

V24/RS232C-Spooler

Der hier vorgestellte V24/RS232C-Spooler nimmt eine Zwischenspeicherung der über V24 gesendeten Daten vor und kann diese bei Abruf über eine parallele oder serielle Schnittstelle wiedergeben.

Allgemeines

Viele Meß-, Datenerfassungs- oder auch Steuergeräte wie beispielsweise die ELV-Telefonzentrale PTZ 108 oder auch die Wetterstationen WS 7000 / 9000 besitzen eine serielle Schnittstelle, über die in meist unregelmäßigen Abständen Informationen ausgegeben werden. Das Datenaufnahmegesetz (Computer oder Drucker) muß zu diesem Zweck ständig eingeschaltet und für die Datenübernahme bereit sein. Diese ständige Bereitschaft ist nicht nur kosten- und verschleißintensiv, sondern bindet auch die Geräte für diese Aufgabe, so daß eine anderweitige Nutzung nur eingeschränkt möglich ist.

Der hier vorgestellte V24/RS232C-Spooler speichert nicht nur die über die serielle Schnittstelle übertragenen Daten, sondern ermöglicht auch über ein zusätzliches Netzschaltinterface das Einschalten des Datenaufnahmegesetzes (Computer oder Drucker) bei vollem Pufferspeicher oder spätestens nach Ablauf von 24 Stunden. Dadurch ist gewährleistet, daß spätestens mit Ablauf eines Tages die Informationen übernommen bzw. ausgedruckt sind. Bei Nichtverwendung des Netzschaltinterface können die Daten natürlich zu beliebigen Zeitpunkten übernommen werden.

Bedienung und Funktion

Der V24/RS232C-Spooler speichert die über die serielle Schnittstelle (9polig, IBM-kompatibel) empfangenen Daten in einem internen, gegen Netzspannungsausfall gesicherten Langzeitspeicher. Ist nun das Datenübernahmegesetz (Computer oder Drucker), welches über eine parallele oder auch serielle Schnittstelle mit dem Spooler verbunden ist, bereit für die Datenübernahme, so gibt der V24-Spooler die im Speicher befindlichen Daten über die entsprechende Schnittstelle aus.

Bei der parallelen Schnittstelle wird zur Erkennung des Betriebszustandes des angeschlossenen Druckers die Busy-Handshake-Leitung verwendet.

Die Ausgabe der Daten über die serielle Schnittstelle läßt sich sowohl über einen Hardware-Handshake (RTS- und DTR-Steuerleitung) realisieren als auch über das Software-Handshake-Verfahren (Xon, Xoff). Die Auswahl erfolgt über einen auf

der Rückseite des Gerätes befindlichen DIP-Schalter. Tabelle 1 zeigt die Belegung der 8 DIP-Schalter auf der Geräterückseite.

Weitere DIP-Schalter erlauben die Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit (150, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 oder 19.200 Baud) und die Einstellung der Parität (keine, even oder odd-parity). Über je einen DIP-Schalter läßt sich die Ausgabeschnittstelle (parallel oder seriell) und der Seitenvorschub vor Ausschalten des Datenempfangsgerätes einstellen.

Je nach Druckertyp kann es sinnvoll sein, bevor das Ausschalten der Versorgungsspannung erfolgt ist, diesem einen Seitenvorschub (Formfeed) zu übermitteln, um die gerade gedruckte Seite herauszuschieben bzw. bei einem Laserdrucker das Ausdrucken der gerade übermittelten Informationen zu veranlassen, da die Druckdaten zunächst in dem Speicher des Druckers abgelegt und seitenweise ausgedruckt werden.

Der V24/RS232C-Spooler besitzt einen Schaltausgang (3,5mm-Klinkenbuchse), an dem ein Netzrelais (Stecker-Steckdosengehäuse mit Anschlußkabel) direkt angeschlossen werden kann. Der Spooler wird das hieran angeschlossene Peripherie-

Tabelle 1: Belegung der 8 DIP-Schalter auf der Geräterückseite

S3	S2	S1	Baudrate
off	off	off	150
off	off	on	300
off	on	off	600
off	on	on	1200
on	off	off	2400
on	off	on	4800
on	on	off	9600
on	on	on	19200
S5	S4	Parität	
off	off	no parity	
off	on	no parity	
on	off	even parity	
on	on	odd parity	
S6	Handshake		
off	Hardware		
on	Software (Xon Xoff)		
S7	Ausgabeschnittstelle		
off	parallel (Centronics)		
on	seriell (V24/RS232C)		
S8	Form Feed		
off	off		
on	on		
Erläuterung: off = 0 on = 1			

rät selbständig bei einem „Füllstand“ des Datenpuffers von 90 % oder spätestens nach Ablauf von 24 Stunden einschalten.

Je nach Datenaufkommen kann das Speichervolumen des V24-Spoolers mit 8,32 oder 128 kByte gewählt werden. Nach dem Einschalten des Spoolers erkennt das Gerät automatisch die vorhandene Speichergröße.

Für einen möglichen Netzspannungsausfall bis zu einigen Tagen wird das interne RAM gepuffert, so daß kein Speicherverlust auftritt. Hierzu ist es erforderlich, daß die Spannungsversorgung nach dem ersten Einschalten für mindestens 10 Minuten anliegt, um den internen Gold-CAP-Kondensator aufzuladen.

Zum automatischen Betrieb des Computers oder Druckers muß der Netzschalter des Gerätes eingeschaltet und die Netzleitung in die Schaltbox eingesteckt sein.

Die Zeitzählung beginnt mit dem Verbinden des Spoolers mit der Netzversorgung, so daß bei entsprechender Wahl der Einschaltzeit täglich zur gewünschten Zeit die Daten ausgedruckt bzw. übernommen sind.

Die Frontplatte des V24/RS232C-Spoolers ist in 3 Bereiche aufgeteilt. Ganz links sind ein Kippschalter mit 3 Schaltstellungen und die zugehörige Leuchtdiode untergebracht. In Schaltstellung „Automatik“ wird das Peripheriegerät in der beschriebenen Regelmäßigkeit eingeschaltet, um die Daten aus dem Spooler abzurufen. In Schaltstellung „Off“ ist das Peripheriegerät immer ausgeschaltet, während in Schaltstellung „Manuell“ das Peripheriegerät auf Dauerbetrieb eingestellt werden kann. Dieses ist sinnvoll, wenn beispielsweise die Versorgungsspannung eines Computers für die tägliche Datenübernahme an das Schaltinterface angeschlossen ist, aber während der „Ausschaltphase“ mit dem Gerät gearbeitet werden soll. Ein lästiges Umstecken der Netzversorgung entfällt somit.

Für die automatische Datenübernahme zum Computer ist die Start-Datei so zu konfigurieren, daß das Datenübernahmeprogramm automatisch geladen wird. Für die anderweitige Verwendung des Computers muß beim Starten des Rechners dem Anwender die Möglichkeit eingeräumt werden, den automatischen Start des Übernahmeprogrammes abzubrechen.

Im mittleren Feld der Frontplatte sind 3 Leuchtdioden untergebracht, die den Stand der aktuellen Datenübertragung anzeigen. Die links angeordnete Leuchtdiode zeigt den Datentransfer vom V24-Spooler zum Computer bzw. Drucker an, während die mittlere Leuchtdiode den Datenempfang vom Datenerfassungssystem anzeigt. Die dritte Leuchtdiode zeigt eine Datenübertragung von dem an der seriellen Schnittstelle angeschlossenen Computer zum Da-

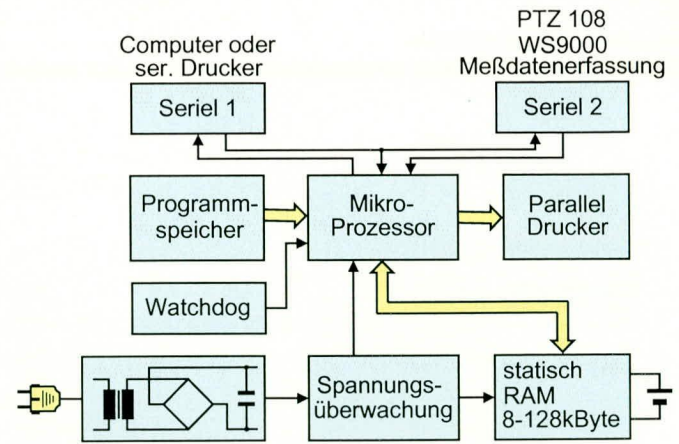
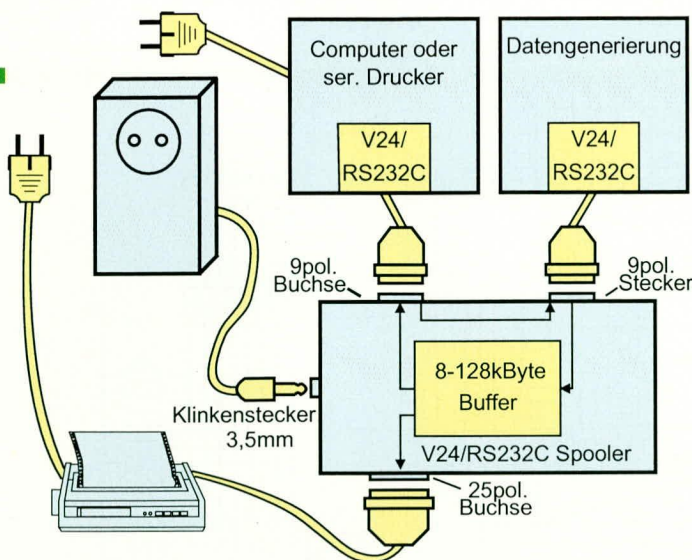


Bild 1 (links): Grundsätzliche Anschlußmöglichkeiten des V24-Spoolers

Bild 2 (oben): Blockschaltbild des V24/RS232C-Spoolers

tenerfassungssystem an. Beispielsweise ist somit beim Einsatz der PTZ 108 die uneingeschränkte Datenübermittlung vom Computer zur PTZ 108 und in umgekehrter Richtung über den V24-Spooler möglich. Die zurückgesendeten Daten werden zwar vom V24-Spooler empfangen und sofort wieder gesendet, was eine geringe Verzögerung bedeutet, aber im allgemeinen unproblematisch ist.

Rechts auf der Frontplatte sind 4 Leuchtdioden angeordnet, die den aktuellen Speicherzustand des V24-Spoolers anzeigen. Bei leerem Speicher ist die erste Leuchtdiode aktiv, während die zweite anzeigt, daß mindestens 1 Byte im Speicher abgelegt ist. Die dritte Leuchtdiode zeigt einen Füllstand des Speichers von mehr als 90 % an, womit auch der V24-Spooler automatisch das angeschlossene Peripheriegerät (Computer oder Drucker) einschaltet, um die Daten zu übertragen.

Sollte das Datenempfangsgerät die Daten beispielsweise wegen eines Defektes oder Papierende nicht übernehmen und der Speicher des Spoolers überlaufen, wird dieses durch das Setzen der „Overflow“-LED angezeigt. Der Spooler überschreibt dann automatisch die ältesten Daten, so daß im Speicher immer die zuletzt übertragenen Daten enthalten sind.

Installation

Der Aufstell- und Installationsaufwand beschränkt sich darauf, die Verbindungen zu dem Datenlieferanten und dem Computer oder Drucker herzustellen. Abbildung 1 zeigt die grundsätzlichen Anschlußmöglichkeiten des V24-Spoolers.

Die Pinbelegung der meisten Geräte, wie auch bei der PTZ 108 oder WS 7000/9000, ist so ausgeführt, daß direkt oder auch mit einem entsprechenden Adapterkabel der Anschluß an den 9poligen Stecker des PCs möglich ist. Dieses Anschlußkabel kann nun direkt mit dem 9poligen Stecker des V24-Spoolers verbunden werden.

Das Gerät ermöglicht es, die zwischengespeicherten Daten über die zweite serielle Schnittstelle oder auch über einen Paral-

lelport (IBM-kompatibel) auf einem Drucker auszugeben. Je nach Ausgabegerät kann nun über ein 1:1-Verlängerungskabel die Verbindung von der 9poligen Buchse des Spoolers mit dem 9poligen Stecker des PCs erfolgen.

Bei einem PC mit 25poligem Stecker für die serielle Schnittstelle läßt sich ein entsprechendes Standard-Adapterkabel (25polig auf 9polig) verwenden. Für den Anschluß eines Druckers ist ein Standard-Druckerkabel (25poliger Sub-D-Stecker auf 36poligen Centronics-Stecker) zu verwenden.

Soll das Schaltrelais für die Versorgungsspannung des Druckers oder Computers eingesetzt werden, so ist dessen 3,5mm-Klinkenstecker mit der entsprechenden Buchse am V24-Spooler zu verbinden.

Zum Abschluß der Installationsarbeiten sind noch Baudrate, Parität, Handshakeverfahren, Ausgabeschnittstelle und Formfeed-Funktionen an dem sich auf der Rückseite befindenden 8fach-DIL-Schalter einzustellen.

Blockschaltbild

Abbildung 2 zeigt das Blockschaltbild des V24/RS232C-Spoolers. Die Empfangsdaten der ersten seriellen Schnittstelle werden direkt zur zweiten Schnittstelle durchgeschleift, wobei der Mikroprozessor den Zustand dieser Leitung „abhört“.

Die vom Datenerfassungssystem über die zweite serielle Schnittstelle gesendeten Daten gelangen direkt zu dem zentralen Mikroprozessor des V24/RS232C-Spoolers, der die Daten zur ersten seriellen Schnittstelle weiterreicht oder zunächst in seinem statischen RAM ablegt.

Die Ausgabe der Daten kann wahlweise über die erste serielle Schnittstelle oder über den Parallelport erfolgen.

Schaltung

Abbildung 3 zeigt das komplette Schaltbild des ELV-V24/RS232C-Spoolers. Zentraler Bestandteil ist der Mikroprozessor IC 3 vom Typ 80C32, der sein Betriebspro-

gramm aus dem EPROM IC 5 vom Typ ELV 9487 erhält. Die mit IC 9 D, E, F und zugehörigen Bauelementen aufgebaute Watchdog-Schaltung sorgt dafür, daß der Mikroprozessor beim Einschalten der Versorgungsspannung oder einer Fehlfunktion einen definierten Rücksetzimpuls erhält.

Der Anschluß des Datenerfassungssystems erfolgt an den 9poligen Sub-D-Stecker BU 2. Über die TxD-Leitung (Pin 2) und den RS232C-Transceiver IC 10 gelangt die serielle Information an den Port P 3.0 des Mikroprozessors IC 3. Der asynchrone Empfänger in diesem Baustein übernimmt die Daten, um sie anschließend der Weiterverarbeitung zuzuführen.

Die seriellen Ausgabedaten von IC 3 gelangen vom Port 3.1 über den Transceiver IC 11 an die 9polige Sub-D-Buchse BU 3, Pin 2. Die Belegung dieses Steckverbinders ist so gewählt, daß eine 1:1-Verbindung zum PC einen direkten Anschluß an eine serielle Schnittstelle des PCs erlaubt.

Die vom PC übertragenen Daten (Pin 3 von BU 3) gelangen über den RS232-Empfänger in IC 10 an den Port P3.2, wo diese Informationen weiterverarbeitet werden. Gleichzeitig gelangen die Daten über den RS232-Sender in IC 10 auf den RxD-Anschluß von BU 2. Durch diese Schaltungsanordnung ergibt sich, daß die seriell vom PC übertragenen Daten direkt zu dem Datenerfassungssystem weitergeleitet werden und der Mikroprozessor diese Informationen über den Port P 3.2 nur „abhört“.

Der Portpin P 1.3 des Mikroprozessors steuert über IC 10 die CTS- und DCD-Handshakeleitungen, um damit die Datenübertragung des Datenerfassungssystems zu steuern.

Der Port P1.4 treibt über IC 11 die CTS-, DCD- und DSR-Handshakeleitungen, um damit die Datenausgabe des PCs zu steuern. Die beiden vom PC kommenden Handshakeleitungen RTS und DTR werden jeweils über einen RS232-Empfänger in IC 11 auf TTL-Pegel gebracht und über die Ports P 3.4 und P 3.5 im Mikroprozessor ausgewertet. Hierdurch kann der PC die Datenausgabe vom V24-Spooler gezielt steuern.

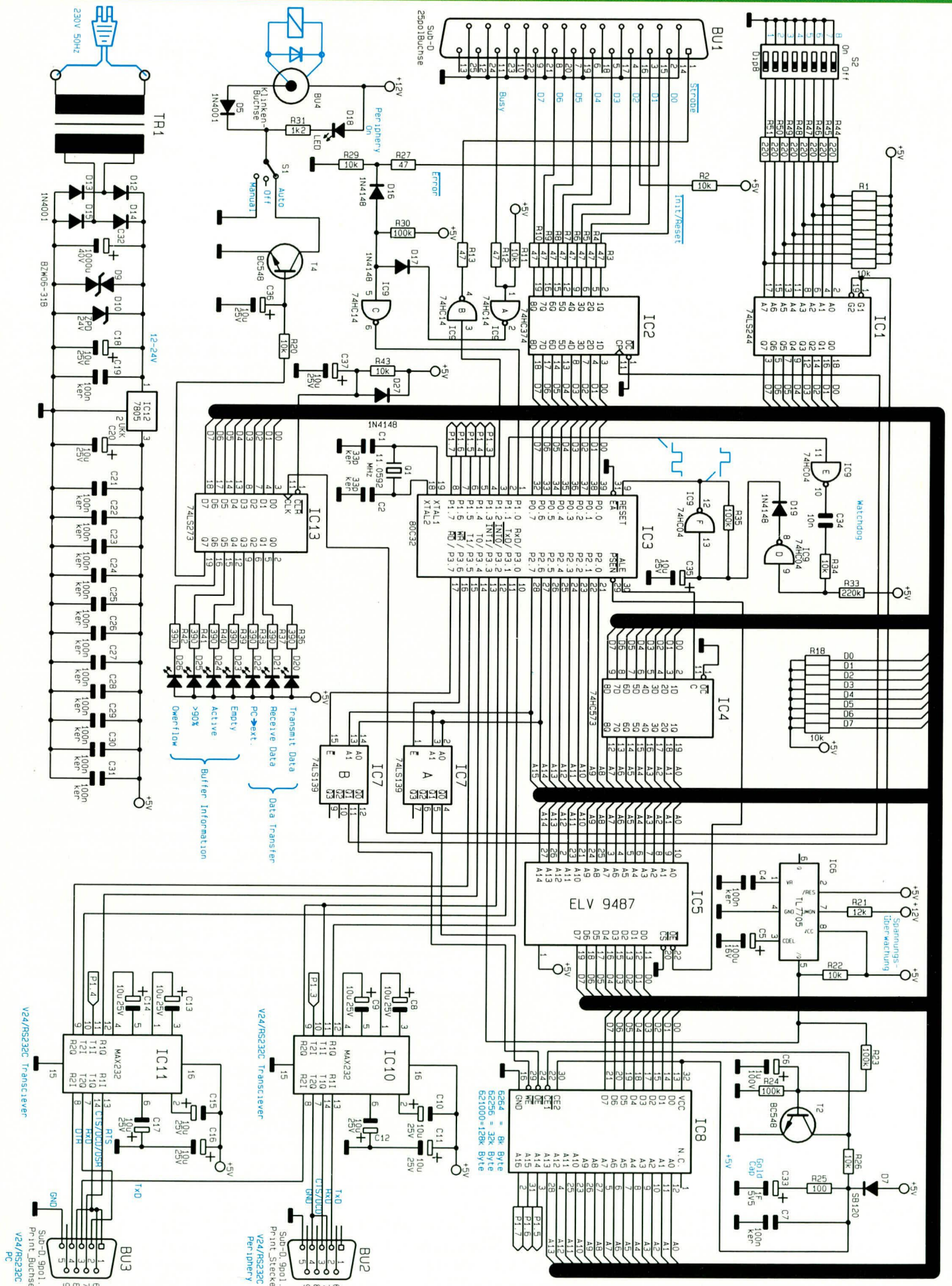
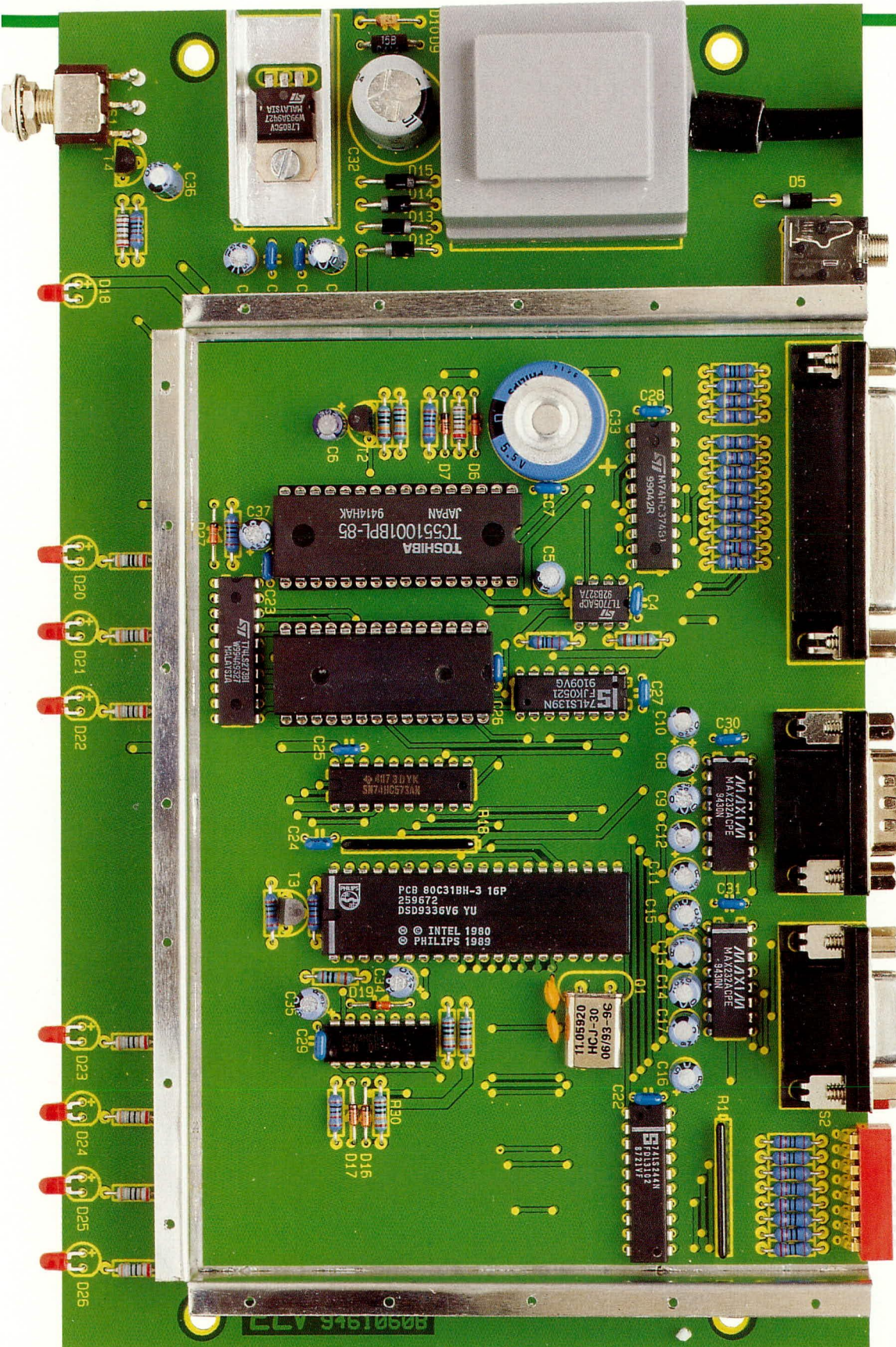


Bild 3: Schaltbild des V24/RS232C-Spoolers



Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte des V24/RS232C-Spoolers



Der V24-Spooler läßt sich mit 3 verschiedenen Speicherausbaustufen versehen. Für IC 8 können die statischen RAM-Bausteine 6264 (8 kByte), 62256 (32 kByte) oder 621000 (128 kByte) eingesetzt werden. Mit dem Einschalten des Gerätes findet eine automatische Erkennung der RAM-Speichergröße statt.

Der 8-Bit-Datenbus des RAMs ist direkt mit dem gemultiplexten Daten- und Adreßbus des Mikroprozessors verbunden, während die Adreßleitungen A 0 bis A 13 mit den entsprechenden Adreßleitungen verbunden sind. Die Adreßleitungen A 14 bis A 16 von IC 8 werden von den Portpins P1.5 bis P1.7 angesteuert.

Der Spannungsüberwachungsbaustein IC 6 vom Typ TL 7705 überwacht über R 21 die 12V-Versorgungsspannung der Schaltung. Bei Netzspannungsausfall fällt diese Spannung zuerst ab, und IC 6 legt über seinen Q-Ausgang (Pin 5) einen Low-Pegel an den Port P3.3 von IC 3 an. Daraufhin nimmt IC 3 eine Unterbrechung der

A 14 und A 15 des Mikrocontrollers steuern die Decoderbausteine IC 7 A und IC 7 B an, wobei IC 7 A für die Schreibzugriffe (P 3.6 = Low-Pegel) und IC 7 B für die Lesezugriffe (P3.7 = Low-Pegel) zuständig ist. Die Q-Ausgänge der Decoder IC 7 A und IC 7 B teilen somit den 64kByte-Adreßraum des Mikrocontrollers in 4 Blöcke zu 16 kByte auf. Im ersten Adreßblock steuert der Ausgang Q 0 von IC 7 A bei einem Schreibzugriff die Schreibleitung (\overline{WE}) von IC 8 an, während bei einem Lesezugriff der Ausgang Q 0 von IC 7 B die Leseleitung von IC 8 (\overline{OE}) aktiviert.

Zum Erhalt der Daten bei einem Netzspannungsausfall in dem Speicherbaustein IC 8 ist der Gold CAP-Kondensator C 33 vorgesehen, der eine Kapazität von 1F besitzt und bei Netzspannungsausfall die Versorgung für IC 8 übernimmt. Da die Ruhestromaufnahme von IC 8 nur wenige μA beträgt, kann dieser verlustarme Kondensator die Versorgungsspannung über mehrere Tage aufrechterhalten.

Sobald die Netzversorgungsspannung wieder vorhanden ist, wird die Stromversorgung für IC 8 über die Diode D 7 bereitgestellt und gleichzeitig der Kondensator C 33 über R 25 nachgeladen.

Bestückungsplan des V24/RS232C-Spoolers

momentanen Aktivität vor.

Gleichzeitig wird über R 23 und R 24 der Kondensator C 6 entladen, der kurze Zeit später den Transistor T 2 sperrt, womit Pin 22 von IC 8 über den Widerstand R 26 High-Pegel erhält, um den RAM-Baustein in den Standby-Mode zu schalten. Durch diese Maßnahme wird die geringste Stromaufnahme und eine Sperrung des Bausteins gegen ein unbeabsichtigtes Überschreiben beim Zusammenbruch der Versorgungsspannung erreicht.

Die Einstellungen der DIP-Schalter S 2 lassen sich über den 8-Bit-Busstreiber IC 1 vom Typ 74LS244 über den Datenbus des Mikroprozessors auslesen. Die Freigabe des Treibers erfolgt über die Steueranschlüsse Pin 1 und Pin 19 von IC 1, die über Q 1 von IC 7 B gesteuert werden.

Der Zwischenspeicher IC 13 vom Typ 74LS273 wird über die RC-Kombination R 43 und C 37 beim Einschalten der Versorgungsspannung zurückgesetzt, woraufhin alle Ausgänge des Bausteins Low-Pegel führen und die Leuchtdioden D 20 bis D 26 aktiviert sind. Da Q 7 von IC 13 auch auf Low-Pegel liegt, ist sichergestellt, daß beim Einschalten der Versorgungsspannung der Transistor T 4 nicht durchschaltet, um somit ein kurzzeitiges Anziehen des über die Klinkebuchse BU 4 angesteuerten Relais zu vermeiden.

Die Diode D 18 zeigt über den Vorwiderstand R 30 den Zustand des Schaltausgangs an.

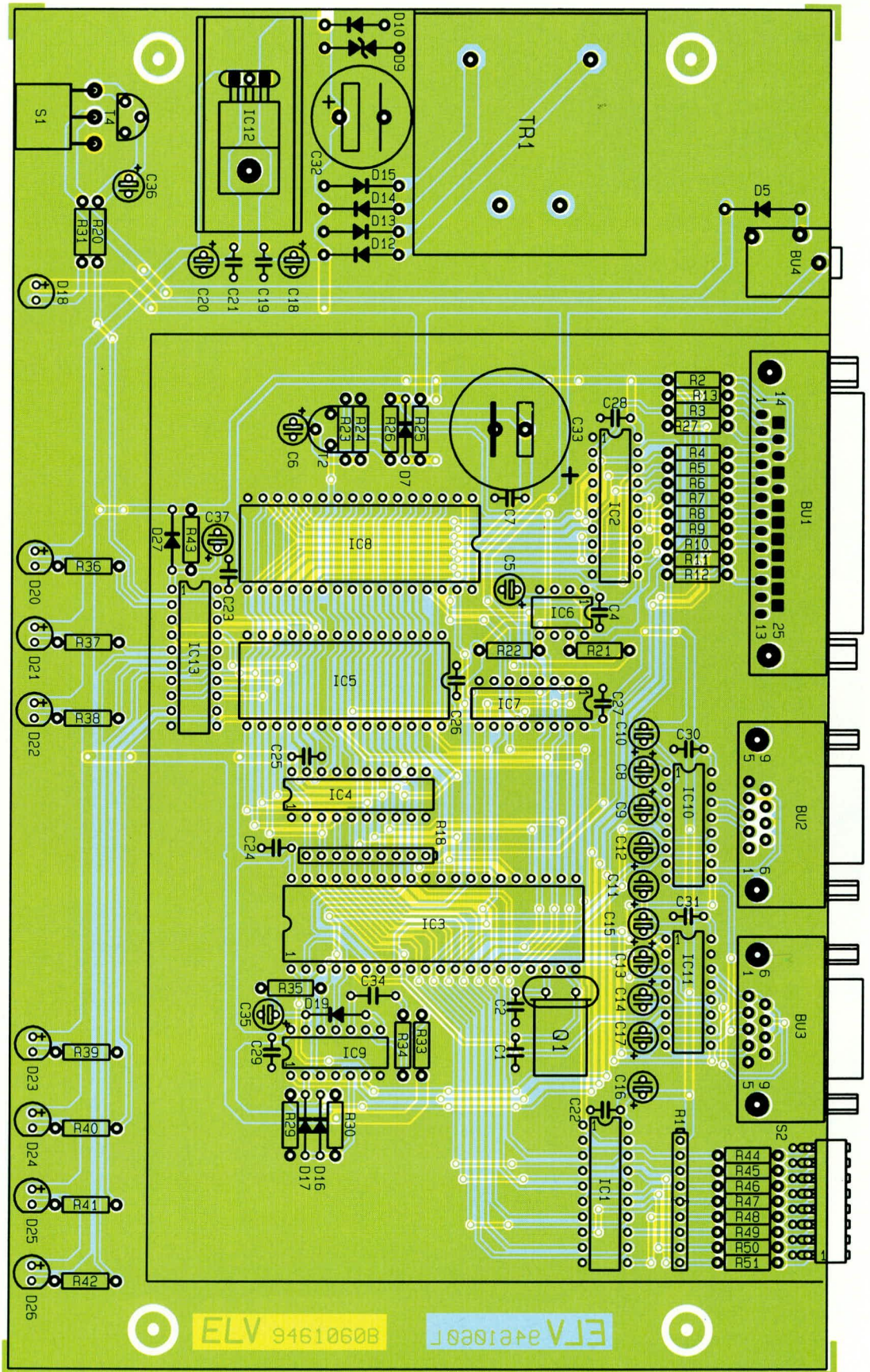
Mit dem 3fach-Umschalter S 1 läßt sich dieses Relais auch unabhängig von der Ansteuerung des Mikrocontrollers über Schalterstellung „Manuell“ einschalten, während über die Stellung „off“ (Mittel-

stellung) eine Aktivierung des über BU 4 angeschlossenen Relais unterbunden wird.

Die 8-Bit-Ausgabedaten für die parallele Schnittstelle, die an der Buchse BU 1 anstehen, werden über IC 2 vom Typ 74HC374 zwischengespeichert. Die Pinbelegung der Buchse ist so ausgeführt, daß diese kompatibel zur Parallelschnittstelle

eines PCs ist, womit sich mit einem handelsüblichen Adapterkabel ein Standard-Drucker anschließen läßt.

Der Port P 1.2 steuert über den Inverter IC 9 B direkt die Stroße-Leitung (Pin 1) der Parallelschnittstelle an, wobei der Mikrocontroller nur Daten über diese Schnittstelle ausgibt, wenn die Busy-Handshake-Lei-





tung auf Low-Pegel und die Error-Leitung der Parallel-Schnittstelle auf High-Pegel liegt. Die UND-Verknüpfung der beiden Signale wird über die Dioden D 16 und D 17 mit Hilfe des Pull-up-Widerstandes R 30 erreicht und das Ergebnis über den Inverter IC 9 C dem Prozessor Port P1.0 zugeführt.

Unten links in Abbildung 3 ist das Netzteil des V24/RS232C-Spoolers abgebildet. Der vollvergossene Netztransformator liefert eine Ausgangswchselspannung von 12 V bei einer maximalen Belastbarkeit von 300 mA. Diese wird über die Dioden D 12 bis D 15 gleichgerichtet und über nachfolgende Kondensatorgruppe dem Spannungsregler IC 12 vom Typ 7805 zugeführt, der daraus eine 5V-Gleichspannung für den Betrieb der Schaltung generiert.

Nachbau

Die gesamte Schaltung des V24/RS232C-Spoolers ist auf einer doppelseitigen 137 mm x 227 mm messenden Leiterplatte, die für den Einbau in das ELV

7000er Gehäuse vorgesehen ist, aufgebaut. Die Aufbauarbeiten beginnen zunächst mit der Bestückung der passiven, gefolgt von den aktiven Bauelementen. Die Anschlußpins des Spannungsreglers IC 12 sind zunächst nach hinten rechtwinklig abzuwickeln. Anschließend ist der Spannungsregler mit einem U-Kühlkörper und einer M3 x 5 mm Schraube und der dazugehörigen M3-Mutter zu befestigen und festzulöten.

Für den Speicherbaustein IC 8 lassen sich die statischen RAMs 6264 (28polig), 62256 (28polig) oder 621000 (32polig) einsetzen. Beim Einsatz von 28poligen RAMs sind diese an der gegenüberliegenden Seite der Einkerbung bündig einzusetzen.

Die Anschlußbeinchen der Leuchtdioden D 18 und D 20 bis D 26 sind zunächst in einem Abstand von 5 mm von der Unterseite der LEDs um 90° abzuwickeln, wobei auf die richtige Polung der Leuchtdioden zu achten ist. Anschließend werden die Leuchtdioden in einem Abstand von ca. 3 mm vom Knickpunkt bis zur Leiterplattenoberseite in die dafür vorgesehenen

Bohrungen eingesetzt und verlötet.

Für den 3stufigen Kippschalter S 1 sind zunächst 3 Lötösen in die Leiterplatte zu setzen und festzulöten. Anschließend wird der Kippschalter auf die Leiterplatte vor die Lötstifte gelegt und an diesen mit ausreichend Lötzinn verlötet, da eine ausreichend mechanische Stabilität erforderlich ist. Bei der Bestückung der Widerstandsarrays, Kondensatoren und Halbleiter ist auf die richtige Polung zu achten.

An den Seiten, die den Leuchtdioden gegenüberliegen, sind der 8fach-DIP-Schalter sowie die 3,5mm-Klinkenbuchse und die Sub-D-Steckverbinder einzusetzen. Es ist darauf zu achten, daß für BU 2 ein Sub-D-Winkelprintstecker und für BU 3 eine 9polige Sub-D-Winkelprintbuchse eingesetzt werden. Es folgt das Einsetzen und Verlöten des vergossenen Transformators.

Zum Abschluß der Aufbauarbeiten sind die für die Ober- und Unterseite vorgesehenen Blechstreifen entsprechend den Perforierungen abzuknicken und zunächst mit den Abdeckblechen zu verschrauben. Anschließend sind die Seitenwände des Abschirmgehäuses punktuell auf der Leiterplatte festzulöten. Nach dieser Fixierung können zunächst die Gehäusedeckel wieder entfernt werden, woraufhin eine Verlotung der Gehäuseseitenwände mit der Leiterplatte (Bestückungs- und Lötseite) erfolgt. Bevor die Gehäusedeckel mit den dafür vorgesehenen Schrauben endgültig befestigt werden, ist zunächst eine sorgfältige Überprüfung der Schaltung sowie die Inbetriebnahme vorzunehmen.

Inbetriebnahme

Die Grundinbetriebnahme der Schaltung gestaltet sich recht einfach. Mit dem Einstecken des Netzkabels sind zunächst die Spannungen an den verschiedenen ICs mit einem Multimeter zu überprüfen.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung müssen zunächst die Leuchtdioden D 20 bis D 26 aktiviert sein, während die Funktion der Leuchtdiode D 18 von der Stellung des Schalters S 1 abhängt.

Beim Einbau der Schaltung in das Gehäuse ist darauf zu achten, daß ein 35mm-Abstandsrollchen zwischen Oberseite der Leiterplatte und der Oberhalbschale zwischengelegt und ein 25mm-Abstandsrollchen mit einer 1,5 mm dicken Kunststoffscheibe von der Lötseite der Platine bis zur Unterhalbschale zwischengelegt ist, worauf die Verschraubung des Gehäuses erfolgt.

Den Abschluß der mechanischen Arbeiten bildet das Einsetzen der Abdeckmodule und der 4 Fußmodule mit den Gummifüßen. Nun kann der V24/RS232C-Spooles seine bestimmungsgemäße Funktion aufnehmen.



Stückliste: V24-Spooles

Widerstände:

47Ω	R3 - R10, R12, R13, R27
100Ω	R25
220Ω	R44 - R51
390Ω	R36 - R42
1,2kΩ	R31
10kΩ	R2, R11, R20, R22, R26, R29, R34, R43
10kΩ/Array	R1, R18
12kΩ	R21
100kΩ	R23, R24, R30, R35
220kΩ	R33

Kondensatoren:

33pF/ker	C1, C2
10nF	C34
100nF/ker ..	C4, C7, C19, C21 - C31
1µF/100V	C6
10µF/25V	C8 - C18, C20, C34 - C37
100F/16V,	C5
1000µF/40V	C32
1F/5,5V, Gold-Cap	C33

Halbleiter:

74LS244	IC1
74HC374	IC2
80C32	IC3
74HC573	IC4
ELV9487	IC5
TL7705	IC6
74LS139	IC7
6264***	IC8
62256***	IC8
621000***	IC8
74HC14	IC9
MAX232	IC10, IC11

7805	IC12
74LS273	IC13
BC548	T2, T4
BZW06-31B	D9
1N4001	D5, D12 - D15
1N4148	D16, D17, D19, D27
ZPD24V	D10
LED, 3mm, rot	D18, D20 - D26
SB120	D7

Sonstiges:

Quarz, 11,0592MHz	Q1
SUB-D-Stecker, 9pol	BU2
SUB-D-Buchse, 9pol	BU3
SUB-D Buchse, 25pol	BU1
Klinkenbuchse, 3,5mm, mono ..	BU4
DIP-Schalter, 8fach, abgew	S2
1 U-Kühlkörper, SK13	
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 6mm	
1 Mutter M3	
1 Trafo (AVP200)	
3 Lötstifte mit Lötöse	
1 Kippschalter, 1 x um, 3 Stellungen	
1 IC-Sockel, 28pol	
1 IC-Sockel, 32pol	
1 Frontplatte, bedruckt und gefräst	
1 Rückplatte, bedruckt und gebohrt	
2 7000er Gehäusehalbschalen	
4 Abdeckmodule	
4 Fußmodule	
2 Abdeckzylinder	
4 Gummifüße	
4 Zylinderkopfschrauben, M4 x 70mm	
4 Muttern, M4	
4 Futterscheiben	
4 Abstandsrollen, M4 x 25mm	
4 Abstandsrollen, M4 x 35mm	