



# **Digital Dimmer**

## **Bedienungsanleitung**

**Version 1.40**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Kurzanleitung / Bedienelemente</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Der Menübaum</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Die Menüs</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1 Das Hauptmenü (Top Menu)</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2 Das Kanal - Menü (2. Menü)</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3 Das Memory Menü (3. Menü)</b> .....	<b>8</b>
<b>4.4 Das Setup Menü (Supervisor-Menü)</b> .....	<b>9</b>
4.4.1 DMX-Fail (Reaktion bei ausbleibendem DMX-Signal) .....	9
4.4.2 DMX MODE (verschiedene Betriebsarten) .....	9
4.4.3 DMX/MIDI (Umschalten zw. DMX und MIDI) .....	10
4.4.4 MIDI CHANNEL (Midi Kanal) .....	10
4.4.5 CLEAR CURVES (Kurven löschen) .....	10
4.4.6 USER MODE (Bedienung des Dimmers einschränken) .....	10
4.4.7 DELETE ALL (alles löschen) .....	10
4.4.8. u. 4.4.9 CURVE USER (Benutzer definierbare Ansteuerkurven) .....	11
4.4.10. PHASE CORR. (Phasenkorrektur aktivieren) .....	11
4.4.11. MASTER/SLAVE (zum koppeln von Dimmern) .....	11
4.4.12. UNIT NO.....	11
<b>5. Inbetriebnahme</b> .....	<b>12</b>
5.1 Netzanschluß und Erdung .....	12
5.2 Lüftersteuerung .....	12
5.3 Überspannung .....	12
5.4 DMX Anschluß .....	13
5.5 Analog Eingang (0...10Volt) .....	13
<b>6. Maße und Gewichte</b> .....	<b>13</b>
<b>7. Ein- und Ausgänge</b> .....	<b>14</b>
7.1 DMX Ein- u. Ausgang .....	14
7.2 Analog Eingang (0...10Volt) .....	14
7.3 MIDI Eingang .....	14
7.4 Link Ein- u. Ausgang (Koppeln) .....	15
7.5 Stromversorgung .....	15
7.6 Lastausgänge .....	15
<b>8. Öffnen des Dimmers (Service)</b> .....	<b>16</b>
<b>9. Wichtige Sicherheitsvorschriften</b> .....	<b>17</b>
<b>10. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG</b> .....	<b>18</b>
<b>11. Anhang</b> .....	<b>19</b>
<b>12. Index</b> .....	<b>20</b>

## 1. Einleitung

Der MA DIGITAL DIMMER enthält in einer sehr stabilen äußeren Schale einen 32 Bit Hochleistungscomputer mit einer "Time Processing Unit" und einem großen Graphik-Display. Diese aufwendige Technik ermöglicht vielseitige, neue Möglichkeiten. Hier seien nur einige genannt:

- einfache Bedienung durch wenige, übersichtliche Menüs
- freie Zuordnung der DMX Adressen für jeden Kanal
- freie Programmierung von Ansteuerkurven
- intern abspeicherbare Memories mit Überblendmöglichkeit
- intern abspeicherbares Lauflicht mit Überblendmöglichkeit
- bei ausbleibendem DMX-Signal u.a. Aufruf von Memories
- verschiedene Bedienereinschränkungen
- elektronische Sicherungs- und Lastüberwachung
- Überspannungs- und Übertemperaturwarnung und Abschaltung mit akustischem Signal
- Anzeige der eingehenden Signale, Phasenspannung, Memories, etc.
- über eine Schnittstelle können mehrere Dimmer miteinander gekoppelt werden
- MIDI-Schnittstelle ermöglicht Aufruf der internen Memories

Der MA DIGITAL DIMMER arbeitet nach dem Phasenanschnittverfahren mit Thyristoren. Dieses Verfahren erzeugt technisch bedingte Oberschwingungen, besonders in niedrigen Frequenzbereichen. Durch eine hervorragende Entstörung aufgrund speziell entwickelter Filter werden diese ausgezeichnet unterdrückt.

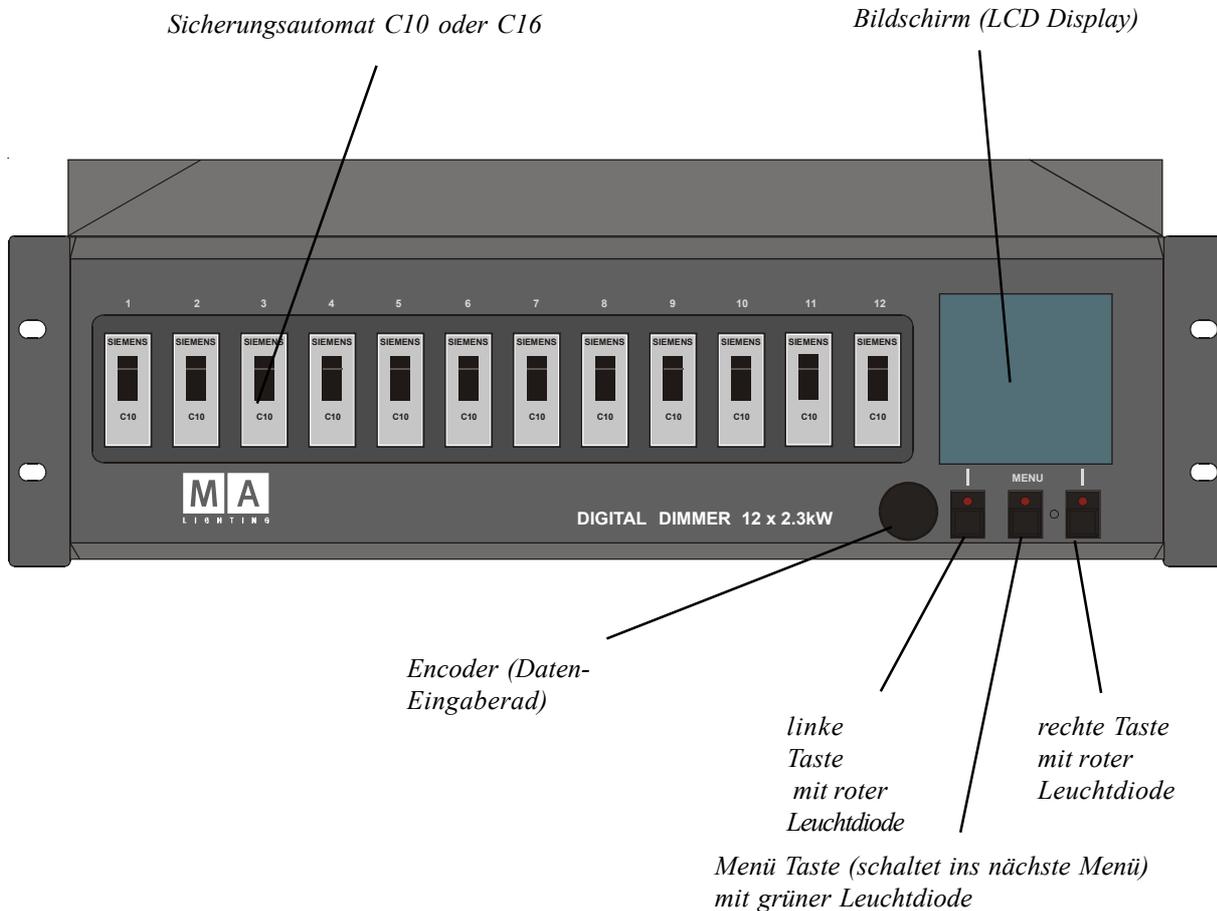
Die Hitzeentwicklung der Filter wurde durch die Verwendung eines speziellen Kernmaterials stark reduziert. Die restliche Wärme wird durch einen kräftigen, temperaturgesteuerten Lüfter durch die Vorderseite abgeführt.

Die 100%ige Dauerlastfestigkeit wird dadurch weiter gesichert.

Der Kurzschlußschutz für die einzelnen Kanäle wird u.a. durch auf Abstand montierte Siemens-Sicherungsautomaten und Thyristoren mit über 1000 A Stoßstromkapazität sichergestellt.

Der serienmäßige Einbau von DMX512 und ein analoger Eingang (0...10Volt) bei verschiedensten Ausgangskonfigurationen erlauben vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

## 2. Kurzanleitung / Bedienelemente



### Kurzanleitung für Eilige:

Vor dem Einschalten des Dimmers die Lastkabel und Ansteuerkabel anschließen.

- Wenn der Dimmer ab Werk geliefert und mit analogem Eingang betrieben wird, brauchen zu Beginn keine weiteren Einstellungen vorgenommen zu werden.
- Wenn der Dimmer ab Werk geliefert und mit DMX Eingang betrieben wird, bitte nach dem Einschalten die mittlere Taste unter dem Display 1x kurz drücken. Jetzt erscheint das "Kanalmenü", in dem u.a. die DMX-Startadresse eingestellt werden kann. Dies funktioniert wie folgt: Man hält die rechte Taste gedrückt und dreht gleichzeitig am Encoder: die DMX Adresse wird nun verstellt.
- Wenn der Dimmer nicht ab Werk geliefert wird, sondern aus einem "Verleih" zurückkommt, sollten die Speicher komplett gelöscht werden; dabei werden alle Einstellungen zurückgesetzt.

Der Aufruf dieser mächtigen Funktion steht in Kapitel 4.4 bzw. 4.4.7.

#### Grundsätzlich gilt für die Menü-Bedienung:

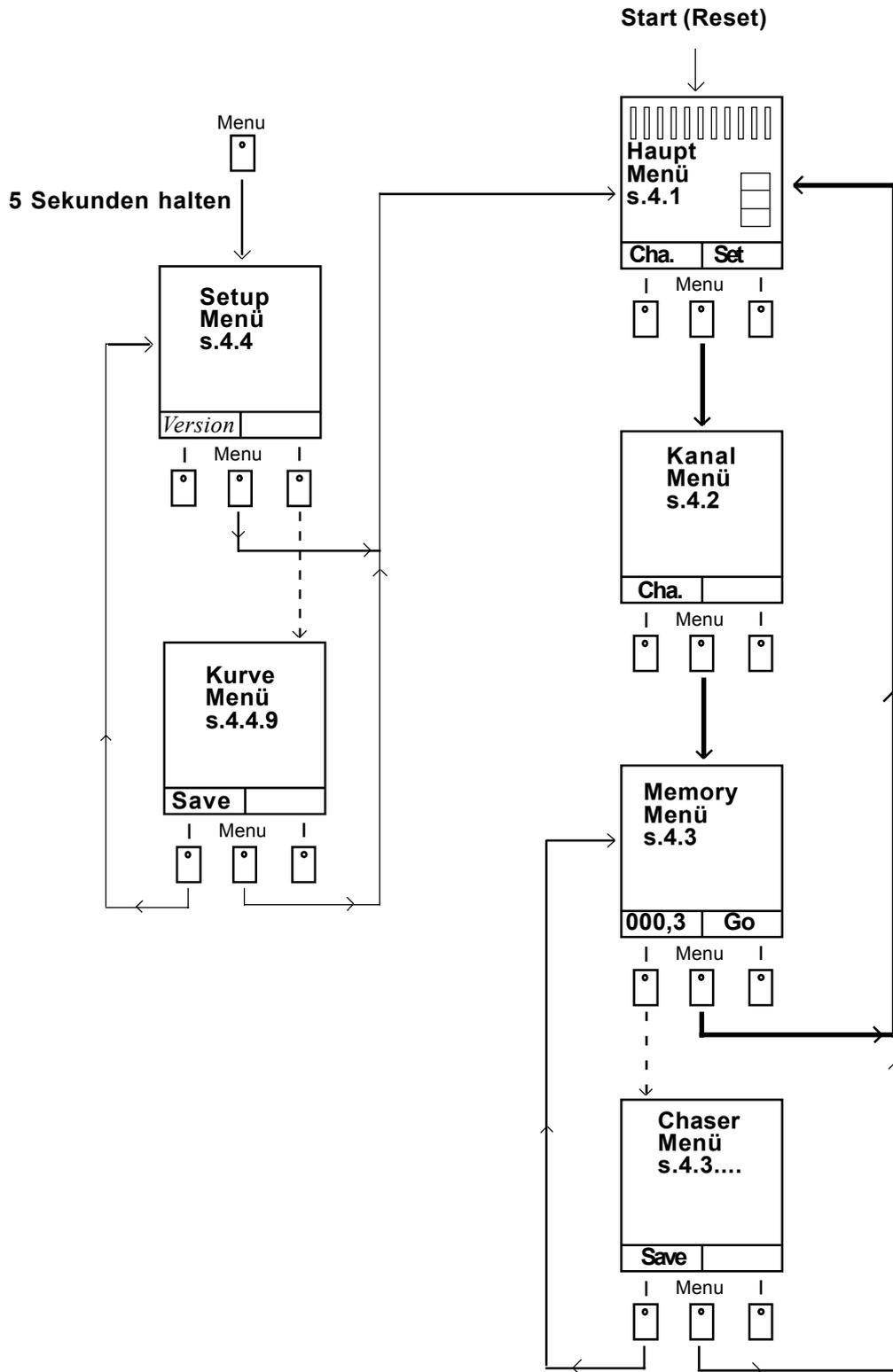
Es gibt drei "Grundmenüs", die mit der mittleren Displaytaste nacheinander umgeschaltet werden.

Der Encoder kann ohne oder mit gleichzeitigem Tastendruck bedient werden; er hat dann je nach Menü unterschiedlichste Funktionen.

Eine versehentliche Programmierung ist nahezu ausgeschlossen, da dazu immer gleichzeitig eine Taste gedrückt und am Encoder gedreht werden muß.

### 3. Der Menübaum

Der Menübaum gibt eine Übersicht über alle verfügbaren Menüs.



## 4. Die Menüs

Auf der Vorderseite des Dimmers befindet sich das beleuchtete LCD-Display. Mit den drei Tasten unter dem Display und dem Drehrad (sog. Encoder oder Dateneingaberad) werden alle nötigen Einstellungen vorgenommen. Genannt sind hier nur einige wie: DMX-Adressen, Limit, Ansteuerkurven, Preheat, etc.

Grundsätzlich wird mit der mittleren Taste unter dem Display in das nächste von 3 Menüs weitergeschaltet. Die Daten werden mit dem Encoder und den anderen beiden Tasten eingegeben. Näheres hierzu in den entsprechenden Kapiteln.

### 4.1 Das Hauptmenü (Top Menu)

Nach dem Einschalten bzw. Einstecken des Dimmers erscheint das Hauptmenü (Top-Menu) auf dem Display.

Dieses Menü ist das Standardmenü im Normalbetrieb. Hier werden verschiedene Status- und Störungsmeldungen und die Aussteuerung der einzelnen Kanäle angezeigt.

Außerdem ist es möglich, innerhalb dieses Menüs einzelne oder mehrere Kanäle auf bestimmte Werte zu setzen (einleuchten).

Aussteuerungsanzeige von Kanal 1 (hier: extern 100%)

Aussteuerungsanzeige von Kanal 10 (hier: intern ca. 80%; z.B. Memories)

Aussteuerungsanzeige von Kanal 12 (hier: ext. Eingang ca.60%)

"Loadcheck"-Meldung zeigt, ob Last vorhanden ist oder nicht; Anzeige funktioniert nicht mit >80% Aussteuerung

Loadcheckanzeige: Last angeschlossen (alles ok)

Loadcheckanzeige: keine Last angeschlossen (Fehler, E=Error)

Spannungsanzeige der drei Phasen L1(Ch. 1-4), L2 (Ch. 5-8), L3 (Ch. 9-12)

Loadcheckanzeige ist hier abgeschaltet: (kleines Rechteck)

Kurzer Druck auf diese Taste setzt angewählten Kanal (1) auf angezeigten Wert (z.B. 80%). Nochmaliger Druck setzt ihn wieder auf "0".

Meldung: (DMX-Signal wird empfangen)

Wenn die Taste gehalten und gleichzeitig am Encoder gedreht wird, kann man diesen voreingestellten Wert (z.B. 80%) ändern.

Encoder wählt einen von 12 Kanälen aus. (ohne Druck auf eine Taste)

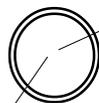
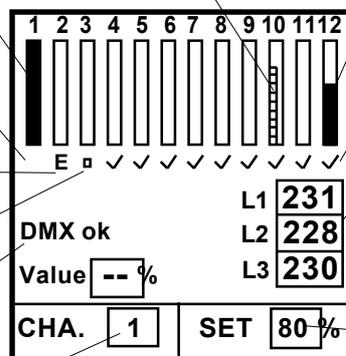
Außerdem erscheint im Anzeigefeld der linken Taste "CLEAR ALL". Durch Betätigen beider Tasten werden alle Kanäle auf "0" gesetzt.

Taste drücken und gleichzeitig am Encoder drehen steuert den eingestellten Kanal (z.B. Kanal1) langsam aus.

Menü-Taste schaltet zum 2. Menü weiter (Kanal-Menü)  
Ausnahme: Gerät ist im "locked"-Modus.

#### **Achtung!**

Diese Einstellung der Kanäle wird nicht dauerhaft gespeichert und ist nach Abschalten des Dimmers wieder auf Null gesetzt. Bitte für Messebeleuchtungen etc. die internen Memories verwenden, da diese auch nach Stromausfall erhalten bleiben.



## 4.2 Das Kanal - Menü (2. Menü)

Dieses Menü erscheint immer nach dem Hauptmenü beim Drücken auf die mittlere Taste (Menü). Hier werden für jeden Kanal die DMX-Adresse, eine Aussteuerungskurve, das Limit, die Vorheizung der Lampen und der Loadcheck eingestellt.

**Vorgehensweise:** Mit dem Encoder wird ein Kanal (1...12) eingestellt. Man sieht, wie der Cursor sich in vertikaler Richtung (hoch/runter) bewegt.

Bei gleichzeitigem Drücken der linken Taste wirkt der Encoder nun in die horizontale Richtung (rechts/links); jetzt kann zwischen "DMX-Adresse", "Curve", "Limit" etc. gewählt werden. Durch inverse Anzeige des aktuellen Wertes hat man jederzeit eine gute Orientierung.

Wenn die rechte Taste gedrückt und gleichzeitig am Encoder gedreht wird, kann der angewählte Wert geändert werden (z.B.: DMX-Adresse, Switch-Funktion,...).

No	DMX	CUR	LIM	PRE	LC
1	1	-	100	-	✓□
2	2	-	100	-	E□
3	3	-	100	-	✓□
4	4	Cu1	100	-	✓□
5	5	-	100	-	✓□
6	6	Cu2	100	-	✓□
7	7	Swi	100	-	✓□
8	8	-	60	5	✓□
9	9	-	100	-	✓□
10	10	-	100	-	✓□
11	11	-	100	-	✓□
12	12	-	100	-	✓□

angewählter Kanal (Encoder)

DMX-Adresse für Kanal 3

Ansteuerungskurve "linear"

Ansteuerungskurve "Curve 2"

Ansteuerung "Switch"

Kanal 8 auf 60% limitiert, alle anderen nicht limitiert (100%)

Vorheizung (Preheat) 5%

Encoder wählt Kanal 1-12 vor (ohne Tastendruck).

Drücken der linken Taste und gleichzeitiges Drehen am Encoder schaltet zwischen DMX, Curve, Limit etc. um.

Menü-Taste schaltet zum 3. Menü weiter (Memory-Menü)  
Ausnahme: Gerät ist im "normal-user"-Modus. In diesem Fall schaltet die Taste wieder ins Hauptmenü zurück.

Info aus dem Hauptmenü: (Last vorhanden, alles ok)

Info aus dem Hauptmenü (Error; keine Last)

Loadcheck ist ausgeschaltet (kleines Quadrat)

Loadcheck ist eingeschaltet (großes Rechteck). Beim Fehlen der Last wird im Display ein großes "E" angezeigt und die roten Leuchtdioden in den Tasten leuchten auf, um den "Loadcheckerror" zu signalisieren.

Drücken und Halten dieser Taste ermöglicht den Parameter des angewählten Kanals (1) zu ändern. Wenn gleichzeitig am Encoder gedreht wird, kann man den eingestellten Wert ändern (z.B. die DMX-Adresse). Außerdem erscheint im Anzeigefeld der linken Taste "SET ALL" (außer bei DMX). Durch Betätigen beider Tasten werden alle Kanäle auf den gleichen Wert gesetzt.

**Achtung!**  
Diese Einstellungen werden erst dauerhaft gespeichert, wenn ein anderer Kanal gewählt wird, bzw. dieses Menü verlassen wird.

### 4.3 Das Memory Menü (3. Menü)

Durch Drücken der Menü-Taste erscheint nach dem Kanal-Menü das Memory-Menü.

Voraussetzung hierfür ist, daß der Superuser-Modus eingeschaltet ist (s.4.4.6).

Hier können 12 Memories (gespeicherte Bühnenbilder) programmiert und abgerufen werden.

Außerdem kann ein Chase (Lauflicht, Sequenz) aus den o.g. Memories gebildet werden. Die Geschwindigkeit, Überblendzeit und die Anzahl der Schritte kann eingestellt werden.

*Vorwahl kein Memory oder Chase (off)*

*Vorwahl Chaser "Start"*

*Vorwahl Memory*

*Encoder wählt (ohne Tastendruck) zwischen 12 Memorys, einem Chase und "off" (aus).*

*Das Drücken dieser Taste und gleichzeitigem Drehen am Encoder ändert die Überblendzeit für die Memories.*  
**Ausnahme:** Es ist der Chaser vorgewählt. Jetzt erscheint hier "EDIT"

*Drückt man nun auf diese Taste erscheint das Chaser-Editier-Menü, ein Untermenü des Memory-Menüs. Hier kann man die 3 Chaser-Parameter - "Speed" (Geschwindigkeit) von 0,1...999 Sekunden, - "Fade" (Überblendzeit) von 0...100% und - "Steps" (Anzahl der Schritte) 0...12 einstellen, z.B. Steps = 3 bedeutet, daß der Chase aus den ersten drei Memories besteht.*  
 Die Bedienweise ist die gleiche, wie im Kanal-Menü (2. Menü).  
 Mit "Save" wird das Menü verlassen.  
 Mit der "Menü-Taste" erreicht man das Hauptmenü.

*Programmier-Inhalte der Memories (Programmieren von Memories : Memory mit Encoder anwählen, linke Taste drücken und dann gleichzeitig rechte Taste drücken, "Store").*

*Diese Taste bewirkt das tatsächliche Aufrufen eines Memories, des Chases (Go) oder der "Off"-Funktion (abhängig von der Vorwahl)  
 Die Überblendzeit (hier 3 sec.) ist wirksam.*  
**Achtung!**  
 Die Memories bzw. der Chaser bleibt solange aktiv, bis "off" oder ein anders Memory aktiviert wird.

*Schaltet ins Haupt-Menü zurück*

### 4.4 Das Setup Menü (Supervisor-Menü)

Dieses Menü erreicht man nur, indem man die Menü-Taste (mittlere Taste) für mindestens 5 Sekunden drückt. Hier können verschiedene, sehr wichtige Parameter eingestellt werden.

#### **Achtung!**

**Es können hier gravierende Änderungen vorgenommen werden, die die Funktion des Dimmers stark verändern können (z.B. alles löschen).**

Die Einstellweise ähnelt der der anderen Menüs: Am Encoder drehen wählt die Zeile aus, rechte Taste drücken und gleichzeitig am Encoder drehen wählt verschiedene Funktionen aus bzw. führt diese aus.

Alle Funktionen werden erst nach Verlassen des Menüs dauerhaft gespeichert.

Die verschiedenen Funktionen bedeuten im einzelnen:

#### 4.4.1 DMX-Fail (Reaktion bei ausbleibendem DMX-Signal)

Hier kann eingestellt werden, was passieren soll, wenn kein DMX-Signal (mehr) angeschlossen ist.

- HOLD: hält das zuletzt empfangene DMX-Signal, bis wieder DMX anliegt oder auf "OFF" geschaltet wird.
- OFF: hält das zuletzt empfangene DMX-Signal ca. 1 Sekunde und schaltet es dann ab.  
Bem.: Der Analogeingang (0...10 Volt) wird mit gültigem DMX-Eingang abgeschaltet.
- CHA 1s: startet den internen Chaser nach ca. 1 Sekunde Wartezeit (s.4.3).
- M1 1s: ruft das interne Memory Nr.1 nach ca. 1 Sekunde auf.
- M2 1s: ruft das interne Memory Nr.2 nach ca. 1 Sekunde auf.
- M3 1s: etc. etc.
- CHA 9s: startet den internen Chaser nach ca. 9 Sekunden Wartezeit
- M1 9s: ruft das interne Memory Nr.1 nach ca. 9 Sekunden auf.
- M2 9s: etc. etc.

Der aktuelle Status wird im Topmenü angezeigt. (Meldung: "NO DMX M01")

#### 4.4.2 DMX MODE (verschiedene Betriebsarten)

Hier kann zwischen "Block", "Single" und "2Cha." gewählt werden.

- Single bedeutet, daß jeder Dimmer-Kanal eine eigene, frei wählbare DMX-Adresse erhalten kann (Single-Mode).
- Block bedeutet, daß der ganze Dimmer (12 Kanäle) mit einer einzigen Start-Adresse einstellt wird (Block-Mode). Beginnend mit dem 1. Dimmerkanal erhält jeder weitere Kanal einen um eine Nummer höhere Adresse. Der "Block"-Modus ist der Standard-Modus.
- 2 Cha. bedeutet, daß der sogenannte 2-Kanal-Schalt-Modus aktiviert wird. Dieser Modus wird benötigt, wenn mit 2 einzelnen DMX-Kanälen alle 12 Dimmerkanäle beliebig ein- und ausgeschaltet werden sollen. Dies spart sehr viele DMX-Kanäle ein.  
Wirkungsweise: Der 1. DMX-Kanal schaltet je nach Wert 64 verschiedene Kombinationen die Dimmer-Kanäle 1...6 an bzw. aus. Hierbei wird das "Binärprinzip" verwendet. Der 2. DMX-Kanal steuert die Dimmer-Kanäle 6...12.  
Beispiele und eine Tabelle finden sich im Anhang.

#### 4.4.3 DMX/MIDI (Umschalten zwischen DMX und MIDI)

Hier kann eingestellt werden, ob der digitale Eingang DMX512 oder MIDI sein soll.  
Bei MIDI werden "Program-Change"-Befehle von 0...13 akzeptiert. (Anwendung z.B. Midi-Fußleiste)  
Die Programm-Change-Befehle rufen jeweils interne Memories, Chaser oder OFF auf (siehe Memory-Menü 4.3).

#### 4.4.4 MIDI CHANNEL (Midi Kanal)

Der MIDI-KANAL kann zwischen 1...16 eingestellt werden.

#### 4.4.5 CLEAR CURVES (Kurven löschen)

Löscht die beiden frei programmierbaren Ansteuerkurven (s.4.4.8) indem man den Cursor auf diese Zeile stellt, dann die rechte Taste drückt und gleichzeitig am Encoder dreht.

**Vorsicht!** Die u.U. mit viel Mühe eingestellten Kurven sind dann unwiederbringlich gelöscht!

#### 4.4.6 USER MODE (Bedienung des Dimmers einschränken)

Mit dieser Funktion kann die Bedienung des Dimmers in 3 Stufen eingeschränkt werden.

- SUPER "Superuser" bedeutet, daß alle Funktionen genutzt werden können.
- NORM "Normal User" bedeutet, daß im Kanal-Menü nur noch die DMX-Adresse eingestellt werden kann. Auch das Memory-Menü ist nicht zugänglich.  
Dieser Modus sollte gewählt werden, wenn man ein versehentliches Verstellen des Dimmers vermeiden will, aber gleichzeitig noch die Test bzw. Einleucht-Funktion nutzen und die DMX-Adresse einstellen will (Schnell-Verleih / Tournee).
- LOCK Der Dimmer ist komplett verriegelt und kann nicht mehr über die Tasten und Encoder bedient werden. Ausnahme ist der Einstieg in das Setup-Menü, indem man die mittlere Taste 5 Sekunden lang hält.  
Bem.: Das DMX-Signal, der Analog-Eingang und MIDI funktionieren normal weiter.

#### 4.4.7 DELETE ALL (alles löschen)

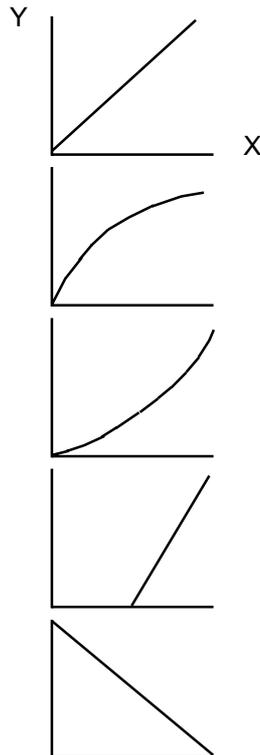
"Delete All" löscht alle Inhalte und eingestellten Werte wie z.B. Memories, DMX-Adressen und Kurven.  
Die DMX-Adresse wird auf 1 gestellt und der Block-Mode eingeschaltet. Limit auf 100% Preheat auf 0 gesetzt.

**Vorsicht!** Die u.U. mit viel Mühe eingestellten Daten sind dann unwiederbringlich gelöscht!

### 4.4.8. und 4.4.9 CURVE USER (Benutzer -definierbare Ansteuerkurven)

Hier wird das Einstellmenü für die Ansteuerkurve 1 bzw. 2 aktiviert. Man kann so individuelle Helligkeitskurven je nach Lampe und Geschmack definieren. Diese Kurven lassen sich dann für jeden Dimmerkanal separat zuweisen.

Im Curve-Menü ändert der Encoder die Position für die X-Achse (Eingang); bei gedrückter rechter Taste läßt sich die Y-Achse (Ausgang) modifizieren.



*Beispiel 1 (linear): Hier ist der Zusammenhang zwischen Eingang (Mischpult) und Ausgang (Lampe) linear und 1:1. Für normale Anwendungen ist diese einfache Kurve ausreichend*

*Beispiel 2 (logarithmisch): Hier reagiert der Ausgang (Lampe) schon bei relativ kleinen Eingangswerten, was ein frühes Ansprechen der Lampen auf kleine Aussteuerungen bewirkt.*

*Beispiel 3 (exponentiell): Hier reagiert der Ausgang (Lampe) sehr wenig auf kleine Aussteuerungen, dafür um so mehr bei höherer Aussteuerung.*

*Beispiel 4: Lampe reagiert überhaupt erst ab 50 % Aussteuerung.*

*Beispiel 5: Lampe reagiert invers, d.h. bei Aussteuerung 0 % ist die Lampe zu 100 % aktiviert, bei Ansteuerung 100 % ist die Lampe ausgeschaltet.*

### 4.4.10. PHASE CORR. (Phasenkorrektur aktivieren)

Diese Einstellung steht in der Regel auf "YES". Sie bewirkt eine "licht-lineare" Leistungssteuerung. Die ansonsten üblichen Verzerrung durch die angewandte Phasenanschnittsteuerung der Thyristoren wird damit ausgeglichen. Dies geschieht zusätzlich zu den oben beschriebenen User-Kurven.

Man sollte diese Funktion nur dann abschalten ("NO"), wenn diese Korrektur bereits im Lichtmischpult (z.B. MA Lightcommander I) durchgeführt wird und sich dort nicht abschalten läßt.

### 4.4.11. MASTER/SLAVE (zum Koppeln von Dimmern)

Diese Einstellung dient beim Koppeln (Link) mehrerer Dimmer dazu, das steuernde (Master) und die zu steuernden (SLAVE) Geräte festzulegen (siehe Kap. "Anschlüsse"). Ansonsten hat diese Funktion keine Auswirkungen auf den Dimmer. **Achtung!** Hierzu müssen 5-adrige DIN-Kabel verwendet werden; MIDI-Kabel haben oft nur 3 Adern.

### 4.4.12. UNIT NO. (noch nicht benutzt)

Diese Einstellung wird benötigt, wenn eine neue DMX-Norm es ermöglicht, Daten des Dimmers via DMX-Schnittstelle abzufragen. Jeder Dimmer braucht dann zwingend eine eigene Nummer.

## 5. Inbetriebnahme

Bitte vor Inbetriebnahme des Dimmers die allgemeinen Sicherheitshinweise (s.Kap.9) durchlesen und die einschlägigen VDE- bzw. EN-Vorschriften beachten!

Darüberhinaus müssen vor der Inbetriebnahme von Dimmern dieser Leistungsklasse mit Phasenanschnittsteuerung die lokalen Elektroversorgungsunternehmen (EVU) informiert werden.

Der MA Digital Dimmer kann in ein 3HE 19" Einschubgehäuse (Rack) eingebaut werden. Zur zusätzlichen Stabilität sollten horizontale Einschub-Schienen verwendet werden.

**Aufteilung der Phasen: L1 = Kanal 1 - 4, L2 = Kanal 5 - 8, L3 = Kanal 9 - 12.**  
**Die Mindestlast pro Kanal ist 20Watt.**

### 5.1 Netzanschluß und Erdung

Der Dimmer sollte mittels eines 63A oder 32A-Cekon-Steckers an ein 3x230 Volt Drehstromnetz mit Nulleiter angeschlossen werden.

Der Cekon-Stecker befindet sich nicht im Lieferumfang. Das Drehstromnetz muß mit einem 30 mA-Fehlerstromschutzschalter ausgestattet sein.

Der Dimmer kann auch 1- und 2-phasig an 230 Volt betrieben werden. Die maximale Belastung beträgt dann jedoch nur 40% der Gesamtlast (Kabelquerschnitt des Nulleiters zu gering!).

Bei Verwendung von "Socapex"-Steckern und "Hot-Patch-St17"-Steckern im Lastausgang muß eine zusätzliche Erdleitung zwischen Dimmer und Last-Kabel bzw. Last-Verteilung angebracht werden. Grund: Der Socapex-Stecker verfügt über keinen voreilenden Schutzleiterkontakt!

Nach Anschluß und Einschalten des Gerätes sollten im Display keine ERROR-Meldungen erscheinen, die drei Spannungsanzeigen sollten 200-235 Volt anzeigen. Wenn eine Phase fehlt, blinkt die grüne Leuchtdiode in der mittleren Taste.

### 5.2 Lüftersteuerung

Bitte für ausreichende Luftzufuhr sorgen. Auf der Rückseite befindet sich ein Lüfter der die Luft ansaugt und nach vorne durch die Vorderseite ausbläst.

Der Lüfter ist temperaturgesteuert. Bei ca. 40°C wird die 1. Stufe, bei ca. 50°C wird die 2. Stufe eingeschaltet.

Bei ca. 80°C erscheint auf dem Display eine Meldung: "OVERTEMP" und die roten Leuchtdioden in den Tasten blinken. Bitte prüfen Sie in diesem Fall unbedingt, ob der Lüfter ordnungsgemäß läuft, bzw. ob der Dimmer ausgangsseitig überlastet ist!

Bei weiterer Temperaturerhöhung schaltet sich der Dimmer ab und eine akustische Warnung ertönt.

### 5.3 Überspannung

Der MA Digital Dimmer ist mit einer Netzspannungsüberwachung ausgestattet.

Diese signalisiert eine Überspannung, die in der Regel durch verpolen von Phase und Nulleiter, oder durch Fehlen des Nulleiters hervorgerufen wird.

In diesen Fällen reagiert sofort die Schutzschaltung:

- Alle Kanäle werden abgeschaltet,
- die roten Leuchtdioden in den Tasten blinken,
- ein akustisches Signal ertönt.

Ein Vertauschen von "Phase" und "Null" über einen längeren Zeitraum (>15min.) kann am Dimmer Schäden verursachen.

### 5.4 DMX-Anschluß

Der DMX-Eingang und -Ausgang entspricht dem USITT DMX 512 (1990) Protokoll. Er entspricht der RS485-bzw. RS422a-Norm und ist zusätzlich gegen Überspannungen geschützt. Pinbelegung der 5-pol XLR Buchse ist:

Pin 1: Masse, Pin 2: Data-, Pin 3: Data+ (alle Pins (1...5) werden "durchgeschliffen")  
Masse und Erde sind nicht miteinander verbunden.

### 5.5 Analog Eingang (0...10Volt)

**Der analoge Steuereingang wird beim Betrieb mit DMX automatisch abgeschaltet.**

Die Eingangsimpedanz ist ca. 50 kOhm.

Die Pinbelegung der 15 poligen Sub-D Buchse ist Pin 1...12 = Kanal 1...12, Masse liegt auf Pin 15.  
Masse und Erde sind nicht miteinander verbunden.

Alle weiteren Anschlüsse sind in Kapitel 7 (Ein- und Ausgänge) beschrieben.

## 6. Maße und Gewichte

Gehäuseform : 19 Zoll 3HE

Breite: 483mm (ü.a.) 444mm (innen)

Höhe: 132mm

Einbautiefe netto : 370mm (ohne Ein- und Ausgangsstecker)

Einbautiefe brutto: 470mm (incl. Wieland Stecker mit Gegenstück, ohne Kabel)

Gesamttiefe: 510mm (incl. kplt. Wieland und Griffe)

Die tatsächliche Gesamttiefe hängt vom verwendeten Steckertyp und vom Kabelauslaß ab.  
Sie erhöht sich u.U. um bis zu 100mm.

Gewicht: 30kg (2,3kW); 35kg (3,7kW, 5,7 kW)

## 7. Ein- und Ausgänge

### 7.1 DMX Ein- u. Ausgang

Der DMX Eingang entspricht USITT DMX 512 (1990) Standard. Jedes Gerät, das nach dieser Norm arbeitet, kann den MA Digital Dimmer ansteuern.

Der DMX Eingang ist zusätzlich mit Supressordioden überspannungsgeschützt und entspricht der RS485 bzw. RS 422a Norm.

Der DMX-Ausgang ist 1:1 (alle 5 Pins) mit dem DMX-Eingang verbunden.

Pinbelegung:

pin 1 = Masse (nicht mit Erde verbunden)	
pin 2 = Data -	pin 4 = nicht belegt
pin 3 = Data +	pin 5 = nicht belegt

Bitte beachten, daß alle DMX Geräte "hintereinander" angeschlossen werden und keine Y-Verbindungen konstruiert werden. Am Ende der gesamten DMX-Leitung muß ein Abschlußwiderstand zwischen Pin 2 und Pin 3 von 100 Ohm angebracht werden.

Die Einstellungen wie DMX-Adresse etc. sind in den Menüs vorzunehmen (s. Kap. 4.2 u. 4.4)

Der MA Digital Dimmer enthält bereits alle Hardware-Komponenten, um auch Daten auf Anforderung über dieselbe Leitung zurückzusenden. Hierzu muß jedoch zuerst eine allgemein anerkannte Norm verabschiedet werden.

Die Funktionsweise ist dann wie folgt:

Ein Lichtmischpult oder ein spez. Controler sendet auf der DMX-Leitung einen speziellen Code und schaltet dann seinen DMX Sender ab. Gleichzeitig schaltet der Controler auf "Empfangen" um, um dann in die DMX Leitung "hineinzuhorchen". Wenn jetzt der Dimmer seine Daten (Temperatur, Loadcheck, Phasenspannung etc.) sendet, können diese empfangen und ausgewertet werden.

### 7.2 Analog Eingang (0...10Volt)

An den Analogeingang kann jedes Lichtsteuergerät angeschlossen werden, das eine Steuerspannung von 0...+10 Volt erzeugt. Bitte beachten, daß an jeden Dimmer auch die "Masse" angeschlossen werden muß.

Masse und Erde sind nicht miteinander verbunden und sollten auch separat gehalten werden, um Brummschleifen zwischen Lichtmischpult und Dimmer zu vermeiden.

Erde liegt auf dem Metallgehäuse des Sub-D Steckers und sollte nur mit der Kabelabschirmung verbunden werden.

Die Eingangsimpedanz beträgt ca. 50 kOhm.

Die Pinbelegung der 15 poligen Sub-D Buchse ist Pin 1...12 = Kanal 1...12, Masse liegt auf Pin 15.

Der analoge Steuereingang wird beim Betrieb mit DMX automatisch abgeschaltet.

### 7.3 MIDI Eingang

Über den MIDI Eingang lassen sich alle Funktionen aus dem "Memory Menü" ausführen: "OFF, Chaser, MEMORY 1...12".

Es werden Standard- "Programm Change"- Befehle empfangen.

Der Sender, z.B. eine MIDI-Fußleiste, muß an die MIDI-Buchse "MIDI IN" mittels eines MIDI-Kabels angeschlossen werden. Die "MIDI THRU"- Buchse erlaubt das Weiterleiten des MIDI- Signals zu weiteren Dimmern oder anderem Equipment.

## 7.4 Link Ein- u. Ausgang (Koppeln von Dimmern)

Das Koppeln (Linken) mehrerer Dimmer ist über die Link-Schnittstelle möglich. Hiermit werden von einem Dimmer (MASTER) aus andere Dimmer (SLAVE) ferngesteuert. Übertragen werden alle Funktionen aus dem "Memory Menü": "OFF, Chaser, MEMORY 1...12". Andere Funktionen werden nicht übertragen.

Zum Anschluß benötigt man ein 5-adriges DIN-Kabel (**Achtung!** Normale MIDI-Kabel haben oft nur 3 Adern). Dieses verbindet man mit dem MASTER-Dimmer (LINK-OUT) und dem SLAVE-Dimmer (LINK-IN). Weiter SLAVE-Dimmer werden von LINK-THRU nach LINK-IN verbunden.

Das "Linken" von Dimmern ist dann sinnvoll, wenn man ohne Ansteuerung (z.B. bei einem Ausfall des Lichtmischpultes) allein mit den Dimmern das Licht steuern muß. Andere Anwendungen sind z.B. im "Einleuchten mit einer Person" oder in der "Messebeleuchtung" zu sehen.

## 7.5 Stromversorgung siehe Kapitel 5.1

## 7.6 Lastausgänge

Pinbelegungen für die Wieland Stecker (12-Kanal-Dimmer 12x2,3 kW und 12x3,7 kW)

oberer Stecker:	Pin 1...6	Phase 1...6	unterer Stecker:	Pin 1...6	Phase 7...12
	Pin 9...14	Nulleiter 1...6		Pin 9...14	Nulleiter 7...12

alle Nulleiter sind im Gerät miteinander verbunden.

Pinbelegungen für die Wieland Stecker (6-Kanal-Dimmer 6x5,7 kW)

oberer Stecker:	Pin 1,3,5	Phase 1...3	unterer Stecker:	Pin 1,3,5	Phase 4...6
	Pin 2,4,6	Nulleiter 1...3		Pin 2,4,6	Nulleiter 4...6

alle Nulleiter sind im Gerät miteinander verbunden.

Pinbelegung für die Socapex Stecker:

oberer Stecker:	Pin 1	Phase 1	unterer Stecker:	Pin1	Phase 7
	Pin 2	Nulleiter		Pin 2	Nulleiter
	Pin 3	Phase 2		Pin 3	Phase 8
	Pin 4	Nulleiter		Pin 4	Nulleiter
	Pin 5	Phase 3		Pin 5	Phase 9
	Pin 6	Nulleiter		Pin 6	Nulleiter
	Pin 7	Phase 4		Pin 7	Phase 10
	Pin 8	Nulleiter		Pin 8	Nulleiter
	Pin 9	Phase 5		Pin 9	Phase 11
	Pin 10	Nulleiter		Pin 10	Nulleiter
	Pin 11	Phase 6		Pin 11	Phase 12
	Pin 12	Nulleiter		Pin 12	Nulleiter

Der Schutzleiter liegt bei beiden Steckern auf Pin 13...19.

Anordnung des Patchfeldes:

Von hinten gesehen, oben links beginnend, 1. und 2. Reihe: 2x Kanal 1 übereinander, 2x Kanal 2 übereinander, 2x Kanal 3 übereinander und als letztes in der Reihe 2x Kanal 4 übereinander.

Die 3. u. 4. Reihe beginnt dann sinngemäß mit 2x Kanal 5 etc..

**Warnung:** Bei Verwendung von "Socapex" Steckern und "Hot-Patch-St17"-Steckern im Lastausgang muß eine zusätzliche Erdleitung zwischen Dimmer und Last-Kabel bzw. Last-Verteilung angebracht werden.

**Grund:** Der Socapex Stecker verfügt über keinen voreilenden und der ST17-Stecker über gar keinen Schutzleiterkontakt!

**Desweiteren dürfen die Stecker nur gesteckt werden, wenn der Dimmer stromlos und vom Netz getrennt ist!**

## 8. Öffnen des Dimmers (Service)

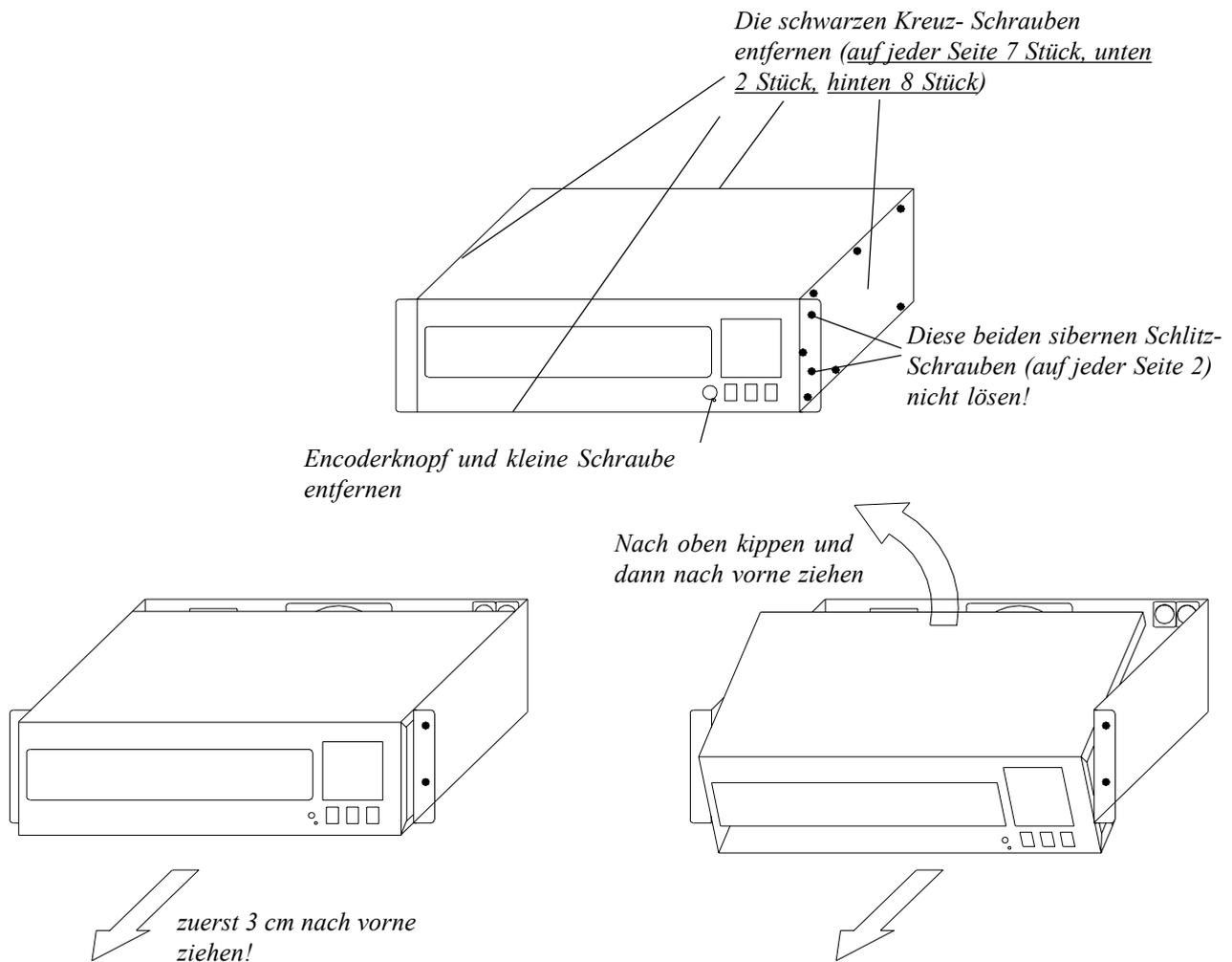
Die Software (das Programm des internen Computers) ist in einem EPROM im Inneren des Gerätes gespeichert. Bei Programm-Updates muß das Gehäuse vorsichtig geöffnet werden.

Hierbei sind einige Regeln zu beachten, damit der Dimmer danach wieder einwandfrei funktioniert.

1. **Zuerst Netzstecker aus der Steckdose ziehen und alle angeschlossenen Steckverbinder entfernen.**

**!! Lebensgefahr !!**

2. Nur die Schrauben lösen, die zum Öffnen des Dimmers wirklich nötig sind (siehe Zeichnung). Die 4 "normalen" silbernen Schlitzschrauben nicht lösen.
3. An der Frontplatte nicht vergessen, den Drehknopf und die kleine schwarze Schraube (M3) unter dem Drehknopf zu entfernen.
4. Gerät hochkant auf die Seite stellen (erleichtert die Demontage).
5. Deckel mit Frontplatte unbedingt erst ca. 3 cm nach vorne ziehen, bevor der Deckel nach oben gekippt wird (siehe Zeichnung). Dies ist die wichtigste Maßnahme, da sonst der Encoder beschädigt wird.
6. Beim Tausch des Eproms darauf achten, daß alle Beinchen richtig im Sockel stecken, bevor das EPROM in den Sockel gedrückt wird. Dabei keine Gewalt anwenden!
7. Bei der Montage des Deckels darauf achten, daß der Encoder nicht beschädigt wird. Weiterhin müssen die 3 Taster rundherum genügend Spiel haben, um gut betätigt werden zu können.



### 9. Wichtige Sicherheitsvorschriften

1. Alle Anweisungen in der Bedienungsanleitung lesen
2. Die Bedienungsanleitung für den späteren Gebrauch aufbewahren.
3. Alle auf dem Gerät vermerkten Warnhinweise und Anweisungen befolgen.
4. Vor dem Reinigen den Netzstecker des Geräts aus der Steckdose ziehen. Keine Flüssig- oder Sprühreiniger verwenden. Mit einem feuchten Tuch reinigen.
5. Das Gerät nicht in Wassernähe betreiben.
6. Das Gerät nicht auf einen instabilen Wagen, Untersatz oder Tisch stellen. Es könnte herunterfallen und dabei stark beschädigt werden.
7. Im Gehäuse befinden sich Schlitze zur Belüftung; diese Öffnungen dürfen nicht blockiert oder abgedeckt werden, da sie den zuverlässigen Betrieb des Geräts sicherstellen und es vor Überhitzung schützen. Das Gerät nur dann in eine Einbauvorrichtung installieren, wenn eine ausreichende Belüftung sichergestellt ist.
8. Das Gerät muß mit einem Schutzkontaktstecker ausgestattet werden. Dies ist eine Schutzmaßnahme, die unbedingt eingehalten werden muß.
9. Keine Gegenstände auf das Netzkabel stellen und darauf achten, daß niemand auf das Kabel treten kann.
10. Wird ein Verlängerungskabel benutzt, muß sichergestellt werden, daß die Summe der Nennleistungen der an das Kabel angeschlossenen Geräte die Nennleistung des Verlängerungskabels nicht überschreitet.
11. Niemals Flüssigkeit über dem Gerät verschütten! Keine Gegenstände irgendwelcher Art durch die Gehäuseschlitze in das Gerät einführen, da diese spannungsführende Teile berühren oder Kurzschlüsse verursachen können. Dies kann zu Bränden und elektrischen Schlägen führen.
12. Es dürfen nur Netzkabel mit Sicherheitsprüfzeichen verwendet werden.
13. In unmittelbarer Nähe des Geräts darf kein Funkgerät mit starker Leistung o. ä. betrieben werden.
14. Das Gerät nicht selbst warten, da beim Öffnen und Entfernen von Abdeckungen spannungsführende Teile freigelegt werden und neben anderen Risiken die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht. Alle Wartungsarbeiten von qualifizierten Kundendiensttechnikern durchführen lassen.
15. Tritt eine der nachstehen aufgeführten Bedingungen auf, den Netzstecker ziehen und den Kundendienst rufen.
  - A. Netzkabel oder Stecker sind beschädigt oder durchgescheuert.
  - B. Flüssigkeit wurde in das Gerät verschüttet.
  - C. Das Gerät war dem Regen (oder Feuchtigkeit in anderer Form) ausgesetzt.
  - D. Das Gerät arbeitet bei Einhaltung der Bedienungsanweisungen nicht einwandfrei. Nur die in den Anweisungen erwähnten Steuerelemente einstellen, da eine falsche Einstellung anderer Steuerungen zu Beschädigungen führen kann; solche Schäden müssen häufig unter hohem Zeitaufwand vom Kundendiensttechniker repariert werden.
  - E. Das Gerät ist zu Boden gefallen oder das Gehäuse wurde beschädigt.

**Achtung!! Für den Versand immer den mitgelieferten Transportschutz montieren!**

## 10. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

nach Richtlinie 89/336 EWG und 92/31 EWG:

**Name des Herstellers:** MA Lighting Technology GmbH  
**Anschrift des Herstellers:** Dachdeckerstr. 16  
D-97297 Waldbüttelbrunn  
Germany

*erklärt, daß das Produkt*

**Produktname:** MA Digital Dimmer  
**Produkttyp:** 12x2,3kW / 12x3,7kW / 6x5,7kW

*den folgenden Produktspezifikationen entspricht:*

**Sicherheit :** EN60065, bzw. EN60950  
**EMC:** EN55103-1, bzw. EN55103-2

**Zusätzliche Informationen:** Alle DMX512-, MIDI- und analogen Ein- bzw. Ausgangskabel müssen geschirmt sein und der Schirm muß mit der Masse bzw. dem Gehäuse des entsprechenden Steckers verbunden sein. Desweiteren muß der Dimmer und alle angeschlossenen Geräte sicher geerdet sein. Insbesondere wenn die Socapex-Buchsen oder das eingebaute Patchfeld verwendet werden, ist eine zusätzliche Erdleitung mit 6 bzw. 10qmm vom Dimmergehäuse zum Lastkabel oder sonstige angeschlossenen Geräten erforderlich. Grundsätzlich müssen vor der Inbetriebnahme von Dimmern dieser Leistungsklasse mit Phasenschnittsteuerung die lokalen Elektroversorgungsunternehmen (EVU) informiert werden.

Waldbüttelbrunn, 07.11.1995



leit. Dipl. Ing. Michael Adenau

## 11. Anhang

Tabelle zum DMX-Mode "2Cha." -Binärprinzip-

Kanal 1...6	DMX-Wert in %	Kanal 1...6	DMX-Wert in %
000000	0 % ( 0.0000 % ... 1.5625 %)	000001	51 % ( 50.0000 % ... 51.5625 %)
100000	2 % ( 1.5625 % ... 3.1250 %)	100001	52 % ( 51.5625 % ... 53.1250 %)
010000	4 % ( 3.1250 % ... 4.6875 %)	010001	54 % ( 53.1250 % ... 54.6875 %)
110000	5 % ( 4.6875 % ... 6.2500 %)	110001	55 % ( 54.6875 % ... 56.2500 %)
001000	7 % ( 6.2500 % ... 7.8125 %)	001001	57 % ( 56.2500 % ... 57.8125 %)
101000	8 % ( 7.8125 % ... 9.3750 %)	101001	59 % ( 57.8125 % ... 59.3750 %)
011000	10 % ( 9.3750 % ... 10.9375 %)	011001	60 % ( 59.3750 % ... 60.9375 %)
111000	12 % ( 10.9375 % ... 12.5000 %)	111001	62 % ( 60.9375 % ... 62.5000 %)
000100	13 % ( 12.5000 % ... 14.0625 %)	000101	63 % ( 62.5000 % ... 64.0625 %)
100100	15 % ( 14.0625 % ... 15.6250 %)	100101	65 % ( 64.0625 % ... 65.6250 %)
010100	16 % ( 15.6250 % ... 17.1875 %)	010101	66 % ( 65.6250 % ... 67.1875 %)
110100	18 % ( 17.1875 % ... 18.7500 %)	110101	68 % ( 67.1875 % ... 68.7500 %)
001100	20 % ( 18.7500 % ... 20.3125 %)	001101	70 % ( 68.7500 % ... 70.3125 %)
101100	21 % ( 20.3125 % ... 21.8750 %)	101101	71 % ( 70.3125 % ... 71.8750 %)
011100	23 % ( 21.8750 % ... 23.4375 %)	011101	73 % ( 71.8750 % ... 73.4375 %)
111100	24 % ( 23.4375 % ... 25.0000 %)	111101	74 % ( 73.4375 % ... 75.0000 %)
000010	26 % ( 25.0000 % ... 26.5625 %)	000011	76 % ( 75.0000 % ... 76.5625 %)
100010	27 % ( 26.5625 % ... 28.1250 %)	100011	77 % ( 76.5625 % ... 78.1250 %)
010010	29 % ( 28.1250 % ... 29.6875 %)	010011	79 % ( 78.1250 % ... 79.6875 %)
110010	30 % ( 29.6875 % ... 31.2500 %)	110011	80 % ( 79.6875 % ... 81.2500 %)
001010	32 % ( 31.2500 % ... 32.8125 %)	001011	82 % ( 81.2500 % ... 82.8125 %)
101010	34 % ( 32.8125 % ... 34.3750 %)	101011	84 % ( 82.8125 % ... 84.3750 %)
011010	35 % ( 34.3750 % ... 35.9375 %)	011011	85 % ( 84.3750 % ... 85.9375 %)
111010	37 % ( 35.9375 % ... 37.5000 %)	111011	87 % ( 85.9375 % ... 87.5000 %)
000110	38 % ( 37.5000 % ... 39.0625 %)	000111	88 % ( 87.5000 % ... 89.0625 %)
100110	40 % ( 39.0625 % ... 40.6250 %)	100111	90 % ( 89.0625 % ... 90.6250 %)
010110	41 % ( 40.6250 % ... 42.1875 %)	010111	91 % ( 90.6250 % ... 92.1875 %)
110110	43 % ( 42.1875 % ... 43.7500 %)	110111	93 % ( 92.1875 % ... 93.7500 %)
001110	45 % ( 43.7500 % ... 45.3125 %)	001111	95 % ( 93.7500 % ... 95.3125 %)
101110	46 % ( 45.3125 % ... 46.8750 %)	101111	96 % ( 95.3125 % ... 96.8750 %)
011110	48 % ( 46.8750 % ... 48.4375 %)	011111	98 % ( 96.8750 % ... 98.4375 %)
111110	49 % ( 48.4375 % ... 50.0000 %)	111111	FF % ( 98.4375 % ..100.0000 %)

## 12. Index

2-Kanal-Schalt-Modus 9, 19  
2Cha.-Mode-Tabelle 19

### A

akustisches Signal 12  
Aussteuerungsanzeige 6

### B

Binärprinzip 9, 19  
Block Mode 9

### C

CHA 1s 9  
CLEAR CURVES 10  
Curve 7  
CURVE USER 11

### D

definierbare Ansteuerkurven 11  
DELETE ALL 10  
DIN-Kabel 11  
Display 4  
DMX 13  
DMX-Adresse 7, 9  
DMX-Fail 9  
DMX/MIDI 10

### E

Eingangsimpedanz 13  
Einleitung 3  
Encoder 4, 6, 9  
EPROM 16  
Erdung 12

### F

Fehlerstromschutzschalter 12

### G

Geschwindigkeit 8  
Gewichte 13  
Go Taste 8

### H

Hauptmenü 6  
Helligkeitskurven 11  
HOLD 9

### I

Inhaltsverzeichnis 2

### K

Kanal - Menü 7  
KONFORMITÄTSERKLÄRUNG 18  
Koppeln 11, 15  
Kurzanleitung 4

### L

Limit 7  
Link 11, 15  
Loadcheck 6  
Loadcheck ausgeschaltet 7  
Loadcheck eingeschaltet 7  
Locked 6  
Lüftersteuerung 12  
Luftzufuhr 12

### M

Maße 13  
MASTER/SLAVE 11  
Memory aufrufen 8  
Memory Menü 8  
Menü-Taste 6  
Menübaum 5  
MIDI 10  
MIDI-Kabel 15  
Mindestlast 12

### N

Netzanschluß 12  
Nulleiter 12

### O

Öffnen des Dimmers 16

### P

Patchfeld 15  
PHASE CORR. 11  
Phasenkorrektur 11  
Preheat 7  
Program-Change 10  
Programmieren v. Memories 8

### R

rote Leuchtdioden 7, 12

### S

Setup Menü 9  
Sicherheitsvorschriften 17  
Single 9  
Socapex 15  
Spannungsanzeige 6, 12  
Supervisor-Menü 9

### T

Top Menu 6

### U

Überblendzeit 8  
UNIT NO. 11  
USER MODE 10

### V

Vorheizung 7

### W

Wartezeit 9  
Wieland 15

### X

X-Achse, Curve Menü 11

### Y

Y-Achse, Curve Menu 11