Strom- und Spannungsmessungs-Platine für mfx, fx und dcc

Idee des Projekts

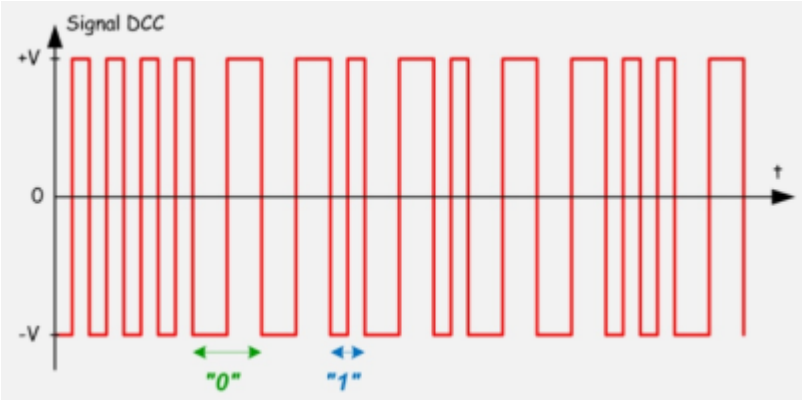
Messung der Spannung (Volt) und des Stroms (Ampere) hinter einem Booster bzw. einer Zentrale, wie z.B. Märklin CS2/CS3, um zu sehen wieviel Last auf dem Booster, bzw. einem einzelnen Gleisabschnitt liegt.
Hat man mehrere einzelneGleisabschnitte und möchte hier wissen was an Strom fließt und ob und wie hoch Spannung anliegt,
kann man diese Lösung in jeden Gleisabschnitt einbauen und bekommt so die Werte angezeigt.
Es soll für die Modellbahnprotokolle fx, mfx und dcc geeignet sein.

Natürlich können Zentralen wie die CS2/CS3 von Märklin, sowie auch die einfachere MS2 die Verbrauchswerte im Menü anzeigen.
Jedoch ist hiermit die dauerhafte Überwachung im Betrieb recht unkomfortabel.

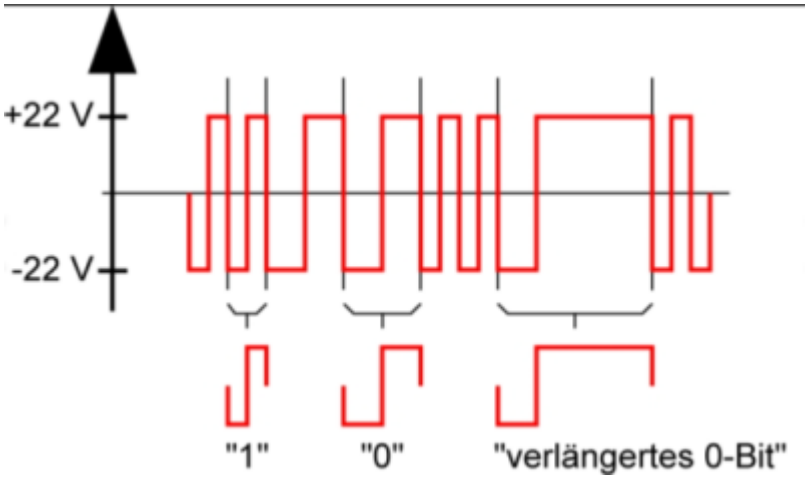
Es geht bei der Anlage um eine CS3 mit 6 Booster-Abschnitten, welche ständig überwacht werden sollen.
Die Priorität liegt hierbei in der Stromstärkemessung.
Zudem soll jeder Gleisabschnitt für sich abschaltbar sein.

Umsetzung des Projekts

Beim Digitalsignal von fx/ mfx bzw. dcc handelt es sich um einen rechteckigen Digitalstrom, mit positivem und negativem Pegel.
Beispiel eines dcc-Signals auf dem Oszilloskop

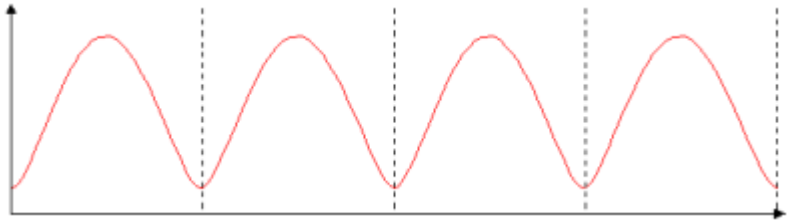


Beispiel des Märklin-Signals auf dem Oszilloskop



Diesen Strom richten wir mit jeweils 4 Schotty-Dioden gleich, damit die Messgeräte entsprechend sauber/ flackerfrei anzeigen und leuchten.

Beispiel des geglätteten Gleichstroms auf dem Oszilloskop



Die Platine besteht eigentlich aus 2 Verknüpften Teilen, erstens die Spannungs- und zweitens die Stromstärkemessung.

Spannungsmessung:

Es wurde ein Gleichrichter, bestehend aus 4 Schottky-Dioden in die Anschlussleitung gebaut.
Zur Glättung der „Wellen“ und auch zur Überbrückung der Austastlücke des dcc-Signals kann optional ein 22k Widerstand und en 10µF Kondensator eingelötet werden.

!! ACHTUNG !!
Es muss der **Wert 2** bei **10A10-Dioden** zum Wert des Voltmeters hinzugezählt werden.
Bei **SB840-Dioden** ist der **Wert 1** hinzuzuzählen, diese haben weniger Verlustspannung.

Hintergrund:
Die 4 Dioden 10A10 des Gleichrichters haben je Diode einen Spannungsabfall von ca. 0,5V.
Somit ergibt sich ein Spannungsabfall des Gleichrichters von ca. 2 Volt, welchen das Messgerät nicht kennen kann.
Dieser Wert ist bei den SB840-Dioden in der Praxis wesentlich besser, daher haben diese nur ca. 1V

Spannungsabfall in Summe.



Stromstärkemessung:

Auch hier wurde ein Gleichrichter, bestehend aus 4 Schottky-Dioden in die Anschlussleitung gebaut. Diese sind mit mindestens für 8A/40V ausgelegt, da die Märklin-Zentrale, bzw. die Booster in der Spitze bis zu 5A Strom liefern können.

Das Amperemeter benötigt eine „Fremdspannung“ die zwischen 4V bis 30V liegen darf, um das Display zu beleuchten.
Hierfür ist ein entsprechender DC/DC-Wandler einzusetzen, je nachdem was man als Versorgungs-Spannung an der Anlage zur Verfügung hat.
Meist sind das entweder 5V oder 12V für z.B. Beleuchtungskonzepte.
Um eine galvanische Trennung der Potenziale (wichtig beim Märklin-CAN-Bus) zu erreichen, wird ein DC/DC-Wandler eingesetzt.
Somit sind die Massen zwischen Zentrale und Fremdspannung getrennt.

Abschaltung jedes Gleisabschnitts

Die Abschaltbarkeit jedes einzelnen Gleisabschnitts wurde mit einem Schalter hinter dem Booster, welcher die Bahnstromleitung trennt, realisiert
und nicht explizit in die Platine aufgenommen.

☛ !! Wichtige Info und ausdrückliche Warnung !! ☚

Es darf **kein Kombigerät** eingesetzt werden, dass
Spannung und Stromstärke in einem Gerät misst!!



Diese haben keine galvanische Trennung !!!
Die Zentrale, bzw. die Booster könnten beim Einsatz dieser Geräte kaputt gehen.

Praxis

Die Dioden wurden als 10A10 sowohl bei der Spannungsmessung, als auch bei der Stromstärkemessung auf der Platine bestückt.
Es funktionieren aber auch SB840 Dioden ohne Probleme, sie haben sogar Vorteile (z.B. geringer Spannungsverlust).
Das Platinen-Layout wurde mit SB840-Dioden geplant, diese sind im Durchesser des Dioden-Körpers etwas kleiner (ca. 7,5mm SB840 / ca. 9,1mm 10A10)
Beim Einsatz von 10A10-Dioden bestückt man zunächst die jeweils mittleren Dioden möglichst gerade auf die Platine und danach die beiden äußeren.
Die Beinchen biegt man bei den äußeren Dioden entsprechend etwas schräg, Platz auf der Platine ist genug da. Die Bestückung funktioniert somit ohne Probleme.

Die angezeigten Werte der Stromstärkemessung sind wesentlich genauer als die Werte, welche z.B. von der Märklin MS2 angezeigt werden
(kann nur ganze und zehntel Ampere (1,x) anzeigen), auch die Spannungsmessung ist ziemlich genau, wenn man den Wert 2, bzw. Wert 1
wie oben beschrieben berücksichtigt
und hinzuzählt wie das Bild oben beweist.

Stückliste

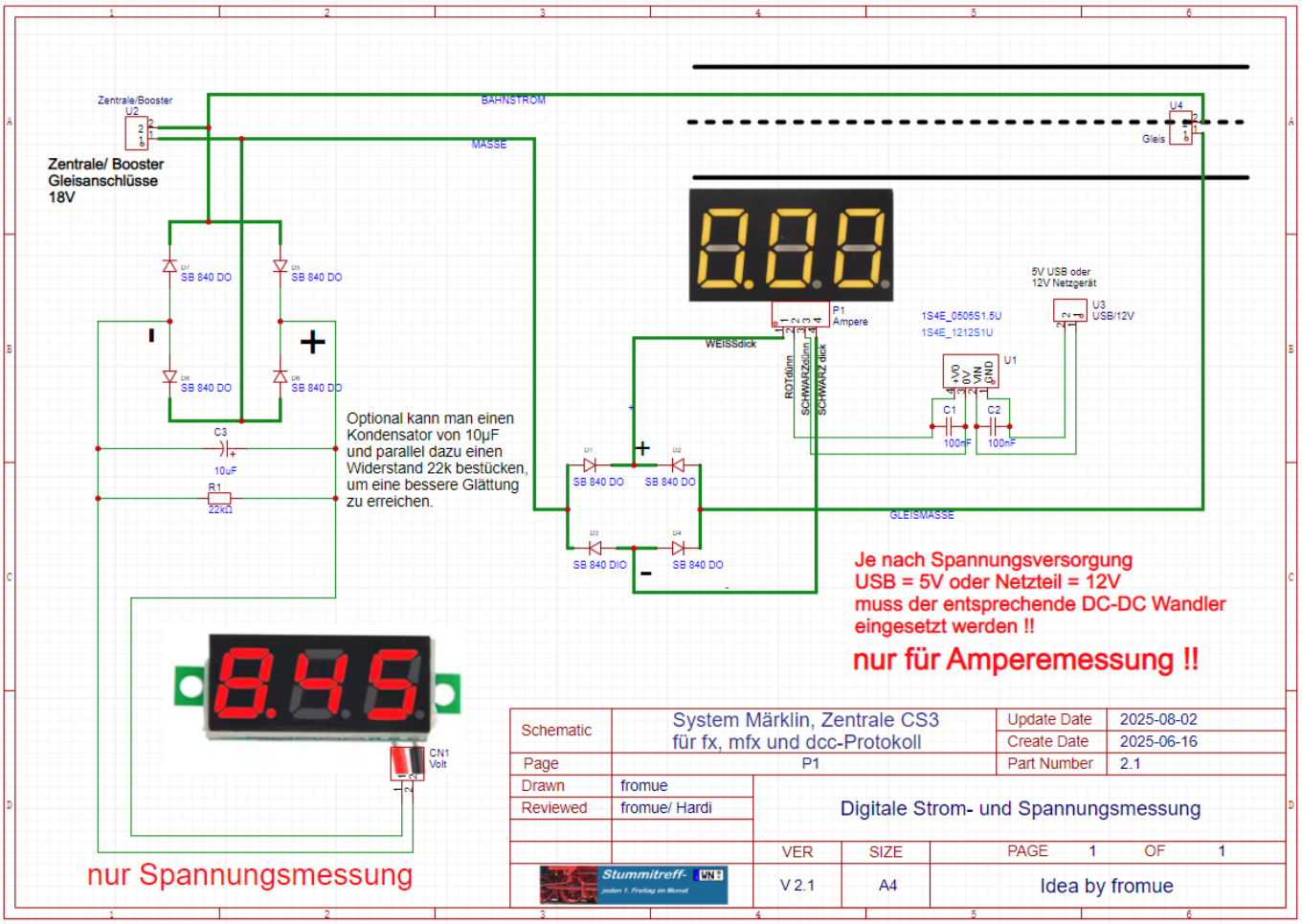
Die hier genannten Teile sind nur Beispiele, es gibt natürlich auch noch andere Bezugsquellen, bzw. auch Teile-Alternativen

Anzahl	Beschreibung	Bezugsquelle	Alternativen, Bemerkungen
1	Platine by fromue		
1	Voltmeter 0.56 inch	Voltmeter von AliExpress	
1	Amperemeter 0.56 inch	Amperemeter von AliExpress	
8	Schottky-Diode SB840 oder 10A10	SB 840 Dio von Reichelt	
3	Schraubklemme, 2-polig, RM 5.08	AKL 101-02	
1	Kombiklemme, RM 5.08, 4-polig	AliExpress	

Anzahl	Beschreibung	Bezugsquelle	Alternativen, Bemerkungen
1	Kombiklemme, RM 5.08, 2-polig	AliExpress	
1	DC/DC-Wandler 12V-12V	AliExpress	dieser funktioniert auch mit 5V Eingangsspannung
2	Keramik-Kondensator 100nF	Z5U-2,5 100N Reichelt	
1	Elko 10µF	RAD FC 10/50 Reichelt	optional
1	Widerstand 22k	METALL 22,0K Reichelt	optional

Ggf. Aderendhülsen für die Kabel der Messgeräte/ Anschlusskabel für saubere Verbindungen in den Klemmen einsetzen (z.B. dieses Set)

Schaltplan



Bilder der Platine

Vorderseite und Rückseite der Verion 2.1 (Fehler berichtigt)

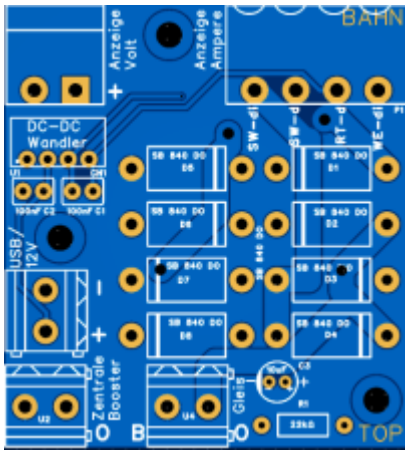




Bild der fertig bestückten Platine, mit Dioden SB840 (hier noch Version 2.0)

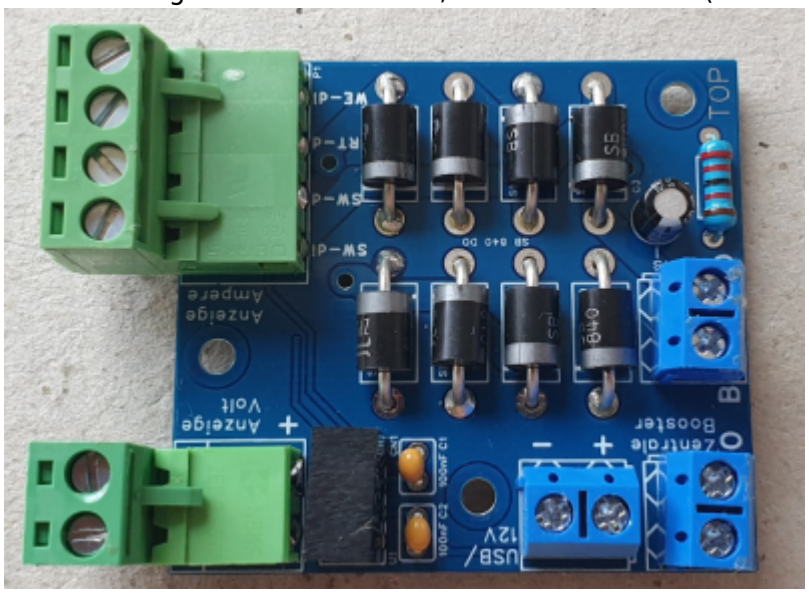
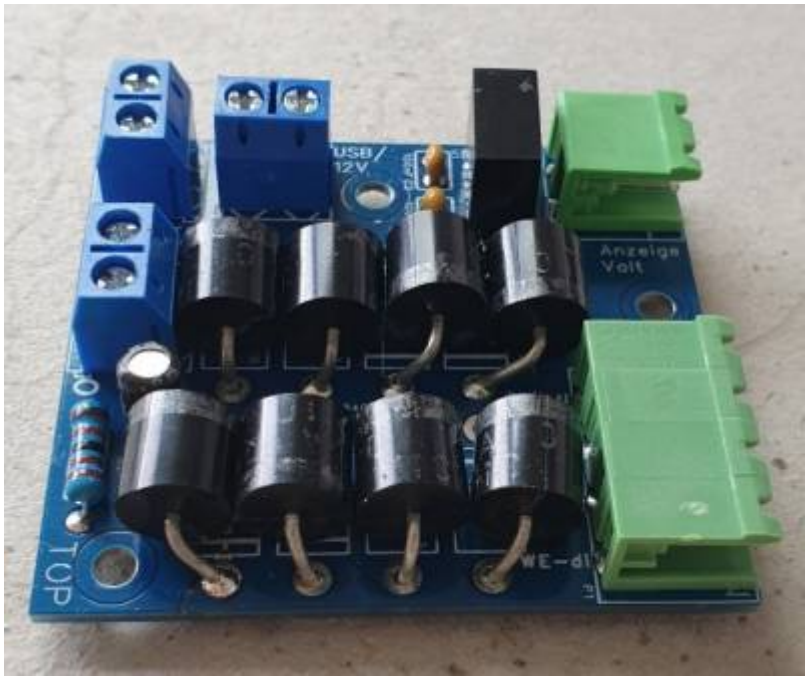
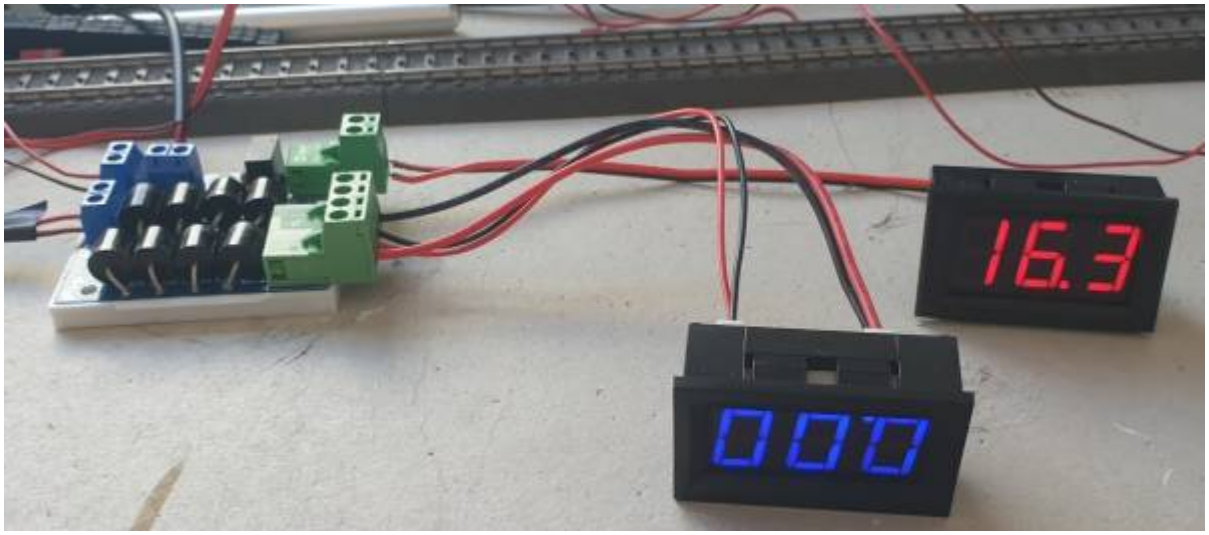


Bild der fertig bestückten Platine, mit Dioden 10A10 (hier noch Version 2.0)

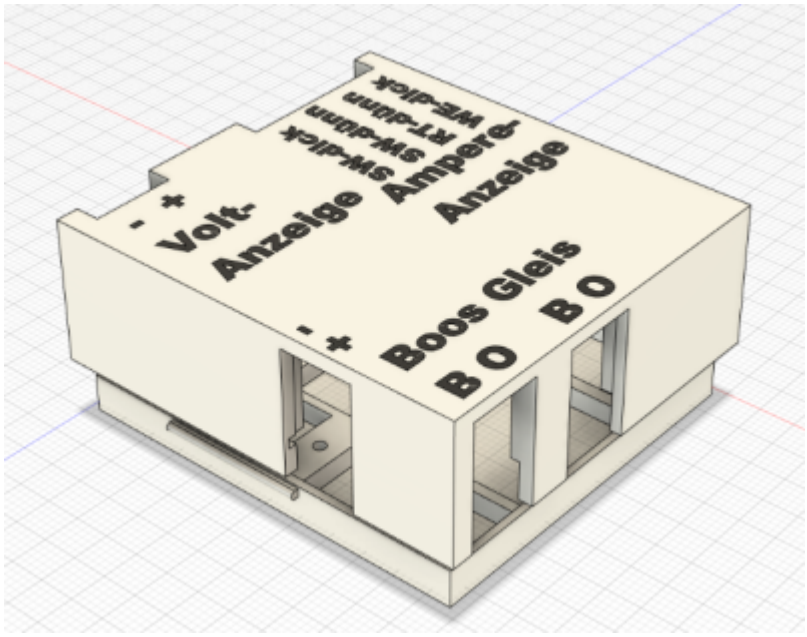


kompletter Aufbau mit Messgeräten

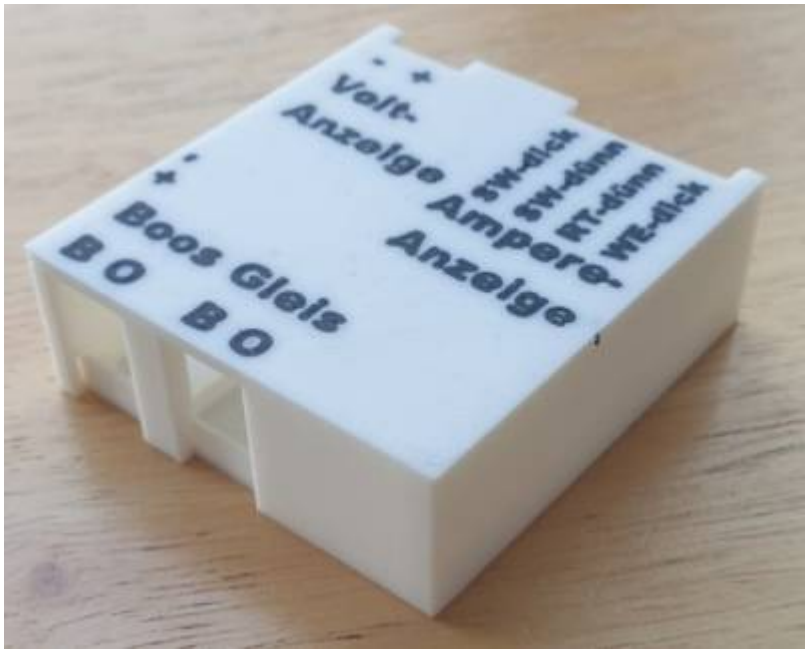


Bilder Platinen-Gehäuse

Das Gehäuse ist 2-teilig und besteht aus Boden und Deckel, die zusammengeklippt werden.
Die Beschriftung hilft die Polung der Kabel einfacher zu finden.

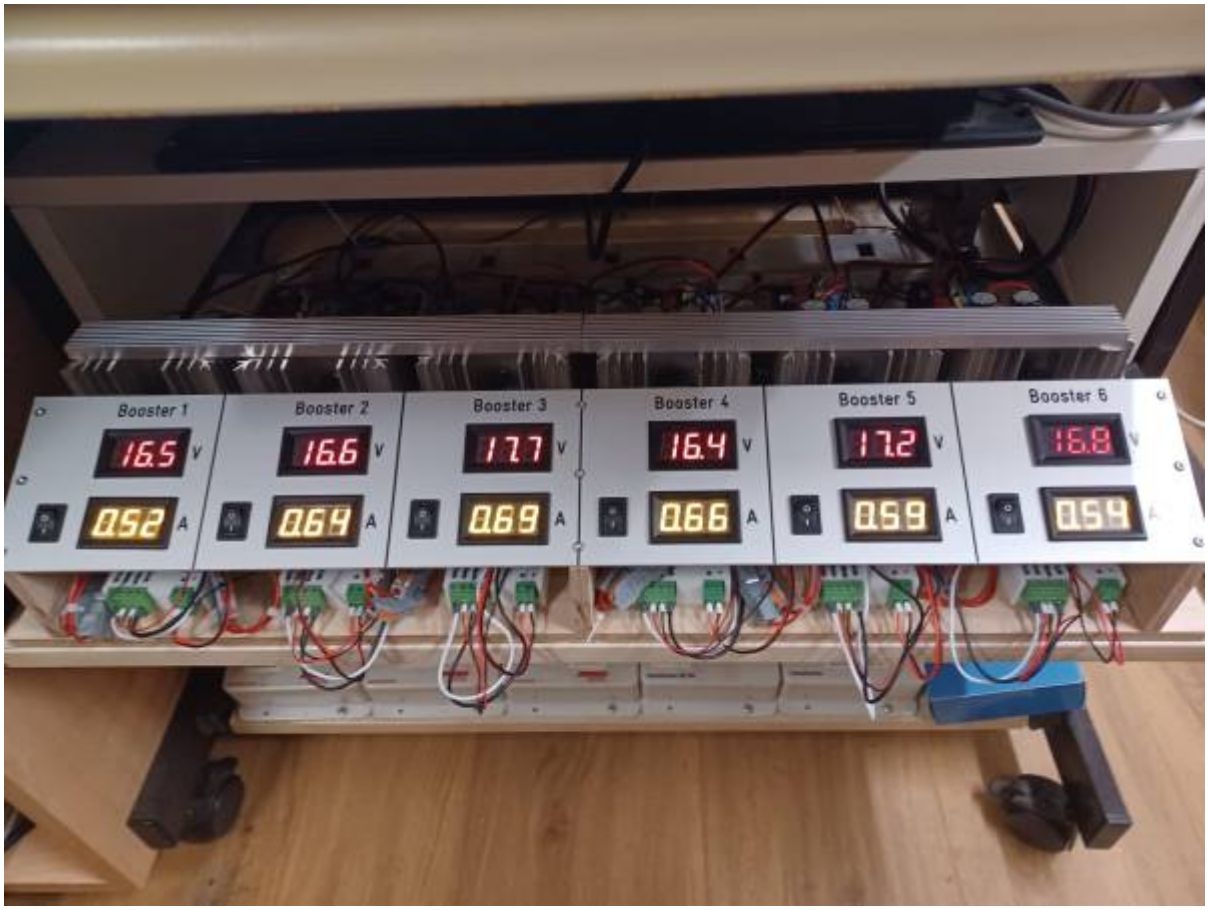


Die Zeichnung wurde mit Fusion 360 erstellt



Hier die Umsetzung im 3D-Druck, erstellt mit einem Bambu Mini A1

Fertiger Einbau im der Steuer-/ Überwachungseinheit der Anlage



Allgemeiner wichtiger Hinweis

Diese Anleitung, sowie der Schaltplan, wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt.
Die Anwendung dieses Projekts erfolgt auf Risiko und Gefahr des jeweiligen Anwenders.
Es handelt sich bei den ausgesuchten und beschriebenen Teilen nur um Beispiele.
Es wird keine Haftung für Schäden oder Störungen an anderen Geräten wie z.B.
Zentralen, Booster, usw. übernommen. Grundsätzlich keine Übernahme jedweder Garantie
oder Gewährleistung, da es sich hier um ein Selbstbau-/ Bastelprojekt handelt.

© Dieser Beitrag wurde von fromue zur Verfügung gestellt
11.08.2025

Nachtrag zur Platine:

Es gibt mittlerweile die **Version 2.2**, ausgelegt auf die Dioden SB840 und mit einer zusätzlichen Schraubklemme versehen um einen Schalter direkt an der Platine
anschließen zu können. Mit diesem Schalter kann der Stromkreis unterbrochen werden.
Dies ist wichtig für die Fehlersuche bei mehreren Boosterstromkreisen.

Die Booster bleiben an der Zentrale angemeldet, aber die Stromkreise nach dem Booster können stromlos geschaltet werden.
Somit kann man im Kurzschlussfall alle Schalter auf „off“ stellen und dann einen Stromkreis nach dem anderen wieder in Betrieb nehmen und findet so
den vom Kurzschluss betroffenen Boosterkreis recht einfach.

© Dieser Beitrag wurde von fromue editiert
11.12.2025

From:
https://wiki.mobaledlib.de/ - **MobaLedLib Wiki**

Permanent link:
https://wiki.mobaledlib.de/anleitungen/spezial/strom-_und_spannungsmessungs-platine_fuer_mfx_fx_und_dcc

Last update: **2026/06/04 09:20**