

Drucker-Expander PE 1000

Den Einsatz eines Druckers an mehrere PCs ermöglicht die hier vorgestellte Schaltung. Besonders interessant für Laserdrucker, Plotter usw. Durch das flexible Konzept des PE 1000 ist die Erweiterung zu einem System mit bis zu 32 PCs möglich, die auf bis zu vier Drucker zugreifen können.

Teil 1

Allgemeines

Kostenintensive Ausgabegeräte wie Laserdrucker, Plotter usw. lassen sich in herkömmlicher Weise nur mit einem Parallelkabel direkt an den Computer anschließen. Hierdurch ist eine Nutzung dieser Ausgabegeräte an mehreren PCs, die unter Umständen auch räumlich getrennt sind, fast nicht möglich.

Abhilfe könnte z. B. ein lokales Netzwerk (LAN) bieten, welches aber neben den relativ hohen Anschaffungskosten und dem Installationsaufwand zusätzlich noch zu Problemen führt, wenn verschiedene Computertypen wie IBM-PCs, Atari, Amiga usw. auf ein oder mehrere Peripheriegeräte ihre Daten ausgeben sollen.

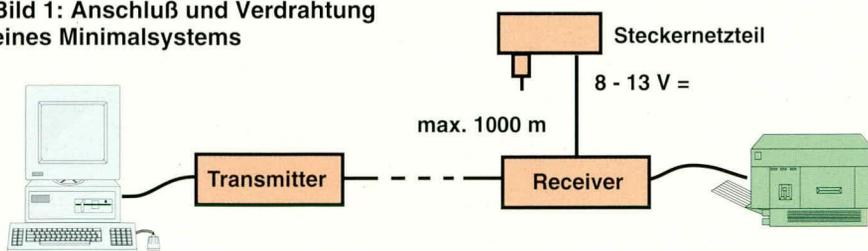
In diesen Fällen, aber auch wenn ein

Drucker in weiterer Entfernung (bis über 1000 m) betrieben werden soll, bietet sich der Einsatz des ELV-Drucker-Expanders an. Er ermöglicht den Anschluß von bis zu 32 PCs an bis zu 4 Peripheriegeräte.

Die Einstellung des Ausgabegerätes erfolgt bedienerfreundlich über jeweils einen 4fach-Umschalter, wobei über ein Zusatzmode auch eine softwaremäßige Umschaltung möglich ist. Weiterhin läßt das System auch das gleichzeitige Drucken von verschiedenen PCs auf jeweils eines der 4 Peripheriegeräte zu.

Zum Betrieb des Drucker-Expanders ist keinerlei Zusatzsoftware für den Computer notwendig. Dieser druckt seine Daten in gewohnter Weise über die Parallel-Schnittstelle aus. Dabei wird eine Datenübertragungsrate von mehr als 5-10 kByte pro Sekunde erreicht.

Bild 1: Anschluß und Verdrahtung eines Minimalsystems



Das Konzept des PE 1000

Grundidee des PE 1000 ist es, die vom Drucker parallel ankommenden Daten seriell zu übertragen und anschließend die Daten wieder parallel auszugeben. Damit ist die Datenübertragung für den Drucker transparent. Die Umsetzung in das serielle Datenformat übernimmt hierzu der Sender- (Transmitter) Baustein (PE 1000 S), während die Umsetzung zurück in das parallele Datenformat vom Empfänger (Receiver) übernommen wird (PE 1000 E). Ferner steht noch ein 1 MB-Spooler (PE 1000 SP1) zur Verfügung.

Für den Betrieb des PE 1000 wird für jeden PC ein Sender und für jeden Drucker ein Empfänger benötigt. Für die Minimal-konfiguration benötigt man also mindestens einen Sender, einen Empfänger, ein Steckernetzteil und eine 4polige Verbindungsleitung, die auch mit normalem Telefonkabel auf bis zu 1000 m verlängert werden kann.

Diese Minimal-konfiguration ist ausbaubar auf bis zu 32 Sender und maximal 4 Empfänger.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, beim Anschluß von relativ langsamen Peripheriegeräten die Daten in einem 1 MB-Drucker-Spooler zwischenspeichern und somit den PC nachhaltig zu entlasten.

Die Spannungsversorgung dieses Druckernetzwerkes erfolgt über ein Steckernetzteil, welches an einem der Sender oder Empfänger angeschlossen wird. Die Versorgung der anderen Sender und Empfänger erfolgt über die gemeinsame 4adrige Verbindungsleitung.

Die Verkabelung ist recht unkritisch und läßt sich den gegebenen baulichen Anforderungen in weitem Rahmen anpassen. Dadurch ist eine fast beliebige Verkabelung wie Stern-, Bus- oder Y-Verdrahtung möglich.

Installation

Die Verkabelung des Drucker-Expanders läßt sich auf einfache Weise vornehmen. Abbildung 1 zeigt den Anschluß eines einfachen Systems. Der Sender (Transmitter) besitzt eine 36polige Centronics-Einbaubuchse. Da diese ebenfalls in den meisten Druckern eingebaut ist, läßt sich

das Druckeranschlußkabel vom Peripheriegerät abnehmen und an den Sender anschließen.

Die Verbindung von Sender (PE 1000 S)

und Empfänger (PE 1000 E) erfolgt mit einem einfachen 4poligen Telefonkabel, welches jeweils mit einem 4poligen Western-Modular-Stecker ausgerüstet ist. Der Empfänger (Receiver) hat für den Druckeranschluß eine 25polige Sub-D-Buchse, so daß diese mit einem Standard-Drucker-kabel direkt mit dem Peripheriegerät, z. B. Drucker, verbunden wird.

Für die Spannungsversorgung des Systems wird ein Steckernetzteil mit einer Ausgangsgleichspannung zwischen 8,5 V und 13 V verwendet. Dessen 3,5 mm-Klinckenstecker wird entweder in die dafür vorgesehene Buchse am Sender oder Empfänger eingesteckt.

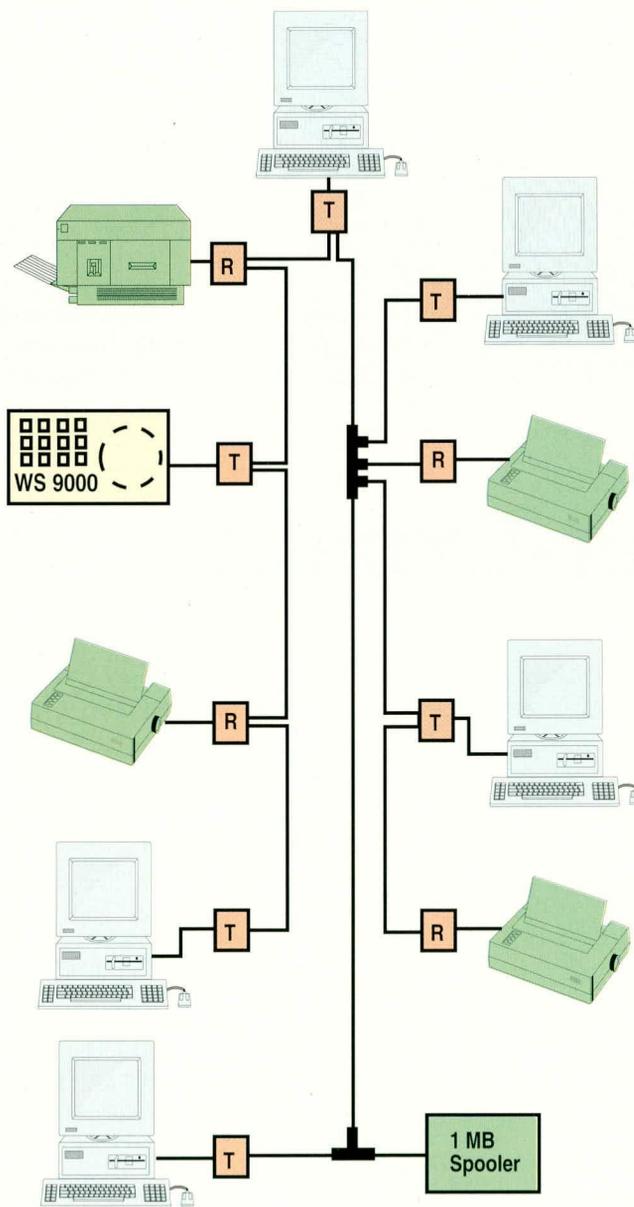
Das Telefonkabel läßt sich auf bis zu 1000 m ohne weiteres verlängern und ermöglicht somit ein breites Einsatzgebiet des PE 1000.

Die Installation auch eines komplexeren Druckernetzwerkes gestaltet sich recht einfach, wenn einige Grundregeln Beachtung finden. Die einzelnen Sender und Empfänger besitzen jeweils 2 parallelgeschaltete 4polige Western-Modular-Einbaubuchsen. Diese können, wie in Abbildung 2 gezeigt einfach über 4polige Telefonkabel mit angeschlossenen Western-Modular-Steckern verbunden werden.

Je nach Gebäudeerfordernis lassen sich auch Sternverteilungen (über entsprechende Verteilerdosen) vornehmen.

An die Sender (Transmitter) werden die Geräte mit einer parallelen Ausgabe-schnittstelle wie Computer, IBM-PC, Atari, Amiga usw., aber auch Meßgeräte wie z. B. die ELV WS 7001, WS 9000 oder auch das DMM 7001 angeschlossen.

Die Empfänger (Receiver) sind jeweils mit den Peripheriegeräten wie Matrixdrucker, Laserdrucker,



**T: Sender parallel (Transmitter)
R: Empfänger parallel (Receiver)**

Bild 2: Beispielverdrahtung eines komplexen Systems mit unterschiedlichen Computer- und Druckertypen

ker oder auch Plotter verbunden.

Der 1 MB-Druckerspöler läßt sich an beliebiger Stelle im Netzwerk einreihen.

Die Versorgung des Druckernetzwerkes sollte von einem zentral gelegenen Punkt aus vorgenommen werden, damit der Spannungsabfall zu den angeschlossenen Peripheriegeräten über die Leitung möglichst gering bleibt.

Der Stromverbrauch für jeden Sender bzw. Empfänger liegt bei ca. 80 mA, woraus sich dann die Dimensionierung des Netztes ergibt. Besteht das Erfordernis, mehr als 500 mA für die Versorgung bereitzustellen, so sollten entsprechend abgeschlossene Bereiche eine eigene Versorgungsspannung erhalten, damit die Verlu-

ste auf den Leitungen klein bleiben.

In diesem Fall ist die Versorgungsspannung zwischen den einzelnen Gruppen aufzutrennen, damit beim Ausfall oder Abschalten eines Netztes kein unnötiger Querstrom fließt. Diese Maßnahme sollte ebenfalls getroffen werden, falls die zu überbrückende Entfernung je nach Leitungsquerschnitt die 100 bis 500 m-Grenze überschreitet. Für die Überbrückung größerer Distanzen reicht dann auch ein 3adriges Verbindungskabel.

Bedienung

Bis auf eine Grundeinstellung ist keinerlei Bedienung des Drucker-Expanders notwendig. Die Grundeinstellung besteht lediglich darin, die Schiebeschalter auf den Frontplatten vom Sender und vom Empfänger in die oberste Stellung zu bringen und die DIL-Schalter auf der Rückseite des Senders alle auf Stellung „Off“ zu schalten. Damit ist das System bereits ohne Einschränkungen voll funktionsfähig.

Am Sender lassen sich über 2 Schiebeschalter noch weitere Funktionsmerkmale einstellen. Über den rechten Schiebeschalter läßt sich direkt die Adresse des Empfängers (Druckers) einstellen. Hierfür ist jeweils eine der möglichen 4 Ausgabegeräte anwählbar.

Der zweite Schiebeschalter am Sender bestimmt die Time-Out-Zeit. Die Zeit be-

ginnt mit der Übertragung des letzten Zeichens. Ist nun diese Zeit abgelaufen, so wird das angeschlossene Peripheriegerät für den Zugriff von einem anderen Computer aus freigegeben.

Standardmäßig ist diese Zeit auf 5 Sekunden eingestellt. Ist nun ein Programm auf dem Computer aktiviert, das die Daten für den Drucker in größeren Abständen zur Verfügung stellt, so ist es sinnvoll, die Time-Out-Zeit auf einen größeren Wert einzustellen. Dies empfiehlt sich, damit z. B. während eines Listenausdruckes keine Unterbrechung durch einen anderen Computer erfolgt.

Andererseits ist die Time-Out-Zeit möglichst kurz zu wählen, damit die Wartezeit für die anderen Computer sich nicht unnötig verlängert. Als günstig hat sich erwiesen, die Time-Out-Zeit für Standardausdrucke relativ kurz einzustellen, während für Plotter o. ä. größere Werte günstig sind.

Auf der Rückseite des Senders ist ein 8fach-DIP-Schalter untergebracht, worüber sich verschiedene Einstellungen vornehmen lassen. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, läßt sich mit den ersten 5 Schaltern die Senderadresse einstellen. Das Druckernetzwerk identifiziert hierdurch die einzelnen Sender. Die eingestellte Adresse wird auch später beim Banner-Ausdruck mit dargestellt.

Für den Betrieb des Netzwerkes ist es

Tabelle 1: Funktion der DIP-Schalter des Senders (Transmitters)

DIP-Schalter 1..5:					Transm. Adresse
5	4	3	2	1	
Off	Off	Off	Off	Off	1
Off	Off	Off	Off	On	2
Off	Off	Off	On	Off	3
Off	Off	Off	On	On	4
Off	Off	On	Off	Off	5
Off	Off	On	Off	On	6
Off	Off	On	On	Off	7
Off	Off	On	On	On	8
Off	On	Off	Off	Off	9
Off	On	Off	Off	On	10
Off	On	Off	On	Off	11
Off	On	Off	On	On	12
Off	On	On	Off	Off	13
Off	On	On	Off	On	14
Off	On	On	On	Off	15
Off	On	On	On	On	16
On	Off	Off	Off	Off	17
On	Off	Off	Off	On	18
On	Off	Off	On	Off	19
On	Off	Off	On	On	20
On	Off	On	Off	Off	21
On	Off	On	Off	On	22
On	Off	On	On	Off	23
On	Off	On	On	On	24
On	On	Off	Off	Off	25
On	On	Off	Off	On	26
On	On	Off	On	Off	27
On	On	Off	On	On	28
On	On	On	Off	Off	29
On	On	On	Off	On	30
On	On	On	On	Off	31
On	On	On	On	On	32

DIP-Schalter 6:	
Off:	Init Printer Off
On:	Enable Init Printer
DIP-Schalter 7	
Receiver Address select	
Off:	Disable
On:	Enable
DIP-Schalter 8:	
Off:	Disable Spooler
On:	Enable Spooler

```

Program Umschaltung; { Software gesteuerte Umschaltung der Druckerzuordnung
                    für den ELV-Druckerexpander (c) 1993 ELV H.Albers }
uses Printer;
Const Zeichenkette :Array [0..8] of Char = (#1,#2,#3,'E','L','V',#3,#2,#1);
Var I :Byte;

Begin
  Writeln ('Software-gesteuerte Umschaltung der Druckerzuordnung');
  If (ParamCount < 1) Then { Fehlermeldung, wenn keine oder zu viele }
  Begin { Parameter angegeben werden }
    Writeln ('Programmaufruf mit nur einem Parameter (1..4)');
    Writeln ('Programm abgebrochen...'); Halt (1); { Programmabbruch }
  End;
  If (ParamStr (1) < '1') or (ParamStr (1) > '4') or
    (Length (ParamStr (1)) <> 1) Then { Fehlermeldung, wenn kein gültiger }
  Begin { Parameter angegeben wird }
    Writeln ('Umschaltung nur auf Drucker 1..4 möglich');
    Writeln ('Programm abgebrochen...'); Halt (1); { Programmabbruch }
  End;
  For I := 0 to 8 do Write (Ist,Zeichenkette [I]);{Ausgabe des Erkennungs-}
  Write (Ist,ParamStr(1)); { Drucker-Selektierung } { Strings }
  Writeln ('Umschaltung auf Drucker-Nr. ',ParamStr(1),' vorgenommen');
end. { Programm-Ende }

```

Bild 3 (oben): Pascal-Programm zur softwaremäßigen Druckerumschaltung

```

10 REM Basic-Programm für die Druckerum-
20 REM schaltung über den ELV-Drucker-
30 REM expander (c) 1993 ELV H.Albers
40 LPRINT (CHR$(1)); : REM insgesamt
60 LPRINT (CHR$(2)); : REM müssen genau
70 LPRINT (CHR$(3)); : REM 9 Zeichen in
80 LPRINT ("ELV"); : REM der richtigen
90 LPRINT (CHR$(3)); : REM Reihenfolge
100 LPRINT (CHR$(2)); : REM übertragen
110 LPRINT (CHR$(1)); : REM werden
120 REM Es folgt die Drucker Nummer
130 LPRINT ("1"); : REM "1".."4" möglich
140 PRINT ("Druckerumschaltung beendet ");
150 END : Programm-Ende

```

Bild 4 (links): Basic-Programm zur softwaremäßigen Druckerumschaltung

nicht notwendig, daß die angeschlossenen Senderadressen in lückenloser Reihenfolge eingestellt werden. Wichtig ist lediglich, daß die Adressen der einzelnen Sender unterschiedlich eingestellt sind. Andernfalls würde bei der Inbetriebnahme eine entsprechende Fehlermeldung erscheinen.

Mit dem sechsten Schalter wird festgelegt, ob beim Zurücksetzen des Senders der entsprechende Empfänger Ausgang (Init) den angeschlossenen Drucker neu initialisieren soll. Ist diese Initialisierung freigegeben, so wird z. B. beim Einschalten des Rechners oder auch bei einem Warmstart der angeschlossene Drucker mit initialisiert, sofern dieser nicht gerade Daten von einem anderen PC empfängt.

Der siebte Schalter gibt die softwaremäßige Selektierung des Druckers frei. Standardmäßig wird die Selektierung des Peripheriegerätes über einen Schiebeschalter an der Frontplatte vorgenommen. Ist nun der DIP-Schalter 7 eingeschaltet, so besteht die Möglichkeit, über eine entsprechende Initialisierungszeichenfolge die Druckerumschaltung softwaremäßig vornehmen zu können.

Abbildung 3 zeigt ein kleines Pascal-Programm, während Abbildung 4 ein Basic-Programm zeigt, das die softwaremäßige

ger muß unterschiedlich sein. Natürlich können während des Betriebes diese auch umgestellt werden, um z. B. die Ausdrücke für einen reparaturbedürftigen Drucker auf einen anderen kurzzeitig umleiten zu können.

Der zweite Schiebeschalter ermöglicht die Einstellung der Druckfunktionen (Print-Mode). In der ersten Schalterstellung wird keinerlei Beeinflussung der übertragenen Daten und Informationen vorgenommen. In der zweiten Schalterstellung (Form Feed) wird nach Ablauf der Time-Out-Zeit ein Seitenvorschub am Drucker ausgelöst, so daß der nächste Ausdruck wieder an einem Seitenanfang beginnt.

In der dritten Schalterstellung (Banner) wird vor jedem Druckauftrag eine Banner-(Informations-)Seite geschrieben. Auf dieser Seite wird vom Drucker-Expander vermerkt, von welchem Sender (Adresse) der folgende Ausdruck veranlaßt wurde. Dies ermöglicht z. B. eine sehr rationelle Zuordnung der Ausdrücke, die beispielsweise von einem gemeinsamen Listendrucker erstellt werden. Nach dieser Kennzeichnung wird ein Seitenvorschub vorgenommen, so daß der eigentliche Ausdruck immer am Seitenanfang beginnt.

In der vierten Schalterstellung wird ne-

so blinkt diese Leuchtdiode im Sekundenrhythmus. Liegt ein Konfigurationsfehler vor (doppelte Sender- oder Empfängeradresse), so blinken alle 3 Leuchtdioden im Sekundenrhythmus auf.

Blockschaltbild

Abbildung 5 zeigt das Blockschaltbild des Senders (Transmitter). Die über die Parallel-Schnittstelle vom Computer ankommenden Daten werden in dem zentralen Mikroprozessor des Senders (PE 1000 S) zwischengespeichert und anschließend blockweise über die serielle Schnittstelle zum adressierten Empfänger übertragen.

In umgekehrter Richtung überträgt der Empfänger (PE 1000 E) aber auch Statusinformationen, die im Sender empfangen und ausgewertet werden müssen. Weiterhin sind am Mikroprozessor noch die Konfigurationsschalter sowie die Statusleuchtdioden angeschlossen.

Abbildung 6 zeigt das Blockschaltbild des Empfängers (Receiver). Die über den Bus blockweise empfangenen Daten werden zunächst im zentralen Mikroprozessor zwischengespeichert und über das parallele Druckerinterface zum angeschlossenen Peripheriegerät bytewise übertragen.

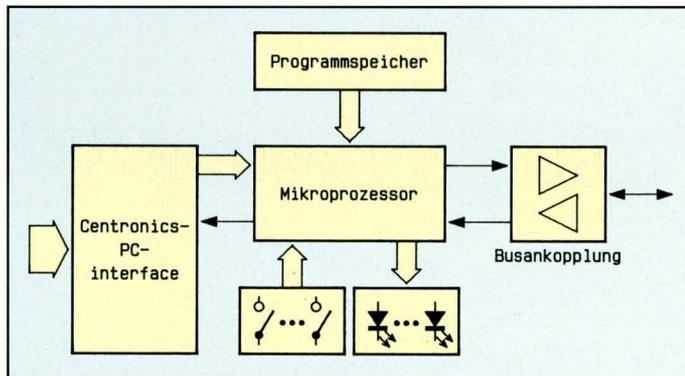


Bild 5: Blockschaltbild des Senders (Transmitters)

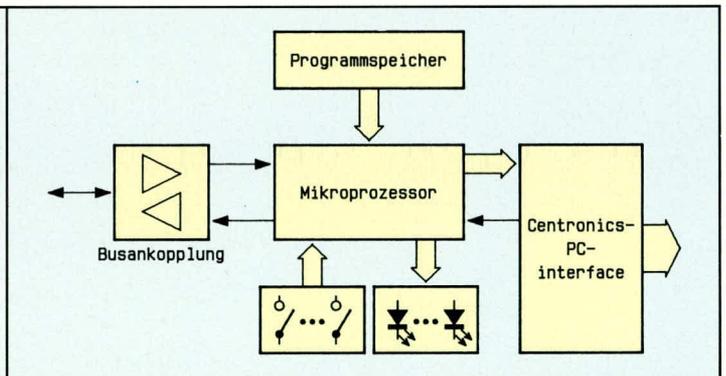


Bild 6: Blockschaltbild des Empfängers (Receivers)

Umschaltung vornimmt. Diese Programme lassen sich dann jeweils auch automatisiert (Batchverarbeitung) aufrufen. Dadurch wird eine komfortable automatisierte Druckerumschaltung ermöglicht.

Über den achten DIP-Schalter läßt sich ein optional am Netz angeschlossener Spooler (1 MB) freigeben. In Schalterstellung „On“ werden die auflaufenden Daten zunächst in dem am Netz angeschlossenen Druckerspooles zwischengespeichert und von dort aus dem angeschlossenen Peripheriegerät zugeführt. Ist der Spooler nicht im Netz vorhanden, so werden die Daten nach wie vor direkt zum angeschlossenen Peripheriegerät übertragen.

Über den rechts auf der Frontplatte angeordneten Schiebeschalter läßt sich die Druckeradresse (1 bis 4) einstellen. Die Einstellung der angeschlossenen Empfän-

ben dem Ausdruck des Banners zusätzlich am Ende des Ausdrucks ein Seitenvorschub angefügt, damit der nächste Ausdruck wieder ganzseitig beginnen kann.

Die 3 Leuchtdioden am Sender und Empfänger geben Statusinformationen bezüglich der Datenübertragung wieder. Die erste LED ist jeweils aktiv während einer Datenübertragung. Die zweite „Paper Empty“-Leuchtdiode ist an, sobald das Papier im angeschlossenen Drucker zu Ende gegangen ist.

Die dritte Leuchtdiode „Online“ ist aktiv, sobald das angeschlossene Peripheriegerät bereit ist, Daten zu empfangen. Ist diese Leuchtdiode erloschen, so ist das Peripheriegerät nicht Online geschaltet.

Ist ein Fehler im Peripheriegerät aufgetreten (z. B. Papierstau, Druckkopfüberhitzung, allgemeiner Hardwarefehler usw.),

In umgekehrter Richtung werden aber auch Status- und Kontrollinformationen über den Bus zum Sender zurückübertragen. Auch hier sind die Konfigurationsschalter sowie die 3 Leuchtdioden direkt am Prozessor angegliedert.

Schaltung

Zur besseren Übersicht sind die Schaltbilder vom Sender PE 1000 S und vom Empfänger (PE 1000 E) getrennt aufgeführt. Während Abbildung 7 das Schaltbild des Senders zeigt, ist in Abbildung 9 das komplette Empfängerschaltbild dargestellt. Wir beginnen die Beschreibung mit dem Sender.

Transmitter (Sender)

Abbildung 7 zeigt das komplette Schalt-

Bild 9 zeigt das komplette Schaltbild des PE 1000 Empfängers

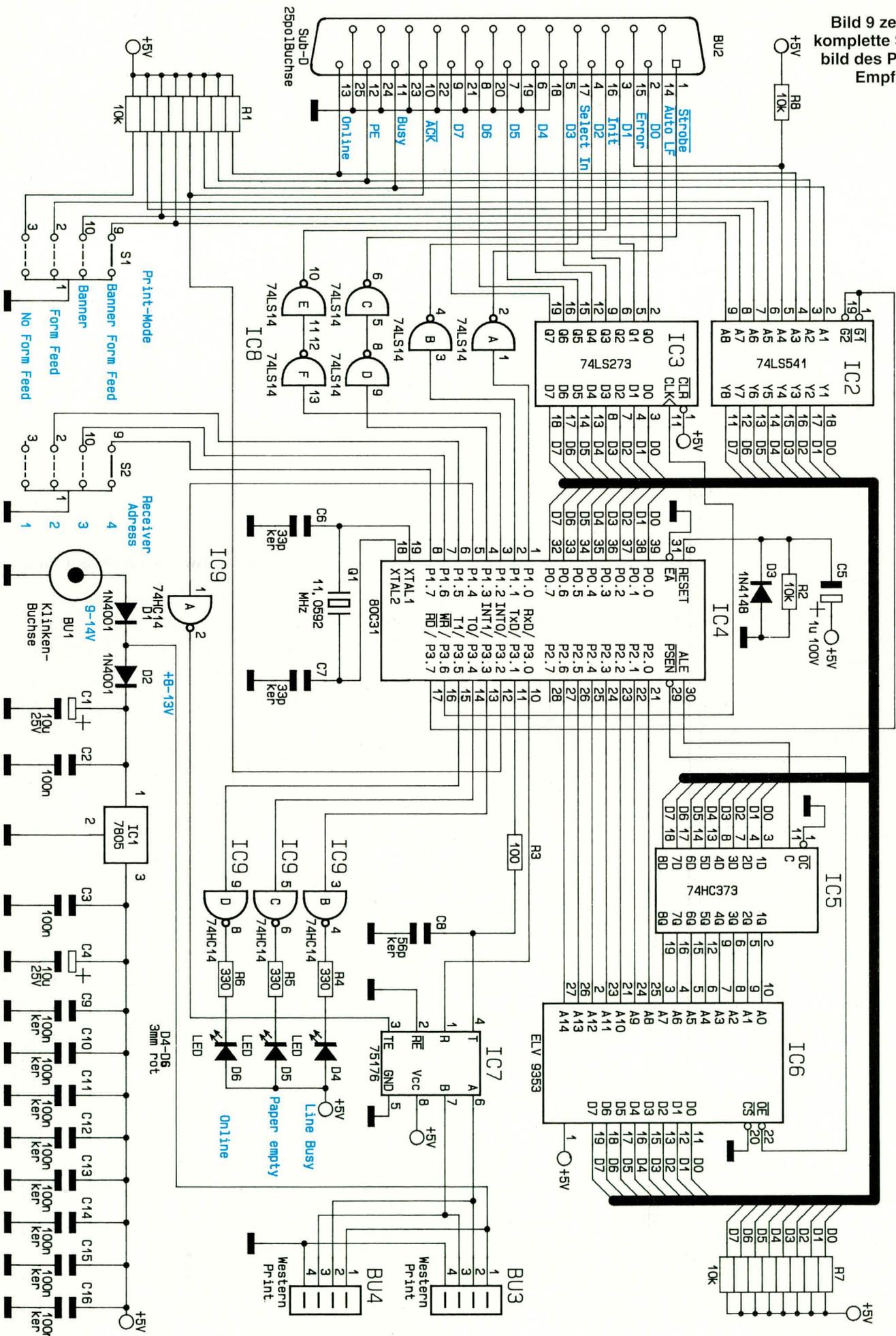


bild des Senders. Zentraler Bestandteil ist der Mikroprozessor IC 6 vom Typ 80C31. Dieser erhält sein Betriebsprogramm über den Adreß-Zwischenspeicher IC 7 vom Typ 74HC373 aus dem Programmspeicher IC 8 (ELV9352).

An der 36poligen Centronics-Einbaubuchse BU 2 liegen direkt die von der Parallel-Schnittstelle des Computers kommenden Daten an. Bei der Übertragung eines Bytes werden zunächst die 8 Datenbits der Parallel-Schnittstelle auf die Datenleitungen D 0 bis D 7 gesetzt. Anschließend aktiviert der Computer kurzzeitig die Strobe-Leitung.

Mit der steigenden Signalflanke übernimmt der Zwischenspeicher IC 3 vom Typ 74HC574 die am Datenbus anliegenden Informationen in dessen Zwischenspeicher. Gleichzeitig übernimmt der Q-Ausgang des D-Flip-Flops IC 2 A das am D-Eingang anliegende High-Potential. Hierdurch wird zum einen dem Prozessor über Pin 12 mitgeteilt, daß ein Datenbyte übernommen wurde. Zum anderen wird über den Treiber IC 5 die Busy-Handshake-Leitung der Parallelschnittstelle aktiviert (Bild 8).

Ist das Zeichen vom Mikroprozessor

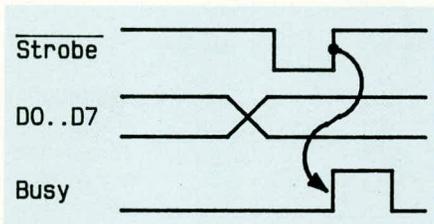


Bild 8: Timing der Handshake-Leitungen der Parallelschnittstelle des Senders

übernommen worden, so legt dieser an seinen Ausgangspin 1 ein kurzes Low-Signal an. Damit setzt dieser das Flip-Flop IC 2 zurück, womit gleichzeitig die Busy-Handshake-Leitung zurückgesetzt wird.

Über den Prozessorausgangspin 2 kann das D-Flip-Flop auch wahlweise gesetzt werden. Dies wird beispielsweise notwendig, wenn der zugeordnete Empfänger einen Fehler am angeschlossenen Peripheriegerät detektiert.

Die Drucker-Statusleitungen \overline{ACK} , Paper Empty, Error und Online werden direkt vom zentralen Mikroprozessor generiert und über den Buffer IC 5 getrieben. Die Steuerleitungen $\overline{Auto-LF}$ und Select-In werden über den Treiber IC 5 unmittelbar dem Mikroprozessor an Pin 6 und 7 zugeführt.

Die Initialisierungssteuerleitung \overline{Init} (Pin 31 von BU 2) wird zunächst ebenfalls über IC 5 getrieben, dann aber über das NAND-Gatter IC 12 an die Reset-Leitung vom Mikroprozessor weitergeführt. Der Sinn liegt darin, daß beim Neustart des angeschlossenen Computers dieser Steuerpro-

zessor ebenfalls mit zurückgesetzt wird, damit ein definierter Anfangszustand gewährleistet ist.

Der Zwischenspeicher IC 4 vom Typ 74HC273 ist direkt am Datenbus angeschlossen und wird über die Schreibleitung (Pin 16) von IC 6 beschrieben. Dessen Ausgänge treiben zum einen die 3 Statusleuchtdioden und die Steuerleitung TE von IC 9 und weiterhin die beiden CMOS-Multiplexer IC 10 und IC 11 vom Typ CD 4051. Hierüber werden die Auswahlschalter S 1 bis S 3 ausgelesen.

Die Eingänge A bis C (Pin 9 bis 11) von IC 10 und IC 11 selektieren jeweils eine der 8 Eingangsleitungen, während die vierte Steuerleitung durch den Inverter IC 12 D entweder IC 10 oder IC 11 über dessen Freigabesteuerleitung aktiviert. Hierdurch liegt an Pin 3 der Pegel des selektierten Eingangs, der wiederum direkt an Pin 15 von IC 6 angeschlossen ist. Der hier integrierte Pull-up-Widerstand sorgt dafür, daß bei offenem Schalter ein High-Pegel anliegt.

Der Differenzspannungstreiber und Empfänger IC 9 vom Typ 75176 setzt die vom Mikroprozessor Pin 11 kommenden Signale auf eine Differenzspannung an Pin 6 und 7 um. Freigegeben wird dieser Sendeteil durch die Steuerleitungen TE (Pin 3). Die umgekehrt empfangenen Differenzspannungssignale an Pin 6 und 7 werden über den Ausgang Pin 1 dieses ICs direkt dem seriellen Eingang Pin 10 von IC 6 zugeführt.

An BU 3 und 4 liegen neben den beiden Differenzspannungssignalen noch die Versorgungsspannungsmasse und die positive Versorgungsspannung an. Würde also beispielsweise der vorliegende Sender aus dem Netzwerk versorgt, so gelangt die dort anliegende Spannung über D 2, C 1 und C 2 zum Spannungsregler IC 1 vom Typ 7805, der hieraus eine stabilisierte Gleichspannung von 5 V generiert.

Wird andererseits zur Versorgung des Senders ein Steckernetzteile angeschlossen, so versorgt dieses über D 1 das Netz und über D 2 und nachgeschaltete Bauteile die Elektronik.

Receiver (Empfänger)

Abbildung 9 zeigt das komplette Schaltbild des Empfängers (PE 1000 E). Auch hier ist der zentrale Bestandteil der Mikroprozessor IC 4 vom Typ 80C31, der über den Zwischenspeicher IC 5 vom Typ 74HC373 und IC 6 vom Typ ELV9353 sein Betriebsprogramm erhält.

Die vom Prozessor empfangenen Daten werden von diesem nacheinander in den Zwischenspeicher IC 3 vom Typ 74LS273 hineingeschrieben. Anschließend gibt der Prozessor über Pin 4 einen kurzen Impuls auf die Strobe-Leitung. Das über die 25po-

lige Sub-D-Buchse BU 2 angeschlossene Peripheriegerät übernimmt damit die an den Datenleitungen anliegenden Informationen. Kann dieses Peripheriegerät dann keine weiteren Daten mehr annehmen, so setzt es von sich aus die Busy-Handshake-Leitung (Bild 10), um den Datenfluß zu stoppen.

Die \overline{Error} , \overline{ACK} , Busy und Paper-Empty-Handshake-Leitungen werden dem Bus-treiber IC 2 zugeführt, von dem aus der

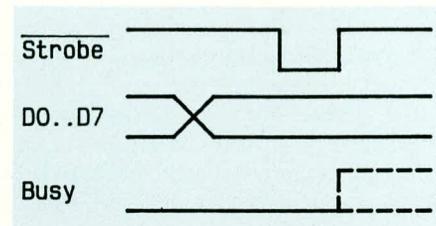


Bild 10: Timing der Handshake-Leitungen der Parallelschnittstelle des Empfängers

Mikroprozessor über den Datenbus die Pegel dieser Leitungen einliest. Über die weiteren 4 Datenleitungen wird der Zustand des Auswahl Schalters S 1 eingele-

sen. Die \overline{Strobe} -, $\overline{Auto-LF}$ -, Select-In- und \overline{Init} -Steuerleitungen werden von Pin 1 bis 4 von IC 4 kommend über die Treiber IC 8 dem Steckverbinder BU 2 zugeführt.

Die Schalterstellung von S 2 wird über die Eingangsleitungen Pin 6, 7 und 8 von IC 4 ausgelesen, während der Ausgangspin 5 die Schreib-Lese-Umschaltung des Differenztreibers IC 7 vornimmt.

Die von IC 4 kommenden Sendedaten werden über die Kombination R 3 und C 8 dem Differenztreiberbaustein IC 7 zugeführt, der wiederum eine Umsetzung in ein Differenzspannungssignal an seinen Ausgängen Pin 6, 7 vornimmt. Die Freigabe erfolgt über Pin 3 dieses ICs.

In umgekehrter Signalflußrichtung werden die an IC 7 anstehenden Differenzspannungssignale über Pin 1 von IC 7 dem Eingangspin 10 von IC 4 zugeführt.

Auch hier sind, wie bereits beim Sender beschrieben, die Western-Modular-Anschlußbuchsen BU 3 und BU 4 parallelgeschaltet, an denen zusätzlich auch die Masse und die positive Versorgungsspannung anliegen.

Die optional an BU 1 angeschlossene Versorgungsspannung versorgt zum einen über D 1 das Druckernetz und zum anderen über D 2, C 1 und C 2 den Spannungsregler IC 1 vom Typ 7805, der daraus wiederum die positive Versorgungsspannung von 5 V für die Schaltung generiert.

Im zweiten Teil dieses Artikels stellen wir Ihnen die ausführliche Beschreibung von Nachbau und Inbetriebnahme vor. **ELV**