehend aus Basis- und Frontplatine, untergebracht. Wir beginnen den Aufbau mit der Frontplatine, auf der in erster Linie die Bedien- und Anzeigeelemente untergebracht sind.

Die Anschlußbeinchen der Widerstände sind 2 mm hinter dem Gehäuseaustritt abzuwinkeln und durch die zugehörigen Bohrungen der Platine zu führen. Nach Festlöten und Abschneiden der überstehenden Drahtenden, wie im übrigen auch bei allen nachfolgend einzusetzenden, bedrahteten Bauteilen, werden die vier 7-Segment-Anzeigen bestückt.

Im Anschluß hieran müssen alle Kleinsignal-Transistoren so tief wie möglich eingesetzt werden, d. h., die Gehäuseoberseite darf nicht weiter als die Oberseite der 7-Segment-Anzeigen vorstehen.

Beim Einbau der Printtaster ist unbedingt eine zu große Hitzeeinwirkung zu vermeiden.

Die 3mm-Leuchtdioden benötigen einen Einbauabstand von 10 mm, gemessen von der Spitze des Bauelementes bis zur Platinenoberfläche.

Der integrierte Schaltkreis IC 4 ist so einzulöten, daß die Gehäusekerbe des Bauelementes mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmt. Da alle weiteren Komponenten auf der Basisplatine untergebracht sind, ist die Bestückung der Frontplatine damit bereits abgeschlossen.

Entsprechend der Stückliste und des Bestückungsplanes sind auch auf der Ba-

sisplatine zuerst die niedrigsten Komponenten (in unserem Fall die Widerstände) einzulöten.

Danach folgen die Dioden, wobei zu beachten ist, daß die Schottky-Diode D 26 und die Leistungs-Gleichrichter-Dioden D 34 bis D 37 einen Platinenabstand von 5 bis 10 mm benötigen.

Die Spannungsregler IC 12 und IC 13 sind mit einer Schraube M3 x 6 mm und zugehöriger Mutter liegend auf die Leiterplatte zu schrauben. Erst danach sind die IC-Anschlüsse zu verlöten.

Es folgt das Einsetzen der Keramik- und Folienkondensatoren mit beliebiger Polarität.

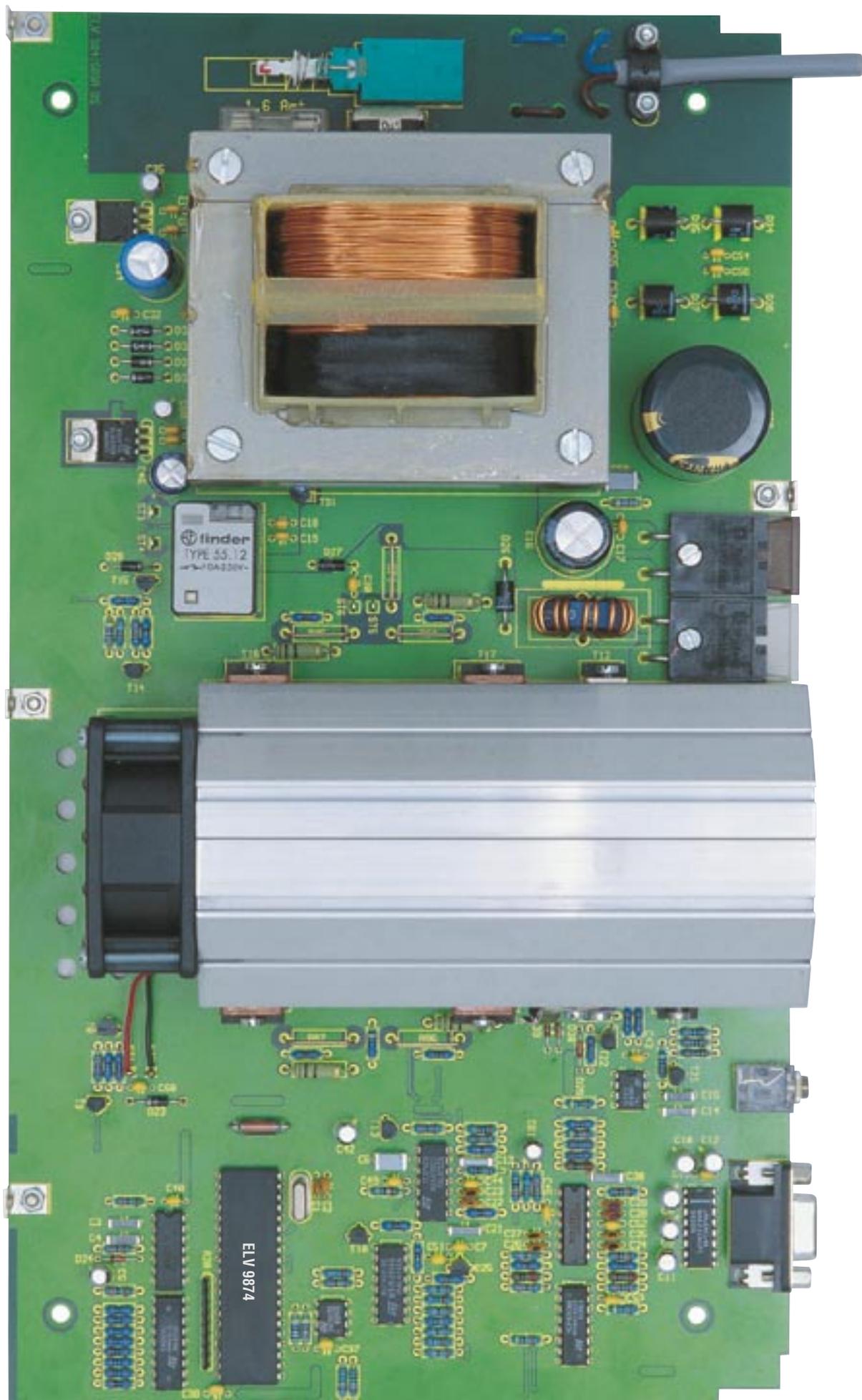
Als nächstes wird die zur HF-Störunterdrückung dienende Drosselspule L 3 eingesetzt.

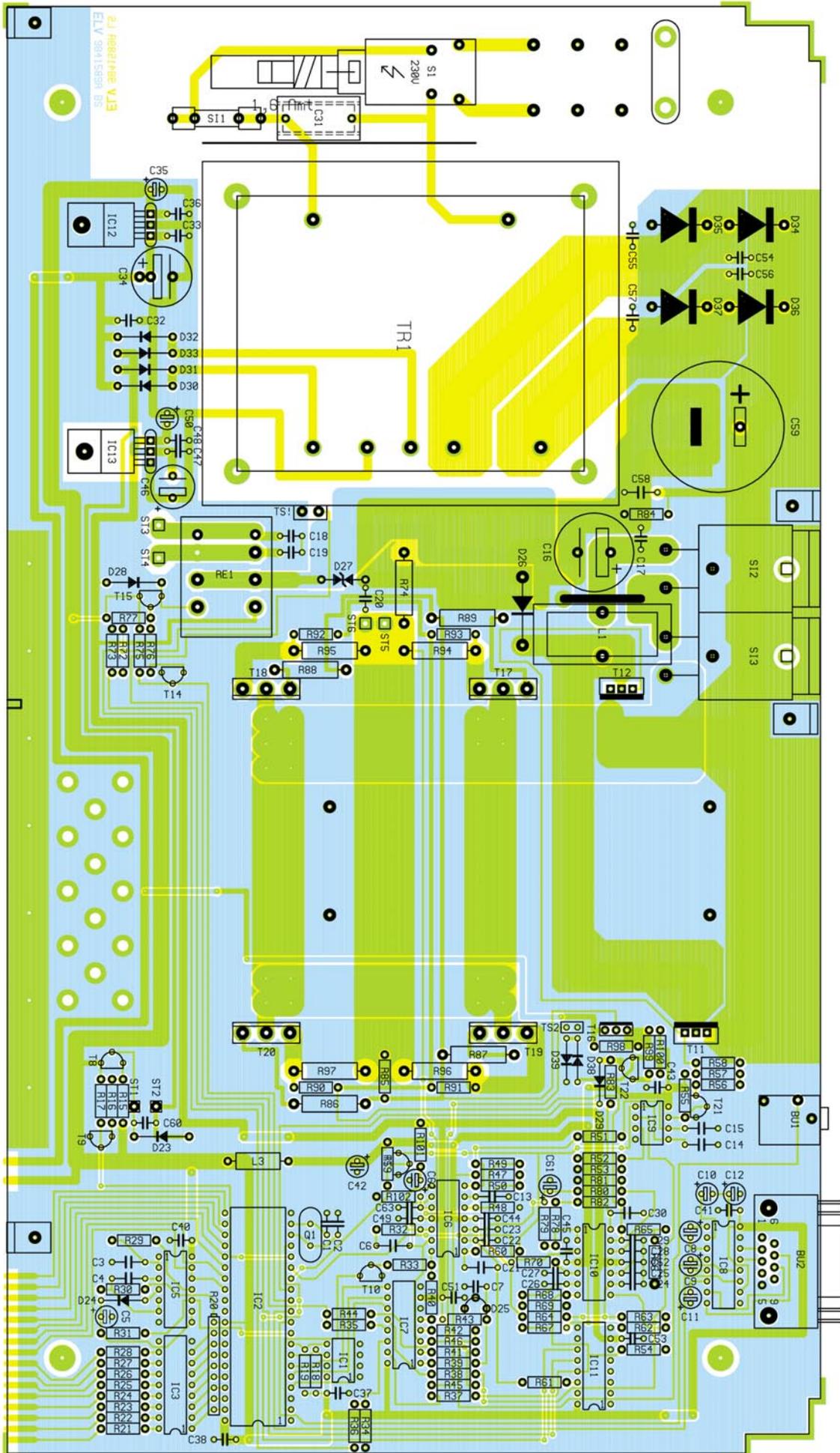
Die Anschlußbeinchen der Kleinsignaltransistoren sind so weit wie möglich durch die zugehörigen Bohrungen der Leiterplatte zu führen und an der Platinenunterseite zu verlöten.

Bei den Elektrolyt-Kondensatoren handelt es sich um gepolte Bauteile, die entsprechend zu bestücken sind. Üblicherweise ist der Minuspol gekennzeichnet.

Nach Einlöten der 3,5mm-Klinkenbuchse zum Anschluß des externen Tempera-

Ansicht
der fertig bestückten
Basisplatte des
ALM 9010 M
(Originalgröße:
336,6 x 187,5 mm)





Bestückungsplan der
Basisplatine des
ALM 9010 M
(Originalgröße:
336,6 x 187,5 mm)

Ansicht der fertig bestückten Frontplatte des ALM 9010 M mit zugehörigem Bestückungsplan (Originalgröße: 336,6 x 80,8 mm)

tursensors und der 9poligen Sub-D-Buchse der seriellen Schnittstelle ist das Leistungsrelais unter Zugabe von ausreichend Lötzinn einzubauen.

Der Quarz Q 1 ist stehend zu bestücken und die integrierten Schaltkreise sind so einzusetzen, daß die Gehäusekerbe des Bauelements mit dem Bestückungsdruck übereinstimmt.

Die Anschlußbeinchen der Speicherdrossel L 1 werden mit ausreichend Lötzinn festgesetzt.

Der 2polige Netzschalter (S 1) muß vor dem Verlöten mit allen Auflagepunkten an der Platine anliegen und in die beiden Hälften des Platinensicherungshalters wird gleich die Netz-Feinsicherung eingesetzt. Als Berührungsschutz erhält die Netzsicherung eine Kunststoffabdeckung.

Die Shunt-Widerstände R 94 bis R 97 der Entladeendstufe sind jeweils aus 57 mm Manganin-Draht mit 0,659 Ω /m herzustellen.

Die Widerstandsdrähte sind in einem Bogen nach oben so zu bestücken, daß 53 mm des Widerstandsdrahtes wirksam bleiben.

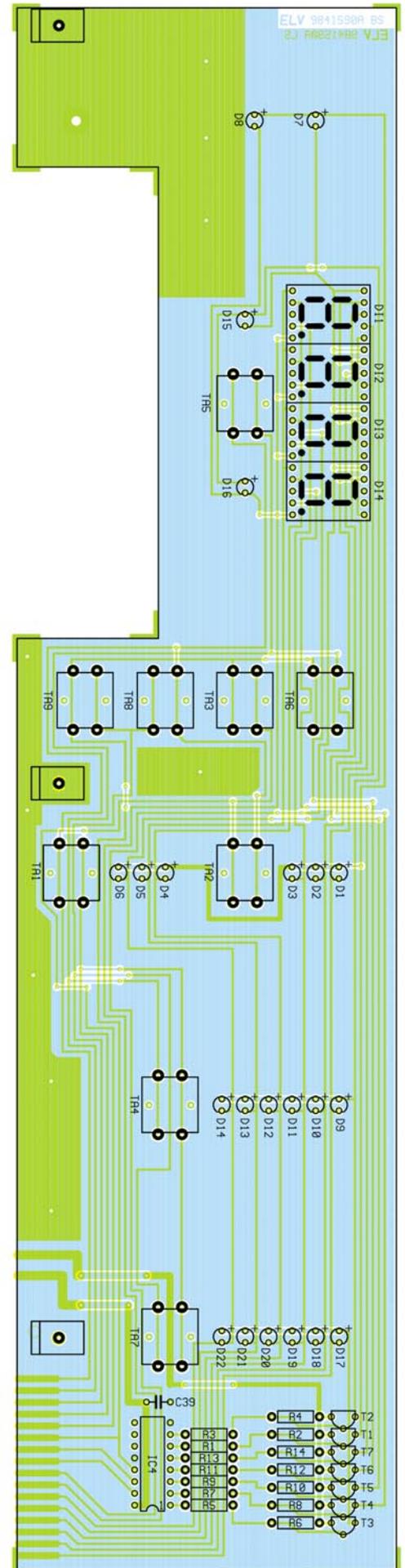
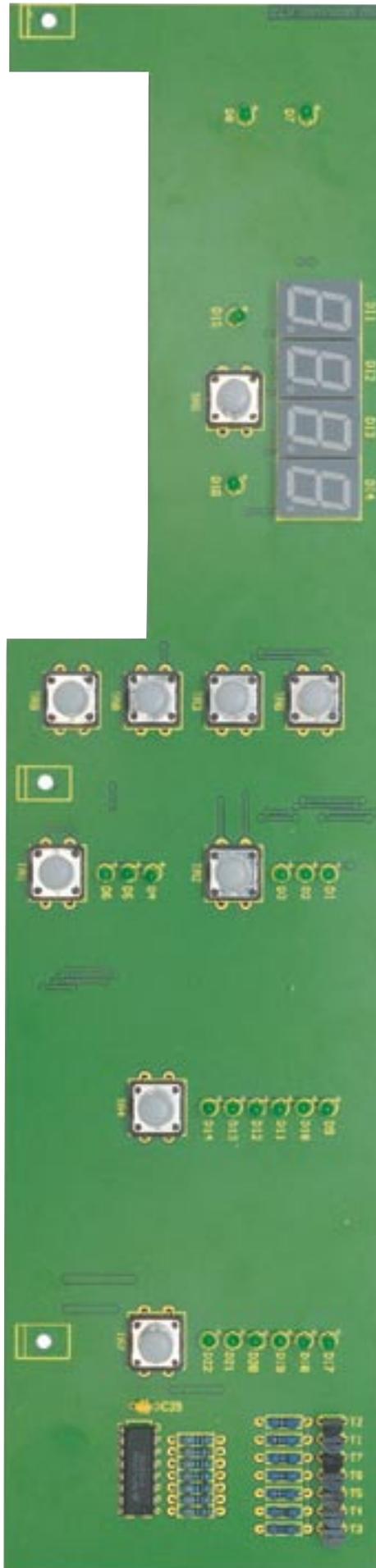
Bei dem in gleicher Weise herzustellenden Lade-Shunt R 74 ist nach dem Verlöten eine wirksame Drahtlänge von 45 mm erforderlich.

Zwischen dem Elko C 16 und der Speicherdrossel L 1 ist auf der Platine eine isolierte Leitung (1,5 mm² blau) erforderlich, die mit ausreichend Lötzinn zu verarbeiten ist.

Zum Anschluß der Entlade-Leistungstransistoren sind insgesamt 12 Lötstifte von 20 mm Länge und zum Anschluß der Ladetransistoren (T 11, T 12) zwei 20 mm lange, 3polige Stiftleisten einzulöten. Eine kurze 3polige Stiftleiste dient zum Anschluß des Treiber-Transistors T 16.

2 Kfz-Sicherungshalter für Printmontage werden jeweils mit einer Schraube M3 x 10 mm und zugehöriger Mutter auf die Leiterplatte geschraubt. Erst nach dem Verschrauben erfolgt unter Zugabe von ausreichend Lötzinn das Verlöten der Anschluß-Pins. Im Anschluß hieran ist in den Sicherungshalter SI 2 eine 7,5A- und in Sicherungshalter SI 3 eine 25A-Kfz-Sicherung zu drücken.

Rechts und links neben den beiden



Sicherungshaltern ist je ein Metallwinkel auf die Leiterplatte zu montieren, wobei zur Befestigung eine Schraube M3 x 5 mm mit zugehöriger Mutter zu verwenden ist.

Im nächsten Arbeitsschritt kann nun das Hochleistungs-Lüfter-Kühlkörperaggregat für den Einbau vorbereitet werden.

Dazu sind zuerst die beiden Profilhälften zu einem Rohr zusammenschieben und der Axial-Lüfter (60 x 60 x 25 mm) mit 4 Schrauben M3 x 30 mm anzuschrauben. Die Schrauben sind dabei jeweils durch beide Montageflansche des Lüfters zu führen.

Nun werden 4 Schrauben M3 x 5 mm

jeweils mit einer Fächerscheibe bestückt und von der Lötseite durch die Kühlkörper-Montagebohrungen der Platinen gesteckt. Auf der Bestückungsseite wird je eine M3-Mutter lose aufgeschraubt.

Basisplatine und Lüfteraggregat werden im nächsten Arbeitsschritt so zusammen-

Stückliste: ALM 9010 M

Widerstände:

49mm Manganindraht, 0,659Ω/m, 30mΩ	R74
57mm Manganindraht, 0,659Ω/m, 35mΩ	R94-R97
10Ω/2W	R86-R89
47Ω	R32
100Ω	R2, R4, R6, R8, R10, R12, R14, R21-R28, R102
270Ω	R56, R57
330Ω	R1, R3, R5, R7, R9, R11, R13, R58
470Ω	R85
820Ω	R49
1kΩ	R16, R40, R43, R76, R77, R83, R98-R100
2,2kΩ	R17, R59, R62, R67, R75, R78
2,7kΩ	R81
2,55kΩ	R44-R46
4,7kΩ	R18, R19, R51, R54, R55, R73, R84
10kΩ	R15, R33, R52, R60, R69, R90-R93, R101
18kΩ	R79
33kΩ	R80
39kΩ	R72
47kΩ	R53, R61, R64, R65
100kΩ	R47, R48, R50, R70
150kΩ	R34, R39
180kΩ	R35, R37, R38, R41, R42, R68
220kΩ	R29-R31
470kΩ	R63, R66
1,5MΩ	R36
10MΩ	R82
Array, 4,7kΩ	R20

Kondensatoren:

10pF/ker	C22-C27
18pF/ker	C1, C2
22pF/ker	C28, C29
1nF	C14
4,7nF	C15
10nF	C3, C4, C30
27nF	C13
100nF/ker	C7, C17-C20, C32, C33, C36-C41, C43-C45, C47-C49, C51-C57, C60, C63
100nF/X2/250V~	C31
220nF	C21
270nF	C6
330nF	C58
2,2µF/63V	C5

10µF/25V	C8-C12, C35, C50, C62
47µF/16V	C61
100µF/16V	C42
1000µF/16V	C46
2200µF/50V	C16
4700µF/16V	C34
10000µF/63V	C59

Halbleiter:

FM24C04	IC1
ELV9874	IC2
ULN2803	IC3
74LS145	IC4
CD4093	IC5
TL074	IC6
CD4051	IC7
MAX232	IC8
LM393	IC9
TLC274	IC10
CD4053	IC11
4940V5	IC12
7905	IC13
BC327	T1-T7, T15
BC876	T8
BC548	T9, T10, T13, T14, T22
BUZ272	T11, T12
BD676	T16
BD249C	T17-T20
BC546	T21
1N4001	D23, D28, D30-D33
1N4148	D24, D29, D38, D39
LM385/2,5V	D25
SB560	D26
BZW06-58B	D27
P600G	D34-D37
LED, 3mm, grün	D1-D22
DJ700A, grün	DI1-DI4

Sonstiges:

Quarz, 11,0592MHz	Q1
Spule, DS01-25-7,0-20A	L1
Drosselspule, 14µH	L3
Temperatursensor, SAA965 ..	TS1, TS2
Mini-Drucktaster, B3F-4050	TA1-TA9
Klinkenbuchse, 3,5mm, mono, print	BU1
SUB-D-Buchsenleiste, 9 polig, print	BU2
Hochlast-Relais, 10A/250V, 2 x um	RE1
Trafo, 175VA, 2 x 8V/800mA 1 x 30V/5A	TR1
Sicherung, 1,6A, mittelträge	SI1

Kfz-Sicherung, 7,5A	SI2
Kfz-Sicherung, 25A	SI3
Shadow-Netzschalter	S1
1 Netz-Schraubklemme	KL1
Lötstifte mit Lötöse	ST1, ST2
1 Adapterstück	
1 Verlängerungsachse	
1 Druckknopf, ø 7,2mm, grau	
1 Platinsicherungshalter (2 Hälften)	
1 Sicherungsabdeckhaube	
2 Kfz-Sicherungshalter, print, abgewinkelt	
1 Zugentlastungsschelle	
2 Lüfter-Kühlkörperhälften LK75	
1 Axial-Lüfter, 12V, 60 x 60 x 25 mm	
9 Tastknöpfe, grau, 10 mm	
2 Senkkopfschrauben M3x10mm	
24 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm	
4 Zylinderkopfschrauben M4 x 10mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 14mm	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 12mm	
4 Zylinderkopfschrauben M3 x 30mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M5 x 70mm	
27 Muttern, M3	
4 Muttern M4	
4 Muttern, M5	
6 Fächerscheiben, M3	
2 Sensorschellen	
5 Befestigungswinkel, vernickelt	
12 Lötstifte, 1,3mm, Länge 20 mm	
6 Isolierbuchsen	
1 Glimmerscheiben, TO 220	
2 Glimmerscheiben, TOP-66	
4 Glimmerscheiben, TO-3P	
2 Polyamidscheiben, 1,5mm	
2 Distanzrollen, M3 x 5mm	
4 Abstandsbolzen, M5 x 15mm	
1 Halteplatte	
1 Fingerschutzgitter	
2 Polklemmen, 4mm, 16A, rot	
2 Polklemmen, 4mm, 16A, schwarz	
1 Kabelbinder, 90mm	
1 Netzkabel, 2adrig, grau	
30cm flexible Leitung, 0,22 mm ²	
20cm flexible Leitung, ST1 x 1,5mm ² , rot	
30cm flexible Leitung, ST1 x 1,5mm ² , schwarz	
3cm Leitung, 1,5mm ² , blau	
3 Aderendhülsen 0,75mm ²	
1 Durchführungsstulle	
2 Stiftleisten, 3polig, Länge 20 mm	
1 Stiftleiste, 3polig	
1 Isolierplatte (190 x 170 mm) für das Metallgehäuse	

geschoben, daß zwischen dem hinteren Ende des Kühlkörpers und dem Platinenrand ein Abstand von ca. 3 mm bleibt.

Nach Festschrauben des Kühlkörpers sind die Lüfteranschlußleitungen auf die erforderliche Länge zu kürzen und mit ST 1 (rote Leitung) und ST 2 (schwarze Leitung) der Basisplatine zu verbinden.

Nun kommen wir zur Montage der Endstufen-Transistoren und des Temperatursensors am Kühlkörperaggregat.

Zur Montage der 4 Entladetransistoren (T 17 bis T 20) sind beidseitig zwei M3-Muttern in die oberen Einschubnuten des Kühlkörpers zu schieben und mittig über den Transistor-Anschlußstiften von T 17 bis T 20 zu positionieren.

Die Transistoren sind nun jeweils mit einer Schraube M3 x 5 mm, Isoliernippel und einer beidseitig mit Wärmeleitpaste bestrichenen Glimmerscheibe am Kühlkörper zu montieren. Die Anschlußbeinchen müssen dabei über den zugehörigen Anschlußstiften (Bundhülsen) der Basisplatine liegen.

Danach werden auf der rechten Seite (von vorne gesehen) nochmals 2 und auf der linken Seite eine M3-Mutter jeweils in die oberen Einschubnuten eingeschoben. Die erste Mutter der rechten Seite dient zur Befestigung des Temperatursensors TS 1 mit einer Metallschelle und einer Schraube M3 x 5 mm. Der Sensor ist vor der Montage an der flachen Seite mit Wärmeleitpaste einzustreichen.

Die beiden anderen Muttern dienen zur Befestigung der beiden Ladeendstufen-Transistoren T 11 und T 12 in der gleichen Weise wie die Entladeendstufen-Transistoren. Zur galvanischen Isolierung sind auch hier mit Wärmeleitpaste bestrichene Glimmerscheiben sowie Isoliernippel erforderlich.

Eine M3-Mutter in der unteren Einschubnut der rechten Seite des Lüfteraggregates dient zur Befestigung des Treibertransistors T 16. Auch hier ist zur Isolierung eine beidseitig mit Wärmeleitpaste bestrichene Glimmerscheibe erforderlich.

Wenn alle Transistoren korrekt sitzen, werden die Anschlußbeinchen mit den Anschlußstiften der Basisplatine verlötet.

Das gleiche gilt für die Anschlußbeinchen des Temperatursensors, wobei zur Verlängerung einadrige, isolierte Leitungen dienen.

Der 175VA-Netztransformator ist mit vier Schrauben M 5 x 70 mm zu befestigen. Die Schrauben werden von der Platinenunterseite eingesteckt. Von der Bestückungsseite ist jeweils eine 15 mm lange, vernickelte Messing-Distanzhülse aufzuschieben. Darauf folgt der Netztransformator, dessen Anschlußschwerter genau in die zugehörigen Lötäugen der Leiterplatte fassen müssen. Nach dem Anziehen der 4 Muttern auf der Trafo-Oberseite sind die Anschluß-

schwerter mit reichlich Lötinn festzusetzen.

Der am Trafo zu positionierende Temperatursensor ist mit einer Befestigungsschelle auf das Blechpaket des Trafos zu setzen. Die Schelle wird mit der vorderen, rechten Trafoschraube befestigt, wobei die Verbindung zur Platine über einadrige, isolierte Leitungen erfolgt. Thermische Übergangswiderstände werden durch Wärmeleitpaste verringert.

Die Metallschubstange für den Netzschalter ist, wie in Abbildung 4 skizziert, zu biegen und mit einem Kunststoff-Druckknopf sowie einem Kunststoff-Verbindungsstück zu versehen.

Danach erfolgt die Verbindung der beiden fertig aufgebauten Leiterplatten miteinander, wobei zur exakten Ausrichtung 3 Metallwinkel dienen.

Nach dem Verschrauben der beiden Platinen miteinander werden sämtliche Leiterbahnpaare unter Zugabe von ausreichend Lötinn verlötet.

Mit 4 Schrauben M4 x 10 mm und den zugehörigen Muttern wird an der Außenseite der Gehäuserückwand ein Fingerschutzgitter über dem Luftaustritt des Kühlkörperaggregates montiert.

Es folgt der Anschluß der 230V-Netzzuleitung. Zuerst ist eine Gummidurchführungsstülle in die zugehörige Bohrung der Gehäuserückwand zu drücken. Danach wird das 2adrige Netzkabel von außen durchgeführt und die äußere Ummantelung auf 35 mm Länge entfernt. Nun sind die beiden Innenadern auf 5 mm abzuisolieren und Aderendhülsen aufzuquetschen. Die Leitungsenden werden jeweils so durch 2 Bohrungen der Leiterplatte geführt, daß ein versehentliches Lösen auszuschließen ist. Danach werden die Leitungsenden in die 2polige Netzschraubklemmleiste geführt und sorgfältig festgeschraubt.

Anschließend ist die Netzzuleitung mit einer Zugentlastungsschelle und M3x12mm-Schrauben, die von der Platinenunterseite einzusetzen sind, und Muttern auf der Platine festzusetzen.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, daß die Leitungsenden nicht auf Spannung montiert werden.

Selbst wenn sich eine Schraubklemme versehentlich löst, dürfen die Leitungsenden innerhalb des Gerätes keine Metallgegenstände berühren können.

Nachdem die Leiterplattenkonstruktion

so weit fertiggestellt ist, folgt eine gründliche Überprüfung hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehler.

Die 4 Polklemmen (Ausgangsbuchsen) sind direkt in die bedruckte Frontplatte des ALM 9010 M zu schrauben und einadrige isolierte Leitungen entsprechender Farbe, die einen Mindestquerschnitt von 1,5 mm² aufweisen müssen, anzulöten. Die von den Buchsen kommenden Leitungen werden unter Zugabe von ausreichend Lötinn direkt mit den entsprechenden Platinenanschlüssen ST 3 - ST 6 verbunden. Dabei gelten folgende Zuordnungen und Leitungslängen:

- + Akku 1= ST 3, 100 mm
- + Akku 2= ST 4, 100 mm
- Akku 1= ST 5, 150 mm
- Akku 2= ST 6, 150 mm

Anschließend sind die Leitungen mit einem kleinen Kabelbinder so zusammenzubinden, daß keine Shunt-Widerstände berührt werden.

Gehäuseeinbau

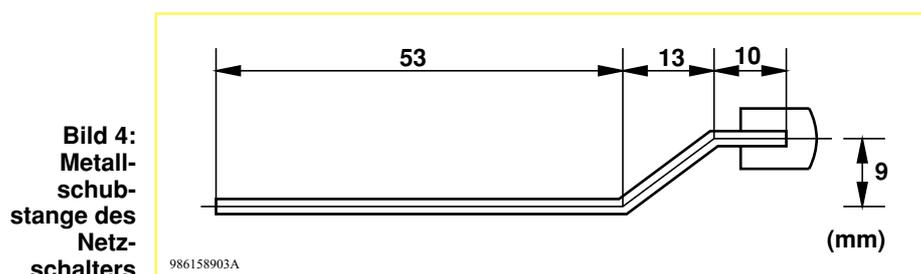
Beim ALM 9010 M erfolgt der Gehäuseeinbau gleich nach dem Zusammenbau, da innerhalb des Gerätes kein Hardware-Abgleich erforderlich ist. Die softwaremäßig durchzuführenden Abgleicharbeiten sind bei vollständig montiertem Gerät vorzunehmen.

Das ALM 9010 M wird ausschließlich im hochwertigem und robustem Metallgehäuse geliefert, daß bei diesem außergewöhnlich leistungsfähigem Lade-Meßgerät für ein entsprechendes äußeres Erscheinungsbild sorgt.

Im folgenden gehen wir auf den Gehäusezusammenbau nur in verkürzter Form ein und verweisen auf die detaillierte Anleitung in der dem Gerät bzw. Bausatz beiliegenden Bauanleitung.

Da es sich beim ALM 9010 M trotz Metallgehäuse um ein schutzisoliertes Gerät (Schutzklasse 2) handelt, sind die geltenden VDE und Sicherheitsvorschriften unbedingt zu beachten. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang die korrekte Montage der Netzzuleitung und der Isolierplatte unterhalb der Leiterplatte im Bereich des Netztransformators.

Nachdem die Frontplatte und die Rückplatte bereits vorbereitet sind, beginnen



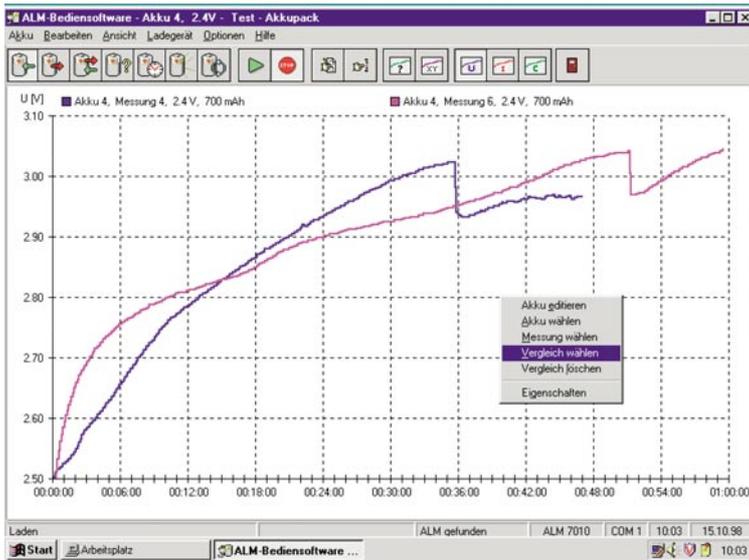


Bild 5: Unterschiedliche Ladespannungsverläufe im Vergleich

wir nun mit dem eigentlichen Gehäuseeinbau. Zuerst sind die 8 Taster der Frontplatte mit den zugehörigen Tastkappen zu bestücken.

Danach werden am linken Seitenprofil die beiden unteren Modulschienen angeschraubt und das Bodenblech mit nach vorne weisenden Lüftungsschlitzen eingeschoben.

Alsdann ist das Seitenprofil fest mit den Modulschienen zu verschrauben. 4 Gehäusefüße sind an die entsprechenden Positionen des Bodenblechs zu kleben.

Der soweit vorbereitete Gehäuseboden ist nun so auf die Arbeitsfläche zu stellen, daß sich das Seitenprofil auf der linken Seite befindet. An der Vorderseite des Seitenprofils wird eine Alublende mittels 2 Gehäuseschrauben befestigt.

In die eckige Nut der jeweiligen Modulschiene sind jetzt jeweils 2 Sechskantschrauben M4 x 20 mm mit nach oben zeigendem Gewinde einzuschieben.

Danach wird die Epoxyd-Isolierplatte über die beiden linken Befestigungsschrauben abgesenkt und die beiden rechten Befestigungsschrauben jeweils mit einer 0,5 mm dicken Polyamidscheibe bestückt.

Anschließend folgen auf jede der 4 Schraubengewinde zwei 2,5 mm dicke Polyamid-Scheiben.

Alsdann wird das Geräte-Chassis über die vier Schrauben der unteren Modulschienen abgesenkt und die Frontplatte in die Führungsnut der vorderen Modulschiene eingerastet.

Das Chassis ist dann so auszurichten, daß die Frontplatte exakt an der Alublende des Seitenteils anliegt. Jedes der nach oben aus der Basisplatte hervorstehenden M4-Schraubengewinde wird danach mit einer 1,5 mm dicken Polyamid-Scheibe, einer 4mm-Zahnscheibe und einer M4-Mutter bestückt, die vorerst nur locker aufgeschraubt wird. Das Chassis ist genau auszurichten und mit den bereits locker montierten M4-Muttern fest zu verschrauben.

Die Rückwand ist nun in die Modulschiene einzurasten, die beiden oberen Modulschienen sind aufzustecken und an das Seitenprofil zu verschrauben. Im Bereich der Kfz-Sicherungen wird die Rückwand mit 2 Schrauben M3 x 5 mm verschraubt.

Im Anschluß hieran ist das rechte Seitenprofil provisorisch zu montieren.

In die beiden Montagenguten auf dem Kühlkörperprofil werden rechts und links jeweils zwei M3-Muttern eingeschoben.

Die beiden hinteren Muttern dienen nun zur Befestigung des Kühlkörperprofils an der oberen, hinteren Modulschiene, so daß die Platine mit dem schweren Netztransformator auch bei harten Belastungen nicht durchsatteln kann. Die Befestigung erfolgt dabei mit 2 Schrauben M3 x 14 mm und zwei Zahnscheiben, wobei jeweils ein 5mm-Abstandsrollchen und eine 1,5 mm dicke Polyamidscheibe als Abstandshalter dienen.

Die Polyamidscheiben müssen dabei direkt auf dem Kühlkörperprofil aufliegen.

Die anderen beiden Muttern dienen zur Montage einer kleinen Epoxyd-Platte (2 Schrauben M3 x 5 mm), die leicht federnd gegen die große Frontplatte drückt, so daß diese sich bei Tastenbetätigungen nicht bewegen kann. Die Epoxyd-Platte darf dabei jedoch keinesfalls auf Druck montiert werden, so daß die Frontplatte nach vorne durchgebogen wird.

Nun wird der Gehäusedeckel so eingeschoben, daß die Lüftungsschlitze nach vorne weisen.

Nach der festen Montage des rechten Seitenprofils, der schmalen Seitenbleche und der verbleibenden Alublenden sind die Aufbauarbeiten abgeschlossen.

Software-Abgleich

Zum softwaremäßig durchzuführenden Abgleich des ALM 9010 M werden möglichst genaue Gleichspannungen von 1 V und 30 V sowie eine Stromquelle, die in

der Lage ist, 20 A zu liefern, benötigt.

Als Stromquelle kann dabei ein Akku oder Akkupack dienen, da keine Stabilisierung notwendig ist. Des Weiteren ist ein möglichst genaues Amperemeter mit 20 A Meßbereich erforderlich.

Der eigentliche Abgleich ist einfach und in wenigen Minuten zu bewerkstelligen.

Nach dem ersten Einschalten des Gerätes erscheint auf dem 4stelligen 7-Segment-Display die Anzeige U 1. An die Eingangsbuchsen des Ausgangs 1 ist zuerst eine möglichst genaue Gleichspannung von 1 V anzulegen. Danach wird kurz die Taste „Eingabe“ betätigt. Auf dem Display erscheint nun die Anzeige U 30. Die Spannung an den Buchsen des ALM 9010 M wird jetzt auf exakt 30 V erhöht und erneut die „Eingabe-Taste“ betätigt.

Zum Stromabgleich erscheint danach auf dem Display die Anzeige I 0. Bei offenem ALM-Ausgang ist die „Eingabetaste“ zu betätigen, worauf das Display 3,750 anzeigt. Der ALM-Ausgang ist über ein Amperemeter im entsprechenden Meßbereich kurzzuschließen und der gemessene Stromwert auf dem Display einzustellen.

Nach Betätigung der Taste „Eingabe“ führt das ALM 9010 M automatisch die Kalibrierung durch, und nach einigen Sekunden erscheint auf dem Display die Anzeige 15,00.

Zum Ausmessen der Regelparameter ist im letzten Abgleichschritt über das Amperemeter ein Strom in das ALM 9010 M einzuspeisen.

Als Stromquelle kann z. B. ein Akkupack dienen, sofern ein Strom von mindestens 20 A geliefert werden kann. Ansonsten ist ein entsprechendes Netzgerät (Spannung 5 V - 15 V) anzuschließen. Der gemessene Stromwert ist nach einer kurzen Stabilisierungsphase (ca. 1 Min.) wieder auf dem Display einzustellen. Alsdann ist kurz die „Eingabetaste“ zu betätigen, womit der Abgleich des ALM 9010 M bereits vollständig abgeschlossen ist.

Ein Neu-Abgleich des ALM 9010 M ist jederzeit möglich. Um in den Abgleich-Mode zu gelangen, ist das ALM 9010 M bei gedrückter „↑“- und „Start“-Taste einzuschalten.

Sämtliche Funktionen des ALM 9010 M sind auch mit einem PC über die serielle RS232-Schnittstelle steuerbar und mit Hilfe der komfortablen Windows-Software ist die genaue Analyse einzelner Akkus bzw. Akkupacks möglich. Das Bildschirmfoto in Abbildung 5 zeigt zwei unterschiedliche Ladespannungsverläufe im Vergleich.

Die Aufbauarbeiten dieses außergewöhnlich leistungsfähigen und komfortablen Akku-Lade-Meßgerätes sind damit abgeschlossen. Modernste Ladetechnologie ermöglicht nun die bestmögliche Akkupflege. **ELV**