

ELV-PC-Sound-Karte

Eine Sound-Karte auf der Basis eines 11-Stimmen-FM-Synthesizer-Chips mit integrierter NF-Endstufe, der Ihrem PC zu gutem Klang verhilft, beschreibt der vorliegende Artikel.

Allgemeines

Bild und Ton gehören zusammen! Was vor vielen Jahren in der Konsumerelektronik begonnen hat, wird jetzt auch im Bereich der Computertechnik in besonders kostengünstiger Weise möglich und immer aktueller.

Den mit Abstand größten Teil seiner Informationen erhält der Mensch visuell zugeführt. Dies erklärt zum Teil auch die lange Wartezeit der Videofilmer, bis letztendlich der Ton dem Bild hinzugefügt wurde. Bei Videokameras ist ein guter Ton inzwischen Selbstverständlichkeit geworden und ein absolutes Muß.

Im Bereich der Fernsehtechnik konzentrierten sich die Entwickler ebenfalls zunächst auf die Bildqualität, während der Ton vernachlässigt wurde. Inzwischen gehört auch hier der 2-Kanal-Ton sowie leistungsfähige Endstufen und Lautsprecher zur Grundausstattung eines jeden guten Fernsehgerätes.

In der Computertechnik gibt es für die Entwickler noch viel zu tun, zumindest in den Bereichen, die für private Nutzung konzipiert und vom Preis her erschwinglich sind. PCs in der Grundausstattung verfügen heute in der Regel lediglich über einen Kleinlautsprecher in der Größenord-

nung von 0,25 W, der in Verbindung mit der üblicherweise „digitalen“ Endstufe lediglich eher störende Piepser von sich geben kann.

Doch auch hier schreitet die Entwicklung fort, und es stehen inzwischen zum Teil sogar recht gute Softwarepakete zur Verfügung, die in der Lage sind, neben der visuellen Darstellung auch im Audio-Bereich einen wichtigen Beitrag zur Abrundung des Gesamteindrucks zu leisten. Hierzu ist jedoch eine zusätzliche Sound-Karte zur Umsetzung der Softwareinformationen in entsprechende NF-Signale erforderlich.

Und hier setzt die ELV-PC-Sound-Karte ein. In einem freien Steckplatz des PCs untergebracht, sorgt die PC-Sound-Karte durch die integrierte leistungsfähige Endstufe für den guten Ton. Die Wiedergabe erfolgt wahlweise über den eingebauten Lautsprecher des PCs oder aber - und das bringt erst den richtigen Sound - es werden externe Lautsprecherboxen angeschlossen.

Die am Slot-Blech befindliche 3,5 mm-Klinkenbuchse ermöglicht neben dem Anschluß externer Lautsprecherboxen den Anschluß von Ohr- bzw. Kopfhörern sowie die Speisung von zusätzlichen Leistungsverstärkern. Die Umschaltung vom internen Lautsprecher auf externe Wiedergabegeräte erfolgt dabei automatisch, so-

bald ein 3,5 mm-Klinkenstecker eingesteckt wird. Ohne Ansteuerung der Sound-Karte erfolgt weiterhin die Wiedergabe der üblichen Toninformationen des PCs, so daß keinerlei besondere Bedienung der Karte selbst erforderlich ist. Zur Einstellung der Wiedergabelautstärke befindet sich im Slot-Blech der stufenlos einstellbare Lautstärkereger.

Eine der Hauptanwendungen für Sound-Karten liegt zweifellos im Bereich der Computerspiele. Gerade die modernen Computerspiele entfalten ihre volle Faszination erst in Verbindung mit einer entsprechenden Geräuschkulisse, die nur über eine Sound-Karte erreicht werden kann. Wichtig ist es in diesem Zusammenhang zu prüfen, ob das eingesetzte Spielprogramm den Sound-Standard der eingesetzten Karte unterstützt. Der heute wohl am weitesten verbreitete AdLib-Standard wird daher auch von der ELV-PC-Sound-Karte unterstützt.

Besonders auch im „Multi-Media-Zeitalter“ kommt Sound-Karten verstärkte Bedeutung zu. So ist z. B. die aktuelle Windows-Version 3.1 durch den Medien-Player bestens auf Multi-Media vorbereitet.

Neben zahlreichen anderen Funktionen können hier in Verbindung mit einer Sound-Karte Musikstücke, die im sogenannten Wave-Format erstellt sind, abgespielt werden.

Nach diesen einführenden Informationen wollen wir uns nun aber der genauen Schaltungstechnik dieser modernen Sound-Karte zuwenden.

Schaltung

Abbildung 1 zeigt die Schaltung der ELV-PC-Sound-Karte. Der wichtigste Schaltungsteil wird durch den integrierten Schaltkreis IC 6, dem 11-Stimmen-FM-Synthesizer-Chip gebildet. Die digitale Eingangsinformation im 8-Bit-Parallel-Format wird über den Bus-Leitungstreiber IC 9 zugeführt. Die Decoderbausteine IC 7 und IC 8 bilden den Adreßdecoder. Stimmt die anliegende Adresse mit der durch die Hardware fest vorgegebenen Kartenadresse überein, so wechselt der Ausgang des IC 8 des Typs 75 LS 138 von High- nach Low-Pegel und gibt dadurch den Leitungstreiber IC 9 frei.

Durch den Low-Pegel an Pin 19 (Enable) des IC 9 wird ein Datentransfer von den Anschlüssen A 2 bis A 9 (Datenbus) des Erweiterungssteckplatzes zu den Dateneingängen D 0 bis D 7 des Sound-Chips ermöglicht. Die für den Datenaustausch erforderlichen Steuerleitungen IORC und IOWC werden über die Inverter IC 5 B bis IC 5 E gepuffert und gelangen dann zu den Eingängen WR (Pin 5) und RD (Pin 6) des Sound-Chips IC 6.

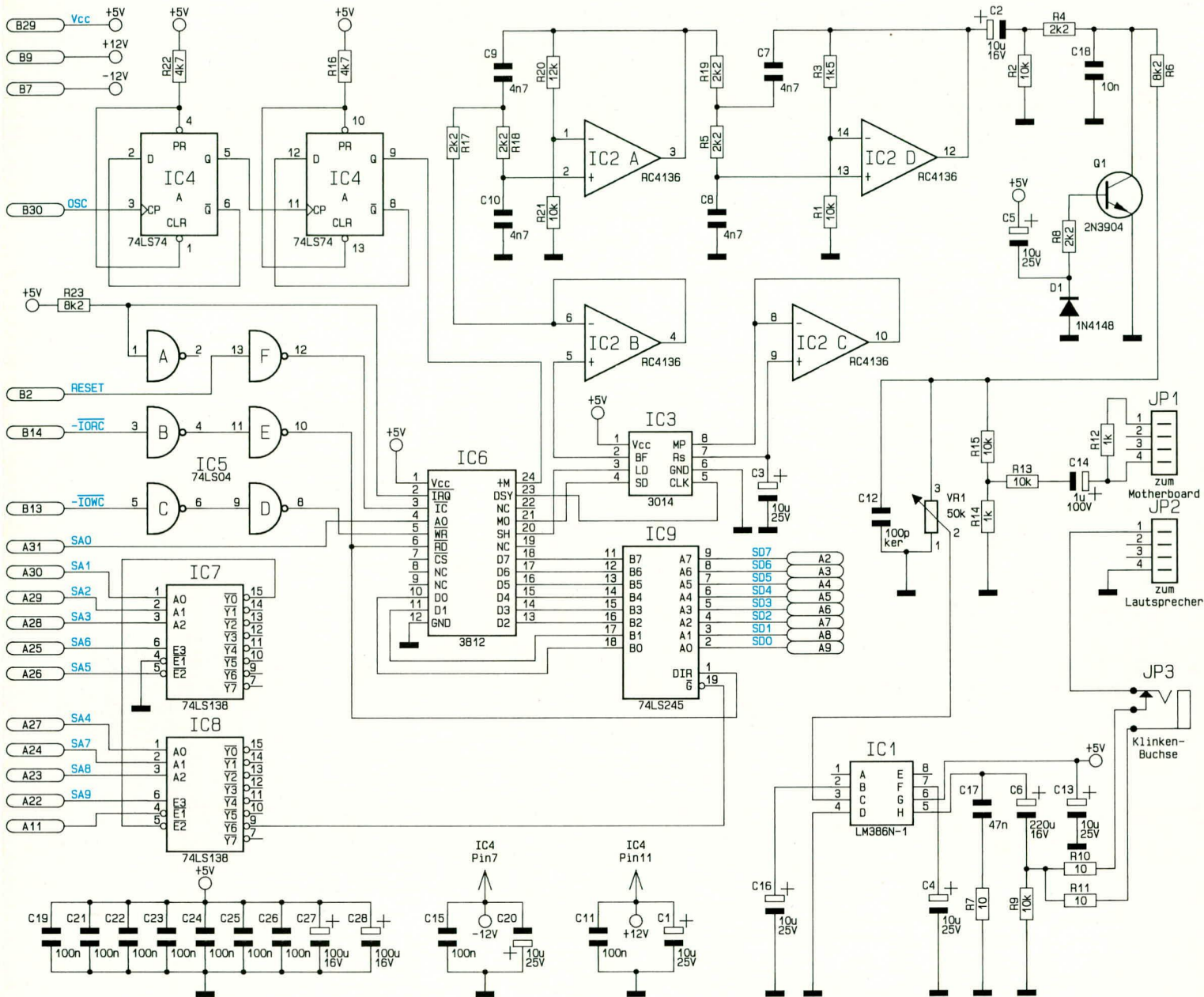


Bild 1: Gesamtschaltbild der ELV-PC-Sound-Karte

Die gepufferte $\overline{I\!O\!R\!C}$ -Leitung (I/O-Write-Command) führt gleichzeitig zum DIR-Eingang des Bus-Leitungstreibers IC 9. Über den DIR-Eingang (Direction-Input) wird die Richtung der Datenübertragung festgelegt.

Das Taktsignal für den Sound-Synthesizer IC 6 wird aus dem Oszillatorsignal des Rechners generiert. Hierfür wird das am Steckplatzanschluß B 30 anliegende Oszillatorsignal durch die in Reihe geschalteten D-Flip-Flops IC 4 A und IC 4 B insgesamt durch 4 geteilt und dem Sound-Chip an Pin 24 zugeführt.

Das digitale Ausgangssignal wird durch den externen D/A-Wandler IC 3 mit Zusatzbeschaltung gewandelt und anschließend der mit IC 2 B aufgebauten Pufferstufe zugeführt.

Der Operationsverstärker IC 2 A mit Zusatzbeschaltung, bestehend aus R 17, R 18, R 20, R 21 sowie C 9, C 10 bildet eine Filterstufe, ebenso IC 2 D mit Zusatzbeschaltung (R 19, R 5, R 1, R 3 und C 7, C 8).

Das Ausgangssignal dieser letzten Filterstufe (Pin 12 von IC 2 D) gelangt nun über den Koppelkondensator C 2 und die Widerstände R 4, R 6 auf den Anschluß 3 des Lautstärkeeinstellers VR 1.

Der zwischen den Widerständen R 4 und R 6 angeschaltete Transistor Q 1 mit Zusatzbeschaltung bildet eine sogenannte NF-Stummschaltung. Im Einschaltmoment des PCs wird hierdurch verhindert, daß Störsignale im angeschlossenen Lautsprecher entstehen, bevor der Resetimpuls die Sound-Karte in einen definierten Zustand versetzt.

Das vom Lautstärkepoti an Pin 2 abge-

nommene NF-Signal gelangt nun an den Eingang (Pin 3) der mit IC 2 und externen Bauelementen aufgebauten NF-Endstufe. Das Ausgangssignal dieser Endstufe (Pin 5) wird über das zur Stabilisierung dienende RC-Glied R 7/C 17 und den Koppelkondensator C 9 sowie die Widerstände R 10, R 11 auf die 3,5 mm-Ausgangs-Klinkenbuchse gegeben.

Diese Stereo-Ausgangsbuchse verfügt über einen automatischen Umschaltkontakt, d. h. wenn kein Stecker in die Buchse eingesteckt ist, wird automatisch auf den an JP 2 angeschlossenen PC-Lautsprecher umgeschaltet.

Die vom Motherboard kommenden Tonsignale gelangen über den Stecker JP 1 und die zur Anpassung dienenden Bauelemente R 12 bis R 15 sowie C 14 auf das „heiße

Ende" des Lautstärkereglers VR 1. Durch diese zusätzliche Verbindung zum Motherboard wird erreicht, daß die computer-typischen akustischen Signale auch weiterhin vom Lautsprecher wiedergegeben werden können, auch dann, wenn die Sound-Karte praktisch nicht aktiv ist.

Die im Schaltbild eingezeichneten Kondensatoren C 19 bis C 27 sowie der Elko C 28 dienen der allgemeinen Stabilisierung bzw. Pufferung.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung abgeschlossen, und wir wenden uns nun dem praktischen Aufbau zu.

Klinkenbuchse eingebaut sind, werden die ICs eingelötet.

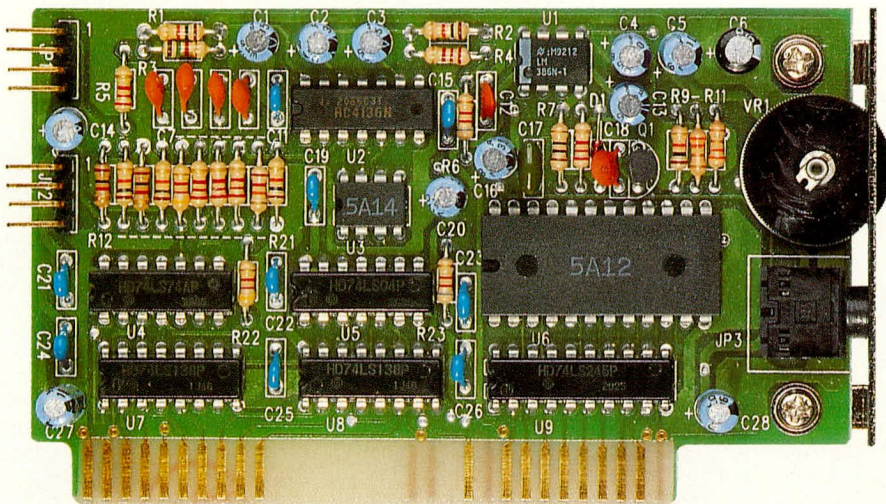
Als dann erfolgt die Montage der beiden Steckverbinder JP 1 und JP 2. Anschließend wird das Slot-Blech angeschraubt. Für die Verschraubung wird das Slot-Blech mit den Halteflächen auf die Leiterbahnseite aufgelegt und von der Bestückungsseite mit zwei M 3 x 5 mm-Schrauben angeschraubt.

Da bei der ELV-PC-Sound-Karte keinerlei Abgleich- und Einstellarbeiten anfallen, ist der Nachbau damit bereits abgeschlossen.

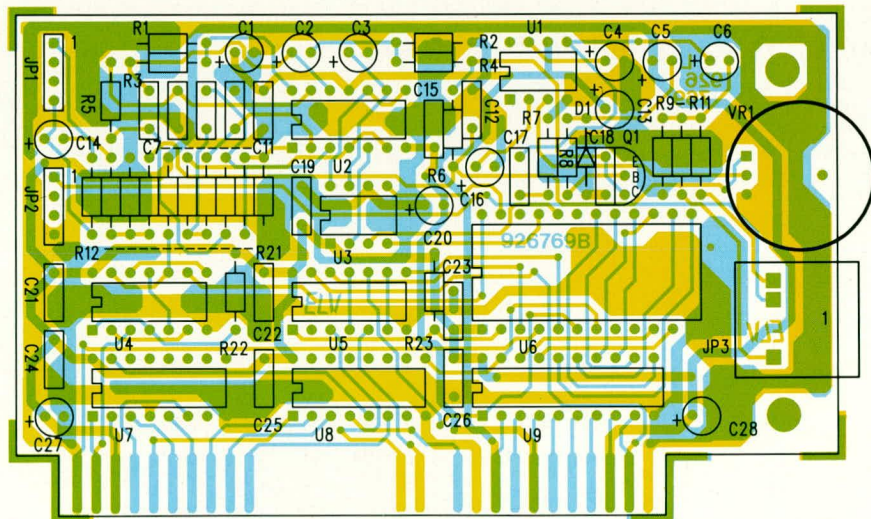
Nun wird die Lautsprecherleitung vom PC-Motherboard abgezogen und auf den Steckverbinder JP 2 aufgesetzt. Reicht die Leitungslänge des PC-Lautsprechers nicht aus, so liegt hierfür der ELV-PC-Sound-Karte eine entsprechende Verlängerungsleitung bei - es ist an alles gedacht.

Mit der zweiten Verbindungsleitung (JP 1) wird die Sound-Karte mit dem Lautsprecheranschluß des Motherboards (wo zuvor der PC-Lautsprecher angeschlossen war) verbunden.

Damit ist die Installation abgeschlossen, und nachdem das PC-Gehäuse wieder verschlossen wurde, kann die Sound-Karte ihre Tätigkeit aufnehmen. **ELV**



Fertig aufgebaute Leiterplatte der ELV-PC-Sound-Karte



Bestückungsplan der doppelseitig ausgeführten Leiterplatte

Nachbau

Dank der übersichtlich gestalteten Leiterplatte geht der Aufbau recht zügig vonstatten. Wie im allgemeinen üblich, werden zunächst die niedrigen, passiven Bauelemente bestückt, gefolgt von den zahlreichen Elektrolytkondensatoren. Nachdem auch das Lautstärkpoti sowie die 3,5 mm-

Einbau in den PC

An dieser Stelle noch ein paar Worte zur Installation dieser modernen Karte in Ihrem PC:

Nachdem das PC-Gehäuse geöffnet ist, wird an einem freien Steckplatz die Slotabdeckung abgeschraubt und die ELV-PC-Sound-Karte eingesteckt und festgeschraubt.

Stückliste: PC-Sound-Karte

Widerstände:

10Ω	R 7, R 10, R 11
1kΩ	R 12, R 14
1,5kΩ	R 3
2,2kΩ	R 4, R 5, R 8, R 17, R 18, R 19
4,7kΩ	R 16, R 22
8,2kΩ	R 6, R 23
10kΩ	R 1, R 2, R 9, R 13, R 15, R 21
12kΩ	R 20
50kΩ-Potentiometer	VR 1

Kondensatoren:

100pF	C 12
4,7nF	C 7, C 8, C 9, C 10
10nF	C 18
47nF	C 17
0,1µF	C 11, C 15, C 19, C 21-C 26
1µF/16 V	C 14
10µF/50V	C 1, C 2, C 3, C 4, C 5, C 13, C 16, C 20
100µF/16 V	C 27, C 28
220µF/16V	C 6

Halbleiter:

LM386N-1	IC 1
RC4136	IC 2
3014	IC 3
3812	IC 6
74LS74	IC 4
74LS04	IC 5
74LS138	IC 7, IC 8
74LS245	IC 9
1N4148	D 1
2N3904	Q 1

Sonstiges:

- 2 Stiftleisten 4pol. abgewinkelt
- 3,5 mm-Klinkenbuchse mit Schalter
- 2 Verbindungsleitungen
- 1 Slot-Blech
- 2 Zylinderkopfschrauben M 3 x 5 mm