



CHANNEL-VIDEODAT-Decoder PC-Einsteckkarte VD 3000

Datenfernsehen für Computer

Damit Ihr Computer die kostenlose Software einlesen kann, die Sie über den Fernsehkanal Pro7 empfangen, steht dieser neue CHANNEL-VIDEODAT-Decoder des Typs VD 3000 als PC-Einsteckkarte zur Verfügung. Aufgrund der übersichtlichen Schaltungstechnik ist auch der Selbstbau recht einfach möglich.

Allgemeines

Nach dem großen Erfolg des CHANNEL-VIDEODAT-Beistelldecoders für XT/AT-kompatible PCs, Amiga- und Atari-ST-Computer, ist nun auch eine PC-Einsteckkarte für den kostenlosen Softwareempfang über den Fernsehkanal von Pro7 lieferbar. Bevor wir uns detailliert mit der PC-Einsteckkarte befassen, wollen wir kurz auf das relativ neue Medium CHANNEL-VIDEODAT, welches nach dem „DATA-Broadcast“-Prinzip arbeitet und den Fernsehkanal des Senders Pro7 als Übertragungsmedium nutzt, eingehen.

Beim CHANNEL-VIDEODAT handelt es sich um ein Telekommunikationssy-

stem, das für die Übertragung von Computerdaten, ähnlich wie beim Videotext, die Zeilen der vertikalen Austastlücke des Fernsehbildes nutzt, die nicht für die Bildübertragung erforderlich sind. Der Clou an dem Übertragungsverfahren ist nun, daß im Gegensatz zu BTX oder Mailboxen keine Leitungskosten anfallen und somit ein erheblicher Preisvorteil entsteht. Wenn man bedenkt, daß die Übertragung einer einzigen 720 Kilobyte-Diskette mit BTX ca. zwei Stunden dauert und somit Leitungsgeldern von mehreren DM anfallen könnten, wird dies besonders deutlich.

Genutzt werden kann das Medium CHANNEL-VIDEODAT überall dort, wo das Programm des Fernsehsenders Pro7 empfangen wird, sei es terrestrisch über

Antenne, Kabel oder europaweit über den Luxemburger Fernsehsatelliten Astra 1A.

Natürlich kann während der Datenübertragung bzw. während des Datenempfangs das Fernsehprogramm von Pro7 ohne Einschränkungen weitergesehen werden. Der Zuschauer merkt gar nicht, daß zeitgleich der Computer jede Menge Daten über diesen Fernsehkanal empfängt.

Die Übertragung von VIDEODAT-Programmen erfolgt rund um die Uhr mit unterschiedlichsten Inhalten. So stehen pro Monat rund 120 kostenlose Shareware-Programme zur Verfügung sowie kostenlose Demo-Versionen von hochwertiger Anwender-Software bzw. Neuerscheinungen, Computerspiele, Computergrafiken usw.

Zusätzlich kann der Anwender auch



kostenpflichtige Software beziehen. Grundvoraussetzung für die Übertragung von gebührenpflichtiger Software bzw. für den Empfang kommerzieller Spezialdienste ist die Adressierbarkeit eines jeden Decoders.

Das CHANNEL-VIDEODAT-System ist daher in der Lage, innerhalb kürzester Zeit jeden Decoder zu Beginn einer Daten-sendung freizuschalten oder zu sperren. Sie können somit Ihren Software-Einkauf frei Haus ohne Wartezeit und ohne Versandkosten wie Porto und Verpackung vornehmen.

Für den Bezug der kostenpflichtigen Software stehen 2 verschiedene Wege zur Verfügung. Zum einen kann die Software schriftlich oder telefonisch bei der VIDEODAT-Redaktion bestellt werden, und zum anderen ist eine Konto-Diskette als eine Art Kreditkarte erhältlich, und der Decoder übernimmt die Verwaltung des Geldbetrages.

Die Konto-Diskette kann mit einem gewünschten Guthaben über die VIDEODAT-Redaktion aufgefüllt werden. Beim Kauf eines Produktes aus dem CHANNEL-VIDEODAT-Shop wird dann die Abbuchung auf der Konto-Disk vorgenommen. Das schriftliche oder telefonische Freischaltenlassen des Decoders entfällt somit für die Nutzer einer Konto-Disk.

Eine „verbrauchte“ Konto-Disk ist durch Buchung eines Geldwertes zwischen DM 25,- und DM 175,- wieder „nachfüllbar“. Ein Überziehungskredit von derzeit DM 10,- läßt einen gewissen Spielraum zu. Natürlich ist eine Kontodiskette nicht kopierfähig und gegen Mißbrauch oder Manipulation geschützt.

Neben dem Software-Angebot bietet CHANNEL-VIDEODAT als zweiten Schwerpunkt eine Reihe von Informationsdiensten wie z. B. Börsenkurse, elektronische Ausgaben von Zeitungen oder die Meldungen des Deutschen Depeschendienstes (DDP) an. Letztere werden neuerdings über VIDEODAT sogar kostenlos ausgestrahlt, d. h. Ihnen stehen zeitgleich dieselben Informationen wie den professionellen Nachrichtenredaktionen von Rundfunk, Fernsehen und Zeitungen zur Verfügung.

Wer noch mehr über CHANNEL-VIDEODAT wissen möchte, dem bietet der im „ELVjournal“ 3/92 veröffentlichte entsprechende Artikel weitere Informationen.

Nach den allgemeinen Erläuterungen kommen wir nun zur PC-Einsteckkarte,

CHANNEL-VIDEODAT-Decoder VD 3000

Nach den allgemeinen Erläuterungen kommen wir nun zur PC-Einsteckkarte,

die in zwei unterschiedlichen Versionen lieferbar ist. Während auf der kürzeren PC-Einsteckkarte sämtliche Komponenten des CHANNEL-VIDEODAT-Decoders untergebracht sind, befindet sich auf der längeren PC-Kartenversion zusätzlich ein Videotext-Decoder, so daß neben den Datendienst des CHANNEL-VIDEODAT-Systems zusätzlich Videotext-Informationen nach Belieben empfangen, abgespeichert und weiterverarbeitet werden können.

Beide Karten belegen einen freien 8-Bit-Slot eines PC-XT/AT-kompatiblen Computers und sind einfach über Kodierbrücken (Jumper) konfigurierbar. Auf die genaue Einstellung der unterschiedlichen Hardware-Parameter gehen wir im weiteren Verlauf dieses Artikels noch detailliert ein.

Sowohl für CHANNEL-VIDEODAT als auch für den Videotextempfang steht an

gasus 02 integrierten Oszillator abgeleitet. Der Oszillator ist extern an den Pins 35 und 36 zugänglich und wird mit einem 32 MHz Oberwellenquarz (Q 1) beschaltet. Die weiteren externen Bauelemente (R 46, L 1, C 30, C 31) verhindern ein Schwingen auf der Grundwelle.

Die von der mit IC 10 A und IC 10 B aufgebauten doppelten Datenabtrennung mit unterschiedlichen Differenzpegeln gelieferten Informationen werden dem kundenspezifischen Chip Pegasus 02 an den Pins 26, 27 zugeführt. Während IC 10 A mit Zusatzbeschaltung für die Datenabtrennung des Empfangskreises zuständig ist, liefert der Ausgang des IC 10 B die Informationen des Testkreises.

Die digitalisierten, seriellen Informationen werden im Logikbaustein Pegasus 02 aufbereitet und zwei getrennten, integrierten Empfangsschaltungen zugeführt, wobei eine Schaltung für den eigentlichen Datenempfang und eine weitere für den Testempfang (automatische

Empfangsgütenregelung) zuständig ist.

Zur Erzeugung der korrekten Datenabtrennung stehen an den Pins 21, 28 zwei programmierbare Pulsweitenmodulatorausgänge zur Verfügung, die wiederum über die mit R 35 und C 32 sowie R 36 und C 33 aufgebauten Integrationsglieder die Komparatorpegel für die Datenabtrennung festlegen.

Des Weiteren ist IC 1 für die Synchronsignal- und Takterzeugung des gesamten VIDEODAT-Decoders verantwortlich.

Der Mastercontroller IC 2 (Pegasus 03) erhält an Pin 19 eine Taktfrequenz von 16 MHz, die durch einfache Teilung (geteilt durch 2) vom Mutteroszillator abgeleitet wird. Die Taktfrequenz des Slave-Prozessors Pegasus 04 (IC 3) wird von Pin 32 des Custom-Chip Pegasus 02 geliefert und beträgt 10,67 MHz.

Über den gemultiplexten Adreß- und Datenbus des IC 1 (Pin 6 bis Pin 13) und die Steuerleitungen ALE (Pin 15), \overline{WR} (Pin 20) und \overline{RD} (Pin 29) erfolgt die Kommunikation bzw. Verbindung zwischen Masterprozessor und Customchip Pegasus 02.

Des Weiteren befindet sich im kundenspezifischen Chip IC 1 die gesamte Prozessorperipherie, die Adreßabtrennung, die Adreßdekodierung sowie über Pin 41 bis Pin 48 die Adressierung des zur Datenpufferung dienenden externen RAMs IC 4.

Die digitale Datenverarbeitung des CHANNEL-VIDEODAT-Decoders übernimmt der Masterprozessor Pegasus 03 (IC 2). Hierbei handelt es sich um einen Mikrocontroller des Typs 83C154, der auf dem 80C51 basiert und über 16 k ROM und

Jede Menge kostenlose Software frei Haus, direkt über den Fernsehkanal von Pro 7

der Rückseite (Slotblech) eine gemeinsame Cinchbuchse zur Verfügung, an der das FBAS-Videosignal des jeweiligen Fernsehers mit 1 V_{SS} an 75 Ω oder auch hochohmig zugeführt wird.

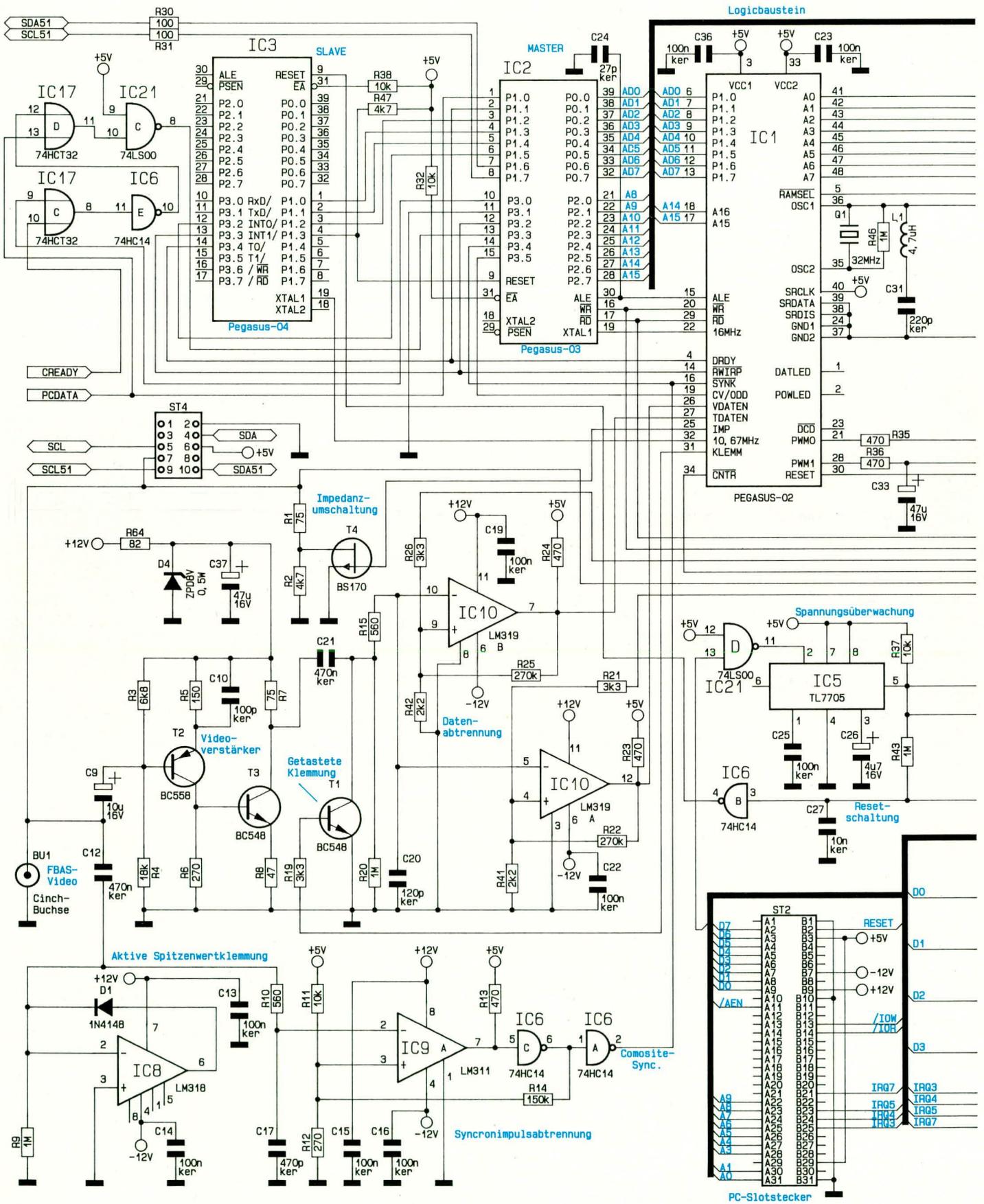
Bei der Schaltungsbeschreibung der PC-VIDEODAT-Einsteckkarte orientieren wir uns an der Version mit Videotext-Decoder. Bei der einfacheren Karte entfällt der gestrichelt eingezeichnete Schaltungsteil des Videotext-Decoders dann ersatzlos.

Die längere PC-Einsteckkarte kann auch ohne Videotext-Decoder in Betrieb genommen werden. Dieser dann nicht bestückte Schaltungsteil ist ohne weiteres zu einem späteren Zeitpunkt nachrüstbar.

Die in Abbildung 1 dargestellte Gesamtschaltung der PC-Einsteckkarte besteht aus einer analogen und einer digitalen Schaltungskomponente. Durch den Einsatz von hochintegrierten Spezialschaltkreisen und Mikrocontrollern konnte im Digitalteil eine deutliche Reduzierung der erforderlichen Komponenten erreicht werden, was wiederum einem einfachen Nachbau zugute kommt und zusätzlich die Bauteilekosten senkt.

Der Digitalteil

Den Digitalteil, dessen zentraler Baustein der kundenspezifische Chip Pegasus 02 ist, sehen wir im oberen Bereich des Schaltbildes. Alle wesentlichen Informationen und Signale laufen in diesem Baustein zusammen und werden hier weiterverarbeitet. Die innerhalb des Decoders verwendeten Taktsignale werden letztendlich alle von einem im Customchip Pe-



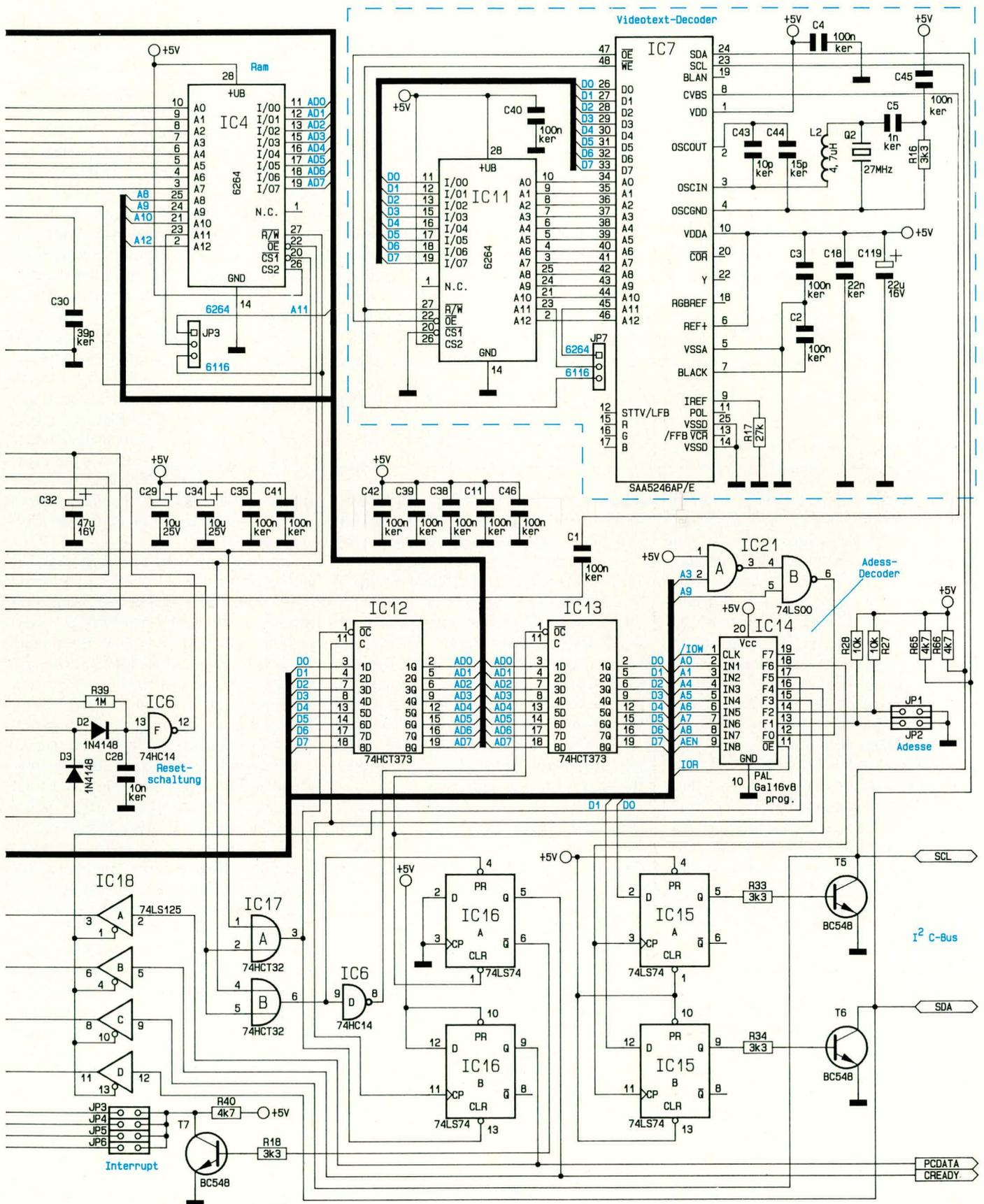


Bild 1: Gesamtschaltung der PC-Einsteckkarte, bestehend aus einer analogen und einer digitalen Schaltungskomponente

256 Byte RAM verfügt. Zusätzlich sind noch drei 16-Bit-Timer integriert, die beliebig eingesetzt werden können.

Die implementierte Software dieses Mikrocontrollers übernimmt die Entschlüsselung der Daten und die komplette Empfangssteuerung. Zusätzlich erfolgt über diesen Baustein die Emulation des I²C-Bus an den Pins 7, 8 sowie die Kommunikation mit dem PC über die Bus-Schnittstelle.

Das externe RAM (IC 4) dient als Datenpuffer, wobei hier, je nach Stellung der Kodierbrücke (Jumper) JP 8, die Typen 6264 oder 6116 einsetzbar sind. Die Adressierung des RAMs erfolgt im Multiplexbetrieb, wobei die 8 LSBs in einem Register des Pegasus 02 (IC 1) zwischengespeichert werden.

Die für die Kommunikation mit dem PC erforderlichen Handshake-Signale werden dem Mastercontroller (IC 1) an den Port-Pins P 1.0 und P 3.3 zugeführt.

Überwachungsfunktionen und

Datenverarbeitungsaufgaben im Auftrag des Hauptprozessors übernimmt der Slave-Prozessor IC 3. Beim Slave handelt es sich ebenfalls um einen maskenprogrammierten Single-Chip-Mikrocontroller, der über verschiedene Leitungen des Port 1 und Port 3 mit dem Master kommuniziert. Des Weiteren bildet dieser Prozessor einen Watch-Dog für den Hauptprozessor (IC 2) und führt gegebenenfalls über den Port 1.3 eine Neuinitialisierung des Systems durch.

Das korrekte Reset-Timing des kompletten Systems wird mit Hilfe des Überwachungsbausteins TL 7705 (IC 5) und externe Beschaltung durchgeführt. Neben dem Power-on-Reset erfolgt mit dem Baustein TL 7705 eine Überwachung der Betriebsspannung, so daß kurzzeitige oder auch längere Spannungs-drop-outs, die unter $4,55 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ liegen, zum Reset und somit zur Neuinitialisierung des Decoders führen. Durch diese Schutzmaßnahmen ist selbst unter ungünstigsten Bedingungen ein Ausfall des Systems nahezu auszuschließen.

Wie bereits erwähnt, erfolgt die Kommunikation zwischen VIDEODAT-Decoder und PC über den Slot-Stecker und somit über die parallele Bus-Schnittstelle des Rechners.

Die pegelgesteuerten D-Zwischenspeicher IC 12 und IC 13 verfügen über Tristate-Ausgänge und dienen zur Zwischenspeicherung der 8-Bit-Daten, wobei IC 12 für den Datenverkehr vom PC zum VIDEODAT-Decoder und IC 13 in umgekehrter Richtung zuständig ist. Gesteuert wird der Datenverkehr über die Gatter IC 17 A, B und IC 6 D.

Als nächstes kommen wir zur Adressierung der Karte vom PC. Der Adreßdekoder wurde in erster Linie mit Hilfe eines GALs vom Typ 16V8 (IC 14) realisiert, wobei die Gatter IC 21 A und IC 21 B eine Vordekodierung der Adreßleitungen A3 und A9 vornehmen. Mit Hilfe der Kodierstecker (Jumper) JP 1 und JP 2 kann die Anfangsadresse der Karte vorgewählt werden, wobei dann jeweils 8 aufeinanderfolgende Adressen von der VIDEODAT-Steckkarte genutzt werden. Als Startadressen stehen hier 0250H, 0300H, 0330H und 03E0H zur Verfügung, wobei wir auf die genaue Einstellung im weiteren Verlauf des Artikels noch ausführlich eingehen.

Die beiden D-Flip-Flops IC 16 A und IC 16 B dienen zur Zwischenspeicherung der Handshake-Signale für die Kommunikation mit dem Masterprozessor. Der Inter-

rupt-Request wird mit Hilfe des Transistors T7 geschaltet, und die Jumper JP 3 bis JP 6 dienen zur Einstellung des verwendeten Interrupts.

Ein Beschreiben der I²C-Bus-Leitungen SCL und SDA erfolgt über die beiden D-Flip-Flops IC 15A und IC 15B mit nachgeschalteten Treiberstufen (T5, T6), und ein Lesen des asynchronen seriellen Bus erfolgt über die Tristate-Bus-Leitungstreiber des IC 18 vom Typ 74LS125. Beim Schreiben entscheiden die Statusbits D 0 und D 1 letztendlich, wohin das jeweilige Flip-Flop beim Ansprechen der entsprechenden Adresse kippt.

Das FBAS-Videosignal des Senders Pro7 bzw. bei eingebautem Videotext-Decoder auch einer anderen beliebigen Sendeanstalt mit Videotextinformationen wird der Cinch-Eingangsbuchse BU 1 zugeführt. Diese Buchse ist im übrigen auch die einzige außerhalb des PCs erforderliche Verbindung.

Der Analogteil

Als nächstes kommen wir zur Erläuterung des unten links im Hauptschaltbild eingezeichneten Analogteils.

Auch dieser Schaltungsteil ist mit relativ geringem Schaltungsaufwand realisiert und benötigt keinen Abgleich.

Die Videoamplitude sollte 1 V_{SS} betragen, wobei die Impedanz softwaregesteuert den jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden kann. So wird bei einem Abgriff des Videosignals, z.B. zwischen Recorder und TV-Gerät, eine hohe Eingangsimpedanz von ca. $4,8 \text{ k}\Omega$ gewählt, da die Signalleitung bereits im TV-Gerät mit

75 Ω abgeschlossen ist. Wird hingegen der Ausgang einer Videosignalquelle ausschließlich vom VIDEODAT-Decoder belastet, so ist softwaremäßig die niedrige Impedanz von 75 Ω zu wählen. R 2 wird in diesem Fall durch den selbstleitenden N-Kanal-CMOS-Transistor T 4 überbrückt, der wiederum vom Custom-Chip Pegasus 02 (IC 1) gesteuert wird.

Das korrekt abgeschlossene FBAS-Signal wird über den Koppelkondensator C 9 dem mit T 2 und T 3 aufgebauten Videoeingangsverstärker für die Datenabtrennung zugeführt. Zur Erzielung eines größeren Störspannungsabstandes wird hier eine ca. 2,5-fache Verstärkung vorgenommen, die in erster Linie durch die Verhältnisse der Widerstände R 6 zu R 5 und R 7 zu R 8 bestimmt wird.

Der Arbeitspunkt des galvanisch gekoppelten Verstärkers wird durch den Spannungsteiler R 3, R 4 festgelegt, und C 10 sorgt für eine leichte Frequenzanhebung bei höheren Signalfrequenzen und somit für eine Linearisierung des Frequenzganges.

Anschließend wird das verstärkte Videosignal auf eine mit C 21, T 1, R 19 und R 20 aufgebaute getastete Klemmstufe geführt, wo mit Hilfe eines von IC 1 bereitgestellten Tastimpulses eine Klemmung des Videosignals auf die hintere Schwarzscharschulter erfolgt. Ein nachfolgendes, mit R 15 und C 20 aufgebautes Tiefpaßfilter dient, zur Unterdrückung des Farbhilfsträgers und der Rauschanteile im Videosignal.

Die Datenabtrennung aus den entsprechenden Zeilen des Videosignals erfolgt mit zwei identisch aufgebauten Komparatorschaltungen (IC 10A und IC 10B). Die Referenzpegel (Komparatorschwellen) sind vom softwaremäßig durchgeführten Pegeltest abhängig und werden über die Pulsweiten-Modulator-Ausgänge des IC 1 (Pegasus 02) generiert.

Durch die doppelte Datenabtrennung mit unterschiedlichen Referenzpegeln für den Empfangskreis und den Testkreis kann das System flexibel auf die individuellen Gegebenheiten reagieren und selbsttätig eine entsprechende Anpassung vornehmen (automatische Empfangsgüteregelung).

Außerdem kann durch die automatische Pegelanpassung auf den Abgleich des Analogteils verzichtet werden. Für eine definierte Schalthysterese der beiden Komparatoren sorgen die Widerstände R 22 und R 25.

Die seriellen Daten sowohl des Empfangskreises (IC 10A) als auch des Testkreises (IC 10B) werden IC 1 an den Pins 26 und 27 direkt zugeführt.

CHANNEL-VIDEODAT, das Fernsehprogramm für Ihren Computer



Zur Synchronisation benötigen sowohl der Mastercontroller als auch der hochintegrierte Baustein Pegasus 02 die Impulse des zugeführten Videosignals. Um die negativ gerichteten Synchronimpulse vom Videosignal sicher abtrennen zu können, muß zunächst eine Signalklemmung auf den Sync-Boden erfolgen.

Zu diesem Zweck wird das an der Eingangsbuschse BU 1 eingespeiste FBAS-Signal einer mit IC 8 und Zusatzbeschaltung aufgebauten Spitzenwertklemmung zugeführt, so daß bei der nachfolgenden Komparatorstufe (IC 9 mit Zusatzbeschaltung) der „Abschneidepegel“ bildinhalts- und pegelsprunghunabhängig mit R 11 und R 12 festgelegt werden kann.

Ein nachgeschalteter Schmitt-Trigger (IC 6 C) sowie der Widerstand R 14 sorgen bei diesem Komparator für eine definierte Schalthysterese und somit auch für eine sichere Synchronpegelabtrennung. Das am Ausgang des Schmitt-Triggers IC 6 C (Pin 6) bereitgestellte Composite-Sync-Signal wird mit IC 6 A nochmals invertiert und dem IC 1 an Pin 16 zugeführt.

Die Schaltungsbeschreibung des eigentlichen VIDEODAT-Decoders ohne Videotext ist damit abgeschlossen, und wir kommen als nächstes zur Beschreibung der ca. 42 mm längeren Platine mit integriertem Videotext-Decoder.

Der Videotext-Decoder

Die Schaltung des optionalen Videotext-Decoders ist im Hauptschaltbild oben rechts zu sehen und durch eine gestrichelte Umrahmung gekennzeichnet.

Der Einsatz eines hochintegrierten Decoderchips der Firma PHILIPS mit wenigen externen Bauelementen kann die multimedialen Fähigkeiten der PC-Einsteckkarte erheblich steigern. So können neben den Datendiensten des CHANNEL-VIDEODAT-Systems, die zur Zeit ausschließlich vom Münchener Privatsender Pro7 ausgestrahlt werden, zusätzlich Videotextinformationen empfangen, abgespeichert und nach Belieben weiterverarbeitet werden. Natürlich können auch einzelne Videotextseiten oder Magazine, je nach Belieben zusammengestellt, und jederzeit über einen Drucker ausgegeben werden. Die Programmvorschau oder andere wichtige Informationen liegen dann auch in schriftlicher Form vor.

Eine umfangreiche, besonders anwenderfreundliche Software gehört zum Lieferumfang und macht das Arbeiten mit dem Computer-Videotext zum Vergnügen. Bevor wir jedoch auf die Möglichkeiten der Software eingehen, wollen wir uns mit der Hardware des optionalen Decoders beschäftigen.

Die Kommunikation zwischen PC und

dem Videotext-Decoder-Baustein SAA5246A erfolgt über den in der Konsumerelektronik weitverbreiteten I²-C-Bus, der an den Pins 23 (Clock, SCL) und 24 (Data, SDA) des Decoder-Chips zur Verfügung steht. Der asynchrone, bidirektionale I²-C-Bus vereinigt alle für einen umfassenden Datenverkehr erforderlichen Funktionen über eine Taktleitung SCL und eine Datenleitung SDA und ist somit die optimale geräteinterne Verbindung zwischen Mikrocontroller bzw. Computer und Peripherieschaltung.

Zur Auswertung der digitalen Videotext-Informationen, die in einigen für den Bildinhalt nicht genutzten Zeilen der vertikalen Austastlücke stecken, erhält der Decoder-Baustein IC 7 über einen Kondensator zur galvanischen Entkopplung (C 1) das FBAS-Signal von der Video-Eingangsbuschse BU 1. Der Signalpegel sollte hierbei im Bereich von 0,7 V_{SS} bis 1,4 V_{SS} liegen.

Die Adressierung des externen statischen RAMs (IC 11) erfolgt über die Adreßleitungen A 0 bis A 12 des IC 7 (Pin 34 bis Pin 46), während die Daten am Datenbus D 0 bis D 7 (Pin 26 bis Pin 33) anstehen. Der

Schreib-Lesezugriff wird über die beiden Leitungen \overline{WE} (Pin 48) und \overline{OE} (Pin 47) geregelt.

Das Platinenlayout der Steckkarte wurde so ausgelegt, daß auch ein 2 k x 8 Bit organisiertes RAM (6116) eingesetzt werden kann, wobei dann jedoch die Adreßleitung A 11 unterhalb der Codierbrücke JP 7 aufzutrennen und Pin 48 (\overline{WE}) des Decoders mit Pin 23 des Speichers zu verbinden ist. Beachtet werden muß aber in diesem Zusammenhang, daß die Größe des RAMs einen erheblichen Einfluß auf die Geschwindigkeit des Systems hat, so daß wir hier grundsätzlich den Einsatz eines 8 k x 8 Bit RAMs (6264) empfehlen.

Der an Pin 7 des Bausteins angeschlossene Kondensator (C 2) dient zum Speichern des Schwarzwertes, und der Widerstand R 17 sorgt für einen Referenzstrom.

Ein integrierter Quarzoszillator ist an Pin 3 und 4 extern zugänglich und wird mit einem 27 MHz Oberwellenquarz beschaltet. Die Bauelemente L 2, C 5, R 16 und C 45 unterdrücken die Grundwelle und sorgen für ein korrektes Schwingen des Oszillators auf der gewünschten Oberwellenfrequenz.



Das Bildschirmfoto zeigt ein Beispiel der neuen VIDEODAT-Software mit grafischer Benutzeroberfläche

Verschiedene analoge Schaltungskomponenten des Bausteins werden in unserer Schaltung nicht benötigt. Trotzdem müssen zur Störunterdrückung die entsprechenden Versorgungsleitungen mit den Kondensatoren C 3, C 4, C 18 und C 119 abgeblockt werden.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung soweit abgeschlossen, und wir wenden uns im zweiten und abschließenden Teil dieses Artikels dem Nachbau und der Inbetriebnahme zu.

ELV