

PC-Laser-Steuerung

Laserstrahlen kontrolliert und programmiert steuern ist die Aufgabe des hier vorgestellten Systems. Es können sowohl beliebige Konturen effektiv „abgefahren“, als auch nahezu beliebige Lasermuster an Wand und Decke projiziert werden - eine professionelle Lasershow entsteht.

Allgemeines

Laserstrahlen besitzen eine faszinierende Wirkung. Durch ihre vollkommene Gleichförmigkeit und außergewöhnliche Parallelität sind sie für den Einsatz im Show-Bereich hervorragend geeignet, sofern es sich um sichtbare Strahlung, wie z. B. ausgehend von einem Helium-Neonlaser handelt (intensives Hellrot).

Interessante Lasermuster werden z. B. von 2 hintereinander geschalteten Rotations-Spiegeleinheiten erzeugt (Laser-Spiraloskop LS 90 - ELV 5/90). Aufgrund der fest vorgegebenen Ablenkanordnung ergibt sich daraus natürlich nur eine begrenzte Mustervielfalt, die aber dennoch recht beeindruckend ist.

Praktisch unbegrenzt ist die Erzeugung von beliebigen Mustern, Figuren und speziellen Grafiken, sofern für die Ablenkung 2 um 90° gegeneinander versetzte Linear-Ablenkeinheiten verwendet werden. Bei diesen X-Y-Ablenkspiegeln, im Fachjargon auch „Scanner“ genannt, handelt es sich um besonders hochwertige, nahezu verlustfrei arbeitende Präzisionsspiegel, von denen der erste den Laserstrahl in X-Richtung und der zweite in Y-Richtung ablenkt. Werden beide Spiegel mit einer um 90° gegeneinander verschobenen Sinusfrequenz angesteuert, so entsteht ein Kreis. Je höher die Amplitude dieser beiden Frequenzen ist, desto größer ist auch

der Kreisdurchmesser. Sind die beiden Amplituden unterschiedlich hoch, wird aus dem Kreis eine Ellipse.

Bei sehr langsamer Ablenkfrequenz (z. B. 1 Hz oder weniger) kann der Laserstrahl bzw. der Auftreffpunkt auf Wand oder Decke genau verfolgt werden, wie er die Kreislinie abfährt. Bei höheren Frequenzen oberhalb 10 bis 20 Hz entsteht das ruhige Bild eines Kreismusters.

Anhand vorstehender Beschreibung ist die Arbeitsweise eines Laserscanners gut zu erkennen. Wirklich interessant wird es allerdings erst, wenn mit einer entsprechenden Scannereinheit, wie sie auch die Laser-Linear-Ablenkeinheit LA 90 (ELV 2/90) darstellt, komplexe Grafiken an Wand oder Decke projiziert werden. Nehmen wir z. B. verschiedene lissajouische Figuren und verändern die Ansteuerfrequenzen ganz leicht (normalerweise befinden sie sich in einem ganzzahligen Vielfachen zur Erzeugung stehender Grafiken), beginnen sich die Lasermuster ganz leicht zu drehen. Durch die plastische Darstellung wird dem Betrachter quasi ein 3D-Eindruck vermittelt. Optimal geeignet zur Erzeugung dieser und vieler anderer Muster ist ein Computer, in Verbindung mit einem entsprechenden Programm.

Als weitere herausragende Besonderheit eröffnet der PC die Möglichkeit der gezielten Programmierung. So kann der Laserstrahl individuellen Wünschen entsprechend abgelenkt werden, indem z. B. ein

Türrahmen, ein Bilderrahmen oder auch eine einfache Figur langsam abgefahren wird. Die Programmierung kann auf einfache Weise mit den Pfeiltasten erfolgen. Durch spätere Erhöhung der Wiederholungsgeschwindigkeit ist dann auch ein stehender Linienzug dieses einprogrammierten Kurvenverlaufs darstellbar.

Neben dem PC wird eine spezielle Einsteckkarte zur Ansteuerung der Laser-Linear-Ablenkeinheit LA 90 benötigt sowie eben diese Ablenkeinheit mit dem davor geschalteten Laser.

Auf die nahezu unbegrenzten Darstellungsmöglichkeiten und die sehr komfortable Software gehen wir in einem separaten Teil dieses Artikels noch ausführlich ein. Zunächst wollen wir uns im vorliegenden ersten Teil mit der speziellen Hardware, nämlich der PC-Einsteckkarte, befassen.

Das Blockschaltbild

In Abbildung 1 ist das Blockschaltbild der PC-Laser-Steuerung dargestellt. Die gesamte Elektronik findet auf einer kurzen PC-Einsteckkarte Platz.

Ganz links ist die Schnittstelle zum Rechner zu sehen. Über diesen PC-Bus erfolgt die Steuerung der gesamten Einsteckkarte.

Der Adreß-Vergleicher überprüft die Adreßleitungen auf Übereinstimmung mit den eingestellten I/O-Adressen und meldet die Auswertung an die Steuerlogik.

(Bezugsspannung) für die beiden Laser-Linear-Ablenkeinheiten genau auf der halben Betriebsspannung zu halten. Hierdurch können die Ablenkeinheiten sowohl in positiver als auch in negativer Richtung angesteuert werden.

Zum Nachbau

Sämtliche Bauelemente einschließlich der Endstufentransistoren und der Print-Ausgangsbuchse sind auf einer einzigen, übersichtlich gestalteten Leiterplatte untergebracht. Da es sich um eine doppel-seitige durchkontaktierte Platine handelt, sind keinerlei Brücken erforderlich, was den Nachbau weiter vereinfacht.

Anhand des Bestückungsplanes werden

zunächst die Widerstände, gefolgt von den Kondensatoren auf die Platine gesetzt und auf der Unterseite verlötet. Beim Einbau der 3 Elkos ist auf die richtige Polarität zu achten.

Es folgen die Transistoren T 7, 8, 9, der 10polige DIP-Schalter und die 3,5 mm-Stereo-Klinkenbuchse.

Nun wenden wir uns der Bestückung und Montage der 6 Darlington-Leistung-Endstufentransistoren zu. Gemäß der Abbildung werden die Anschlußbeinchen in einem Abstand von genau 7,5 mm vom Gehäuseaustritt um 90° abgewinkelt, und zwar zur metallischen Transistorrückseite weisend. Zur besseren Wärmeabfuhr kann ggf. etwas Wärmeleitpaste aufgetragen werden, bevor nun die Leistungstransisto-

ren gemäß dem Bestückungsplan eingesetzt werden. Jeweils eine Schraube M 3 x 6 mm wird von der Bestückungsseite aus durch das Transistorgehäuse und die zugehörige Bohrung der Platine gesteckt und auf der Rückseite mit je einer Mutter M 3 verschraubt. Erst jetzt erfolgt das Verlöten der Anschlußbeinchen auf der Platinenunterseite.

Den Abschluß der Bestückungsarbeiten bildet das Einsetzen der ICs, wobei auch hier auf die korrekte Einbaulage sorgfältig zu achten ist.

Alle auf der Platinenunterseite überstehenden Drahtenden sind so kurz als möglich abzuschneiden, ohne daß dabei die Lötstelle selbst angeschnitten wird.

Damit ist der Aufbau dieser interessan-

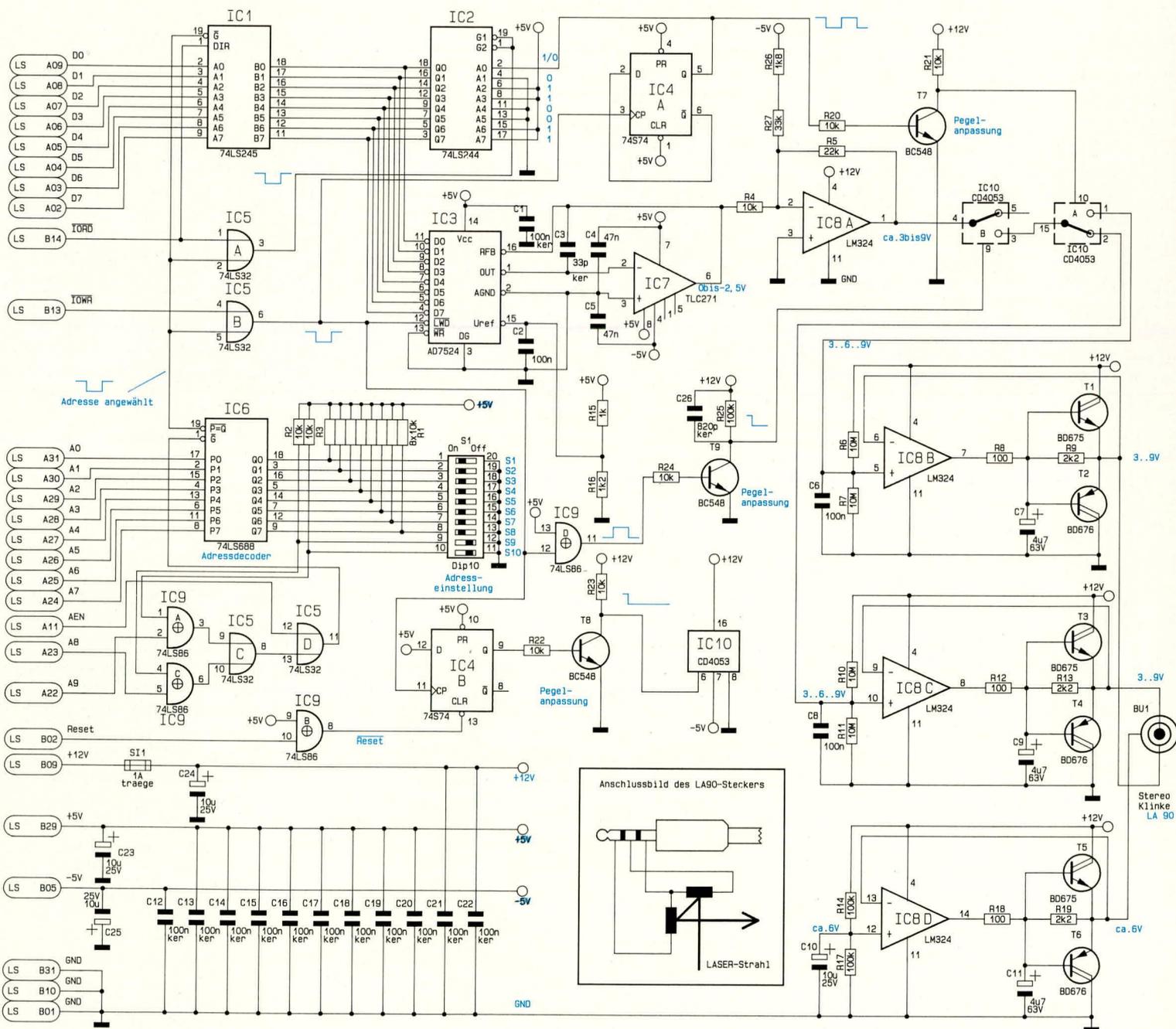


Bild 2: Gesamtschaltbild der PC-Lasersteuerung

ten PC-Einsteckkarte bereits soweit abgeschlossen. Vor dem Einsatz im PC empfiehlt es sich, die Bestückung nochmals sorgfältig zu kontrollieren. Um einen Kurzschluß von der Klinkenbuchse zum Rechnergehäuse zu vermeiden, wird diese mit 1 cm Schrumpfschlauch isoliert.

Zwei kleine Metallwinkel werden nun gemäß der Abbildung sowie 2 Schrauben M3 x 6 mm und 2 Muttern an der Leiterplatte verschraubt. Das passende Slot-Abdeckblech wird angesetzt und mit 2 Schrauben M3 x 6 mm befestigt. Hierzu besitzen die beiden Metallwinkel ein Innengewinde. Nun kann die Lasershow beginnen. **ELV**

Stückliste: PC-Lasersteuerung

Widerstände

100Ω	R 8, R 12, R 18
1kΩ	R 15
1,2kΩ	R 16
1,8kΩ	R 26
2,2kΩ	R 9, R 13, R 19
10kΩ	R 2- R 4, R 20-R 24
10kΩ (SIL-Array), 8fach	R 1
22kΩ	R 5
33kΩ	R 27
100kΩ	R 14, R 17, R 25
10MΩ	R 6, R 7, R 10, R 11

Kondensatoren

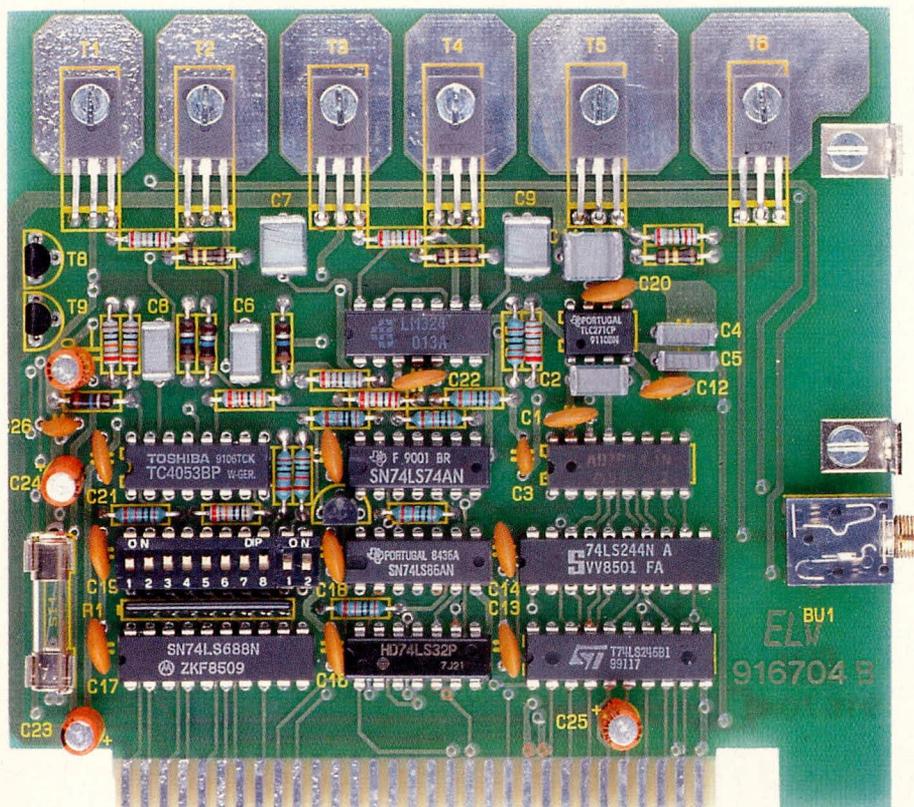
33pF/ker	C 3
820pF	C 26
47nF	C 4, C 5
100nF/ker	C 1, C 12-C 22
100nF	C 2, C 6, C 8
4,7µF/63 V	C 7, C 9, C 11
10µF/25V	C 10, C 23-C 25

Halbleiter

AD7524	IC 3
74LS32	IC 5
74LS86	IC 9
74LS244	IC 2
74LS245	IC 1
74LS688	IC 6
74S74	IC 4
CD4053	IC 10
LM324	IC 8
TLC271	IC 7
BC548	T 7-T 9
BD675	T 1, T 3, T 5
BD676	T 2, T 4, T 6

Sonstiges

Klinkenbuchse, 3,5mm, Stereo, print	BU 1
Sicherung, 1A, träge	SI 1
Mini-DIP-Schalter, 10polig, print	S 1
1 cm Schrumpfschlauch	
6 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm	
6 Muttern, M3	
1 Platinensicherungshalter (2 Teile)	
1 Abdeckstreifen, gebohrt	
2 Befestigungswinkel	
4 Schrauben M3 x 5mm	
2 Mutter M3	



Oben: Ansicht der fertig bestückten PC-Einsteckkarte. Im oberen Bereich sind die 6 Leistungs-Endstufen-Transistoren mit den aus Leiterbahnmaterial bestehenden kleinen Kühlflächen zu erkennen.

Unten: Bestückungsseite der PC-Einsteckkarte der Laser-Steuerung. Da es sich um eine doppelseitig durchkontaktierte Platine handelt, sind keinerlei Brücken erforderlich.

