

Einführung in DMX

Ein Martin Acade·Media Seminar



ACADE·MEDIA

MARTIN PROFESSIONAL EDUCATION WORLDWIDE

Einführung in DMX

EIN MARTIN ACADE·MEDIA SEMINAR

VERFASSER: CHRIS WEST UND MARC ANDERSON

DEUTSCHE VERSION: MATHIAS GENTSCH

Revision A

September, 2004

In Dänemark von Martin Professional veröffentlicht

Copyright © Martin Professional A/S 2004

INHALT

Einführung	4
Über dieses Seminar	4
Ein System zur Nachrichtenübermittlung	4
Aufbau eines DMX Systems	5
DMX Systemkomponenten	5
Verbinden der Geräte	13
Adressierung und Setup	17
Einstellen der Adresse an Steuerung und Gerät	17
Legen Sie Kanäle und Modi fest	17
Aufteilen der Kanäle	18
Einstellen der Adressen und Modi	18
Fehlerbehebung DMX	22
Allgemeine DMX Probleme	22
Martin DMX Modi	26
8 und 16 bit Steuerung	26
Tracking- und Vektorsteuerung	26
Einstellung des Modus	28
DMX Zusammenfassung	32
Grundregeln	32
Wichtige Tatsachen	32
Literaturtipps	33

EINFÜHRUNG

ÜBER DIESES SEMINAR

Die Norm DMX512 beschreibt eine Möglichkeit, Scheinwerfer zu steuern. Sie ist die international anerkannte Methode, um Beleuchtungsgeräte der Unterhaltungsindustrie und zunehmend auch der Architekturbeleuchtung zu steuern.

Jeder, der mit den intelligenten Scheinwerfern von Martin arbeitet, sollte zumindest über grundlegende Kenntnisse der DMX Norm verfügen, egal, ob er Designer, Installateur, Techniker oder Bediener ist. Dieses Seminar erklärt die Grundlagen hinsichtlich Design, Einrichtung und Fehlerbehebung in DMX Systemen für intelligente Scheinwerfer. Es ist nicht techniklastig und für Personen, die über keine oder nur geringe Erfahrung mit DMX verfügen, geeignet.

Die DMX Norm wurde 1986 vom United States Institute of Theatre Technology (USITT) vorgestellt. Die Norm wurde 1990 überarbeitet. Aktuell ist die Norm USITT DMX512 (1990) gültig. Zurzeit wird die Norm erneut überarbeitet und demnächst als DMX 512-A verabschiedet. Diese Unterlagen beziehen sich auf die Norm USITT DMX512 (1990).

EIN SYSTEM ZUR NACHRICHTENÜBERMITTLUNG

“DMX” ist die Abkürzung für „Digital Multiplex“. „Digital“ bedeutet, dass die Daten in binärer Form mit den Zuständen “0” und “1” übermittelt werden. Die Daten bestehen aus Befehlen, auf die der Scheinwerfer reagiert. „Multiplex“ bedeutet die simultane Übertragung von zwei oder mehr Nachrichten über eine Leitung. Zusammengefasst ist DMX-512 also eine Methode, um schnell 512 Befehle über eine Leitung zu übertragen.

DMX-512 kann mit der Post verglichen werden. Die Lichtsteuerung ist das Postamt. Das Signal ist der Brief, die Position des Signals im Datenstrom ist die Adresse. Die Datenleitung, die alle Scheinwerfer untereinander und mit der Steuerung verbindet, ist der Briefträger. Alle 512 Kanäle, Datenpaket genannt, sind der Postbeutel. Die einzelnen Befehle sind Postkarten für die einzelnen Scheinwerfer. Auf den Postkarten stehen Zahlen von 0 bis 255, die mit „0“ und „1“ dargestellt werden.

Das DMX System weist einige Einschränkungen auf, die beachtet werden müssen:

- Ein DMX „Briefträger“ kann maximal 512 Nachrichten transportieren.
- Der DMX Weg darf maximal 1000 m lang sein, aber um sicher zu gehen, dass alle Nachrichten fehlerfrei ankommen, sollten 500 m nicht überschritten werden.
- Eine Leitung darf maximal 32 Empfänger versorgen.
- Der Weg darf keine Ab- und Verzweigungen aufweisen.

Einige Einschränkungen können aufgehoben werden, wie im Folgenden gezeigt wird.

AUFBAU EINES DMX SYSTEMS

DMX SYSTEMKOMPONENTEN

STEUERUNGEN



Die Martin Xciter DMX Steuerung

GRUNDLAGEN

Die Quelle der Daten in einem DMX System ist die Steuerung. Er ist das Postamt, der die DMX Nachrichten versendet.

Steuerungen gibt es in allen möglichen Größen und Formen. Es können Konsolen mit Fadern und Tasten oder Programme sein, die auf PCs laufen. Jede Steuerung beliebiger Hersteller arbeitet mit beliebigen Scheinwerfern, so lange die Steuerung und die Scheinwerfer kompatibel zur DMX Norm sind.

Sie können eine Steuerung für die direkte Steuerung Ihrer intelligenten Scheinwerfer, Dimmer und anderen DMX Geräten in Echtzeit verwenden. Zusätzlich – und hier wird es interessant – können die meisten DMX Steuerungen programmiert und die Abläufe gespeichert werden. Die Programmierung kann für automatisierte Abläufe verwendet werden.

Live-Vorstellungen erfordern praktisch immer den Einsatz programmierbarer Steuerungen für die Steuerung der intelligenten Scheinwerfer während des Auftritts, in anderen Bereichen kann eine einfache Steuerung ausreichend sein. Installationen, in denen immer wieder dieselben Abläufe aufgerufen werden, reicht eine Steuerung, die eine Programmierung nur wiedergibt, meist aus.

Typische Einsatzgebiete sind Architektur- und Shopbeleuchtungen, sowie Hintergrundbeleuchtung in manchen Clubs. Eine Playback-Steuerung ist eine einfache, benutzerfreundliche Methode, um Scheinwerfer zu steuern.



Die LightCorder DMX Playback Steuerung

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass einige Scheinwerfer synchronisierten Standalone-Betrieb, d.h. den Betrieb ohne eine externe Steuerung, unterstützen. Diese Betriebsart wird auch Master/Slave-Betrieb genannt. Einer der Scheinwerfer, der Master, arbeitet als Steuerung und sendet DMX Nachrichten zu den anderen Scheinwerfern, den Slaves. Dies funktioniert nur, wenn alle Scheinwerfer vom gleichen Typ oder für die Zusammenarbeit vorbereitet sind.

NUR EINE STEUERUNG

In einem DMX System darf nur eine Steuerung vorhanden sein. Es *gibt* komplexe DMX Systeme, die mehrere Steuerungen verwenden. Die Datenströme der Steuerungen werden über spezielle Geräte, Merger, vereint. Dies setzt jedoch einiges an Wissen voraus. Das Prinzip ist dasselbe wie in Systemen mit einer Steuerung, auf die wir uns konzentrieren werden.

DMX KANÄLE, PAKETE UND REFRESH RATE

DMX Befehle (unsere Postkarten) werden in Gruppen zu 512 Kanälen, dem Paket, gesendet. Das Paket entspricht dem Postbeutel. Jeder Befehl in dem Paket hat eine eigene Position, den DMX Kanal. Die DMX Kanäle sind von 1 bis 512 nummeriert und sind sehr wichtig, um die Befehle zum richtigen Gerät zu bringen. Wir werden ab jetzt ständig über DMX Kanäle reden, deswegen müssen Sie verstehen, was ein DMX Kanal ist.

Die Geschwindigkeit mit der die Steuerung Pakete sendet, wird Refresh Rate genannt. Im Moment ist diese Information nicht so wichtig, aber Pakete mit 512 Kanälen dürfen bis zu 44 mal pro Sekunde gesendet werden. Die meisten Steuerungen sind etwas langsamer.

512 KANÄLE PRO DMX LINIE

Sie haben vielleicht schon bemerkt, dass unterschiedliche DMX Steuerungen unterschiedlich viele Kanäle verwalten können. Der LightJockey ist in drei Versionen mit 512, 1024 oder 2048 Kanälen verfügbar. Außer ganz kleinen Steuerungen können alle DMX Steuerungen 512 oder vielfache von 512 Kanälen verwalten.

512 Kanäle sind eine DMX Linie. In unserem Postsystem entspricht eine Linie dem Zustellgebiet eines Briefträgers. Eine Steuerung, die 1024 Kanäle verwaltet, verfügt über 2 DMX Linien oder Zustellgebiete. Beim Projektieren eines DMX Systems mit mehr als 512 Kanälen müssen Sie die Kanalbegrenzung pro Linie beachten und die Geräte auf mehrere Linien verteilen.

DATENLEITUNGEN



Ein DMX Kabel

RS-485 KABEL SIND PERFEKT FÜR MOBILE ANWENDUNGEN

Wenn Sie oft mit DMX arbeiten, werden Sie immer wieder Probleme sehen, die von der Verkabelung verursacht wurden. Ja, die DMX Daten können durch alle möglichen Kabel, auch Netzleitungen, gesendet werden. In DMX Systemen werden oft Mikrofonkabel verwendet und *meistens* funktioniert das. Wir empfehlen die Verwendung von RS-485 oder EIA-485 Kabeln.

Warum? Wenn Sie das Datensignal vor und nach der Datenleitung betrachten fällt auf, das es kleiner geworden ist. Dies wird durch die elektrischen Eigenschaften der Leitung verursacht und "Verlust" genannt. Das Signal wird auch etwas verzerrt, d.h. die ideale Rechteckform geht mit der Leitungslänge verloren, bis der Scheinwerfer das Signal nicht mehr auswerten kann.

Verzerrung und Verlust sind in RS-485 Kabeln geringer als in anderen Kabeln. Sie stellen das stärkste und am wenigsten verzerrte Signal zur Verfügung. Es ist die beste Chance gegen Beschädigung der Kabel, elektrische Interferenzen, lose Verbindungen, kalte Lötstellen und all die anderen Fehler gewappnet zu sein, da es speziell für unsere Anwendung entwickelt wurde. Und Fehler treten immer dann auf, wenn man sie nicht brauchen kann.

Da ist der Grund.

RS-485 KABELTYPEN

RS-485 Kabel gibt es in vielen verschiedenen Ausführungen. Sie können zwischen verschiedenen Durchmessern, Mänteln, Anzahl der verdrehten Adernpaare und Verbindern auswählen.

Durchmesser: Allgemein gilt, dass größere Durchmesser besser als kleinere Durchmesser sind. Kabel mit großem Durchmesser sind jedoch schwerer und teurer, deswegen sollten Sie den Durchmesser wählen, den Sie für Ihre Anwendung brauchen. Der Durchmesser einer Leitung wird in der Einheit AWG angegeben. AWG ist die Abkürzung für „American Wire Gauge“. Achtung: Je kleiner die AWG Zahl, desto dicker ist die Leitung. Leitungslängen bis zu 300 m können mit 24 AWG realisiert werden. Für längere Leitungen sollten Sie mindestens 22 AWG Leitungen und / oder Splitter / Verstärker verwenden. Später in diesem Seminar gehen wir genauer auf die Verwendung von Splitttern / Verstärkern ein.

Kabelmantel: Datenleitungen sind je nach Einsatzgebiet und Sicherheitsanforderungen mit verschiedenen Mänteln und Isolierungen erhältlich. Es gibt z.B. Kabel mit flammhemmendem Mantel und geringer Abgabe von Rauch und giftigen Gasen im Brandfall. Andere Kabel sind besonders für die Verwendung im Freien und unter der Erde geeignet.

Anzahl der verdrehten Adernpaare: Die DMX (1990) Norm schreibt Kabel mit zwei verdrehten Adernpaaren vor. Die DMX Daten werden über ein Adernpaar übertragen, die Verwendung des zweiten Paares ist nicht genormt. Deswegen verwenden manche DMX Geräte das zweite Adernpaar für hersteller-spezifische Funktionen. Martin Produkte und die DMX Geräte fast aller anderen Hersteller funktionieren problemlos mit einer Datenleitung, die nur über ein verdrehtes Adernpaar verfügen. Die gerade in Normung befindliche Norm DMX 512A definiert die Verwendung des zweiten Paares, in Zukunft werden also immer mehr Produkte zwei Adernpaare erwarten.

RS-485 KABEL, TECHNISCHE DATEN

- RS-485 Kabel sind über ein Kupfergeflecht oder Aluminiumfolie abgeschirmt, um externe Signale oder elektromagnetische Einstrahlungen von den Datenleitungen fern zu halten.
- RS-485 Kabel sind durch die Verdrillung "symmetrisch". Symmetrische Datenleitungen sind unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen.
- RS-485 Kabel zeichnen sich durch eine Impedanz zwischen 100 – 120 Ohm aus. Entscheidend ist nicht der Wert der Impedanz, sondern die Verwendung gleicher Impedanzen in einem DMX Netzwerk. Das Signal wird an Impedanzübergängen teilweise reflektiert.
- RS-485 Kabel zeichnen sich durch einen geringen Kapazitätsbelag aus. Je geringer der Kapazitätsbelag ist, desto weniger wird das Signal verzerrt.

XLR VERBINDER



3 und 5-polige XLR Stecker

Die DMX Norm schreibt die Verwendung 5-poliger XLR Verbinder vor. In der Praxis werden aus verschiedenen Gründen aber 3 und 5-polige Verbinder verwendet.

Die Verbinder sind so belegt:

Signal	Pin
Masse, Schirm, Schild	1
Komplementärdaten 1 (cold / -)	2
Daten 1 (hot / +)	3
Komplementärdaten 2	4
Daten 2	5

CATEGORY 5 UTP KABEL SIND FÜR FESTINSTALLATIONEN GEEIGNET

Category 5 UTP (unshield twisted-pair) Kabel sind in Festinstallationen ein perfekter Ersatz für RS-485 Kabel. Eine Studie der Entertainment Services and Technology Association (ESTA) aus dem Jahre 2000 stellt fest, dass "Category 5 UTP Kabel, die in Computernetzwerken verwendet werden, die Daten genauso gut übertragen wie konventionelle DMX 512 Datenleitungen". Category 5 UTP Kabel sind fertig konfektioniert mit RJ-45 Verbindern erhältlich.

Im Entertainment-Bereich sind Category 5 UTP Kabel zu empfindlich. Für Festinstallationen im Architekturbereich sind sie jedoch sehr gut geeignet.

DMX GERÄTE



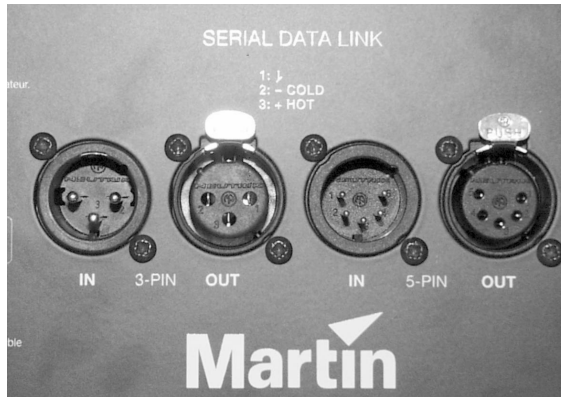
Der Martin MAC 550

DATENVERBINDUNG

DMX Geräte, egal ob Moving Lights, Farbwechsler, Dimmer, Nebelmaschinen usw., verfügen immer über einen Dateneingang, um Daten von der Steuerung zu empfangen, und einen Datenausgang, um die Daten an das nächste Gerät weiter zu geben. Nur Geräte mit 5-poligen Verbindern entsprechen streng genommen der DMX (1990) Norm. Viele DMX Geräte, auch die meisten Martin Produkte, sind aber mit 3-poligen XLR Verbindern ausgestattet.

Dieser Umstand kann sehr störend sein, wenn die Geräte verschiedener Hersteller in einer DMX Linie miteinander verbunden werden. Der Grund ist jedoch nicht, um dem Anwender das Leben schwer zu machen. Martin verwendete bereits 3-polige XLR Verbinder, als die DMX Norm noch nicht verbindlich war, da es keinen Grund gab, 5-polige Verbinder einzusetzen. 3-polige Verbinder weisen einige Vorteile auf: Sie sind stabiler und billiger als 5-polige Verbinder.

Ab dem Jahr 2000 stattete Martin die Geräte des Touring Segments mit 3 und 5-poligen XLR Anschlüssen aus, um dem Anwender das Leben leichter zu machen. Sie dürfen jede Kombination, aber niemals zwei Ein- oder Ausgänge gleichzeitig verwenden.



3-polige und 5-polige XLR Anschlüsse

Architekturleuchten wie die Cyclo DMX Serie von Martin, die für die feste Installation gedacht sind, werden zunehmend mit RJ-45 Anschlüssen ausgerüstet, um die Verwendung von Category 5 UTP Kabeln zu ermöglichen. Der Trend zu RJ-45 Anschlüssen wurde auch vom Normungsgremium erkannt – die neue Norm DMX512-A wird die Verwendung erlauben.

STEUERPROTOKOLL

Bis jetzt haben wir nur darüber gesprochen, wie wir mit DMX kommunizieren. Aber was sagen wir? Was ist der Inhalt der 512 DMX Nachrichten?

Die Antwort ist: Nummern von 0 bis 255, die entsprechende Funktionen, die im Steuerprotokoll definiert sind, auslösen. Das Protokoll enthält folgende Informationen:

- Jeden Lichteffect (Dimmer, Farbe, Gobos, Fokus, Pan, Tilt, usw.).
- Die Reaktion des Effekts auf Werte zwischen 0 und 255.
- Den Kanal, über den der Effekt gesteuert wird.

Sie steuern ein DMX Gerät, indem Sie DMX Werte, die bestimmte Aktionen gemäß des Steuerprotokolls auslösen, an das Gerät senden. Nehmen wir an, wir wollen den Shutter eines MAC 250 Entour schließen. Laut Protokoll müssen wir auf Kanal 1 DMX Werte zwischen 0 und 19 senden, um den Shutter des Entour zu schließen.

MAC 250 Entour DMX Protocol (18 Channel Extended Mode)

Channel	Value	Percent	Function
1	0 - 19	0 - 7	Shutter, Strobe, Reset, Lamp On/Off
	20 - 49	8 - 19	Shutter closed
	50 - 72	20 - 28	Shutter open
	73 - 79	29 - 31	Strobe, fast → slow
	80 - 99	31 - 39	Shutter open
	100 - 119	39 - 47	Opening pulse, fast → slow
	120 - 127	47 - 50	Closing pulse, fast → slow
	128 - 147	50 - 58	Shutter open
	148 - 167	58 - 65	Random strobe, fast
	168 - 187	66 - 73	Random strobe, medium
	188 - 190	74 - 75	Random strobe, slow
	191 - 193	75 - 76	Shutter open
	194 - 196	76 - 77	Random opening pulse, fast
	197 - 199	77 - 78	Random opening pulse, slow
	200 - 202	78 - 79	Random closing pulse, fast
	203 - 207	80 - 81	Random closing pulse, slow
	208 - 217	82 - 85	Shutter open
	218 - 227	85 - 89	Reset fixture
	228 - 237	89 - 93	Shutter open
	238 - 247	93 - 97	Lamp on
248 - 255	97 - 100	Shutter open Lamp off	
2	0 - 255	0 - 100	Dimmer Coarse Closed → open
3	0-255	0-100	Dimmer Fine (LSB) Closed → open
			Color Continuous Scroll: full color positions:
	0	0	White
	11	4	CTC
	22	9	Yellow 603
	33	13	Blue 104
	44	17	Pink 312
	55	22	Green 206
	66	26	Blue 108
	77	30	Red 301
	88	35	Magenta 507
	99	39	Blue 101
	110	43	Orange 306
	121	47	Dark green
	132	52	Purple 502
	143	56	White

Auszug aus dem DMX Protokoll des MAC 250 Entour

KANALZAHL

Die meisten DMX Geräte belegen mehr als einen DMX Kanal. Der MAC 2000 Performance ist ein Kanalfresser, er belegt 31 DMX Kanäle. Der MAC 250 Entour entspricht eher einem typischen Moving Light, er belegt 18 Kanäle. Grob gesagt, belegt jeder Effekt, über den der Scheinwerfer verfügt, einen DMX Kanal. Einige Effekte belegen zwei Kanäle, um die sehr präzise „16-bit“ Steuerung, die wir später erklären, realisieren zu können.

ADRESSEINSTELLUNG

Jedes DMX Gerät benötigt eine Adresse, den Startkanal. Die Adresse ist eine Zahl zwischen 1 und 512. Sie legt fest, ab welchem Kanal das Gerät auf Befehle der Steuerung reagiert. Die Adresse wird üblicherweise über ein Steuer Menü oder Dipschalter am Gerät eingestellt.



Dipschalter

Der Startkanal sagt dem Gerät, welche Nachrichten es akzeptieren soll. Das funktioniert so: Jedes Gerät in einer DMX Linie empfängt das gesamte DMX Paket aus 512 Kanälen, obwohl es nur einige Kanäle braucht. Wenn ein Gerät die Adresse 100 besitzt und ein DMX Paket empfängt, wartet es, bis Kanal 100 empfangen wird und beginnt dann, die Befehle zu lesen.

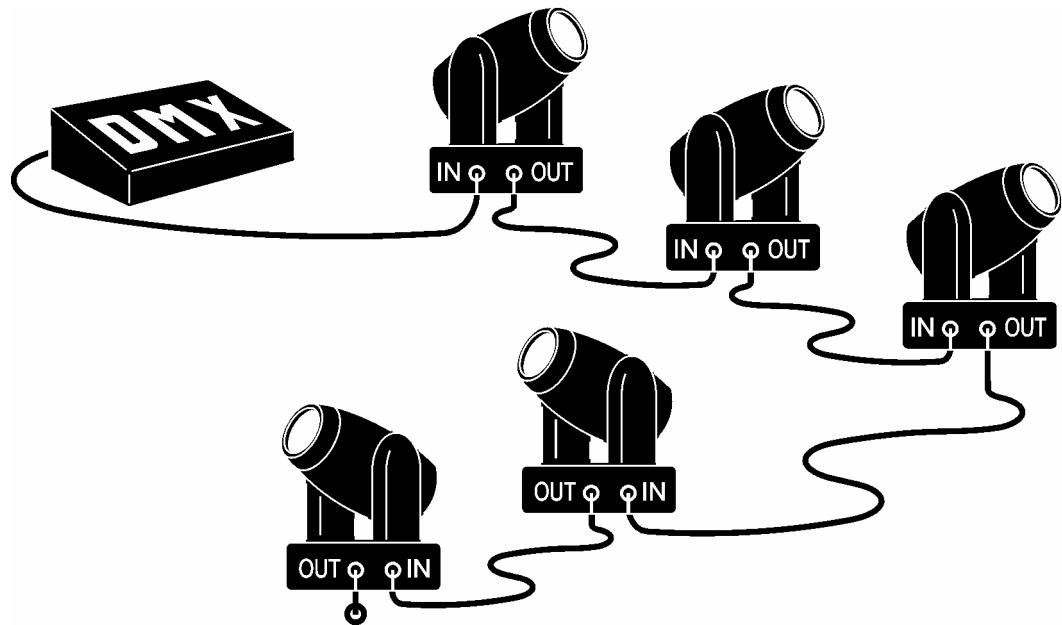
Eine genaue Beschreibung, wie Kanäle eingestellt werden, folgt später.

KANALBEREICH

Der Startkanal des Geräts ist der erste Kanal, ab dem es Daten auswertet. Der Kanalbereich ist die Zahl der Kanäle, die das Gerät insgesamt belegt und auf die es reagiert. Wenn ein Gerät zehn Kanäle belegt und seine Startadresse 100 ist, belegt es den Kanalbereich 100 – 109.

Der Kanalbereich eines Geräts soll nur einmal belegt werden. Er darf nicht mit den Kanalbereichen anderer Geräte überlappen. Zwei oder mehr identische Geräte *können* die gleiche Startadresse besitzen und identische Kanalbereiche belegen. Wenn dies der Fall ist, reagieren sie identisch auf Befehle der Steuerung. Sie können nicht unabhängig voneinander gesteuert werden.

VERBINDEN DER GERÄTE



Eine DMX Datenlinie

VERBINDUNG IN EINER LINIE

Ein DMX Netzwerk besteht aus seriell miteinander verbundenen Geräten. Die Steuerung wird an Gerät 1 angeschlossen, Gerät 1 wird mit Gerät 2 verbunden usw.

DIE KABEL DER LINIE SOLLTEN KÜRZER ALS 500 M SEIN

DMX ist für Kabellängen bis 1000 m geeignet. Das DMX Signal kann auch über längere Strecken übertragen werden, dann benötigen Sie aber Signalverstärker oder andere Übertragungsprotokolle wie Ethernet oder Funk. Sie sind auf der sicheren Seite, wenn Sie die Gesamtkabellänge einer Linie unter 500 m halten.

VERBINDEN SIE BIS ZU 32 GERÄTE

Jedes DMX Gerät einer Linie schwächt das Signal etwas. Deswegen begrenzt die DMX Norm die Gesamtzahl der Geräte in einer Linie auf 32. So ist sicher gestellt, dass alle Geräte ein verwertbares Signal erhalten. Wenn Sie mehr Geräte in einer Linie verwenden, kann das funktionieren, die Wahrscheinlichkeit von Fehlfunktionen steigt jedoch stark an.

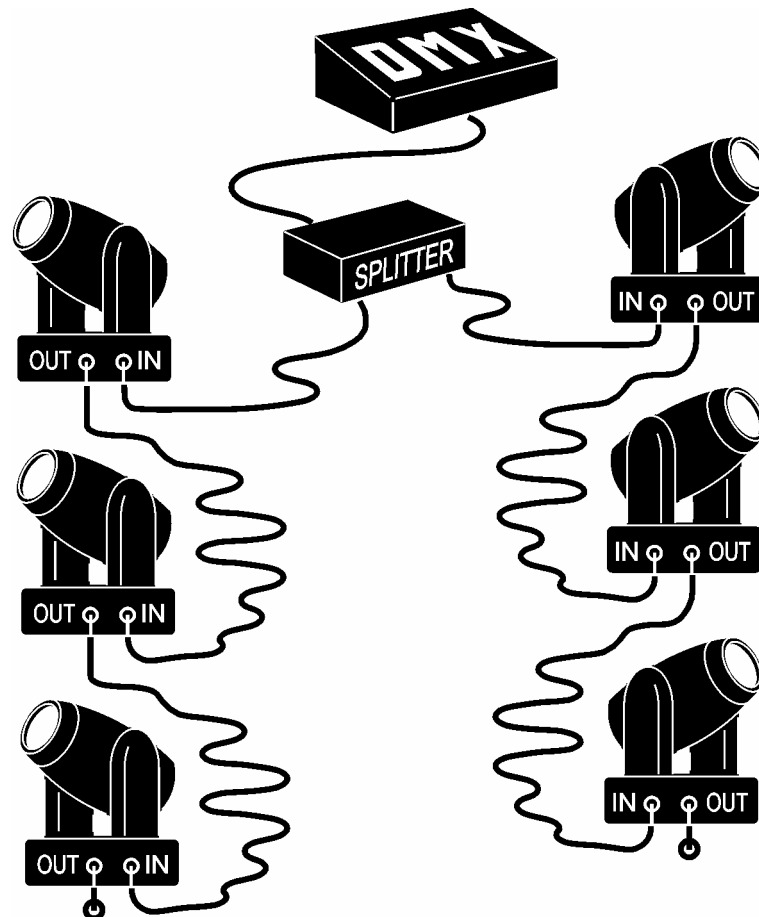
Wenn Sie sich näher mit der DMX Norm beschäftigen, stoßen Sie auf den Begriff „Unit Load“. Der Begriff kennzeichnet, wie stark die Schwächung des Signals durch ein DMX Gerät ist. Die meisten Geräte schwächen das Signal um eine „Unit Load“, die Schwächung des Signals entspricht also der Anzahl der Geräte. Manche Geräte schwächen das Signal weniger, z.B. nur eine halbe „Unit Load“. Wenn Sie solche Geräte verwenden, können Sie ohne Probleme 64 Geräte in einer Linie verwenden. Begrenzen Sie die Anzahl der Geräte aber auf 32, bis Sie ein DMX Experte sind.

VERWENDEN SIE SPLITTER / VERSTÄRKER



Ein Splitter / Verstärker

Splitter / Verstärker sind extreme nützliche Komponenten eines DMX Netzwerks. Sie sind die Werkzeuge, um die 32 Geräte / 500 m Konvention zu brechen, ermöglichen die Verzweigung einer DMX Linie, isolieren Leitungsprobleme und schützen teure Geräte. In größeren Installationen können Sie auf Splitter / Verstärker nicht verzichten.



Aufteilen einer DMX Linie

Eine Funktion eines Splitter / Verstärkers ist die Verstärkung des DMX Signals. Am verstärkten Ausgang können Sie erneut eine 500 m lange DMX Linie mit maximal 32 Geräten anschließen. Die Verwendung mehrerer Splitter / Verstärker ist möglich, um die exotischsten Applikationen zu realisieren – unendlich oft können Sie das Signal jedoch nicht regenerieren.

Die zweite Funktion, die ein Splitter / Verstärker besitzt, ist das Aufteilen einer DMX Linie auf mehrere identische Linien. Der Splitter / Verstärker ist praktisch ein Kopierer, der die Nachrichten für 2 oder mehr Briefträger mit jeweils 32 Briefkästen innerhalb einer 500 m langen Zustellroute kopiert. Die Kanalzahl der Linien ist jedoch immer maximal 512.

Ein Splitter / Verstärker ist der einzig sichere Weg, um eine DMX Linie auf mehrere Linien aufzuteilen. Ein Y-Adapter erzeugt unerwünschte Signalreflexionen, da es nicht möglich ist, jede Linie sauber zu terminieren. Das Thema „Terminierung“ behandeln wir gleich.

Die meisten Splitter / Verstärker verfügen über eine dritte Funktion: Sie trennen die elektrische Verbindung zwischen Ein- und Ausgang über Optokoppler. Das Eingangssignal wird in Lichtimpulse und sofort wieder in ein elektrisches Signal umgewandelt. Dadurch werden elektrische Probleme wie Kurzschlüsse, die in einer Verzweigung auftreten, auf diese Verzweigung beschränkt. Netzspannung, die wegen eines Defekts auf die Datenleitung gelangt, kann die Geräte der Linie zerstören. In diesem Fall wird der Splitter / Verstärker zerstört, aber nicht die wesentlich teurere Steuerung.

TERMINIEREN SIE DIE LINIE

Was macht der Briefträger am Ende der Zustellroute? Er geht zum letzten Haus und wirft die Post ein. Und dann? Der Weg ist zu Ende. Er gibt keine Briefkästen mehr und der Rückweg ist versperrt. Was macht der Briefträger jetzt? Er hat noch Kraft übrig, also dreht er sich um und versucht, zum Postamt zurück zu gehen. Auf seinem Rückweg beleidigt und belästigt er jeden, den er trifft. Wir brauchen also etwas, um den Briefträger am Rückweg zu hindern – er muss terminiert werden.

Ein Terminator ist eine Falle. Er öffnet die Hintertür für den Briefträger und veranlasst ihn, hindurch zu gehen. Ist das geschehen, saugt der Terminator seine Energie auf, damit er nicht mehr zurückkehren kann. Das Ergebnis ist ein sauberes, wenig verzerrtes DMX Signal.

Elektrisch betrachtet ist ein Terminator ein Widerstand, der das DMX Signal in Wärme umwandelt und damit vernichtet und am Rückweg hindert. Idealerweise stimmt der Widerstandswert mit der Impedanz der Datenleitung überein, in der Praxis funktioniert das Ganze jedoch gut mit einem 120 Ohm / 0,25 W Widerstand.



Das Innere eines XLR Abschlusssteckers

Eine DMX Linie wird meistens durch einen Abschlussstecker, der auf den Datenausgang des letzten Geräts der Linie gesteckt wird, terminiert. Der Terminator besteht aus einem XLR Stecker, dessen Pins 2 und 3 mit einem Widerstand verbunden sind. Einige Geräte sind mit einem integrierten Abschlusswiderstand ausgestattet, der aktiviert werden kann, wenn das Gerät das letzte Gerät der Datenlinie ist. Martin Geräte sind nicht mit dieser Option ausgestattet.

Es gibt zwei spezielle Abschlussbedingungen, die hier kurz erwähnt werden sollen. Bei Verwendung eines Splitters / Verstärkers muss jede Verzweigung terminiert werden. Zweitens müssen beide Enden einer Datenlinie terminiert werden, wenn die Steuerung sich irgendwo innerhalb und nicht am Anfang der Datenlinie befindet. Dies ist meist dann der Fall, wenn Geräte im Master / Slave Modus eingerichtet werden und sich das Mastergerät in der Datenlinie befindet.

ADRESSIERUNG UND SETUP

Das häufigste Problem, das in DMX Systemen auftaucht, ist die Adressierung der Geräte. Deshalb widmen wir diesem Thema ein ausführliches Kapitel. Sie können dieses Kapitel überspringen, wenn Sie wissen, wie eine DMX Adresse gesetzt wird.

EINSTELLEN DER ADRESSE AN STEUERUNG UND GERÄT

Jedem DMX Gerät muss eine Adresse, der Startkanal, zugewiesen werden. Das Gerät weiß dann, auf welche Kanäle es reagieren soll. Vergessen Sie nicht, dass ein DMX Gerät alle Kanäle eines Datenpakets empfängt, aber nur auf die Befehle innerhalb seines Adressbereichs reagiert.

Meistens muss die Adresseinstellung auch in der Steuerung vorgenommen werden. Ausnahmen sind einfache Steuerungen wie der Martin 2518 DMX Controller und Playback Controller. Vollwertige Steuerungen müssen jedoch wissen, welche Geräte mit welchen Adressen angeschlossen wurden.

LEGEN SIE KANÄLE UND MODI FEST

Zuerst müssen Sie ermitteln, wie viele DMX Kanäle Ihre Geräte insgesamt benötigen. Sie müssen die Funktionen und Betriebsmodi der Geräte berücksichtigen, da die Anzahl der belegten Kanäle stark vom Modus abhängt. Das ist so wichtig, dass es wiederholt werden muss: Die Anzahl der belegten Kanäle hängt vom Modus ab. Klar?

Der MAC 500 verfügt zum Beispiel über einen 12-Kanal, zwei 14-Kanal und einen 16-Kanal Modus. Die Unterschiede beschreiben wir weiter unten. Wenn Ihre Steuerung eine hohe Kanalzahl zur Verfügung stellt, können Sie den Modus mit den meisten Kanälen wählen. Wenn die Kanäle knapp werden, sollten Sie die Unterschiede der Modi betrachten und den geeigneten Modus wählen.

Die Steuerung muss den gewählten Modus auch unterstützen. Sie werden Probleme haben, wenn Sie einen MAC 500 z.B. im 12-Kanal Modus betreiben wollen, die Steuerung aber nur den 16-Kanal Modus unterstützt.

AUFTEILEN DER KANÄLE

Wenn Sie wissen, wie viele Kanäle jedes Gerät belegt, sollten Sie die Geräte in einer Belegungsliste zusammenstellen. Weisen Sie jedem Gerät eine Startadresse zu und achten Sie darauf, dass sich die Kanalbereiche der Geräte nicht überschneiden. Fangen Sie mit Gerät 1, Startadresse 1 an und zählen Sie die Kanäle, die das Gerät belegt. Verwenden Sie den nächsten freien Kanal als Startkanal für das zweite Gerät. Unten finden Sie ein Beispiel.

Gerät	Kanäle	Belegter Bereich
CX-10 no. 1	10	1 – 10
CX-10 no. 2	10	11 – 20
CX-10 no. 3	10	21 – 30
CX-10 no. 4	10	31 – 40
MX-4 no. 1	7	41 – 47
MX-4 no. 2	7	48 – 54
Wizard no. 1	8	55 – 62
Atomic no. 1	4	63 – 66
Atomic no. 2	4	67 – 70
Entour no. 1	18	71 – 88
Entour no. 2	18	89 – 96

EINSTELLEN DER ADRESSEN UND MODI

Konfigurieren Sie nun anhand der Tabelle Ihre Geräte und die Steuerung. Das Einrichten der Steuerung hängt von der Steuerung ab, deswegen gehen wir hier nicht näher darauf ein.

GERÄTE MIT GERÄTEMENÜ

Die Einstellung von Modus und Adresse ist bei Geräten mit Gerätemenü unkompliziert und im Handbuch des Geräts beschrieben. Ein MAC 250 Entour wird z.B. so eingestellt:

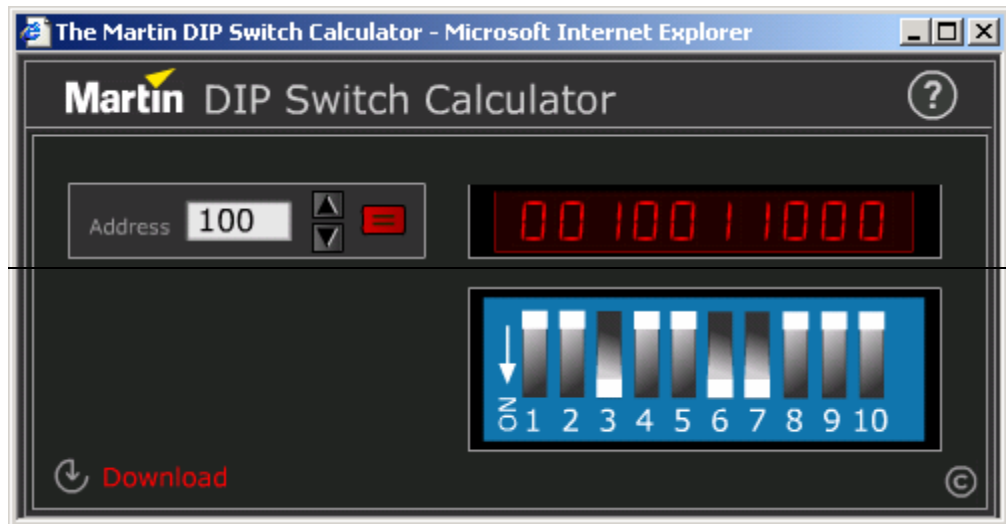
1. Schalten Sie das Gerät ein.
2. Drücken Sie [Menu], um das Hauptmenü zu öffnen.
3. Wählen Sie mit [up] und [down] den Menüpunkt AddR. Drücken Sie [enter].
4. Wählen Sie mit [up] und [down] die Startadresse. Drücken Sie [enter].
5. Mit [Menu] kehren Sie zum Hauptmenü zurück.
6. Wählen Sie mit [up] und [down] den Menüpunkt PSET. Drücken Sie [enter].
7. Wählen Sie 16BT für den normalen 16-bit Modus oder 16EX für den erweiterten 16-bit Modus. Drücken Sie [enter].

8. Mit [Menu] kehren Sie zum Hauptmenü zurück.

GERÄTE MIT DIPSCHALTERN

Die Einstellung der Adresse an Geräten mit Dipschaltern sieht auf den ersten Blick schwierig aus, es ist jedoch ganz einfach, wenn Sie das Prinzip verstanden haben. Wir beschreiben nun drei Wege, um die Dipschaltereinstellung für eine bestimmte DMX Adresse zu finden.

DIP-SWITCH CALCULATOR



Ein einfacher Weg um die Dipschalterstellung herauszufinden ist die Verwendung eines Dipschalter-Rechners. Sie geben die DMX Adresse ein und das Programm zeigt Ihnen die Dipschaltereinstellung.

Hier gibt es einen kostenlosen Dipschalter-Rechner:

<http://www.martin.com/service/dipswitchpopup.htm>.

DIPSCHALTERTABELLE

DIP switch Setting					#9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0 = OFF					#8	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1 = ON					#7	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
#1	#2	#3	#4	#5	#6	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0		32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352	384	416	448	480	
1	0	0	0	0	1	33	65	97	129	161	193	225	257	289	321	353	385	417	449	481	
0	1	0	0	0	2	34	66	98	130	162	194	226	258	290	322	354	386	418	450	482	
1	1	0	0	0	3	35	67	99	131	163	195	227	259	291	323	355	387	419	451	483	
0	0	1	0	0	4	36	68	100	132	164	196	228	260	292	324	356	388	420	452	484	
1	0	1	0	0	5	37	69	101	133	165	197	229	261	293	325	357	389	421	453	485	
0	1	1	0	0	6	38	70	102	134	166	198	230	262	294	326	358	390	422	454	486	
1	1	1	0	0	7	39	71	103	135	167	199	231	263	295	327	359	391	423	455	487	
0	0	0	1	0	8	40	72	104	136	168	200	232	264	296	328	360	392	424	456	488	
1	0	0	1	0	9	41	73	105	137	169	201	233	265	297	329	361	393	425	457	489	
0	1	0	1	0	10	42	74	106	138	170	202	234	266	298	330	362	394	426	458	490	
1	1	0	1	0	11	43	75	107	139	171	203	235	267	299	331	363	395	427	459	491	
0	0	1	1	0	12	44	76	108	140	172	204	236	268	300	332	364	396	428	460	492	
1	0	1	1	0	13	45	77	109	141	173	205	237	269	301	333	365	397	429	461	493	
0	1	1	1	0	14	46	78	110	142	174	206	238	270	302	334	366	398	430	462	494	
1	1	1	1	0	15	47	79	111	143	175	207	239	271	303	335	367	399	431	463	495	
0	0	0	0	1	16	48	80	112	144	176	208	240	272	304	336	368	400	432	464	496	
1	0	0	0	1	17	49	81	113	145	177	209	241	273	305	337	369	401	433	465	497	
0	1	0	0	1	18	50	82	114	146	178	210	242	274	306	338	370	402	434	466	498	
1	1	0	0	1	19	51	83	115	147	179	211	243	275	307	339	371	403	435	467	499	
0	0	1	0	1	20	52	84	116	148	180	212	244	276	308	340	372	404	436	468	500	
1	0	1	0	1	21	53	85	117	149	181	213	245	277	309	341	373	405	437	469	501	
0	1	1	0	1	22	54	86	118	150	182	214	246	278	310	342	374	406	438	470	502	
1	1	1	0	1	23	55	87	119	151	183	215	247	279	311	343	375	407	439	471	503	
0	0	0	1	1	24	56	88	120	152	184	216	248	280	312	344	376	408	440	472	504	
1	0	0	1	1	25	57	89	121	153	185	217	249	281	313	345	377	409	441	473	505	
0	1	0	1	1	26	58	90	122	154	186	218	250	282	314	346	378	410	442	474	506	
1	1	0	1	1	27	59	91	123	155	187	219	251	283	315	347	379	411	443	475	507	
0	0	1	1	1	28	60	92	124	156	188	220	252	284	316	348	380	412	444	476	508	
1	0	1	1	1	29	61	93	125	157	189	221	253	285	317	349	381	413	445	477	509	
0	1	1	1	1	30	62	94	126	158	190	222	254	286	318	350	382	414	446	478	510	
1	1	1	1	1	31	63	95	127	159	191	223	255	287	319	351	383	415	447	479	511	

Dipschaltertabelle

Sie können die Dipschaltereinstellung auch anhand dieser Tabelle ermitteln. Suchen Sie die gewünschte Adresse im rechten Bereich der Tabelle heraus. Folgen Sie der Zeile nach links, dort finden Sie die Einstellung der Schalter 1 bis 5. Dann folgen Sie der Spalte (in der die Adresse steht) nach oben. Dort finden Sie die Einstellung der Schalter 6 bis 9. Stellen Sie die mit ,1' markierten Schalter auf ON, die mit ,0' markierten Schalter auf OFF.

Einige Beispiele:



Channel 2



Channel 14



Channel 46



Channel 100

Beispiele für Dipschaltereinstellungen

DIE SUBTRAKTIONSMETHODE

Der dritte Weg, die Dipschaltereinstellung zu ermitteln, ist die Subtraktionsmethode.

Jeder Schalter hat einen bestimmten Wert. Es geht nun darum, die richtige Kombination zu finden, die der gewünschten DMX Adresse entspricht.

pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
value	1	2	4	8	16	32	64	128	256	OFF

Dipschalterwerte

1. Schreiben Sie die Adresse auf.
2. Beginnen Sie bei Pin 9 (rechts, mit dem höchsten Wert) und suchen Sie den Schalter mit dem Wert, der kleiner oder gleich der Adresse ist. Schreiben Sie die Schalternummer auf.
3. Ziehen Sie den Schalterwert von der Adresse ab und schreiben Sie den Restwert auf.
4. Finden Sie den Schalter mit dem Wert, der kleiner oder gleich dem Restwert ist. Schreiben Sie die Schalternummer auf.
5. Ziehen Sie den Schalterwert vom Restwert ab und notieren Sie den neuen Restwert.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, bis der Restwert 0 ist.
7. Schalten Sie die Schalter, die Sie aufgeschrieben haben, an. Schalten Sie alle anderen Schalter aus.
8. Im Handbuch des Geräts finden Sie Informationen über die Einstellung des Modus.

Es folgt ein Beispiel für die Einstellung der DMX Adresse 100.

1	100	
2	- 64	7
<hr/>		
3	36	
4	-32	6
<hr/>		
5	4	
4	-4	3
<hr/>		
5	0	

ANDERE GERÄTE

Verschiedene Martin Architectural Produkte für die Verwendung im Freien haben weder ein Gerätemenü noch Dipschalter. Die Einstellung der DMX Adresse erfolgt hier mit Hilfe eines PCs oder spezieller Martin Fernsteuerungen.

FEHLERBEHEBUNG DMX

DMX Systeme können viele Fehler aufweisen, der häufigste Fehler ist jedoch immer gleich, menschlicher Irrtum! Wenn Probleme auftreten hilft es oft, wenn eine zweite Person das System überprüft. Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie die häufigsten Fehler finden und beheben.

ALLGEMEINE DMX PROBLEME

Problem	Mögliche Ursache(n)
Kein Gerät reagiert auf die Steuerung	Kurzschluss oder Unterbrechung der Datenleitung
	Vertauschte Signalpolarität
	Steuerung defekt
	Mehr als ein Sender in der Datenlinie
Einige Geräte reagieren nicht auf die Steuerung	Gerät falsch eingestellt
	Kurzschluss oder Unterbrechung der Datenleitung
	Vertauschte Signalpolarität
	Empfänger defekt
Zufällige Bewegung oder Flickern	Schlechte Datenqualität

FALSCH EINSTELLUNG

Wenn ein Gerät zwar auf die Steuerung reagiert, aber nicht wie erwartet reagiert, ist die Ursache entweder ein Programmierungsfehler oder die DMX Adresse oder der Modus ist falsch eingestellt.

Wenn die DMX Adresse des Geräts nicht mit der DMX Adresse des Geräts in der Steuerung entspricht, empfängt es falsche Befehle. Wenn das Gerät richtig adressiert ist, sein Kanalbereich sich aber mit dem Bereich eines anderen Geräts überschneidet, reagiert jedes der Geräte unvorhersehbar auf Befehle, die für das jeweils andere Gerät bestimmt waren.

Überprüfen Sie die Einstellung, indem Sie die in der Steuerung vergebene Adresse und den Modus mit den tatsächlich am Gerät eingestellten Parametern vergleichen.

UNTERBRECHUNG ODER KURZSCHLUSS

Das Datensignal erreicht das Gerät nicht, wenn die Datenleitung irgendwo unterbrochen ist, einen Kurzschluss aufweist, die Lötstellen in den Verbindern mangelhaft sind, die Stecker des Verbinders abgebrochen sind, die Verbinder lose sind, usw. Eine Unterbrechung oder ein Kurzschluss kann auch durch Geräte ausgelöst werden, deren Pinbelegung des XLR Verbinders über Jumper geändert werden kann.

Ein Kurzschluss führt zum Ausfall der gesamten Datenlinie.

Eine Unterbrechung der Datenleitung kann alle, einige oder kein Gerät außer Gefecht setzen. DMX Empfänger können unter günstigen Umständen das Datensignal noch auswerten, wenn eine Ader unterbrochen ist.

Sie können die Datenleitungen mit einem Martin Wife, Martin Link Tester oder einem Ohmmeter überprüfen.

Um die Leitung mit einem Ohmmeter zu testen, trennen Sie die Verbindung zur Steuerung und schalten alle Geräte aus. Messen Sie den Widerstand zwischen den Pins 2 und 3 des XLR Steckers: der Wert sollte dem Abschlusswiderstand (120 Ohm) plus dem Widerstand der Leitung entsprechen.

Höhere werte zwischen 400 – 20.000 Ohm sind ein Hinweis auf einen fehlenden Abschlusswiderstand. Werte unter 80 Ohm weisen auf einen Kurzschluss oder mehrere Abschlusswiderstände hin.

Test	Normalwert	Unnormaler Wert	Möglicher Fehler
Pin 1 zu Pin 2	Größer 2.000 Ohm	Unterbrechung	Kabel oder Verbinder defekt
		Niedriger als 200 Ohm	Kurzschluss oder defekter Empfänger
Pin 1 zu Pin 3	Größer 2.000 Ohm	Unterbrechung	Kabel oder Verbinder defekt
		Niedriger als 200 Ohm	Kurzschluss oder defekter Empfänger
Pin 2 zu Pin 3	Ca. 90 bis 120 Ohm	400 bis 20 kOhm	Falsch abgeschlossen
		Unterbrechung	Kabel oder Verbinder defekt
		Niedriger als 75 Ohm	Kurzschluss oder mehrere Abschlüsse
Steckergehäuse auf einen Pin	Unterbrechung	Weniger als ein paar Megaohm	Kurzschluss oder Verbindung mit Gehäuse

Prüfungen mit dem Ohmmeter

SCHLECHTE SIGNALQUALITÄT

Schlechte Signalqualität äußert sich oft in zufällig auftauchenden Fehlern wie Flickern oder Fehlfunktion einiger Scheinwerfer. Die Ursachen können zu lange Datenleitungen, Datenleitungen schlechter Qualität, zu viele Geräte in der Datenleitung, fehlende oder falsche Terminierung sein. Wenn Sie die Vorschläge zu Kabelqualität und Länge, die wir weiter oben gegeben haben, missachten, ist das Signal nicht so gut wie es sein könnte.

Über Sie die Datenleitung und die Terminierung. Verwenden Sie bessere Kabelqualitäten oder einen Splitter / Verstärker, um das Signal zu verbessern.

MEHRERE SENDER

Es kann nur ein DMX Signal gleichzeitig geben. Wenn es mehrere Sender in einer Datenleitung gibt, weil z.B. Geräte als Master Daten senden, treten Fehler auf und die Geräte können sogar zerstört werden.

Um zusätzliche Sender zu entdecken, trennen Sie die Verbindung zwischen Datenleitung und Steuerung. Testen Sie die Datenleitung mit der Martin WIFE, dem Martin Link Tester oder einem anderen DMX Tester. Wenn Ihnen diese Werkzeuge nicht zur Verfügung stehen, setzen Sie ein Gerät der DMX Linie auf Adresse 1. Es reagiert eventuell, wenn auf der Linie trotz getrennter Steuerung ein Signal vorhanden ist.

VERTAUSCHTE SIGNALPOLARITÄT

Die Steckerbelegung von Martin Produkten vor 1997, z.B. der RoboScan 805 oder der PAL 1200, ist unterschiedlich zu den neueren Produkten. Der 3-polige XLR Verbinder ist wie folgt belegt: Pin 2 Daten + (hot), Pin 3 Daten – (cold), d.h. die Signale sind gegenüber der DMX Norm vertauscht. Wenn Sie ältere Martin Geräte in einem DMX System verwenden, müssen Sie die Polarität mit Hilfe eines Adapters, der die Pins 2 und 3 vertauscht, umdrehen. Die Pinbelegung ist immer in der Nähe des Datenanschlusses angegeben.

Der DMX Norm entsprechende Geräte können das Signal nach einem frühen Martin Gerät nicht mehr lesen, wenn Sie nach dem Gerät keinen zweiten Phasendreher verwenden.

DEFEKTE EMPFÄNGER

Wenn das Gerät seinen Reset ohne Probleme ausführt, aber nicht auf die Steuerung reagiert und alles andere in Ordnung ist, kann der Empfänger des Geräts defekt sein. Es kann auch der Empfänger irgendeines Geräts in der Datenlinie defekt sein, da ein defekter Empfänger manchmal Störsignale über die Datenleitung an die anderen Geräte sendet.

Sie können das defekte Gerät lokalisieren, indem Sie die Datenleitung vom Ein- und Ausgang des Geräts lösen und die DMX Leitungen direkt verbinden, während die Steuerung angeschlossen ist. Wenn das Problem bei Überbrückung eines Geräts verschwindet, hat dieses Gerät ein Problem.

Eine andere Möglichkeit ist, ein anderes, identisches Gerät in der Datenlinie und möglichst nahe des nicht funktionierenden Geräts auf dieselbe Adresse zu setzen. Wenn dieses Gerät problemlos funktioniert, ist das Gerät defekt und das DMX Signal in Ordnung.

DEFEKTE STEUERUNG

Wenn die gesamte Linie nicht funktioniert und die Überprüfung der Leitungen kein Ergebnis bringt, hat vielleicht die Steuerung ein Problem. Ersetzen Sie die Steuerung durch eine andere Steuerung oder ein Gerät, das DMX Daten senden kann, z.B. einen MP-2 Uploader oder einen

LightCorder. Überprüfen Sie den Datenausgang der Steuerung mit einem DMX Tester wie der Martin WIFE.

Wenn Sie ein Martin Gerät mit einem digitalen Display verwenden, können Sie die DMX werte, die das Gerät für jeden Kanal empfängt, unter dem Menüpunkt `DMXL` auslesen. Die meisten modernen Geräte zeigen auch die DMX Refresh Rate (Pakete pro Sekunde) und den Prozentsatz fehlerfrei empfangener DMX Datenpakete.

MARTIN DMX MODI

Viele Martin Scheinwerfer verfügen über verschiedene DMX Betriebsmodi. Die Modi können verwendet werden, um die Zahl der vom Gerät belegten DMX Kanäle zu reduzieren. Der Modus, der die meisten Kanäle belegt, unterstützt alle Funktionen und sollte verwendet werden, wenn genügend Kanäle zur Verfügung stehen. Dieser Abschnitt beschreibt die Unterschiede der Modi und soll Ihnen helfen, den für Ihre Anwendung am besten geeigneten Modus zu finden.

Hinweis: Nicht alle Steuerungen unterstützen alle Modi. Stellen Sie sicher, dass der gewählte Modus auch von der Steuerung unterstützt wird.

8 UND 16 BIT STEUERUNG

Die "16-bit Steuerung" kann die Effekte wesentlich präziser steuern als die "8-bit Steuerung".

Die "8-bit Steuerung" steuert die Effekte jeweils über einen Kanal mit 8-bit (1 und 0) Breite. Ein Kanal von Werte zwischen 0 und 255 annehmen.

Die "16-bit Steuerung" steuert die Effekte jeweils über zwei Kanäle. Mit zwei Kanälen können Werte zwischen 0 und 65.535 dargestellt werden. Mit zwei Kanälen und 16 bit haben Sie also über 65.000 Werte und nicht nur 256!

Was bedeutet das in der Praxis? Betrachten wir ein typisches Moving Light mit 540° Pan. Im 8-bit Modus und 256 Werten bewegt sich das Moving Light mit jedem Schritt 2°. Wenn der Beleuchtungsabstand 10 m beträgt, wandert der Lichtkegel des Scheinwerfers jedes Mal 34 Zentimeter weiter.

Im 16-bit Modus kann der 540° Bereich in 65.536 Schritte unterteilt werden, das Moving Light bewegt sich mit jedem Schritt um 0,008°. Bei 10 m Beleuchtungsabstand wandert der Lichtkegel nur um ein paar Millimeter pro Schritt! Die wirkliche Auflösung hängt auch von der Mechanik des Scheinwerfers ab, aber der Unterschied zwischen 8 und 16 bit Auflösung ist gewaltig.

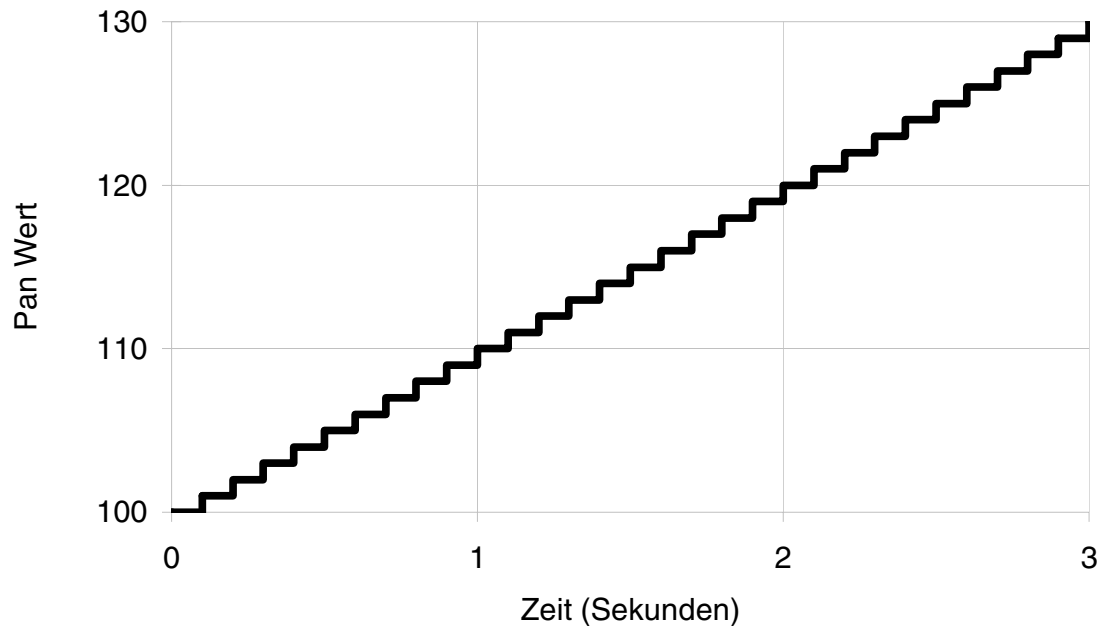
Die 16-bit Steuerung ist für Pan und Tilt besonders nützlich. Mittlerweile werden aber immer mehr Effekte wie Farbmischung, Dimmer und Gobodrehung mit 16 bit aufgelöst.

TRACKING- UND VEKTORSTEUERUNG

Die meisten Martin Scheinwerfer verfügen über zwei Modi zur Steuerung der Bewegungsgeschwindigkeit: Tracking- und Vektorsteuerung.

Zur Veranschaulichung betrachten wir eine Panbewegung um 30° von links nach rechts. Wir positionieren den Lichtstrahl links und speichern diese Position. Nehmen wir an, die linke Position entspricht dem DMX Wert 100. Dann bewegen wir den Lichtstrahl 30° nach rechts, z.B. zum DMX Wert 130. Die Überblendzeit soll 3 Sekunden betragen. Es gibt nun zwei Möglichkeiten, diese Bewegung zu erzeugen.

Wenn Sie die Trackingsteuerung verwenden, stellen Sie eine Überblendzeit von 3 Sekunden ein. Die Steuerung berechnet nun die Werte, die gesendet werden müssen, um innerhalb von 3 s den Wertebereich von 100 bis 130 auszugeben, wie unten dargestellt. Der Scheinwerfer folgt den Werten, die er von der Steuerung erhält, deswegen heißt diese Art der Steuerung Trackingsteuerung. Die Steuerung sagt dem Scheinwerfer, wohin und wann er sich bewegen soll.



Beispiel einer Trackingüberblendung

Wenn Sie die Vektorsteuerung verwenden, geben Sie dem Pan/Tilt-Geschwindigkeitskanal des Scheinwerfers einen bestimmten Wert. Nehmen wir an, der Wert 20 bewirkt eine Drehung des Scheinwerfers um 10° in einer Sekunde. Die Bewegung wird gesteuert, indem die Steuerung den Wert 130 auf dem Pankanal und den Wert 20 auf dem Geschwindigkeitskanal sendet. Der Scheinwerfer dreht sich dadurch um 30° , und zwar um 10° pro Sekunde.

Beide Methoden haben Vor- und Nachteile. Die Bewegung der Scheinwerfer kann bei einigen Steuerung / Scheinwerfer Kombinationen im Trackingmodus unregelmäßig sein, weil der Scheinwerfer während der Bewegung kurzzeitig stoppt. Die Vektorsteuerung ist unkomfortabler während der Programmierung, kann aber die Bewegungsqualität besonders bei geringen Geschwindigkeiten erhöhen. Wenn Sie die Vektorsteuerung nicht verwenden, spart dies bei einigen Martin Scheinwerfern 2 DMX Kanäle.

EINSTELLUNG DES MODUS

Martin Moving Heads, die vor 2000 vorgestellt wurden, verfügen normalerweise über 4 DMX Modi. Spätere Produkte, beginnend mit dem MAC 2000 Profile, verfügen nicht mehr über die Unterscheidung zwischen Tracking- und Vektorsteuerung. Sie unterscheiden zwischen 8 und 16-bit Steuerung. Im Handbuch des Scheinwerfers finden Sie nähere Informationen und das DMX Protokoll.

DMX Modus	Bits	Tracking / Vektor	Gesparte Kanäle
1	8	Nur Tracking	4
2	16	Nur Tracking	2
3	8	Tracking und Vektor	2
4	16	Tracking und Vektor	0

MAC 250 Entour DMX protocol

16 Bt (16 Bit Mode)	16 Ex (16 Bit Extended)	Value	Percent	Function
<p>¹If DMX Reset is disabled in the menu, a reset command can only be executed if the CTC filter is selected, the prism is on (not rotating) and the open gobo is selected.</p> <p>A 5 second delay can be given to the reset command from the fixture menu under, dRES.</p> <p>²If DMX Lamp Off is disabled in the menu, a lamp off command can only be executed if the CTC filter is selected, the prism is on (not rotating) and the open gobo is selected.</p>	1	0 - 19	0 - 7	Shutter, Strobe, Reset, Lamp On/Off
		20 - 49	8 - 19	Shutter closed
		50 - 72	20 - 28	Shutter open
		73 - 79	29 - 31	Strobe, fast → slow
		80 - 99	31 - 39	Shutter open
		100 - 119	39 - 47	Opening pulse, fast → slow
		120 - 127	47 - 50	Closing pulse, fast → slow
		128 - 147	50 - 58	Shutter open
		148 - 167	58 - 65	Random strobe, fast
		168 - 187	66 - 73	Random strobe, medium
		188 - 190	74 - 75	Random strobe, slow
		191 - 193	75 - 76	Shutter open
		194 - 196	76 - 77	Random opening pulse, fast
		197 - 199	77 - 78	Random opening pulse, slow
		200 - 202	78 - 79	Random closing pulse, fast
		203 - 207	80 - 81	Random closing pulse, slow
		208 - 217	82 - 85	Shutter open
218 - 227	85 - 89	Reset fixture		
228 - 237	89 - 93	Shutter open		
238 - 247	93 - 97	Lamp on		
248 - 255	97 - 100	Shutter open		
				Lamp off
2	2	0 - 255	0 - 100	Dimmer Closed → open
	3	0-255	0-100	Dimmer Fine (Lowest Significant Byte) Closed → open
3	4	0	0	Color Continuous Scroll: full color positions:
		11	4	White
		22	9	CTC
		33	13	Yellow 603
		44	17	Blue 104
		55	22	Pink 312
		66	26	Green 206
		77	30	Blue 108
		88	35	Red 301
		99	39	Magenta 507
		110	43	Blue 101
		121	47	Orange 306
		132	52	Dark green
		143	56	Purple 502
		156 - 159	61 - 63	White
		160 - 163	63 - 64	CTC
		164 - 167	64 - 65	Yellow 603
		168 - 171	66 - 67	Blue 104
		172 - 175	67 - 68	Pink 312
		176 - 179	69 - 70	Green 206
180 - 183	70 - 72	Blue 108		
184 - 187	72 - 73	Red 301		
188 - 191	74 - 75	Magenta 507		
192 - 195	75 - 76	Blue 101		
196 - 199	77 - 78	Orange 306		
200 - 203	78 - 79	Dark green		
204 - 207	80 - 81	Purple 502		
208 - 226	82 - 88	Continuous Rotation CW, fast → slow		
227 - 245	89 - 96	CCW, slow → fast		
246 - 248	96 - 97	Random color Fast		
249 - 251	98 - 98	Medium		
252 - 255	99 - 100	Slow		
	5	0 - 255	0 - 100	Color (Lowest Significant Byte)

4	6	0 - 4	0 - 2	Rotating Gobo selection and shake
		5 - 10	2 - 4	Indexing: set position on channel 5 in 16 bt mode or channel 6 in 16 Ex mode
		11 - 15	4 - 6	Open gobo
		16 - 20	6 - 8	Gobo 1
		21 - 25	8 - 10	Gobo 2
		26 - 30	10 - 12	Gobo 3
		31 - 35	12 - 14	Gobo 4
		36 - 42	14 - 16	Gobo 5
				Gobo 6
				Gobo 7
		43 - 50	17 - 20	Rotation: set rotation speed on channel 5 in 16 bt mode or channel 6 in 16 Ex mode
		51 - 58	20 - 23	Open gobo
		59 - 65	23 - 26	Gobo 1
		66 - 73	26 - 29	Gobo 2
		74 - 81	29 - 32	Gobo 3
		82 - 89	32 - 35	Gobo 4
		90 - 96	35 - 38	Gobo 5
		97 - 104	38 - 41	Gobo 6
				Gobo 7
				Rotation with shake, slow → fast: set rotation speed on channel 5 in 16 bt mode or channel 6 in 16 Ex mode
		105 - 119	41 - 46	Gobo 7, Shake slow → fast
		120 - 134	47 - 52	Gobo 6, Shake slow → fast
		135 - 149	53 - 58	Gobo 5, Shake slow → fast
		150 - 164	59 - 64	Gobo 4, Shake slow → fast
		165 - 179	65 - 70	Gobo 3, Shake slow → fast
		180 - 194	70 - 76	Gobo 2, Shake slow → fast
		195 - 209	76 - 82	Gobo 1, Shake slow → fast
				Continuous scroll
		210 - 232	82 - 91	CW slow → fast
		233 - 255	91 - 100	CCW fast → slow
5	7	0 - 255	0 - 100	Gobo rotation (active when you select gobo on channel 4 in 16 bt mode or channel 5 in 16 Ex mode)
				Index position 0 - 395
6	8	0 - 2	0 - 1	Continuous rotation (direction and speed)
		3 - 127	1 - 50	No rotation
		128 - 252	50 - 98	CW, slow → fast
		253 - 255	99 - 100	CCW, fast → slow
				No rotation
7	9	0 - 7	0 - 3	Gobo Rotation ((Lowest Significant Byte)
		8 - 15	3 - 6	Gobo Wheel 2 (static). Selection and Shake
		16 - 23	6 - 9	Open gobo
		24 - 31	9 - 12	Gobo 1
		32 - 39	13 - 15	Gobo 2
		40 - 47	16 - 18	Gobo 3
		48 - 55	19 - 22	Gobo 4
		56 - 63	22 - 25	Gobo 5
		64 - 71	25 - 28	Gobo 6
		72 - 79	28 - 31	Gobo 7
		80 - 87	31 - 34	Gobo 8
		88 - 95	35 - 37	Gobo 9
				Gobo 10
				Open
		96 - 105	38 - 41	Gobo Shake
		106 - 115	42 - 45	Gobo 10 - Shake, slow → fast
		116 - 125	45 - 49	Gobo 9 - Shake, slow → fast
		126 - 135	49 - 53	Gobo 8 - Shake, slow → fast
		136 - 145	53 - 56	Gobo 7 - Shake, slow → fast
		146 - 155	57 - 60	Gobo 6 - Shake, slow → fast
		156 - 165	61 - 65	Gobo 5 - Shake, slow → fast
		166 - 175	65 - 69	Gobo 4 - Shake, slow → fast
		176 - 185	69 - 73	Gobo 3 - Shake, slow → fast
		186 - 195	73 - 76	Gobo 2 - Shake, slow → fast
		196 - 205	77 - 80	Gobo 1 - Shake, slow → fast
				Open Gobo - Shake, slow → fast
		206 - 230	81 - 90	Continuous Rotation
		231 - 255	91 - 100	CW slow → fast
				CCW fast → slow

8	10	0 - 255	0 - 100	Focus Infinity → 2 meters
	11	0 - 255	0 - 100	Focus (Lowest Significant Byte)
9	12	0 - 19 20 - 79 80 - 89 90 - 149 150 - 215 216 - 220 221 - 225 226 - 230 231 - 235 236 - 240 241 - 245 246 - 250 251 - 255	0 - 7 8 - 31 31 - 35 35 - 58 59 - 84 84 - 86 87 - 88 89 - 90 91 - 92 93 - 94 95 - 96 96 - 98 98 - 100	Prism Prism off Rotating prism, CCW fast à slow No rotation Rotating prism, CW slow à fast Prism off Prism/Gobo Macros Macro 1 Macro 2 Macro 3 Macro 4 Macro 5 Macro 6 Macro 7 Macro 8
10	13	0 - 255	0 - 100	Pan Left → right (128 = neutral)
11	14	0 - 255	0 - 100	Pan Fine (Lowest Significant Byte) Left → right
12	15	0 - 255	0 - 100	Tilt Left → right (128 = neutral)
13	16	0 - 255	0 - 100	Tilt Fine (Lowest Significant Byte) Left → right
14	17	0 - 2 3 - 245 246 - 248 249 - 251 252 - 255	0 - 1 1 - 96 96 - 97 98 - 98 99 - 100	Pan/Tilt Speed Tracking Fast → slow Tracking, PTSP NORM (menu override) Tracking, PTSP FAST (menu override) Blackout while moving
		0 - 2 3 - 245 246 - 251 252 - 255	0 - 1 1 - 96 96 - 98 99 - 100	Effects Speed Dimmer, focus Tracking mode Fast → slow Tracking Maximum speed
15	18	0 - 2 3 - 245 246 - 248 249 - 251 252 - 255 0 - 245 246 - 248 249 - 251 252 - 255 0 - 2 3 - 245 246 - 251 252 - 255 0 - 251 252 - 255	0 - 1 1 - 96 96 - 97 98 - 98 99 - 100 0 - 96 96 - 97 98 - 98 99 - 100 0 - 1 1 - 96 96 - 98 99 - 100 0 - 98 99 - 100	Color Tracking mode Speed, fast → slow Tracking, SCUT OFF (control menu override) Tracking, SCUT ON (control menu override) Blackout while moving Gobo selection Normal (no blackout) Normal, SCUT OFF (control menu override) Normal, SCUT ON (control menu override) Blackout while moving Indexed gobo rotation (only if gobo type = indexed) Tracking mode Fast à slow Tracking Blackout while moving Prism Normal (no blackout) Blackout while moving

DMX ZUSAMMENFASSUNG

GRUNDREGELN

- Es gibt 512 DMX Kanäle pro Linie
- An eine Linie dürfen maximal 32 DMX Empfänger angeschlossen werden
- Die empfohlene maximale Kabellänge beträgt 500 m
- Eine DMX Linie darf nicht aufgeteilt werden
- Mehr Geräte in einer Linie, Verzweigungen oder höhere Kabellängen dürfen nur mit Splittern / Verstärkern realisiert werden
- Jede Linie muss terminiert werden
- Mit RS-485 Kabeln erzielen Sie die besten Ergebnisse

WICHTIGE TATSACHEN

Es gibt einige weit verbreitete, falsche Ansichten über DMX und Martin Geräte. Manche Leute mögen etwas anderes erzählen, aber das sind die Fakten:

- Martin Geräte puffern das Signal zwischen Datenein- und ausgang nicht
- Martin Geräte terminieren die Linie nicht
- Verbinden Sie das letzte Gerät nicht wieder mit der Steuerung
- Das DMX Signal passiert ausgeschaltete Martin Geräte unbeeinflusst. (Ausnahme: Die verstärkten Ausgänge des Martin RS-485 Optosplitters)
- 'Y' Adapter erzeugen Reflektionen, die das DMX Signal verfälschen. Die Verwendung von zwei Abschlusssteckern mit 60 Ohm Widerstand behebt das Problem nicht.

LITERATURTIPPS

- Bennette, Adam; *Recommended Practice for DMX 512 - A guide for users and installers*
- Beuth Verlag; *DIN-Taschenbuch 342*
- Gentsch, Mathias; *Lichtlexikon*
- Ackermann, Norbert; *Lichttechnik*