



Monitor-, Tastatur- und Maus-Umschalter PCS 200

Mit der hier vorgestellten elektronischen Umschaltung sind zwei PCs gleichzeitig mit nur einem Monitor, einer Tastatur und einer Maus zu betreiben.

Allgemeines

Häufig besteht der Wunsch, zwei PCs gleichzeitig oder auch wechselweise zu nutzen, aber es ist nur ein Monitor vorhanden oder am Arbeitsplatz kann nur ein Monitor gestellt werden. Weiterhin sind häufig eine zweite Tastatur und eine zweite Maus aus Platzgründen nicht unterzubringen.

Mit dem von ELV neu entwickelten elektronischen Umschalter ist eine Peripherie für zwei PCs gleichzeitig nutzbar, - und dies bei ausgezeichneter Signalqualität.

Zur Verbindung der PCs mit dem Umschalter dienen dabei handelsübliche PC-Verbindungskabel, so daß der Anschluß einfach ist. Der Monitor, die Tastatur und die Maus sind direkt, ohne zusätzliche Leitungen, anschließbar. Zur Spannungsversorgung des PC-Switch PCS 200 dient

ein einfaches, ungestabilisiertes 12V-Steckernetzteil.

Besonders im Bereich der Monitor-Signalumschaltung ist bei den heutigen Video-Bandbreiten von 100 MHz und mehr eine anspruchsvolle Technologie gefordert. Der von uns eingesetzte RGB-Multiplexer von Linear-Technology ist mit integrierten Ein- und Ausgangspufferverstärkern ausgestattet und erfüllt, bei einer -3dB-Bandbreite von 250 MHz, höchste Ansprüche. Selbst bei hochauflösenden Monitoren bestehen somit noch Reserven.

Um die volle Qualität nutzen zu können, sind zur Verbindung der beiden PCs mit dem Umschalter unbedingt gute Monitorverlängerungskabel einzusetzen. Billige Monitor-Verlängerungen verursachen häufig Reflexionen und beeinflussen den Videofrequenzgang so, daß das Monitorbild unbrauchbar wird. Hier sollte nicht an der falschen Stelle gespart werden.

Zum Anschluß der PC-Tastatur ist der PCS 200 mit PS/2-Buchsen ausgestattet, da nahezu alle modernen PCs über diese Steckverbinder verfügen. Ältere PCs und Tastaturen mit DIN-Buchsen und -Stekern werden dann einfach über Adapter angeschlossen. Da die Unterschiede ausschließlich im Steckverbinder liegen, ist auch ein gemischter Anschluß (z. B. ein PC mit PS/2-Eingang und ein PC mit DIN-Eingang) möglich.

Bei der Maus kann wahlweise eine serielle Maus (RS 232) oder eine PS/2-Maus verwendet werden. Eine gemischte Nutzung an der PC-Seite ist hierbei nicht möglich, d. h. bei einer PS/2-Maus müssen beide PCs über einen PS/2-Mauseingang verfügen und bei einer RS232-Maus sind auch beide PCs über einen COM-Port anzuschließen.

Nach Anschluß aller Komponenten kann dann während des Betriebs beliebig zwi-

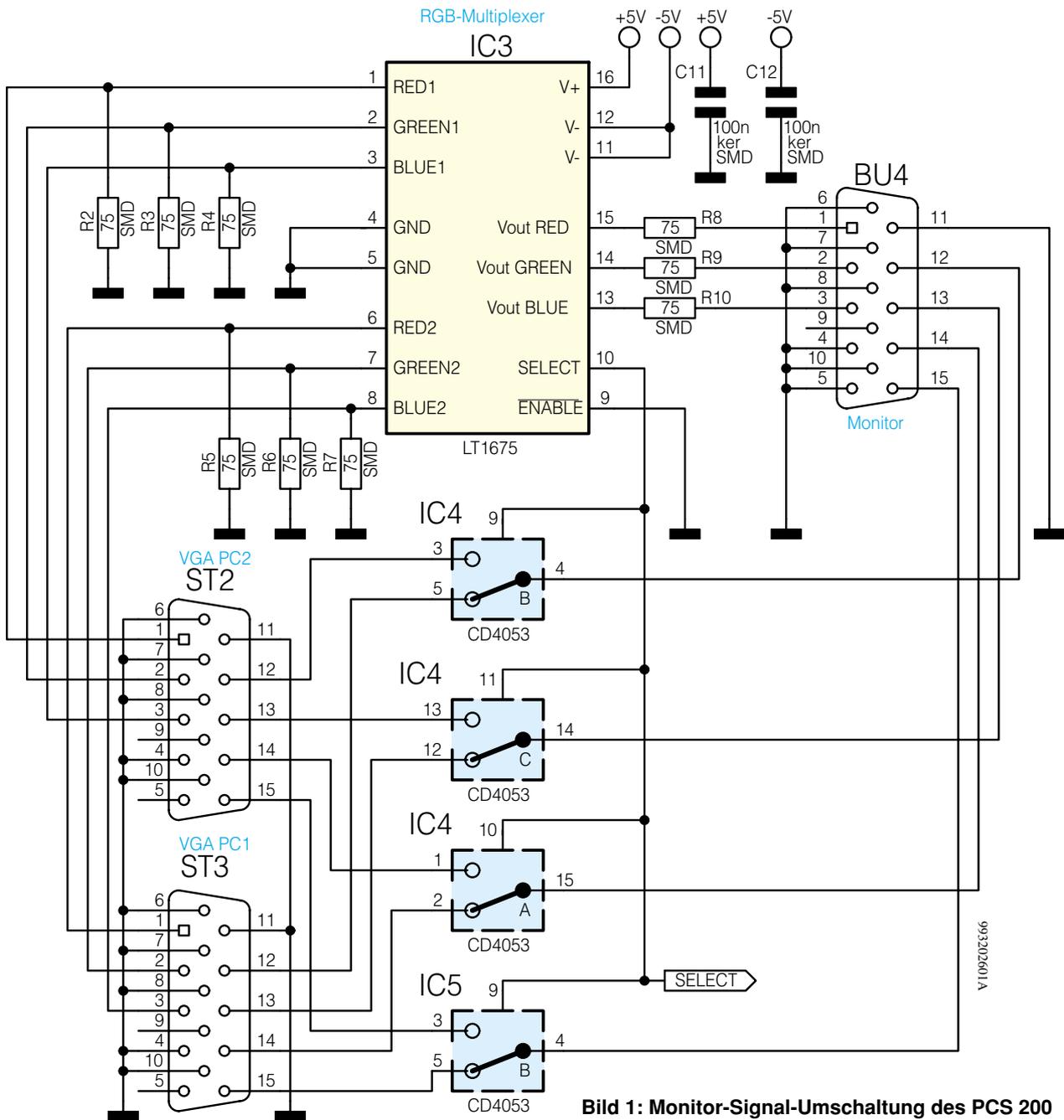


Bild 1: Monitor-Signal-Umschaltung des PCS 200

schen den PCs hin- und hergeschaltet werden, wobei der PCS 200 zum Umschalten der Computer mit einem Kippschalter ausgestattet ist. Alternativ ist über eine 3,5mm-Klinkenbuchse das Umschalten auch mit einem abgesetzten Schalter möglich.

Die Betriebsbereitschaft des Gerätes wird durch eine Kontroll-LED signalisiert.

Schaltung

Das Gesamtschaltbild des PC-Switch PCS 200 ist zur besseren Übersicht in die Teilschaltbilder Monitor-Umschaltung (Abbildung 1), Tastatur- und Maus-Umschalter (Abbildung 2) sowie das Netzteil (Abbildung 3) aufgeteilt. Wir beginnen die detaillierte Schaltungsbeschreibung mit der Monitor-Umschaltung (Abbildung 1).

Technische Daten: PCS 200

Anschlußmöglichkeiten:

- PC 1 VGA-Ausgang, Tastatur-Eingang
Maus-Eingang (RS 232 oder PS/2)
- PC 2 VGA-Ausgang, Tastatur-Eingang
Maus-Eingang (RS 232 oder PS/2)
- Monitor, Tastatur, Maus (RS 232 oder PS/2)

Video-Bandbreite: 250 MHz (-3 dB)

VGA-Eingänge: 2 x 15pol. Sub-D-Stiftleiste

Monitor-Anschluß: 15pol. Sub-D-Buchse

Maus-Eingang: PS/2-Buchse oder 9pol. Sub-D-Stiftleiste

Maus-Ausgänge: 2 x PS/2-Buchse oder 2 x 9pol. Sub-D-Buchse

Tastatur-Eingang: PS/2-Buchse

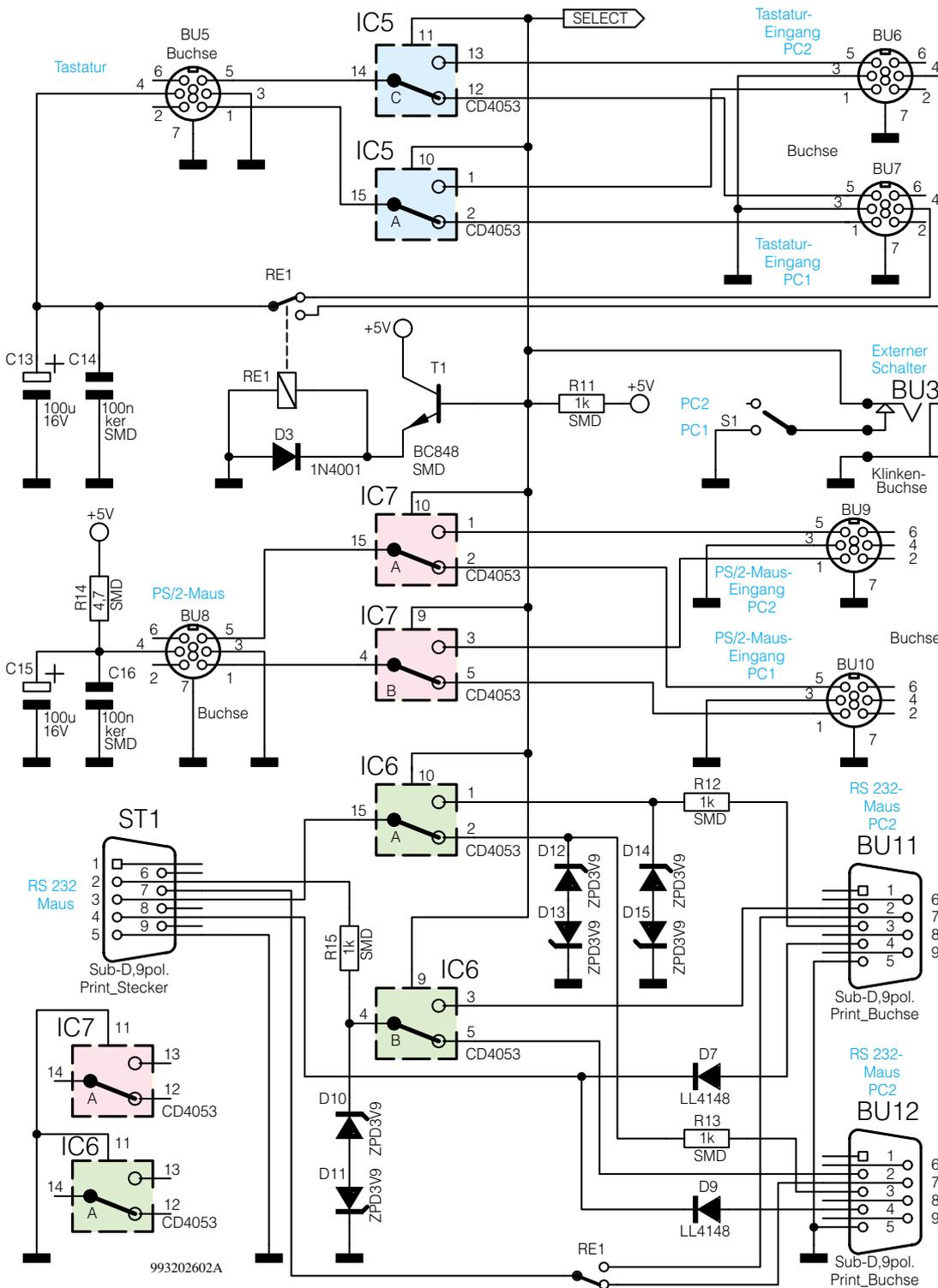
Tastatur-Ausgänge: 2 x PS/2-Buchse

PC-Umschaltung: Kippschalter oder extern über 3,5mm-Klinkenbuchse

Spannungsversorgung: 12V-Steckernetzteil

Abmessungen (B x T x H): 225 x 165 x 40 mm

Bild 2: Tastatur und Maus-Umschaltung



Nur wenig Schaltungsaufwand ist für die Umschaltung der Farbsignale erforderlich. Dazu trägt auch besonders der 2:1-RGB-Multiplexer des Typs LT 1675 bei, in dem neben den Umschaltern auch sämtliche RGB-Ein- und Ausgangsverstärker integriert sind.

In diesem Schaltungsteil werden die hochfrequentesten Signale verarbeitet, so daß in diesem Bereich die Bauteilpositionierungen und die Leiterbahnführungen im Platinen-Layout besonders wichtig sind.

Im Videosignalzweig (RGB-Signale)

sind unbedingt Leiterbahnen mit einem definierten Wellenwiderstand von 75 Ω erforderlich, da jede Fehlanpassung an den „Stoßstellen“ Signalreflexionen und somit „Geisterbilder“ verursachen.

Leiterbahnen mit definiertem Wellenwiderstand sind jedoch nur mit doppelseitigen Leiterplatten in Mikrostrip-Technologie realisierbar, wobei die Leiterbahnbreite, der Abstand zu den Masseflächen und das Platinenmaterial mit in die Berechnung eingehen.

Die übrigen Monitorleitungen, wie Syn-

chronisationssignale und I²C-BUS sind nicht so kritisch, erfordern aber auch eine sorgfältige Leiterbahnführung.

Zum Anschluß der beiden PC-VGA-Ausgänge über Monitorverlängerungskabel dienen die beiden 15poligen Sub-D-Stifteleisten ST 2 und ST 3. Abbildung 4 zeigt dazu die Pinbelegung des Monitorsteckers und Tabelle 1 die zugehörige Signalbelegung.

Die von ST 2 und ST 3 kommenden RGB-Signale der beiden PC-VGA-Ausgänge werden über Mikrostrip-Leitungen

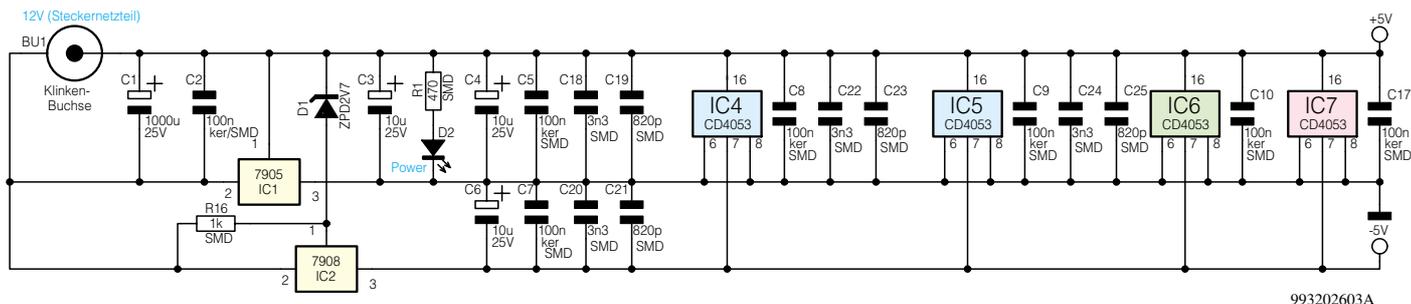


Bild 3: Schaltbild des Netzteils

direkt auf die in IC 3 integrierten Eingangsverstärker geführt und jeweils am IC-Eingang mit 75 Ω (R 2 bis R 7) angeschlossen.

Ausgangsseitig steht das selektierte RGB-Signal an den Pins 13 bis 15 zur Verfügung, wobei R 8 bis R 10 für die richtige Ausgangsimpedanz sorgen. Über Mikrostrip-Leiterbahnen werden die RGB-Signale dann zur Monitor-Buchse BU 4 geführt.

Die Umschaltung der an Pin 13 und Pin 14 anstehenden Synchronisationssignale und der an Pin 12 und Pin 15 angeschlossenen Signal- und Taktleitung des PC-BUS erfolgt mit den in IC 4 integrierten CMOS-Multiplexern sowie IC 5 B.

Die PC-Tastatur wird an die Buchse BU 5 (Abbildung 2) angeschlossen und die Signalleitungen über IC 5 A und IC 5 C entweder zur Buchse BU 6 oder zur Buchse BU 7 geführt. Die vom jeweils selektierten PC kommende Tastatur-Versorgungsspan-

nung (+ 5 V) wird über die Kontakte des Relais RE 1 geführt, da häufig auch andere externe Komponenten über den Tastaturausgang des PCs mit Spannung versorgt werden. C 13 und C 14 dienen im Bereich der Tastatur-Betriebsspannung zur Störunterdrückung.

Kommen wir nun zur Maus. Unsere Schaltung ist sowohl für die Verwendung einer PS/2-Maus als auch für die Nutzung einer seriellen RS232-Maus ausgelegt.

Betrachten wir zuerst die PS/2-Maus, für deren Anschluß die Buchsen BU 8 bis BU 10 dienen. Bei der PS/2-Maus kommen die gleichen Steckverbindungen wie bei der PS/2-Tastatur zum Einsatz. Wichtig ist dabei jedoch, daß die Betriebsspannung der Maus während des Umschaltvorganges nicht unterbrochen werden darf. Aus diesem Grunde wird die Maus an BU 8 Pin 4 ständig mit +5 V aus dem PCS 200 versorgt. Umzuschalten sind dann über IC 7 nur noch die beiden Leitungen Data (Pin 1) und CLK (Pin 5).

Eine andere Alternative ist die serielle RS232-Schnittstelle. Die Maus wird dann am 9poligen Sub-D-Stecker ST 1 angeschlossen, und über BU 11 und BU 12 erfolgt die Verbindung mit den beiden PCs.

Die seriellen Datenleitungen von den PCs zur Maus werden über R 12 auf Pin 1 oder über R 13 auf Pin 2 des CMOS-Schalters IC 6 A gegeben, wobei die Z-Dioden D 12 bis D 15 die Signalspannungen jeweils auf ± 4,6 V begrenzen. Das an ST 1 Pin 3 zur Maus ausgekoppelte Signal dient üblicherweise nur zur Generierung der negativen Betriebsspannung.

Serielle Informationen von der Maus zum PC gelangen zuerst über R 15 auf eine mit D 10 und D 11 aufgebaute Spannungsbegrenzung und werden dann über IC 6 B zum selektierten PC geführt.

Die Betriebsspannung für den Mikrocontroller der Maus wird aus den Datenleitungen RTS (Pin 7) und DTR (Pin 4) gewonnen. Zusätzlich erfolgt über diese Leitungen die Initialisierung und das Zurücksetzen der Maus. Für das RTS-Signal werden dabei die noch freien Relaiskontakte von RE 1 genutzt und über D 7 bzw. D 9 gelangt die Spannung der entsprechenden DTR-Leitung (Pin 4) zur Maus.

Das Schaltsignal für den Umschaltvor-

gang wird wahlweise vom Schalter S 1 oder von einem externen an der Klinkenbuchse BU 13 angeschlossenen Schalter geliefert.

Wie bereits erwähnt, dient zur Spannungsversorgung ein unstabiliertes 12V-Steckernetzteil, das an die Klinkenbuchse BU 1 anzuschließen ist (Abbildung 3).

Im PCS 200 erfolgt dann zuerst eine Pufferung mit C 1, bevor die unstabilierte Spannung direkt auf die Eingänge der beiden Negativ-Spannungsregler IC 1 und IC 2 gelangt.

Da zur Versorgung des hochwertigen RGB-Multiplexers eine weitgehend symmetrische Betriebsspannung benötigt wird, bildet der Ausgang des -5V-Reglers (IC 1) die Schaltungsmasse.

Der Ausgang des zweiten Spannungsreglers (IC 2) stellt dann gegenüber Schaltungsmasse die negative Versorgungsspannung für den Multiplexer zur Verfügung, die aufgrund der Z-Diode D 1 im Massezweig des Spannungsreglers bei - 5 V liegt. R 16 und der Strom im „Fußpunkt“ (Pin 1) des Reglers bestimmen den Arbeitspunkt der Z-Diode.

Das Funktionsprinzip des Netzteils beruht darauf, daß der positive Zweig (IC 1) grundsätzlich immer stärker belastet wird als der negative. Durch die im positiven Zweig liegende Kontroll-LED D 1 und die CMOS-Multiplexer IC 4 bis IC 7 wird diese Forderung unter allen Betriebsbedingungen erfüllt.

Um alle Forderungen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) einzuhalten, ist besonders im Bereich der hochfrequenten Video-Signalumschaltung eine sehr gute Abblockung der Betriebsspannungen erforderlich. Dazu dienen die Keramik-Kondensatoren C 8 bis C 17.

An jeden Versorgungs-Pin des RGB-Multiplexers IC 3 und an den Versorgungspins der CMOS-Schalter IC 4 und IC 5 ist eine „Staffelblockung“, jeweils bestehend aus 3 unterschiedlichen Keramik-Kondensatoren, angeordnet. Damit liegen dann die Stör-Ein- und Auskopplungen weit unterhalb der vorgeschriebenen Grenzwerte.

Im „ELVjournal“ 4/99 erfolgt die ausführliche Beschreibung des praktischen Aufbaus.

ELV

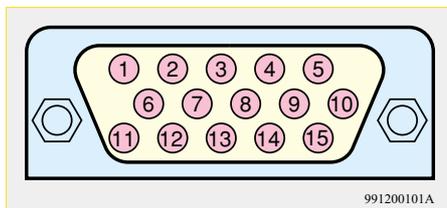


Bild 4: Pin-Numerierung eines Monitor-Steckers

Tabelle 1: Stiftbelegung des Monitor-Signalsteckers	
Stift:	Belegung:
1	Rot
2	Grün
3	Blau
4	Masse
5	nicht belegt
6	Rückleiter Rot
7	Rückleiter Grün
8	Rückleiter Blau
9	nicht belegt
10	Rückleiter Sync.
11	Masse
12	SDA
13	Hor. Synchronisation
14	Vert. Synchronisation
15	SCL