

Seriell-Parallel-Converter SP 1000

Zur Anpassung einer seriellen Computerschnittstelle an eine parallele Schnittstelle z. B. eines Druckers dient der hier vorgestellte Converter. Ein integrierter kleiner Datenspeicher bietet zusätzliche Sicherheit vor Datenverlusten.

Allgemeines

Die Parallel-Schnittstelle zeichnet sich durch hohe Übertragungsraten und ein einfaches Übertragungsprotokoll aus. Häufiger Einsatz ist die Datenübertragung zum Drucker. Dafür sind 17 Leitungen mit 5 V-TTL-Pegel erforderlich, wobei die Übertragungstrecke auf ca. 3 m begrenzt ist.

Die Seriell-Schnittstelle hingegen ist aufgrund ihrer Konstruktion bestens geeignet, Daten auch über größere Entfernungen bis zu 15 m bei hoher Sicherheit zu übertragen. Zur Verbindung reichen im Minimalfall 3 Leitungen. Das Übertragungsprotokoll ist jedoch etwas aufwendiger.

Jede Schnittstellenart hat somit ihre eigene Existenzberechtigung und wird von Fall zu Fall eingesetzt. In den Fällen, wo sich 2 zu verbindende Geräte aufgrund unterschiedlicher Schnittstellen nicht miteinander „verstehen“, schafft ein entsprechender Converter Abhilfe.

Mit dem hier vorgestellten Seriell-Parallel-Converter SP 1000 können Peripheriegeräte mit paralleler Schnittstelle an einen Computer mit serieller Schnittstelle angeschlossen werden, wobei als Vorteil die Verbindungsstrecke bis zu 15 m zu nennen ist.

Mit dem Parallel-Seriell-Wandler PS 1000, der im „ELVjournal“ 2/94 vorgestellt wird, ist in umgekehrter Weise die Konvertierung einer parallelen in eine serielle Schnittstelle möglich.

Mit beiden Convertern zusammen ist

auf einfache Weise die Verlängerung einer Parallel-Schnittstellenverbindung möglich. Der PS 1000 wird hierzu mit Hilfe eines Standard-Druckerkabels an die parallele Schnittstelle des PCs angeschlossen. Der serielle Ausgang des Converters läßt sich dann über eine mindestens 3polige Leitung mit dem Eingang des SP 1000 verbinden, wo die Rückwandlung in das parallele Datenformat erfolgt.

Die Verbindungsleitung zwischen beiden Geräten darf laut Norm bis zu 15 m lang sein. In der Praxis hat sich bei Übertragungsraten bis zu 9600 Baud eine Verlängerung auf bis zu 100 m als unproblematisch erwiesen, vorausgesetzt, es treten keine nennenswerten Störeinstreuungen auf.

Das Übertragungsprotokoll der Seriell-Schnittstelle ist bereits im „ELVjournal“ 5/92 auf den Seiten 16, 17 beschrieben, während die Parallel-Schnittstelle im „ELVjournal“ 6/92 auf den Seiten 42, 43 erläutert ist. An dieser Stelle können wir daher gleich mit der Bedienung des SP 1000 fortfahren.

Bedienung

Die Versorgung des SP 1000 erfolgt über ein Steckernetzgerät mit einer Spannung zwischen +9 V bis +14 V. Die serielle Schnittstelle (BU 3) ist als 9polige Sub-D-Buchse ausgeführt. Zum Anschluß an die serielle Schnittstelle des PCs dient ein 1 : 1 Verbindungskabel. Die parallele Schnittstelle (BU 2) des SP 1000 ist über eine 25polige Sub-D-Buchse zugänglich und wird über ein Standard-Druckerkabel mit

dem Drucker verbunden.

Zur Konfiguration des SP 1000 sind auf der Gehäusefrontplatte DIP-Schalter zugänglich. DIP-Schalter 1 aktiviert den automatischen Zeilenvorschub. In der Schalterstellung „On“ wird ein empfangener Wagenrücklauf (CR) um einen Zeilenvorschub (LF) ergänzt.

Zur Datenübertragung unterstützt der SP 1000 den Hardware- und Software-Handshake. Das Verfahren läßt sich über den DIP-Schalter 2 auswählen, während die Paritätsprüfung mit den DIP-Schaltern 3 und 4 einstellbar ist.

Schalter DIP 4 aktiviert die Paritätsprüfung, während DIP 3 die gerade (even) und ungerade (odd) Paritätsprüfung bestimmt. DIP 5 selektiert die Anzahl der Datenbits (7 oder 8). Als Standardeinstellung sind hier 8 Datenbits zu empfehlen, da die Übertragung von Sonder- und Grafikzeichen mit 7 Bit nicht möglich ist.

Bedingt durch die interne Struktur des verwendeten Mikrocontrollers sind mindestens 9 Datenbits zu übertragen. Dies wird bei einer Datenübertragung mit 7 Datenbits durch die Paritätsprüfung erreicht, oder indem die sendende serielle Schnittstelle mindestens 2 Stopbits ausgibt.

Mit den DIP-Schaltern 6 bis 8 wird die Baudrate im Bereich von 300 bis 19.200 Baud eingestellt. Die Funktion der Schalter ist in Tabelle 1 aufgelistet.

Testweise kann eine Datei vom PC seriell gesendet und über einen Centronics-Drucker ausgegeben werden. Dabei ist der SP 1000 z. B. auf 2400 Baud und 8 Datenbits ohne Paritätsprüfung einzustellen. Die Schnittstelle des PCs wird nun mit „Mode COM2:2400, N, 8, 1, P“ konfiguriert. Danach kann eine Datei mit „COPY

Tabelle 1: Funktion der DIP-Schalter

DIP-Schalter				Bedeutung
6	7	8		
off	off	off		300 Baud
off	off	on		600 Baud
off	on	off		1200 Baud
off	on	on		2400 Baud
on	off	off		4800 Baud
on	off	on		9600 Baud
on	on	off		19200 Baud
on	on	on		–
5	off			8 Datenbits
5	on			7 Datenbits
4	off			Parity disable
4	on			Parity enable
3	off			even (gerade) Parity
3	on			odd (ungerade) Parity
2	off			Hardware-Handshake
2	on			Software-Handshake (xon/xoff)
1	off			Auto-LF off
1	on			Auto-LF on



TEST.TXT COM2" übertragen werden.

Die auf der Frontplatte des SP 1000 angeordneten Kontroll-LEDs dienen zur Überwachung des Betriebszustandes. Die LED „Power“ signalisiert die Betriebsbereitschaft, während die Signale „Online, Busy, PE, Error“ den Betriebszustand des Druckers darstellen. Die LED „Receive“ zeigt den seriellen Datenempfang an und leuchtet, wenn sich Daten im Speicher des SP 1000 befinden, die noch nicht zum Drucker übertragen wurden.

Die „Error“-LED signalisiert Fehlermeldungen des SP 1000. Ist bei der Paritätskontrolle ein Fehler aufgetreten, beginnt diese LED im Sekundentakt zu blinken. Wenn der serielle Sender nicht auf das Handshake-Signal des SP 1000 reagiert und die Sendung nicht unterbricht, kommt es im SP 1000 zu einem Datenüberlauf, und es gehen Zeichen verloren. In diesem Fall blinkt die „Error“-LED zweimal pro Sekunde kurz auf. Zur Löschung der Fehlermeldungen ist der Drucker kurz aus und wieder einzuschalten.

Änderungen der Konfiguration durch die DIP-Schalter werden nur übernommen, wenn sich im internen Speicher des SP 1000 keine Daten befinden („Receive“-LED leuchtet nicht).

Schaltung

Abbildung 1 zeigt das Netzteil des SP 1000. Die Spannungsversorgung erfolgt über ein Steckernetzteil mit einer Ausgangsspannung von 9 V - 14 V. Die Diode D 1 dient zum Verpolungsschutz.

Der V 24-Treiber IC 8 wird direkt mit der unstabilisierten Versorgungsspannung betrieben wie auch das zur Generierung

der negativen Spannung dienende IC 13. Mit Hilfe der Oszillatorschaltung, bestehend aus IC 13 und Zusatzbeschaltung, wird die negative Betriebsspannung von ca. -12 V für den V 24-Treiber IC 8 bereitgestellt.

Der Festspannungsregler IC 1 erzeugt die +5 V-Betriebsspannung für den Digitalteil. C 1 bis C 4 dienen der Pufferung und Schwingneigungsunterdrückung. D 9 mit dem Vorwiderstand R 14 signalisiert die Betriebsbereitschaft.

In Abbildung 2 ist der Digitalteil des SP 1000 dargestellt. Zentraler Bestandteil der Schaltung ist der Mikrocontroller IC 4 des Typs 80C31. Dieser erhält sein Betriebsprogramm über den Adreß-Zwischenspeicher IC 5 des Typs 74HC373 aus dem Programmspeicher IC 6 des Typs 9464.

Für die Schnittstellenwandlung steht auch ein integrierter Schaltkreis zur Verfügung, von deren Einsatz aber aus 2 Gründen abgesehen wurde. Wenn das Peripheriegerät an der parallelen Schnittstelle keine Daten empfangen kann, wird vom Peripheriegerät ein Hardware-Handshake-Signal gesetzt. Dieses Signal wird an die serielle Schnittstelle des Senders weitergereicht, um die Übertragung zu stoppen.

In manchen Fällen reagiert der serielle Sender nicht sofort auf diese Unterbrechungsanforderung und gibt noch einige Zeichen aus. Üblicherweise können die integrierten Wandlerbausteine keine Daten zwischenspeichern, womit ein Datenverlust vorprogrammiert ist.

Im Mikrocontroller wurde daher ein Zwischenspeicher realisiert, der bis zu 60 Zeichen puffern kann, zur Vermeidung eines Datenüberlaufes. Als angenehme Begleiterscheinung ergibt sich ein gleichmä-

ßigerer serieller Datenfluß. Wird für IC 4 ein 80C32 Prozessor eingesetzt, so erhöht sich dieser Zwischenspeicher auf 190 Byte. Zudem bietet der Prozessor die Möglichkeit, mit einfachen Mitteln den Software-Handshake der seriellen Schnittstelle zu unterstützen (XON/XOFF). Eine vergleichbare Hardwarelösung wäre mit einem deutlich höheren Aufwand verbunden.

Die serielle Schnittstelle ist mit einer 9poligen Sub-D-Buchse versehen, deren Signale über den Pegelwandler IC 7 des Typs MC 1489 auf die Eingänge des Prozessors gelangen. Dessen Signalleitungen werden wiederum über den Treiber IC 8 des Typs MC 1488 auf V 24-Pegel umgesetzt.

Die Belegung der Buchse ist so gewählt, daß die Verbindung zu einem PC mit einem 1 : 1-Kabel (9poliger Sub-D-Stecker und 9polige Sub-D-Buchse) hergestellt werden kann.

Die parallele Schnittstelle ist über eine 25polige Sub-D-Buchse zugänglich. Auch hier ist die Belegung so gewählt, daß der Anschluß mit einem Standard-PC-Druckerkabel an die Centronics-Schnittstelle des Druckers erfolgen kann.

Die Statusleitungen des Druckers werden über IC 2 des Typs 74LS541 eingelesen. Der Prozessor gibt die Daten über den Zwischenspeicher IC 3 des Typs 74LS273 aus. Über die Inverter IC 11 A bis E werden die Handshake-Signale für den Drucker bereitgestellt. Ein kurzer Impuls auf der Strobe-Leitung fordert das Peripheriegerät zur Übernahme der Daten auf. Kann das Peripheriegerät keine weiteren Daten mehr annehmen, so setzt es von sich aus die Busy-Handshake-Leitung, um den Datenfluß zu stoppen.

Über IC 10 des Typs 74LS541 wird der Zustand der DIP-Schalter zur Konfiguration eingelesen. Das Latch-IC 9 des Typs 74LS273 dient zum Ansteuern der Status-LEDs, die den aktuellen Betriebszustand signalisieren. Die Gatter IC 12 A, B und IC 11 F übernehmen die Adreßdecodierung und ermöglichen den direkten Anschluß von IC 2, IC 3, IC 9 und IC 10 an den Bus des Mikrocontrollers.

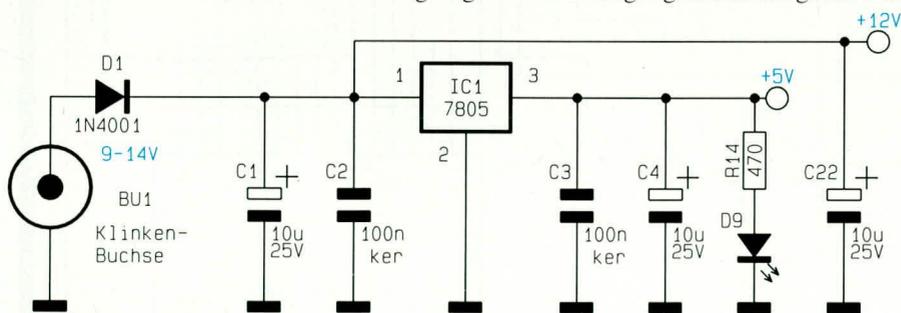
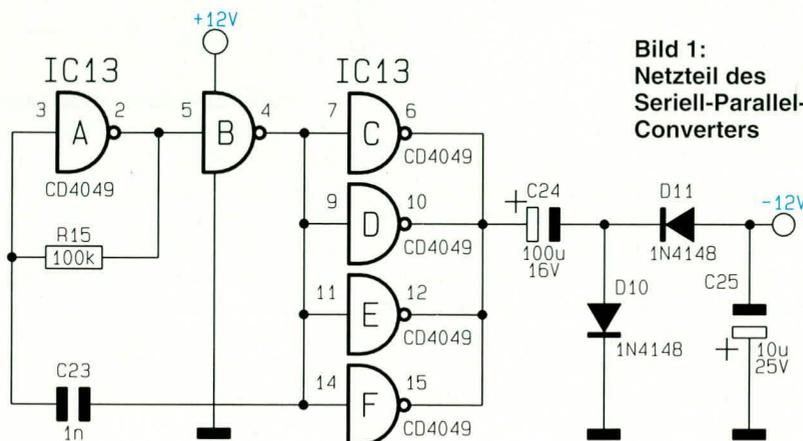


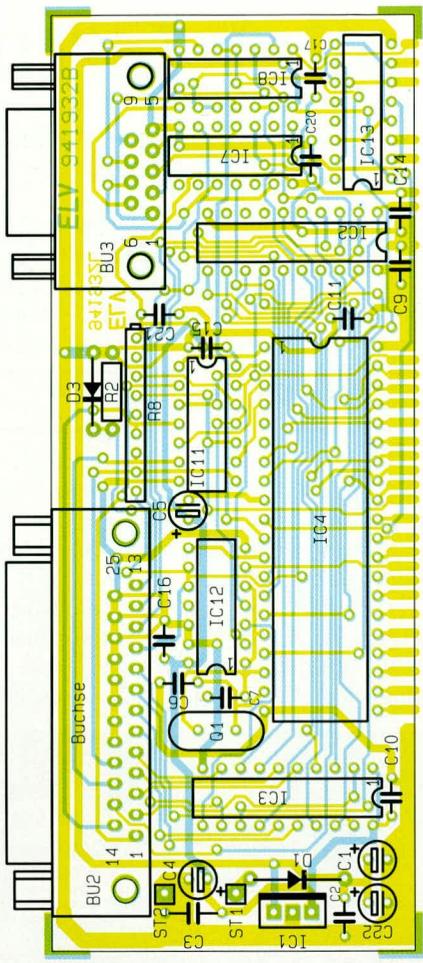
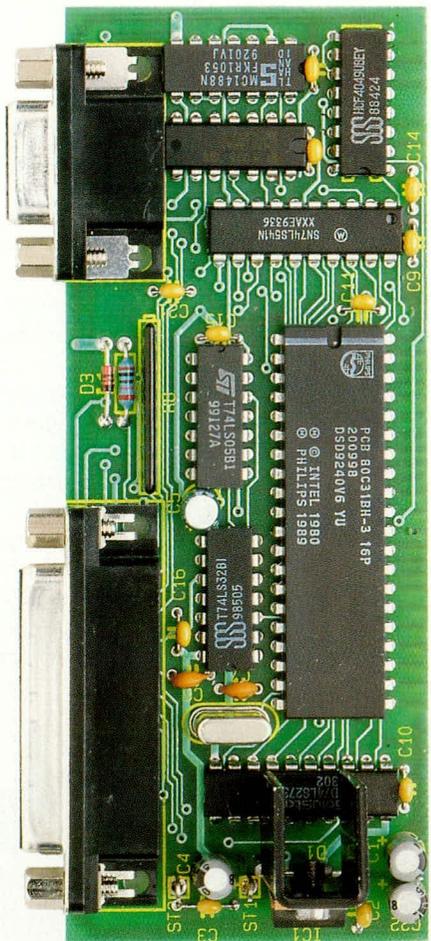
Bild 1:
Netzteil des
Seriell-Parallel-
Converters



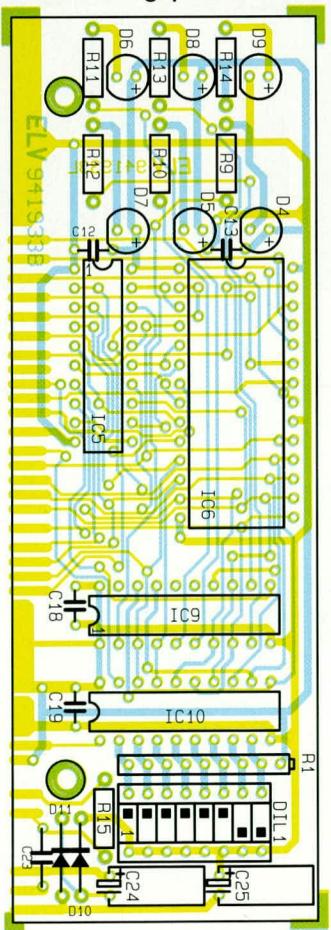
Nachbau

Für den Aufbau der Schaltung stehen 2 doppelseitige durchkontaktierte Leiterplatten mit den Abmessungen 124 x 49 mm und 190 x 40 mm zur Verfügung. Die Bestückung erfolgt in gewohnter Weise.

Anhand des Bestückungsplanes und der Stückliste werden zunächst die niedrigsten und anschließend die höheren Bauelemente auf die Leiterplatten gesetzt und jeweils auf der Platinenunterseite verlötet. Der DIP-Schalter wird in 2 übereinander gesteckte IC-Sockel gesetzt, damit er nach dem Ein-



Ansicht der bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan



Ansicht der fertig aufgebauten Frontplatte mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: Seriell-Parallel-Converter SP1000

Widerstände:

470Ω	R9-R14
4,7kΩ/Array	R8
10kΩ	R2
10kΩ/Array	R1
100kΩ	R15

Kondensatoren:

33pF/ker	C6, C7
1nF	C23
100nF/ker	C2, C3, C9 - C21
1µF/100V	C5
10µF/25V	C1, C4, C22, C25
100µF/16V	C24

Halbleiter:

ELV9464	IC6
80C31	IC4
MC1488	IC8
MC1489	IC7
74LS05	IC11
74LS32	IC12
74LS273	IC3, IC9
74LS373	IC5
74LS541	IC2, IC10
CD4049	IC13
7805	IC1
1N4001	D1
1N4148	D3, D10, D11
LED, 3mm, rot	D4 - D9

Sonstiges:

- 1 Quarz, 11,0592MHz
- 1 DIP-Schalter, 8fach
- 1 SUB-D-Buchse, 25pol, Winkelprint
- 1 SUB-D-Stecker, 9pol, Winkelprint
- 1 Klinkenbuchse, print, mono
- 1 micro-line-Gehäuse, gebohrt und bedruckt
- 1 Frontplatte, gebohrt und bedruckt
- 1 Basisplatine
- 1 Frontplatine
- 2 Abstandshalter
- 1 U-Kühlkörper, SK 12
- 3 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm
- 1 Mutter, M 3
- 20 cm flexible Leitung, ST1x0,22 mm²

müssen dabei exakt aneinander stoßen. Unter Zugabe von ausreichend Lötzinn erfolgt dann die elektrische und mechanische Verbindung.

Vor der eigentlichen Inbetriebnahme empfiehlt es sich, die Lötstellen nochmals sorgfältig zu prüfen und auch die Leiterbahnen im Hinblick auf Unterbrechungen und Kurzschlüsse zu untersuchen.

Nach erfolgreicher Inbetriebnahme ist die 3,5 mm Klinken-Einbaubuchse mit Hilfe der dazugehörigen Mutter in die Rückwand des ELV-micro-line-Gehäuses einzusetzen und zu verschrauben. Nun können die Leiterplatten in das Gehäuse eingeschoben werden. Den Abschluß bildet das Einsetzen der Frontplatte unter kräftigem Druck von einer Seite aus beginnend. **ELV**