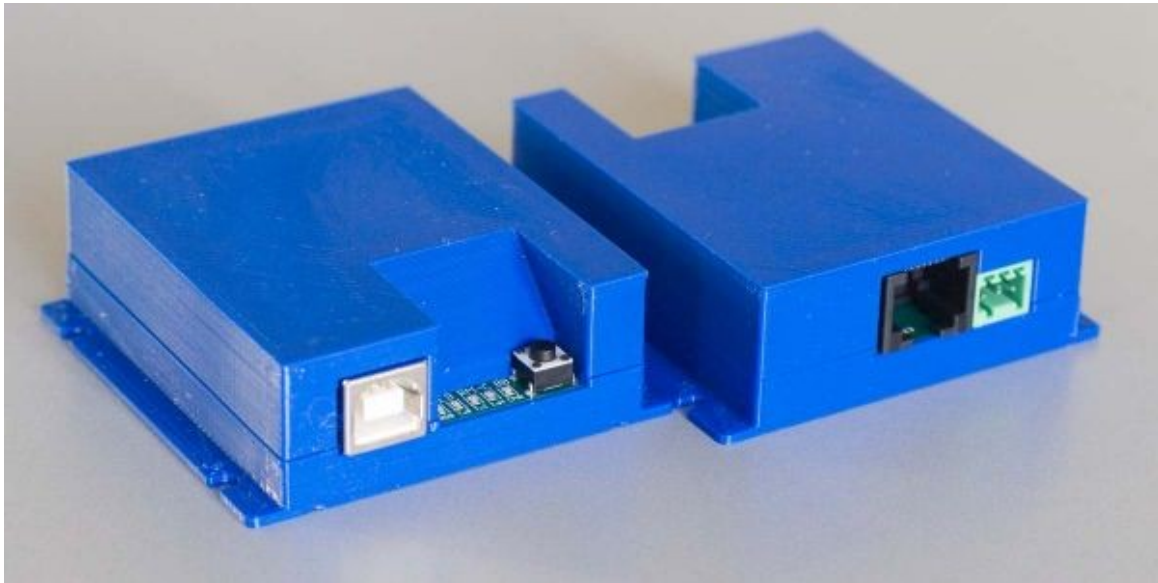


# DTS-Tutorial: Dinamo RS485 Netzwerk



Dinamo ist ein Produkt von VPEB

## Inhalt

Einführung.....	3
Was bedeutet Daten?.....	4
Was bedeutet "Uhr"?.....	4
Wie ist das Netzwerk aufgebaut?.....	5
Worauf muss ich bei der Installation des Netzwerks achten.....	7
Anschließen des Netzwerks an die Dinamo-Module.....	7
OC32 direkt mit dem PC verbinden.....	9
Terminierung des Daten- und Taktnetzes.....	9
Terminierung im Standardverfahren.....	10
Terminierung, wenn sich der RM-C in der Mitte des Netzwerks befindet.....	11
Abschlüsse wie der TM44 und der OC32 haben jeweils ein eigenes Netzwerk.....	11
Master und Slave.....	12
Inspektion des Data- en Clock-Netzwerks.....	13
Epilog.....	14

## Einführung

Dinamo ist bekannt für seine Stabilität und enorme Netzkapazität. Während herkömmliche Digitalsysteme bald mit einer "Obergrenze" zu kämpfen haben, einer Begrenzung der Anzahl von Zügen und Zubehörteilen, die gleichzeitig gesteuert werden können, stört das Dinamo nicht. Das liegt an seiner internen Kommunikationsstruktur, die auf RS485 basiert. Die Struktur besteht aus zwei Typen, den Daten und der Uhr.

In diesem Lernprogramm wird die Bedienung und der korrekte Anschluss und Abschluss des Dinamo-Kommunikationsnetzwerks behandelt.

Wenn Sie Fragen oder Kommentare haben, können Sie diese per E-Mail an [info@domburgtrainsupport.nl](mailto:info@domburgtrainsupport.nl) senden.

Mit freundlichen Grüßen,  
Martin Domburg

## Was bedeuten die Daten?

Das Datennetz ist eine Zweidraht-Kommunikationsverbindung zwischen zwei Modulen, über die (bidirektionale) Daten in zwei Richtungen transportiert werden können. Das Dinamo-System verwendet das RS485-Prinzip, ohne zu sehr ins technische Detail zu gehen:

Der Datenverbund sorgt dafür, dass die TM44- und OC32-Module mit dem zentralen RM-C kommunizieren können. Der RM-C gibt z. B. Zuweisungen, die er von der Software erhält, an die Module weiter. Und die Module teilen der Zentrale mit, was auf der Anlage passiert.

### **TTL, RS232 und RS485**

Vor allem die Anwender von Dinamo Classic kennen die Protokolle, sie waren Bestandteil des Vorgängers des RM-C, des RM-U. Bei dieser Vermittlungsstelle hatte der Benutzer die Wahl, mit den anderen Modulen über drei Protokolle zu kommunizieren.



TTL wurde oft verwendet, wenn die Module zusammen in einem Systemschrank montiert wurden. Der Nachteil von TTL war, dass die Länge nicht länger als 1 Meter sein sollte. RS232 (auch als serielles Netzwerk bekannt) war effizienter, hatte aber auch eine Einschränkung, es kommuniziert nur einseitig. RS485 ist am effizientesten, es sind große Entfernungen möglich und es bietet auch eine bidirektionale Kommunikation. Heutzutage haben alle Dinamo-Module nur noch RS485. Alte Dinamo-Module müssen dann auf RS485 umgerüstet werden, um Teil dieses Netzwerks zu sein.

## Was bedeutet "Uhr"?

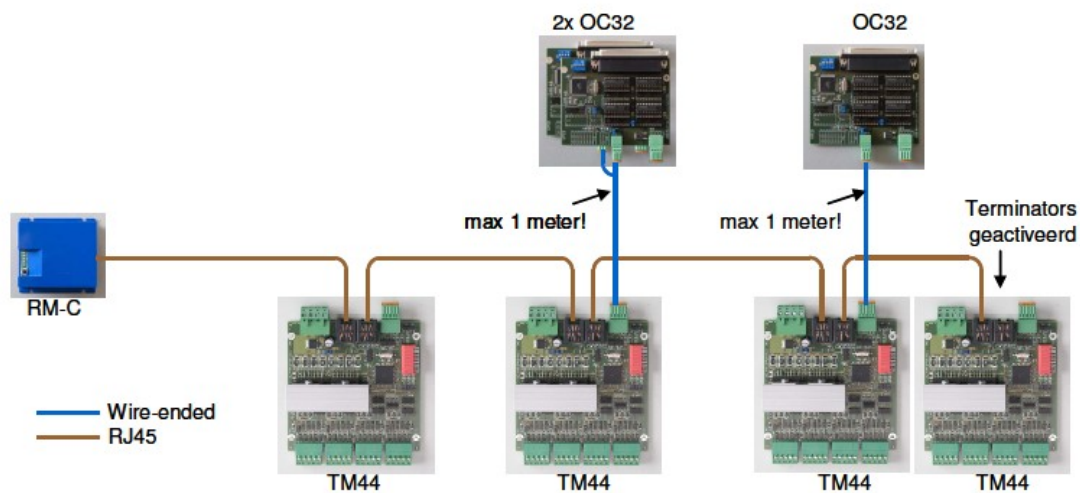
Das Uhrennetzwerk ist ebenso wichtig wie das Datennetzwerk. Das Uhrennetzwerk ist ein Synchronisationsnetzwerk, das entlang aller TM-Blockkarten (TM-H und / oder TM44) Module verläuft. Dieses Netzwerk hat die Aufgabe, alle Module so zu synchronisieren, dass jeder Befehl exakt zur gleichen Zeit ausgeführt wird. Wenn dies nicht der Fall wäre, würden Züge anfangen, ein seltsames Verhalten zu zeigen, wenn sie von einem Block einer TM-Karte zu einem Block einer anderen TM-Karte fahren.

Die Synchronisation wird von 1 TM-Modul im Netzwerk, dem sogenannten Master-Modul, geführt. Die anderen TM-Module sind Slaves und hören daher auf das Master-Modul. Aus diesem Grund kann es nur 1 Master-Modul im Netzwerk geben.

## Wie ist das Netzwerk aufgebaut

Im Grunde ist es eine einfache Sache des Durchschleifens. Ein RS485-Netzwerk kann 1000 Meter lang sein, in Bezug auf den Datenverkehr hat es genug Kapazität für ein komplettes Dinamo-System. Der einzige Punkt der Aufmerksamkeit in der Konstruktion ist, dass es erlaubt, einen Zweig des Netzwerks bis zu einem Maximum von 1 Meter lang zu machen!

Es gibt mehrere Formulare innerhalb von Dinamo, um das Netzwerk aufzubauen. Hierfür habe ich Bilder aus dem Handbuch RM-C von VPEB verwendet. Auf diesen Bildern ist noch das alte OC32 zu sehen, das inzwischen durch das OC32NG ersetzt wurde, das, genau wie das TM44, RJ45-Klemmen hat, um das Netzwerk mit Netzkabeln auszuführen. Trotzdem sind die Bilder immer noch relevant, da viele der alten OC32-Module immer noch Teil der aktuellen Systeme sind. Außerdem zeigt das Bild sehr schön, warum eine Verzweigung sinnvoll sein kann.



Hier sehen Sie den Standardaufbau des Systems, das RM-C steht am Anfang des Netzwerks. Mit Hilfe eines Netzkabels können Sie die Module TM44 und OC32/NG einfach verbinden. Das Datennetzwerk und das Uhrenetzwerk werden dann in diesem Netzkabel transportiert.

Die OC32-Module verfügen im Gegensatz zum OC32/NG (Next Generation) nicht über einen RJ45-Anschluss zum Durchschleifen mit Netzkabeln. Damit müssen Sie das Datennetzwerk selbst vom 5-poligen Anschluss eines TM44 zum 3-poligen Anschluss des OC32 verdrahten. Das Uhrenetzwerk muss nicht einbezogen werden, da nur der TM44 und der TM-H das Uhrenetzwerk verwenden.



1 Netzkabel

Hinweis:

Stecken Sie das Netzkabel in den mittleren Anschluss des RM-C,

CH 1.

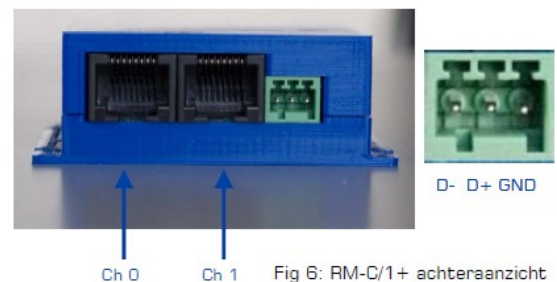
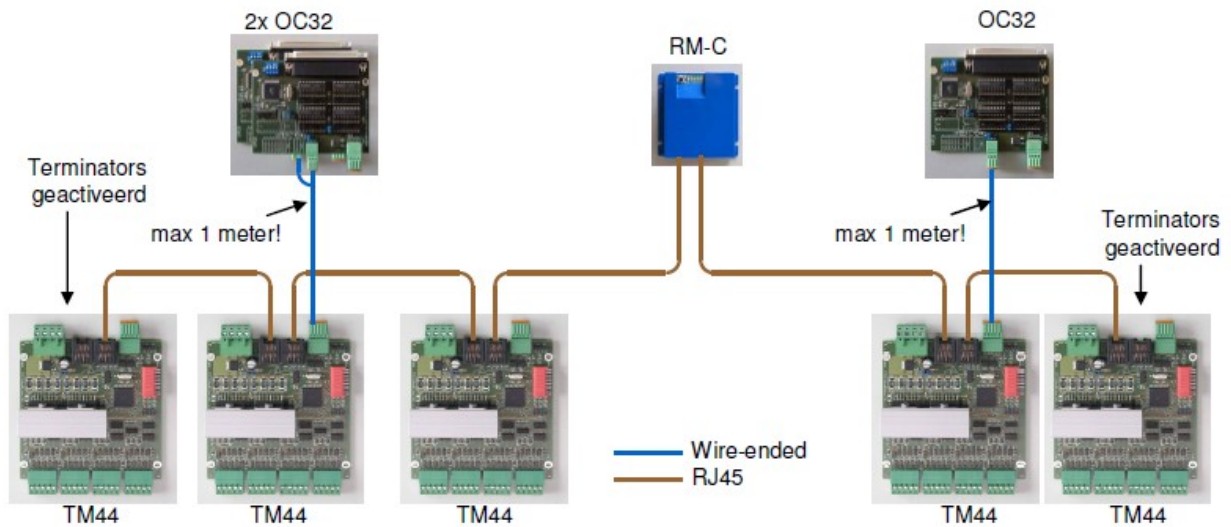


Fig 6: RM-C/1+ achteraanzicht

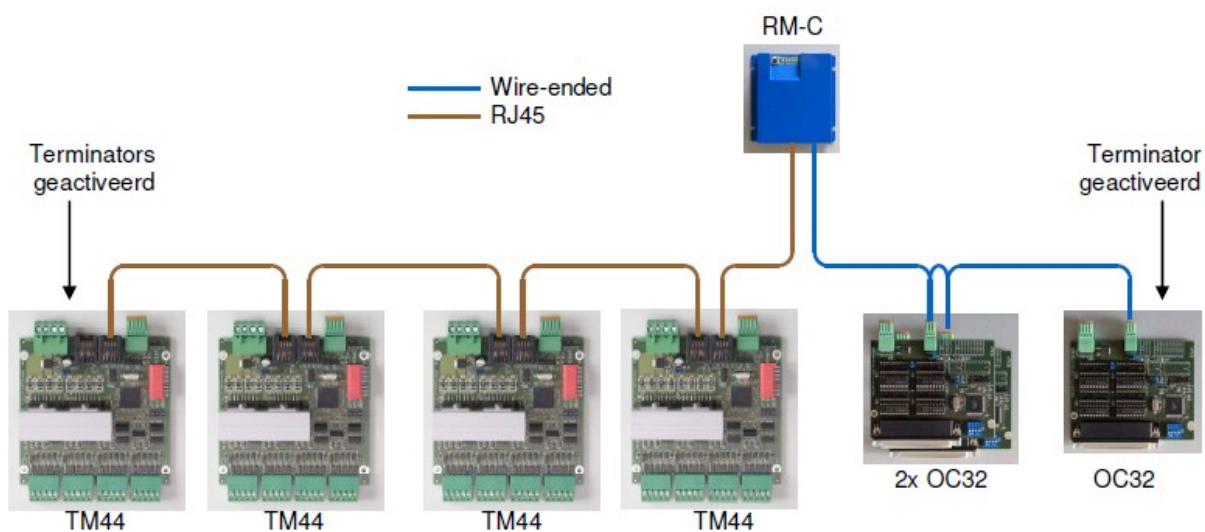
Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, das Netzwerk zu betreiben:



Hier sind Sie, dass der zentrale RM-C in der Mitte des Netzwerks ist. Dies ist nur mit dem RM-C/1 + möglich, weil er zwei Ports hat. Der RM-C/1 hat nur 1 RJ45-Port, aber diesen RM-C/1 werden Sie so schnell nicht finden. Von diesen sind mindestens so gut wie keine von uns verkauft worden, wir liefern den RM / C1 + standardmäßig an neue Anwender aus.

Sie verwenden diese Methode in dem Moment, in dem Sie den Computer in der Mitte des Layouts platzieren. Denn wir wollen, dass das RM-C so nah wie möglich am Computer steht. Bitte beachten Sie, dass Sie die Jumper-Konfiguration innerhalb des RM-C ändern müssen.

Dann gibt es noch eine dritte Methode:



Diese Methode ist sinnvoll, wenn Sie den TM44-Modulen ein eigenes Netzwerk geben wollen und die OC32-Module ebenfalls ein eigenes Netzwerk haben. In diesem Fall verwenden Sie Ch1 für die TM44-Module und Sie verwenden den verdrahteten Stecker, um das OC32-Netzwerk anzuschließen.

---

*Das RM-C-Modul hat intern mehrere Jumper, mit denen Sie die Konfiguration zur Nutzung der Ports ändern können. Die hier zuerst beschriebene Standardmethode ist die Einstellung, in der das RM-C standardmäßig ausgeliefert wird.*

*Um die Einstellung zu ändern, lesen Sie bitte das RM-C-Handbuch, das Sie unter finden:  
[www.vpeb.nl](http://www.vpeb.nl) unter dem Abschnitt Support*

---

Auch hier müssen Sie die Konfiguration des RMC/1+ ändern.

## Worauf muss ich bei der Installation des Netzwerks achten

Beim Aufbau des Netzwerks ist es wichtig, dass Sie die Terminierung des Netzwerks im Auge behalten, dazu später mehr.

Außerdem müssen Sie nicht viel auf die Art und Weise achten, wie Sie die Netzkabel verwenden. Wenn Sie jedoch die kabelgebundenen Anschlüsse verwenden, achten Sie auf die Polarität des Datennetzwerks und des Taktnetzwerks.

Wichtig ist auch, dass das RM-C so nah wie möglich am Computer platziert wird, damit die USB-Verbindung weiterhin optimal funktioniert. Dies kann bis zu 3 Metern gut funktionieren, darüber kann es zu Verbindungsproblemen kommen.

## Anschließen des Netzwerks an die Dinamo-Module

Der Anschluss an den Netzwerkanschluss ist bei Verwendung von Netzkabeln sehr einfach, stecken Sie einfach einen der Anschlüsse ein und schon sind Sie fertig, achten Sie darauf, dass der Stecker ein Klicken von sich gibt, wenn Sie ihn in das Terminal stecken. Welchen der beiden Anschlüsse an den Modulen Sie verwenden, spielt keine Rolle. Beim RM-C verwenden Sie immer CH 1. Das ist der Anschluss in der Mitte des Moduls. CH 0 wird erst nach dem Verstellen der Jumper in den RM-C/1+ Modulen aktiv



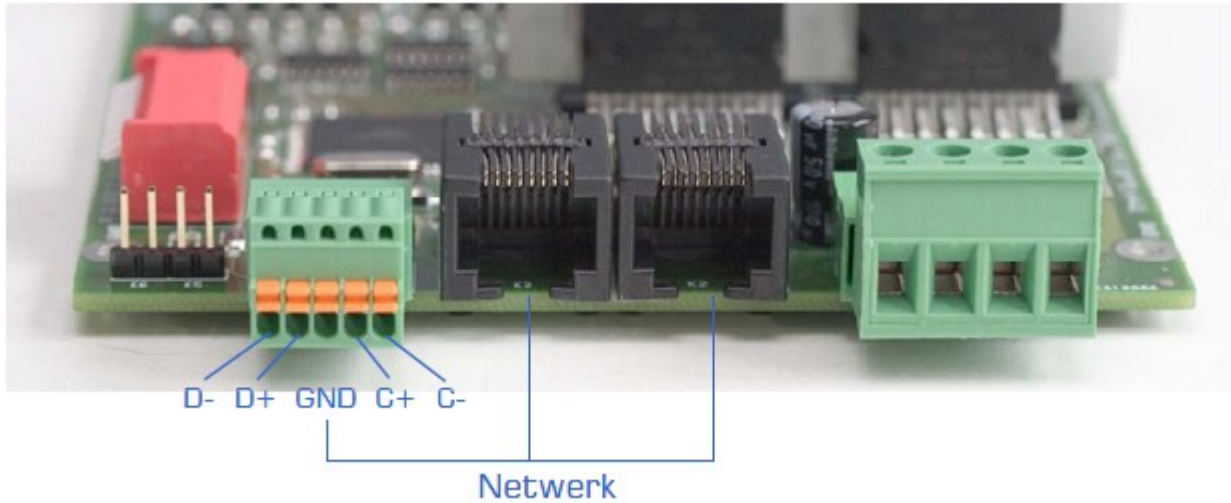
Interessant wird es in diesem Kapitel erst, wenn Sie anfangen, die verdrahteten Ausgänge zu nutzen. Diese werden an die beiden rj45-Klemmen auf den Modulen angeschlossen und bieten die Möglichkeit der Verzweigung (bis zu 1 Meter) oder der Weiterführung des Netzwerks mit einem Cat5e-Kabel. Verwenden Sie dazu vorzugsweise dieses Cat5e-UTP- oder FTP-Kabel.

Auf den TM44-Modulen finden Sie die folgenden Bezeichnungen für die 5-poligen Stecker:

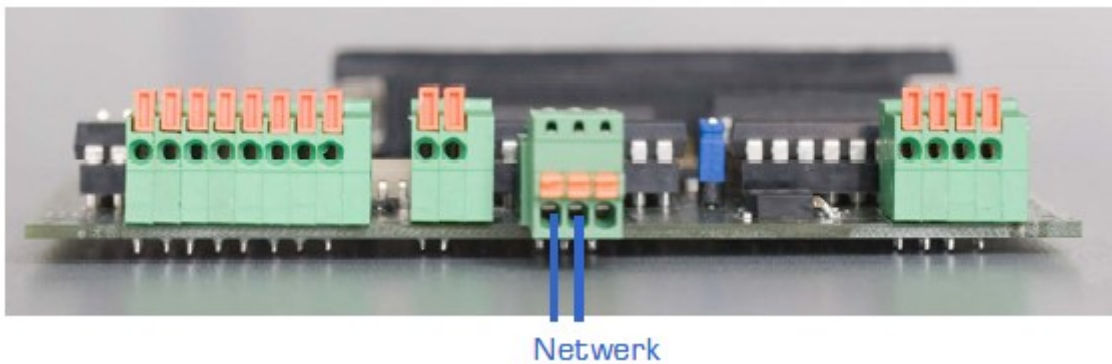
D-	Datennetz -
D+	Datennetz +
GND	Masse (wird über das USB-Kabel vom PC versorgt. )

C+	Uhrennetz +
C-	Uhrennetz -

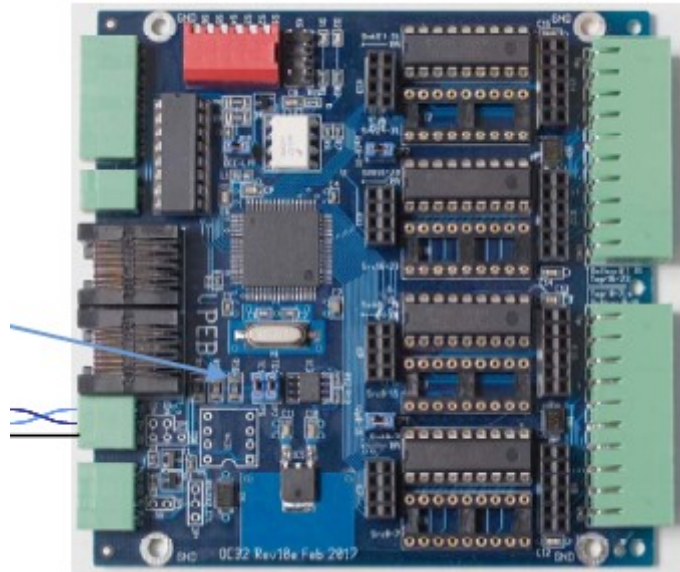
Bei den alten OC32 und den aktuellen OC32/NG Modulen sehen Sie nur die D-Anschlüsse und den GND. Nur beim OC32/NG läuft das Clock-Netzwerk auch über die OC32-Module, allerdings nur über die RJ45-Anschlüsse.



*Aansluitingen op de TM44*



*Verdrahtete Anschlüsse OC32 (v.l.n.r. D-/ D+/ GND)*

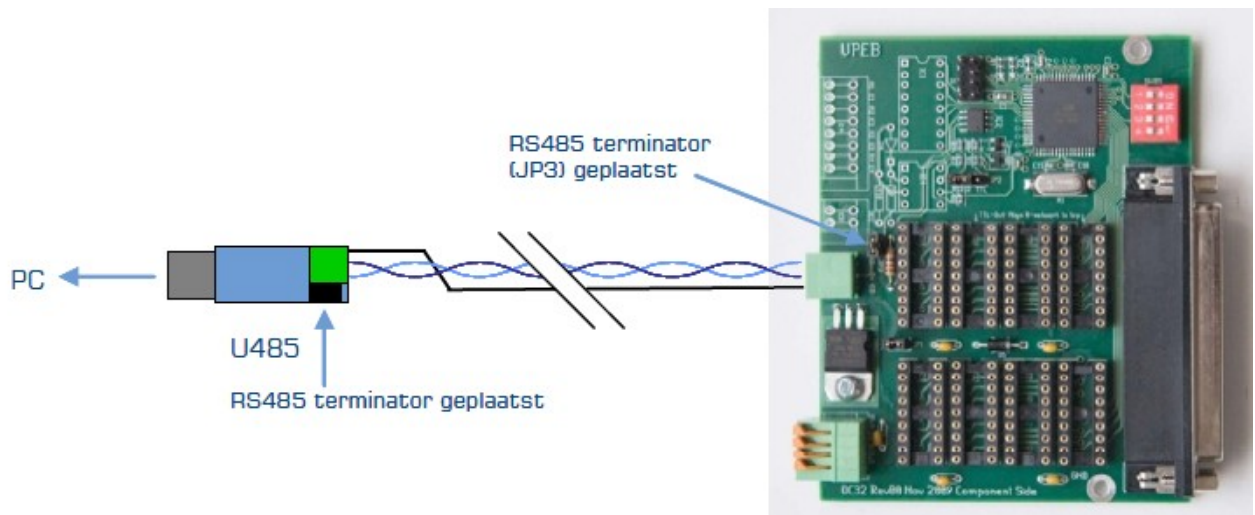


Verdrahtete Anschlüsse am OC32/NG (v. o.n.b. GND/ D+/ D-)

## OC32 direkt an den PC anschließen

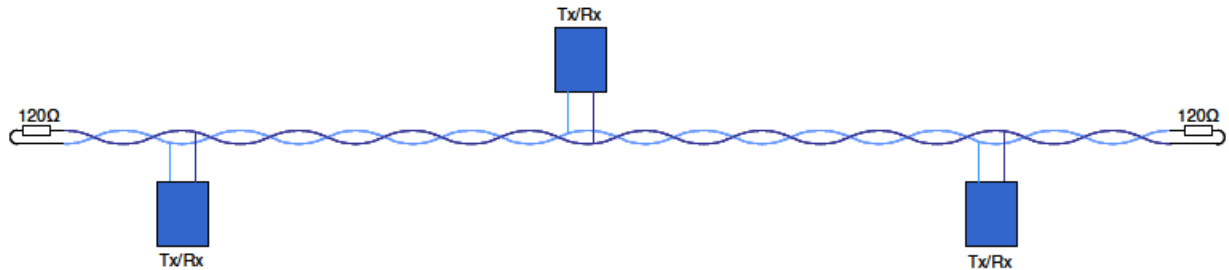
Es ist möglich, die OC32-Module direkt mit dem PC zu verbinden. In diesem Fall erstellen Sie Ihr eigenes RS485-Netzwerk für die OC32-Module. Dies kann sowohl drahtgebunden als auch mit Netzkabeln (vom OC32/NG) erfolgen

In diesem Fall verdrahten Sie das erste Modul mit einem U485. Das ist ein USB-Stick, der RS485 erzeugt. Der große Vorteil ist, dass Software wie iTrain mehr mit dem OC32 machen kann und dass Sie den OC32 im erweiterten Modus verwenden können. Anstelle von 16 Modulen können dann 96 Module an das Netzwerk angeschlossen werden.



## Terminierung des Daten- und Taktnetzes

Jetzt kommen wir zu einem Stück Text, das nicht kompliziert ist, es aber sein kann. Ein Kommunikationsnetzwerk über RS485 ist sehr stabil, aber um richtig zu funktionieren, müssen der Anfang und das Ende des Netzwerks mit einem 120-Ohm-Widerstand abgeschlossen werden.



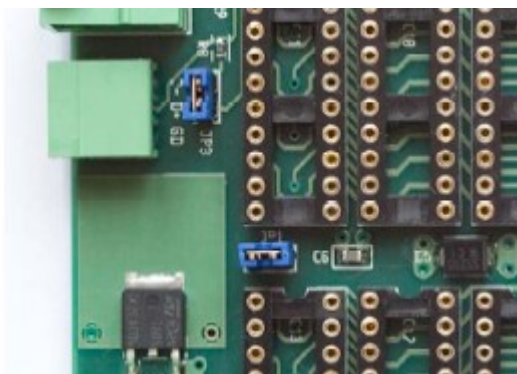
So sieht ein RS485-Netzwerk schematisch aus mit der Termination am Ende, was ein Fachwort für den Abschluss ist

Der technische Name für diesen Abschlusswiderstand ist "Terminator". Auf den Dinamo-Modulen angegeben mit TD (Terminierung Data) und TC (Terminierung Clock). Zum Glück müssen Sie die Widerstände nicht selbst anlöten, das ist auf den Modulen bereits für Sie erledigt! Und wie Sie bereits vermutet haben, benötigt auch das Clock-Netzwerk einen Abschlusswiderstand.

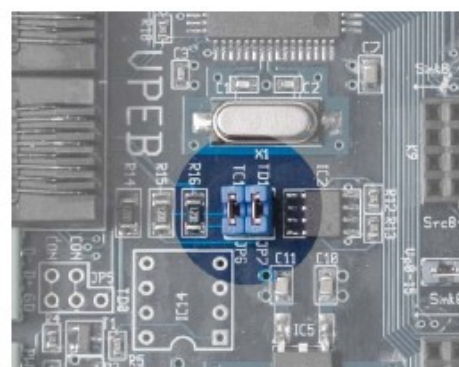
- Bei den TM44-Modulen können Sie das Datennetz mit S7 auf dem Dip-Schalterblock schließen.
- Bei den TM44-Modulen können Sie das Taktnetzwerk mit S8 auf dem Dip-Schalterblock schließen.
- Bei den OC32-Modulen können Sie das Datennetzwerk schließen, indem Sie einen Jumper auf die beiden Pins hinter dem Datenanschluss stecken
- Auf dem OC32/NG finden Sie in der Mitte den Jumper TD1, mit dem Sie das Data- und den TC1, mit dem Sie das Clock-Netzwerk schließen können.

Am DIP-Schalter des TM44: Schalter auf ON bedeutet Netzwerk geschlossen, Schalter auf OFF bedeutet, dass das Netzwerk nicht geschlossen ist

Bei den Jumpers der beiden OC32-Varianten ist bei gestecktem Jumper das Netzwerk geschlossen, bei entferntem Jumper ist das Netzwerk nicht geschlossen



Datenabschlusswiderstand JP3 op OC32  
OC32/NG



Daten-Terminator TD1 op

Die Regeln für den Abschluss des Datennetzes sind sehr einfach:

Die Terminierung darf nur am ersten und am letzten Modul im Netzwerk aktiv sein

Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich bei dem Modul um ein RM-C, TM44, OC32, OC32/NG handelt. Wenn beide Enden geschlossen sind.

### **Terminierung bei der Standardmethode**

Bei der besprochenen Standardmethode steht der RM-C am Anfang des Netzwerks, im RM-C sind standardmäßig TD und TC aktiv. Der RM-C ist außerdem mit einem TD- und TC-Jumper ausgestattet. Das heißt, der Anfang, der RM-C ist geschlossen.

- ✓ Alle Module im Netzwerk haben die Terminierung nicht aktiviert, mit Ausnahme des allerletzten Moduls im Netzwerk.
- ✓ Wenn ein TM44 als letztes Modul in diesem Netzwerk angeschlossen ist, dann setzen Sie S7 und S8 auf ON
- ✓ Wenn ein OC32/NG als letztes Modul im Netzwerk angeschlossen ist, setzen Sie TC1 und TD1.
- ✓ TC1 und TC2 sind nicht auf allen OC32/NG-Zwischenmodulen platziert
- ✓ S7 und S8 sind bei allen TM44-Zwischenmodulen auf OFF gesetzt
- ✓ JP3 ist nicht auf allen OC32-Zwischenmodulen platziert.

Der OC32 (nicht der OC32/NG) wird am besten von einem TM44 abgezweigt, d. h. er kann nie das letzte Modul im Netzwerk sein. Das liegt daran, dass es sich um eine Verzweigung handelt und die Termination davon nicht betroffen ist.

### **Ausnahme**

Nach dem letzten TM44 fahren Sie mit dem Netzwerk zu mehr als 1 OC32 fort, so dass Sie das Netzwerk als Netzwerk anstelle eines Zweigs von maximal 1 Meter fortsetzen. Es ist nicht bequem zu machen, weil es unpraktisch ist, aber es ist möglich. Dann stellen Sie am letzten TM44 S8 auf Ein (TC) und S7 auf Aus (TD). Dann schieben Sie das TD auf das letzte OC32-Modul, wo Sie JP3 platzieren. Dann wird das TD dort geschlossen.

### **Terminierung, wenn sich der RM-C in der Mitte des Netzwerks befindet.**

Bei der zweiten besprochenen Methode befindet sich der RM-C in der Mitte des Netzwerks, im RM-C sind standardmäßig TD und TC aktiv. Der RM-C ist außerdem mit einem TD- und TC-Jumper ausgestattet.

Sie müssen diese beiden Jumper entfernen. Dies ist im RM-C-Handbuch beschrieben.

Das bedeutet, dass der Anfang, genau wie das Ende, noch nicht abgeschlossen ist

Auch hier verfahren Sie wie bei der Standardmethode, wobei der Unterschied darin besteht, dass Sie ab dem RM-C zwei Enden statt einem Anfang und einem Ende haben. In diesem Fall müssen die letzten beiden Module geschlossen werden, und alle Module dazwischen sind **nicht** geschlossen.

### **Abschlüsse wie der TM44 und der OC32 haben jeweils ein eigenes Netzwerk.**

Bei der dritten besprochenen Methode befindet sich das RM-C in der Mitte des Datennetzwerks und am Anfang des Taktnetzwerks. Das liegt daran, dass nur der TM44 ein Uhrenetzwerk verwendet. Das Datennetzwerk läuft entlang aller Module, also sowohl des TM44 als auch des OC32 und OC32/NG. Im RM-C sind TD und TC standardmäßig aktiv. Das RM-C ist außerdem mit einem TD- und TC-Jumper ausgestattet.

**Sie müssen nur den TD-Jumper entfernen. Dies ist im RM-C-Handbuch beschrieben.**

Das bedeutet, dass zu Beginn der TC geschlossen ist, der TD ist nicht geschlossen.

Nun machen Sie eine Kombination aus den beiden oben beschriebenen Methoden.

Für das Uhrennetzwerk ist der RM-C der Anfang und der letzte TM44 das Ende.

Für das Data-Netzwerk ist das RM-C ein Modul im Netzwerk und das Netzwerk beginnt mit dem letzten TM44 und endet mit dem letzten OC32.

## Meister und Sklave

Im Dinamo-Netzwerk muss und darf es nur 1 Modul "Master" geben, dieses Modul steuert die Synchronisation des Uhrennetzwerks.

Wenn Sie nur TM44-Module haben, dann machen Sie das TM44, das dem RM-C im Netzwerk am nächsten ist, zum Master und den Rest zum Slave.

Wenn Sie eine Kombination aus TM-H und TM44 verwenden, muss eines der TM44-Module ein Master sein, nicht ein TM-H. Und zwar vorzugsweise das TM44, das dem RM-C im Netzwerk am nächsten ist.

Um ein Modul zum Master oder Slave zu machen, verwenden Sie den 6. Schalter auf dem Dipswitch-Modul, S6. In der Stellung ON ist das Modul Master, in der Stellung OFF ist das Modul Slave.

Ab TM44 Firmware 1.21 ist es möglich, den Master-Slave über DinamoConfig in Kombination mit DinamoConfig 1.32 zu überprüfen. Stellen Sie sicher, dass das TM44 mit der Firmware 1.21 oder höher, das TM-H mit der Firmware 5.21 oder höher ausgestattet ist und installieren Sie DinamoConfig 1.32. Gehen Sie dann in DinamoConfig wie folgt vor, sobald der RM-C alle Module erkannt hat. Die orange LED leuchtet an allen Modulen dauerhaft.

1. DinamoConfig öffnen
2. Wählen Sie den Compoort
3. Klicken Sie auf "Störung zurücksetzen"
4. Klicken Sie auf "Status"
5. Prüfen Sie, ob das System alle TM44-Module gesehen hat und ob diese alle mit der Firmware 1.21 oder höher ausgestattet sind
6. Verlassen Sie das Statusmenü und wechseln Sie zur linken Registerkarte
7. Wählen Sie in der Dropdown-Liste den Text "All\_TMxx" aus

8. Klicken Sie auf "MS prüfen" unten rechts
9. Sie erhalten ein Pop-up-Fenster mit der Information, ob die Master-/Slave-Konfiguration korrekt ist
10. Das Pop-up-Fenster fragt, ob Sie auch das Uhrennetzwerk prüfen möchten, klicken Sie auf OK.
11. Das Pop-up zeigt nun an, ob das Uhrennetzwerk in Ordnung ist.
12. DinamoConfig wieder schließen

Wenn der MS-Test nicht zufriedenstellend ist, geben Sie wahrscheinlich an, dass der Master fehlt oder dass es mehrere Master im Netzwerk gibt. Ändern Sie dann die Konfiguration, starten Sie das System neu und führen Sie diese Schritte erneut durch.

\* Das Firmware-Update ist im Handbuch TM44 beschrieben, eventuell können wir dies mit unserem DTS-Update-Service für Sie durchführen.

## Inspektion des Data- en Clock-Netzwerks

Es ist möglich zu prüfen, ob das Daten- und das Taktnetzwerk richtig konfiguriert sind. Das Uhrennetzwerk wird im Kapitel "Master und Slave" behandelt und ist Teil des MS-Checks.

Das Datennetz ist etwas schwieriger, zumindest nicht wirklich. Denn wenn etwas nicht stimmt, dann funktioniert das Netzwerk einfach nicht. Gut möglich, dass die Polarität irgendwo falsch ist, wenn Sie es verdrahtet haben, dass die Adressierung falsch ist, dass die Terminierung nicht korrekt durchgeführt wurde oder dass die Netzwerkkabel nicht richtig eingesteckt sind.

Zunächst ist es wichtig, dass Sie eine blaue LED auf dem RM-C sehen, was bedeutet, dass der Computer das Bedienfeld sieht und mit ihm kommunizieren kann. Wenn Sie es nicht sehen, vermisst Ihr Computer die FTDI-Treiber. Wenn dies der Fall ist, kontaktieren Sie uns bitte, wir können Ihnen aus der Ferne helfen.

In dem Moment, in dem die USB-Verbindung hergestellt ist, wird der RM-C mit Strom versorgt und er scannt das Netzwerk nach vorhandenen Modulen. Sie werden eine gelbe LED am RM-C sehr schnell blinken sehen. Sobald Sie die Spannung an die Module angelegt haben, können Sie sehen, dass die Module manchmal auch kurz die orange LED aufleuchten lassen. Das ist sehr kurz und fast unsichtbar, aber wenn Sie es sehen, ist das das erste Zeichen, dass das Netzwerk gut ist.

Nachdem die Zentrale alle Module gesehen und bestätigt hat, dass sie vorhanden, wach und frisch sind, leuchtet die orange LED an allen Modulen, also auch am RM-C. Das bedeutet, dass der RM-C das Modul sieht und die Kommunikation in Ordnung ist.

Wenn Sie dann den Status in DinamoConfig abfragen, werden Sie sehen, dass er alle Module gefunden hat. Wenn er nun ein Modul vermisst, ist dort etwas nicht in Ordnung. Der erste Punkt der Aufmerksamkeit ist dann: Liegt die Spannung an diesem Modul? Ansonsten stimmt etwas mit der Adressierung nicht, die Firmware ist veraltet, oder der Datenstecker ist nicht richtig eingesteckt.

## Epilog

Ich habe dieses Tutorial für den allgemeinen Gebrauch geschrieben. Sie müssen für diese Anleitung nicht bezahlen und können sie kostenlos auf unserer Website herunterladen. Wenn Sie den Text für den privaten oder Vereinsgebrauch kopieren möchten, kontaktieren Sie uns bitte.

Domburg Train Support ist ein offizieller Partner von VPEB und ein offizieller Wiederverkäufer der Produkte. Sie können Domburg Train Support für Beratung, Unterstützung und Hilfe auch zu Hause oder über TeamViewer kontaktieren. Wenn diese Anleitung nicht mit den Dinamo-Modulen funktioniert, kontaktieren Sie uns bitte über unsere Website. Wir haben die Fotos der Dinamo-Module aus den VPEB-Handbüchern verwendet.

Ich hoffe, dass dieses Tutorial Ihnen hilft, die Kommunikation im Dinamo-System zu verbinden. Wenn Sie Kommentare oder Anmerkungen haben, lassen Sie es mich bitte wissen. Ich kann diese dann in einer neuen Version bearbeiten. Sie können dies melden, indem Sie eine E-Mail an [info@domburgtrainsupport.nl](mailto:info@domburgtrainsupport.nl) senden.

Vielen Dank, dass Sie diese Anleitung gelesen und verwendet haben.

Mit freundlichen Grüßen,  
Martin Domburg

Domburg Zug Unterstützung  
[www.domburgtrainsupport.nl](http://www.domburgtrainsupport.nl)