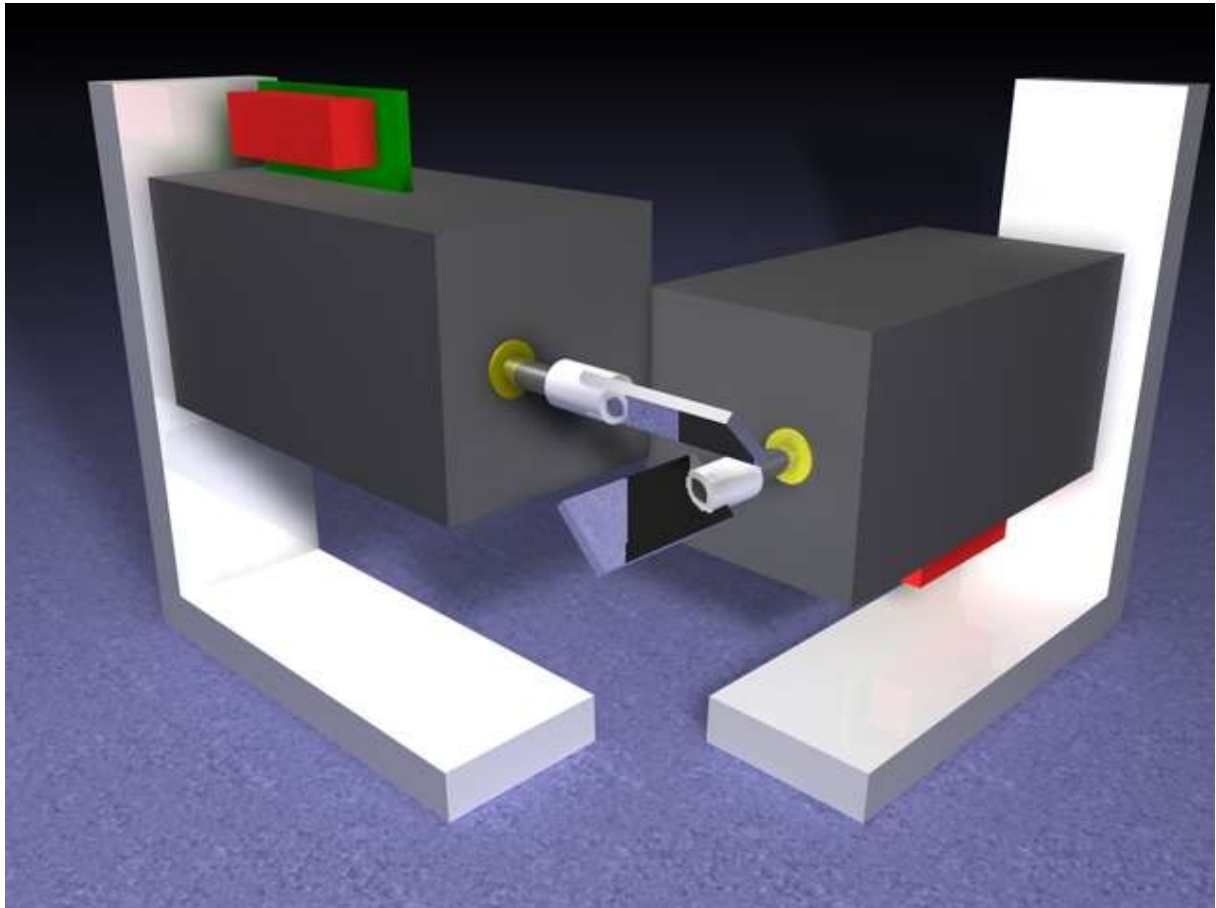


M9024DC Scanner

Benutzerhandbuch



Herausgeber:
Müller Elektronik, Hauptstrasse 86, D-78549 Spaichingen, Germany, www.jmlaser.com

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr über Vollständigkeit und Richtigkeit dieses Handbuchs und behält sich Änderungen und Irrtümer vor.
Vervielfältigung und Veröffentlichung dieser Druckschrift, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

© 2007 Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

Technische Daten	Seite 2
Gewährleistungsansprüche Haftungsausschluß	Seite 3
Lasersicherheit Lieferumfang	Seite 4
Handhabungsvorschriften Reinigung der Spiegel	Seite 5
Sauberkeit	Seite 6
Inbetriebnahme Montage Anschlusskabel	Seite 7
Einbauvarianten	Seite 8
Abstand der Spiegel	Seite 9
Austausch der Spiegel	Seite 10
Spiegelgrundstellung Störungen Überlastungen	Seite 13
Temperaturdrift	Seite 14
Treiberelektronik	Seite 15
Eingangsbeschaltungen Funktionen Potis	Seite 16
Safety signale Werkseinstellung Einstellen komplett verstellter Treiber	Seite 17
Scannerüberwachung (Safety)	Seite 18
Haftungsausschluß	Seite 19
Anschlüsse Scannerüberwachung	Seite 20
Überlastschutz	Seite 22

Technische Daten

Elektrisch

Spulenwiderstand	0.8 Ohm
Induktivität (1KHz)	250 μ H
Zulässiger Spitzenstrom	2.5 A
Stromversorgung Driver	+/-24V DC >1A
Signaleingänge Driver	X und Y Differenzeingänge max. 20V pp
Feedbacksignal	ca. 100mV/Grad Auslenkung optisch

Optisch

Steigzeit <8 Grad opt.	250 μ s
Steigzeit 40 Grad opt.	1.0 ms
Steigzeit 90 Grad opt.	1.6 ms
Steigzeit 180 Grad opt.	2.5 ms
Scanspeed ILDA	26K mit Spiegel 5 x 10 mm 24K mit Spiegel 5 x 12 mm
Pointingstabilität	<1mrad
Rauschen	<0.5mrad 0-10KHz
Spiegelmaße L x B	5 x 10 mm (5 x 12 mm optional)
Spiegelmaterial	Floatglas dielektrisch beschichtet
Reflektion	>95% 400-700nm
Laserleistung getestet	10W

Mechanisch Galvo

Gehäusegröße L x H x B	40 x 21 x 22 mm
Länge über Alles	68 mm
Empfohlener Achsabstand	5.5 mm min. zwischen X und Y
Anschlusskabel Länge	50 cm
Anschlussstecker Driver	10 pol. DSUB

Mechanisch Treiber

Abmessung L x B x H	100 x 80 x 45 mm
Anschlussstecker Galvo	10 pol. DSUB
Anschlussstecker Eingang	10 pol. Stiftleiste

Alle Angaben bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C nach einer Aufwärmphase von 5 Minuten.

Betriebsbedingungen zur Einhaltung der Gewährleistungsansprüche

Vor der Handhabung des Scanners und dessen Inbetriebnahme ist die nachfolgende Bedienungsanleitung vollständig zu lesen.

Der Scanner darf nur in trockener Umgebung bei Raumtemperaturen zwischen 10 und 35 °C betrieben werden.

Technische Spezifikationen beziehen sich auf eine Raumtemperatur von 20°C nach einer Aufwärmdauer von 5 Minuten.

Ein Betrieb im Freien ist nur dann erlaubt, wenn die Temperatur innerhalb des erlaubten Bereiches liegt und keine Feuchtigkeit oder Nässe zu Korrosionserscheinungen führt.

Die Treiberelektronik muss in jedem Fall durch einen zusätzlichen Kühlkörper oder Montage gegen Gehäusewand oder Bankplatte gekühlt werden.

Der vorhandene Kühlwinkel reicht nicht aus.

Beim Handhaben der Scanner ist dafür Sorge zu tragen, dass die Spiegel und Achsen nicht mechanisch belastet werden. Desweiteren ist beim Betrieb, speziell bei Justagearbeiten, darauf zu achten, dass sich die Spiegel beider Achsen frei drehen lassen, ohne sich zu berühren.

Die Achse darf dauernd nicht über 80 Grad Celsius erhitzt werden.

Ein kurzzeitiges Erhitzen zum Wechseln des Spiegelhalters darf nicht länger als 10 Sekunden andauern.

Der Scanner darf nicht durch Fremdeinwirkung blockiert werden.

Wird der Scanner im Betrieb blockiert, so kann es zu Überhitzungen kommen, welche zu einem Ausfall des Scanners und irreparablen Schäden am Antrieb führen können.

Der Scanner darf nicht über seine angegebenen Leistungsdaten hinaus belastet werden.

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass das Komplettsystem oder Gerät, in welches das Scanningsystem integriert wird, den Anforderungen hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit genügt und die gesetzlichen Grenzwerte elektromagnetischer Emission EMI eingehalten werden.

Haftungsausschluß

Der Hersteller schließt eine Haftung für folgende Schäden aus, es sein denn, es ist eindeutig nachweisbar, dass diese Schäden bereits bei Auslieferung des Produktes vorlagen. Desweiteren schließt der Hersteller auch jedliche Haftung für Folgeschäden, gleich welcher Art aus, die sich daraus ergeben:

- Schäden, die entstanden sind, weil das Produkt außerhalb der im Handbuch beschriebenen Betriebsbedingungen betrieben wurde.
- Beschädigte Laserspiegel oder gelöste Klebeverbindungen an Spiegeln und Spiegelhaltern sowie deren Verbindungsstelle zur Galvoachse.
- Schäden an Scannern oder Treiberkarten, die durch Überhitzung hervorgerufen wurden, es sei denn, die Überhitzung ist die Folge eines vorangegangenen Bauteiledefektes oder Mangels an anderer Stelle dieses Produktes, welcher der Gewährleistung unterliegt.
- Schäden aus, die durch die Verunreinigung der Achslager durch Fremdkörper entstanden sind.
- Korrosionsschäden jedlicher Art an mechanischen Komponenten.
- Thermische oder mechanische Schäden an Achsen und magnetischen Komponenten, die durch das Wechseln von Scannerspiegeln bzw. Überhitzen der Antriebsachse entstanden sind.
- Schäden, die durch falsche Treibereinstellungen oder Signaleinspeisung sowie den unsachgemäßen Anschluss von Versorgungs- und Signalleitungen entstehen.

Lasersicherheit

Der Benutzer hat dafür Sorge zu tragen, dass die Laseranlage, in welcher die Scanner eingesetzt werden, in allen Punkten den gültigen Laserschutzbestimmungen bzw. Verordnungen zum Betrieb einer Showlaseranlage entspricht.

Der Hersteller der Scanner empfiehlt den Einsatz zusätzlicher Scanner-Sicherheitsschaltungen zur Überwachung der Scannerfunktionen.

WICHTIG!

Es ist zu beachten, dass die Scannerspiegel im ausgeschalteten Zustand eine Winkelstellung einnehmen können, die weit ausserhalb des angegebenen oder eingestellten Ablenkwinkels liegt. Daher können Laserstrahlen in unvorhergesehene Richtungen reflektiert werden. Der Benutzer ist verpflichtet, sicherzustellen, dass die Ablenkung von Laserstrahlen in Richtungen ausserhalb des vorgesehenen Bereiches kein Sicherheitsrisiko darstellt bzw. ein unzulässiger Strahlaustritt aus dem Lasergerät verhindert wird. Dieser Punkt ist auch vor allem bei Justagearbeiten und Inbetriebnahmen unbedingt zu beachten.

Lieferumfang

Je nach Ausführung besteht der Lieferungsinhalt aus:

- einer Treiberelektronik für 2 Achsen eingestellt, mit Safetyplatine
- 1 oder 2 Galvos mit jeweils einem Befestigungswinkel und einem Anschlusskabel zum Treiber 50 cm lang. Flügelschrauben und Unterlegscheibe zum Befestigen des Galvos am Halter sind beigelegt. Jedes Galvo verfügt über einen montierten Scannerspiegel mit den Maßen 5 x 12 mm.
- Die Treiber sind voreingestellt, allerdings nicht feinjustiert. Je nachdem, welches Galvo als X- oder Y-Scanner verwendet wird, sind abschließende Nachjustierungen der Treiberelektronik nötig.

Handhabungsvorschriften

Vorsicht beim Auspacken der Scanner und Hantieren!

Die Spiegel und Galvoachsen sind sehr empfindlich. Beim Entnehmen des Galvos aus der Verpackung muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Spiegel nicht berührt werden oder an Teilen der Verpackung oder anderen Teilen hängenbleiben.

Vor dem Einbau und der Inbetriebnahme darauf achten, dass sich die Galvoachse bzw. der Spiegel leicht bewegen lässt. Axialer Zug oder Schub gegen die Galvoachse in die Endlage kann eventuell ein Blockieren der Galvoachse im Lager hervorrufen.

Wird der Scanner so in Betrieb genommen, kann der Treiber den Scanner nicht regeln und es fließt der Maximalstrom, was langfristig zur Überhitzung des Galvos und des Treibers führen kann.

Es sollte daher durch leichtes Drehen am Spiegel bzw. an der Achse kontrolliert werden, dass sich die Achse frei im Lager bewegen lässt.

Dabei niemals den Spiegel auf seiner Beschichtung berühren, sondern nur an den Kanten oder der Rückseite.

Festsitzende Achsen können durch leichte Schub- und Zugbewegungen in axialer Richtung der Achse gangbar gemacht werden.

Diese Kontrolle ist nur nötig, wenn das Galvo erstmalig in Betrieb genommen wird, zuvor am Spiegel hantiert wurde (Reinigung oder Spiegeltausch) oder auf andere Art die Galvoachse manuell bewegt wurde. Während des normalen Betriebs, auch beim Wiedereinschalten, zentriert sich die Achse selbstständig an ihrer Arbeitsposition.

ESD-Handhabung

Die vorliegenden Galvanometerscanner und Treiberelektroniken enthalten empfindliche elektronische Bauelemente, welche empfindlich gegen elektrostatische Entladungen (ESD) sind. Unsachgemäße Handhabung kann zur Zerstörung der Bauteile führen.

Spiegel

Die verwendeten Oberflächenspiegel sind hochempfindlich gegen mechanische Einflüsse. Es sollte daher vermieden werden, die Spiegelschicht mit Gegenständen oder Fingern zu berühren.

Reinigen der Spiegel

Grundsätzlich wird von einem unnötigen Reinigen der Spiegel abgeraten.

Der Hersteller übernimmt keinerlei Gewährleistung für Schäden, welche durch unsachgemäßes Reinigen der Spiegel entstanden sind.

Sollte dennoch ein Reinigen der Spiegel unumgänglich sein, dann ist folgendermaßen vorzugehen:

Staub und Schmutzpartikel können mit einem Druckluftspray bzw. Reinigungsgas, welches im Fotofachhandel erhältlich ist, weggeblasen werden. Dabei die Druckluftflasche gerade halten, damit kein flüssiges Gas bzw. Treibmittel mit austritt.

Stärkere Verschmutzungen sollten nur mit Aceton oder Methylalkohol beseitigt werden. Dazu entweder ein Reinigungsstäbchen (Q-Tip) oder ein Stück Optik-Reinigungspapier (empfohlen: Kodak Lens Cleaning Paper) mit Aceton bzw. Alkohol benetzen und unter nur geringem Andruck einmalig über die Spiegelfläche ziehen. Dabei nur vom Spiegelhalter weg nach vorn ziehen. Das Papier nur einmal benutzen! Reinigungsstäbchen sollten zwischen einzelnen Reinigungsbewegungen verdreht werden, so dass immer eine saubere Seite zum Einsatz kommt.

Den Spiegel nicht mit Aceton oder Alkohol tränken und auf keinen Fall Lösungsmittel in das Galvolager laufen lassen!

Bei zu starkem Anpressdruck auf die Spiegelfläche kann sich der Spiegel vom Spiegelhalter lösen oder sogar abbrechen!

Kontrollieren Sie immer, dass die Spiegel fest im Spiegelhalter sitzen und dieser fest auf der Galvoachse sitzt.

Lockere Spiegel verursachen Resonanzen, welche sich durch Schwingen und Pfeifen des Galvanometers bemerkbar macht. Dies kann langfristig das Galvo oder die Elektronik schädigen.

Sauberkeit

Beim Betrieb und bei der Handhabung der Galvos ist auf Sauberkeit zu achten. Speziell die Achslager stellen hohe Ansprüche hinsichtlich Sauberkeit.

Es sollte unter allen Umständen vermieden werden, dass Staubkörner, Sand oder Späne oder sonstige Feststoffe in die Achslager gelangen.

Die Lager sind werksseitig geölt und normalerweise gegen Staubverschmutzung geschützt. Sollten aber Festkörper, wie Sand oder Metallspäne zwischen Lager und Achse gelangen, kann dies zum Totalausfall des Scanners führen.

Inbetriebnahme

Aufbau des Scanners (Abb. 1)

1. Haltewinkel
2. Leiterplatte
3. Anschlusskabel
4. Anschlussstecker
5. Laserspiegel
6. Spiegelhalter
7. Galvoachse
8. Lager

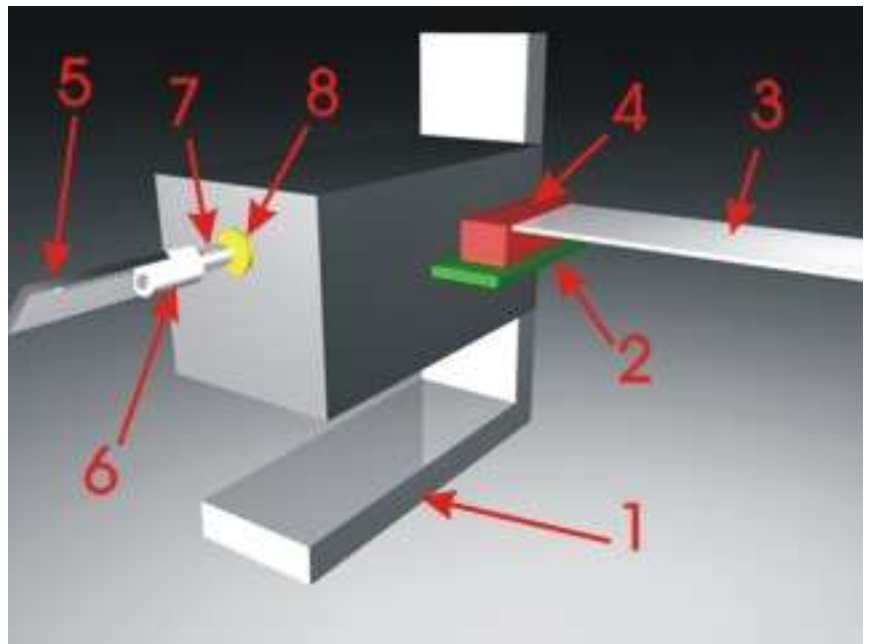


Abb. 1

Montage

Die Galvohalter sind an der Unterseite mit einem breiten Langloch ausgestattet, so dass sie auf standard Grundplatten mit M5-Gewinden befestigt werden können. Dabei sollten Sechskantschrauben verwendet werden. Das Galvo wird mittels des Gewindebolzens M3 und der beiliegenden Flügelmutter am Halter befestigt. Zwischen Flügelmutter und Halter sollte die beiliegende U-Scheibe gesetzt werden.

Die Drehachse des Gewindebolzens entspricht der Drehachse des Scannerspiegels.

Anschlusskabel

Der Stecker für das Anschlusskabel wird so eingesteckt, dass das Kabel vom Galvo wegzeigt! (Abb. 2)

ACHTUNG:

Der Stecker ist nicht verpolungssicher. Es muss darauf geachtet werden, dass das Kabel korrekt eingesteckt ist.

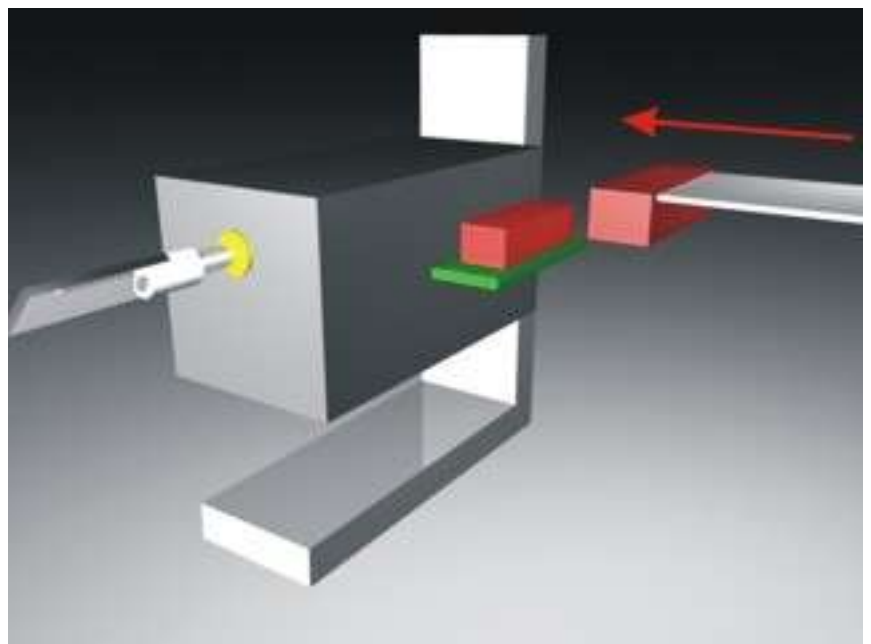


Abb. 2

Schwenkt der Spiegel beim Einschalten nicht in seine Mittelposition, dann sofort ausschalten und den Fehler suchen!

Einbauvarianten

Beim Aufbau eines X/Y-Systems gibt es mehrere Varianten der Anordnung. Das Galvo kann universell angeordnet werden und erlaubt den Einsatz in fast allen Situationen. Soll der maximale Ablenkwinkel von 90° optisch bei einer X/Y-Anordnung gescannt werden, dann muss darauf geachtet werden, dass der Laserstrahl nicht durch ein Gehäuseteil des Galvos abgedeckt wird. Dazu bietet sich eine Anordnung an, bei der der Eingangsstrahl zunächst auf das obere Galvo trifft und dann auf das untere Galvo.

Abbildung 3 zeigt eine gängige Anordnung, bei welcher der Eingangsstrahl zunächst auf den unteren Spiegel trifft. Der Strahl kann nun am Gehäuse des oberen Galvos abgedeckt werden.

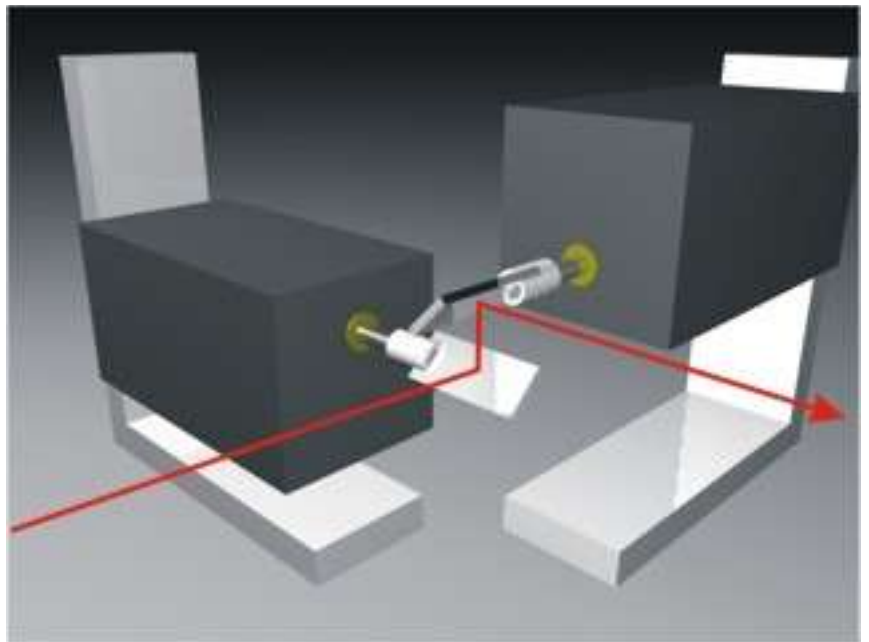


Abb. 3

Abbildung 4 zeigt eine bessere Anordnung, bei der zunächst über das obere Galvo abgelenkt wird. Da die Achse des unteren Galvos nun näher am Gehäuserand liegt, kann der Strahl auch bei großem Winkel frei abgelenkt werden.

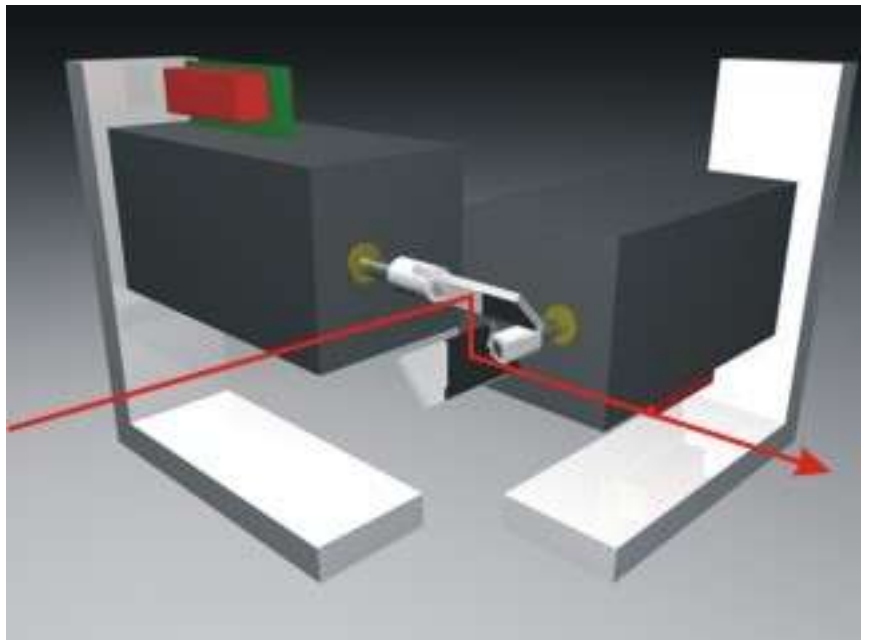


Abb. 4

Abstand der Spiegel

Um einen maximalen Ablenkwinkel zu ermöglichen, müssen die Spiegel so dicht wie möglich zueinander angeordnet sein. Dabei ist darauf zu achten, dass sie sich keinesfalls berühren können. Da sich die Achsen beim Ein- oder Ausschalten weiter drehen können, als der verwendete Scanwinkel, muss sichergestellt sein, dass sich die Spiegel auch dann nicht berühren, wenn beide Spiegel senkrecht stehen (Abb. 5).

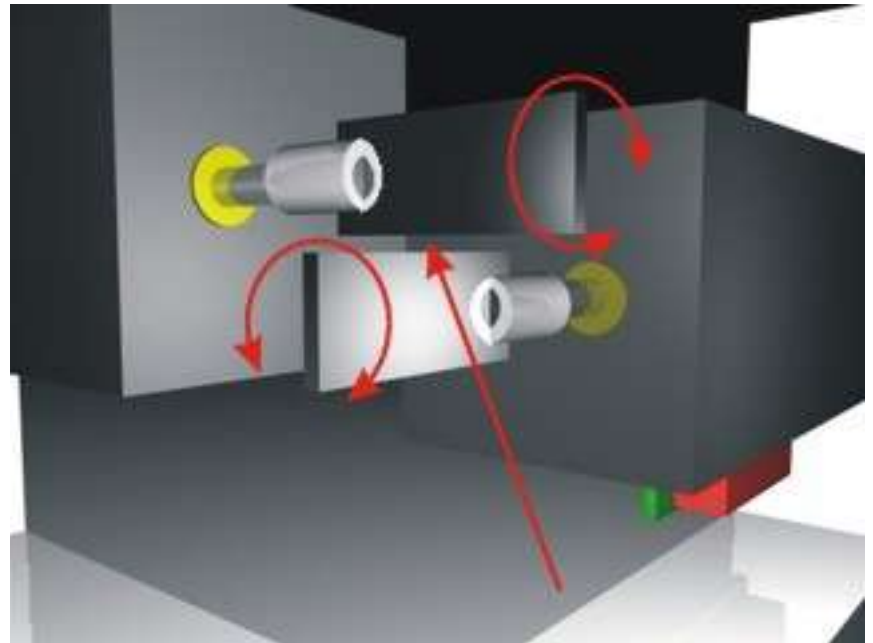


Abb. 5

Bei der verwendeten Spiegelbreite von 5 Millimetern sollte ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 Millimetern zwischen den Spiegeln eingehalten werden (Abb. 6).

Wichtig:
Bei der Justage im Betrieb muss darauf geachtet werden, dass sich die Spiegel nicht berühren. Der Hersteller übernimmt keine Garantie bei abgebrochenen oder beschädigten Spiegeln!

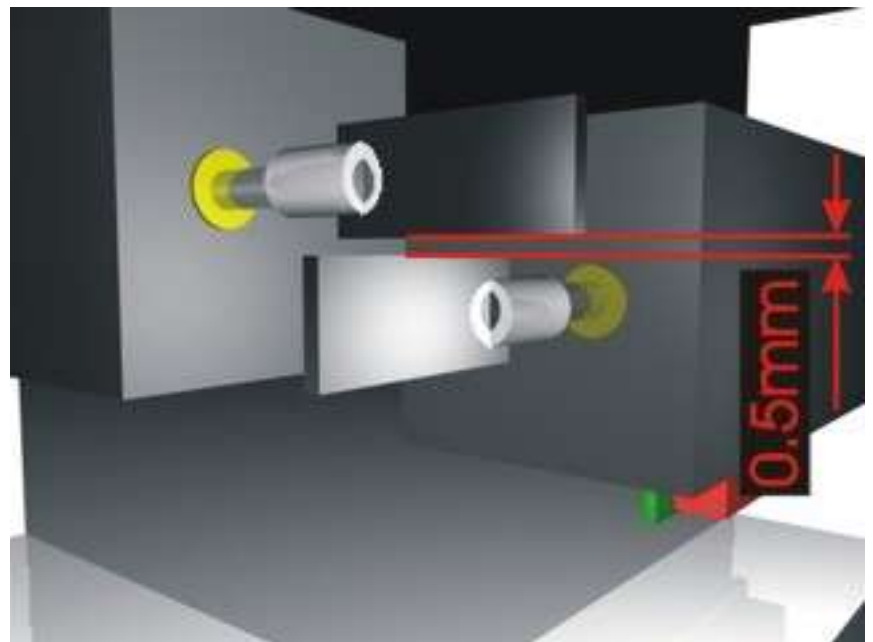


Abb. 6

Austausch der Laserspiegel

Sollte es nötig sein, den Spiegel zu wechseln, dann sollte stets der Spiegel mit Spiegelhalter zusammen gewechselt werden. Ersatzspiegel werden immer komplett mit Spiegelhalter ausgeliefert. Die folgenden Arbeiten sollten wenn möglich vom Fachmann ausgeführt werden. Unsachgemäße Vorgehensweise kann Schäden am Galvo hervorrufen. Der Hersteller erfüllt keine Gewährleistungsansprüche, die an ihn wegen Beschädigung der Galvos beim Wechseln des Spiegels gerichtet werden!

Zunächst muss der alte Spiegelhalter entfernt werden. Dazu muss die Klebeverbindung zwischen Spiegelhalter und Galvoachse erwärmt werden. Dies muss mit einem Lötkolben mit kleiner Lötspitze erfolgen. Galvo bzw. Scanner ausschalten!

Die Lötspitze bei einer Lötkolbentemperatur von ca. 200°C wird gemäß Abbildung 7 an den hinteren Rand des Spiegelhalters auf die Galvoachse gesetzt, so dass sie Achse und Spiegelhalter berührt. Dabei wird eine möglichst starke Zugkraft der Lötspitze gegen den Spiegelhalter in Richtung des Spiegels ausgeübt. Dabei kann sich die Achse leicht nach vorne schieben.

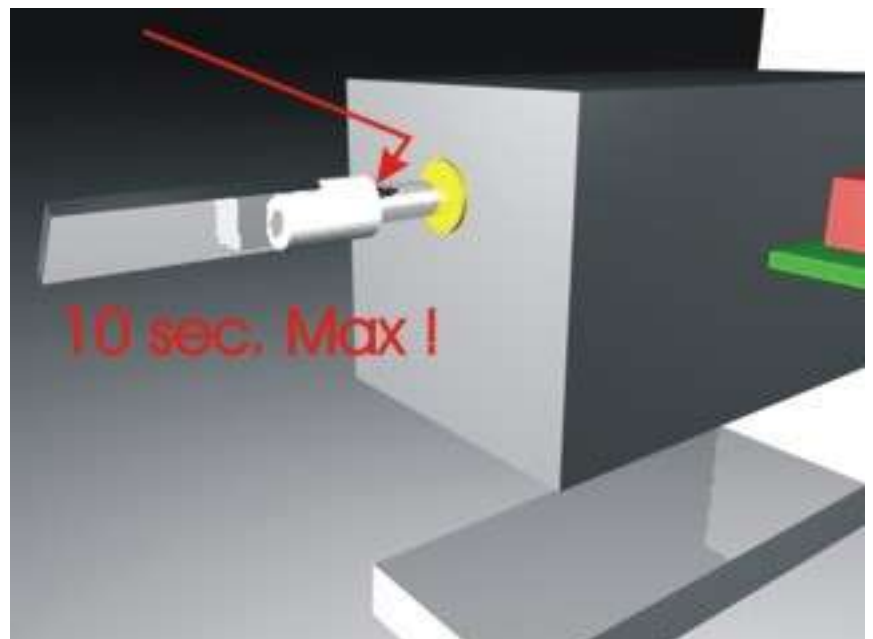


Abb. 7

Normalerweise lässt sich der Spiegelhalter mit Spiegel nach einigen Sekunden von der Galvoachse abstreifen (Abb 8). Ein Ziehen am Spiegel führt meist nur dazu, dass sich der Spiegel aus dem Halter löst, der Halter aber noch auf der Galvoachse steckt! Wichtig! Die Lötspitze sollte **nicht länger als 10 Sekunden** an die Galvoachse gehalten werden! Wird die Achse länger als nötig erhitzt, dann können interne Teile des Galvos beschädigt oder zerstört werden!

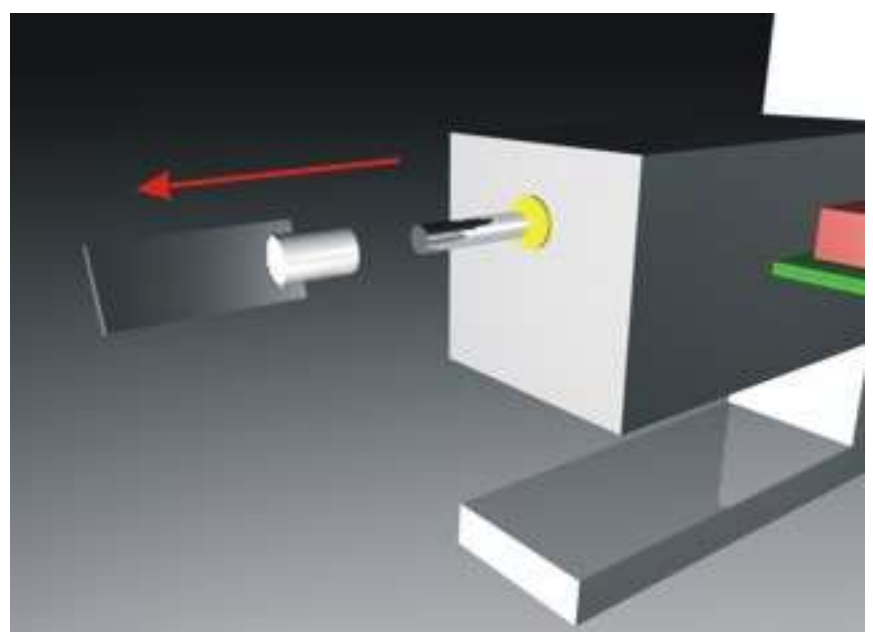


Abb. 8

Klebereste und Verschmutzungen auf der Galvoachse müssen nach dem Abstreifen des Spiegelhalters entfernt werden. Dazu mit einem Messer oder Scalpell die Reste in Richtung Achsende (!) abkratzen. Keine Schleifmittel verwenden und darauf achten, dass die Lagerung nicht verschmutzt wird!

Die Achse kann danach mit einem mit Aceton oder Methylalkohol befeuchteten Tuch entfettet werden. Dadurch wird besserer Halt der Klebestelle sichergestellt.

Kein Lösungsmittel in die Lagerung laufen lassen!

Nun wird der neue Spiegel mit Halter auf die Achse gesteckt und mit leichtem Druck bis an den Anschlag nach hinten geschoben. Die Achse nicht zu stark in das Galvo drücken!

Der Spiegelhalter sollte sich auf der Achse leicht bewegen lassen, ansonsten ist die Achse noch mit Kleberesten verschmutzt.

Es muss kontrolliert werden, dass sich die Achse im Lager frei bewegen kann und nicht etwa festsetzt.

Das Galvo bzw. der Scanner wird nun eingeschaltet und mit einem Nullsignal (=Mittelstellung) angesteuert. Die Achse richtet sich unabhängig vom Spiegel mittig aus.

Den Spiegel nun vorsichtig auf der Achse soweit verdrehen, bis die Spiegelseite in die korrekte Nullage zeigt (normalerweise 45° zur Grundfläche des Galvos).

Als Hilfsmittel kann Geodreieck an den Spiegel angesetzt werden (Abb. 9). Besser eignet sich ein ca. 10 Millimeter breiter Holz- oder Kunststoffwinkel, der an die Rückseite des Spiegels angesetzt wird.

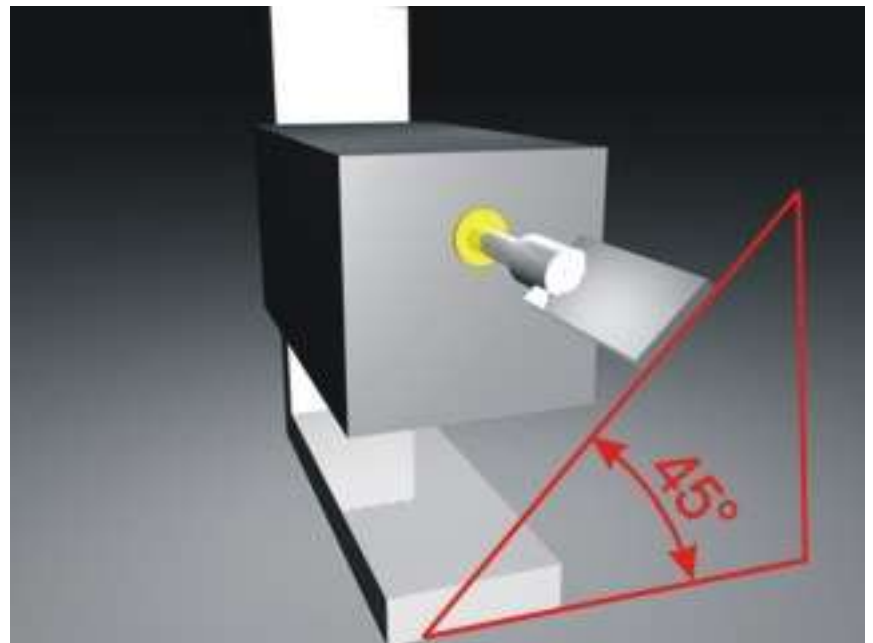


Abb. 9

Nun mit einem dünnen Draht oder einer Nadel einen sehr kleinen Tropfen Sekundenkleber an den hinteren Rand des Spiegelhalters bringen. Darauf achten, dass rund um die Achse entlang des Spiegelhalters Klebstoff angebracht wird.

Nur soviel Klebstoff wie nötig verwenden!

Auf gar keinen Fall Klebstoff in die Lagerung der Galvoachse laufen lassen! Das Galvo wäre irreparabel zerstört!

Sicherstellen der Spiegelgrundstellung

Die vorliegenden Galvanometerscanner verfügen über keinen mechanischen Drehanschlag.

Die Nullage wird beim Einschalten des Scanners automatisch eingenommen.

Beim Abschalten des Scanners nimmt die Achse eine Drehlage ein, die beim Wiedereinschalten die korrekte Nullposition gewährleistet.

Sollte es durch eine Fehlfunktion z.B. Übersteuern oder Dejustage der Treiberelektronik oder auch durch einen vorangegangenen manuellen Eingriff an der Galvoachse einmal vorkommen, dass der Spiegel im Betrieb in die falsche Richtung zeigt (Spiegelrückseite), dann sollte dieser nach erneutem Ein/Ausschalten wieder in die korrekte Richtung zeigen.

Schwenkt der Spiegel beim Einschalten mit Nullsignal nicht in seine Mittelposition, dann sofort ausschalten und den Fehler suchen!

Störeinflüsse

Die Sensorik der Galvos arbeitet elektromagnetisch.

Es muss daher vermieden werden, dass die Galvos im Betrieb starken Magnetfeldern ausgesetzt werden. Daher sollten die Scanner nicht unmittelbar neben Transformatoren (Lasernetzteilen) oder starken Motoren montiert werden.

Störungen dieser Art können sich durch Wellen oder Verzerrungen bei der Bildwiedergabe bemerkbar machen.

Durch Vergrößern des Abstands zur Störquelle kann das Problem oft beseitigt werden.

Sollte es nicht zu vermeiden sein, die Scanner neben einem starken magnetischen Störfeld zu betreiben, so kann das Feld durch den Einbau von Schirmblechen aus Eisen (kein nichtrostender Stahl!) zwischen Scanner und Störquelle abgehalten werden.

Mit einem Magneten vorher prüfen, ob das verwendete Material auch wirklich magnetisch ist. Die elektrische Leitfähigkeit bzw. Verbindung spielt in diesem Falle keine Rolle.

Überlastung

Im normalen Betrieb erwärmen sich die Galvos nur minimal und benötigen keine separate Kühlung.

Durch Übersteuern des Galvos bei zu hoher Scangeschwindigkeit auf Dauer kann aber die Spulentemperatur rasch ansteigen. Daher sollte der Scanner nicht auf Dauer im Grenzbereich betrieben werden. Vor allem beim Scannen von Lissajous-Figuren kann der zulässige Bereich schnell überschritten werden, da hier der Überlastungszustand nicht ohne weiteres an der Bilddarstellung bemerkt wird.

Auch wird in diesem Fall der Treiber unnötig hohen Belastungen ausgesetzt und kann überhitzt werden.

Eine Überlastung tritt auch dann auf, wenn infolge eines Defektes oder einer Manipulation (z.B. Blockieren der Galvoachse) ein hoher Dauerstrom fließt.

Die Spulentemperatur steigt dann sehr schnell an und kann innerhalb kürzester Zeit zur Zerstörung des Galvos führen.

Grundsätzlich sollte die Spulentemperatur nie mehr als 70 Grad betragen (= max. 50 °C am Galvogeäuse) und die Kühlkörpertemperatur am Treiber nie höher als 60°C sein.

Temperaturdrift

Die Positionsgenauigkeit des Galvos ist abhängig von der Temperatur.

Um eine möglichst hohe Wiederholgenauigkeit zu erreichen, sollten Zielpunkte nie aus dem kalten Zustand heraus gescannt werden.

Es wird empfohlen, vor Einsatz der Scanner bei kritischen Anwendungen, wie das Positionieren von Beams auf Effektspiegeln, die Scanner vorher 10 – 15 Minuten lange mit Nullsignal bei geblanktem Laser eingeschaltet zu lassen.

Durch den Spulenstrom werden die Galvos leicht erwärmt.

Dasselbe sollte natürlich gemacht werden, bevor die Scanner justiert werde, die Treiber feinjustiert werden und Beampositionen programmiert werden.

Sind die Galvos dagegen noch kalt, erwärmen sie sich rasch im Betrieb, mit der Folge, dass die anfangs erhaltenen Positionen nicht mehr mit den späteren Positionen übereinstimmen.

Treiberelektronik (Abb. 10)

Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme darauf achten, dass die Versorgungsspannung korrekt gepolt angeschlossen ist.

Darauf achten, dass die Eingangssignale richtig angeschlossen sind.

Die maximale Signalamplitude pro Eingang ist ± 10 Volt.

Zunächst keine Änderungen an den Potistellungen vornehmen!

Darauf achten, dass die Galvos korrekt montiert sind und sich die Spiegel auf gar keinen Fall berühren können.

Bei Inbetriebnahme zunächst mit einem Nullsignal (Position=Bildmitte) beginnen, oder mit einem Bild geringer Auslenkung und langsamer Scangeschwindigkeit.

Wenn das Bild seitenverkehrt ist oder auf dem Kopf steht, dann können im abgeschalteten Zustand die Jumper INVERT umgesteckt werden (Abb.10).

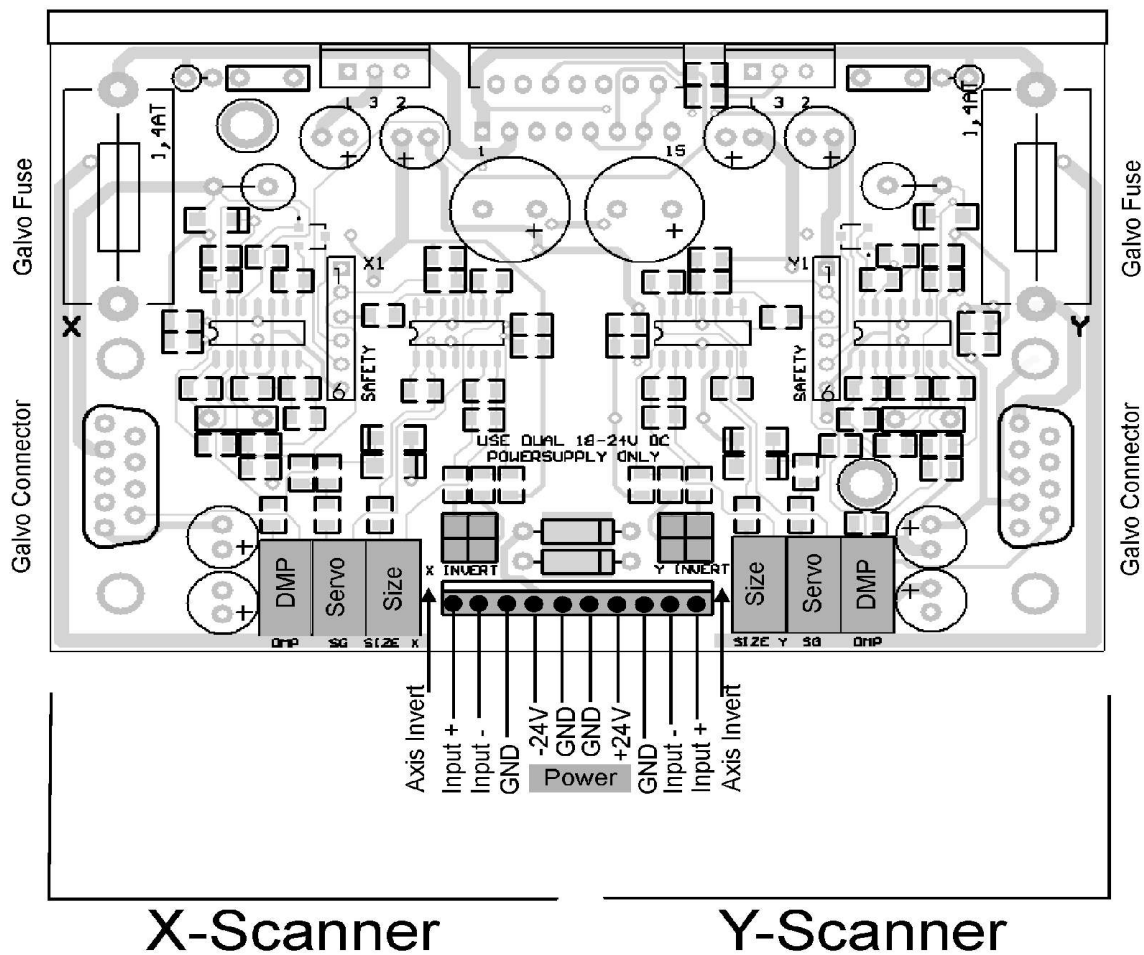


Abb.10

Eingangsbeschaltung differenziell

Verfügt die Lasersteuerung über Differenzausgänge, wie sie z.B. der ILDA Standard vorschreibt, dann können die Leitungen X+, X-, Y+ und Y- direkt mit den entsprechenden Signalanschlüssen XIN+, XIN-, YIN+ und YIN- an der 10poligen Stiftleiste verbunden werden.

Eine Verbindung von Masse (Ground) ist nicht nötig, aber zum Zwecks des Potenzialausgleichs empfohlen.

Eingangsbeschaltung Single Ended

Verfügt die Lasersteuerung nur über eine Signalleitung pro Achse, dann müssen diese an die entsprechenden Anschlüsse XIN+ bzw. YIN+ angeschlossen werden. Die Eingänge XIN- und YIN- sind mit einem Anschluss GND zu verbinden.

Desweiteren muss die Signalmasse GND angeschlossen werden.

Werden statt den Pluseingängen die Minuseingänge beschaltet und die Pluseingänge mit GND verbunden, dann ist die Bildwiedergabe invertiert.

Funktionen Potis

Alle Potis arbeiten so, dass ein Drehen im Uhrzeigersinn eine Verstärkung bewirkt, also mehr Bildgröße, stärkerer Servo-Gain und stärkeres Damping.

Bildgröße (Size)

Hier kann die Auslenkung der Galvos an die Signalquelle angepasst werden.

Werkseitig wird die Größe auf ungefähr 45° optische Auslenkung bei +5V Eingangssignal eingestellt.

Der maximale Auslenkwinkel der Galvos ist 180° optisch und sollte nicht überschritten werden.

Servo-Gain

Hier wird die Bestromungsstärke der Galvos eingestellt. Sie ist für die Konturengenauigkeit und Scangeschwindigkeit verantwortlich und muss immer im Zusammenhang mit „Damping“ eingestellt werden.

Damping

Einstellung des Bremsverhaltens bzw. Eckenwiedergabe. Nur im Zusammenhang mit Servo-Gain einzustellen.

Invertierungsjumper

Durch Umstecken der Jumper „Axis Invert“ um 90 Grad kann das jeweilige Eingangssignal invertiert werden, um eine korrekte Bildlage der Projektion zu gewährleisten.

Safety Signale

Wird mit einer externen Safety gearbeitet, so können die Positionssignale an 2 6poligen Buchsenleisten abgegriffen werden.

Die beiden Signale Soll und Ist sind treiberintern angegleichen, haben also stets gleiche Signalamplitude.

Die beiden Stiftleisten zur Safety sind identisch belegt und der jeweiligen Scannerachse zugeordnet.

Kontaktstifte zum Safetymodul (1 ist hinten zu den Leistungsbauteilen, 6 ist vorne zur Bedienseite):

1	+12V
2	Position Ist (Feedback) +/-10V
3	Position Soll (Inputsignal) +/-10V
4	Galvostrom
5	Driver Off (TTL)
6	GND

Werkseinstellung

Alle Treiber und Galvos sind in der Art werksseitig voreingestellt, dass eine Inbetriebnahme ohne vorangehendes Justieren am Treiber möglich ist.

Eine Feinjustage des Treibers kann dann an der realen Bildprojektion mittels eines Testbildes o.ä. vorgenommen werden.

Einstellen komplett verstellter Treiber

Komplett verstellte Treiber machen sich meist dadurch bemerkbar, dass beim Einschalten des Scanners die Galvos sofort unkontrolliert schwingen.

In einem solchen Fall sofort abschalten!

Ein zu langes Aufrechterhalten dieser Bedingung kann Schäden hervorrufen!

Im ausgeschalteten Zustand zunächst Bildgröße und Servo-Gain solange gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis sich das Überdrehen des Potis durch ein leichtes Klicken bemerkbar macht.

Scanner mit Nullsignal am Eingang einschalten.

Wenn wieder ein Pfeifen oder Schwingen festgestellt wird, dann Damping gegen den Uhrzeigersinn solange drehen, bis das Pfeifen aufhört.

Ein einfaches Bild z.B. ein Quadrat mit langsamer Geschwindigkeit (10Kpps) scannen.

Mittels Size im Uhrzeigersinn langsam das Bild vergrößern, bis eine Form sichtbar ist.

Bild nicht zu groß einstellen!

Nun Servo-Gain im Uhrzeigersinn langsam erhöhen. Darauf achten, dass keine Überschwinger den zulässigen Ablenkwinkel überschreiten.

Entstehende Überschwinger mittels Damping im Uhrzeigersinn verringern.

Diese Schritte solange bei beiden Achsen durchführen bis die Kontur klar dargestellt wird.

Danach die Bildgröße bei maximalem Eingangssignal (!) auf den gewünschten Wert anpassen und mit einem Testbild z.B. ILDA-Standardtestbild die Feinjustage durchführen.

Die Scannerüberwachung (Safety)

Features

- Digitale Positionsüberwachung mit 8Bit Auflösung
- Abtastfrequenz 20KHz
- Bewegungsüberwachung der Galvoposition **und** des Eingangssignals
- Zeitfenster zur Bewegungsüberwachung (Ansprechzeit) fest bei 25ms
- Maximale Empfindlichkeit $\frac{1}{4}$ Maximalauslenkung gefahren in 25ms
- Minimale Ausschaltdauer im Fehlerfall 250ms (beeinflussbar durch Intensity-Eingang)
- 3 unabhängige Farbsignale werden gleichzeitig abgeschaltet
- Intensity-Eingang als Differenzeingang ausgelegt

Der Scannertreiber verfügt über eine vollwertige, mikroprozessorgesteuerte Bewegungsüberwachung der Galvos. Diese wurde in ihrer Grundfunktion bereits 1997 von Müller Elektronik entwickelt und hat sich seitdem unter verschiedenen Markenbezeichnungen vielfach im Einsatz bewährt. Der Vorteil der Integration im Treiber liegt darin, dass keine umständlichen Anpassarbeiten der Signale durchgeführt werden müssen. Die Schaltung ist einfach nur aufgesteckt und kann bei Bedarf leicht ausgetauscht werden. Dadurch können auch keine Signale verfälscht werden, was das Risiko einer Fehlfunktion drastisch reduziert. Die Bewegungsüberwachung legt den zurückgelegten Weg der Scanner pro Zeiteinheit zugrunde.

Dabei werden sowohl die Galvopositionen ausgewertet, als auch die zugehörigen Eingangssignale. Dadurch werden z.B. oszillierende Positionssignale infolge defekter Galvoelektronik nicht als Bewegung ausgewertet, weil immer auch das korrespondierende Eingangssignal mitüberwacht wird.

Funktionsbeschreibung

Die Formel zur Bewegungsüberwachung lautet:

Scannerbewegung ausreichend,
wenn sich (Eingangssignal X **und** Galvoposition X) **oder** (Eingangssignal Y **und** Galvoposition Y) **innerhalb** Zeit T um Wert n geändert haben.

Die Zeit T ist festgelegt auf 25 Millisekunden.

Der Bewegungswert n wird eingestellt mit dem Poti „Sensitivity“. Ein maximaler Wert bedeutet also maximale Empfindlichkeit (großer Weg muss zurückgelegt werden). Der minimale Wert bedeutet minimale Empfindlichkeit (kleiner Weg muss zurückgelegt werden).

Durch die intelligente Art der Überwachung werden beide in der Praxis auftretende Sicherheitsprobleme gleichermaßen erkannt:

- Zu klein gescanntes Bild oder stehende Punkte
- Zu langsam gescannte Figuren

Zusätzlich wird erkannt, wenn die Position nicht dem Eingangssignal folgt. Dadurch werden z.B. Schwingungen oder Störungen der Positionssignale nicht als gültiger Bewegungswert gewertet, wenn diese nicht annähernd dem Eingangssignal entsprechen.

Haftungsausschluß

Neben den gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsrichtlinien für Showlaseranlagen bietet die im Scannertreiber integrierte Scannerüberwachung eine zusätzliche, sinnvolle Überwachungseinrichtung gegen unvorhersehbare technische Defekte oder Fehlbedienung, die trotz Einhaltung gängiger Vorschriften eine Lasershowanlage in einen unsicheren Betriebszustand bringen könnten.

Die Scannerüberwachung ist **keine Sicherheitseinrichtung** im Sinne der gesetzlichen Sicherheitsrichtlinien, d.h. sie macht eine Lasershowanlage nicht automatisch sicher.

Die Scannerüberwachung ist kein Garant für eine sichere Lasershow, da die Sicherheit maßgeblich vom maximal zulässigen Bestrahlungswert (MZB) bestimmt wird, welcher wiederum von Art und Aufbauanordnung der Lasershowanlage und der Art und dem Ablauf der Lasershow bestimmt wird.

Die Scannerüberwachung kann hier nur möglich auftretende Risiken infolge Fehlbedienung einer Lasershow oder technischen Defekt (Galvoausfall, Treiberdefekt, Stromausfall am Scanner) zusätzlich minimieren, aber möglicherweise nicht völlig ausschließen.

Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, welche durch Lasershows entstanden sind, unabhängig davon, ob diese Scannerüberwachung im Fehlerfall einsatzbereit war, oder nicht.

Da elektronische Bauelemente und Mikroprozessoren ausfallen können, kann nicht gewährleistet werden, dass diese Schaltung **in jedem Fall** einen etwaigen auftretenden unsicheren bzw. gefährlichen Betriebszustand der Laseranlage verhindern kann.

Das Vorhandensein dieser Scannerüberwachung entbindet also den Betreiber der Lasershowanlage keinesfalls von der Einhaltung gesetzlich vorgeschriebener Sicherheitsrichtlinien.

Dennoch kann die Scannerüberwachung die Zulassung einer Anlage vor Ort erleichtern.

Hinweis: Prüfen Sie stets vor Beginn eines jeden Showeinsatzes die korrekte Funktion der Schaltung, indem Sie in sicherer Umgebung gezielt eine zu kleine Projektion scannen oder die Scanspeed testweise extrem verringern, bis die Schaltung deutlich merkbar anspricht.

WICHTIG!

Es ist zu beachten, dass die Scannerspiegel im ausgeschalteten Zustand eine beliebige Winkelstellung einnehmen können. Daher können Laserstrahlen in unvorhergesehene Richtungen abgelenkt werden.

Der Benutzer ist verpflichtet, sicherzustellen, dass die Ablenkung von Laserstrahlen in Richtungen ausserhalb des vorgesehenen Bereiches kein Sicherheitsrisiko darstellt bzw. ein unzulässiger Strahlaustritt aus dem Lasergerät verhindert wird.

Dieser Punkt ist auch vor allem bei Justagearbeiten und Inbetriebnahmen unbedingt zu beachten.

Anschlüsse Scannerüberwachung

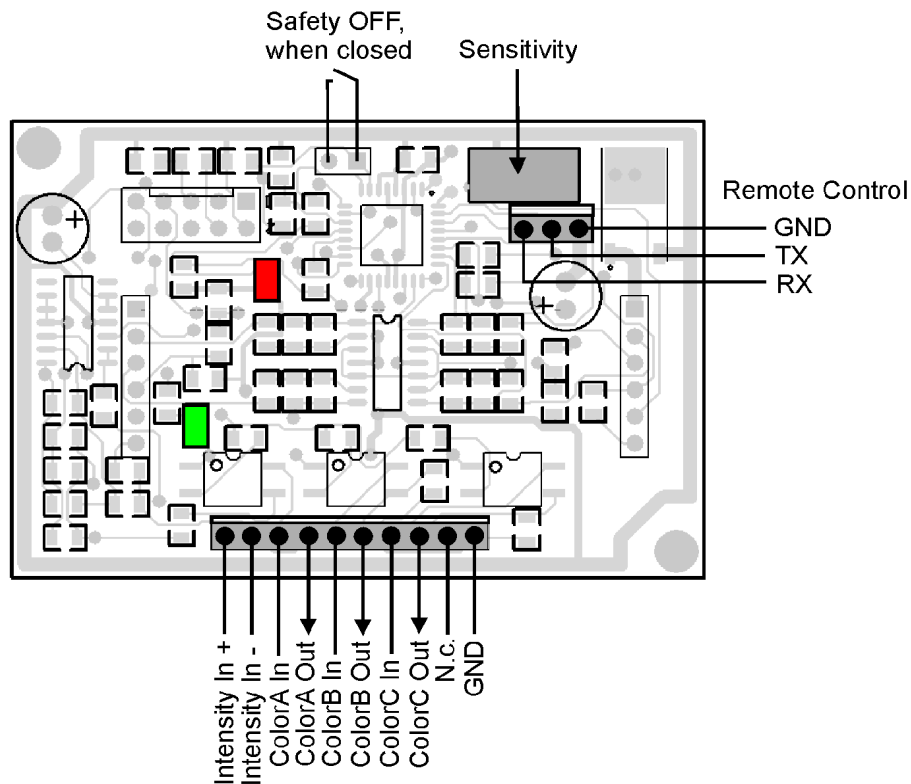


Fig. 11

Der Anschluss Remote Control ist derzeit noch ohne Funktion!

Intensityeingang

Dieser Eingang ist als Differenzeingang ausgelegt. Er kann auch als singleended-Eingang benutzt werden, indem der Eingang Intensity In- mit GND verbunden wird. Hier werden die Signale „Intensity/Blanking“ der Steuerkarte (des ILDA-Kabels) angeschlossen.

Stellen Sie sicher, dass die Steuersoftware den Ausgang auch unterstützt.

Dieses Signal sollte den Zustand aller übrigen Farbsignale repräsentieren, also wenn eine der Farben aktiviert ist, sollte dieses Signal ebenfalls aktiviert sein. Bei Verwendung von RGB-Systemen wird der digitale Betrieb des Signals (Blanking) empfohlen. Bei Verwendung einfarbiger Systeme kann das Signal aber auch als Analogsignal 0-5V vorliegen. Zur Erkennung intern wird ein Schwellwert von ca. 5% des Maximalpegels ausgewertet. Im Gegensatz zu älteren Scannerüberwachungen ist der Eingang **nicht** mit einem Ausgang verbunden.

Der Eingang hat lediglich eine Funktion: Beim Stillstand der Scanner (d.h. im Fehlerfall) schaltet die Schaltung normalerweise eine Mindestabschaltdauer von 250ms. Damit beim knappen Ansprechen der Schaltung der Laser nicht oszilliert.

Es kann aber nun bei kurzen Pausen oder Dunkelszenen einer Show vorkommen, dass die Scanner gewollt stillstehen, die Laserausgabe aber seitens der Show geblenkt ist. Geht die Schaltung nun in den „Fehlerfall“, erkennt aber ein Lowsignal am Intensityeingang, so wird die Mindestabschaltdauer nicht aktiviert, d.h. die Ausgabe ist bei erneuter Showausgabe ohne Verzögerung wieder freigeschaltet. Dadurch gehen keine Bilder der laufenden Show verloren bzw. werden Anfangsteile der Show geblenkt.

Tip: Eine weitaus effektivere Möglichkeit zur Unterdrückung von „Blackouts“ ist es, Dunkelszenen durch eine geblenkt gescannte Figur (z.B. einen Kreis) darzustellen. Dadurch bleiben die Scanner in Bewegung und die Schaltung geht nicht in den Fehlerfall über.

Farbsignale

Die 3 Farbsignale, bezeichnet mit ColorA, ColorB und ColorC sind exakt gleich aufgebaut und werden alle im Fehlerfall gleichzeitig abgeschaltet.

Die Signale können nur als singleended-Signale anliegen, d.h. es können keine Differenzsignale geschaltet werden. Gibt die ILDA-Karte Differenzsignale aus (z.B. EasyLase), dann müssen die entsprechenden (-) Signale an GND gelegt werden (Pin 25 ILDA-Stecker), welches ebenfalls GND der entsprechenden Laser sein muss.

Die Signale liegen an Optokopplern. Das jeweilige Eingangssignal ColorX-In liegt am Kollektor und das Ausgangssignal ColorX-Out liegt am Emitter des Optokopplers.

Der maximal zulässige Strom über den Optokoppler liegt bei 100mA.

Die Ausgänge liegen zudem über 10K-Widerstände gegen GND. Dadurch liegen im Abschaltfall die Ausgänge nicht offen, was sonst zum Einschalten mancher Billiglaser führen kann.

Die Farbsignale sind nicht mit RGB gekennzeichnet, da es unerheblich ist, wieviele und welche erforderlichen Farben benutzt werden. Wird bei einem einfarbigen System nur Intensity benutzt, so wird dieses Signal sowohl an den Eingang Intensity gelegt (in diesem Fall Singleended), als auch über einen der 3 Farbsignale geschleift.

Safety-OFF Jumper

Durch Stecken des Jumpers kann die Bewegungsüberwachung deaktiviert werden. Dies ist z.B. erforderlich, wenn kein Publikumsscanning vorliegt und stehende Strahlen oder andere Effekte erzeugt werden sollen, bei denen die Schaltung in jedem Fall ansprechen würde.

Wichtig: Der Zustand des Jumpers wird nur beim Einschalten des Gerätes abgefragt!

Wird die Deaktivierungsfunktion bei einem Projektor nach außen gelegt, so wird empfohlen, dies über einen Schüsselschalter zu realisieren, um unerlaubtes Deaktivieren zu verhindern.

Sensitivity

Hier wird die Empfindlichkeit der Schaltung eingestellt.

Im Auslieferungszustand befindet sich das Poti am Linksanschlag (Gegenuhrzeigersinn).

Dies ist die unempfindlichste Einstellung.

Durch Drehen im Uhrzeigersinn wird die Empfindlichkeit erhöht.

Durch Scannen einer einfachen Figur, z.B. eines Quadrats (>10Kpps) kann durch Änderung der Bildgröße leicht die Grenze ermittelt werden, bei der die Schaltung anspricht.

Scannen Sie dazu die Figur so klein, dass Sie Ihnen als kritisch oder gefährlich erscheint.

Drehen sie nun Sensitivity soweit, bis die Schaltung anspricht, d.h. der Laser geblenkt wird.

Kontrollieren Sie die Einstellung auch durch Scannen mit großem Winkel, aber bei langsamster Scanspeed.

Zustands-LED Grün

Die grüne LED zeigt den Zustand der Scannerüberwachung an.

Ist die LED an, sind die Farbsignale freigeschaltet, d.h. die Schaltung meldet keinen Fehlerfall.

Ist die LED aus, sind auch die Farbsignale unterbrochen.

Blinkt die LED werden die Farbsignale kurzzeitig unterbrochen, weil die Safety wiederholt anspricht.

Überlastungsschutz

Die Schaltung verfügt außerdem über einen Galvo-Überlastschutz.

Der Spulenstrom der Galvos wird dabei ständig gemessen. Überschreitet der gemittelte Strom 10 Sekunden lang den zulässigen Maximalwert, so schaltet der Treiber beide Galvos ab.

Simultan werden natürlich auch die Farbausgänge abgeschaltet, das sich der Scanner sonst in einem unsicheren Zustand befinden würde.

Die Abschaltdauer beträgt 10 Sekunden.

Danach versucht die Schaltung, den Treiber wieder zu aktivieren.

Ist der Galvostrom immer noch über dem Grenzwert, wird ohne erneute Verzögerung sofort wieder abgeschaltet und weitere 10 Sekunden abgeschaltet.

Kurzzeitige Lastspitzen führen nicht zur Abschaltung. Der Grenzwert muss für mindestens 10 Sekunden dauernd überschritten sein.

Der Grenzwert liegt außerhalb der normalen Betriebsdaten der Galvos.

Die Zerstörungsschwelle der Galvos kann trotz dieser Vorkehrung langfristig überschritten werden, wenn vorsätzlich stets bis an die Abschaltgrenze gefahren wird.

Es handelt sich also nicht um eine Einrichtung, die den Dauerbetrieb des Galvos an diesem Grenzwert ohne Schäden gewährleistet.

Diese Schutzeinrichtung soll die Scanner nur gegen ungewollte Überlastungen schützen. So kann z.B. bei verstellten Treibern durch schwingende Galvos (auch z.B. bei Spiegelbruch), bei mechanisch blockierten Galvos oder auch durch Defekte an der Steuerhardware innerhalb kurzer Zeit eine Zerstörung der Galvos erfolgen. Dies soll diese Schaltung verhindern.

Es kann aber je nach Art des Fehlers sein, dass ein Galvo auch innerhalb kürzerer Zeit als 10 Sekunden zerstört wird. Daher schützen zusätzliche Schmelzsicherungen am Treiber das Galvo gegen extreme Stromüberlastung oder Kurzschluss.

Der Überlastschutz lässt sich nicht per Safety-Off Jumper deaktivieren!

Zustands-LED Rot

Beim Einschalten des Treibers blinkt die LED einige Mal kurz auf. Damit wird die Betriebsbereitschaft der Scannerüberwachung angezeigt.

Wird der zulässige Maximalstrom eines Galvos überschritten, so blinkt die LED im Sekundentakt.

Die LED erlischt wieder, sobald der Strom wieder unter den Grenzwert fällt.

Steht der Überstromzustand länger als 10 Sekunden an, so schaltet der Treiber ab und die LED blinkt schneller.

Für 10 Sekunden bleibt der Treiber nun abgeschaltet und die LED blinkt schnell.

Sie erlischt wieder, sobald die Schaltung einen Treiberneustart durchgeführt hat, und der Strom wieder unter dem Grenzwert liegt.