

Diese Seite ist absichtlich leer

TM44

Handbuch

Release-Management

Dieses Handbuch gilt für die Kombination aus:

Modul:

- TM44 Rev01 - Jan 2013

Firmware:

- TM44 1.00 – Juli 2013

Diese Seite ist absichtlich leer

9 Fahrspannung

Die Wahl der richtigen Spannung für den Betrieb erfordert möglicherweise experimentelle Arbeit.

Der VRS (PWR) am TM44 kann bis zu + 20V betragen. Die beste Fahrspannung hängt unter anderem von der Marke und dem Typ Ihrer Lokomotiven ab und liegt in der Regel irgendwo zwischen 14 und 18 Volt.

Je höher die Spannung, desto weniger haben Sie mit Schmutz und Staub Probleme und außerdem mehr Drehmoment bei niedrigeren Drehzahlen. Eine höhere Spannung bedeutet aber auch eher ein Einbrennen und möglicherweise mehr Verschleiß an den Motoren (insbesondere im analogen Modus).

Der Motor einer HO-Lok zieht im vollen Betrieb beispielsweise 500mA. Das ist jedoch der durchschnittliche Strom. Wenn Sie mit Pulsweitenmodulation mit einer Modulation von z.B. 50% arbeiten wird der Motor OA während der Halbzeit und während der anderen Hälfte der Zeit 1A benötigen. Würden Sie die Ansteuerspannung 2 x so groß einspeisen, können Sie den Puls halbieren oder auf bis zu 25% senken, um den Motor auf der gleichen Geschwindigkeit zu halten. Dann werden für 75% der Zeit OA und für 25% der Zeit 2A genutzt. Für die Puristen: Das stimmt nicht ganz hundertprozentig, sondern nähert sich lediglich der Realität.

Übermäßiger Strombedarf wirft ein Problem auf. Die TM44-Treiber liefern bis zu 2A. Wenn die Leistung erhöht wird, schaltet der Prozessor zur Sicherheit den fraglichen Treiber aus. Eine hohe Betriebsspannung führt zu einem höheren Spitzenstrom und das kann bedeuten, dass ein Motor mit einem kurzen Impuls so viel Strom zieht, dass die Sicherheitsschaltung auslöst und Ihre Lok und nicht einmal losfährt!

Das Problem wird noch schlimmer sein, wenn Sie mit Lichtern fahren. Lampen haben die unangenehme Eigenschaft, dass sie einen sehr geringen Widerstand haben, wenn sie aus sind. Bei einer sehr niedrigen Geschwindigkeit des Zuges sind die Lichter fast aus, aber während der „Ein“-Zeit des Impulses läuft die volle Spannung über sie. Während dieser Zeit erhalten die Lichter zusätzliche Energie, bis zu 4 Mal so viel wie normal! Wenn Sie mit Dauerlicht fahren, tritt der Effekt weniger stark auf, weil die Lichter immer eingeschaltet sind, auch bei niedriger Drehzahl.

Eine zu hohe Spannung bewirkt auch, dass die Geschwindigkeitssteuerung weniger genau ist. Stellen Sie sich vor, Ihre Lok fährt mit einer Pulsbreite von 25% mit voller Geschwindigkeit. Dann haben Sie einen Bereich von 0 bis 25%, also 16 Schritte. Reduzieren Sie die Last, so dass die Loks nur bei 75% Pulsbreite bereits bei voller Geschwindigkeit laufen, haben Sie einen Regelbereich von bis zu 48 Stufen und Sie haben etwas mehr Kapazität zur Hand haben, zum Beispiel für Rampenfahrten.

Welche Spannung wählen Sie am besten? Ein guter Einstieg sind ungefähr 16 Volt. Wenn Sie Probleme mit den Zügen haben (vor allem mit beleuchteten Wagen), können Sie die Last zum Beispiel auf 14Volt reduzieren. Möchten Sie das Verhalten bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten verbessern, um die Spannung zu erhöhen, empfehlen wir 18Volt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Funktionen	5
1.2	Kompatibilität	5
1.3	Aufbau des Moduls und Lage der Verbindungen und Funktionen	6
2	Montage	7
3	Stromversorgung.....	8
3.1	Stromversorgung an das TM44 anschließen	8
3.2	Anschlusskabel Stromversorgung.....	9
3.3	Kapazität und Auswahl der Stromversorgung	9
3.4	Sicherheit.....	10
4	Blöcke.....	11
4.1	Blöcke in einem Dinamo-System	11
4.2	TM44 Blockanschluss	11
4.3	Verkabelung von Blöcken	12
5	Kommunikation	13
5.1	Hintergrundinformationen: RS485	13
5.2	RS485-Kommunikation mit dem TM44	13
5.3	Netzwerkverbindungen auf der TM44	14
5.4	Abschlusswiderstände.....	14
5.5	Praktische Ausführung	14
5.6	Adressierung	18
5.7	Master/Slave	19
6	LEDs	20
6.1	Funktion	20
6.2	Externe LEDs	20
7	Software-Konfiguration des TM44.....	21
7.1	HFI Level	21
7.2	PWM Frequenz.....	21
7.3	DC-Shift.....	21
7.4	Alarm- und Schalteraktivierungsverzögerung	21
7.5	Alarm- und Schalterfreigabeverzögerung	22
7.6	OCD-Mode.....	22
8	Firmware Update.....	23
8.1	Voraussetzungen	23
8.2	Firmware Update	24
9	Fahrspannung.....	26

Mit dem TM44 lassen sich analoge und digitale Züge steuern und zusätzlich analoge Loks mit einer "HF" Wechselspannung permanent beleuchten.

Die meisten analogen Loks werden durch diese HF Wechselspannung zwar nicht beeinflusst, einige Motoren aber leider doch, so zum Beispiel Faulhaber-Motoren (Glockenanker). Solche Motoren lassen sich schützen, indem eine Drossel von ungefähr 10 mH (Millihenry) in Reihe geschaltet wird.



Analoge Loks, die digital betrieben werden, fahren nicht, sondern empfangen irgendeine Art von hochfrequentem Wechselstrom. Dessen Frequenzen sind beträchtlich niedriger als die HF-Wechselspannung und allgemein schädlich für den Motor. Deshalb muss eine Steuerungssoftware analoge Loks auf dem Gleisabschnitt analog und digitale Loks mit DCC ansteuern.

Die Verwendung von DINAMO, der TM44, der TM44 Firmware (alle Versionen) und insbesondere der Funktion "Dauerzugbeleuchtung" erfolgt ausschließlich auf eigene Gefahr des Benutzers!

7. Stellen Sie "Port" auf den COM-Port ein, mit dem RM-U verbunden ist (wie in Schritt 5).
Hinweis: Der "AUTO" -Modus funktioniert nicht mit dem Bootloader-Typ, der sich im TM44 befindet. Sie müssen also wirklich den richtigen Port auswählen.
8. Wählen Sie im Feld neben "FLASH" die *.acy-Datei aus, die Sie in Schritt 3 gespeichert haben. Sie können dies tun, indem Sie auf die Schaltfläche "..." hinter der entsprechenden Box anklicken und die entsprechende Datei auswählen.
9. Setzen Sie einen RESET-Jumper auf das TM44, das Sie aktualisieren möchten. Schließen Sie dazu die 2 Pins des 6-poligen Steckers kurz (8 Pins; 2 Pins fehlen) die am weitesten von der Außenkante der Platine entfernt sind.
10. Klicken Sie im AVRRootloader auf die Schaltfläche "Connect to device". Oben im Fenster sehen Sie "Connecting..., please press RESET on the Device". Wenn es funktioniert, blinkt die grüne LED am RM-U;
11. Ziehen Sie nun die RESET-Brücke des TM44 mit einer sanften Bewegung. Wenn alles funktioniert, leuchten beide LEDs am TM44 auf (und bleiben an). Am RM-U blinkt jetzt sowohl die grüne als auch die gelbe (1) LED. Oben im AVRRootloader-Fenster steht jetzt "connected". In der Registerkarte "Device Information" finden Sie Informationen zum Prozessortyp und zur aktuellen Software.
12. Klicken Sie auf der Registerkarte "Programming" jetzt auf die Schaltfläche "Program". Wenn Sie in Schritt 6 das Kontrollkästchen "Open protocol-window after processing" markiert haben, erscheint das Ergebnis nach einigen Sekunden im Register "Protocol". Ihre TM44 ist nun mit der neuen Software aktualisiert.
13. Klicken Sie in der Registerkarte "Programming" auf die Schaltfläche "Disconnect device". Das TM44 startet nun normalerweise mit der neuen Firmware.
14. Wenn Sie andere TM44-Module aktualisieren möchten, wiederholen Sie die obigen Schritte ab Schritt 9.
15. Schließen Sie AVRRootloader. Setzen Sie alle Verbindungen zurück, wenn Sie sie geändert haben. Entfernen Sie das RM-U aus dem Bootloader-Transparentmodus, indem Sie es ein- und ausschalten oder zurücksetzen. Stattdessen können Sie auch Ihr gesamtes Dinamo-System neu starten, indem Sie die Stromversorgung(en) ausschalten und einschalten, um sicherzustellen, dass alles ordnungsgemäß initialisiert ist.

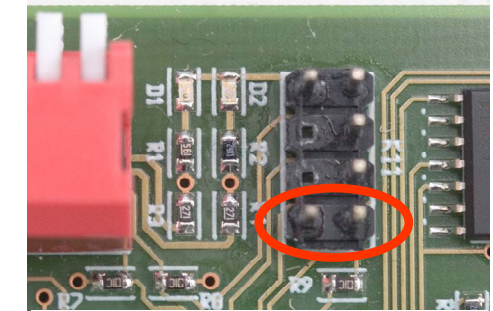


Abb. 19: RESET

8.2 Firmware Update

Befolgen Sie die folgenden Schritte:

1. Wenn Sie die VPEB Bootloader-Software noch nicht installiert haben, installieren Sie diese jetzt auf Ihrem PC. Sie können dies einfach tun, indem Sie die ZIP-Datei in einen von Ihnen gewählten Ordner extrahieren, sinnvollerweise in die "Program Files". Sie sollten dazu eine Verknüpfung zu der entpackten Datei AVRRootloader.exe erstellen. Diesen Schritt müssen Sie nur einmal ausführen;
2. Wenn Sie dies noch nicht getan haben: Installieren Sie DinamoConfig auf Ihrem PC. Verwenden Sie bei einer neuen Installation DinamoConfig1_03Setup (oder höher). Haben Sie bereits eine ältere DinamoConfig-Version, aktualisieren Sie mit DinamoConfig1_03Update auf die neueste Version;
3. Laden Sie die TM44-Firmware herunter, die Sie installieren möchten. Entpacken Sie die ZIP-Datei. Die benötigte Datei hat die Erweiterung *.acy. Speichern Sie das auf Ihren PC an eine Stelle, wo Sie es wiederfinden können;
4. Schalten Sie die Module RM-U und TM44 ein;
5. Starten Sie DinamoConfig. Wählen Sie als COM-Port den Port, mit dem das RM-U mit dem PC verbunden ist. Normalerweise ist es der gleiche Port wie der Port, mit dem Sie Ihr Dinamo-System über Ihre Betriebssoftware steuern. Klicken Sie auf "Status". Stellen Sie sicher, dass die Version des RM-U mindestens 1.02 ist (falls nicht, aktualisieren Sie zuerst das RM-U). Schließen Sie das Fenster "Status". Wählen Sie die Registerkarte RM-U / UCCI aus. Setzen Sie das RM-U in den Bootloader-Transparentmodus, indem Sie die Optionen "Transp.M" und "BootTM" auswählen und auf die Schaltfläche "Options" klicken. Sie erhalten jetzt (wahrscheinlich) eine Fehlermeldung, dass Dinamo nicht antwortet. Ignorieren Sie diese Nachricht. Am RM-U brennt die rote LED kontinuierlich und möglicherweise auch die blaue, wenn eine USB-Verbindung verwendet wird. Beenden Sie DinamoConfig.
Hinweis: Wenn Sie eine neuere Version von DinamoConfig als 1.03 verwenden, kann der Vorgang abweichen. In diesem Fall berücksichtigen Sie bitte die Bedienungsanleitung oder die Versionshinweise von DinamoConfig;
6. Starten Sie AVRRootloader.exe. Sie sehen dann ungefähr den Bildschirm unten. Die Baudrate ist standardmäßig 38400 und "Sign" ist standardmäßig auf "VPEBbootloader" eingestellt. Ändern Sie das nicht, sonst funktioniert es nicht! Es ist sinnvoll, das Kontrollkästchen "Open protocol-window after processing" zu aktivieren.

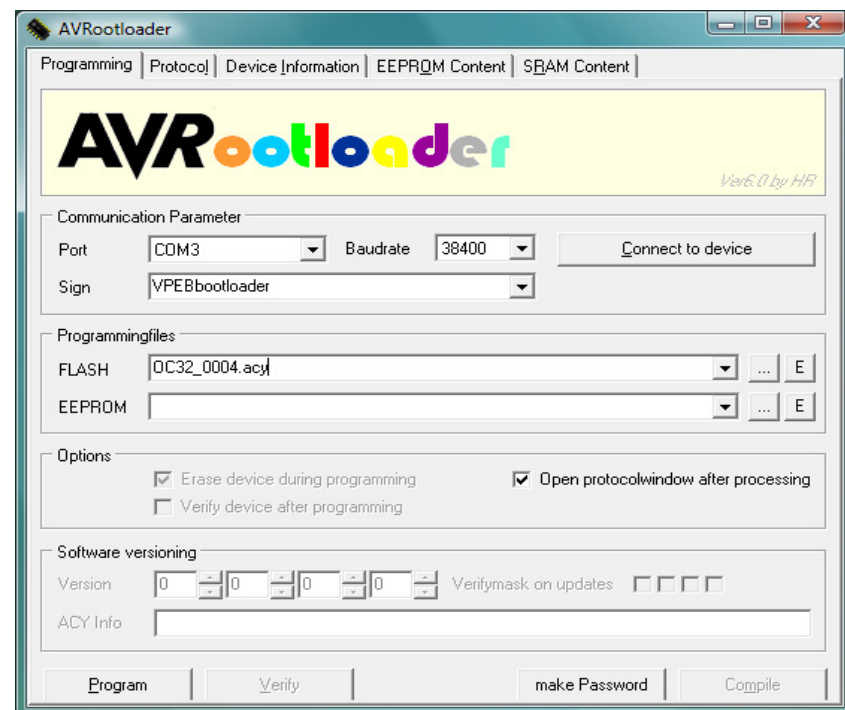


Abb. 18: Bootloader

1 Einleitung

1.1 Funktionen

Das TM44 wurde als Block-Steuerung für den Einsatz in einem Dinamo-System entwickelt und verfügt im Wesentlichen über folgende Merkmale:

- Kommunikation mit der zentralen Steuereinheit (RM-U)
- Steuerung von 4 unabhängigen Blöcken in der zweigleisigen Version
- Besetztmeldung durch Strommessung in 4 Abschnitten pro Block
- Ansteuerung von Zügen mit Pulsweiten-Modulation (analog)
- Ansteuerung von Zügen über DCC (digital)
- Integrierte HF-Beleuchtung für analoge Loks und Züge

Die TM44 wird nur als zusammengebautes Modul geliefert. Die TM44 ist ein Teil des Dinamo Plug & Play-Konzepts.

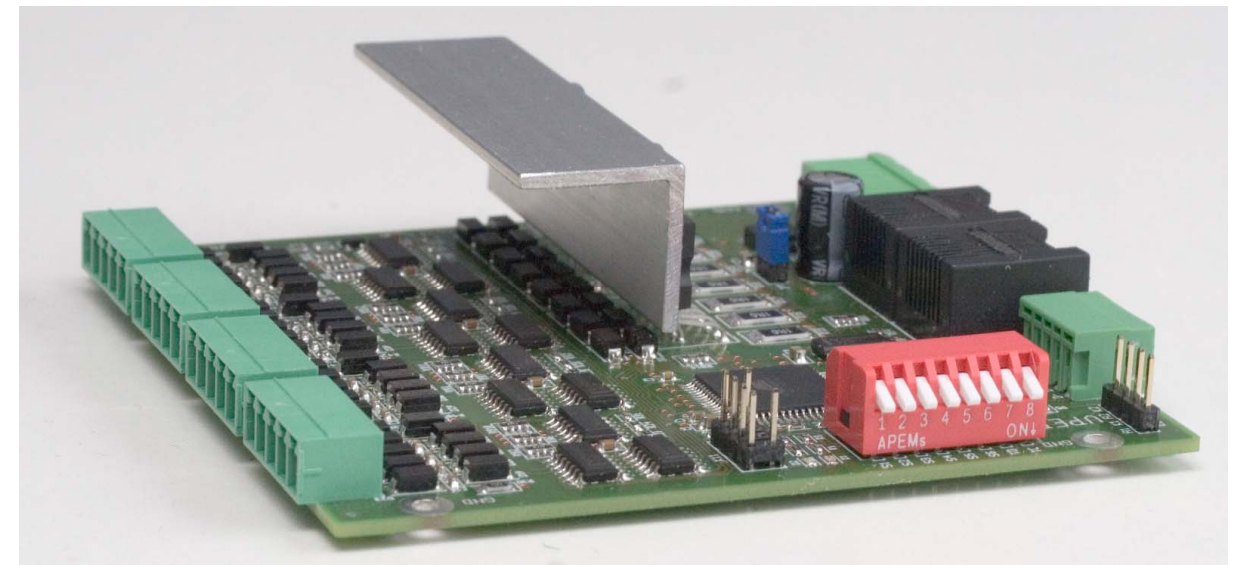


Abb. 1: TM44

1.2 Kompatibilität

TM44 und andere Dinamo-Komponenten unterliegen bei der Verwendung folgenden Bedingungen:

- Die TM44 ist nur für Dinamo Version 3 (Hybrid) geeignet.
- Die zentrale Steuerung bei Verwendung des TM44 ist vorzugsweise RM-U 1.10 oder höher.
- Die TM44 kann auch mit RM-U 1.03 und RM-H 3.01 verwendet werden. Die Einschränkung besteht dann jedoch darin, dass TM44-Module nur durch die Subadresse 0 gesteuert werden können, so dass immer eine "4-Block"-Lücke zwischen den Modulen besteht. So können mit TM44s nur bis zu 64 Blöcke gesteuert werden.
- Die TM44 kann **NICHT** mit RM-U 1.02 genutzt werden, da diese nicht mehr unterstützt wird.

- Die TM44 kann in Verbindung mit dem TM-H (ab Firmware 5.00 oder 5B2) / CD16 verwendet werden. Voraussetzung ist, dass eines der TM44 ein "Master"-Modul ist und die TM-H-Module RS485 als Kommunikationsprotokoll verwenden.¹
- Die TM44 kann in Verbindung mit UCCI, UCCI-s, PM32, OC32 und OM32 verwendet werden. Beachten Sie dabei, dass eine Kombination von Zügen und Autos in einem System (UCCI-s + TMxx) nur mit RM-U als zentraler Steuerung funktioniert, nicht aber mit RM-H.

Die Kombinationsmöglichkeiten:

Zentrale Steuerung	TM44 1.00	TM-H 5.00	UCCI-s 1.03	UCCI-s 1.10	xx32
RM-U 1.02	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja
RM-U 1.03	Nur Subadresse 0	Ja	Ja	Ja	Ja
RM-U 1.10	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
RM-H 3.01	Nur Subadresse 0	Ja	Nein	Nein	Ja
RM-H 3.01	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja

xx32 = PM32, OM32 und OC32

Tabelle 1: Kompatibilität Dinamo Module

1.3 Aufbau des Moduls und Lage der Verbindungen und Funktionen

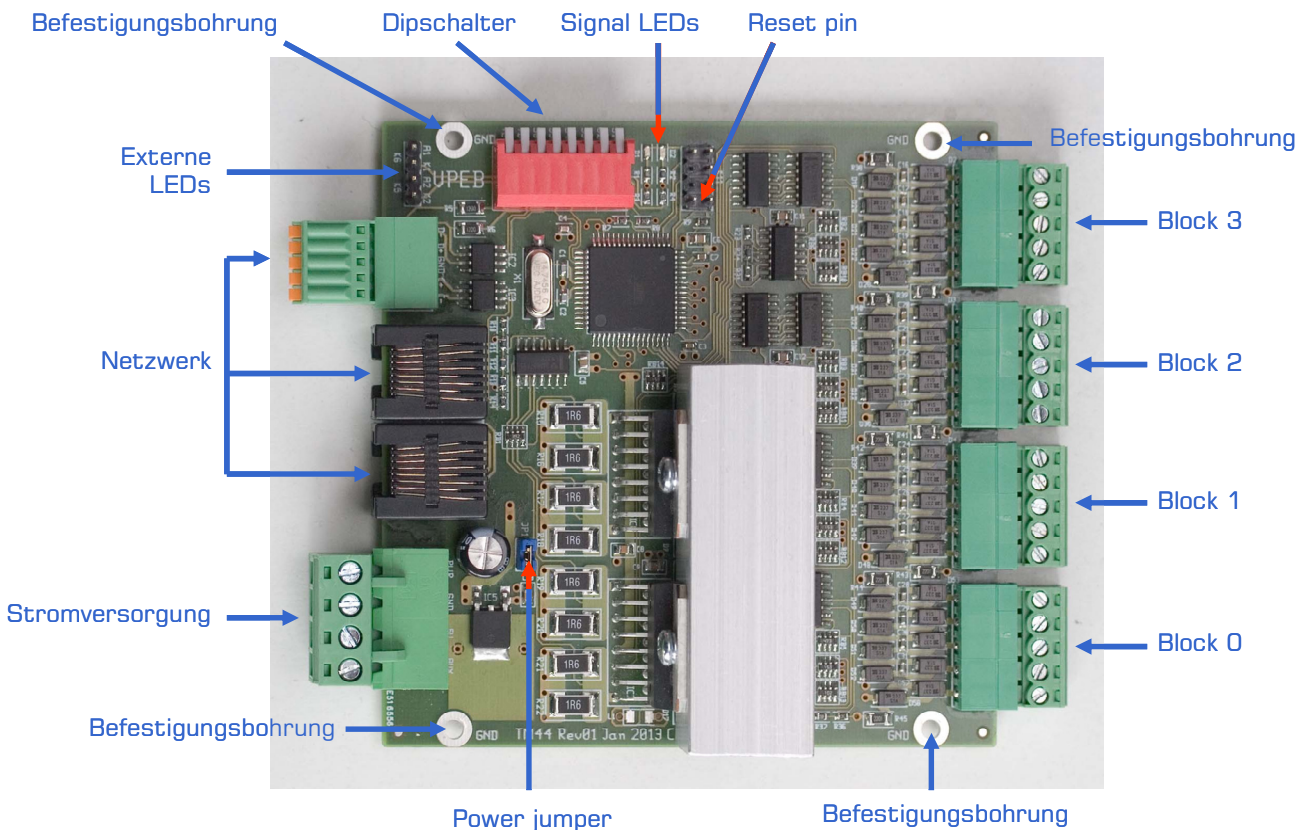


Abb. 2: Aufbau und Funktionen TM44

¹ Eine Mischung aus RS485 und TTL ist möglich, erfordert aber zusätzlichen Aufwand.

8 Firmware Update

8.1 Voraussetzungen

Das TM44 ist ein relativ neues Produkt und die Features werden zukünftig regelmäßig verfeinert. Sie können neue Firmware für das TM44 selbst über den eingebauten Bootloader installieren

Um ein Update / Upgrade durchführen zu können, müssen Sie über die folgenden Elemente verfügen:

- a) Ein PC mit dem Windows-Betriebssystem;
- b) Ein RM-U mit **minimal Firmware-Release 1.02**;
- c) DinamoConfig 1.03 oder neuer (auf Ihrem PC);
- d) VPEB Bootloader Software (auf Ihrem PC);
- e) Die neueste Version TM44 Firmware (zum Installieren).

Zu den Punkten a) und b):

Im Prinzip kann dies einfach das "System" sein, das Ihre Anlage steuert. Wenn Sie keine RM-U mit der korrekten Firmware-Version haben, aktualisieren Sie bitte zuerst Ihre RM-U auf die richtige Version. Bitte beachten Sie die entsprechenden Handbücher zum RM-U. Wenn Sie kein RM-U, aber zum Beispiel ein RM-H haben, können Sie auch ein U485 oder ein UCCI (no -s) verwenden, wenn Sie es haben. Diese Beschreibung befindet sich jedoch nicht in diesem Handbuch.

Zu Punkt c):

DinamoConfig ist ein Dienstprogramm, um Ihren Dinamo- und / oder Dinamo-/MCC-Systemstatus zu überprüfen und zu konfigurieren.

Zu Punkt d):

Bootloader-Software ist ein Programm auf Ihrem PC, mit dem Sie die TM44-Firmware in den TM44-Prozessor laden können.

Hinweis: Die VPEB Bootloader-Software ist universell für alle VPEB-Module verwendbar, die einen Bootloader unterstützen. Wenn Sie die Bootloader-Software bereits installiert haben, z.B. für eine OC32, müssen Sie sie dieses nicht noch einmal wiederholen und Sie können Schritt 1 von Abschnitt 8.2 überspringen.

Zu Punkt e):

Firmware ist die Software, die im TM44 selbst enthalten sein muss und sich um den Betrieb des TM44 kümmert. Die Bootloader-Software auf dem PC und der Bootloader in der TM44 CPU stellen sicher, dass Sie die TM44-Firmware installieren können.

Zu den Punkten c), d) und e):

DinamoConfig, die VPEB Bootloader-Software und die neue Firmware für das TM44 finden Sie auf dem DinamoUsers-Portal (<http://www.dinamousers.net>) Dazu müssen Sie sich bei dem oben genannten Portal registrieren haben und den Dinamo-Kundenstatus haben. Die Registrierung ist kostenlos und für jeden möglich, der den Nutzungsbedingungen und dem Dinamo-Kundenstatus zustimmt, den Sie kostenlos erhalten, oder Sie können sich bewerben, wenn Sie VPEB-Produkte erworben haben.

Bevor das TM44 tatsächlich einen aktiven Besetztalarm oder aktiven Alarm meldet, muss das TM44 den entsprechenden Eingang mindestens N-mal als aktiv gemessen haben. Die Verzögerung dient in erster Linie dazu, zu verhindern, dass Störspitzen falsche Meldungen verursachen, und im Falle von Alarmmeldungen, dass ein sehr kurzes Schließen, z.B. bei einer Störung, sofort gemeldet wird.

Während jedes internen Zyklus wird jeder inaktive Besetztalarm / inaktive Alarm einmal gescannt. Wenn $N = 2$ (Verzögerung = 1), muss ein Besetztalarm / aktiver Alarm 2x in einer Reihe gesetzt werden.

Die Aktivierungsverzögerung der Besetzmelder kann zwischen 0 und 7 eingestellt werden (also $N = 1$ bis 8). Standardschaltaktivierungsverzögerung = 1.

Die Alarmaktivierungsverzögerung kann zwischen 0 und 127 eingestellt werden (also $N = 1$ bis 128). Standard-Alarmaktivierungsverzögerung = 7.

7.5 Alarm- und Schalterfreigabeverzögerung

Neben der Aktivierung eines Besetztalarms hat das TM44, bevor es tatsächlich einen inaktiven Besetztalarm oder einen inaktiven Alarm meldet, festgestellt, dass der Alarm mindestens N-mal als inaktiv gemessen wurde. Fast jeder Schalter "prellt" beim Schließen und Öffnen. Schlimmer ist die Wirkung der Besetzmelder: Verschmutzte Räder berühren die Schiene nicht mehr. Um zu verhindern, dass ein Ereignis mehrere Benachrichtigungen verursacht, wurde diese Verzögerung aufgebaut.

Jeder aktive Besetztalarm / aktive Alarm wird einmal pro vier interne Zyklen gescannt. Wenn $N = 8$ (Verzögerung = 7), muss ein belegter Alarm / Alarm 8x der Reihe nach inaktiv sein.

Bei Delay = 7 beträgt die Verzögerung also $28/80$ bis $32/80 = 350$ bis 400ms

Die Release-Verzögerung der Besetzmelder kann zwischen 0 und 7 eingestellt werden (also $N = 1..8$). Standardschaltfreigabeverzögerung = 7.

Die Release-Verzögerung von Alarmen kann zwischen 0 und 127 eingestellt werden (also $N = 1..128$). Standard-Alarmfreigabeverzögerung = 15.

7.6 OCD-Mode

OCD steht für „Over current detect“ (Kurzschlusschutz).

Je schneller die Kurzschlusserkennung ist, desto besser sind die Treiber auf den Modulen und anderer Hardware geschützt, die den Kurzschlussstrom verarbeiten müssen. Eine extrem schnelle Erkennung lässt jedoch jede kurze Überlast sofort zu einer kurzen Abschaltung des Blocks führen. Insbesondere bei digitalen Loks führt dies manchmal zu einem "Stottern" der Lokomotive.

0 = Interrupt-basiert = extrem schnell, ca. 3 Mikrosekunde. Standardeinstellung zur Verwendung für N-Gleis und HO, wenn nur analog gesteuert wird

1 = Timer gesendet = verzögert. Ca. $70\text{ }\mu\text{s}$ für den ersten "Kurzschluss", $10\text{ }\mu\text{s}$ in Fortsetzung. Empfohlen für HO-Anlagen, bei denen (auch) digital gefahren wird.

Hinweis es ist wichtig, dass der DC-Shift-, PWM- und OCD-Modus identisch in allen Modulen ist, zwischen denen Züge verkehren. Wenn Sie dies mit DinamoConfig einrichten, verwenden Sie die TM44-Adresse "All"

2 Montage

Das TM44 soll hinter oder unter der von ihm gesteuerten Miniaturwelt montiert werden, am besten in direkter Nähe der von ihr gesteuerten Gleise. Es wird empfohlen, die Kabellänge zwischen TM44 und den Gleisanschlüssen auf 10 Meter zu begrenzen. Optional können Sie aus praktischen Gründen auch eine Reihe von TM44 übereinander montieren.

Das TM44 hat vier Montagebohrungen mit 3mm Durchmesser. Montieren Sie das TM44 vorzugsweise mit Abstandshaltern von ca. 10mm Länge auf einer Fläche, damit die Rückseite der Schaltung nicht die Montageoberfläche berührt. Das ist bei einer Metalloberfläche besonders wichtig! Beachten Sie bei der Montage auf einer Metalloberfläche unbedingt, dass die TM44-Montagebohrungen mit dem 0V / GND-Potenzial am Modul verbunden werden und so auch die Metalloberfläche selbst damit verbunden ist.

Die TM44-Module sind mit M3 x 30mm Distanzbolzen "stapelbar". Die TM44 sind auch mit UCCI oder UCCIs "stapelbar". Die Grundflächen beider Module sind identisch und die Montagelöcher befinden sich an der gleichen Stelle.

Beachten Sie bei der Montage, dass die Stecker einschließlich der Kabel eingesteckt werden können und Sie auch die Schalter an der Seite bedienen können.

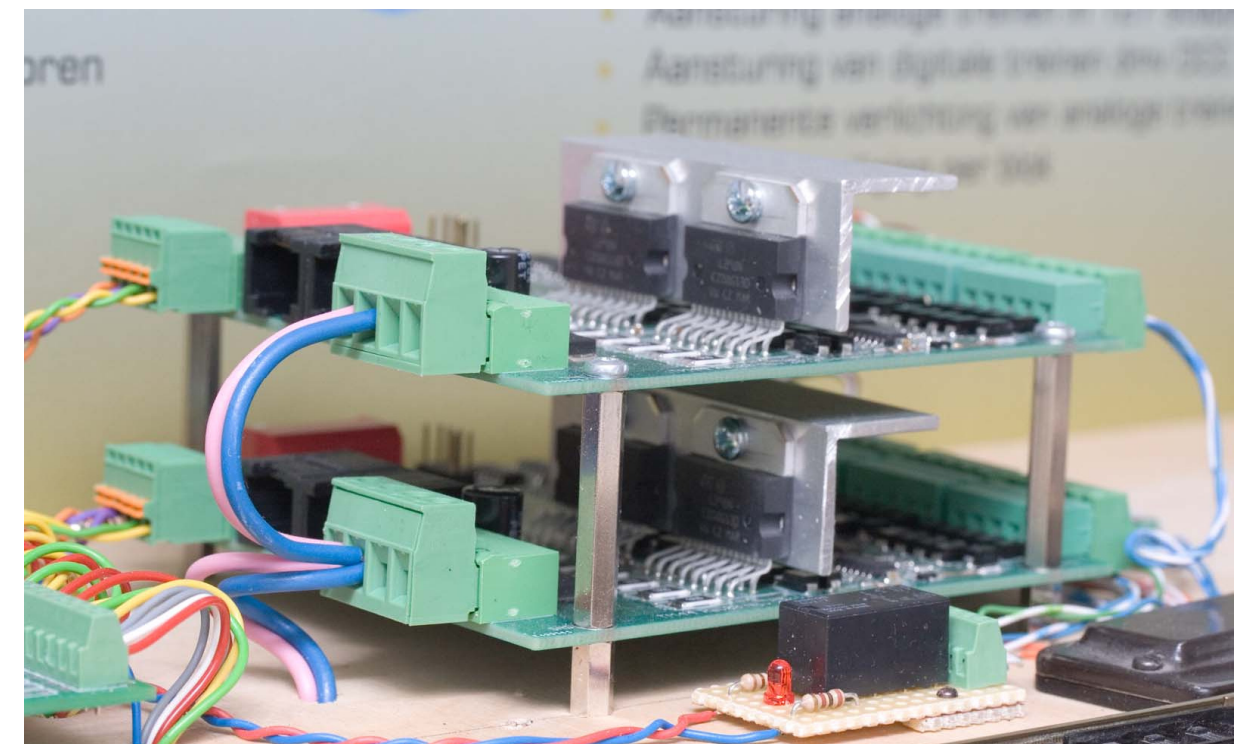


Abb. 3: Montage mehrerer TM44-Module

3 Stromversorgung

3.1 Stromversorgung an das TM44 anschließen

Das TM44 muss mit **Gleichspannung** betrieben werden.

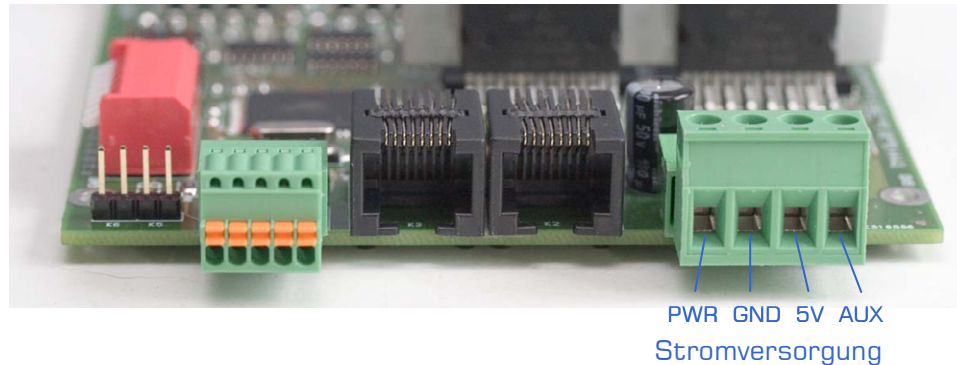


Abb. 4: Stromversorgung an das TM44 anschließen

Das TM44 wird über den Steckverbinder K1 mit Strom versorgt. Dieser Stecker hat 4 Pins mit den folgenden Funktionen:

1. **PWR:** +12 bis 20 Volt Gleichspannung (siehe auch Kapitel 9 Fahrspannung)
Dieser Pin ist für die Versorgungsspannung (Vrs) = als Fahrstrom für die Züge bestimmt.
2. **GND:** Masse, Erde, 0V oder Bezugspotential aller Stromversorgungen
3. **5V:** +5V: (+/- 0,1V), ca. 50mA für die Elektronik.
ANMERKUNG !!!! NICHT ANSCHLIESSEN außer in ganz besonderen Ausnahmefällen.
Das TM44-Modul erzeugt selbst die benötigten 5V aus der angeschlossenen Stromversorgung.
4. **AUX:** +7,5 bis 15V, 50mA für Elektronik (optional).
Falls vorhanden, können Sie hier eine "geglättete" Spannung an das TM44 (intern) anschließen. Damit wird das Modul selbst zu einem stabilisierten 5,1V- Netzteil.

ANMERKUNG, SEHR WICHTIG!!:

Wann immer Sie eine "geglättete" Spannung entweder an 5V oder AUX einspeisen, **MUSS** der Power Jumper JP1 vom Modul unbedingt entfernt werden. Es darf aber auf jeden Fall auch nur, entweder an 5V oder AUX eine Spannung eingespeist werden.
Wenn Sie keine separate "geglättete" Stromversorgung angeschlossen haben müssen Sie den Jumper JP1 einsetzen. Das Modul extrahiert dann die Stromversorgung aus dem PWR-Anschluss.

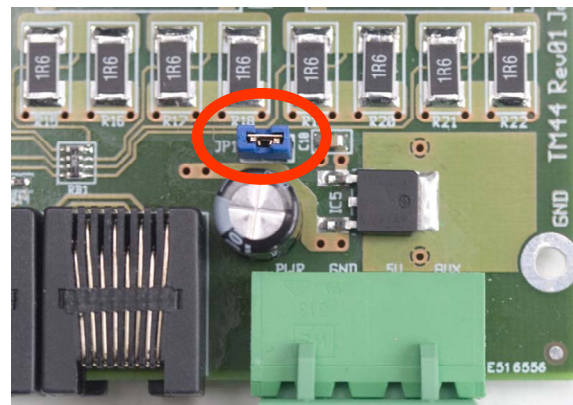


Abb. 5: Power Jumper JP1

Der Stromverbrauch des TM44 (PWR-Anschluss) beträgt bis zu $4 \times 2A = 8A$ Spitzenstrom. Das ist in der Praxis, ein absoluter Spitzenstrom und kein Durchschnittswert. Der tatsächliche Stromverbrauch hängt stark vom Rollmaterial ab, das in den Blöcken eingesetzt wird, die von dem relevanten TM44 Modul gesteuert werden. Wenn sich das Rollmaterial über das Gleis bewegt, ändert sich auch der Ort, an dem die erforderliche Leistung abgenommen wird. Im Durchschnitt verbraucht ein Zug selten mehr als 1A und es sind nicht mehr als 50% der Blöcke belegt. Die durchschnittliche Leistungsaufnahme eines TM44 wird deshalb selten mehr als 2A betragen.

7 Software-Konfiguration des TM44

Das TM44 verfügt über eine Reihe von Konfigurationsoptionen, mit denen Sie die Software anpassen können, was allerdings nicht unbedingt notwendig ist. In den meisten Fällen sind die Standardeinstellungen völlig ausreichend und Sie können dieses Kapitel überspringen.

Die meisten Konfigurationen können vorübergehend (als aktiv gesetzt werden, bis das Modul zurückgesetzt wird) und damit (semi-) permanent eingestellt werden. Bei der permanenten Konfiguration wird die Einstellung in einen Flash-Speicher geschrieben und bei jedem Start des Moduls geladen. Eine dauerhafte Einstellung kann mit einer neuen Einstellung überschrieben werden.

Zur Konfiguration Ihrer TM44-Module stehen ein separates Konfigurationsprogramm (DinamoConfig) und das dazugehörige Handbuch zur Verfügung.

Das sind die Einstellungsoptionen:

7.1 HFI Level

Die Intensität der Hochfrequenzbeleuchtung für analoge Züge. Voreinstellung ist 0. Maximum = 15 (100%). Nur in Blöcken, in denen HFI tatsächlich aktiv sein soll, wird die HFI-Spannung angelegt.

Hinweis: Ein Wendezug mit Steuerwagen stellt den HFI-Pegel selbst ein und macht dies bei jedem Start der Kommunikation. Mit der Verwendung von Steuerwagen hat die Konfiguration des HFI-Parameters im TM44 somit keine Wirkung.

7.2 PWM Frequenz

Die interne Frequenz des TM44 beträgt ca. 80 Hz.

Die PWM-Frequenz (Frequenz der Pulsweitenmodulation bei analogen Motoren) kann 1-, 2- oder 4-mal so hoch sein, also 80, 160 oder 320 Hz. Sie können die PWM-Frequenz mit einem PWM-Multiplikator einstellen. Die Wirkung anderer Werte als 1, 2 oder 4 ist nicht definiert. Der anfängliche Multiplikator ist auf 2 (160Hz) eingestellt.

7.3 DC-Shift

Nur wenn Sie die Dauerzugbeleuchtung verwenden und diese für (analoge Loks) aktiviert ist, wird von der Schaltung eine kleine Gleichspannung an die Schienen geleitet, wenn die Lokomotive stillsteht. Denn diese Schaltung nutzt die Wechselspannung auf einer Seite, nämlich nur auf der Seite, auf der das Licht an ist. Die Spannung fällt dann auf dieser Seite etwas ab, was zu der Gleichspannung führt, die der "Antriebsrichtung" entgegengesetzt ist. Der Effekt ist je nach Lok unterschiedlich und hängt zum Teil von der anderen Ladung ab (z. B. Wagen mit Licht), je mehr elektrische Last desto kleiner ist der Effekt. Dieses (sonst nicht wirklich schädliche) Phänomen kann mit der DC-Shift-Option kompensiert werden. Dies macht die geraden Perioden der HFI-Rechteckwelle etwas länger und die ungeraden Perioden etwas kürzer, so dass im Gleichgewicht eine Gleichspannung in der Bewegungsrichtung eingeführt wird (also entgegengesetzt zu der zu eliminierenden Komponente). Dies minimiert den Reststrom durch die Motorwicklung.

7.4 Alarm- und Schalteraktivierungsverzögerung

Der Begriff "Schalter" leitet sich vom TM-H ab. Beim TM44 gibt es nur Besetztmelder. Mit "Schalter" meinen wir hier "Besetztmelder".

6 LEDs

6.1 Funktion

Auf dem TM44-Modul befinden sich zwei Anzeige-LEDs (orange und grün). Die Funktion der LEDs wird von der Firmware der TM44 bestimmt und kann sich ändern, wenn Sie eine neue Firmware laden.

Derzeit hat nur die orange LED eine Funktion ähnlich der roten LED am TM-H: Die LED leuchtet, wenn das TM44 Daten auf dem RS485-Bus sendet. In einem Live-System empfangen und senden alle TM44 Daten an die zentrale Steuerung. Die orangefarbenen LEDs leuchten dann alle oder blinken schnell.

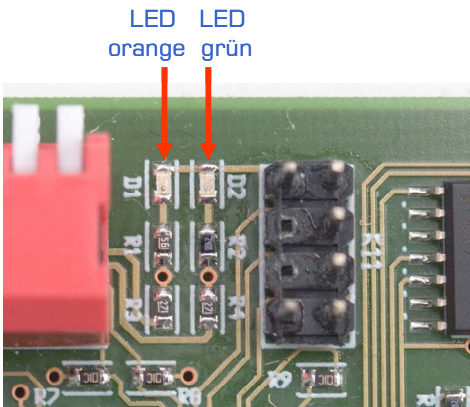


Abb. 16: TM44 LEDs

6.2 Externe LEDs

Sie können die Kontroll-LEDs auch als externe LEDs zusätzlich zu den LEDs an den Modulen anschließen. Dazu können Sie LEDs direkt an K5 und K6 anschließen. Die Widerstände für die LEDs befinden sich bereits auf dem TM44. Beachten Sie nur die Anode und die Kathode.

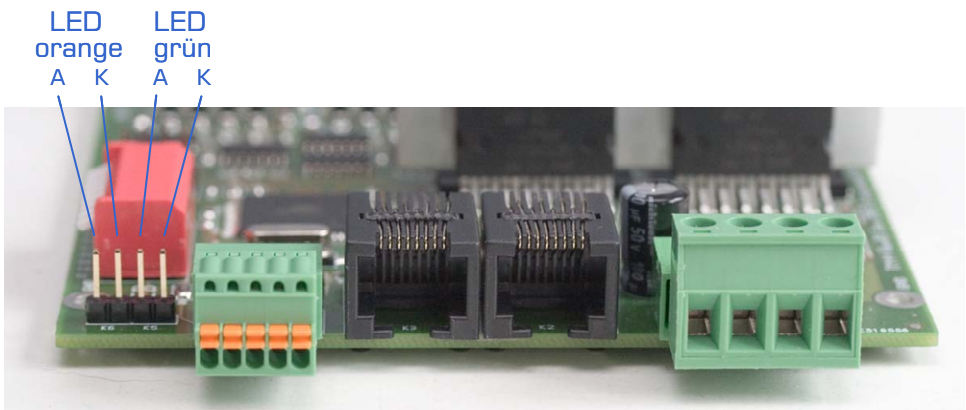


Abb. 17: Externe LED Anschlüsse

3.2 Anschlusskabel Stromversorgung

Die Mindestdrahtstärke, die Sie für die Versorgungsspannung (Vrs) und GND anwenden, hängt von der Länge der Leitung zwischen der Stromversorgung und dem TM44 sowie der Anzahl der TM44 ab, die Sie über dieselbe Leitung speisen. In der folgenden Tabelle finden Sie dazu einige Anhaltswerte.

Anzahl TM44	Strom (A)	Leitungs-Querschnitt (mm²)				
		0,75	1,0	1,5	2,5	4,0
1	4	3,3	4,3	6,5	10,9	17,4
2	6	2,2	2,9	4,3	7,2	11,6
4	8	1,6	2,2	3,3	5,4	8,7
8	12	1,1	1,4	2,2	3,6	5,8

Empfohlene maximale Kabellänge (m)

Tabelle 2: Empfohlene Leitungsauswahl

Wir empfehlen, Litzen und keine Drähte zu verwenden, weil geflochtener Draht bessere Hochfrequenzeigenschaften hat. Verdrahten Sie möglichst sternförmig, vorzugsweise keine "Bus" -Struktur, aber niemals einen "Ring" (= Antenne!). Halten Sie die Litzen (Vrs, GND und möglicherweise eine separate "geglättete" Stromversorgung) zusammen. Deshalb ist Litze mit mehreren Leitern zu bevorzugen. Normalerweise lässt sich dazu ein Netzkabel mit ausreichendem Querschnitt (z. B. 1,5 mm² oder 2,5 mm²) verwenden. Kennzeichnen Sie die Enden so, dass Sie niemals versehentlich eine Verbindung zu den 230V Ihrer Hausinstallation herstellen. Es gibt jedoch auch spezielles Kabel für den Einsatz in 12V (Halogen)-Beleuchtungssystemen in Querschnitten von 2,5mm² bis 6mm²

3.3 Kapazität und Auswahl der Stromversorgung

Die Gesamtstromversorgung der "Anlage" muss ausreichen, um alle vorhandenen Züge versorgen zu können. Als globale Richtlinie können Sie davon ausgehen, dass ein Zug etwa 1A benötigt. Dies hängt jedoch stark von den Eigenschaften der Züge ab, beispielsweise der Beleuchtung. Der Stromverbrauch der Elektronik des TM44 selbst kann in den meisten Fällen vernachlässigt werden.

Für die Stromversorgung, die an TM44 PWR angeschlossen wird, schlagen wir eine Spannung zwischen 14V und 18V vor. Bevor Sie eine endgültige Entscheidung treffen, lesen Sie bitte das separate Kapitel 9 Ansteuerspannung. Die Leistung (in Watt oder VA) der benötigten Stromversorgung(en) ist der bei Spannung x erforderliche Strom. Die Faustregel 1A pro Zug würde z.B. bei 9 Zügen zu 9A Stromverbrauch führen und damit zu einer Leistung von ca. 16V X 9A = 144W.

Vielleicht möchten Sie jedoch auch andere Verbraucher/Ausstattungszubehör aus der gleichen Stromversorgung versorgen. In diesem Fall müssen Sie diese zusätzlichen Verbraucher auch berücksichtigen. Für eine kleine Anlage genügt normalerweise eine einzige Stromversorgung von 150W. Auf einer großen Anlage ist es in der Regel einfacher, Züge und Zubehör mit getrennten Stromversorgungen zu speisen. Bei einer sehr großen Anlage müssen Sie mehrere Spannungsversorgungen für die Einspeisung verwenden.



Abb. 6: Beispiel Schaltnetzteil

Die Firma MeanWell liefert interessante Stromversorgungen zu einem vernünftigen Preis. Im Dinamo Bundle ist ein MW HRP150-15. Das ist ein kompaktes 15V-10A Schaltnetzteil, das von 13,5V-18V (in der Praxis zwischen 12,5V und 19,5V) einstellbar ist. Das Schaltnetzteil kostet ca. 60 €. Die betreffende Serie ist auch in 300W erhältlich. Die gleiche Firma hat auch andere, preiswertere Netzteile mit ähnlicher Kapazität, die normalerweise einen etwas kleineren Setup-Bereich haben. Wenn Sie die große Auswahl an HRP-Serien nicht benötigen, ist dies auch eine gute Wahl.

3.4 Sicherheit

Schaltnetzteile haben praktisch keinen Kurzschlussschutz. Der vom Hersteller angegebene maximale Kurzschlussstrom wurde vom Hersteller festgelegt und ist je Netzteil unterschiedlich. Beachten Sie, dass die Verkabelung den Kurzschlussstrom verarbeiten können muss. 2,5mm² kann 16A standhalten und Sie können sie an eine 150W (10A)-Stromversorgung ohne Sicherung anschließen. Eine 300-W-Stromversorgung erzeugt jedoch mehr als 20 A. In diesem Fall müssen Sie eine zusätzliche Sicherung zwischen Stromversorgung und Verkabelung installieren.

Obwohl Stromversorgungen im Allgemeinen einen Kurzschlussschutz haben, ist es ratsam, die Verkabelung bei einem sicheren Wert auf den Verbrauch abzusichern. Sicher heißt in diesem Fall, dass der maximale Strom den Wert nicht überschreitet, den das schwächste Glied in der Kette tolerieren kann.



Das Anschließen von Netzteilen erfordert wahrscheinlich den Betrieb mit einer 230-V-Stromversorgung. Die Arbeit mit solchen Spannungen und Stromstärken ist potenziell lebensbedrohlich und in einigen Ländern per Gesetz ausschließlich qualifizierten Fachkräften vorbehalten.

Wir können keine detaillierten Angaben für alle etwaigen Situationen in diesem Handbuch machen. Beachten Sie die örtlichen gesetzlichen Bestimmungen, wenden Sie Ihren gesunden Menschenverstand an und wenn Sie Zweifel haben und nicht über die erforderlichen Kenntnisse verfügen, suchen Sie Rat bei jemandem, den Sie für ausreichend kompetent halten oder wenden Sie sich an einen Fachmann.

5.7 Master/Slave

Das TM44 muss "genau angepasst" werden, um Kurzschlüsse zu vermeiden, wenn ein Zug von einem zum anderen Blöcken fährt. Deshalb muss es ein „Anfangs“-Modul geben (Master) und der Folgemodule (Slave). Dipschalter 6 bestimmt, ob sich das Modul wie "Master" oder "Slave" verhält. Es muss genau einen Master in einem System geben. Wenn es keinen klaren Grund gibt, davon abzuweichen, wählen Sie Modul 0.0 als Master.

- S6 ON = Master
- S6 OFF= Slave

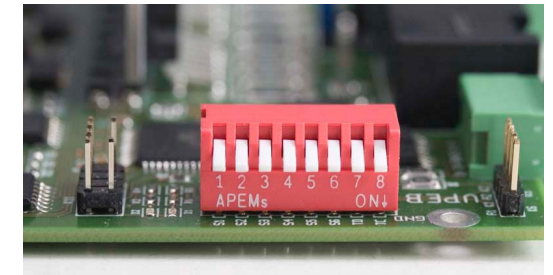


Abb. 15: TM44 DIPschalter

5.6 Adressierung

Jedes TM44 benötigt eine eindeutige Adresse. Ein TM44 hat eine Moduladresse (0..15) und eine Subadresse (0/1). Wenn Sie auch TM-H- und / oder UCCI-Module in Ihrem System verwenden, müssen alle Moduladressen der TM44 / TM-H / UCCIs eindeutig sein. Lediglich zwei TM44 mit unterschiedlichen Subadressen verhalten sich wie ein Paar und können unter derselben Moduladresse zusammenarbeiten. Darüber hinaus kann es ein TM44 mit Unteradresse 1 nur geben, wenn es ein TM44 mit Unteradresse 0 an derselben Moduladresse gibt. Wenn es nur ein TM44 an einer Moduladresse gibt, dann muss dieses immer die Subadresse 0 haben.

Die Modul- und die Subadresse wird mit Dipswitches eingestellt 1..5

Adr.	S1	S2	S3	S4	S5	Adr.	S1	S2	S3	S4	S5
0.0	On	On	On	On	On	0.1	Off	On	On	On	On
1.0	On	Off	On	On	On	1.1	Off	Off	On	On	On
2.0	On	On	Off	On	On	2.1	Off	On	Off	On	On
3.0	On	Off	Off	On	On	3.1	Off	Off	Off	On	On
4.0	On	On	On	Off	On	4.1	Off	On	On	Off	On
5.0	On	Off	On	Off	On	5.1	Off	Off	On	Off	On
6.0	On	On	Off	Off	On	6.1	Off	On	Off	Off	On
7.0	On	Off	Off	Off	On	7.1	Off	Off	Off	Off	On
8.0	On	On	On	On	Off	8.1	Off	On	On	On	Off
9.0	On	Off	On	On	Off	9.1	Off	Off	On	On	Off
10.0	On	On	Off	On	Off	10.1	Off	On	Off	On	Off
11.0	On	Off	Off	On	Off	11.1	Off	Off	Off	On	Off
12.0	On	On	On	Off	Off	12.1	Off	On	On	Off	Off
13.0	On	Off	On	Off	Off	13.1	Off	Off	On	Off	Off
14.0	On	On	Off	Off	Off	14.1	Off	On	Off	Off	Off
15.0	On	Off	Off	Off	Off	15.1	Off	Off	Off	Off	Off

Tabelle 5: Adressierung TM44

Das TM44-Modul legt die Subadresse fest, also welche Blocknummer von Ihrem Steuerprogramm aus angesteuert wird und was beim Besetzen eines Abschnitts gemeldet wird. Pro TM44 sind die Besetzungen wie folgt nummeriert:

Sektion	Nummer	Sektion	Nummer	Sektion	Nummer	Sektion	Nummer
0b0	0	1b0	4	2b0	8	3b0	12
0b1	1	1b1	5	2b1	9	3b1	13
0b2	2	1b2	6	2b2	10	3b2	14
0b3	3	1b3	7	2b3	11	3b3	15

Tabelle 6: TM44 Nummerierung von Block- und Sektorendetektoren

Für das Steuerprogramm sind die folgenden Block- und Besetzmeldenummern gültig:

- Blocknummer = Moduladresse x 8 + Subadresse x 4 + Blocknummer (0..3)
- Besetzmelder = Moduladresse x 128 + Subadresse x 64 + Sektionsnummer (0..15)

Hinweis: Bei vielen Steuerungsprogrammen wird 1 zu den von Dinamo verwendeten Block-, Abschnitts- und Modulnummern hinzugefügt.

Hinweis: Wenn das TM44 mit einer älteren Version der Zentralsteuerung als RM-U 1.10 verwendet wird, kann nur die Subadresse 0 des TM44 verwendet werden, also nur die linke Hälfte der obigen Adresstabelle. In diesem Fall muss SW1 immer auf "ON" stehen. Die Konsequenz ist, dass bei Verwendung mehrerer TM44-Einheiten dann jeweils ein Vierer - Loch in der Zählfolge vorhanden ist.

4 Blöcke

4.1 Blöcke in einem Dinamo-System

Die Blöcke werden bei Dinamo einzeln und symmetrisch gesteuert. Symmetrisch bedeutet, dass die identische, aber entgegengesetzte Steuerung auf beiden Schienen stattfindet. Es gibt also keine Schiene, die "Null" oder Basis ist. Als Ergebnis muss ein Block bei Dinamo vollständig von den benachbarten Blöcken isoliert sein. Somit sind zwischen zwei Blöcken beide Schienen getrennt und damit vom nächsten Block isoliert.

Damit die Steuerung erkennen kann, ob sich in einem Block ein Zug befindet und wenn ja, wo er sich im Block befindet, wird eine Besetzmeldung mittels Stromerkennung verwendet. Das TM44 verfügt über maximal vier Belegungssegmente pro Block, die Sie jedoch nicht alle verwenden müssen. In vielen Fällen reichen 2 oder 3 Abschnitte aus. Um zwischen den Abschnitten unterscheiden zu können, muss eine der Schienen zwischen zwei Abschnitten innerhalb desselben Blocks isoliert sein.

Innerhalb eines Blocks gibt es also eine nicht unterbrochene Schiene und eine unterbrochene Schiene. Da wir innerhalb eines Blocks zwei Richtungen ansteuern können und ein digitales (DCC) Signal eine Blockwechselspannung ist, ist es keine gute Idee, von „Plus“ und „Minus“ zu sprechen. Daher sprechen wir in einem Dinamo-System von einer A-Schiene und einer B-Schiene. Die A-Schiene ist durchgehend, die B-Schiene ist abschnittsweise unterbrochen. Innerhalb von Dinamo wird die Konvention verwendet, dass die "positive Fahrtrichtung" in einem Block in Richtung der A-Schiene auf der rechten Seite ist. Für die richtige Reihenfolge ist es nicht notwendig, dass die "positive Fahrtrichtung" die Richtung ist, in der der Zug "normalerweise" gefahren wird. In Dinamo ist jeder Block bidirektional. Die Wahl der "positiven" und "negativen" Fahrtrichtung ist nur eine Benennung.

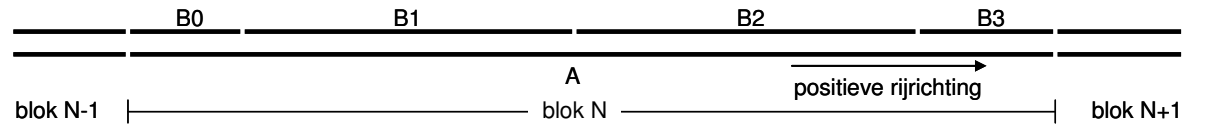


Abb. 7: Aufbau eines Dinamo-Blocks

4.2 TM44 Blockanschluss

Auf dem TM44 finden Sie auf einer Seite vier (Schraub-)Klemmen für den Anschluss der Blöcke: Eine Klemme pro Block. Jeder Stecker hat 5 Klemmen. Eine für die A-Schiene und 4 Verbindungen für die Abschnitte B0 bis B3. Im Folgenden finden Sie die Belegung und die Position der Anschlüsse.

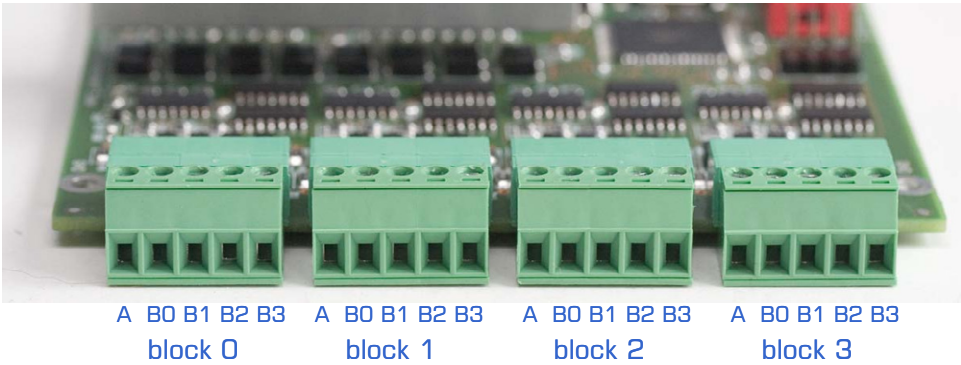


Abb. 8: TM44 Block Anschluss

4.3 Verkabelung von Blöcken

Die Verkabelung der Blöcke, die mit der TM44 verbunden sind, leitet den Strom des TM44 zu den Schienen, um den Zug fahren zu lassen und etwaige Zusatzfunktionen des Zuges zu betreiben. Die Verdrahtung sollte daher für den erforderlichen Strom einen ausreichenden Querschnitt haben. Ein zu geringer Querschnitt führt zu Spannungsverlust und möglicherweise weniger konstanter Traktion der Züge. Bei digitalen Zügen kann dieses dann auch zu schlechtem Empfang durch den Decoder im Zug und damit dann zu einem gestörten Fahrverhalten führen.

Da das TM44 so nahe wie möglich an den Schienen montiert werden soll, können Sie die TM44-Gleisverdrahtung relativ kurz halten. In diesem Fall ist der Kabelquerschnitt nicht sehr wichtig. Im Allgemeinen sind die standardmäßigen 0,14 mm² Modelleisenbahnkiten dazu ausreichend. Verwenden Sie jedoch vorzugsweise Litze mit einem Mindestquerschnitt von ca. 0,2 mm². Wenn die Kabellänge zwischen TM44 und der Schiene länger als 4 Meter ist, verwenden Sie einen größeren Querschnitt. 0.5mm² hat sich in der Praxis für Entfernungen bis ca. 10 Meter als ausreichend erwiesen.

Um Interferenzsignale (sowohl deren Erzeugung als auch deren Empfang) möglichst zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Kabel des gleichen Blocks so weit wie irgend möglich zu bündeln. Ein Kabel mit mehreren einzelnen Litzen pro Kabelblock ist eine gute Wahl.

Wenn nicht mehr als vier Meter zu überbrücken sind, ist ein UTP-LAN-Kabel (8-adrig) geeignet. Die Qualität (cat3, 5, 6) ist dabei unerheblich. UTP-LAN-Kabel haben normalerweise einen Querschnitt von etwa AWG 24 (US-Bezeichnung), was etwa 0,2 mm² entspricht. Die Adern in diesem Kabel sind verdreht (verdrillt), immer jeweils weiß mit einer farbigen Ader.

So können Sie einen Block mit vier Abschnitten mit nur einem derartigen Kabel verbinden: Am besten isolieren Sie das Ende des Steckers am TM44 ab, verbinden alle weißen Adern miteinander und stecken sie in den A-Anschluss. Die einzelnen Farben (blau, orange, grün, braun) werden als B0 bis B3 verwendet. Schließen Sie gleisseitig die Farben Blau, Orange, Grün und Braun an der B-Schiene des betreffenden Abschnitts an. Die weiße Ader (des Paares) jeweils auf der gegenüberliegenden Seite der A-Schiene. Auf diese Weise erhalten Sie an mehreren Stellen eine Verbindung zur Strecke, was auch Probleme mit (über die Zeit) kontaktlosen Schienenverbindungen reduziert.

Wenn Sie nur 2 Abschnitte haben, können Sie parallele Abschnitte für 2 Abschnitte verwenden, so dass Sie eine bessere Stromzuführung haben.

Eine Alternative ist die Verwendung jedes Aderpaares als separate Leitung. Verdrillen Sie dazu jedes Paar (Farbe + Weiß) an beiden Enden. Sie haben dann 4 Adern pro Kabel mit einem Querschnitt von jeweils ca. 0,4 mm². Sie können dann bis zu 3 Abschnitte anschließen.

Die beste elektrische Verbindung zur Schiene entsteht beim Löten an der Außenseite oder an der Unterseite der Schiene. Löten auf der Unterseite ist allerdings nur solange möglich, wie die Schiene nicht verlegt ist. Der Vorteil der Verbindung an der Unterseite ist, dass sie unsichtbar ist, wenn sie gut gemacht ist. Der Nachteil ist jedoch, dass sie nicht zu warten ist. Wenn die Lötstelle einmal bricht, lässt sie sich nicht ohne Weiteres wieder herstellen.

Funktion	Farbe	TM44	RM-U (std)
		5 polig	9-subD
D-	blau	1	7
D+	weiß(blau)	2	8
GND	braun	3	5

Tabelle 4: Netzwerkkabel RM-U zu TM44

Aktivieren Sie den Abschlusswiderstand an beiden Enden des Clockbusses, indem Sie den TC-Schalter am ersten und letzten TM44 auf "on" stellen. Lassen Sie sie auf den verbleibenden Modulen auf "aus".

Aktivieren Sie die Abschlusswiderstände an beiden Enden des Datenbusses, indem Sie den TD-Schalter am letzten TM44-Modul auf "on" stellen und den "S1 TERM" -Jumper am RM-U setzen (siehe Abschnitt 5.4 und das RM-U-Handbuch für Details).

Wenn Sie auch OC32- (und / oder UCCI-)Module an den Bus anschließen möchten, können Sie dies tun, indem Sie das OC32 an einen grünen Kommunikationsstecker eines TM44 in der Nähe anschließen, allerdings darf der Abstand des OC32 zum TM44 nicht mehr als einen Meter betragen. Verbinden Sie den 3-poligen Stecker des OC32 mit dem 5-poligen Stecker des TM44 mit einem Aderpaar. Pin 1 an Pin 1 (D-), Pin 2 an Pin 2 (D +), verbleibende Pins bleiben leer.

Das Ganze könnte dann schematisch so aussehen:

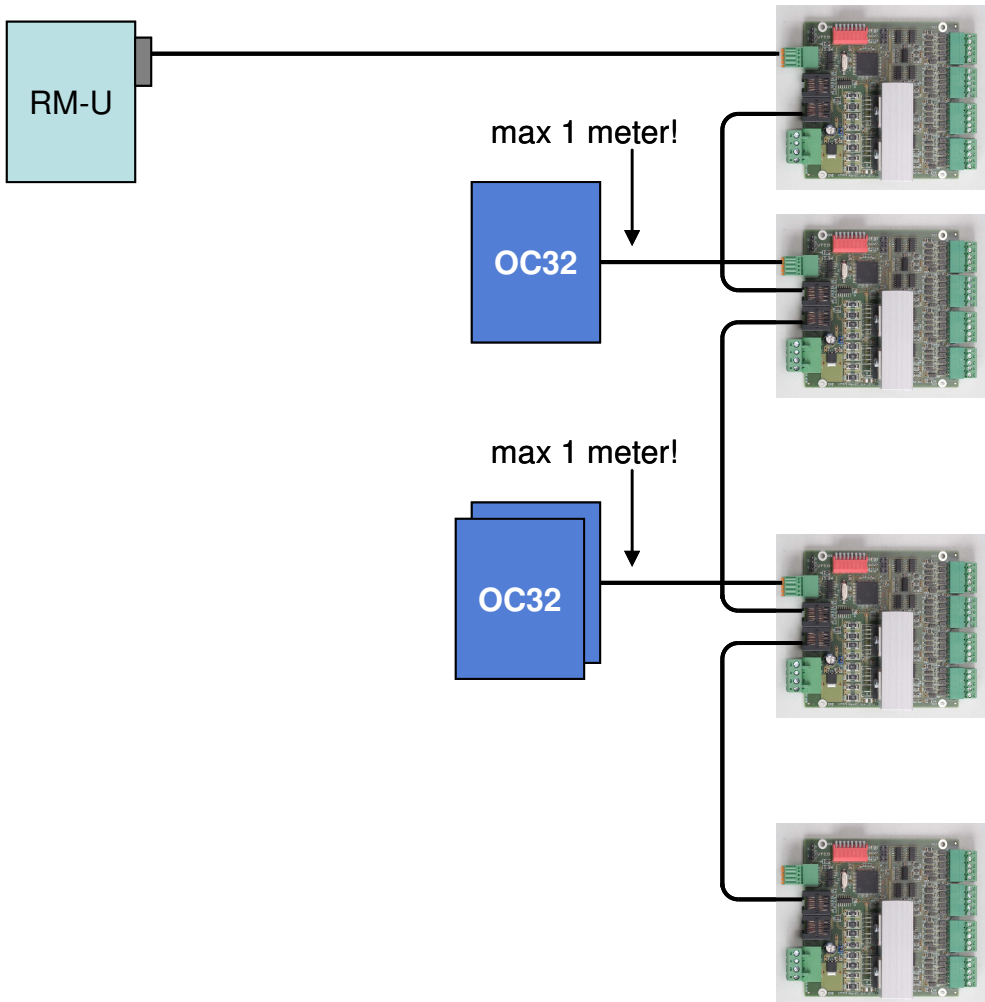


Abb. 14: Netzwerkverkabelung zwischen Dinamo-Modulen, Beispiel Methode 2

Wenn Sie auch OC32- (und / oder UCCI-)Module an den Bus anschließen möchten, können Sie dies an jedem gewünschten Ort tun, indem Sie das Kabel zwischen den TM44-Modulen unterbrechen und die OC32 mit dem blauen und weißen Aderpaar verbinden. Das grüne und weiße Aderpaar muss dann verbunden bleiben (dh grün zu grün und weiß zu weiß). Wenn Sie ein OC32-Modul nach dem letzten TM44 platzieren, aktivieren Sie NICHT den Datenbus-Abschlusswiderstand am letzten TM44-Modul (dh TD an "aus"), sondern den Abschlusswiderstand am letzten OC32-Modul (Jumper).

Das Ganze könnte dann schematisch so aussehen:

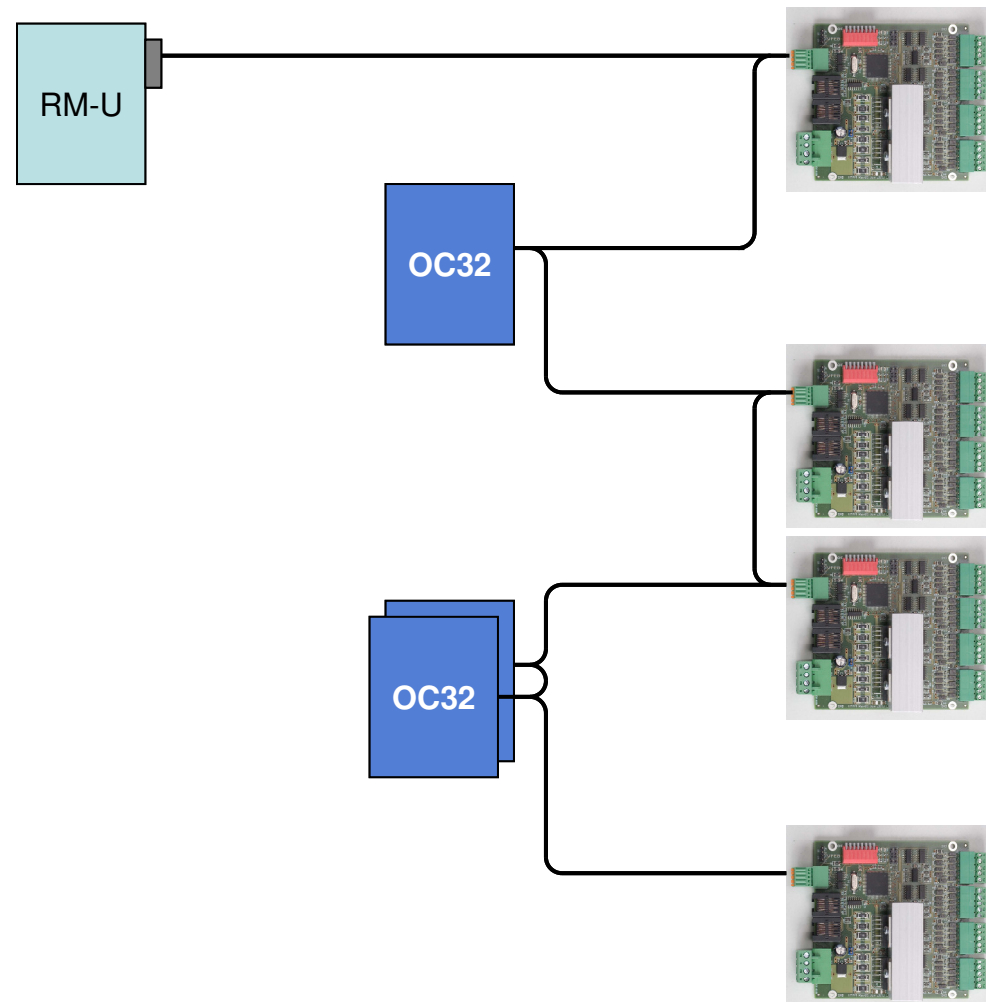


Abb. 13: Netzwerkverkabelung zwischen Dinamo-Modulen, Beispiel Methode 1

Beispiel Methode 2

Hier verbinden wir die TM44-Module mit RJ45-Kabeln. Dies können ISDN-Kabel oder UTP-LAN-Kabel sein. Für das erste und das letzte Modul wird nur eine der RJ45-Buchsen verwendet. Der Anschluss der TM44-Module ist so sehr einfach möglich.

Stellen Sie eine Verbindung zwischen dem RM-U und dem ersten TM44 her. Sie benötigen nur ein Aderpaar und eine extra Ader (GND). Angenommen, Sie haben ein Kabel mit einem blau/weißen Aderpaar und einer zusätzlichen Ader "braun", stellen Sie die folgende Verbindung her:

5 Kommunikation

5.1 Hintergrundinformationen: RS485

Das "Standard"-Dinamo-System lässt verschiedene Kommunikationsmethoden zwischen den Modulen zu. Aus Gründen der Übersichtlichkeit, Einfachheit und Zuverlässigkeit wird für das TM44 bewusst nur eine Möglichkeit angeboten: RS485.

RS485 ist eine symmetrische 2-Draht-Verbindung. Das heißt, an beiden Enden der Verbindung liegt ein identisches Signal mit entgegengesetzter Polarität. Im Idealfall sind beide Adern miteinander verdreht, denn RS485 ist potentialempfindlich. Das heißt, Sie dürfen die beiden Adern nicht vertauschen. Es kommt zwar zu keinen Schäden, aber es funktioniert schlichtweg nicht.

Die RS485-Verbindung muss ein ununterbrochenes Aderpaar („Bus“) sein. Es darf also keine Abzweigungen geben. An den Enden muss jeweils ein Widerstand von $120\ \Omega$ zwischen den Drähten vorgesehen werden. An beliebigen Stellen des Kabels können Sie "Geräte" anschließen, die über den RS485-"Bus" miteinander kommunizieren.

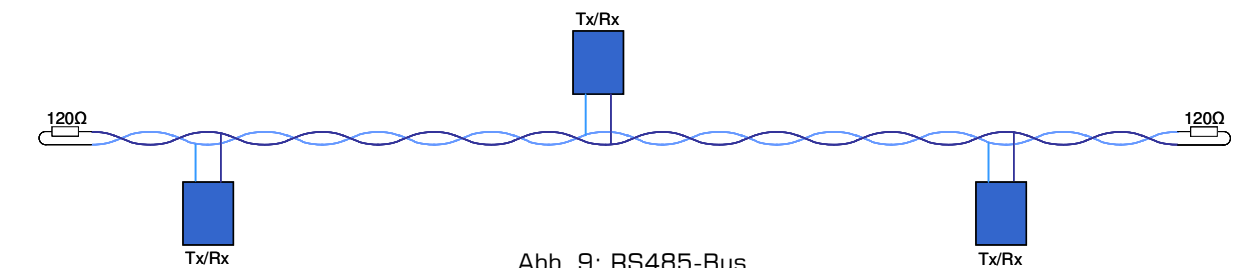


Abb. 9: RS485-Bus

Mit dem richtigen Kabel und der idealen Konstruktion kann RS485 eine Strecke von 1.200 Metern überbrücken. Bei kurzen Entfernungen (z. B. bis zu 50 Metern) ist die RS485 auch weitgehend fehlerverzeihend. In der Praxis ist es also kein Problem, die "Geräte" mit einem kleinen Zweig von bis zu 1 Meter Länge zu verbinden, und Sie können Kabel verwenden, die nicht gebündelt und nicht verdreht sind, ohne Probleme zu bekommen. Wichtig sind jedoch die beiden Abschlusswiderstände an den Enden.

In einigen Fällen benötigt RS485 eine zusätzliche (dritte) Ader. Um miteinander zu kommunizieren, sollten die Stationen, die sich auf dem RS485-Bus befinden, das gleiche elektrische Potential haben. Mit der Extra-Ader können die "GND"-Anschlüsse aller Stationen verbunden werden. Wenn alle Stationen von der gleichen Stromquelle gespeist werden, sind die Stationen bereits an das gleiche Potential angeschlossen und die zusätzliche GND-Ader ist nicht erforderlich.

5.2 RS485-Kommunikation mit dem TM44

Die zentrale Steuerung (z.B. RM-U) kommuniziert über einen RS485-Datenbus mit den TM44. Die TM44 kommunizieren zusätzlich auch mit einem (separaten) RS485-Clockbus. Dieser separate Bus wird von den TM44 verwendet, damit sie synchron (gleichzeitig) zusammenarbeiten können. Schematisch sieht ein Netzwerk mit RM-U und mehreren TM44 so aus:

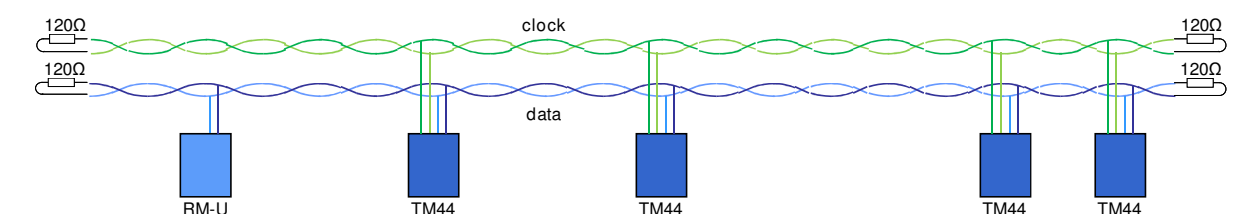


Abb. 10: Clock- und Datenbus zwischen RM-U und den TM44

Beide Busse sind zwar elektrisch getrennt, aber normalerweise liegen beide Leitungen im selben Kabel. Beachten Sie, dass das RM-U nicht mit dem Clockbus verbunden ist. Wenn auch OC32 oder PM32 angeschlossen werden, sind sie nur an den Datenbus angeschlossen und befinden sich wie der RM-U nicht am Clockbus. Der Clockbus wird ausschließlich von den TM44s verwendet.

5.3 Netzwerkverbindungen auf der TM44

Am TM44 finden Sie die folgenden Anschlüsse für das RS485-Netzwerk:

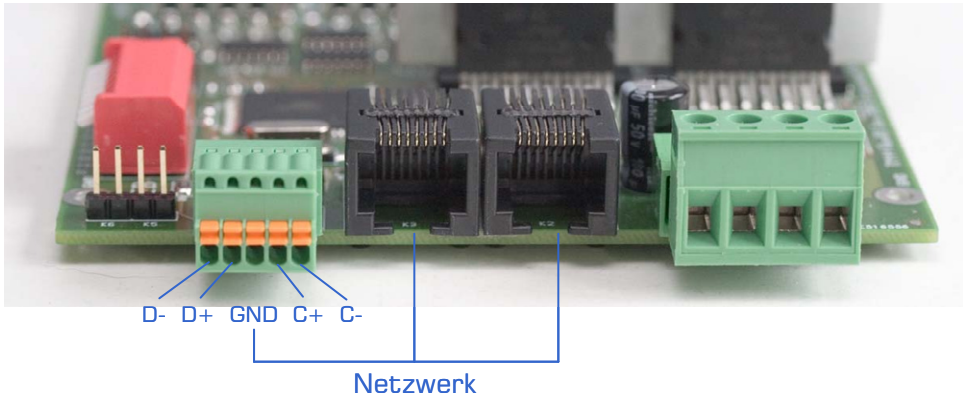


Abb. 11: Netzwerkverbindungen auf der TM44

Die drei Netzwerkanschlüsse (2 x RJ45 und der grüne 5-polig) sind elektrisch verbunden. Es spielt daher keine Rolle, welchen Anschluss Sie verwenden. Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung des grünen Netzwerkanschlusses am TM44 und der Vollständigkeit halber der entsprechenden Verbindungen zum OC32 / UCCI und RM-U.

Funktion	TM44 5 polig	OC32/UCCI 3 polig	RM-U (Std.) 9-subD	RM-U (opt.) 9-subD
D-	1	1	7	3
D+	2	2	8	2
GND	3	3	5	5
C+	4			
C-	5			

Tabelle 3: Pin-Belegung Netzwerkverbindungen Dinamo Module

5.4 Abschlusswiderstände

Die Abschlusswiderstände für die RS485 befinden sich bereits auf dem TM44-Modul. Sie lassen sich situationsabhängig aktivieren oder deaktivieren. Dazu dienen die DIP-Schalter 7 und 8.

Datenbus: S7 ON = Abschlusswiderstand aktiviert
Clock-Bus: S8 ON = Abschlusswiderstand aktiviert

5.5 Praktische Ausführung

Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, ein RS485-Netzwerk gemäß den geltenden Standards aufzubauen. In diesem Handbuch beschreiben wir zwei einfache und praktische Beispiele. Reicht das für Ihre Anforderung nicht aus, nutzen Sie bitte das DinamoUsers-Forum für Ratschläge.

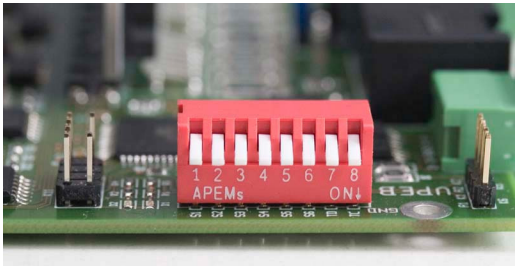


Abb. 12: TM44 DIPschalter

Beispiel Methode 1

In diesem Fall verwenden wir nur den 5-poligen grünen Stecker am TM44. Nehmen Sie ein Kabel mit mindestens 2 verdrehten Adern wie UTP-LAN-Kabel oder ISDN-Kabel. Es gibt vier bzw. zwei Aderpaare. Sie verwenden ein Aderpaar für den Datenbus, ein anderes für den Clock-Bus. Welche Ader von welchem Paar für was verwendet wird, können Sie selbst entscheiden, wir empfehlen aber, konsequent z.B. so vorzugehen:

- weiß(blau)² = D+
- blau = D-
- weiß(grün)³ = C+
- grün = C-
- braun = GND (optional)

Wir gehen davon aus, dass alle TM44- und anderen Module unter dem Gleis an der gleichen Stromversorgung angeschlossen sind und deshalb eine zusätzliche GND-Verbindung zwischen diesen Modulen besteht. Wenn Sie den RM-U über den USB-Port des PCs speisen, dann besteht kein GND vom PC-Netzteil. Es muss daher eine GND- Verbindung hergestellt werden.

Beginnen Sie mit dem letzten TM44-Modul, das Sie verbinden möchten. Isolieren Sie die Adern blau, weiß (blau), weiß (grün), grün ab und stecken Sie sie in die grünen Kommunikationsbuchsen 1 (D-), 2 (D +), 4 (C +) und 5 (C-) mit dem Federclip: Ader einführen, Clip freigeben). Schneiden Sie (falls vorhanden) die anderen Adern ab, damit sie Sie nicht versehentlich kurzschließen können.

Verlegen Sie das Kabel zum vorherigen TM44 und längen es entsprechend ab. Halten Sie etwas Überlappung (z.B. 15cm) vor, damit es nicht zu eng wird; Sie können das Modul noch einige Zentimeter verschieben und das Kabel erneut abschneiden und ab isolieren, falls nötig. Isolieren Sie die Adern blau, weiß (blau), weiß (grün), grün an beiden Kabelenden ab und verdrehen Sie die passenden Adern (dh grün zu grün, blau zu blau usw.). Stecken Sie die verdrehten Adern wieder in den grünen Stecker: 1(D-), 2(D+), 4(C+) en 5(C-).

Wiederholen Sie diesen Vorgang bis zum ersten TM44.

Beim ersten TM44 schneiden Sie das Kabel wieder ab. Ziehen Sie das Kabel wie in den vorherigen Schritten zum nächsten TM44 mit den 4 Adern. Isolieren Sie am losen Kabelende jetzt nur blau, weiß (blau) und die braune Ader ab. Verdrehen Sie die blauen und weißen (blauen) Adern beider Kabel. Stecken Sie die Adern wie in den obigen Schritten in den Stecker. Stecken Sie die braune Ader vom losen Kabelende in Pin 3 des Steckers (GND)

Verlegen Sie das Kabel zum RM-U. Schneiden Sie das Kabel ab und entfernen Sie die blauen, weißen (blauen) und braunen Adern und löten Sie es wie folgt an den 9-poligen (männlichen) Stecker, der in die Multifunktionsbuchse des RM-U führt:

- blau (D-): Pin 7
- weiß(blau) (D+): Pin 8
- braun (GND): Pin 5

Aktivieren Sie den Abschlusswiderstand an beiden Enden des Takt- Clockbusses, indem Sie den TC-Schalter am ersten und letzten TM44 auf "on" stellen. Auf den restlichen Modulen müssen Sie diese deaktivieren: "off".

Aktivieren Sie die Abschlusswiderstände an beiden Enden des Datenbusses, indem Sie den TD-Schalter am letzten TM44-Modul auf "on" drehen und den "S1TERM"-Jumper am RM-U setzen (siehe Abschnitt 5.4 und das RM-U-Handbuch für Details).

² Mit weiß (blau) ist gemeint: die weiße Ader des blau-weißen Paares

³ Mit weiß (grün) ist gemeint: die weiße Ader des grün-weißen Paares