

Willkommen auf der Seite, die dem legendären  
Ladegerät Schulze gewidmet ist

ISL8-936G chämäleon



ISL8-936G firmy Schulze elektronik gmbh

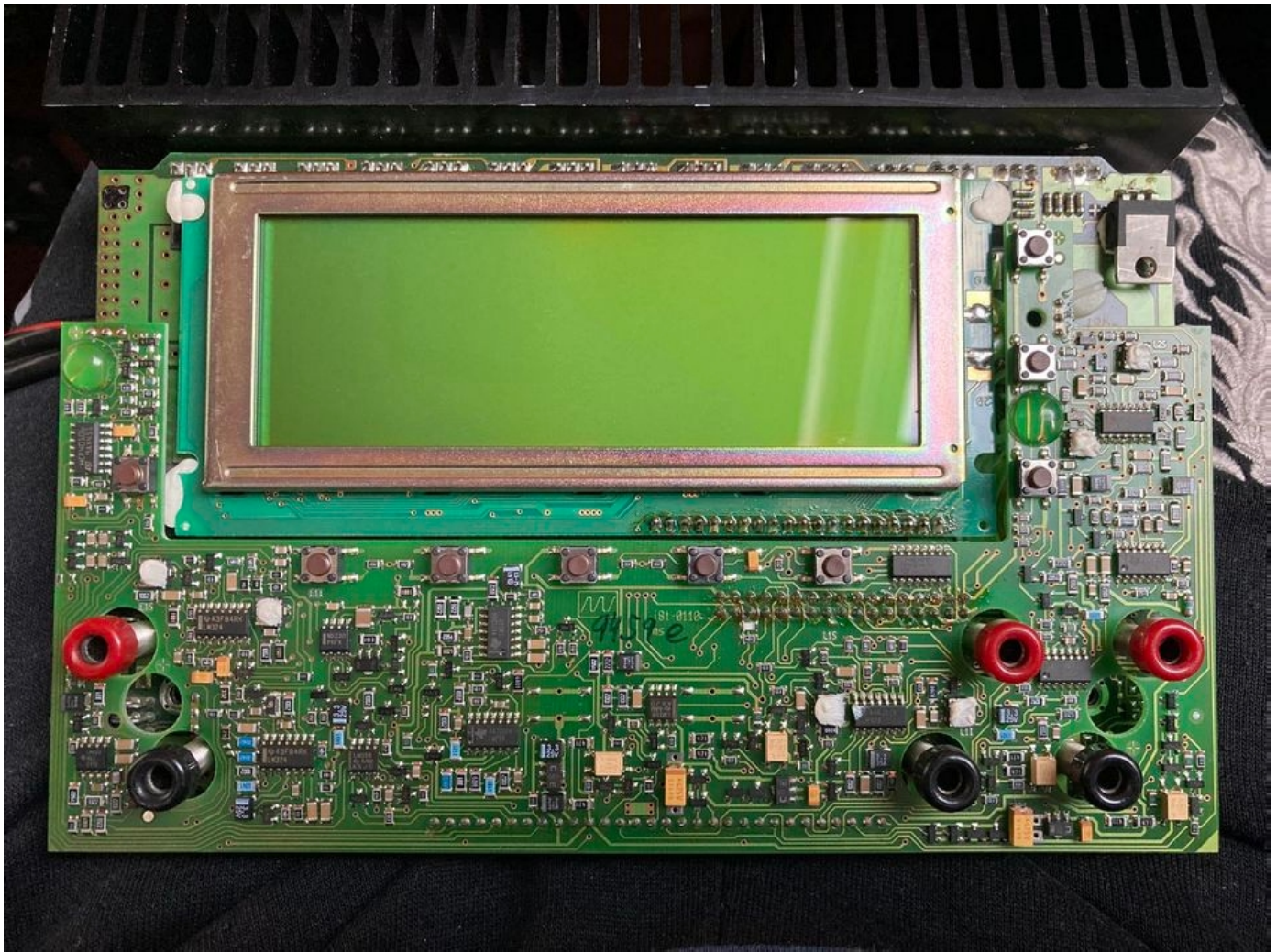
Diese Seite ist für alle Nutzer und Fans des Ladegeräts gewidmet.  
Hier finden Sie einige grundlegende Informationen über technische Aspekte  
und ein paar Details zum Aufbau. Ich denke es verdient vollen Respekt.  
Seine Popularität zu seiner Zeit war und seine Marktposition auf dem Gebiet  
des Modellbaus von Modell-Ladegeräten war unvergesslich.

Viele Anwender

besitzen es noch heute und sein großer Vorteil ist die hervorragende Pflege  
der Nixx-Akkus. Einer der Vorteile, ist hohe Leistung und Spannung am ersten  
Ausgang. Es kann bis zu vierzehn LiPo-Akkus aus einer 12V-Versorgung laden.  
Ich habe kein anderes ähnliches Ladegerät gefunden, das mehr Strom für zehn  
LiPo-Akkus aus einer 12-Volt-Quelle liefert. Die neueste Firmware-Version der  
Serie 8 hat jedoch in den letzten Betriebsjahren des Ladegeräts erhebliche  
Probleme verursacht.

Und es war die Zeit, die hier das Hauptproblem verursachte. Auf der Anzeige, demnach  
wurde das Ladegerät nicht kalibriert. Diese Seite wurde aus genau diesem Grund erstellt.  
Ich möchte hier erklären, was passiert ist und wie Sie nun vorgehen können. Ich werde  
Ihnen einen wichtigen Teil des Zeitmessers vorstellen und die anschließende Kalibrierung,  
die in ihm gespeichert ist.

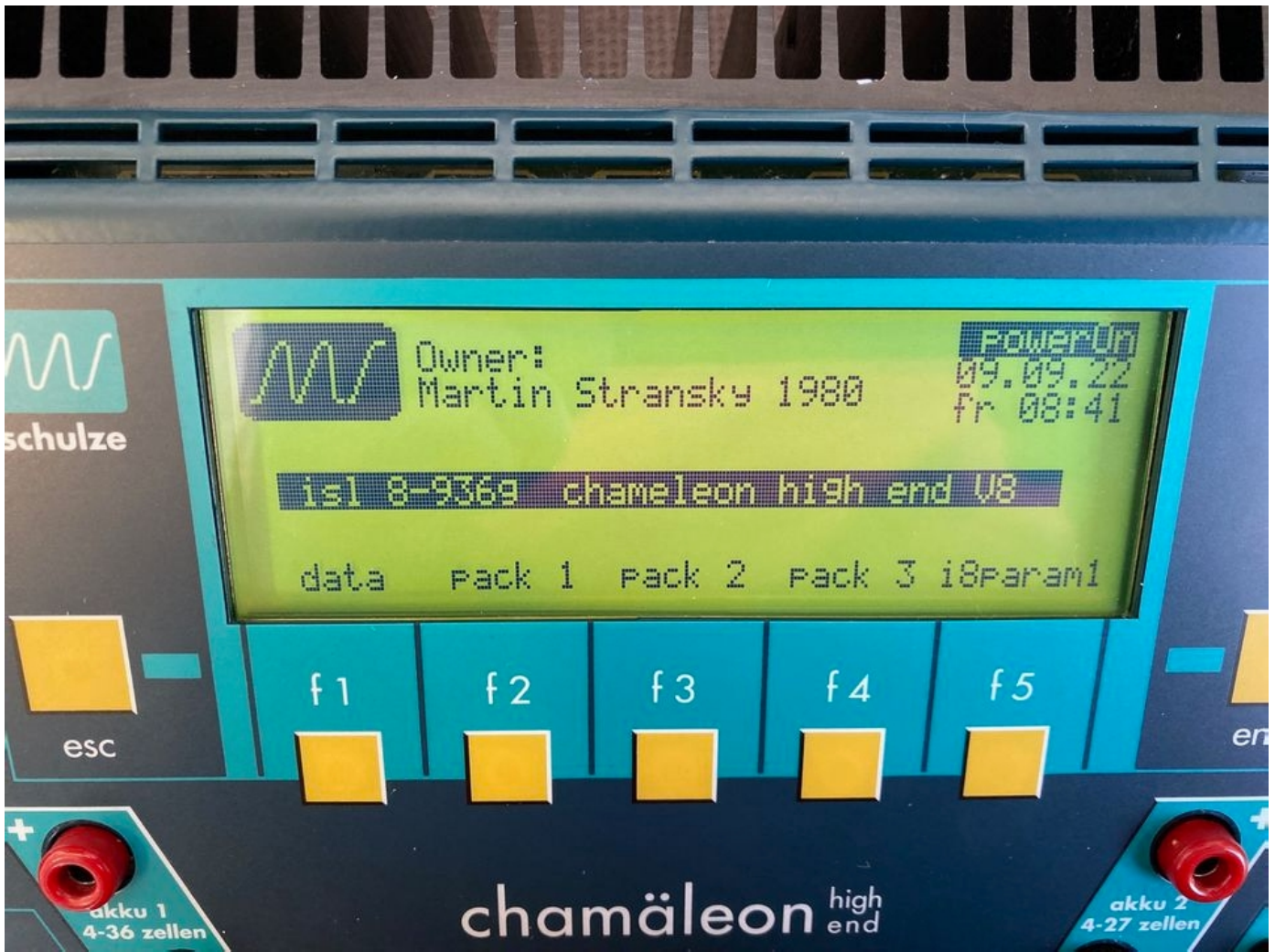
Letzte Aktualisierung: 12.08.2023



## ISL 8

Hier sehen Sie das ISL8 ohne Front- und Rückabdeckung. Das Foto ist von meinem ersten Ladegerät. Ich habe es irgendwann im Jahr 2008 von einem Freund aus dem Modellbau-Club.

Damals war es neuwertig, hatte eine modifizierte Hintergrundbeleuchtung und hatte die neueste Firmware-Version 8.50 in englischer Sprache. Er besteht aus einer wirklich großen Anzahl von Teilen. Schematisch ist es eine sehr komplexe Konstruktion. Wahrscheinlich gab es damals nicht viele Chips auf dem Markt und sein Design basierte auf dem, was im Handel erhältlich war. Immerhin wurden diese Ladegeräte vor über 20 Jahren entwickelt und gebaut. Die Baureihe ISL6 ist jetzt dreißig Jahre alt. Ein großer Teil der Schaltungen im ISL8 wurde von der von der ISL6-Serie übernommen aber die Logik der Schaltung wurde beibehalten. Erst bei den Ladegeräten der Serien NEXT und NEXTII wurde die Modernisierung berücksichtigt.



## Mein erstes ISL 8 Ladegerät

Hier ist mein erstes Ladegerät. Ich habe es etwa 2008 gekauft und jahrelang gut gepflegt. Aber ich habe es immer es im Feld aufbewahrt und geladen. Deshalb hat es auch seine Kratzer. Mein Wissen über die Elektronik war nicht sehr groß. Ich habe immer über ihn gestaunt. Mit der Zeit fand ich heraus, was für einen Schatz ich zu Hause hatte, und ich hatte alle Arbeiten von Hr. Schulz zu Hause und ich wusste nichts darüber.

Fast fünfzehn Jahre später entdeckte ich sein Geheimnis im Inneren wieder. Ich liebe dieses Ladegerät so sehr, dass ich selbst etwas Ähnliches in diesem Stil machen wollte. Bis zu diesem Zeitpunkt entdeckte ich genug darüber, um seine Konstruktion zu verstehen und meine Erfahrung, mein Hintergrund in Elektrotechnik und Ausrüstung machen es möglich.



## Die zwei größten Schätze

Hier sind zwei meiner Ladegeräte in bestem Zustand, fast unbenutzt, mit Original-Kalibrierung. Beide haben grüne Platine und LCD-Hintergrundbeleuchtung. Ich denke, jeder, der sie hat, weiß, wovon ich spreche. Sie sind gut gelagert und werden ewig halten.



Das Ladegerät ist nicht kalibriert!

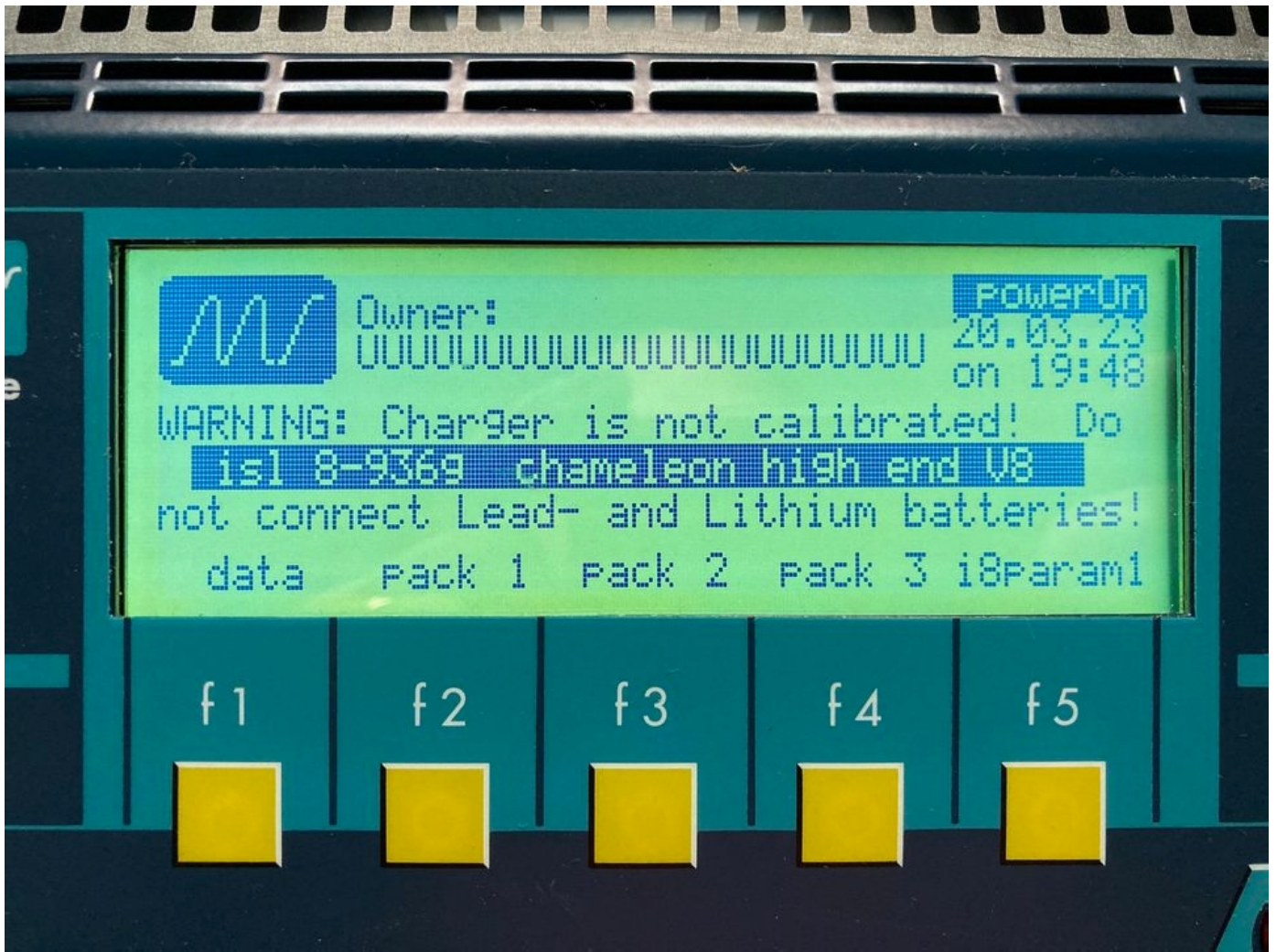
Als ich herausfand, welches Problem auftreten kann, wenn die Kalibrierung verloren geht, beschloss ich, sofort eine Lösung zu finden. Es war mir klar, dass die Entschlüsselung des Inhalts des Timekeepers eines Ladegeräts unmöglich war. Der 8kB große Inhalt des imekeepers I ist in zwei Teile aufgeteilt. Die ersten sieben Kilobytes sind das Ladeprotokoll und die gespeicherte Grafik. Das letzte Kilobyte sind die Einstellungen des Ladegeräts plus Kalibrierungsdaten. Im Herbst 2022 begann ich mit dem Kauf aller verfügbaren ISL8-Ladegeräte. Drei habe ich bei EBAY gefunden. Vier kaufte ich auf deutschen Kleinanzeigen-Markt. Fast alle habe ich in ihrem Herkunftsland, Deutschland, gekauft, eines in den Niederlanden. Es ist mir gelungen, zwei ISL8 in wirklich perfektem Zustand und in der Originalverpackung zu erhalten. Ich habe einen Mann in Deutschland kontaktiert, der ISL8-Ladegeräte zu kalibrierte. Aber leider auf eine schlechte Art und Weise.



Die Firma Schulze ging irgendwann 2017 pleite, und es gab niemanden, um die Ladegeräte in Zukunft zu warten. Wenn das Ladegerät meldet "Ladegerät ist nicht kalibriert!", dann ist die Kalibrierung unwiederbringlich verloren gegangen. Das Ladegerät ist dann fast unbrauchbar.

Sein Anschaffungspreis war nicht gering und ich glaube nicht, dass es ein teureres Modell gab. Der Preis lag etwa im Jahr 2005 bei 29.000,- CZK. Dann täte es sehr leid, wenn Sie sich von einem solchen Ladegerät trennen müssen. Für diejenigen, die Erfahrung haben und ein Programmiergerät besitzen, empfehle ich, den Zeitmesser zu sichern.

Der Inhalt kann dann einfach auf den neuen Zeitmesser kopiert werden. Dies garantiert Ihnen einen weiteren störungsfreien Betrieb dieses Ladegerätes für viele Jahre. Die Kalibrierung ist haltbar und es besteht normalerweise keine Notwendigkeit, die Kalibrierung anzupassen, selbst nach zehn, fünfzehn oder zwanzig Jahren. Das hat sich bei der Messung von mehreren Ladegeräten bewiesen.



## Timekeeper-Error

So erhalten Sie den Begrüßungsbildschirm auf dem Ladegerät, wenn der Timekeeper-Inhalt verloren gegangen ist. Die Daten sind dann zufällig und die Zeichen sind bedeutungslos. Das Ladegerät erkennt diesen Zustand sicher und zeigt den Fehler und informiert Sie, wenn das Ladegerät eingeschaltet wird.

Gerätetyp: 1s1b-9369 167 ar an:  
Gerätenummer: 3567  
Softwareversion: 8.10  
Datum: !?.!5.!?  
Wochentag, Zeit: ff !5!!5  
Eigentum von: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Blink <esc>, <enter> zurück  
Licht Datum Zeit Name Gen. Res.

f1

f2

f3

f4

f5





Der Zeitmesser wird die Werkskalibrierung nicht beibehalten und sie wird unwiderruflich verschwinden. Die Spannungskalibrierung ist für das Laden von Lixx- und Pb-Batterien erforderlich. Die Genauigkeit des AD-Wandlers basiert auf der 5-V-Quelle für die Ladeelektronik und leitet sich direkt von dieser ab.

#### Referenzspannung für den ADC

Die Genauigkeit der 78L05-Quelle kann nur sehr wenig abweichen, zusätzlich hat der Hersteller einen Softwarefehler in das Ladeprogramm eingebaut.

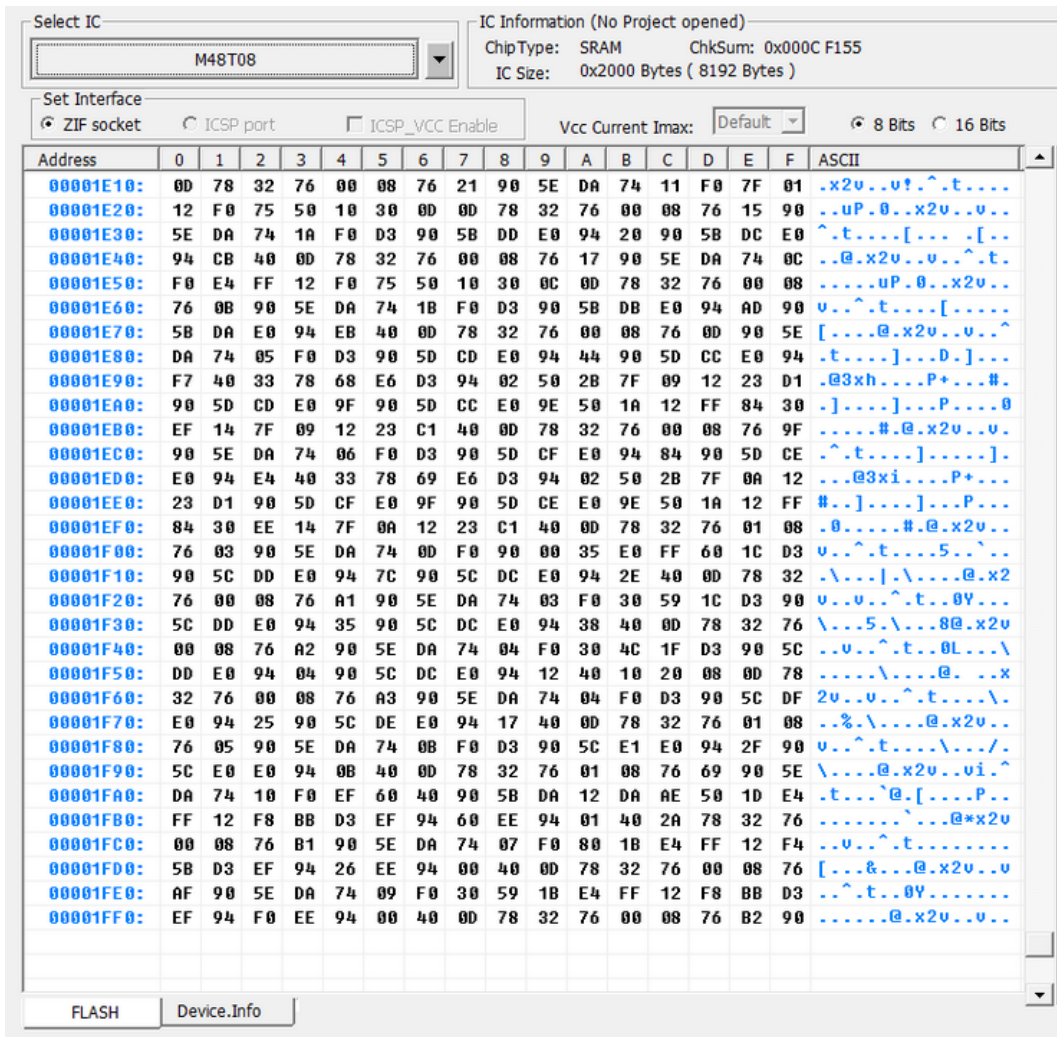
#### Spannung kalibrieren.

Nach einem halben Jahr Arbeit und Durchsicht der Daten konnte ich so viele wichtige Informationen, dass ich den Inhalt des Zeitmessers zurücksetzen und das Ladegerät korrekt neu kalibrieren kann. Die Kalibrierung findet dann statt durch den Zugriff auf den Timekeeper über den Programmer oder den Live-Zugriff mit dem Emulator. Wie man das Ladegerät laut Hersteller kalibriert, ist nicht mehr bekannt und es ist nicht zu erwarten, daß irgendwer das jemals wieder wissen wird. Wenn Sie also diese Seite lesen, dann hoffen Sie, dass nichts verloren geht...



### Strenge Arbeit mit Timekeeperdaten

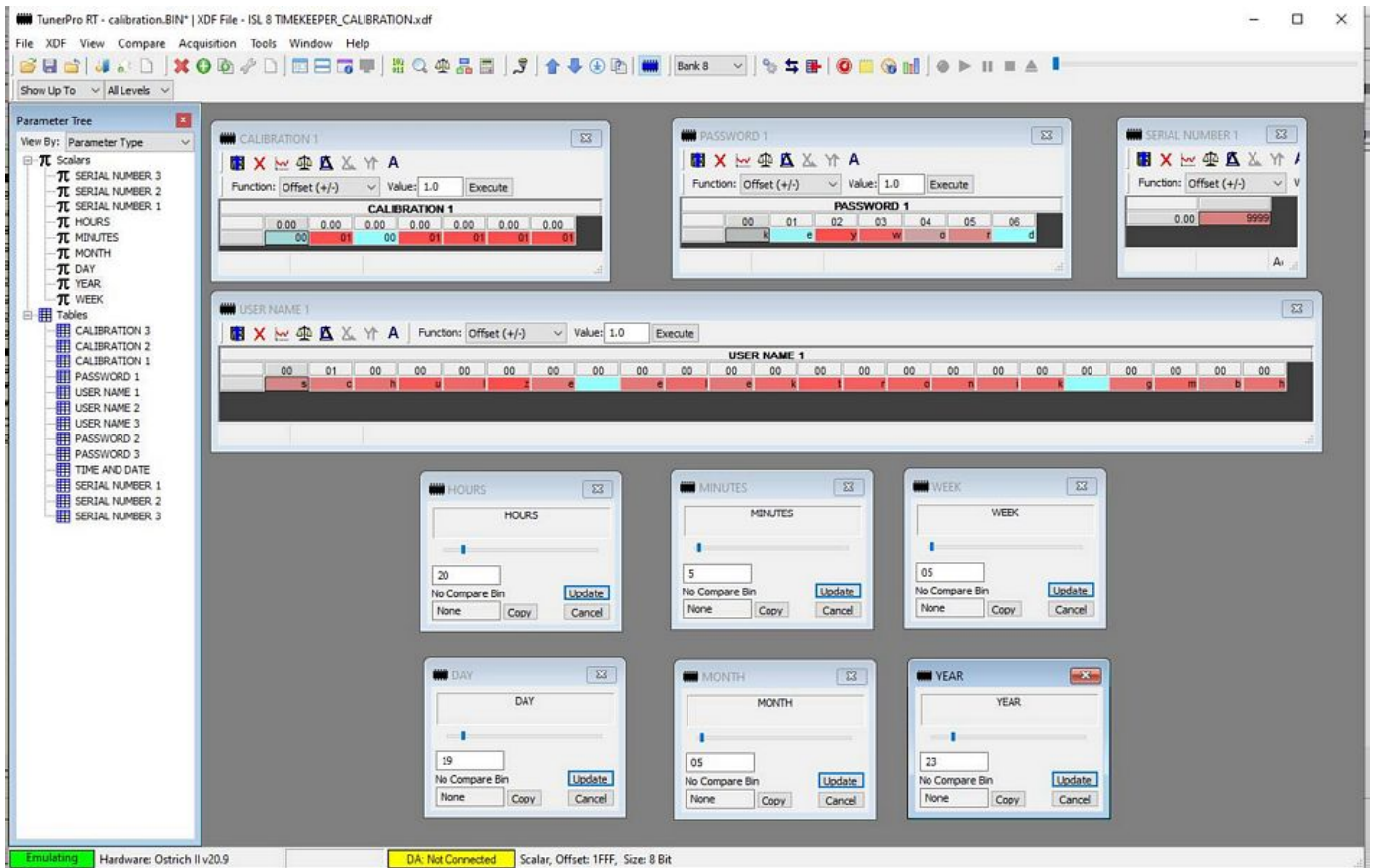
Ich hatte also etwa sieben Ladegeräte mit funktionierenden Timekeeper Version 8.xx. Außerdem habe ich noch drei weitere Timekeeper, die ich im Tausch über das Diskussionsforum erhalten hatte und nun hatte ich etwas, mit dem ich arbeiten konnte. Ich setzte alle Ladegeräte auf Werkseinstellungen zurück und begann, die Inhalte zu vergleichen. Anfangs ziemlich verwirrend. Ich benutzte ein Programm um die Daten zu vergleichen, ursprünglich um die ECM2001 Auto-Steuergeräte zu chippen. Es kann zwei .BIN-Dateien vergleichen. Das Ergebnis war eine Liste von Adressen mit unterschiedlichen Daten und es war notwendig, langsam und systematisch vorzugehen. Ich nahm ein funktionierendes Ladegerät und begann, die Daten des Timekeepers an den Stellen zu ändern, wo sich die Daten unterschieden. Und dann passierte es. Das Ladegerät begann, einen Kalibrierungsverlust zu melden und tat so, als sei es nicht kalibriert. Ich nahm weitere Änderungen an den Daten vor, um zu sehen, worauf das Ladegerät reagieren würde, was es als Fehler bewerten würde oder was noch in Ordnung ist. Ich erstellte eine Tabelle mit diesen wichtigen Bytes pro Ladegerät. Durch den Vergleich dieser erkannten Änderungen konnte ich nun eine Vorstellung von ihrem Format bekommen. Ziemlich schnell bekam ich eine Vorstellung davon, wie sie funktionieren könnten. Leider musste ich, um die Änderungen im Betrieb ablesbar zu machen, ein mehrkanaliges, genaues Voltmeter bauen. Dieses diente dann als genauer Indikator dafür, wie und welches Byte in den Kalibrierungsdaten eine Änderung der Spannung bewirken würde. Die Vorschau der Daten vom Ende des Speichers im Timekeeper stammt aus Xgpro-Anwendung für das TL866II-Programmiergerät.



## Der Emulator, ein schneller Helfer

Ich habe eine Definitionsdatei zum Debuggen der Kalibrierung in der Anwendung Tuner Pro RT vorbereitet, die ich mit dem Emulator Moates Ostrich 2.0 debugge. Ich kann die Parameter sofort ändern und sie im Emulator speichern. Es ist also nicht nötig, den Zeitmesser ständig herauszunehmen und wieder in das Ladegerät und das Programmiergerät einstecken. Das Ladegerät muss jedoch neu gestartet werden, um die Kalibrierungsdaten zu lesen. Die Daten werden erst nach dem Einschalten geladen und wahrscheinlich im RAM direkt in der CPU gehalten.

Ich habe auch Datendefinitionen für Seriennummer, Datum, Uhrzeit und Benutzernamen einschließlich des Kennworts.



## Messung der Spannung

Ich habe das Voltmeter auf der Arduino-Plattform aufgebaut. Die verwendete Platine ist Arduino Mega 2560, ADC 24bit Schild mit LTC2499 und TFT Touch LCD. Programm. Ich habe das Programm erstellt, um die Kanäle zu lesen und auf dem LCD anzuzeigen. Spannungsmesser nach Einschalten durchläuft es den Kalibrierungsmodus. Dies war notwendig, um die beste Messgenauigkeit zu gewährleisten. Es kalibriert den Offset für Nullspannung und den Offset für eine Referenzspannung von 4,096V. Daraus ergibt sich dann der Messwert.

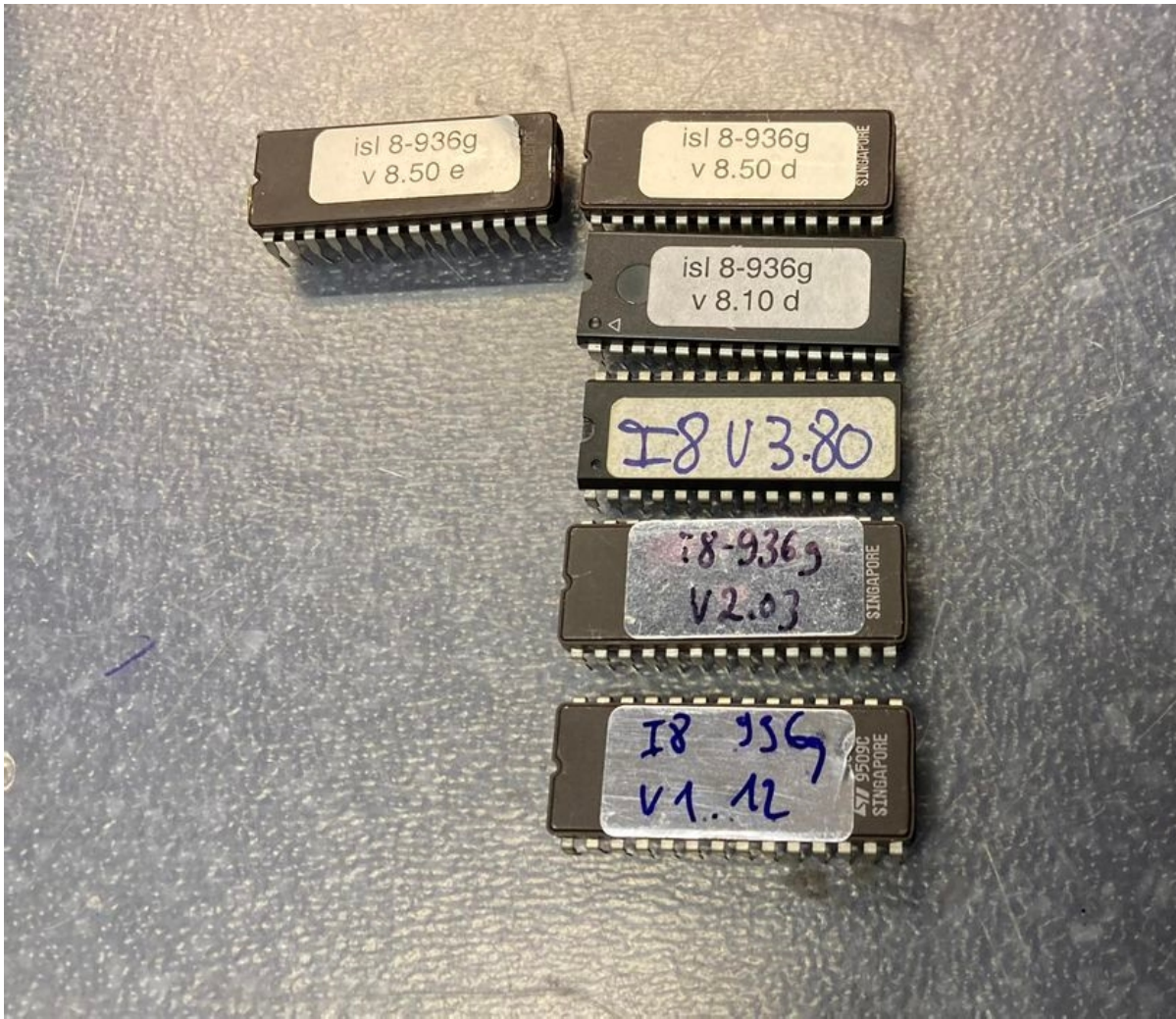
Die Genauigkeit des Voltmeters liegt bei 4V unter 1mV und bei 22V liegt sie unter 5mV. Das ist für diesen Zweck völlig ausreichend. Die Gesamtgenauigkeit des Voltmeters liegt in der Praxis bei etwa 10-15mV bei 40V.



## Spannungsmesser

Nach dem Einschalten durchläuft er den Kalibrierungsmodus. Dies war notwendig, um die beste

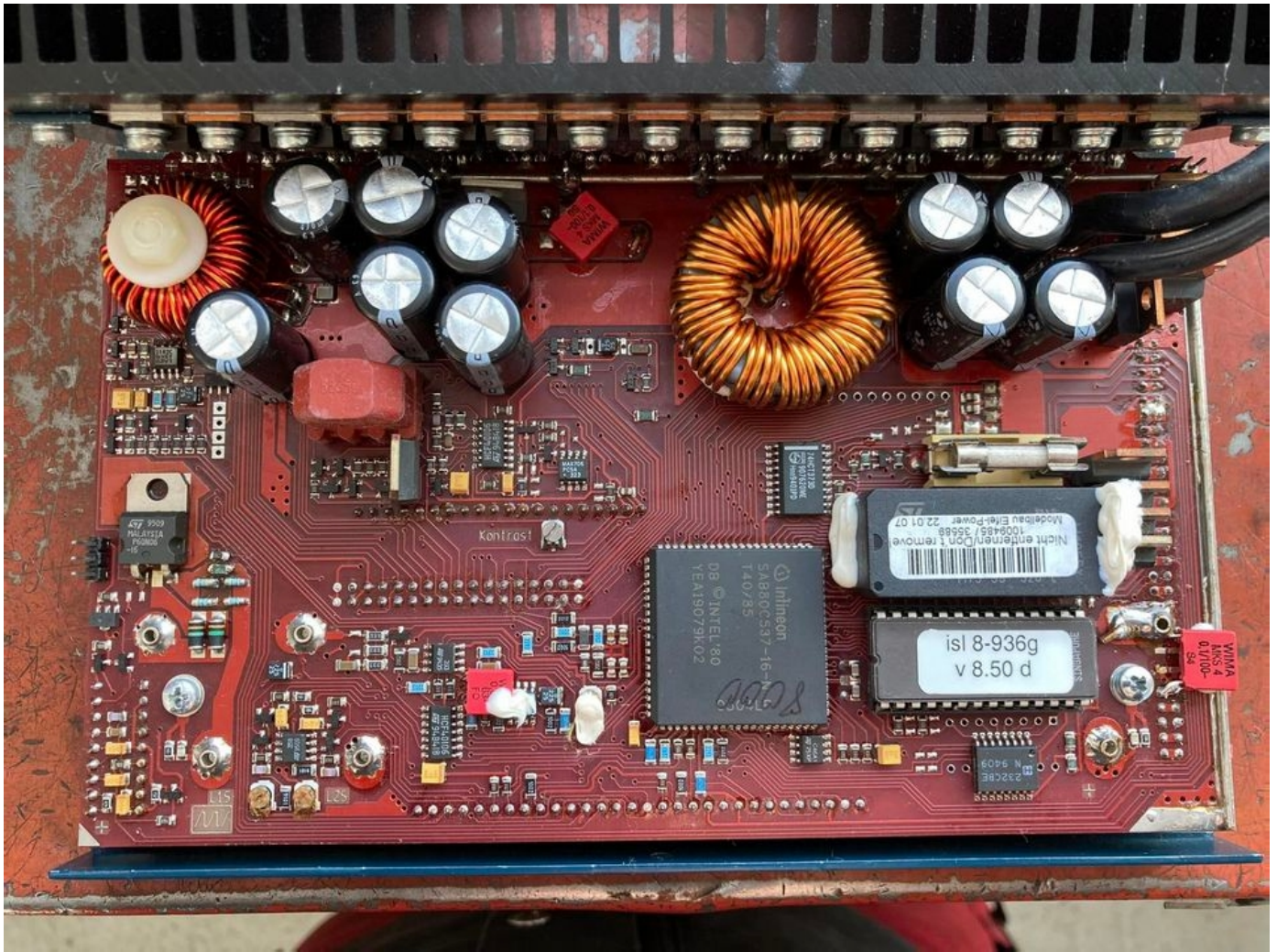
Messgenauigkeit zu gewährleisten. Es kalibriert den Offset für Nullspannung und Offset für eine Referenzspannung von 4,096V. Daraus ergibt sich dann der Messwert. Die Genauigkeit des Voltmeters liegt bei 4V unter 1mV und bei 22V liegt die Genauigkeit unter 5mV. Das ist für diesen Zweck völlig ausreichend. Die Gesamtgenauigkeit des Voltmeters liegt in der Praxis bei etwa 10-15mV bei 40V.



## ISL 8-Firmware

Bei der Suche nach ISL8-Ladegeräten habe ich natürlich auch Ladegeräte mit unbekannter Firmware. Manchmal war sie im Voraus nicht bekannt. Und deshalb habe ich diese älteren Versionen. Eine der allerersten V1.12, V2.03, V3.80, V8.10 und V8.50. Die letzten beiden FW-Versionen der V8.xx-Serie sind für Lixx-Artikel. V8.10 kann LiPo, LiIon und LiMn, V8.50 auch LiFe. Alle älteren Versionen sind in Deutsch. Die beiden V8.xx Versionen konnte ich aber auch in Englisch bekommen. Version 8.50EN ist von meinem Ladegerät. Schulze benutzte früher UV-löschbare Firmware-EPROMs von ST, später auch OTP-EPROMs.

Vor dem Versionswechsel von V8.10 auf V8.50 brauchte ich das EPROM nur an den Hersteller zu schicken und er schickte die neue Version zurück, außer Umstellung auf V8.xx von niedrigeren Versionen, wo das Ladegerät vom Hersteller Schulze neu kalibriert werden mußte.



## Zweite Version des Ladegeräts

Hier ist das zweite Modell. Rein nach der Seriennummer scheint es als Modell Nummer drei herausgekommen zu sein. Das Hauptmerkmal ist die hellrote Farbe der Platine. Der Lüfter ist bereits durch den Prozessor geschaltet und es gibt keinen Lautsprecher und Melodiemodul. Wie das erste Modell wurde es nicht direkt für die für die Firmware-Version V8.xx entwickelt. Allerdings enthielt es bereits eine Trimmung zur Einstellung des Entladestroms am A3-Ausgang. Es musste aber noch eine Einstellung auf der Platine vorgenommen werden. Was mir aufgefallen ist, war, dass diese Ladegeräte ein anderes LCD hatten. Es war nicht so schön kontrastreich und ich konnte ein paar Streifen sehen. Was man hier auf dem Foto nicht sehen kann, ist der Unterschied in der Anzahl der Leiterplattenschichten. Das erste Modell hat große Drahtbrücken auf der Rückseite. Das Ladegerät mit der hellroten Platine und das mit der grünen Platine hat wohl drei oder vier Lagen. Die Extreme sind die gleichen wie bei den vorherigen Versionen. Eine versteckte Schicht ist die GND-Leitung und die Plusleitung zu den Klemmen A1/A2 für Aufladung. Ob dies in eine dritte Lage passt, weiß ich nicht.



Dritte Version des Ladegeräts

Und hier ist das meiner Meinung nach beste Ladegerät. Hauptmerkmale sind die grüne Platine und der CPU-gesteuerte Lüfter. Es hat keinen Lautsprecher und kein Melodiemodul. Es gibt noch einen TrimmSchalter an der A3-Ausgangsschaltung zur Einstellung des Ladestroms. Der A3-Ausgang hat keine Möglichkeit zur Strommessung, weder beim Entladen noch beim Laden. Der Strom war so gering, dass die ungefähre Einstellung im Programm ausreichte. Aber die Realität wurde mit zwei mit zwei Trimmungen. Was Herr Schulze zur nahezu perfekten Feinabstimmung gemacht hat, war die nachträgliche Einstellung der LCD-Hintergrundbeleuchtung. Leider war das 100V/400Hz-Netzteil für die LCD-Hintergrundbeleuchtung für das bloße Ohr gut hörbar. Ich bin sicher, dass einige Benutzer gestört wurden. Der Austausch des LCD war notwendig, wenn man die LCD-Hintergrundbeleuchtung einbauen wollte, sie wurde über die FAN-Funktion geschaltet, und sie schaltete einen externen Lüfter zur Kühlung der ladenden Batterien.

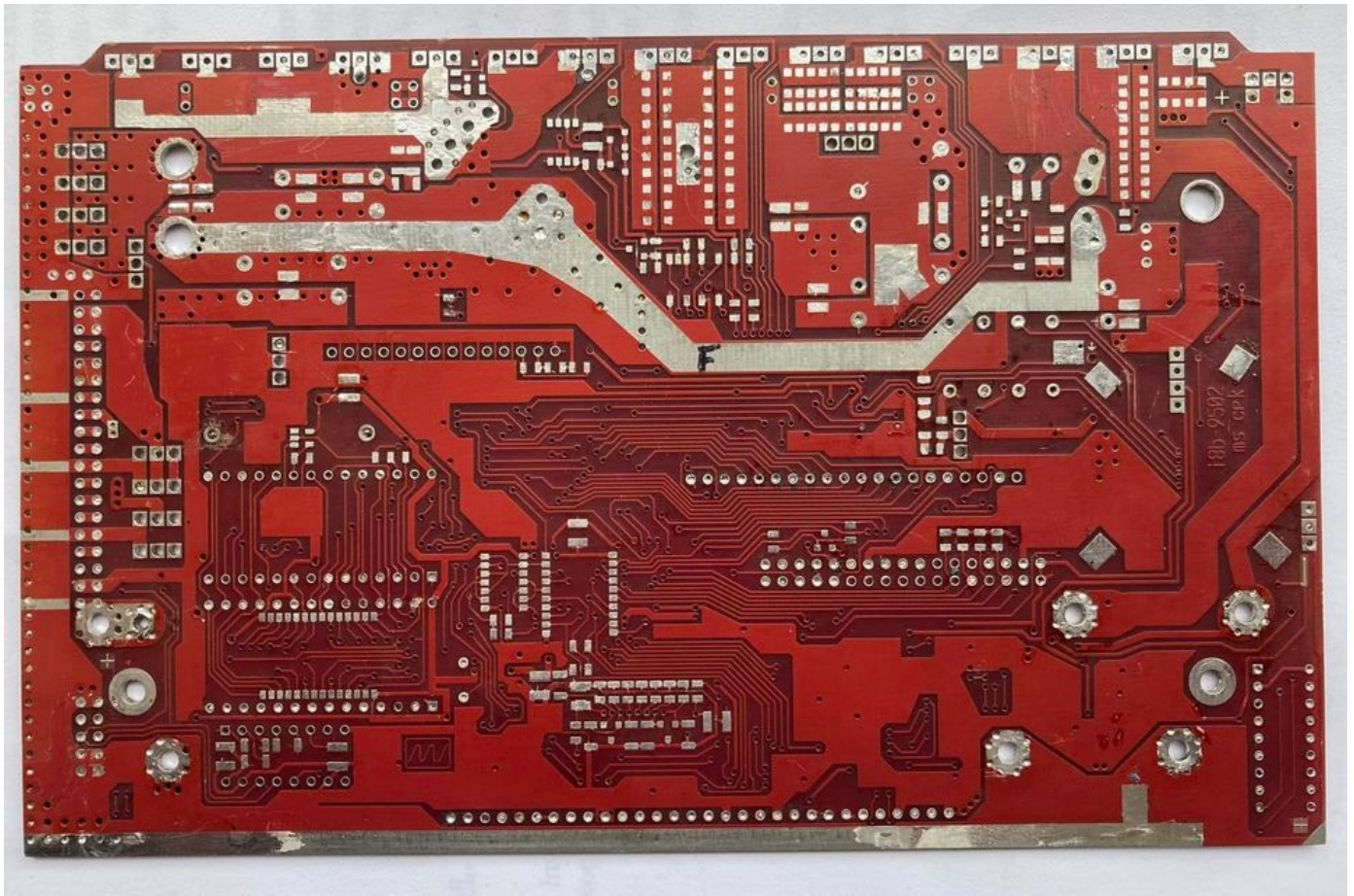
Alle drei Versionen des Ladegeräts verwendeten die gleiche Firmware. Dies bedeutete, dass es keinen Unterschied in der Version des Ladegeräts gab. Das allgemeine Grundschema der Schaltkreise war bei allen Versionen gleich. Zwar gab es leichte Unterschiede in den Abdeckungen am A3-Ausgang, das Melodiemodul und die Schaltung des internen Lüfters, sowie das verwendete LCD. Betrachtet man die neueste Version des Ladegeräts mit der grünen Platine (siehe Abbildung), können Sie die untere linke vertikale Reihe von Pins sehen. Dort liegen Signale und Spannungen an für die Möglichkeit, eine zusätzliche Platine mit einem Melodiemodul einzubauen das ich aber noch nie irgendwo gesehen habe. Aber laut Schaltplan ist es möglich. Wahrscheinlich der letzte leichte Unterschied in der letzten Version mit der grünen Platine ist die Verwendung von SMD-Mosfets.





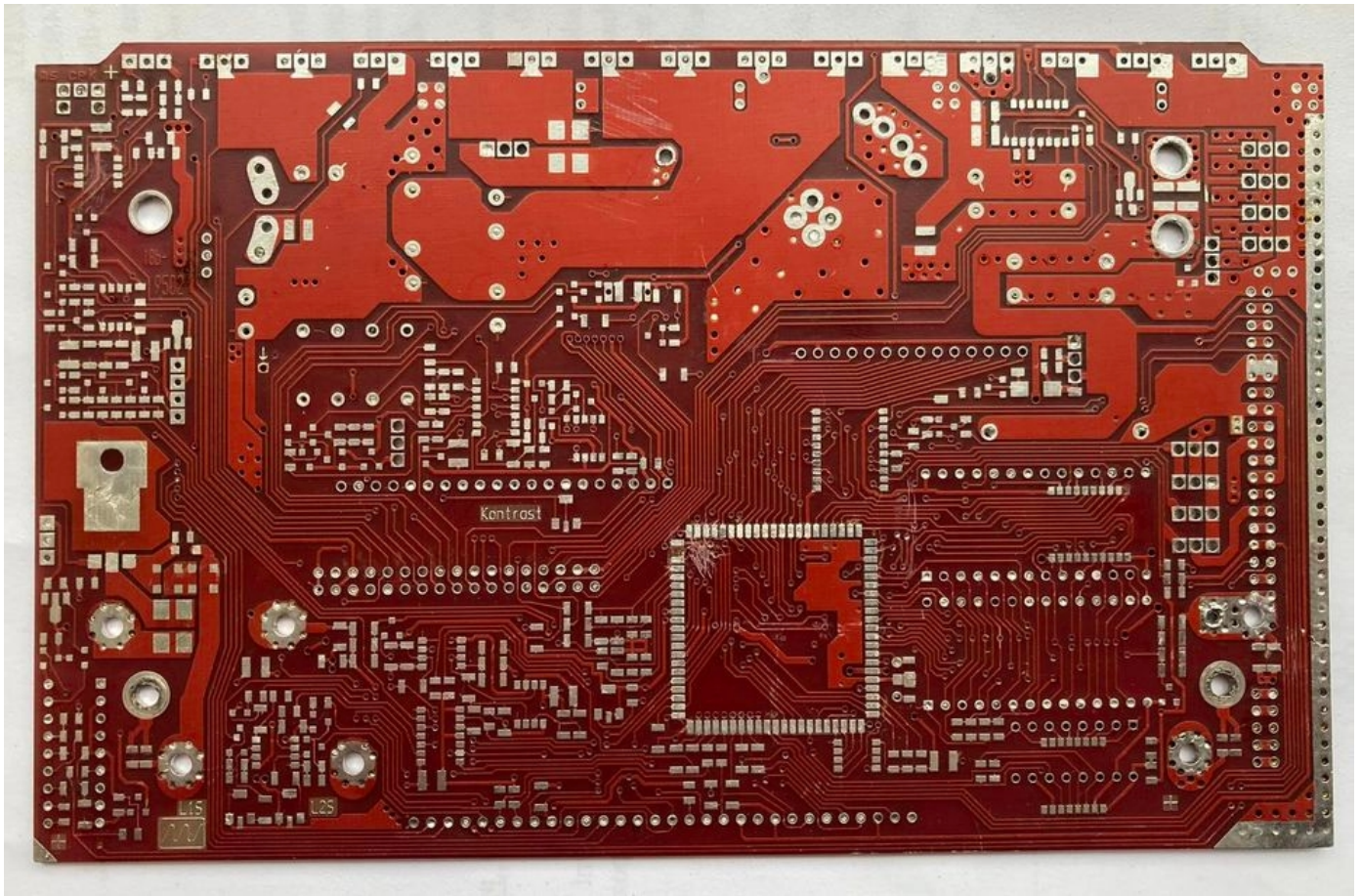
## Diagramm des Ladegeräts

Um einige Teile und Funktionen des Ladegeräts zu verstehen, war es notwendig, das Ladegerät zu zerlegen. Und dann kam der gute Teil. Das Anfertigen der Fotos der Bauteile und dieses doppelseitige PCB-Diagramm. Der einfache Teil war CPU/EPROM/RAM/TIMEKEEPER/LCD. Für den zweiten Teil würde ich den Port definieren als RS232, zwei weitere 373D-Schaltungen, 40106 und Watchdog. Der dritte Block des Schaltplans wären die Stromkreise, der Spannungswandler für die Mosfets und ein paar Schaltungen mit OZ. Das ist der Punkt, an dem es sehr kompliziert wird. Und der schlimmste Teil ist der Übergang des Schaltplans in die obere Platine um das LCD herum. Hier bin ich verloren und habe es noch nicht geschafft. Es gibt aber sicherlich Schaltungen, die die Lade- und Entladeschaltungen für den Ausgang A1 und die Rekuperation zeigen, sowie die Ladeschaltungen für den Ausgang A2. Was da auch noch drin ist, sind die Strommesskreise für die Ausgänge A1 und A2. Das Ladegerät enthält die Steuer- und Sicherungsschaltungen, um die Wechselrichter so zu steuern, dass bei einem Ausfall des Wechselrichters CPU, RESET oder einfaches Einschalten des Ladegeräts alle Schaltkreise und Wechselrichterschaltungen in einen abgeschalteten oder funktionslosen Zustand versetzt, auch um das Auftreten eines zufälligen Zustands zu verhindern. Diese Idee und Funktion wird meiner Meinung nach in modernen Ladegeräten nicht mehr so häufig anzutreffen sein, vielleicht weil sie nicht mehr benötigt wird. Moderne Mikrocontroller funktionieren viel besser.



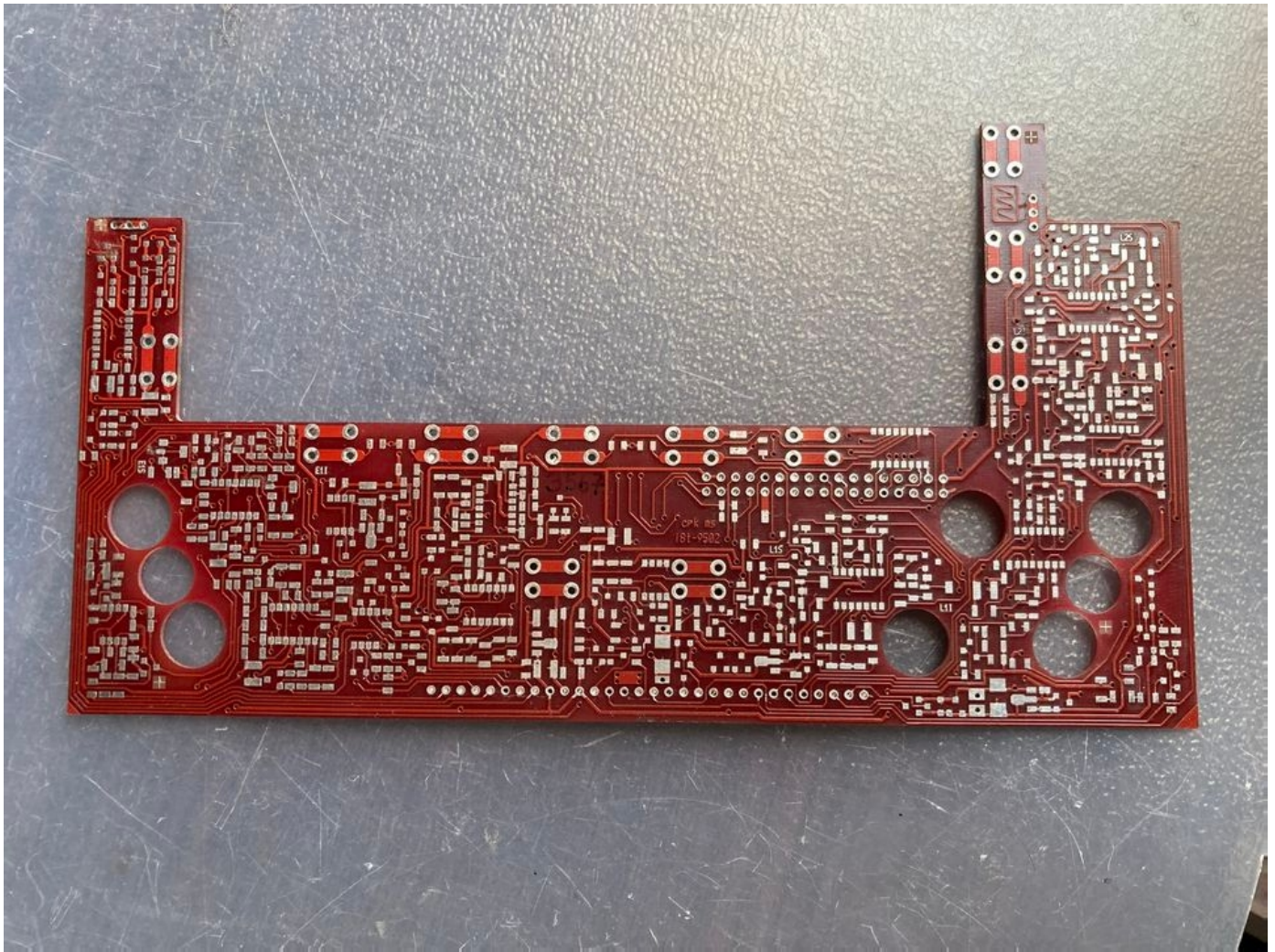
## Fortführung meiner Arbeit

Ich arbeite immer noch an dem Schaltplan des gesamten des Ladegeräts. Das Ziel ist nicht, einen 100% genauen Schaltplan für den Nachbau zu erstellen, sondern die gesamte Schaltung und das Funktionsprinzip des Ladegeräts zu verstehen. Dies wird dann dazu dienen, alle Parameter vollständig und genau zu kalibrieren oder zu korrigieren. Und wer weiß, vielleicht sogar in der Zukunft, um es zu modernisieren. Das Problem ist die Verfügbarkeit der LCDs. Sie sind praktisch nicht mehr zu bekommen. Sie können durch ein etwas ähnliches LCD mit einem anderen Controller ersetzt werden, aber dann müsste man für ein anderes LCD die Firmware anpassen - eine Idee für die zukünftige Fortführung meiner Arbeit.



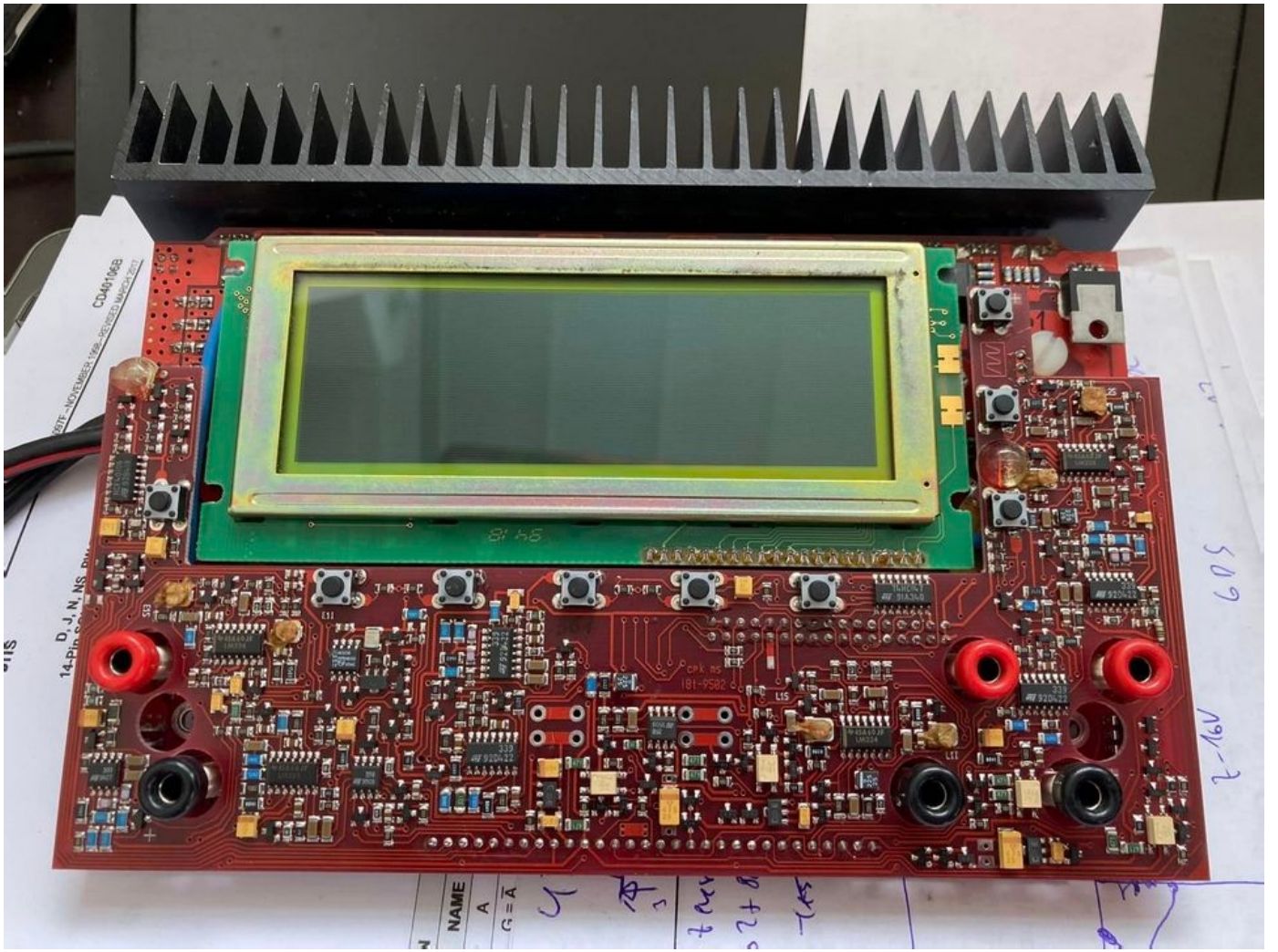
## Kleine Platine um LCD

Die nächste große Aufgabe war das Auslöten der Komponenten der gesamten Leiterplatte unter der Frontplatte. Es gibt unglaublich viele davon. Das wird eine lange Arbeit werden. Die Schaltkreise im Ladegerät sind oft unnötig komplex. Zum Beispiel könnte die Ansteuerung der n-Mosfets im Step-up-Modus heute elegant mit einem einzigen Mosfet-Treiber gelöst werden. Hier sind die Treiber zwar in Aktion, aber sie können die Spannung nicht erhöhen, um die Mosfets zu steuern. Deshalb befindet sich auf der Platine ein kleiner Transformator in einem braunen Gehäuse. Er hat eine Eingangswicklung. Der Inverter wird dann von einem 40106-Chip gesteuert und schaltet den Mosfet der ersten Wicklung. Der Ausgang des Transformators besteht dann aus drei getrennten Spannungsquellen zur Ansteuerung der Mosfets in den Invertern A1 und A2. Die CPU verwendet nur ein Ausgangssignal für jeden Inverter. Im Falle von A3 schaltet die Logik dann den Lade- oder Entlademodus um. Die beteiligte Schaltungslogik sorgt dann dafür, dass ein kombinierter Lade- und Entladezustand nicht auftreten kann. Ähnlich verhält es sich mit den anderen Ausgängen des Ladegeräts. Zum Beispiel würde der Ausgang A1 mehrere CPU-Ausgänge benötigen. Für die Entladung in Widerstände, die Entladung in Stromversorgung, Laden im Abwärts- und Aufwärtsmodus verwendet es stattdessen Schaltlogik. Dies spart zwar die Anzahl der CPU-Ausgänge, führt aber zu einer höheren Komplexität der Verdrahtung. Ähnlich verhält es sich mit der Strommessung. Jeder Kanal hat einen Eingangs-Pin, um den Strom in der CPU zu messen. Aber auch hier benötigt A1 mehr davon für Lade4n, Entladen in Widerstände oder Stromversorgungen. Das alles wird von Operationsverstärkern realisiert, bei denen die Signale je nach Bedarf kombiniert oder verzweigt werden.



## Reparatur eines Ladegeräts

Ich habe ein sehr altes Ladegerät mit der Firmware 1.12. Es war lange Zeit irgendwo gelagert worden. Es gab eine wirklich große Ansammlung von Staub im Inneren. Nachdem ich es gereinigt und eingeschaltet hatte, funktionierte es normal. Leider ist der Austausch der Firmware fehlgeschlagen. Der DIL-Sockel für das EPROM war oxidiert und das Ladegerät funktionierte nicht mehr. Auch der Austausch des Zeitmessers brachte weitere Probleme mit sich. Das Ladegerät funktionierte immer noch nicht. Die LCD-Anzeige war schwarz. Ich ersetzte beide DIL-Buchsen für Timekeeper und Eprom zweimal, aber es hat nicht geholfen. Ich habe sogar dreimal die CPU ersetzt und auch das hat nicht geholfen. Schließlich habe ich einen Fehler gefunden, als ich die Dichtungsmasse entfernte, die den Timekeeper im Sockel hielt: ich hatte versehentlich die Leiterbahnen auf der Platine durchtrennt. Die Reparatur erfolgte dann in mit einem Drahtspleiß. Das Ladegerät erwachte wieder zum Leben. Als die Reparatur durchgeführt wurde, hatte ich bereits den Schaltplan der Platine, so dass ich ein Oszilloskop benutzte, um die Daten der CPU, des EPROM und des Timekeeper zu kontrollieren. Nun konnte ich den Fehler leicht finden und beheben. Aber ich hätte mir eine Menge Ärger ersparen können.



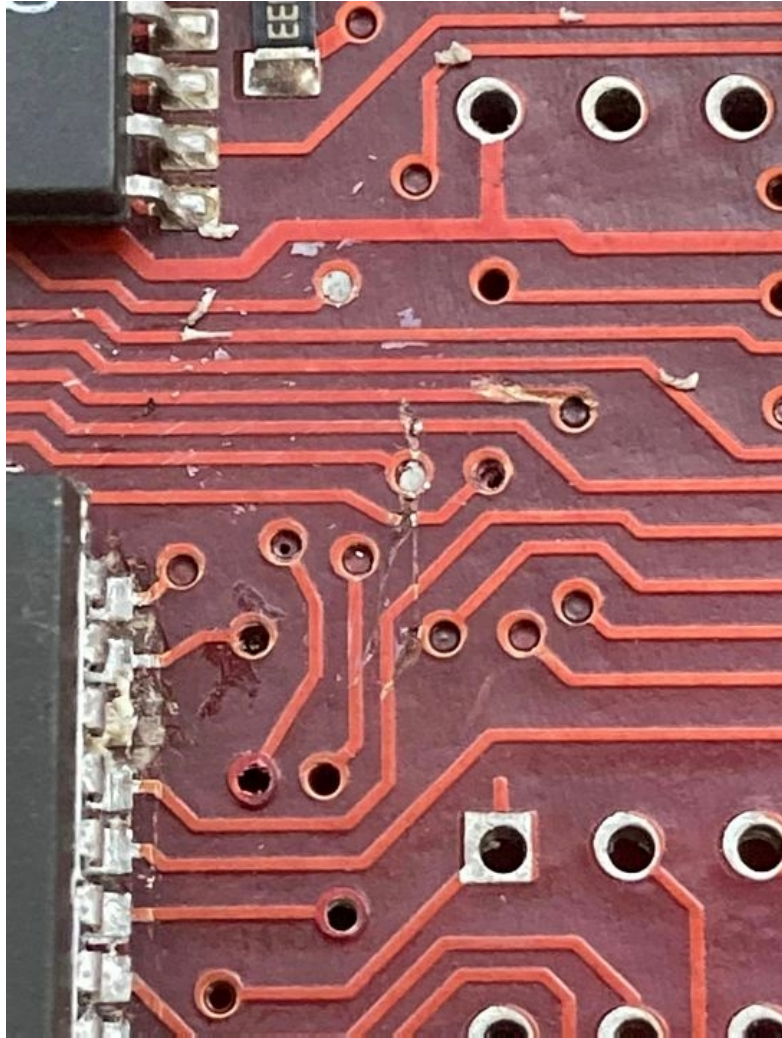
CD4011MB  
D J. N. NS  
14-Pin

509  
2-16V

NAME  
A  
G = A  
4  
7-20  
8+20  
7-20

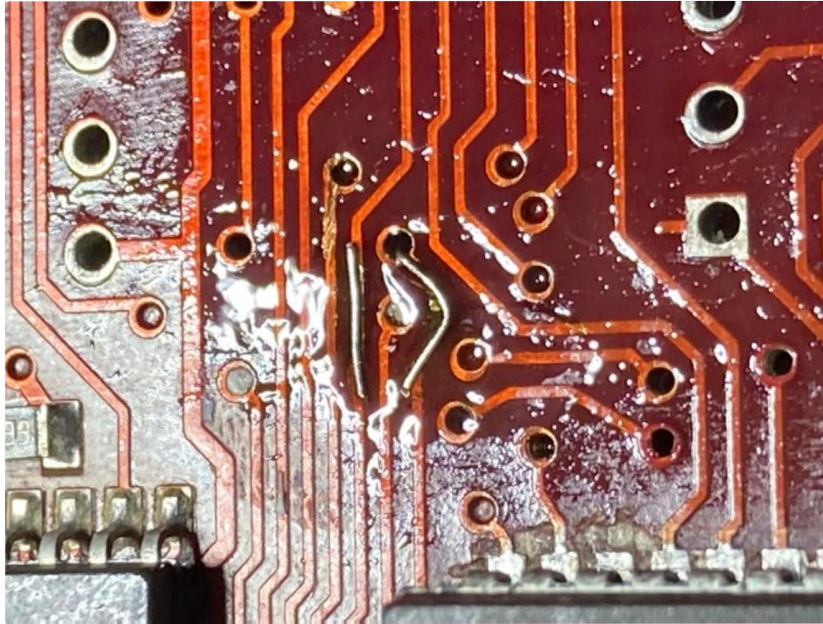


Gerätetype: is18-9369  
Gerätenummer: 57380  
Softwareversion: 1.12  
Datum: 05.09.99  
Wochentag, Zeit Mo 16:51  
Eigentum von: schulze elektronik gmbh  
esc=zurück



## Reparatur der beschädigten Leiterplatte

Später habe ich dieses Ladegerät für alle Messungen und Betriebstests verwendet. Ich habe es zu Hause auf meinem Schreibtisch mit einem Emulator betrieben und ich habe viel daraus gelernt.



## Endgültige Spannungskalibrierung ISL 8

Hier finden Sie eine Zusammenfassung meiner Arbeit des letzten Jahres: Nach mehr als einem halben Jahr habe ich es geschafft. Ich habe einen Weg gefunden, die Spannung am ISL 8 zu kalibrieren, sowie insgesamt zehn Timer-Inhalte. Heute habe ich Messungen an sieben Ladegeräten durchgeführt. Vier von ihnen haben die ursprüngliche Kalibrierung. Die anderen habe ich auf den Standardwert der Nullkalibrierung eingestellt.

Bevor Sie die Kalibrierung starten, müssen Sie den Inhalt des Zeitmessers zurücksetzen. Das Verfahren ist relativ einfach, erfordert aber, dass die Schritte in der richtigen Reihenfolge ausgeführt werden. Andernfalls werden einige Daten nicht korrekt wiederhergestellt und müssen über das Programmiergerät in den Zeitmesser geschrieben werden. Dadurch werden die folgenden Daten wiederhergestellt:

- Einstellungen des Ladegeräts
- die Seriennummer
- den Benutzernamen
- das Passwort des Ladegeräts.

Die Kalibrierungsdaten werden zurückgesetzt. Der nächste Vorgang ist dann die eigentliche Kalibrierung

### Spannungskalibrierung

Ich lud einen 6S-Lipo am Ausgang A1, 3S Lipo am Ausgang A2 und 2S Lipol am Ausgang A3.

Das Voltmeter arbeitet bis auf 5mV genau bei 22V. Ladegeräte ohne Kalibrierung haben schlecht abgeschnitten. Bei 28 Messungen wurde die 1%-Grenze nur einmal überschritten. Nach Angaben des Herstellers hat das Gerät eine 1%ige Toleranz, aber die 1%ige Toleranz ist eigentlich recht hoch.



## Messergebnisse

Es wurde Ausgang A3 als die Differenz -77mV (-38mV pro Lipolzelle) erreicht. Das schlechteste Ergebnis auf A2 lag bei 52 mV mit einem nicht kalibrierten Ladegerät (+17 mV pro Lipolzelle). Das schlechteste Ergebnis bei A1 war +158mV (22V) mit einem nicht kalibrierten Ladegerät (+26mV pro Lipolzelle).

Andererseits wurden drei sehr gute Ergebnisse erzielt mit Ladegeräten mit einer grünen Platine, die Spannungsdifferenz bei A1 betrug +46 mV, mit 6S Lipo beträgt sie 8 mV pro Zelle.

Die Spannung für die Stromversorgung kann nicht kalibriert werden. Bei der Messung betrug die Differenz nicht mehr als 33 mV. Sie kann durch Änderung der Spannung an der Referenzquelle beeinflusst werden, aber das ist wahrscheinlich nicht erlaubt.

Die Kalibrierdaten enthalten den wichtigsten 16-Bit-Wert. Dieser bestimmt die globale Spannungsmessabweichung für alle Ausgänge.

Er enthält drei 8-Bit-Offset-Kalibrierungswerte für A1/A2/A3.

Der letzte Kalibrierwert wurde noch nicht getestet und reagiert nicht auf irgendetwas. Aber ich habe verstanden, dass bei Ladegeräten mit roter Grundplatte die erste Version den Strom am Ausgang A3 anpasst (Annahme). Die zweite Version mit der roten Grundplatte enthält eine Trimmung an A3 und das Ladegerät mit der grünen Platine hat zwei Trimmer an A3, um die Ströme einzustellen. Der letzte Kalibrierungswert dieser Ladegeräte liegt nahe bei Null.

Das Format der Kalibrierungsdaten ist:

( global\_offset / zero / offset\_A1 / offset\_A2 / offset\_A3 / not\_known )

Wenn Sie möchten, dass das Ladegerät keinen Kalibrierungsfehler mehr meldet, müssen Sie die Daten auf dieses Format einstellen: (00-01-00-01-01-01) - HEX.

Wenn Sie an Informationen interessiert sind, schreiben Sie. Ich bin bereit, Sie bei der Kalibrierung zu unterstützen, Ihnen das Ladegerät zu geben um es zu kalibrieren. Ich kann die Firmware auf die Version 8.50d (deutsch) oder 8.50EN (Englisch) aktualisieren, ich kann den Austausch des Timekeepers, seine Einrichtung und Kalibrierung organisieren, ich kann den Inhalt des Timekeepers wiederherstellen und die neuen Daten in einer .BIN-Datei für die Verwendung in künftigen Jahren sichern.

Für diese Arbeit verwende ich

- den Emulator Moates Ostrich 2.0
- TL866II-Programmiergerät
- LTC2499-Voltmeter auf Arduino-Schild mit Kalibrierungsprogramm.

Für alle Fragen oder Hilfe habe ich eine spezielle E-Mail eingerichtet.

**SERVICE ISL8**

VSTUP na hlavní stránku autora tohoto webu

German translation by  
Michael (MICHAEL)