

# SPIDERGEEK



Bedienungsanleitung

Operation Manual

Der vollständig mit DMX steuerbare Laserprojektor Spider Geek bietet erstmals in dieser Preisklasse einen Sicherheitsstandard nach der europäischen DIN EN bis zu einer Ausgangsleistung von 10mW (Siehe auch beigefügte Sicherheitsdokumentation).

Durch den Einsatz vollintegrierter Festkörperlaser entsteht eine sehr hohe Helligkeit, auch bei discothekenüblicher Zusatzbeleuchtung oder halbdunklen Räumen.

In dem formschönen Gehäuse steckt modernste Mikrotechnik. Die neu entwickelten Open-Loop Scanner sind extrem langlebig ausgelegt und über eine frequenzgetriggerte Sicherheitsschaltung kontinuierlich überwacht.

Schöne neue Welt...

Spider Geek Bedienungsanleitung Version 1.0  
© Copyright Medialas Laserproducts GmbH 2003

Technische Änderungen jederzeit ohne Ankündigung vorbehalten. Medialas GmbH trägt keine Verantwortung für unsachgemäße Bedienungen und dadurch verursachte Schäden, jeglicher Art. Alle verwendeten Marken und Firmennamen sind Markenzeichen oder registrierte Markenzeichen der jeweiligen Firmen. Fehler, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten.

Technical details are subject to exchange without notice. All used brands and company names are trade-marks or registered trademarks of the respective companies. Medialas GmbH shall not be responsible for any losses or injuries arising from any event. Errors and Print errors expected.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Der Spider Geek</b>	Seite
Features	5
Lieferumfang	5
Inbetriebnahme	5
Auswahl der DMX Adresse	5
Bewegung des Ablenkspiegels	5
Laser An/Aus (Flash-Funktion)	6
Auswahl der Animation	6
Die Sicherheitsschaltung	6
Reinigung und Wartung	6
Sicherheit / TÜV-Abnahme	6
Fehlerbehandlung	7
Technische Daten	8
Anschluss Panel	8
<b>Lasersicherheitsbedingungen und Dokumentation</b>	9
Beschreibung der Lasereinheit	9
Sicherheitsrelevante Berechnungen	10
Bedingungen für einen sicheren Betrieb	13
EU Konformitätserklärung	14
<b>Notizen</b>	15
<b>Registrierkarte</b>	22

## *Table of contents*

<b>The Spider Geek</b>	Page
Features	16
Scope of Supply	16
First Run	16
Changing DMX Address	16
Controlling the Moving Mirror	17
Laser On/off (Flashing function)	17
Choosing Animation Sequence	17
Laser Safety	17
Cleaning and maintenance	17
Troubleshooting	18
Technical Data	19
Connection Panel	19
<b>Safety Documentation and Requirements</b>	20
Description of the Laser Unit	20
The Safety Calculations	21
Requirements for Safe Operation	24
EU- Declaration of Conformity	25
<b>Notes</b>	26
<b>Registration Form</b>	27

## Features

- 64 Laseranimationen
- 4 DMX Kanäle für Ablenkspiegel: PAN, TILT, Laser An/Aus und Laseranimations-Selektion
- Helle Festkörperlaser Grün von 5- 40mW
- Frequenzgetriggerte Scannerüberwachung mit Laserabschaltung bei Fehlfunktion
- DMX - Safety
- Volle Blankingfunktion (Strahldunkeltastung zwischen zwei Objekten)
- Aktive Laserkühlung für den Einsatz in warmen Räumen
- Integriertes Multi-Spannungs-Schaltnetzteil für weltweiten Einsatz

## Lieferumfang

Jeder Spider Geek Laserprojektor wird voll funktionsbereit ausgeliefert. Es wird lediglich eine handelsübliche DMX- Steuerung zur Auswahl der Animationen und zur Ansteuerung des Ablenkspiegels benötigt. Die Packung enthält somit den Projektor mit integriertem Netzteil und diese Bedienungsanleitung. Die Bohrung im Bügel dient der Befestigung an einem C-Haken.

## Inbetriebnahme

Der Spider Geek Laserprojektor besitzt eine automatische Einschaltung mit einer Zeitverzögerung. Nach dem Anschalten der Netzspannung erfolgt zeitverzögert die Aktivierung der Elektronik. Ca. 10 Sekunden später ist das Gerät betriebsbereit. Die Schrittmotoren des Umlenkspiegels führen einen Initial Reset durch und fahren anschließend in die Ausgangsposition Null, Null.

Falls der Spider Geek Projektor nicht sofort startet, bitte wie in der Fehlerbehandlung beschrieben, die 230V Stromversorgung abziehen, mindestens 30 Sekunden warten und erneut verbinden.

### **Entfernen Sie vor dem Anschalten des Gerätes die Schutzfolie auf dem Umlenkspiegel !**

Die Bohrung im Bügel des Spider Geek Laserprojektors ermöglicht die Montage des Laserprojektors mit einem C-Haken an der Traverse. Zusätzlich ist die Verwendung eines Fangseils vorgeschrieben, welches ebenfalls durch den Bügel geführt und um die Traverse gelegt wird.

## Auswahl der DMX-Adresse

Der Spider Geek Laserprojektor kann auf jeden beliebigen DMX-Startkanal gesetzt werden. Die Auswahl erfolgt in binärer Zählweise über 9 DIP-Schalter an der Rückseite des Gerätes. Da vier Kanäle benötigt werden, kann also von Kanal 1 bis Kanal 509 eine Adressierung erfolgen. Soll also bspw. auf Kanal 150 geschaltet werden, so sind die Schalter 8, 5, 3 und 2 auf ON zu schalten. (Binär 8= 128, Binär 5= 16, Binär 3=4, Binär 2=2, somit  $128+16+4+2=150$ ).

## Bewegung des Ablenkspiegels

Sind sowohl Spider Geek als auch der zuständige DMX-Controller auf dem gleichen Basiskanal eingestellt, erfolgt über die ersten zwei Kanäle die Positionssteuerung des Ablenkspiegels. Gleichmäßig ruckelfrei laufende Hybrid-Schrittmotoren bewegen dabei einen hochwertigen, speziell für Spider Geek optimierten Oberflächenspiegel, mit einem Durchmesser von 110mm.

Dabei bewegt der erste Kanal den PAN (also die horizontale Bewegungsrichtung) um maximal 190° und der zweite Kanal den TILT (entsprechend die vertikale Bewegungsrichtung) um maximal 90°. Die Geschwindigkeit der Spiegelbewegung wird vom zuständigen DMX-Controller vorgegeben. Nach dem Verändern des DMX- Wertes am Controller verändert sich auch sofort die Spiegelposition mit der im Controller eingestellten Geschwindigkeit.

## **Laser An/Aus (Flashfunktion)**

Über den dritten DMX Kanal lässt sich der Laser an bzw. ausschalten. Dabei liegt der Schwellwert bei DMX Wert 128. Wird die Anzeige am Controller in Prozent dargestellt, so entspricht dies einem Wert von 50%. Werte über diesem Wert schalten den Laser an, wohingegen Werte unter diesem Wert den Laser ausschalten. Über eine geschickte Programmierung des DMX-Controllers lassen sich somit Flash-Effekte programmieren, in denen der Spider Geek Laserprojektor ein Laserbild im Blitzlicht-Gewitter ausgibt.

## **Auswahl der Animation**

Vorausgesetzt dass sowohl der Spider Geek als auch der zuständige DMX-Controller auf dem gleichen Basiskanal eingestellt sind, erfolgt über den vierten Kanal die Auswahl der vorprogrammierten Animationen. Nach dem Verändern des DMX-Wertes am Controller verändert sich die Laserprojektion in Echtzeit. Es stehen 64 Animationen zur Verfügung, so dass sich mit jedem vierten DMX Wert die Animation ändert

## **Die Sicherheitsabschaltung**

Jede Lasereinrichtung mit einer Ausgangsleistung von mehr als 1mW (Schutzklasse 3b) muss laut DIN-Norm eine elektronische Sicherheitsabschaltung besitzen, die den Laser im Fehlerfall innerhalb des Lidschlussreflexes abschalten. Auch Ihr Spider Geek besitzt eine sehr leistungsfähige Variante einer solchen Schutzabschaltung, obwohl "nur" OpenLoop Scanner verbaut sind. Eine komplett neue Schaltung überwacht über eine Frequenztriggenung kontinuierlich die Bewegung der Scanner. Erkennt diese Elektronik ein Stehen bleiben beider Scanner, wird dem Prozessor über einen Interrupt die Notabschaltung mitgeteilt. Sowohl Laser als auch Scanner gehen dann auf Standby und es erfolgt keine Laserausgabe mehr. Die Sicherheitsschaltung beeinflusst nicht die Spiegelbewegung des Umlenkspiegels.

Doch diese Schaltung kann sogar noch mehr. Eine Bewegungsgrößenerkennung stellt sicher, dass kein Effekt unter einer bestimmten Minimumablenkung projiziert und somit gefährlich wird. Durch diesen Umstand ist der Spider Geek bis zu einer bestimmten Leistung ohne Abnahme zugelassen (siehe Anhang).

Sollte aus irgendeinem Grund das DMX-Signal ausfallen, ein Kabel sich lösen oder jemand zieht den Stecker, wird die Ausgabe innerhalb weniger Millisekunden abgeschaltet.

## **Reinigung und Wartung**

Das Gerät ist ohne weitere Reinigung und Wartung auf Dauer betriebsfähig. Es gibt keine Servicepunkte im Spider Geek, die eingestellt oder geändert werden müssen. Wir empfehlen lediglich, von Zeit zu Zeit die entspiegelte Frontscheibe sowie den Umlenkspiegel mit einem weichen Tuch sowie etwas Glasputzmittel zu reinigen. Benutzen Sie keine harten oder schleifenden Mittel, da diese die Oberfläche der optischen Komponenten zerkratzen oder gar zerstören könnten. Unerwünschte Reflektionen wären die Folge, und die Qualität der Projektion würde stark beeinträchtigt werden.

## **Sicherheit und TÜV-Abnahme**

Prinzipiell muss jede Lasereinrichtung über einer Leistung von 1mW sowohl den Behörden gemeldet als auch vom TÜV oder einer anderen Institution abgenommen werden. Bei Ihrem neuen Spider Geek ist dies etwas anders, solange eine Leistung von 10mW am Laser nicht überschritten wird (Spider Geek 10G). Sämtliche Effekte, gekoppelt mit der frequenzgetriggerten Sicherheitsüberwachung, sind einzeln berechnet und entsprechen vollständig den Forderungen der DIN-Vorschrift. Es müssen lediglich ein paar wenige Eigenschaften bei der Montage eingehalten werden, wie Mindesthöhe, Mindestabstand zum Publikum, etc. Details finden Sie, wie bereits angesprochen, im Anhang.

## **Fehlerbehandlung**

Haben Sie Probleme mit Ihrem Spider Geek Laserprojektor? Bevor Sie das Gerät zurücksenden oder gar öffnen, lesen Sie bitte zuerst diese Kurzhinweise.

**Frage: Mein Spider Geek startet nicht immer korrekt**

*Antwort: Das interne Netzteil besitzt eine Auto-On Funktion. Durch Spannungsschwankungen oder starken induktiven Lasten am Netz wie Motoren, Lifte, Dimmer oder Flasher, kann das Netzteil eventuell einen Fehlerfall diagnostizieren. In diesem Fall stecken Sie netzseitig bitte kurz aus, warten 30 Sekunden (Schutzschaltung !) und stecken das Netzteil wieder an, dann sollte der Spider laufen.*

**Frage: Der Spider Geek Laserprojektor war kurze Zeit vom Netz getrennt. Nachdem ich den Spider wieder angeschlossen habe, passiert nichts.**

*Antwort: Der Spider Geek Laserprojektor verfügt über eine weitere Schutzschaltung. Sollte das Gerät kurzfristig, z.B. durch einen Stromausfall vom Netz getrennt sein, oder wird der 230V Stecker gezogen, so darf die Verbindung zur 230V Seite erst nach 30 Sekunden wieder hergestellt werden. Wird die Verbindung nach weniger als 30 Sekunden hergestellt, so läuft er Projektor nicht an. In diesem Fall muss ca. 2 Minuten gewartet werden, bevor der Projektor wieder an die 230V Seite angeschlossen werden darf.*

**Frage: Manche Effekte sind dunkler als andere. Woran liegt das?**

*Antwort: Je nach Blankingzeit und Geschwindigkeit der Animation ist der Laser länger oder kürzer angesteuert. Da jeder Laser einige Millisekunden benötigt, bis er auf der vollen Leistung ist, kann bei sehr kurzen Impulsen die optische Strahlleistung geringer sein als bei längeren Einschaltzeiten. Dies ist normal und kein Fehler.*

**Frage: Am Anfang ist mein Spider sehr hell und wird dann dunkler**

*Antwort: Jeder DPSS-Laser benötigt eine Aufwärmzeit. In dieser Zeit kann der Laser heller oder dunkler sein als im Normalbetrieb. Alle Laserleistungen wurden gemessen nach 1 Stunde Warmlaufzeit. Es wird somit sichergestellt, dass Ihr Spider Geek Laserprojektor die korrekte Leistung besitzt.*

**Wichtiger Hinweis:**

**Öffnen Sie niemals den Spider Geek Laserprojektor, da sonst automatisch jeglicher Garantieanspruch erlischt. Der Spider Geek darf nur durch autorisiertes Personal repariert werden.**

## Technische Daten

Betriebsspannung:	90 - 250VAC über internes Schaltnetzteil
Laserleistung:	5, 10, 20 oder 40mW
Wellenlänge:	532nm, helles Grün
Steuerung:	DMX 512 Standard, 3pol XLR Ein- und Ausgang, 4 Kanäle
Anzahl Animationen:	64
Maße Umlenkspiegel:	Ø 110mm
Max. Auslenkung:	PAN 190°, TILT 90°
Maße ca:	(H) 470mm x (B) 120mm x (T) 120mm (ohne Hängebügel)
Gewicht:	ca. 3600g

## Anschluss Panel

Das Anschluss-Panel des Spider Geek Laserprojektors.



- DMX In:** Eingang für DMX Signale
- DMX Thru:** Ausgang bzw. Durchgang für DMX-Signale. Führt weiter zum nächsten Gerät.
- DIP-Switches:** Einstellung des DMX-Startkanals. Es müssen mindestens 3 weitere DMX Adressen nach dem Startkanal frei sein.
- Power Connection:** Kaltgeräte-Einbaustecker zur Stromversorgung, Betriebsspannung: 90 - 250VAC

# Spider Geek Laserprojektor bis 10mW Grün

## Konzept und Verifikation März 2003

Der Spider Geek Laserprojektor ist ein Stand-Alone Laserdisplay. Alle Spider Geek Laserprojektoren genügen den europäischen Bestimmungen, der DIN EN 60825 und VDE 0837 Unfallverhütungsvorschrift in der Fassung vom November 2001, wenn die folgenden grundlegenden Bedienungsvorschriften eingehalten werden.

### Beschreibung der Lasereinheit

Die Laserquelle ist in einem gelben, geschlossenen Metallgehäuse montiert. Das Gehäuse verhindert, dass ausgenommen durch das runde Austrittsfenster mit Durchmesser 50mm, kein unbeabsichtigt reflektierter oder gestreuter Strahl die Einheit verlassen kann. Der Laserstrahl wird anschließend über einen, speziell beschichteten Oberflächenspiegel, Durchmesser 110mm in einem Winkelbereich von  $190^\circ \times 90^\circ$  abgelenkt. Die mittlere Entfernung zwischen Austrittsfenster und Oberflächenspiegel beträgt 100 mm. Der Spider Geek Laserprojektor besitzt ein internes Netzteil. 64 vorprogrammierte Animationen als auch die Spiegelpositionierung und die Laser an/aus Funktion stehen dem Anwender über 4 DMX Kanäle zur Verfügung. Wenn kein DMX Signal am Gerät anliegt, ist die Laserquelle ausgeschaltet.

Der Laserprojektor ist mit einem frequenzverdoppelten Nd:YAG Laser ausgestattet, der eine Wellenlänge von 532nm emittiert. Die Laserquelle wird durch eine aktive Temperaturschaltung gekühlt, so dass Fluktuationen in der Laserleistungsstabilität vermindert werden und somit einen Wert von weniger als 15% innerhalb eines Zeitraums von 6 Stunden Dauerbetrieb erreichen. Die verwendete Laserquelle ist mit einer maximalen Leistung von 10mW im CW „Continuous Wave“ Betrieb klassifiziert.

Neben der Laserquelle enthält der Laserprojektor zwei Linearmotoren (Galvanometer Scanner) um den Laserstrahl in zwei Richtungen abzulenken. Im folgenden werden diese Richtung als X- und Y- Achse bezeichnet.

Die integrierte Galvanometer Kontrollschaltung besitzt eine unabhängig laufende Sicherheitsfunktion. Diese Sicherheitsfunktion kontrolliert permanent die Funktionalität der Galvanometer und schaltet den Laserstrahl aus, wenn

- 1) mindestens eine Galvanometer eine Fehlfunktion aufweist.
- 2) die tatsächliche Auslenkwinkel einen vordefinierten Mindest-Auslenk-winkel unterschreitet.
- 3) die durchschnittliche Laserleistung aufgrund eines zu kleinen Auslenkwinkels oder stehenden Strahls den vorgeschriebenen Sicherheitslevel überschreitet.

In jedem Fall wird die Laserleistung innerhalb einiger Millisekunden ausgeschaltet. Um diese Schutzfunktion zu gewährleisten, prüft die unabhängig laufende Sicherheitsschaltung die folgenden Eingänge auf deren Signalzustand:

- Galvo-Feedback Signale X und Y
- X und Y vom Computer

Dazu werden die Signale in 8 Bit Auflösung gemessen (max. Scanbereich 256) und mittels Mikroprozessor ausgewertet.

Die Signale müssen in einem festgesetzten sicherheitsrelevanten Zeitfenster einen bestimmten Weg zurücklegen, damit der Laser aktiviert bleibt. Dieser Weg ist voreingestellt und kann seitens des Anwenders nicht verändert werden. Als Zeitfenster T wurde 50ms gewählt.

Die Lasersicherheitsexperten empfehlen in diesem Zusammenhang eine minimale Detektionszeit von 100ms. Die Reaktionszeit der Spider Geek wurde auf 50ms erhöht, um allen Möglichkeiten eines unsicheren Betriebs vorzubeugen.

Die Schaltkriterien sind.

- Bewegung X Input UND Feedback X erfüllt ODER Bewegung Y Input UND Feedback Y erfüllt
- Alle anderen Zustände: Laser Aus.
- Wenigstens eine Achse muss die Sicherheitsbedingungen erfüllen.

Die Ablenkspiegel der Galvanometer sind mit zwei, AlO<sub>2</sub> beschichteten, Spiegeln ausgestattet. Durch die Beschichtung wird eine Reflektion von bis zu 94% erreicht. Zudem besitzt das Austrittsfenster, welches speziell für Licht des sichtbaren Wellenlängenspektrums antireflex- beschichtet ist, eine Reflektion von maximal 5%.

**Ausgehend von einer angenommenen Laserleistung von 10mW der Laserquelle, sollte bedingt durch Reflektionsverluste die aus dem Gerät austretende Laserleistung einen Wert von 8.3 mW nicht überschreiten. Die austretende Laserleistung aus dem Gerät wird anschließend über den Oberflächenspiegel umgelenkt. Ausgehend vom theoretischen Fall, in dem der Oberflächenspiegel maximal reflektiert, wird eine abgestrahlte Laserleistung von 7,96 mW aus dem Laserprojektionssystem angenommen.**

### Sicherheitsrelevante Berechnungen

Bestimmung der maximal zulässigen Bestrahlung des Spider Geek Laserprojektors.

Angenommen, die Laserquelle, Wellenlänge 523nm, Strahldurchmesser  $d_0 = 10\text{mm}$ , scannt einen Tunnel mit Durchmesser 3.5m (Tunnelradius  $r = 1,75\text{m}$ ) in einer Entfernung von 4m vom System. Die Strahldivergenz der Laserquelle würde in 4 Meter Entfernung in einen Strahldurchmesser von ca.  $d = 15\text{mm}$  resultieren. Die Scanimpulsfrequenz wird mit  $F = 130\text{Hz}$  angenommen. Der Pupillendurchmesser des menschlichen Auges wird mit  $d' = 7\text{mm}$  angenommen. (worst case, maximal geöffnete Pupille in Dunkelheit)

Es wird angenommen, dass die emittierende Fläche der Laserquelle ein rundes Profil besitzt:

$$A_{\text{Laser}} = p \cdot \frac{d_0^2}{4} = 78,53 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Die Strecke des gesannten Tunnels berechnet sich zu:

$$S_{\text{tunnel}} = 2 \cdot p \cdot r = 10,996\text{m}$$

Somit beträgt die Impulsgeschwindigkeit auf dem Tunnel:

$$V_{\text{tunnel}} = S_{\text{tunnel}} \cdot F = 10,996\text{m} \cdot 130\text{Hz} = 1429,48 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Wird sowohl der Strahldurchmesser als auch der Pupillendurchmesser des menschlichen Auges berücksichtigt, so ergibt sich eine Impulsdauer für die Bestrahlung im Auge von:

$$t_{\text{impuls}} = \frac{d + d'}{V_{\text{tunnel}}} = \frac{15\text{mm} + 7\text{mm}}{1429,48 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 15,39 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

Da der Laser im sichtbaren Teil des Spektrums emittiert, wird die Einwirkdauer durch den Lidschlussreflex auf  $T = 0,25\text{s}$  begrenzt. Für diese Dauer ist die Gesamtanzahl der Impulse:

$$N = T \times F = 130\text{Hz} \times 0,25 \text{ s} = 32.5$$

Die folgenden 3 Kriterien müssen betrachtet werden und das am meisten Einschränkung bringende wird bei der Berechnung des MZB Werts angewandt. Der Wert von  $C_6$  ist in diesen Berechnungen 1, da der Strahl von einer Punktquelle ausgeht.

- a) Die Bestrahlung jedes einzelnen Impulses darf den MZB-Wert für einen Einzelimpuls nicht übersteigen. Deshalb ergibt sich für die Bestrahlung während der Einwirkdauer von  $t = 15,39 \cdot 10^{-6} \text{ s}$  ein Wert von:

$$H_{\text{Einzelimpuls}} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2} \cdot C_6 = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

Die Bestrahlungsstärke ergibt sich aus dem Quotienten aus Bestrahlung und Einwirkdauer. Somit berechnet sich die Bestrahlungsstärke eines Einzelimpulses zu:

$$E_{\text{Einzelimpuls}} = \frac{H_{\text{Einzelimpuls}}}{t_{\text{impuls}}} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{15,39 \cdot 10^{-6} \text{ s}} = 324,89 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Unter Berücksichtigung der Struktur und Größe der emittierenden Laserfläche wird die maximal zulässige Laserleistung für dieses Kriterium:

$$P_{\text{Laser}} = E \cdot A_{\text{Laser}} = 324,89 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 78,53 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 25,51 \text{ mW}$$

**Ergebnis a):  $P_{\text{laser, max}} = 25,51 \text{ mW}$**

- b) Die Mittlere Bestrahlung einer Impulsfolge der Länge T nicht den MZB-Wert für einen Einzelimpuls der Dauer T nicht übersteigen. Für die Einwirkzeit von 0,25s (Lidschlussreflex) wird die Bestrahlung nach Tabelle 6<sup>1</sup> begrenzt auf:

$$H_T = 18 \cdot T^{0,75} \cdot C_6 \frac{\text{J}}{\text{m}^2} = 6,36 \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

Da  $N = 32,5$  Pulse in die Bestrahlungsdauer von 0,25s fallen, führt das Kriterium für die gemittelte Bestrahlung eines Einzelimpulses zu:

$$H_{\text{Einzelimpuls, gemittelt}} = \frac{H_T}{N} = \frac{6,36 \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{32,5} = 195,69 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

Die entsprechende Bestrahlungsstärke berechnet sich zu:

$$E_{\text{Einzelimpuls, gemittelt}} = \frac{H_{\text{Einzelimpuls, gemittelt}}}{t_{\text{impuls}}} = \frac{195,69 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{15,39 \cdot 10^{-6} \text{ s}} = 12,72 \cdot 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Somit ist die für dieses Kriterium maximal erlaubte Laserleistung:

$$P_{\text{Laser}} = E_{\text{Einzelimpuls, gemittelt}} \cdot A_{\text{tunnel}} = 12,72 \cdot 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 78,53 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 998,55 \text{ mW}$$

**Ergebnis b):  $P_{\text{laser, max}} = 998,55 \text{ mW}$**

- c) Das dritte Kriterium legt für eine Impulsfolge fest, dass die Bestrahlung eines Einzelimpulses um den Faktor  $N^{0,25}$  verringert werden muss.

Für  $N= 32,5$  Pulse in der Einwirkdauer von  $0,25s$  (Lidschlussreflex) würde sich die Bestrahlung nach diesem Kriterium ergeben als:

$$H_{\text{Impulsfolge}} = H_{\text{Einzelimpuls}} \cdot N^{-0,25} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2} \cdot 32,5^{-0,25} = 2,094 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

Die Bestrahlungsstärke ergibt sich aus dem Quotienten aus Bestrahlung und Einwirkdauer. Somit berechnet sich die Bestrahlungsstärke der Impulsfolge zu:

$$E_{\text{Impulsfolge}} = \frac{H_{\text{Impulsfolge}}}{t_{\text{impuls}}} = \frac{2,094 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{15,39 \cdot 10^{-6} \text{s}} = 136,06 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Unter Berücksichtigung der Struktur und Größe der emittierenden Laserfläche wird die maximal zulässige Laserleistung für dieses Kriterium:

$$P_{\text{laser}} = E \cdot A_{\text{Laser}} = 136,06 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 78,53 \cdot 10^{-6} \text{m}^2 = 10,68 \text{ mW}$$

### **Ergebnis c): $P_{\text{laser, max}} = 10,68 \text{ mW}$**

**Da der Grenzwert für das dritte Kriterium der am meisten einschränkende ist, ergibt sich für die Bestrahlungsstärke des MZB-Werts für einen Einzelimpuls in diesem System  $136,06 \text{ W/m}^2$ . Die maximal zulässige Laserleistung beträgt somit  $10,68\text{mW}$ .**

Wird berücksichtigt, dass einzelne Effekte des Laserprojektors in permanenter Bewegung sind, muss die Einwirkzeit um einen weiteren Faktor, abhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit des Effekts, verringert werden. In jedem Fall wird somit der maximale MZB Wert erhöht, da die Impulsdauer durch die Effektbewegung verringert wird. Alle obigen Berechnungen entsprechen daher dem theoretischen „Worst Case“.

Die Mindestentfernung vom Spider Geek Projektor zum Betrachter ist mit  $4\text{m}$  kalkuliert. Die Divergenz des Laserstrahls in Verbindung mit einer zusätzlichen Raumbhelligkeit durch Umgebungslicht, Effektbeleuchtung oder Notausgangsbeleuchtung tragen dazu bei, dass ein Maximaldurchmesser der Retina in Höhe von  $7\text{mm}$  während der Bestrahlung eher unwahrscheinlich ist.

Die Verwendung von Nebel während der Laseremission sollte zusätzlich zu einer deutlichen Reduktion der Bestrahlungsstärke führen, während gleichzeitig der visuelle Effekt der Projektion um ein Vielfaches erhöht wird. Zusätzlich wird der Einsatz von Dunst-Maschinen für eine effektive Performance empfohlen.

Verschmutzungen durch Staub- oder Nebelablagerungen auf dem Oberflächenspiegel tragen ebenfalls dazu bei, dass die aus dem System austretende Laserleistung nochmals verringert wird.

## **Bedingungen für einen sicheren Betrieb.**

Ausgehend von den Europäischen Richtlinien nach DIN EN 60825 und ergänzenden Unfallverhütungsvorschriften müssen die folgenden Bedingungen für einen sicheren Betrieb des Spider Geek Laserprojektors eingehalten werden. Dies vorgeschriebenen Richtlinien könnten je nach den lokalen Bestimmungen im Einsatzland variieren.

Der Anwender sollte sich daher vor Inbetriebnahme vergewissern, dass alle jeweils gültigen lokalen Bestimmungen eingehalten werden. Falls einer oder mehrere der folgenden Auflagen nicht erfüllt werden, muss ein Sicherheitsbeauftragter hinzugezogen werden, der den ordnungsmäßigen Betrieb der Laserprojektion bestätigt und zusätzlich das System einem Sicherheits-Check unterzieht.

Die Mindestentfernung vom Spider Geek Projektor zum Betrachter muss 4m betragen. Dabei ist der Abstand zwischen Laseraustritt und Augenhöhe des Betrachters in kürzester erreichbarer Entfernung zum Projektor ausschlaggebend. Der Anwender hat sicherzustellen, dass keine Person den Sicherheitsbereich zwischen Projektor und Betrachter betreten kann. Der Projektor muss in einer Mindesthöhe von 2.80m montiert werden. Zugrundegelegt ist der Höhenunterschied zwischen höchster Erhebung von dem Boden, auf dem der Betrachter stehen kann, und dem tiefsten Strahlaustritt der Laserprojektion. Eine Installation des Projektor in einer Höhe von 3m oder mehr wird empfohlen, zumal mit größerer Entfernung zwischen Projektor und Betrachter ein umso beindruckenderer Lasereffekt erzielt werden kann.

Während des Betriebs der Laserprojektion muss der Anwender in ständigem Sichtkontakt zum Laser stehen, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Es wird empfohlen, die Stromzufuhr zum Projektor über einen Notaus- und Schlüsselschalter System zu leiten, um einen nicht-autorisierten Systemzugriff durch unbefugtes Personal zu unterbinden. Das Notaus- und Schlüsselschalter System kann zusätzlich eingesetzt werden, um im Falle eines Systemausfalls, den Laser sofort abzuschalten.

Der Laserprojektor muss vorschriftsmäßig mit ausreichendem Befestigungsmaterial fest montiert und gesichert werden. Die Verwendung eines Fangseils ist vorgeschrieben. Der Laserprojektor sollte sich unter keinen Umständen während des Betriebs aus seiner Verankerung lösen können.

Für den Hersteller:

Dipl. Ing. Opto-Elektronik Oliver Stolz

# EG-Konformitätserklärung



Für das nachfolgend bezeichnete Erzeugnis

## *Spider Geek Laserprojektor*

wird hiermit bestätigt, dass es den wesentlichen Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/446/EWG) festgelegt sind.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

IEC 801 Teil 3; VDE 0843 Teil 3  
IEC 801 Teil 4; VDE 0843 Teil 4  
IEC 801 Teil 2; VDE 0843 Teil 2  
DIN EN 55011B; VDE 0875 Teil 11  
DIN EN 60555-2: 1987  
DIN EN 60555-3: 1987

Weiterhin wurde das Gerät entsprechend der Richtlinien der VDE 0837 Laserschutzklassen geprüft. Nach erfolgter Installation ist eine weitere Prüfung des gesamten Aufbaus unerlässlich und muss nach den Richtlinien der VDE 0837 und korrespondierender Unfallverhütungsvorschrift VBG 93 vorgenommen werden.

Diese Erklärung wird abgegeben für den Hersteller

MediaLas Laserproducts GmbH  
Neue Rottenburger Str. 37  
D-72379 Hechingen

durch

Dirk Baur  
Geschäftsführer

Hechingen, 01.03.2003

Platz für Ihre Notizen

# Operation Manual

Spider Geek is the new standard in DMX controlled Moving Mirror lasers. For the first time in this price range, Spider Geek offers a complete, professional solution in laser entertainment, with full variance according to European DIN EN safety standards for output power up to 10mW. Please find the safety documentation for Spider Geek Laser projectors up to 10mW enclosed.

The integrated solid state lasers offer a high brightness relation, even at usual disco ambient light. The well-designed housing contains latest micro technology, combined with new developed open loop scanners, 512kB of flash memory and two fast microprocessors. A frequency triggered safety control device permanently measures the movement of the galvos, to avoid any unsafe conditions, and shuts off the laser immediately, if danger occurs.

## Features

- 64 fixed and moving laser animations and sequences
- 4 DMX channels for control of Moving Mirror, Laser ON/OFF and laser sequences
- Bright solid state lasers from 5 to 40mW at 532nm green
- Frequency triggered scan failure detection with laser shut down at any unsafe condition
- Full blanking function between objects
- Active laser cooling for usage in warm ambient
- Multi-voltage power supply for any power source on earth

## Scope of supply

Each Spider Geek is delivered "ready to go", you just need a standard DMX source for positioning the moving mirror, selecting Laser ON/OFF and choosing one of the 64 animation sequences. Your package contains the projector with integrated multi-voltage power supply unit and this manual.

## First run

The Spider Geek contains a switch-on automatic with time delay. After powering up, the delay switches the unit on after about 10 seconds, and activates the DMX polling. The moving mirror will start an initial setup routine and will stand-by at position 0 / 0 afterwards. The Laser show can start now. If the projector does not start, unplug the 90-230VAC connector on the Spider Geek, wait for at least 30 seconds and re-connect again.

**Do not forget to remove the protection foil from the moving mirror!**

The unit can be mounted on a rigging using a C-mount bracket. Additionally, a safety rope is recommended.

## Change DMX Address

The Spider Geek can be switched to every DMX address between 1 and 509. The setup is done via 9 DIP switches on the back panel of the unit, counted binary. The selected address sets the first control channel, the next address is the second control channel. If you want to chose DMX channel 150 as starting channel, you have to set switch 8,5,3 and 2 to ON. (Binary 8= 128, binary 5= 16, binary 3= 4, binary 2= 2,  $128+16+4+2=150$ )

## **Controlling the Moving Mirror**

If both, DMX controller and Spider Geek, are set to the same starting channel, the first two control channels position the moving mirror. High Quality hybrid stepping-motors ensure a smooth and uniform drive of the mirror. The special coated mirror with a diameter of 110mm allows the Spider Geek to reflect laser light 190 degrees PAN max. and 90 degrees TILT max. The first channel controls the PAN direction and the second channel the Tilt direction respectively.

## **Laser On/Off (Flashing function)**

The third DMX channel switches the Laser On or Off. The threshold value is 128. If the setting values are shown in percent on your controller display, the threshold value is around 50%. All DMX values below 50% will switch the laser off, all values above 50% switch the laser on. Knowing this feature, one smart programmer might design a Lasershow with flashing laser patterns on his Control Panel.

## **Choosing animation sequences**

Assuming that the DMX controller and Spider Geek are still set to the same starting channel, the fourth channel selects one of the 64 pre-programmed laser sequences. Since every DMX channel has 8bits (255 values), a pattern jump is done at every value of 4. Therefore, 0-3 on your controller means pattern 1 on the Spider, 4-7 means pattern 2 and so on. After changing the channel value on your controller, the Spider Geek immediately changes the laser pattern.

## **Laser safety**

Every laser system with an output power of more than 1mW (class 3b) has to be equipped with an electronic scan fail safe device, which shuts down laser output in a time range below 250ms. Your Spider Geek contains a brand new frequency triggered circuit to continuously control movement of the scanners, even if they are open loop. If the electronic detects an unsafe condition, output is stopped and laser is shut down.

The circuit can do even more. A movement size detection ensures the minimum deflection size of the pattern. This allows to power up the laser, since the MPE drops for minimum deflection size ratio.

If for some reason the DMX signal breaks down, the DMX cable gets disconnected, or someone unplugs the DMX connector, the laser output is stopped within a few Milliseconds.

## **Cleaning and maintenance**

The Spider Geek does not contain any serviceable parts inside and should stay closed at any time. We recommend cleaning the output window and the moving mirror from time to time. Make sure to use mellow paper or soft clothing stuff and glass cleanser, but no aggressive detergent. So you do not scratch the coated surface of the window as unwanted reflection could occur and may lower projection quality.

## **Troubleshooting**

Having trouble with the Spider Geek Laserprojector ? Before sending back the unit for service, please read the troubleshooting first.

**Question: My Spider Geek Laserprojector does not always start right away.**

*Answer: The internal PSU starts the Spider Geek in a special, so called, AUTO-On procedure. Due to voltage fluctuations of your network, or strong inductive devices (e.g. motors, dimmer-packs or flasher), the PSU might detect the error case. Solution: Disconnect the power plug from the Spider Geek, wait for at least 30 seconds and plug it in again. The Spider should start working now. If you do not wait for 30 seconds, the Spider won't start (internal protection circuit). You now need to wait for 2 minutes until you can plug the connector in again.*

**Question: Some effects are brighter than others.**

*Answer: Depending on the blanking time and the scan speed of each animation, the laser output intensity might vary. As each laser requires a couple of milliseconds to reach its full power, short impulseanimations can cause the optical output power to be on average lower than long pulses with a long duration. This effect is no fault of the system but a normal physical rule.*

**Question: In the beginning, the Spider is extremely bright and then becomes less bright.**

*Answer: Each DPSS Laser needs time to warm up in order to reach its operating power. During this warming up period, the laser power might fluctuate. Each Spider is measured after 1 hour of operation. This procedure ensures that your Spider Geek Laserprojector has the correct average output power.*

**Keep in mind:**

**Never open you Spider Geek Laserprojector and try to repair it, as this will immediately void any warranty. Only authorized persons may service the Spider Geek Laserprojector.**

## Technical data

Operation Voltage:	90 - 250VAC with internal Power Supply
Optical Output Power:	5, 10, 20 or 40mW
Wavelength:	532nm, bright Green
Control-Protocoll:	DMX512 Standard
Connection:	3pol XLR Input – Through
Number of Animations:	64
Required DMX-Channels:	4
Dimensions approx:	(H) 470mm x (W) 120mm x (D) 120mm (without wall mount)
Weight:	approx. 3600g

## Connection Panel

Connection Panel of the Spider Geek.



### **DMX In:**

Input for DMX signals

### **DMX Thru:**

Output for DMX signals.  
Daisy-chains several DMX capable devices.

### **DIP-Switches:**

Selects the DMX Starting-Channel.  
Make sure that there are three free successive DMX channels right after the starting channel.

### **Power Connection:**

Connects to: 90 - 250VAC @ 3A

# Safety documentation and requirements

## Spider Geek laser Projector up to 10mW Green Conception and verification March 2003.

The Spider Geek laser projectors represent stand alone laser display units. All units comply with the European Regulations, DIN and VDE 0837 Safety requirements of laser products only if the following operation requirements are assured and fulfilled.

### Description of laser unit

The laser source is mounted in a yellow, closed metal housing. The housing prevents any unintended and scattered laser beam to leave the box at any other position than the round window of diameter 50mm. The laser beam is then reflected through a special coated round moving mirror of diameter 110mm, that can be positioned within a angular range of  $190^\circ \times 90^\circ$ . The average distance between the output window and the reflecting mirror is 100mm. The Spider Geek Laser projector has a built in power supply unit. 64 pre programmed laser animations, the moving mirror position and the Laser On/Off feature are selected via 4 DMX channels. If the Spider Geek unit does not receive a DMX signal, the laser output is shut off.

The laser projector contains a frequency doubled Nd:YAG laser, with wavelength 532nm. The laser source is cooled actively to increase the laser power stability fluctuation to less than 15% over 6 hours of continuous laser emission. The laser diodes used are classified with a maximum laser power of 10mW, in CW emission.

Besides the laser source, the laser projector contains two linear motors (galvanometer scanners) to reflect and scan the laser beam in two directions, referred to X for the horizontally axis and Y for the vertical axis respectively.

The galvanometer control circuit has an integrated and independent running safety function. The safety circuit continuously watches proper function of galvanometers and deactivates laser output if

- 1) at least one galvo motor fails or stops working
- 2) the actual scanning angle decreases below a minimum pre-adjusted scanning angle
- 3) average laser power increases above save levels due to low output angle or stopping beams.

In each case the laser power is shut off within a few milliseconds. Therefore, an independent control circuitry measures the following signals:

- X and Y of the Galvo-feedback signals
- X and Y from the computer for unsafe signals

For this reason the signals are measured at 8-bit resolution independent of the onboard micro controller.

All signals have to track a pre-selected distance within the safety time of 50ms to switch on the laser beam. This distance cannot be adjusted, so there is no user changeable signals or adjustments.

If one of the signals (computer input or feedback input) fails to track the pre-selected distance, the laser beam will shut down. Since laser safety officers recommend to have at least 100ms detection time, the response time was increased to 50ms to avoid any possible cases of unsafe operation.

The switching criteria are:

- Movement X input AND feedback X OR movement Y AND feedback Y = Laser ON.
- All other conditions: Laser off.
- At least one axis has to be in safe condition.

The scanning galvos are equipped with two AlO<sub>2</sub> coated mirrors with reflectivity of 94% each. Additionally, the output window, AR-coated, has a reflection of 5% maximum.

**Assuming a maximal power of 10mW, the laser power reflected from the scanning galvos should not exceed 8.3mW. The emitted laser radiation is then reflected through the coated moving mirror. Theoretically, the reflected beam from the mirror towards the audience has a maximum power of 7,96mW, implying a maximum reflectivity of 96% from the mirror.**

The protective window has an anti-reflective coating optimized for all wavelengths of the visible spectrum.

### Safety calculations

Determination of the maximum permissible exposure MPE of the Spider Geek laser projector:

Assuming the laser source, emitting at 532nm, diameter  $d_0 = 10\text{mm}$  at laser output, scans a tunnel of 3.5 m diameter (radius of tunnel:  $r = 1,75\text{m}$ ) at a distance of 4m, the divergence of the laser would result in a beam diameter of approx.  $d = 15\text{mm}$  at 4 meters distance. The scanning impulse frequency is assumed  $F = 130\text{Hz}$ . The human eye pupil diameter is assumed  $d' = 7\text{mm}$  (worst case, totally opened pupil in darkness).

The assumed emitting area of the laser source is of circular shape:

$$A_{\text{Laser}} = p \cdot \frac{d_0^2}{4} = 78,53 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$$

The circumference of the scanned tunnel is:

$$S_{\text{tunnel}} = 2 \cdot p \cdot r = 10,996\text{m}$$

Hence, the circular velocity becomes:

$$V_{\text{tunnel}} = S_{\text{tunnel}} \cdot F = 10,996\text{m} \cdot 130\text{Hz} = 1429,48 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Considering the beam diameter as well as the diameter of the human eye pupil, the impulse duration for the exposure becomes:

$$t_{\text{impulse}} = \frac{d + d'}{V_{\text{tunnel}}} = \frac{15\text{mm} + 7\text{mm}}{1429,48 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 15,39 \cdot 10^{-6} \text{s}$$

As the laser emits radiation of visible wavelength, the exposure duration is limited through the "eyelid reflex" to  $T = 0,25\text{s}$ . For this duration, the total number of impulses is expressed as:

$$N = T \times F = 130\text{Hz} \times 0,25 \text{s} = 32,5$$

The following three criteria have to be considered and the most limiting case will define the MPE value. The constant  $C_6$  has a value of one in this calculations as the emitting laser beam surface is considered of being point shaped.

- a) The exposure of each impulse should not exceed the MPE value for every single impulse. Table 6<sup>1</sup> contains the exposure for the impulse duration of  $t = 15,39 \cdot 10^{-6} \text{s}$ .

---

<sup>1</sup> Chart 6 "Maximal permissible exposure for the impact of radiation into the cornea". VDE 0837, Page 33

The Exposure of a single-impulse is:

$$H_{\text{singleimpulse}} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2} \cdot C_6 = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

The irradiance relates to the exposure through the impulse duration. Hence, the irradiance of the single impulse is calculated to:

$$E_{\text{singleimpulse}} = \frac{H_{\text{singleimpulse}}}{t_{\text{impulse}}} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{15,39 \cdot 10^{-6} \text{s}} = 324,89 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Taking the circular laser-emitting area into account, the maximal permissible laser power for this criterion is expressed in:

$$P_{\text{laser}} = E \cdot A_{\text{Laser}} = 324,89 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 78,53 \cdot 10^{-6} \text{m}^2 = 25,51 \text{mW}$$

**Result a):  $P_{\text{laser, max}} = 25,51\text{mW}$**

b) The average exposure of a pulse repetition of the exposure duration T may not exceed the MPE value of a single impulse of the exposure duration T ( T= 0,25s, "eyelid reflex")

The total exposure time of a singleimpulse of duration T is restricted considering Table 6<sup>1</sup> to:

$$H_T = 18 \cdot T^{0,75} \cdot C_6 \frac{\text{J}}{\text{m}^2} = 6,36 \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

As N = 32,5 is the total number of pulses that occur within the total exposure duration, this criterion leads to an average exposure of a single impulse to:

$$H_{\text{singleimpulse,averaged}} = \frac{H_T}{N} = \frac{6,36 \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{32,5} = 195,69 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

The related irradiance apprises to:

$$E_{\text{singleimpulse,averaged}} = \frac{H_{\text{singleimpulse,averaged}}}{t_{\text{impulse}}} = \frac{195,69 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{15,39 \cdot 10^{-6} \text{s}} = 12,72 \cdot 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Hence, the maximum permissible for this criterion is calculated to:

$$P_{\text{laser}} = E \cdot A_{\text{tunnel}} = 12,72 \cdot 10^3 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 78,53 \cdot 10^{-6} \text{m}^2 = 998,55 \text{mW}$$

**Result b):  $P_{\text{laser, max}} = 998,55 \text{mW}$**

- c) This criteria requires for a pulse repetition that the exposure of a single impulse has to be reduced by a factor of  $N^{0,25}$ .

For  $N=32,5$  within the exposure duration  $T$  ( $T=0,25s$ , "eyelid reflex") the exposure becomes:

$$H_{\text{pulse repetition}} = H_{\text{singleimpulse}} \cdot N^{-0,25} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2} \cdot 32,5^{-0,25} = 2,094 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}$$

The irradiance relates to the exposure through the impulse duration. Hence, the irradiance of the pulse repetition is calculated to:

$$E_{\text{pulserepetition}} = \frac{H_{\text{pulserepetition}}}{t_{\text{impulse}}} = \frac{2,094 \cdot 10^{-3} \frac{\text{J}}{\text{m}^2}}{15,39 \cdot 10^{-6} \text{s}} = 136,06 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Taking the circular laser-emitting area into account, the maximal permissible laser power for this third criterion is expressed in:

$$P_{\text{laser}} = E \cdot A_{\text{Laser}} = 136,06 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 78,53 \cdot 10^{-6} \text{m}^2 = 10,68 \text{ mW}$$

**Result c):  $P_{\text{laser, max}} = 10,68 \text{ mW}$**

**Hence, the limiting decisive factor is the exposure of a pulse repetition. The maximum permissible exposure is limited to 10,68mW Laser power, being emitted from the laser projector.**

Taking into account that some effects of the laser projector are in continuous motion, the impulse duration has to be decreased by a factor depending on the speed of the movement. In any case the results for the MPE is increased, as the impulse duration always increases with effect movement. All calculations are therefore considered worst theoretical case.

The minimum distance for visitor exposure is calculated at 4m. The divergence of the beam, combined with an additional light exposure through ambient light makes sure, that an exposure to the eye at a retina diameter of 7mm is unlikely.

The use of smoke machines is considered to reduce the irradiance by a high amount and the visual effectiveness of the display with smoke is greatly increased. Also, hazing machines are recommended for an effective operation.

Additionally, dust, fog and cigarette smoke deposits on the moving mirror diminish the reflecting performance of the mirror.

## **Requirements for safe operation**

The following requirements for safe operation has to be assured by the user, according to European regulations DIN EN 60875 and additional papers for laser entertainment safety. These regulations may vary in other countries. Before operating the laser device, the user has to make sure, that the local regulations are fulfilled.

If one or more of the following requirements is not assured, a local laser safety officer must be informed and commissioned to check a safe operation.

Minimum viewing distance between moving head and audience must be 4m, measured from the output of the laser system unit to the first possible audience watching point. The user has to ensure, that no person is able to access this laser safety area between projector and audience.

The projector has to be mounted above the audience at a minimum height of 2.80m, measured from the bottom of the audience floor to the lowest point of the laser output window. A mounting height of 3m or more is recommended. A greater height installation will also increase the astonishing laser effect impression.

During laser operation, the operation must be in visual contact with the laser at any time to ensure correct and safe operation of the laser device. It is recommended to route the power line via a visible kill switch and/or key switch to avoid any operation of the laser units and moving heads of unauthorized persons. Further, this kill switch can be used in any case of unexpected defects or unsafe conditions to shut down laser immediately.

All laser projectors must be mounted safely and secure with metal bolts or screws and additionally must be secured by a safety cable, as widely used in the entertainment business. The unit should not detach from its mounting point during operation at any time.

For the manufacturer:

Dipl. Ing. Opto-Electronics Oliver Stolz

# EU- Declaration of Conformity



We hereby confirm that the following device

## **Laser Projector Spider Geek**

complies with the essential safety requirements, laid down in the regulations of the committee to assimilate the provisions of law of all participating EU states on the electromagnetic compatibility (89/446/EWG).

The device has been classified considering the following EU-norms on electromagnetic compatibility:

*IEC 801 Part 3; VDE 0843 Part 3*

*IEC 801 Part 4; VDE 0843 Part 4*

*IEC 801 Part 2; VDE 0843 Part 2*

*DIN EN 55011B; VDE 0875 Part 11*

*DIN EN 60555-2: 1987*

*DIN EN 60555-3: 1987*

Furthermore, the device is verified in correspondence to the laser class regulations VDE 0837.

After installing the device, an inspection and official approval is indispensable for the overall setup. The inspection must follow the guidelines VDE 0837 and corresponding regulations for the prevention of accidents VBG 93.

This declaration is executed on behalf of the Spider Geek manufacturer

MediaLas Laserproducts GmbH  
Neue Rottenburger Str. 37  
D-72379 Hechingen

Represented by

Dirk Baur  
President

Hechingen, 01.03.2003

Make some notes here

## ***Registrier-Karte***

Da Sie Ihren Spider Geek Laserprojektor vom autorisierten Fachhandel erworben haben, wissen wir nicht immer, wer Sie sind. Um Ihnen jedoch den best möglichen Service und Support bieten zu können, füllen Sie bitte folgendes Formular aus und senden es uns per Post oder Fax zu. Die Anschrift finden Sie auf der Rückseite dieses Anleitung. Sie können uns auch alle Informationen per Email an folgende Adresse senden: [SpiderGeek@medialas.com](mailto:SpiderGeek@medialas.com) Vielen Dank !

Kontakt Person (Spider Geek Betreiber)		
Firmenname		
Anschrift		
Stadt	Provinz, Bundesland	Postleitzahl
Land	Internat. Telefonkennzeichen	Ortvorwahl
Telefonnummer	Faxnummer	Mobilnummer
Email Adresse		
Spider Geek Seriennummer	DMX Controller Typ	Kommentar

## ***Registration Form***

Many of you Spider Geek users purchase through dealers, so we do not always know who you are. To help us give you the best service and support, please fill in the form, then mail or fax it to the address on the back cover of this manual.

Alternatively, you can provide the same information via email to: [SpiderGeek@medialas.com](mailto:SpiderGeek@medialas.com).

Thank you.

Contact Person (Primary Spider Geek user)		
Company Name		
Street address		
City	State or province	Zip or postal code
Country	Telephone country code	Telephone area/city code
Work/day time phone number	Fax number	Mobile phone number
Email address		
Spider Geek Serial Number	DMX Controller Type	Comments

Medialas GmbH  
Neue Rottenburger Strasse 37  
DE-72379 Hechingen  
Fon: 07471-91661  
Fax: 07471-91666  
Email: [spidergeek@medialas.com](mailto:spidergeek@medialas.com)