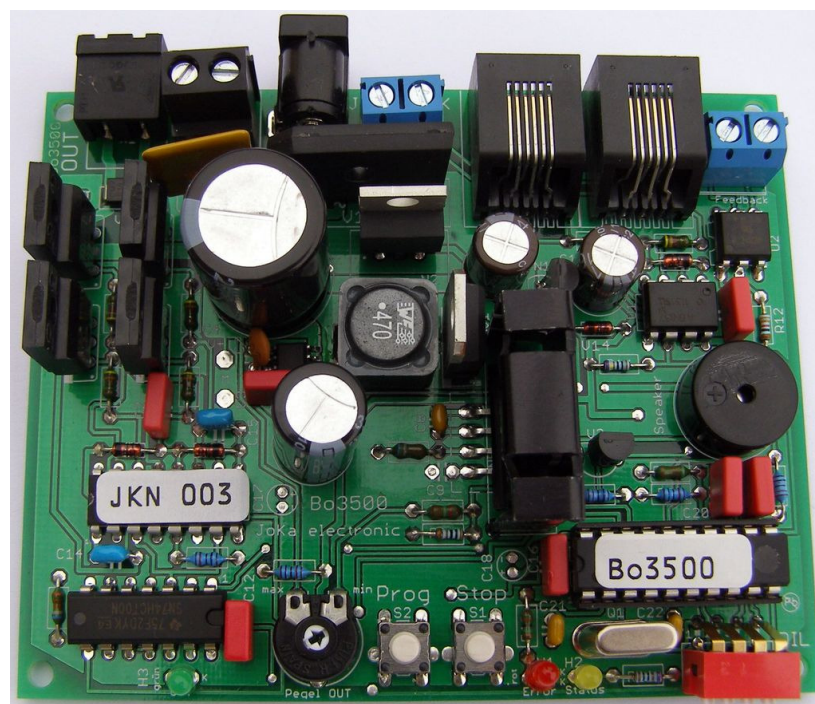


Bedienungsanleitung

3,5 A Digital Booster, DCC und Motorola

Bo3500

JoKa electronic, www.jokashop.de



Inhaltsverzeichnis

1. Wichtige Hinweise, Bitte sofort lesen	S2
1.1 Kurzbeschreibung	S2
1.2 Verhalten im Störfall	S3
1.3 Was bietet der Bo3500 ?	S4
1.4 Empfehlung zum Betrieb	S4
2. Anschluss, Übersicht der Bedienungselemente	S5
3. Inbetriebnahme	S6
3.1 Gleisspannung einstellen	S6
4. Beschreibung der einzelnen Funktionen	S6
4.1 Signalisierung der Modi.	S6
4.2 Notausfunktion.	S7
4.3 Digitalsignal Fail Erkennung.	S7
4.4 Feedback Ausgang	S7
4.5 Steuerung über Weichen/Zubehöradressen	S7
4.5.1 Adressprogrammierung „Prog Mode“ mit Hilfe des Programmieraltast.	S7
4.5.2 Schaltfunktion	S8
4.5.3 Watchdog (WD)	S8
5. Zusammenbau	S9
Bestückungsplan	S9
Beschreibung	S9
Stückliste	S10

Technische Daten

Versorgungsspannung	
Gleichspannung	22..30V DC
Wechselspannung	18..20V AC
Max Ausgangsstrom	3,5A bei 15V
Max Leistungsabgabe	52,5W
Ausgangsspannung	ist im Bereich von 15..18V stufenlos einstellbar. Die Ausgangsspannung ist unter Belastung stabil. Die max. Abweichung der Ausgangsspannung beträgt ca. 0,5V
Endstufenprinzip	H- Vollbrücke
Abmessungen LxBxH	100 x80x35mm
Umgebungstemperaturbereich	0..40 °C
Nenn-Leistung ext Netzteil	Min. 55W

1. Wichtige Hinweise, Bitte sofort lesen

Vielen Dank das Sie sich für den Bo3500 entschieden haben. Bevor Sie den Booster in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte die Anleitung sorgfältig durch, um Beschädigungen durch Fehlbedienung auszuschließen. Dieser Booster wurde in Deutschland entwickelt und produziert.

Der Bo3500 ist ausschließlich zum Einsatz mit elektrischen Modell-eisenbahnen vorgesehen.

- Der Bo3500 ist kein Spielzeug wegen konstruktionsbedingter scharfer Kanten und Spitzen .
- Der Booster ist als Spaxmodul konzipiert d.h er wird an oder unter die MoBa Platte befestigt und betrieben.
- Bitte vermeiden Sie die den Betrieb unterschiedlicher Boosterkonzepte z.B Booster mit Masse Bezug am Ausgang und Booster mit Brücken Endstufen
- Der Bo3500 darf nur in trocknen Räumen betrieben werden.

1.1 Kurzbeschreibung

Der Bo3500 ist ein Mikroprozessor gesteuerter Komfort-Verstärker (Booster) für digitale Signale einer Modellbahnsteuerung. Unterstützt werden die Formate DCC, Märklin Motorola und Mfx® (es wird nur das Mfx Datenformat übertragen)

Durch ein integriertes Schaltnetzteil wird die Ausgangsspannung (Gleisspannung) stabilisiert. Das abgegebene Digitalsignal ist dadurch lastunabhängig d.h. bis zum max zulässigen Höchststrom bleibt die Ausgangsspannung immer nahezu konstant. Geschwindigkeits-Änderungen infolge von Spannungseinbrüchen werden so vermieden. Weiterhin ist durch den hohen Wirkungsgrad die Wärmeentwicklung gering. Der Bo3500 kann mit jeder erhältlichen Digital Zentrale verbunden werden.

Das kann zum einen über die Schraubklemme IN oder aber komfortabler über die beiden LocoNet-B Anschlüsse erfolgen (z.B Intellibox). Der Digital Eingang ist opto-galvanisch vom Rest der Elektronik getrennt. Damit wird ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit und störicherem Betrieb erzielt. Die Spannungsversorgung erfolgt am besten durch das optional erhältliche Tischnetzteil 24V (geringerer Stromverbrauch gegenüber Trafo) oder durch einen 18V/60VA Modellbahntrafo.

Der Booster verfügt intern über eine automatische, selbstrückstellende elektronische Sicherung gegen Kurzschluss und Überlast am Ausgang. Dieser Fehlerfall wird optisch und akustisch signalisiert.

Zur komfortablen Bedienung kann der Ausgang über einen Notastaster oder über eine DCC Adresse geschaltet werden. Weiterhin kann eine Watchdog Funktion in Verbindung mit einer geeignet PC Software verwendet werden. Der Booster kann eine für den RailCom® Betrieb erforderliche Lücke im DCC Datenformat erzeugen.

Hinweis: RailCom® ist das eingetragene Warenzeichen der Lenz Elektronik GmbH

1.2 Verhalten im Störfall

Das Digital Ausgangssignal des Boo3500 ist dauerkurzschlussfest. Um die Stromabnehmer des Rollmaterials im Kurzschlussfall zu schützen, verfügt der Bo3500 über ein intelligentes Kurzschluss-Management.

Die Indikation eines Kurzschlusses erfolgt über eine rote LED und akustisch über einen Signalgeber (Beeper). Der Beeper ist über einen Dilschalter abschaltbar.

Wird Überlastung oder ein Kurzschluss erkannt, schaltet der Ausgang für ca. 6ms ab. Eine Automatik prüft durch Einschalten des Ausganges, ob der Schluss/Überlast weiterhin besteht. Ist dies der Fall, beginnt die Prozedur von vorn. Sollte nach 5 maliger Prüfung der Schluss immer noch bestehen, wird der Ausgang jetzt für ca. 1s abgeschaltet. Dadurch fließt im Fehlerfall nur ein minimaler Kurzschlussstrom.

Nach Beseitigung des Schlusses ist der Bo3500 sofort wieder ohne Maßnahmen des Benutzers einsatzbereit.

1.3 Was bietet der Bo3500

- 3,5 A Ausgangsstrom
- Mikroprozessor gesteuerter Kurzschluss und Überlastschutz des Ausgangssignals
- Lastunabhängige, einstellbare digitale Gleisspannung 15..18V
- Brückenendstufe mit 49A Hochstrom PowerMosFets Transistoren
- Notastaster
- Akustische und optische Signalisierung von Kurzschluss des Gleisssignals
- Optische Signalisierung der Betriebszustände über 3 LED's
- Digital Fail Erkennung am Eingang
- 2x Loconet B RJ12 Buchsen
- Watchdog-Funktion über DCC Adresse steuerbar
- Boosterausgang über DCC Adresse schaltbar
- Opto Rückmeldeausgang (Ausgang abgeschaltet)
- Ausgangsspannung weitgehend symmetrisch, Differenz ca 0,2V.
- Erzeugung einer RailCom® Austastlücke, abschaltbar
- Hoher Wirkungsgrad geringe Wärmeentwicklung
- Stromversorgung mit optionalem Schaltnetzteil 24VDC oder 18V Wechselspannungstrafo möglich.
- Opto galvanische Trennung des Digitaleingangs

1.4 Empfehlung zum Betrieb

Was ist zu beachten, wenn mehrere Bo3500 oder andere Booster auf der Anlage verwendet werden?

1. Isolation von benachbarten Boosterbereichen (min einseitig)
2. Verwendung von Boostern mit gleicher Technologie (H-Brücke)
3. Der Pegel des Gleissignals muß annähernd gleich hoch sein (max 0,5V Unterschied). Die Spannung kann mit Hilfe des Reglers Digital OUT im Bereich von 15..18V verändert werden.
4. Gleiche Phasenlagen aller Digital Ein/Ausgangssignale beachten. Aus/Eingänge sind mit Kennung **J/Braun** und **K/Rot** versehen. Diese müssen gleich verdrahtet werden.

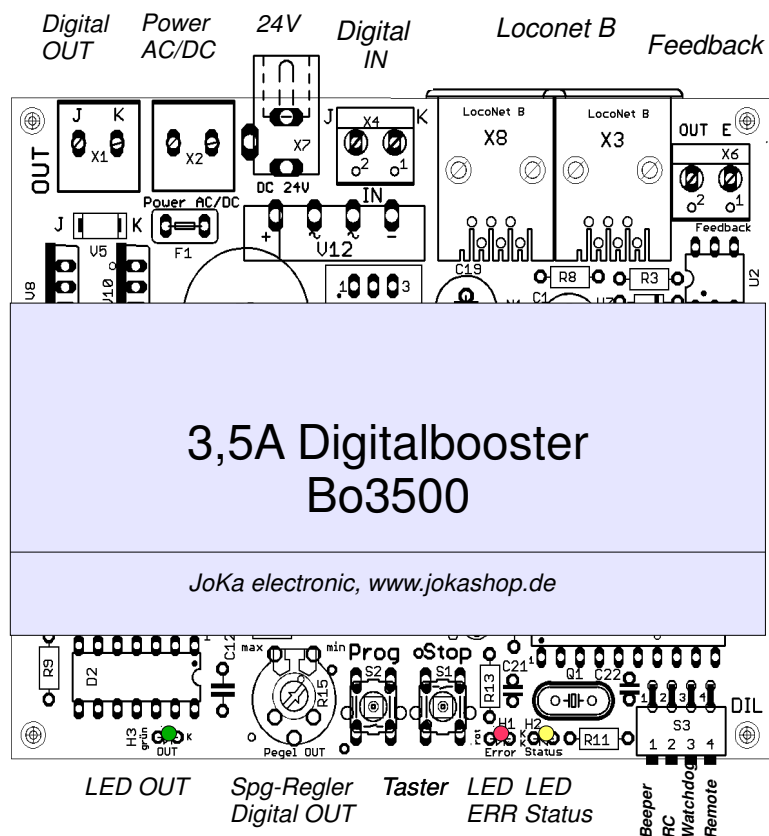
Werden die Punkte 3+4 nicht beachtet, kommt es beim Überfahren zweier unterschiedlicher Boosterbereiche zum Kurzschluss.

Verkabelung

- Spannungsversorgungsleitungen min 0,75mm² bei Längen bis 2m darüber hinaus 1 oder 1,5mm², Kabelquerschnitt, Kabel verdrillen.
- Ausgangskabel zum Gleis min 0,75mm², bei Längen über 2m besser 1..1,5mm² Querschnitt verwenden, Kabel verdrillen,
- Alle Kabel so kurz wie möglich halten

2. Anschluss, Übersicht der Bedienungselemente

!! Führen sie alle Anschlussarbeiten nur bei abgeschalteter Stromversorgung und abgeschalteter Digitalzentrale durch.



Klemme Digital OUT :

Ausgang der Brückenendstufe (Gleisspannung). Signal darf keinen Kontakt zu GND der Elektronik haben.

Klemme Power IN AC/DC

Eingang Stromversorgung Gleichspannung 24V und Wechselspannung 18V

Hohlbuchse 24V DC

Eingang Stromversorgung ext Schaltnetzteil 24V (nur Gleichspannung !!)

Klemme Digital IN

Eingang Digitalanschluß

RJ12 Buchsen Loconet B

Eingang Digitalsignal LocoNet B, Buchsen sind parallel geschaltet

Klemme Feedback

Opto Ausgang (Openkollektor), low aktiv, signalisiert wenn Digital OUT abgeschaltet ist.

LED OUT

Grün, leuchtet wenn Digital OUT eingeschaltet ist

Regler Digital OUT

Mit diesem Poti kann die Gleisspannung im Bereich von 15..18V verändert werden.

Taster Prog

Programmiertaster, Nur DCC!, Startet den Adressprogrammier Mode zum Einstellen einer Zubehöradresse

Taster Stop

Notaus, schaltet den Ausgang Digital OUT. Erste Betätigung schaltet Ausgang ab, zweite Betätigung schaltet diesen wieder an.

LED Error

Rot, blinkt : Taster Stop gedrückt, leuchtet dauerhaft: Überlast am Ausgang

LED Status

Gelb, blinkt : Watchdog aktiv, leuchtet dauerhaft: fehlendes Digitalsignal am Eingang oder Taster Prog gedrückt

DIL Schalter

Schalter nach oben = ON

1: Signalgeber ein/aus 2: RailCom® Lücke ein/aus

3: Watchdog Funktion ein/aus

4: Funktion „Digital OUT über DCC Adresse schalten“ ein/aus

3. Inbetriebnahme

Der Booster ist als Spaxmodul konzipiert und wird ohne Gehäuse direkt unter/auf die Mobaplatte geschraubt. Zur Befestigung verwenden Sie bitte Abstandsbolzen von min. 0,5cm Höhe, wegen der auf der Lötseite montierten Bauteile und um eine Wärmeabfuhr auch an der Unterseite zu gewährleisten.

Verbinden Sie zuerst die Klemme **Digital IN** mit dem Gleis Ausgang Ihrer Zentrale. Die Polung des Digitalsignals sowohl am Eingang wie auch am Ausgang muß wegen der korrekten Phasenlage des Digitalsignals beachtet werden (**Rot/K, Braun/J**). Alternativ können Sie auch eine der **LocoNet B** Buchsen verwenden. Die andere kann zum Anschluss eines weiteren Bo3500 benutzt werden. Danach werden die Schienen über die Klemme **Digital OUT** verbunden. Die 3 Leiter Anwender verbinden den Ausgang **Rot/K** mit dem Mittelleiter und Ausgang **Braun/J** mit den Außenschienen. Jetzt ist nur noch die Spannungsversorgung anzuschließen und die Gleisspannung einzustellen und der Bo3500 ist für den Normalbetrieb einsatzbereit (Zusatzfkt s. ab S.6).

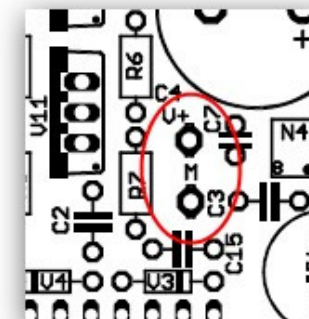
Der Booster sollte mit einem Netzteil versorgt werden, das von dem der Zentrale und anderen Decodern isoliert ist, um die galvanische Trennung zum Digitalsignal zu gewährleisten. Die Masse (GND) des Boosters darf nicht mit dem Ausgang verbunden werden. Der Bo3500 kann entweder mit **24V Gleichspannung (DC)** oder **18V Wechselspannung** versorgt werden. Die Verwendung eines 24V DC Schaltnetzteil sollte gegenüber einem herkömmlichen Trafo aus folgenden Gründen bevorzugt werden.

- Besserer Wirkungsgrad, geringerer Stromverbrauch und Wärmeentwicklung
- Kurzschlussfest
- Kleinere Bauform, geringeres Gewicht

Nach Aktivierung der Betriebsspannung sollte die grüne LED (soweit ein Digital Signal am Eingang anliegt) leuchten. Falls kein Digitalsignal am Eingang erkannt wird, leuchtet die gelbe LED und der Ausgang ist abgeschaltet.

3.1 Gleisspannung einstellen

Beim Bo3500 kann die Gleisspannung im Bereich von 15..18V stufenlos eingestellt werden. Im Normalfall sollte die Spannung **15V** betragen. (Auslieferungszustand). Zum Einstellen benötigen Sie ein Multimeter und einen schmalen Schraubendreher. An den Pkt. **V+** und **M** können Sie eine Gleichspannung messen, die der Höhe der Gleisspannung entspricht. Mit dem Poti **Regler Digital OUT** wird diese verändert.





4. Beschreibung der einzelnen Funktionen

4.1 Signalisierung der Modi

Modi	LED Grün	LED Gelb	LED ROT	Beeper
Normalbetrieb	Ein	Aus	Aus	Aus
Kurzschluss	Aus	Aus	Ein	Ein (falls DIL1 = ON)
Stop, DCC Schaltfunktion	Aus	Aus	Blinkt (Takt 1s)	Aus
Digitalsignal Fail	Aus	Ein	Aus	Aus
Prog. Mode	Aus	Ein	Aus	Aus
Watchdog aktiv	Ein	Blinkt (abhängig von Rückstellbefehl)	Aus	Aus
Watchdog ausgelöst	Aus	Blinkt 2,5s	Aus	Aus

4.2 Notausfunktion

Der Boosterausgang kann folgendermaßen über den **Taster Stop** abgeschaltet werden:

- Erstmaliges Drücken schaltet den Ausgang a  rote LED blinkt
- Nochmaliges Drücken aktiviert ihn wieder.  rote LED dunkel

4.3 Digitalsignal Fail Erkennung

Ohne Digitalsignal an den Eingängen wird der Boosterausgang abgeschaltet. Dies soll eine Gleichspannung am Ausgang verhindern, das moderne Lokdecoder erkennen und die Lok dann unkontrolliert losfahren lassen. Fehlendes Digitalsignal wird mit der dauerhaft leuchtenden gelben LED angezeigt.

4.4 Feedback Ausgang

Dieses Feature signalisiert - über einen Optokoppler - den Status des Boosterausgangs. Ist der Boosterausgang abgeschaltet, ist der Feedback Ausgang aktiv (0V). Hiermit kann einer PC Steuersoftware gemeldet werden, ob der Boosterbereich an/abgeschaltet ist. Bei dem Ausgang handelt es sich um einen optogalvanisch getrennten Kanal (Openkollektor), der direkt an Rückmeldemodule z.B S88 angeschlossen werden kann. Verbinden Sie die Klemme **E** mit dem **GND** Anschluss am Rückmeldemodul und Klemme **OUT** mit einem beliebigen Eingang des Rückmelders.

4.5 Steuerung über Weichen/Zubehöradressen (nur DCC)

Folgende Steuerfunktionen über DCC Weichenstellbefehle sind möglich.

- Digitalausgang ein/ausschalten
- Watchdog Funktion zurückstellen (Reset)

Hinweis:

Die Funktionen sind nur verwendbar, wenn Sie über die entsprechenden Dilschalter eingeschaltet wurden!

In diesem Modus wird der Booster wie ein Weichendecoder angesprochen. Hierzu muss zuerst eine Zubehöradresse programmiert werden. Nutzbar sind alle 2040 DCC Adressen.

4.5.1 Adressprogrammierung „Prog Mode“ mit Hilfe des Programmieraltast

Dazu drücken Sie den Taster „**Prog**“ kurz. Die gelbe LED sollte nun dauerhaft leuchten. Betätigen Sie jetzt eine beliebige Weichenstelltaste der Zentrale mit Ihrer Wunschadresse. Sobald der Booster das Weichen-Kommando empfangen hat, erlischt die LED. Die Decoder-Adresse ist damit programmiert. Der Prog Mode kann jederzeit durch nochmaliges Drücken des Taster abgeschaltet werden.

4.5.4 Schaltfunktion

Hiermit kann der Booster Ausgang ein/abgeschaltet werden. Die Schaltfunktion nutzt immer die Basisadresse (1.Adresse innerhalb des 4er Blocks der Decoderadresse).

Taste rot/rund/- der Zentrale schaltet Ausgang ab

Taste grün/gerade/- der Zentrale schaltet Ausgang ein

Hinweis: DIL Schalter4 auf ON stellen

4.5.3 Watchdog (WD)

Die Watchdog-Funktion überwacht die Datenverbindung PC/Zentrale und Ihrer Modellbahnanlage. Es soll ausgeschlossen werden, das bei Verlust der Datenverbindung die Züge unkontrolliert weiterfahren. Ist die Watchdogfunktion aktiviert, erwartet der Booster innerhalb von **6s** einen Weichenstellbefehl **grün/gerade/+** an seine **Basisadresse +1**. . Erfolgt das nicht, wird der Booster Ausgang abgeschaltet.

Hinweis:

Wenn der WD ausgelöst hat, muß dies erst durch einen Weichenstellbefehl rot/rund/- /+ Basisadresse +1 (Reset) quittiert werden, um den Ausgang wieder einzuschalten!

Aktivieren der WD- Funktion

(Weichenadresse für Bo3500 muß programmiert sein!)

1. DIL Schalter 3 auf **ON** stellen
2. Aktivieren der zyklischen Adressausgabe seitens PC/Zentrale **grün/gerade/+ Basisadresse +1**

Hinweis:

Signalisierung durch Blinken der gelben LED .

Deaktivieren der WD- Funktion

Die Funktion kann jederzeit über den DIL Schalter3 abgeschaltet werden.

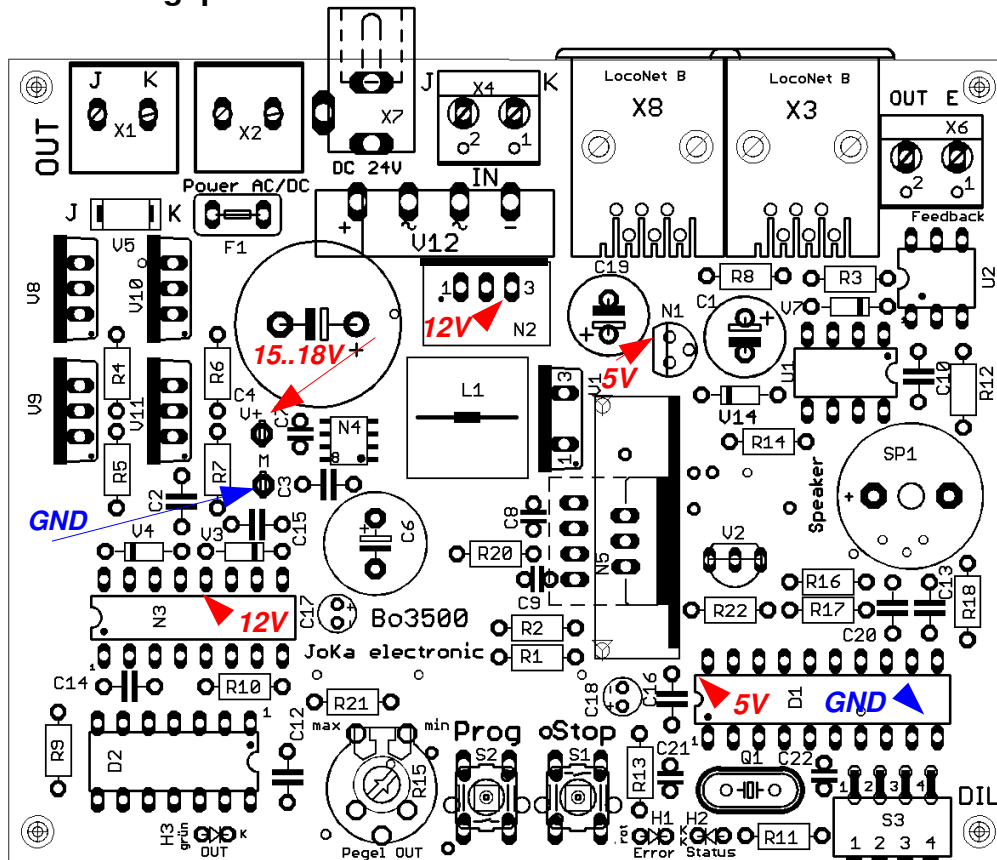
Das folgende Bild zeigt die Tastenbelegung zur Steuerung der Schaltfunktion und der Watchdogfunktion am Beispiel der Ibox.

Übersicht Tastenfeld Zentrale

1	2	3	4
rot/rund/- Ausgang OFF	rot/rund/- WD Reset	rot/rund/- n.benutzt	rot/rund/- n.benutzt
Basisadr.	Basisadr. +1		
grün/gerade/+ Ausgang ON	grün/gerade/+ Rückstellbefehl	grün/gerade/+ n.benutzt	grün/gerade/+ n.benutzt

5. Zusammenbau

Bestückungsplan



Hinweise zum Zusammenbau

Zum Aufbau benötigt man die folgenden Werkzeuge/Materialien:

- LötKolben 30..50W
- Elektroniklötzinn.
- Multimeter zum Ausmessen der Widerstandswerte
- Seitenschneider

Beginnen Sie am Besten mit der Bestückung der Taster und aller niedrigen Bauteile wie Widerstände, Dioden, Optokoppler, und IC-Fassung. Beachten Sie hierbei die Einbaurichtung der Dioden. Der Balken auf dem Gehäuse muß mit dem des Bestückungsdrucks übereinstimmen. Der kurze Draht der LEDs ist die Kathode. Diese ist mit „K“ auf der Platine gekennzeichnet. Zur Montage des Spannungsreglers N5 mit dem Kühlkörper ist folgendes zu beachten. Bestücken und verlöten Sie N5. Danach den Kühlkörper über N5 stecken. Die beiden Füße des Kühlkörpers müssen in die Bohrungen der Platine einrasten. Prüfen Sie nach erfolgter Montage das sich die Anschlußdrähte von N5 nicht untereinander berühren und der Kühlkörper den Widerstand R22 nicht berührt. Die Einbaulage des Signalgeber SP1 muß beachtet werden. Die + Kennzeichnung hierfür befindet sich unter dem Aufkleber der die Schallöffnung verdeckt. Nach Bestückung des Signalgebers kann der Aufkleber über der Schallöffnung entfernt werden. Die Kühlfahne von N2 muß zum Gleichrichter zeigen. Wenn alle Bauteile bestückt sind, legen Sie bitte die Betriebsspannung an und messen die internen Spannungen lt. Bestückungsplan nach. Erst wenn diese korrekt sind wird bei abgeschalteter Betriebsspannung der Mikrocontroller D1 in die Fassung gesteckt. Gehen Sie sorgfältig mit diesem Bauteil um. Fassen Sie dieses nur an, wenn sie elektrisch entladen sind. Statische Aufladung kann zur Zerstörung des Bauteils führen! Achten Sie auch auf die richtige Einbaulage.

Stückliste

Bauteil	Wert	Bemerkung	Bauteil	Wert	Bemerkung	Bauteil	Wert	Bemerkung
C1	470u/16V	Polarität beachten	N5	LM2679	Schaltregler	V5	SMT39CA	SMD IC bereits bestückt
C2	100n	rot	Q1	10Mhz	Quarz	V6	SM5404	SMD IC bereits bestückt
C3	100n	rot	R1	1k		V7	1N4148	Polung beachten
C4	2200u/35V	Polarität beachten	R2	11,5k		V8	IRFI1010	PowerMosFet
C5	470n	SMD Kon bereits bestückt	R3	43R		V9	IRFI1010	PowerMosFet
C6	330u/50V	Polarität beachten	R4	43R		V10	IRFI1010	PowerMosFet
C7	1n		R5	43R		V11	IRFI1010	PowerMosFet
C8	10n	gelb,Kennung =103	R6	43R		V12	GBU8D	Polung beachten
C9	1n	nicht bestücken	R7	43R		V14	Diode 1N4148	Polung beachten
C10	100n	rot	R8	1,5k		X1	Stiftbuchse 2pol	RM 5mm
C11	2,2u/50V	nicht bestücken	R9	6,8k		X2	Klemme 2pol	RM 5mm
C12	100n	rot	R10	10k		X3	6P6C Westernbuchse	
C13	100n	rot	R11	1k		X4	Klemme 2pol	RM 3,5mm
C14	470n	blau Kennung =474	R12	330R		X6	Klemme 2pol	RM 3,5mm
C15	470n	blau Kennung =474	R13	1,5k		X7	DC Buchse	
C16	100n	rot	R14	1k		X8	6P6C Westernbuchse	
C17	10uF	nicht bestücken	R15	2,5k Trim				
C18	10uF	nicht bestücken	R16	5,11k				
C19	470u/16V	Polarität beachten	R17	10k				
C20	100n	rot	R18	10k				
C21	22p	gelb,Kennung =220	R19	1k	SMD bereits bestückt			
C22	22p	gelb,Kennung =220	R20	6,8k				
D1	ATTiny2313AP	Mikrocontroller	R21	10k				
D2	74HCT00N		R22	10k				
F1	Sicherung 4A		R23	1k	SMD bereits bestückt			
H1	LED rot	langer Draht = Anode	S1	Taster				
H2	LED gelb	langer Draht = Anode	S2	Taster				
H3	LED grün	langer Draht = Anode	SP1	Signalgeber	Polung beachten			
KK		Kühlkörper für N5	U1	6N137	Optokoppler			
L1	Ferritdrossel	SMD BT bereits bestückt	U2	4N35	Optokoppler			
N1	78L05Z	Spannungsregler	V1	STPS1045D	Polung beachten			
N2	7812	Spannungsregler	V2	BC547B	Transistor			
N3	JKN003	Pkt = Pin 1	V3	Diode 1N4148	Polung beachten			
N4		SMD IC bereits bestückt	V4	Diode 1N4148	Polung beachten			

