

Die V 24 B-Schnittstelle

Die V 24 B-Schnittstelle ist eine Anlehnung an die bekannte V 24/RS 232 C-Schnittstelle. Sie besitzt aber gegenüber dieser den Vorteil, daß mehrere Geräte, die mit dieser Schnittstelle ausgerüstet sind, an einem „Strang“ betrieben werden können. An dem angeschlossenen PC wird aber trotzdem nur eine V 24-Schnittstelle (Com 1, Com 2 oder Com 3) benötigt.

Allgemeines

Für die Vernetzung von mehreren Geräten steht normalerweise nur die IEC oder IEEE zur Verfügung. Diese Schnittstelle ermöglicht eine hohe Datenübertragungsrates und gleichzeitig den Anschluß von mehreren Peripheriegeräten, die mit der gleichen Schnittstelle ausgerüstet sind. Der Nachteil dieser Schnittstelle liegt darin, daß der Hardwareaufwand für jedes angeschlossene Peripheriegerät recht umfangreich ist. Außerdem benötigt der PC eine spezielle IEC-Controller-Karte, die ebenfalls recht teuer ist. Zusätzlich wird für jedes angeschlossene Gerät ein spezielles Verbindungskabel benötigt.

Die hier vorgestellte V 24 B-Schnittstelle besitzt diese Nachteile nicht. Wie oben erwähnt, basiert die Schnittstelle auf der

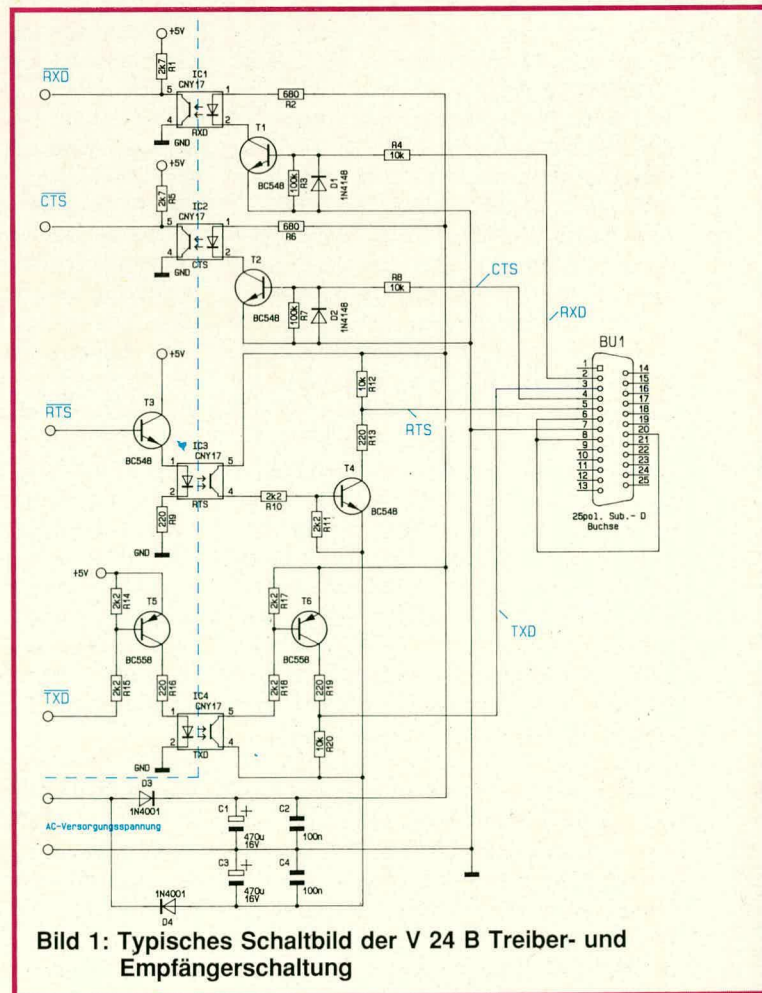
bekanntem V 24/RS 232 C-Schnittstelle, die an jedem IBM-PC-XT/AT oder kompatiblen PC mindestens einmal standardmäßig vorhanden ist. Ein weiterer Vorteil der V 24 B-Schnittstelle liegt in der recht großen Reichweite bei einem nur 5adrigen Verbindungskabel. Hieraus resultiert eine recht preiswerte Verkabelungsmöglichkeit.

Der Nachteil, der in der relativ langsamen Datenübertragung der V 24 B-Schnittstelle liegt, fällt bei den mit der V 24 B-Schnittstelle konfigurierten ELV-Geräten nicht ins Gewicht. Es werden deshalb ausschließlich Geräte mit dieser Schnittstelle ausgerüstet, die eine geringe Datendurchsatzrate benötigen. Als Beispiel sei hier das ELV-Processor-Netzteil PNT 7000 aufgeführt. Die Meßwerte bzw. Vorgabewerte brauchen nur in recht großen Zeitabständen gelesen bzw. geschrieben zu wer-

den. Ebenfalls benötigt das digitale Multimeter DMM 7002 eine geringe Datenübertragungskapazität, da ein neuer Meßwert ohnehin nur ca. alle 0,5 Sekunden bereitsteht.

Die Hardware der V 24 B-Schnittstelle

Der Anschluß der verschiedenen Peripheriegeräte und des angeschlossenen Computers ist in Abbildung 2 zusammengestellt. Die Verbindungen des PCs und der einzelnen Geräte untereinander erfolgt immer mit einer 1 : 1-Verbindungsleitung. Die Verdrahtung erfolgt entweder vom PC aus zum nächsten Gerät und von dort aus wiederum zu den weiteren oder es findet eine Verteilung der Anschlußkabel direkt im Sternpunkt am PC statt. Denkbar ist auch eine Kombination aus den vorher genannten Möglichkeiten. Die Entschei-



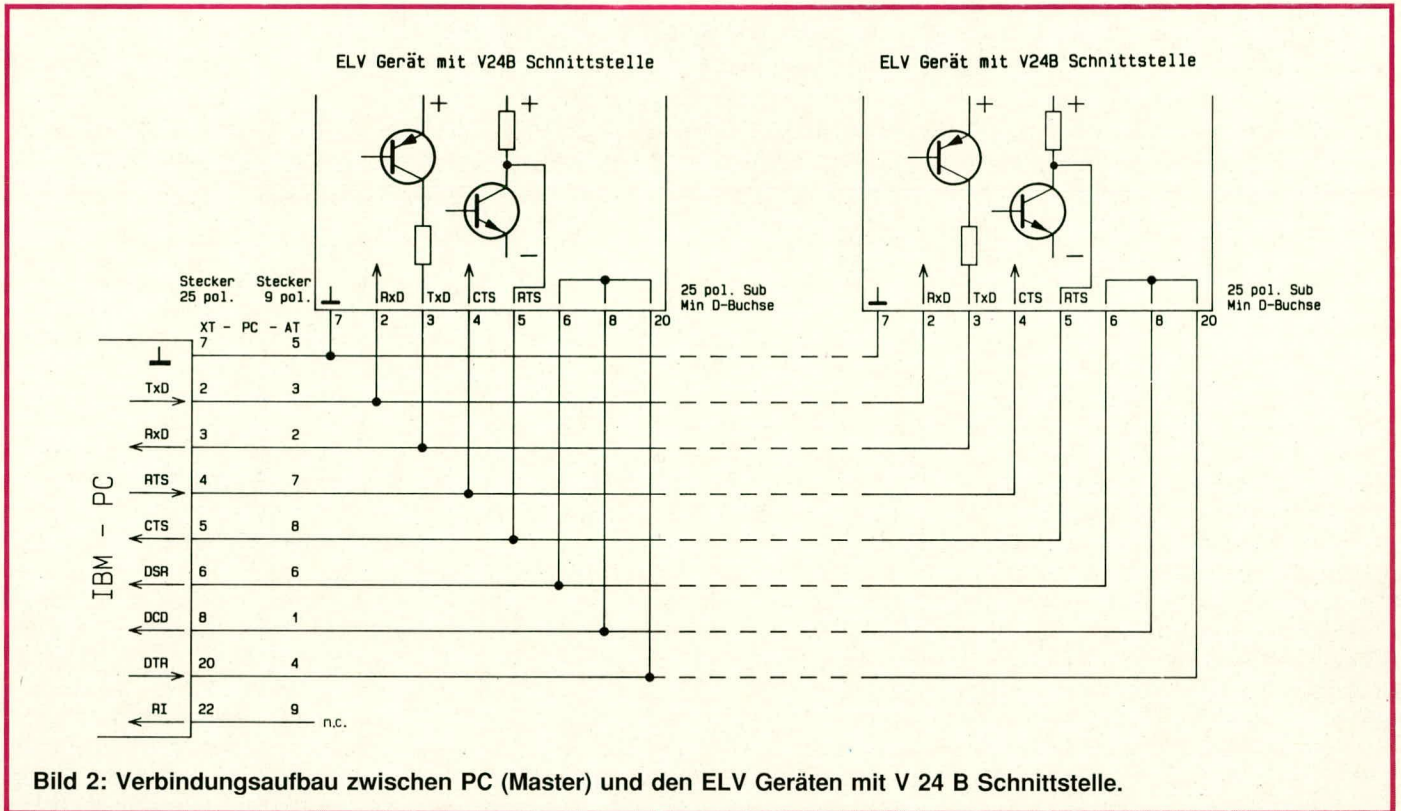


Bild 2: Verbindungsaufbau zwischen PC (Master) und den ELV Geräten mit V 24 B Schnittstelle.

derung dazu muß vor Ort fallen, wo die endgültige Zusammenstellung der verschiedenen ELV-Geräte erfolgt.

In Abbildung 1 ist ein typisches Teilschaltbild der Leistungstreiber der V 24 B-Schnittstelle dargestellt. Anzumerken ist hier noch, daß alle Schnittstellenpotentiale von denen der ELV Peripheriegeräten durch Optokoppler getrennt sind. Hierdurch ist es möglich, die angesprochenen Geräte je nach Bedarf unabhängig vom Potential der Anschlußbuchsen auf der Frontplatte in den erforderlichen Meßaufbau einzuschleifen.

Die Sende- und Empfangsleitungen (TxD und RxD) sind jeweils mit einer Handshakeleitung (CTS und RTS) ausgestattet. Um das Senden von Daten vom Computer auf der TxD-Leitung (Pin 2 des 25poligen Sub-D-Steckers am PC) für kurze Zeit etwas zu verzögern, falls dieses erforderlich sein sollte, ist die zugehörige Leitung CTS (Pin 5 des 25poligen Sub-D-Steckers) vorgesehen. Jedes der angeschlossenen Peripheriegeräte hat die Möglichkeit, diese Handshakeleitung bei Bedarf zu benutzen. Die Hardware der einzelnen Geräte mit V 24 B-Schnittstelle ist so ausgelegt, daß jeweils passiv mit einem 10 kΩ-Widerstand diese Handshakeleitung auf +12 V, d. h. aktiv „gezogen“ wird. Benötigt eines dieser besagten Geräte diese Handshakeleitung, so kann die Leitung jeweils über einen PNP-Transistor auf negatives Potential „gezogen“ werden. Dieses bedeutet, daß der angeschlossene PC solange das Senden von Daten unterbricht, bis auch das langsamste Peripheriergerät bereit ist, die Daten zu übernehmen.

In ähnlicher Weise ist die Beschaltung der RxD-Leitung (Pin 3 des 25poligen Sub-D-Steckers) vorgenommen. Im Normalfall, d. h. keines der angeschlossenen Peripheriegeräte sendet Daten, wird die TxD-Leitung an den einzelnen Geräten passiv mit einem 10 kΩ-Widerstand auf negatives Bezugspotential „gezogen“. Sobald eines der Geräte Daten zum PC zu senden hat, „zieht“ es seine TxD-Leitung über einen PNP-Transistor in den aktiven Zustand. Diese Datenübertragung kann ebenfalls kurzfristig vom PC über seine RTS-Leitung (Pin 4 des 25poligen Sub-D-Steckers) unterbrochen werden. Das Überbrücken der Leitungen an Pin 6, 8 und 20 kann natürlich auch am PC vorgenommen werden. Hierdurch ist es dann möglich, eine Verbindung zwischen PC und den angeschlossenen Peripheriegeräten mit nur einem 5adrigen Kabel herzustellen. Der PC überträgt seine ausgegebenen Daten an alle angeschlossenen Peripheriegeräte. Hierzu bedarf es einer Auswahllogik, so daß sich auch wirklich nur ein Gerät angesprochen fühlt und entsprechend die Kommunikation mit dem PC (Master) aufnimmt.

Die Software zur V 24 B-Schnittstelle

Die Schnittstelle ist so konzipiert, daß der angeschlossene Computer (Master) die Initiative, d. h. die eigentliche Datenübertragung auslösen muß. Dieses wurde erforderlich, da, wenn die einzelnen angeschlossenen Geräte von sich aus Daten senden

würden, sich ein „Chaos“ auf der Datenleitung ergäbe. Aus diesem Grund werden die betreffenden Geräte jeweils einzeln angesprochen. Hierzu hat jedes angeschlossene Gerät eine Typennummer und eine Geräteadresse bekommen. Letztere ist individuell für jedes Gerät einstellbar. Um ein ordnungsgemäßes Ansprechen der Geräte zu ermöglichen, wurden zwei unterschiedliche Datenprotokolle, wie aus Abbildung 3 und 4 ersichtlich, erforderlich. Die Kommunikation zwischen Computer und Peripherierät erfolgt über ASCII-Zeichen. Einige der dort spezifizierten Steuerzeichen werden allerdings in etwas abgewandelter Form genutzt. Der Master sendet zum Verbindungsaufbau das ASCII-Zeichen SOH (Start Of Heading). Hiermit betrachten alle angeschlossenen Geräte eine evtl. vorher aufgebaute Verbindung als beendet und loggen sich auf dieses Steuerzeichen ein. Anschließend sendet der Master einen Identifikationscode für den Gerätetyp, den er ansprechen möchte, aus. Für das PNT 7000 ist dieser Identifikationscode „0“, für das DMM 7002 „1“, für den FZ 7001 „2“ usw. Als nächstes wird die Geräteadresse gesendet. Diese Adresse kann Zahlenwerte von 0 bis einschließlich 7 beinhalten. Die Zahlenwerte sind über entsprechende Steckbrücken am ELV-Peripherierät einzustellen. Hierbei ist darauf zu achten, daß bei mehreren Geräten gleichen Typs die Geräteadressen jeweils unterschiedlich eingestellt sind. Ist durch diese Adressierung ein sich am Bus befindliches Gerät angesprochen, so hat

dieses unverzüglich das Zeichen ETX (End Of Text) als Bestätigung auszugeben. Jedes andere und nicht eingeloggte Peripheriegerät verhält sich passiv (d. h., ohne Daten zu senden, nur hörend) auf dem Bus.

Mit diesem Schritt ist bereits die Einloggprozedur beendet und der Master kann sich jetzt mit dem betreffenden Gerät „unterhalten“. Bleibt die Bestätigung von dem angesprochenen Peripheriegerät aus, ist dieses für den Master ein Indiz, daß entweder das angewählte Gerät nicht existiert, eine falsche Konfiguration eingestellt wurde, das Gerät nicht eingeschaltet oder nicht betriebsbereit ist.

Ein Abbruch der Kommunikation zwischen Master und Peripheriegerät erfolgt durch rechnerseitiges Senden von EOT (End Of/Transmit). Dieser Befehl bewirkt ebenfalls, daß die Remote-LED, die auch ein Indiz dafür ist, daß das angeschlossene Peripheriegerät Befehle ausgeführt hat, erlischt. Hiermit ist die Tastatur des Gerätes wiederum für manuelle Eingabe freigegeben. Soll die manuelle Bedienung der Tastatur unterbunden und gleichzeitig ein weiteres Peripheriegerät angesprochen werden, so ist dies durch einfaches Einloggen mit SOH in die entsprechenden Geräte möglich. Um die Remote-LED abzuschalten und entsprechend die Tastatur für manuelle Eingabe wiederum freizugeben, muß der Master sich in das Gerät einloggen und die Kommunikation ordnungsgemäß mit EOT beenden.

Kommen wir als nächstes zur Erläuterung der Datenkommunikation zwischen dem Master und dem Peripheriegerät. Voraussetzung für die Datenübertragung ist, daß zuvor ein erfolgreiches Einloggen stattgefunden hat. Aus Abbildung 4 ist ersichtlich, wie der Befehlsübertragungsrahmen zur Kommunikation mit dem Peripheriegerät konzipiert ist. Je nach angewähltem Gerätetyp folgen unterschiedliche Befehle. Diese sind im Normalfall mit den Buchstaben „a“.. „z“ oder „A“ .. „Z“ gekennzeichnet. Anschließend folgen je nach Befehlsstruktur noch die dazugehörigen Parameter. Als Abschluß sendet der Master das Steuerzeichen CR (Carriage Return). Als Antwort sendet das angeschlossene und eingeloggte ELV-Meßgerät die angeforderten Meßwerte und schließt dieses mit dem Steuerzeichen ACK (Acknowledge), als Bestätigung für eine fehlerfreie Transaktion der Daten, ab. Auch wenn keine Meßwerte oder sonstige Statussignale zurück zum Rechner gesendet werden, muß auf jeden Fall das genannte Steuerzeichen ACK als Bestätigung für den Empfang des Befehls gesendet werden. Sollte ein unkorrekter Befehl, unkorrekte Parameter, ein Kommunikationsfehler oder sonst ein Übertragungsfehler aufgetreten sein, so quittiert dieses angeschlossene Gerät mit

einer Fehlernummer und dem abschließenden Steuerzeichen NAK (Negative Acknowledge) anstatt des ACK. Hiermit ist eine komplette Befehlsübertragung abgeschlossen. Die Fehlermeldungen können dann in dem Serviceprogramm des PCs weiterverarbeitet werden.

In Abbildung 5 ist ein Schichtenmodell für die sich auf dem PC befindliche Treiber- bzw. Bediensoftware dargestellt. Als unterste Ebene befinden sich hier die Schnittstellentreiber, die die serielle Schnittstelle des PCs direkt ansprechen. Darüber sind Treiber, die für die ordnungsgemäße Datenübertragung zuständig sind, angeordnet.

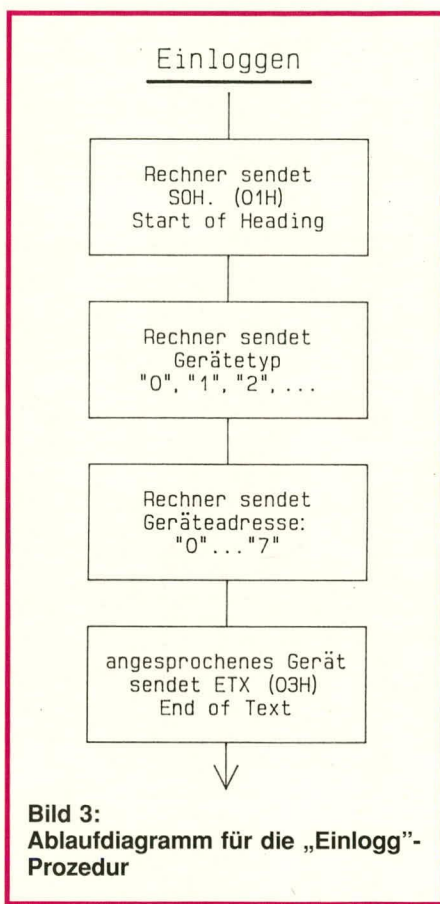


Bild 3: Ablaufdiagramm für die „Einlogg“-Prozedur

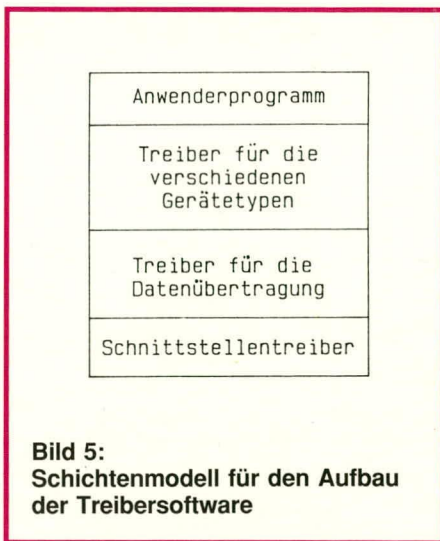


Bild 5: Schichtenmodell für den Aufbau der Treibersoftware

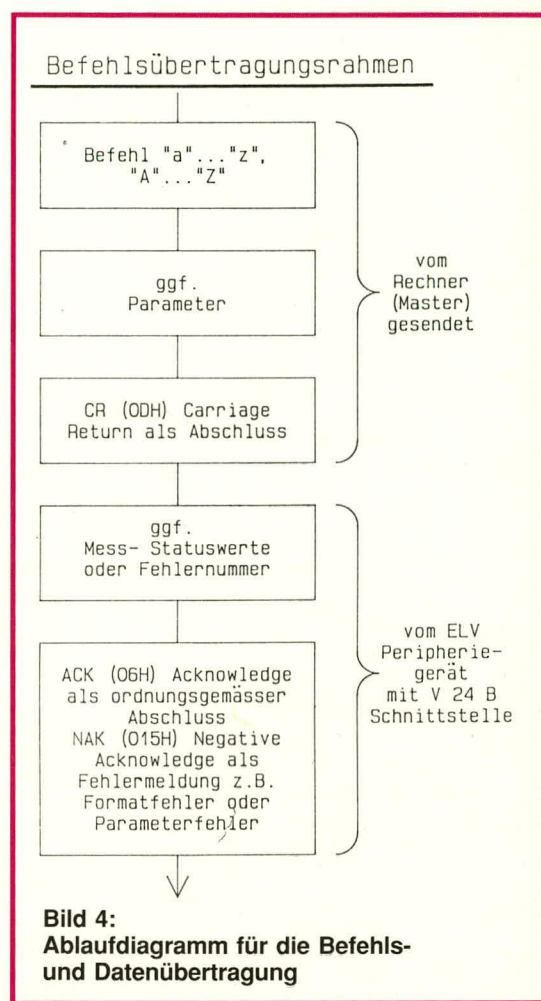


Bild 4: Ablaufdiagramm für die Befehls- und Datenübertragung

Die beiden untersten Ebenen der genannten Software sind bei den verschiedenen Peripheriegeräten identisch. Darüber sind die Treiber für die unterschiedlichen Gerätetypen platziert. Hier werden auch spezielle Eigenarten der Peripheriegeräte berücksichtigt. Als letzte und oberste Ebene folgt das Anwenderprogramm. Dies kann in individueller Art und Weise vom Anwender verändert werden. ELV stellt hierzu eine Demonstrationsoberfläche, die alle Möglichkeiten beinhaltet, zur Verfügung, wodurch individuelle Gestaltungsmöglichkeiten auf breiter Ebene möglich sind. Zu jedem Gerät, das mit der ELV V 24 B-Schnittstelle ausgerüstet ist, gehört eine Programmdiskette, die von IBM-PC-XT/AT oder kompatiblen Computern verarbeitet werden können. Diese Diskette beinhaltet u. a. die Sourcecodes für die in Pascal geschriebenen Treiber- und Demonstrationsprogramme und ein entsprechend ausführbares Programm. Mit Hilfe dieser Sourcecodes können individuell angepaßte Anwenderprogramme erstellt werden. Voraussetzung hierfür ist lediglich ein Turbo-Pascal-Compiler der Version 4.0 oder 5.0. Außerdem befindet sich auf der o. g. Programmdiskette ein ASCII-File mit dem Namen „READ.ME“, das eine Kurzbeschreibung der Treiber beinhaltet.

