



CompuLok Zentrale

Servicehandbuch Uniboost Steuergerät

Digitalzentrale für DCC und Motorola Format

Inhalt

| | |
|---|----|
| Servicehandbuch CompuLok Uniboost | 3 |
| Einleitung..... | 3 |
| Software Installation | 3 |
| CompuLok Software..... | 3 |
| USB Treiber..... | 3 |
| Fehlersuche am Steuergerät | 5 |
| Fehler finden und beseitigen..... | 5 |
| Funktionsbereitschaft..... | 6 |
| Schnittstelle zum Computer..... | 7 |
| Die Kurzschlussüberwachung | 9 |
| Der Booster | 10 |
| Das Programmiergleis | 12 |
| Der Rückmeldebus..... | 12 |
| Anhang..... | 13 |
| Schaltplan | 13 |
| Messprotokoll | 14 |

Der Inhalt dieses Handbuches wurde mit großer Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Ich weise deshalb darauf hin, dass ich weder eine Gewähr noch irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann. Für die Mitteilung etwaiger Fehler bin ich jederzeit dankbar.

© 2011 bei Joachim Baumann, Katharinenweg 10, 72135 Dettenhausen, Deutschland
www.digibahn.de

Servicehandbuch CompuLok Uniboost

Einleitung

Dieses Handbuch ist eine Ergänzung der Bauanleitung für das CompuLok Steuergerät Uniboost. Es ist für die Fehlersuche und die Beseitigung von Problemen gedacht.

Legen Sie zur Fehlersuche auch die Bauanleitung und die Bedienungsanleitung bereit. Durch die Unterteilung in verschiedene Handbücher ist eine bessere Gliederung möglich. Andererseits sollen viele Details nicht doppelt erwähnt werden. Daher enthält das Handbuch entsprechende Verweise.

Beim Aufbau und der Inbetriebnahme der Zentrale können an unterschiedlichen Stellen Probleme auftreten. Diese können die unterschiedlichsten Ursachen haben. Aus diesem Grund wird hier auf verschiedene Aspekte eingegangen. Es wird sowohl auf die Software als auch auf die Schaltung des Gerätes eingegangen. Dadurch sollte sich ein Großteil der Fehler beseitigen lassen.

Software Installation

CompuLok Software

Installation

Die Software kann von CD oder vom Internet Download installiert werden. Der Installationsvorgang ist in der Bedienungsanleitung beschrieben.

Es ist jederzeit möglich eine neuere Version, auf eine bestehende Version, zu installieren. Dabei bleiben alle Einstellungen erhalten.

Deinstallation

Es ist einfach möglich die Software vom PC zu entfernen. Dazu wird über „Start“ die „Systemsteuerung“ geöffnet. Das Symbol „Software“ wird ausgewählt um eine Liste aller installierten Programme anzuzeigen. In der Liste wird „CompuLok“ ausgewählt und anschließend auf „Ändern/Entfernen“ geklickt. Nach der Abfrage ob das Programm wirklich gelöscht werden soll beginnt der Löschvorgang.

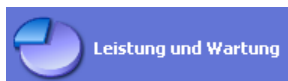
USB Treiber

Alle USB Geräte, die an einem PC betrieben werden sollen; benötigen einen Treiber. CompuLok Uniboost verwendet ein USB-Kabel (bzw. USB-Modul), für das ebenfalls ein Treiber benötigt wird. Der Treiber befindet sich auf der CD oder kann im Internet heruntergeladen werden. Die Installation wird im Bedienungshandbuch beschrieben.

Treiberinstallation prüfen

Im Gerätemanager kann überprüft werden, ob die Installation korrekt ist. Dazu wird über „Start“ die „Systemsteuerung“ geöffnet.

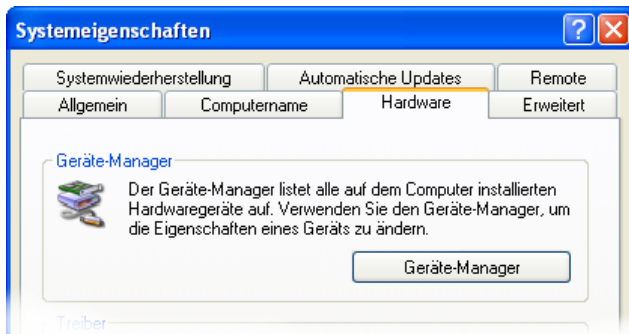
Tipp: Bei Windows 7 ist der Gerätemanager schnell erreichbar: Geben Sie „Gerätemanager“ in das Suchfeld rechts oben ein. Bereits nach tippen von wenigen Buchstaben wird „Geräte-Manager“ in der Liste angezeigt. Jetzt reicht ein Klick auf diesen Eintrag.



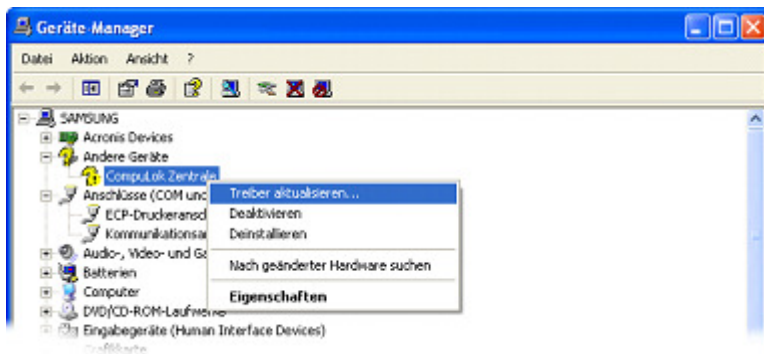
Sofern die Einstellung der Systemsteuerung in Kategorien unterteilt ist, wird zuerst „Leistung und Wartung“ angeklickt.



Nun wird „System“ ausgewählt.



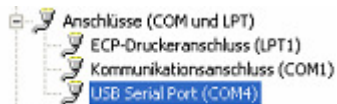
Im Fenster „Systemeigenschaften“ wird die Seite „Hardware“ ausgewählt und auf die Taste „Geräte-Manager“ geklickt.



Im Geräte-Manager werden alle vorhandenen Geräte aufgelistet.

Erscheint vor dem Eintrag „CompuLok Zentrale“ ein Fragezeichen, so wurde der Treiber nicht korrekt installiert.

Durch klicken mit der rechten Maustaste auf diesen Eintrag kann der Treiber dann aktualisiert werden. Dadurch wird der Installationsvorgang des Treibers erneut ausgeführt. Er ist im Bedienungshandbuch beschrieben.



Wenn der Treiber korrekt installiert wurde erscheint unter „Anschlüsse“ ein Eintrag „USB Serial Port“.

Verbindung vom PC zum Steuergerät.

Der USB Treiber stellt einen so genannten virtuellen COM-Port zur Verfügung, über den die Software mit dem Steuergerät kommuniziert. In diesem Beispiel hat dieser Port den Namen „COM4“, dies unterscheidet sich aber von Fall zu Fall.

Die CompuLok Software sucht selbstständig nach der korrekten Einstellung. Im Normalfall ist daher der Name des Ports nicht interessant.

Das „Hardware Diagnose“ –Programm benötigt allerdings die korrekte Einstellung. Sobald CompuLok einmal die richtige Einstellung erkannt hat, übernimmt das Diagnoseprogramm die korrekte Einstellung. Bei Verbindungsproblemen funktioniert allerdings die automatische Suche von CompuLok nicht. Dann muss der Name von Hand eingegeben werden.

Im Geräte-Manager kann, man wie oben gezeigt, den korrekten Namen ermitteln. In diesem Fall wird also in das Feld Anschluss des Diagnoseprogramms der Wert „COM4“ eingegeben. Es wird dann rechts daneben „Anschluss geöffnet“ angezeigt.

Fehlersuche am Steuergerät

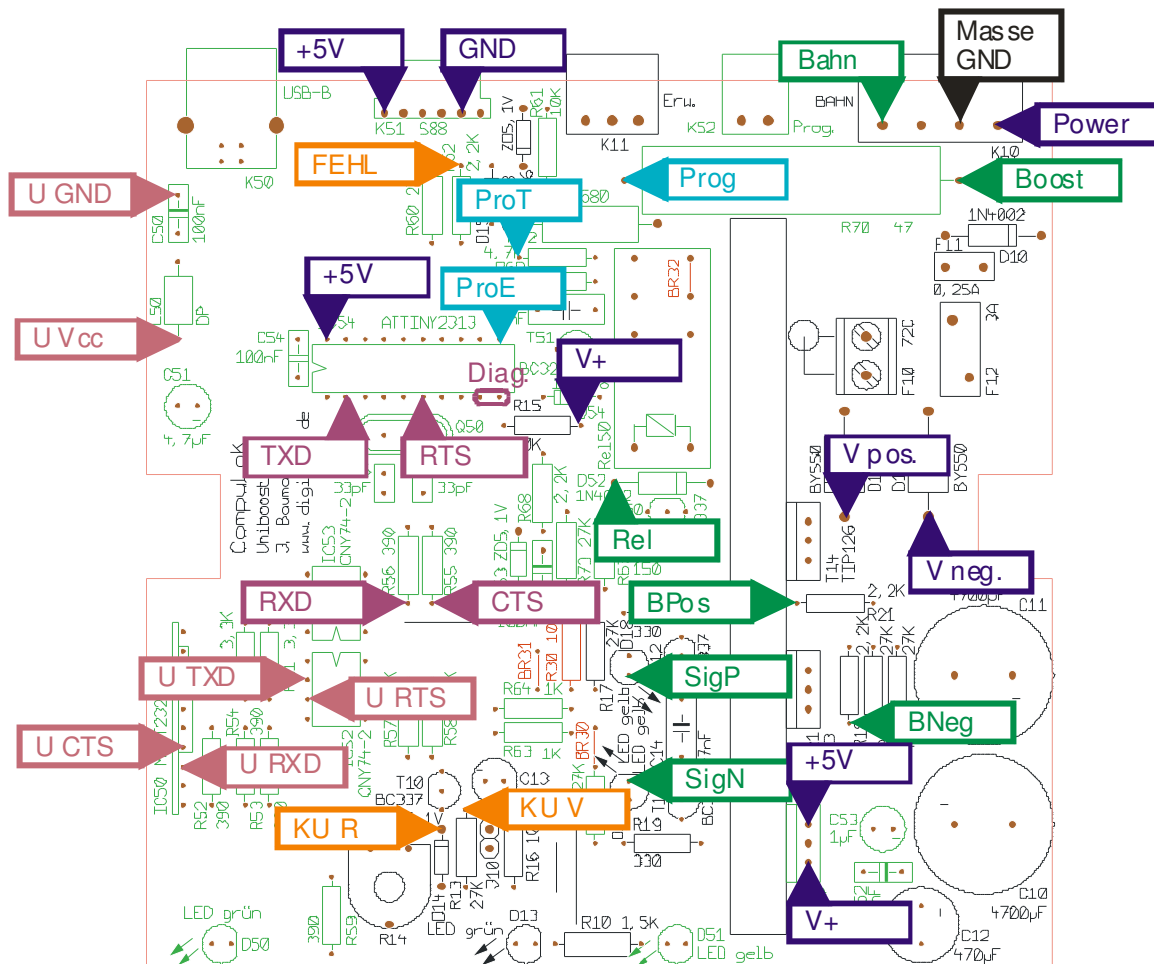
Fehler finden und beseitigen

In der Regel funktioniert die Schaltung auf Anhieb. Falls nicht, sollen die folgenden Informationen helfen den Fehler zu finden und die Ursache zu beseitigen.

Die Fehlersuche ist stark an den Funktionstest angelehnt. Je nach dem, in welchen Funktionsbereich ein Problem beim Funktionstest auftritt, müssen wir an einer anderen Stelle nach dem Fehler suchen. Die Folgenden Abschnitte sind daher in die gleichen Bereiche unterteilt.

Im Handbuch sind immer die Bauteile aufgelistet, durch die es zu einer fehlerhaften Funktion kommen kann. Überprüfen Sie ob das korrekte Bauteil mit der richtigen Einbaulage eingebaut wurde. Überprüfen Sie die Lötstellen und messen ob die Leiterbahnen zwischen den Bauteilen Verbindung haben. Bitte diese Arbeiten stets am ausgeschalteten Gerät durchführen.

Messpunkte



Die Zeichnung zeigt eine ganze Reihe von Messpunkten. An diesen können diverse Spannungen gemessen werden. Sofern nicht anders angegeben, werden die Spannungen gegen Masse (GND) gemessen.

Die Messpunkte sind farblich nach Funktionsgruppe unterteilt:

| Farbe | Bedeutung |
|---------|----------------------------|
| schwarz | Bezugspotential Masse, GND |
| blau | Spannungsversorgung |
| grün | Booster |
| rot | Schnittstelle USB-Seite |
| violett | Schnittstelle Steuerteil |
| orange | Kurzschlussüberwachung |
| türkis | Programmiergleis |

Funktionsbereitschaft

Wenn das Steuergerät keine Bereitschaft meldet ist die Spannungsversorgung nicht in Ordnung. Wir überprüfen deshalb die Spannungen an den blauen Messpunkten.

Wenn vom Steuergerät alle paar Sekunden ein Klicken zu hören ist, liegt wahrscheinlich ein Kurzschluss im Boosterteil vor. Dann bitte unter „Booster im Kurzschlussfall“ weiter lesen.

An „Power“ steht die Versorgungsspannung an. Dies ist die einzige Wechselspannung, die an der Schaltung gemessen werden kann. Alle anderen Spannungen sind Gleichspannung.

Die Versorgungsspannung wird über die Sicherungen F10 bis F12 verteilt und an den Dioden D10 bis D12 gleichgerichtet.

An „V+“ steht die Steuerspannung an, die etwa um ein Drittel höher ist als die Versorgungsspannung. Wir gehen hier von 16 V~ Versorgung aus, in diesem Fall sind es also ca. +21 V=. Diese Spannung lässt über R10 die Bereitschafts-LED D13 leuchten. Ist dies nicht der Fall, sind die Bauteile F10, F11, D10 und C12 zu prüfen.

Die Boosterspannungen können an „V pos“ und „V neg“ gemessen werden. Sie sind gleich hoch wie die Steuerspannung, allerdings ist „V neg“ nicht positiv sondern negativ, also ca. -21 V. Bei fehlerhaften Spannungen überprüfen wir die Bauteile F12, D11, D12, C10 und C11.

Mit dem Spannungsregler IC51 wird die „+5 V“ Betriebsspannung für das Steuerteil erzeugt. Diese kann an IC51 und am Mikrocontroller IC54 gemessen werden. Sollten keine +5 V anstehen sind IC51, C52, C53 und die Drahtbrücken zu überprüfen.

Sollte der Mikrocontroller keine Bereitschaft, durch kurzes aufleuchten von D51 anzeigen, so ist Q50, C55 und C56 zu überprüfen. Ebenso kann die LED D51 oder der Vorwiderstand R59 Probleme machen.

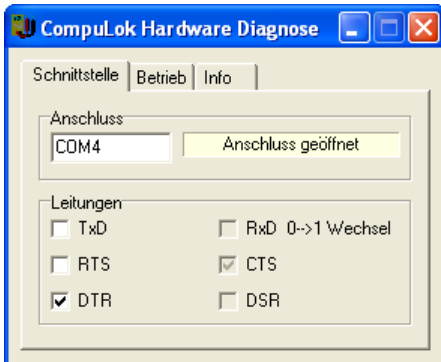
Zusammenfassend hier noch einmal die messbaren Versorgungsspannungen:

| Messpunkt | Spannung | Bemerkung |
|-----------|----------|--|
| Power | 16 V~ | Die Spannung an Power kann vom angegebenen Wert abweichen, je nach verwendetem Trafo. Abhängig davon sind auch die anderen Spannungen höher oder geringer. |
| V pos | + 21 V | |
| V neg | - 21 V | |
| V+ | + 21 V | |
| +5V | + 5,0V | Spannung darf zwischen 4,8 V und 5,2 V liegen. |

Schnittstelle zum Computer

Das Diagnoseprogramm

Für den Test der Schnittstelle zum Computer steht das Hardware Diagnoseprogramm zur Verfügung.



Unter „Anschluss“ wird der Name der Schnittstelle eingegeben, die mit dem Treiber installiert wurde.

Wie der Name im Geräte-Manager ermittelt werden kann wird unter „Treiberinstallation prüfen“ beschrieben.

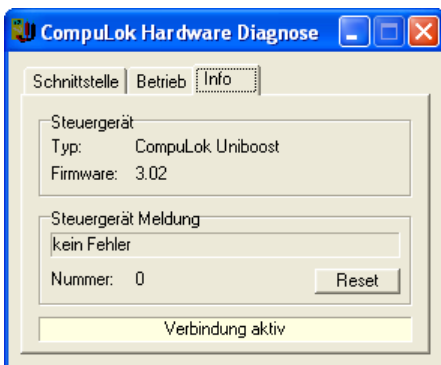
Wenn eine Schnittstelle mit dem eingegebenen Namen vorhanden ist, wird der Status „Anschluss geöffnet“ angezeigt.

Unter „Leitungen“ können auf der linken Seite die Leitungen TxD und RTS ein- bzw. ausgeschaltet werden (DTR wird nicht verwendet).

Auf der rechten Seite wird der Zustand der Leitungen RxD und CTS angezeigt (DSR wird nicht verwendet). Bei RxD gibt es eine Besonderheit: Dieses Signal wird nur bei einem Wechsel der Leitung von 0 nach 1 kurzzeitig angezeigt.

Verbindung prüfen

Mit dem Diagnoseprogramm kann die Kommunikation mit Steuergerät einfach überprüft werden. Dazu wird die Seite „Info“ ausgewählt.



Wenn eine Verbindung hergestellt werden kann, wird in der Statuszeile „Verbindung aktiv“ angezeigt.

Kommt keine Verbindung zu Stande, wird „keine Verbindung“ angezeigt.

Bei korrekter Verbindung wird zusätzlich Typ und Firmwareversion des Steuergerätes angezeigt. Wenn das Steuergerät einen Fehler meldet wird dieser ebenfalls angezeigt.

Das USB Kabel (bzw. USB Modul)

Auf USB-Seite wird die Schnittstelle über ein spezielles USB-Kabel betrieben. Dieses stellt die Funktionalität des USB zur Verfügung. In der früheren Version wurde ein USB Modul eingesetzt, das auf ein paar zusätzliche Bauteile angewiesen war. Die Funktionsweise ist identisch, es werden lediglich ein paar Bauteile weniger benötigt.

Die Funktion des USB-Kabels lässt sich prüfen indem man das Kabel mit dem Computer verbindet. Beim Einstecken des Kabels fängt in der Modulvariante die LED D50 kurz an zu blinken. Beim ersten Einstecken meldet sich der Computer mit „Neue Hardware gefunden“.

Meldet sich das Modul nicht, so sind folgende Bauteile zu prüfen: C50, L50, C51, IC50, R52 und D50. Arbeiten an diesen Bauteilen bitte nur bei ausgestecktem USB-Kabel durchführen! Dieser Schaltungsteil wird vom Computer mit Spannung versorgt.

Zwischen den Messpunkten „U Vcc“ und „U GND“ kann eine Spannung von 5 V gemessen werden.

Schnelle Fehlersuche mit Diagnose-Mode

Das Ausmessen der Verbindung zwischen USB-Modul und Mikrocontroller ist recht aufwendig. Deshalb wurde in den Mikrocontroller ab der Firmware Version 3.4 ein Diagnose-Mode integriert, der eine einfache Überprüfung zulässt. Das nachfolgend beschriebene Entfernen des Mikrocontrollers und Hantieren mit Drahtbrücken wird dadurch überflüssig.

Werden während des Einschaltens des Steuergerätes die Pins 9 und 10 des Mikrocontrollers IC54 mit einem Schraubendreher oder einem Draht verbunden, wechselt der Mikrocontroller in den Diagnose-Modus. Dieser Modus wird durch Blinken der gelben LED D51 angezeigt.

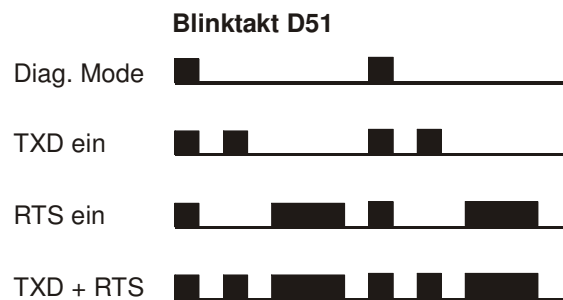


Starten Sie das Diagnoseprogramm und wählen die korrekte Schnittstelle (im Beispiel COM4) aus. Nun können die Leitungen geschaltet und überprüft werden:

Der Mikrocontroller gibt die Zustände von TXD und RTS direkt wieder auf den Leitungen RXD und CTS aus. Zusätzlich wird der aktuelle Zustand am Mikrocontroller durch den Blinktakt von D51 angezeigt.

Wird RTS ein- bzw. ausgeschaltet, ändert sich der Blinktakt und man erhält diesen Zustand als CTS zurück, was im Diagnoseprogramm beobachtet werden kann.

Wird TXD eingeschaltet, ändert sich der Blinktakt und RXD wird im Diagnoseprogramm kurz angezeigt.



Wenn sich beim Schalten einer Leitung der Blinktakt nicht ändert, ist die dazugehörige Leitung vom USB-Modul zum Mikrocontroller zu prüfen. Siehe folgenden Abschnitt. Ändert sich der Blinktakt, aber nicht die Anzeige im Diagnoseprogramm, liegt das Problem an der Leitung vom Mikrocontroller zum USB-Modul.

Um eine betroffene Leitung näher zu untersuchen, kann man statt des Optokopplers eine LED in die IC-Fassung von IC52 bzw. IC53 stecken Pins 1-2 bzw. 4-3. Mit Hilfe des Diagnoseprogramms wird nun die zu untersuchende Leitungen ein- bzw. ausgeschaltet. So kann man einfach sehen, ob die LED im Optokoppler angesteuert wird. Der Transistor im Optokoppler lässt sich durch eine Drahtbrücke zwischen den Pins 5-6 bzw. 7-8 simulieren.

Verbindung USB-Modul zum Mikrocontroller

Um die Leitungen zwischen Modul und Mikrocontroller IC54 zu überprüfen wird dieser aus der Fassung entfernt (nur bei älterer Firmware erforderlich). Dies wird bei ausgeschaltetem Steuergerät gemacht. Danach wird die Spannung wieder eingeschaltet.

| Leitung | Zustand | Messpunkt | Spannung | Messpunkt | Spannung | betroffene Bauteile |
|---------|---------|-----------|---------------------|---------------------|----------|---------------------|
| TXD | aus | U TXD | 5 V | TXD | 5 V | R54, IC52, R57 |
| | ein | | 3,8 V | | 0,1 V | |
| RTS | aus | U RTS | 5 V | RTS | 5 V | R53, IC52, R58 |
| | ein | | 3,8 V | | 0,1 V | |
| | | | Messung gegen U GND | Messung gegen Masse | | |

Mit Hilfe des Diagnoseprogramms werden nun die Leitungen TxD und RTS ein- und ausgeschaltet. Die Tabelle zeigt, welche Spannungen dann an den Messpunkten gemessen werden können. Sollten die Spannungen nicht übereinstimmen, kann anhand der rechten Spalte ermittelt werden, welche Bauteile betroffen sind.

Die Leitungen vom Mikrocontroller zum Modul werden mit Hilfe eines Drahtstückes überprüft. (Im Diagnose-Modus nicht mit Draht sondern mit dem Diagnoseprogramm.) Mit dem Draht wird eine Verbindung am Pin von IC54 zu Masse oder +5 V hergestellt. So wird das Schalten der Leitung simuliert.

| IC54 | Brücke zu | Messpkt. | Spannung | Messpkt. | Spannung | Diag. Prog. | Bauteile |
|-------|-----------|----------|-------------------|-------------------|----------|--------------|-------------------|
| Pin 3 | +5V | RXD | 5 V | U RXD | 5 V | RxD aus | R56, IC53, R51 |
| | Masse | | 3,8 V | | 0,1 V | RxD kurz ein | |
| Pin 7 | +5V | CTS | 1,2 V | U CTS | 4,9 V | CTS aus | R55, IC53, R50 |
| | Masse | | 0 V | | 0 V | CTS ein | |
| | | | Mess. gegen Masse | Mess. gegen U GND | | | |

An den Messpunkten können die in der Tabelle angegebenen Spannungen gemessen werden. Im Diagnoseprogramm wird der Zustand der Leitungen angezeigt. Sollten die Spannungen nicht übereinstimmen, kann anhand der rechten Spalte ermittelt werden, welche Bauteile betroffen sind.

Die Kurzschlussüberwachung

Die Kurzschlussüberwachung überwacht die Versorgungsspannung des Boosters. Sinkt diese unter einen eingestellten Wert ab, so wird dieser Zustand an das Steuergerät gemeldet. Eine Unterspannung kann zwei Ursachen haben: Wenn die Sicherung F12 abschaltet liegt gar keine Spannung mehr an. Wenn der Trafo überlastet ist, bricht dessen Spannung etwas ein. Wenn das Poti R14 korrekt eingestellt ist, wird dieser Zustand ebenfalls erkannt.

Tipp: Mit dem Diagnoseprogramm kann die „Überstrom“-Meldung auf der Seite „Betrieb“ beobachtet werden.

Über R11 und D14 wird eine Referenzspannung von ca. 5,0 V erzeugt. Diese kann zwischen den Messpunkten „KU R“ und „V neg“ gemessen werden. Diese Bauteile werden auch überprüft wenn diese Spannung nicht vorhanden ist. Zur Fehlersuche kann man auch mal T10 auslöten, dann muss die Spannung auf jeden Fall an „KU R“ anstehen.

Die Vergleichsspannung aus der Spannungsversorgung wird über den Spannungsteiler R12, R14 und R13 erzeugt. Zwischen den Messpunkten „KU V“ und „V neg“ kann sie gemessen werden. In Mittelstellung des Potis R14 beträgt sie ungefähr 5,7 V (vom verwendeten Trafo abhängig) Durch drehen am Poti steigt sie deutlich über diesen Wert an, bzw. fällt darunter ab.

Im Normalbetrieb beträgt die Spannung „KU V“ mindestens 5,6 V (sonst am Poti drehen, bis dies der Fall ist). Dadurch ist sie um mindestens 0,6 V höher als die Referenzspannung „KU R“. Der

Transistor T10 ist dann leitend und zieht den Kollektor auf negatives Potential. Die Diode D15 sperrt und am Messpunkt „FEHL“ (gegen Masse gemessen) steht keine Spannung an.

Dreht man am Poti, so dass die Spannung „KU V“ kleiner 5,6 V ist, so wird ein Überstrom gemeldet. In diesem Fall sperrt T10. Von R15 wird dann die positive Spannung über D15 an den Fehleranschluss „FEHL“ weitergeleitet. Durch die Z-Diode D16 wird die Spannung auf 5,1 V begrenzt.

„FEHL“ ist die Überstrom-Meldung, die auch über den Erweiterungsanschluss für weitere Booster zur Verfügung steht. Vom Booster wird sie über die Widerstände R62 und R61 an den Mikrocontroller im Steuergerät gemeldet.

Ändert sich die Spannung an „FEHL“ nicht wie oben beschreiben zwischen 0 V und ca. 5 V, so sind die oben aufgeführten Bauteile zu überprüfen.

Der Booster

Wenn der Booster beim Einschalten einen Kurzschluss verursacht, bitte unter „Booster im Kurzschlussfall“ weiter lesen. Ansonsten können die Spannung, wie im folgenden Abschnitt beschreiben, überprüft werden.

Booster überprüfen



Das Diagnoseprogramm ist wieder ein unentbehrliches Hilfsmittel, um den Booster zu überprüfen. Dieses mal benötigen wir die Seite „Betrieb“.

Die Verbindung zum Steuergerät sollte hergestellt sein, dies erkennen wir am Status „Verbindung aktiv“.

Der Booster besteht aus zwei nahezu identisch aufgebauten Teilen. Der eine verstärkt das positive, der andere das negative Digitalsignal. Daher sind die Spannungen am einen Teil positiv, die anderen negativ.

Mit dem Diagnoseprogramm lassen sich die unterschiedlichen, am Booster möglichen, Zustände einschalten. Mit „Betrieb ein“ wird der Booster eingeschaltet. Mit „Spannung Pegel“ kann dann der positive bzw. negative Teil aktiviert werden.

An den LEDs kann man erkennen, welcher Pegel eingeschaltet ist. Bei positivem Pegel leuchtet D18, bei negativem Pegel D17.

Betrieb einschalten

Beim Einschalten des Betriebs zieht das Relais an, dies hört man an einem leichten Klacken. Das Relais Rel50 wird über den Transistor T50 angesteuert. Der Transistor wird auch zur Begrenzung der Relaisspannung auf 12 V eingesetzt. Am Messpunkt „Rel“ können folgende Spannungen gemessen werden:

| Zustand | Messpunkt Rel |
|-------------|------------------------|
| Betrieb aus | ca. 21 V entspricht V+ |
| Betrieb ein | ca. 9 V V+ - 12 V |

Wenn das Relais nicht schaltet, sind die Bauteile R66, T50, R67, D52 und REL50 zu überprüfen.

Booster Betrieb

In der folgenden Tabelle kann abgelesen werden, welche Spannungen an den einzelnen Messpunkten gemessen werden können:

Positiver Boosterteil

| Zustand | Sig P | B Pos | Boost |
|----------------------------|-------|-------------------------|-------|
| Betrieb aus | 0V | +21V entspricht Vpos | 0V |
| Betrieb ein, Pegel positiv | 1,8V | +19V Vpos - 2V | +21V |
| Betrieb ein, Pegel negativ | 0V | +21V entspricht Vpos | -21V |

Negativer Boosterteil

| Zustand | Sig N Messung gegen „+5V“ | B Neg | Boost |
|----------------------------|------------------------------|----------------------|-------|
| Betrieb aus | 0V | -21V entspr. Vneg | 0V |
| Betrieb ein, Pegel positiv | -1,8V | -21V entspr. Vneg | +21V |
| Betrieb ein, Pegel negativ | 0V | -19V Vneg - -2V | -21V |

Stimmen die Spannungen an „Sig P“ nicht mit der Tabelle überein, sind R64, R17 und D18 zu überprüfen. Für „Sig N“ sind die Bauteile R62, R61 und D17 zuständig.

Handelt es sich um einen Booster ohne Steuergerät, ist R30 zu überprüfen, R61 bis 64 sind dann nicht vorhanden.

Können an „B pos“ nicht die gewünschten Spannungen gemessen werden, kann es an T12, R20 und R21 liegen. Der negative Teil für „B Neg“ besteht aus T11, R19 und R18.

Sind die Spannungen bis auf „Boost“ korrekt, so ist die Endstufe, bestehend aus T13 und T14 defekt.

Booster im Kurzschlussfall

Wenn der Booster beim Einschalten einen Kurzschluss verursacht, ist die Endstufe defekt. Der Kurzschluss macht sich meist durch ein regelmäßiges schalten (klacken) der Sicherung F12, oder der Sicherung im Trafo, bemerkbar. Meist sind die beiden Endstufentransistoren T13 und T14 defekt. Löten Sie diese aus. Wird der Booster jetzt eingeschaltet tritt kein Kurzschluss mehr auf. Löten Sie neue Transistoren für T13 und T14 ein.

Bei ausgelöteter Endstufe können Sie testen, ob noch weitere Bauteile defekt sind. Es können jetzt folgende Spannungswerte gemessen werden:

| Zustand | B pos | B Neg |
|----------------------------|--------------|--------------|
| Betrieb aus | 0 V | 0 V |
| Betrieb ein, Pegel positiv | -8 V | 0 V |
| Betrieb ein, Pegel negativ | 0 V | +8 V |
| gemessen gegen: | Vpos | Vneg |

Das Programmiergleis

Das Programmiergleis wird mit dem Diagnoseprogramm überprüft. Auf der Seite „Betrieb“ wird dazu der „Programmiermode“ eingeschaltet. Der Spannungspegel wird auf „positiv“ gestellt.

Werden nun die beiden Anschlüsse des Steckers K52 miteinander verbunden (z. B. mit einer Drahtbrücke oder mit der Klinge des Schraubendrehers), wird im Status „Prog. Bestätigung“ angezeigt.

Mit dem Messgerät können folgende Messpunkte überprüft werden:

| Messpunkt | K52 offen | K52 verbunden |
|------------------|------------------|----------------------|
| Prog | 21 V | 0 V |
| ProT | 21 V | ca. 17 V |
| ProE | 0 V | 5 V |

Der Rückmeldebus

Der S88 Bus kann am einfachsten mit einem Rückmeldemodul überprüft werden, das an K51 angeschlossen wird.

Um das Modul zu aktivieren, werden in CompuLok folgende Schritte ausgeführt:
Es muss mindestens ein Rückmeldemodul in der Software angelegt sein. Ist dies nicht der Fall, wird ein Modul durch doppelklicken auf „Neuer Rückmelder“ erstellt. Das Modul erhält die Adresse 1.

Durch Klicken auf das Rückmelder-Symbol wird ein Fenster für den Rückmelder geöffnet auf dem dessen Eingänge dargestellt werden. Damit die Statusanzeige aktiv ist, wird die Anlage eingeschaltet.

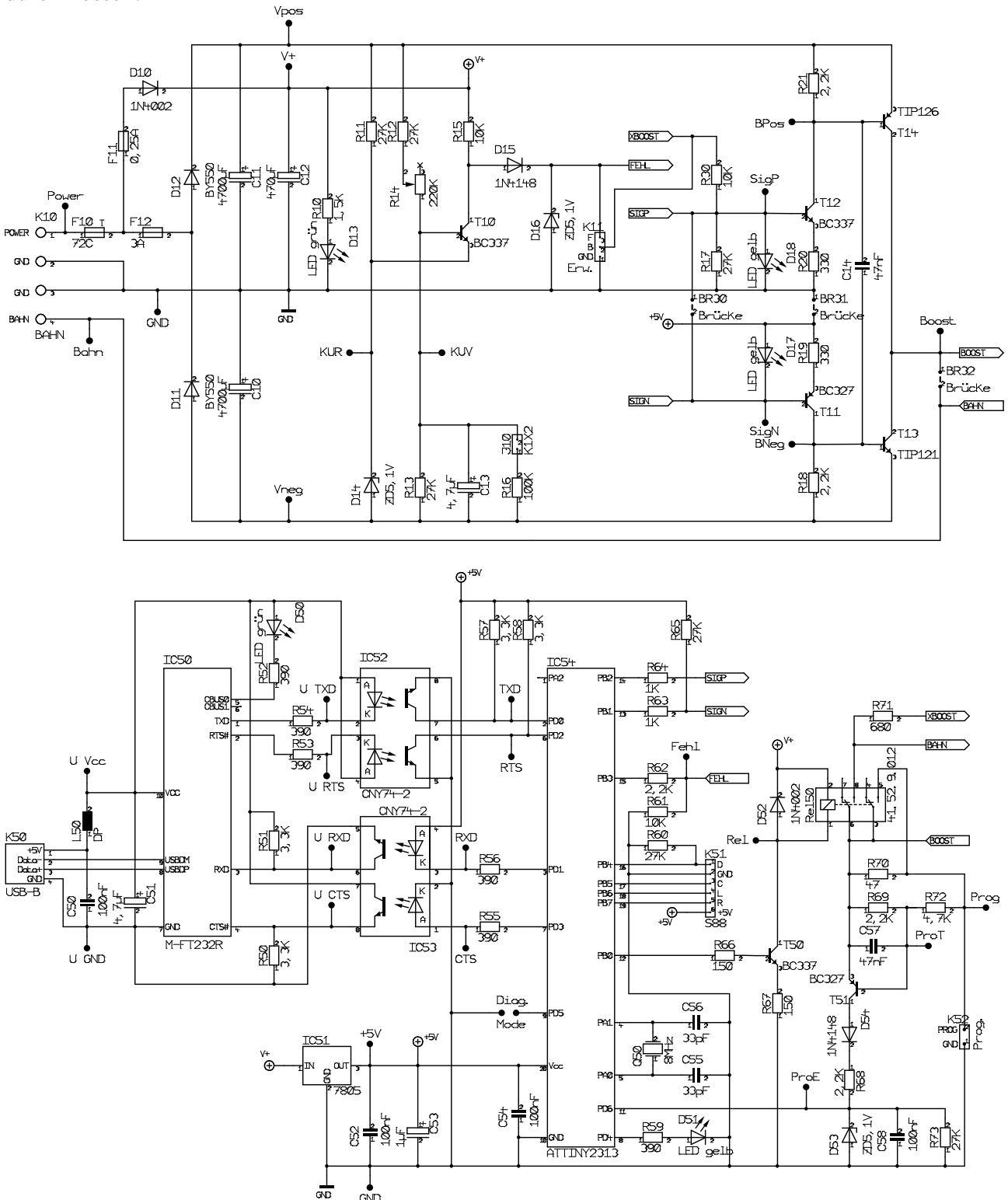
Nun wird ein Eingang auf dem Rückmeldemodul betätigt. Dies geschieht in der Regel durch verbinden des Eingangs mit Masse. Diese Betätigung wird bei korrekter Bus-Funktion im Fenster des Rückmelders angezeigt. Werden mehrere Eingänge betätigt, kann dies ebenfalls im Fenster beobachtet werden.

Werden keine Informationen vom Rückmelder angezeigt, sollte die Versorgungsspannung am Stecker K51 gemessen werden. Der Bus wird mit 5V versorgt. Diese kann an K51 und auf dem Rückmeldemodul gemessen werden.

Anhang

Schaltplan

Eine größere Abbildung des Schaltplans befindet sich in der Bauanleitung. Die hier abgebildete Version enthält die Messpunkte, die auch im Platinenlayout auf Seite 5 eingezeichnet sind. Mit Hilfe des Messprotokolls auf den folgenden Seiten lassen sich alle wichtigen Schaltungsteile durchmessen.



Messprotokoll

Das Messprotokoll fasst die Messwerte an den verschiedenen Messpunkten zusammen. Zum jeweiligen Messpunkt ist das Bezugspotential angegeben, gegen das die Spannung gemessen wird.

Die Spalte „Bedingung“ gibt die Voraussetzungen an, unter denen gemessen werden soll.

Die Spalte „Soll“ zeigt den zu erwartenden Wert. In der Spalte „Gemessen“ werden die ermittelten Messwerte eingetragen.

Versorgungsspannungen

| Messpunkt | Bezug | Bedingung | Soll | Gemessen |
|-----------|-------|---|--------|----------|
| Power | GND | Die Spannungen sind von der Versorgungsspannung abhängig. V pos, V neg und V+ sind ungefähr um den Faktor 1,4 größer als Power. | 16 V~ | |
| V pos | | | +21 V | |
| V neg | | | -21 V | |
| V+ | | | +21 V | |
| +5V | | | +5,0 V | |
| U Vcc | U GND | USB Kabel am PC angeschlossen | +5,0 V | |

Kommunikation

| Messpunkt | Bezug | Bedingung | Soll | Gemessen |
|-----------|-------|--|-------|----------|
| U TXD | U GND | Diagnoseprogramm TXD aus | 5,0 V | |
| | | Diagnoseprogramm TXD ein | 3,8 V | |
| U RTS | | Diagnoseprogramm RTS aus | 5,0 V | |
| | | Diagnoseprogramm RTS ein | 3,8 V | |
| TXD | GND | Diagnoseprogramm TXD aus | 5,0 V | |
| | | Diagnoseprogramm TXD ein | 0,1 V | |
| RTS | | Diagnoseprogramm RTS aus | 5,0 V | |
| | | Diagnoseprogramm RTS ein | 0,1 V | |
| RXD | GND | IC54 ausgebaut, Brücke Pin 3 zu 20 (+5V) | 5,0 V | |
| U RXD | U GND | oder Diag. Mode, Diagprog. TXD aus | 5,0 V | |
| RXD | GND | IC54 ausgebaut, Brücke Pin 3 zu 10 (GND) | 3,8 V | |
| U RXD | U GND | oder Diag. Mode, Diagprog. TXD ein | 0,1 V | |
| CTS | GND | IC54 ausgebaut, Brücke Pin 7 zu 20 (+5V) | 1,2 V | |
| U CTS | U GND | oder Diag. Mode, Diagprog. RTS aus | 4,9 V | |
| CTS | GND | IC54 ausgebaut, Brücke Pin 7 zu 10 (GND) | 0,0 V | |
| U CTS | U GND | oder Diag. Mode, Diagprog. RTS ein | 0,1 V | |

Kurzschlussüberwachung

| Messpunkt | Bezug | Bedingung | Soll | Gemessen |
|-----------|-------|---|-----------|----------|
| KUV | Vneg | R14 linker Anschlag | 5,6 V | |
| KUR | | | 4,9 V | |
| Fehl | | | 0,0 V | |
| KUV | Vneg | R14 rechter Anschlag | 5,1 V | |
| KUR | | | 4,9 V | |
| Fehl | | | 4,9 V | |
| KUV | Vneg | Am Poti R14 drehen bis zur Grenze, an der Fehl zwischen 0 V und 5 V wechselt. | 5,4 V | |
| KUR | | | 4,9 V | |
| Fehl | GND | Erfolgt kein Wechsel: Mittelstellung einst. | ca. 2,5 V | |

Betrieb einschalten

| <i>Messpunkt</i> | <i>Bezug</i> | <i>Bedingung</i> | <i>Soll</i> | <i>Gemessen</i> |
|------------------|--------------|------------------|-------------|-----------------|
| Rel | V+ | Betrieb aus | 0 V | |
| | | Betrieb ein | -12V | |

Booster

| <i>Messpunkt</i> | <i>Bezug</i> | <i>Bedingung</i> | <i>Soll</i> | <i>Gemessen</i> |
|------------------|--------------|------------------------------------|-------------|-----------------|
| SigP | GND | Betrieb aus | 0,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel positiv | +1,8 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel negativ | 0,0 V | |
| SigN | +5V | Betrieb aus | 0,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel positiv | 0,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel negativ | -1,8 V | |
| BPos | Vpos | Betrieb aus | 0,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel positiv | -1,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel negativ | 0,0 V | |
| BNeg | Vneg | Betrieb aus | 0,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel positiv | 0,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel negativ | +1,0 V | |
| Boost | GND | Betrieb aus | 0,0 V | |
| | | Programmiermode ein, Pegel positiv | ca. Vpos | |
| | | Programmiermode ein, Pegel negativ | ca. Vneg | |

Programmiergleis

| <i>Messpunkt</i> | <i>Bezug</i> | <i>Bedingung</i> | <i>Soll</i> | <i>Gemessen</i> |
|------------------|--------------|--|-------------|-----------------|
| Prog | GND | Betr. ein, Pegel positiv, K52 offen | ca. 21 V | |
| | | Betr. ein, Pegel positiv, K52 gebrückt | 0 V | |
| ProT | GND | Betr. ein, Pegel positiv, K52 offen | ca. 21 V | |
| | | Betr. ein, Pegel positiv, K52 gebrückt | ca. 17 V | |
| ProE | GND | Betr. ein, Pegel positiv, K52 offen | 0,0 V | |
| | | Betr. ein, Pegel positiv, K52 gebrückt | 5,0 V | |