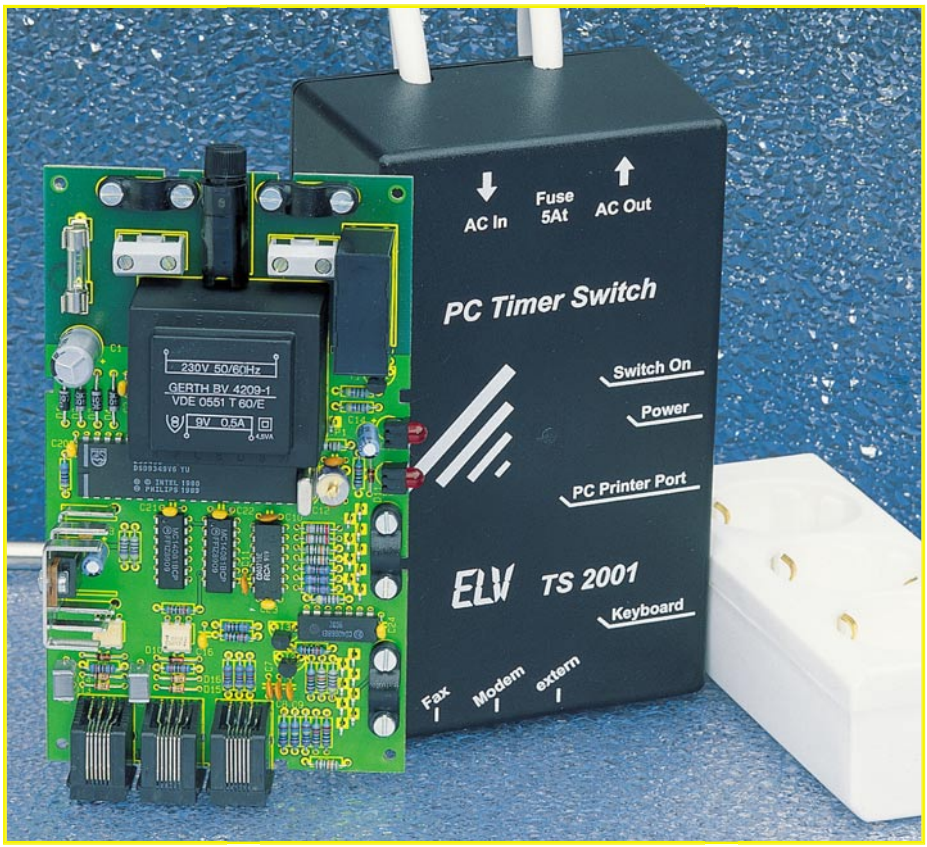

Ein-/Ausschalt-Automatik für PCs: PC-Timer-Switch TS 2001 Teil 2

Die Schaltungstechnik zum vollautomatischen Ein- und/oder Ausschalten eines PCs beschreibt der zweite Teil dieses Artikels.

Schaltung

Um die Schaltungstechnik des TS 2001 übersichtlich darstellen zu können, wurde das Schaltbild in 6 logisch zusammenhängende Teilschaltbilder aufgeteilt:

Bild 3: Netzteil mit Leistungsschalter
Bild 4: Mikrocontroller mit Zusatzbeschaltung
Bild 5: Schalteingänge
Bild 6: Innenschaltung des Parallel-Adapters
Bild 7: Parallel-Interface
Bild 8: Tastatur-Interface

Gemäß vorstehender Reihenfolge sollen nun die Teilschaltbilder einzeln erläutert werden.

Netzteil mit Leistungsschalter (Bild 3)

In Abbildung 3 ist das Netzteil mit dem Leistungsschalter dargestellt.

Von der Klemme KL 1 gelangt die 230V-Netzwechselspannung über die Sicherung SI 1 auf die Primärwicklung des Netztransformators TR 1.

Die 9V/0,5A-Sekundärwicklung speist die Brückengleichrichterschaltung, bestehend aus den Dioden D 1 bis D 4, die in Verbindung mit C 1 eine Gleichspannung erzeugt.

Der Festspannungsregler IC 1 des Typs 7805 generiert daraus eine stabilisierte 5V-Spannung, wobei die Transil-Schutzdiode D 17 zum Abblocken von Störspikes dient.

Um den am PC-Timer-Switch TS 2001 angeschlossenen PC (Verbraucher) zu schalten, liegt der Arbeitskontakt des Relais RE 1 im Stromkreis, der zur Klemme KL 2 führt. An KL 2 ist die 3fach-Steckdose angeschlossen.

Die Ansteuerung des Relais RE 1 erfolgt über den Transistor T 1 des Typs BC548, der wiederum direkt vom zentralen Mikroprozessor gesteuert wird.

Mikrocontroller (Bild 4)

Das Herzstück der Schaltung des PC-Timer-Switch TS 2001 bildet der Mikroprozessor des Typs ELV9612 (IC 8). Hierbei handelt es sich um einen programmierten Mikrocontroller des Typs AT89C2051 aus dem Hause ATMEL, der kompatibel zur weit verbreiteten 51er-Serie ist und über 128 Byte RAM und 2 kByte Flash-ROM verfügt. Der Programmspeicher kann im Gegensatz zu vielen anderen Controllern mehrmals überschrieben werden, ohne daß ein UV-Löschgerät erforderlich ist.

Mit den Bauteilen C 14, D 11 und R 30 ist eine Reset-Schaltung realisiert, die nach dem Anlegen der Versorgungsspannung den Mikroprozessor zurücksetzt.

Der Oszillator ist mit den Bauteilen Q 1, C 12, C 13 und C 15 aufgebaut, wobei der Trimmerkondensator C 15 die exakte Oszillatorfrequenz bestimmt. Die Leuchtdiode D 12 signalisiert die Aktivierung des Schaltausganges.

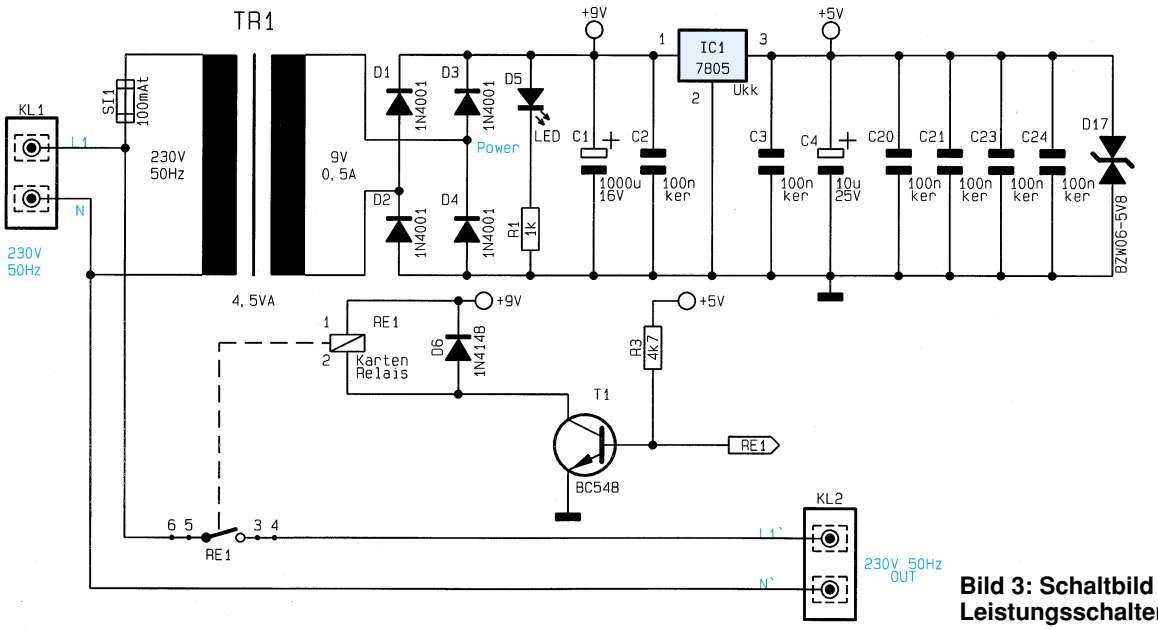

Bild 3: Schaltbild des Netzteils mit Leistungsschalter

Schalteingänge (Bild 5)

Der TS 2001 besitzt u. a. zwei Telefon-Eingänge (BU 1 und BU 2), die auf ankommende Klingelsignale reagieren. Die Klingelspannung gelangt über BU 1, die beiden Z-Dioden D 13, D 14, den Widerstand R 5 und den Kondensator C 5 auf den Optokoppler IC 2 des Typs CNY 17. Während die negative Halbwelle über D 8 kurzgeschlossen wird, erzeugt die positive Halbwelle einen Strom, der den Optokoppler durchschaltet, der daraufhin die Signalleitung „TEL 1“ nach Masse zieht.

Der Schaltungsteil für den zweiten Telefoneingang „TEL 2” (BU 2) ist darunter abgebildet und identisch aufgebaut.

Bei einem ankommenden Klingelsignal überprüft der Mikrocontroller zusätzlich die Frequenz, um sicherzustellen, daß der TS 2001 nicht auf Flanken- oder Puls-Wahl-Signale auf der Telefonleitung reagiert.

Um den PC-Timer-Switch möglichst universell einsetzen zu können, stehen zusätzlich 3 Schalteingänge an der dritten Eingangsbuchse (BU 3) zur Verfügung. Drei separate, jeweils auf Masse bezogene Steuereingänge, dienen dabei zur Aktivierung des Timer-Switch. Zusätzlich liegen an dieser Buchse die 5V-Versorgungsspannung sowie die Schaltungsmasse an, zur Speisung externer Schaltungen.

Die Eingangssignale werden über je einen Widerstand (R 9 bis R 11) sowie einen Kondensator (C 7 bis C 9) gefiltert und mit den Gattern IC 4 A, B, C des Typs 74HC08 gepuffert. Ohne Eingangssignal sorgen die Pull-up-Widerstände R 12 bis R 14 für einen definierten High-Pegel. Für eine gute Störunterdrückung wertet der Mikrocontroller ein Low-Eingangssignal nur dann aus, wenn dieses länger als 100 ms anliegt.

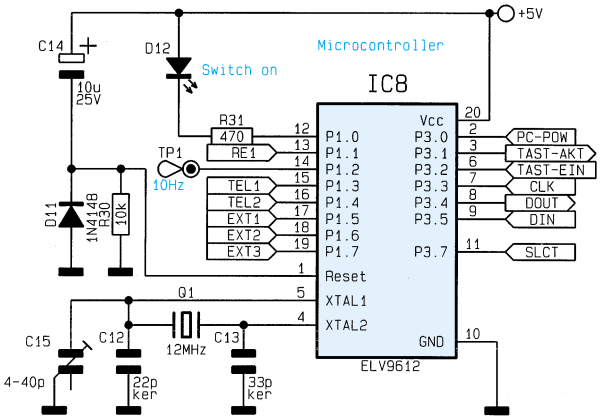

Bild 4: Schaltbild des Mikrocontrollers mit Zusatzbeschaltung

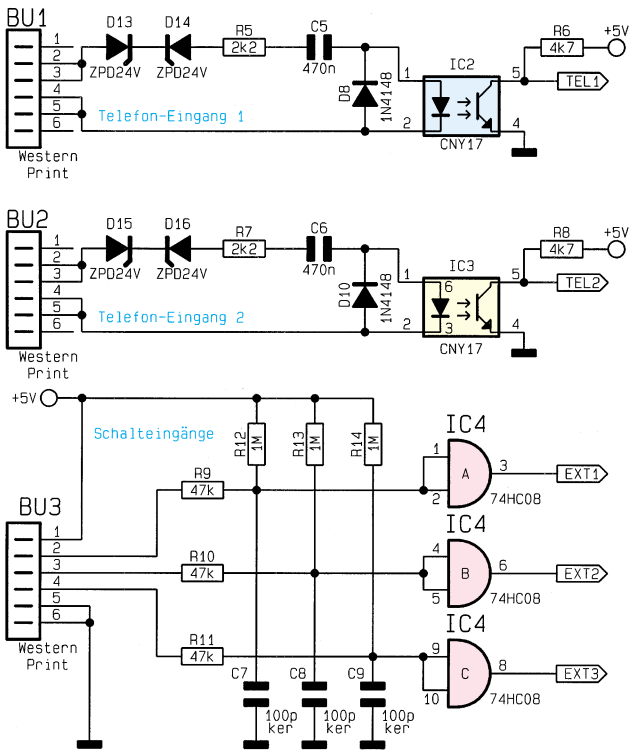

Bild 5: Schaltbild der Telefon- und Logik-Schalteingänge

Innenschaltung des Parallel-Adapters (Bild 6)

Hier werden alle Leitungen vom Stecker zur Buchse durchgeschleift. Diejenigen Leitungen, die zur Datenübertragung dienen, sind über eine abgeschirmte Leitung nach außen geführt.

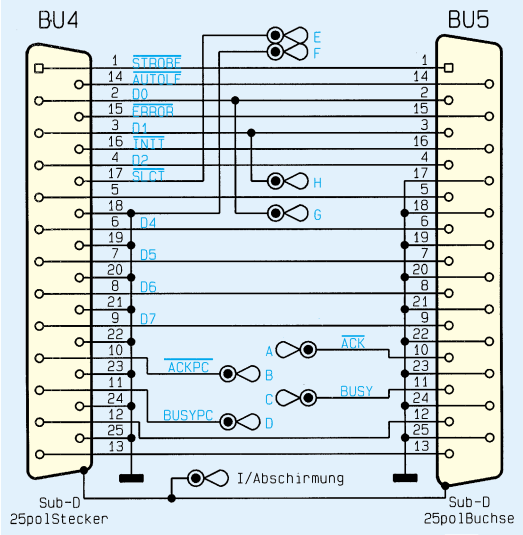

Bild 6 (links): Schaltbild des Adapters für die Parallel-Schnittstelle

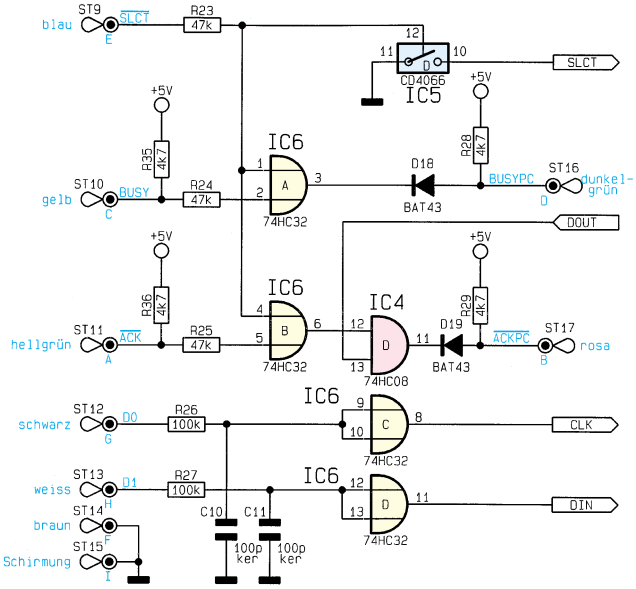

Bild 7 (rechts): Schaltbild des Parallel-Interface

Parallel-Interface (Bild 7)

Der in Abbildung 7 gezeigte Schaltungsteil des Parallel-Interface erlaubt den Anschluß von Drucker und PC-Timer-Switch an eine Leitung. Zum Schutz vor statischen Entladungen sind alle IC-Eingänge und Ausgänge, die mit dem Parallel-Port verbunden sind, mit Widerständen beschaltet. Im Normalfall liegt die /SLCT-Leitung auf Low-Potential und die Oder-Gatter IC 6 A, B des Typs 74HC32 schalten die Signale des Druckers weiter. Das Signal DOUT führt High-Pegel, und das Gatter IC 4 D des Typs 74HC08 schaltet das Eingangssignal an Pin 12 durch. Somit werden alle Signalleitungen vom Drucker zum PC weitergeleitet zur Ausgabe von Druckerdaten.

Sollen nun Daten zwischen PC und TS 2001 übertragen werden, legt der PC die /SLCT-Leitung auf High-Pegel. Am Ausgang von IC 6 A liegt dann ein High-Pegel an, der über den BUSY-Eingang des PCs einen nicht betriebsbereiten Drucker simuliert. Somit ist sichergestellt, daß während der Kommunikation mit dem TS 2001 keine Druckerausgaben erfolgen können.

Der Schalter IC 5 D des Typs CD 4066 schaltet ein und zieht die SLCT-Leitung des Mikrocontrollers nach Masse, der auf diese Weise erkennt, daß die folgenden Daten für ihn bestimmt sind.

Am Ausgang des IC 6 B liegt ebenfalls High-Pegel an, und die Signale der DOUT-Leitung werden über das Gatter IC 4 D zum PC weitergeleitet. Die Datenübertragung vom PC zum TS 2001 erfolgt über die Datenleitungen D 0 und D 1 des Parallel-Ports. Die Signale werden über die Gatter IC 6 C, D gepuffert und auf den Mikrocontroller-Port gegeben. Der PC steuert die Datenübertragung, indem er die Daten seriell über die D1-Leitung sowie ein Synchronsignal über D 0 ausgibt.

Auch der Empfang von Daten wird vom PC gesteuert durch Vorgabe des Übertragungstaktes, wobei der Mikrocontroller seine Daten über die DOUT-Leitung ausgibt.

Tastatur-Interface (Bild 8)

In Abbildung 8 ist die Schaltung zur Steuerung der PC-Tastatur gezeigt. Um auf einen Tastendruck zu reagieren, muß die Tastatur immer mit Betriebsspannung versorgt werden, die in unserem Fall über den TS 2001 bereitgestellt wird. Bei eingeschaltetem PC liefert dieser eine 5V-Versorgungsspannung, die für die Tastatur vorgesehen ist. Diese Spannung steuert nun den Transistor T 2 durch, der wiederum die Signalleitung des Mikrocontrollers „PC-POW“ auf Low-Potential zieht. Der Controller schaltet daraufhin über die Signalleitung „TAST-AKT“ die CMOS-Schalter IC 5 A, B des Typs CD 4066 durch, zur Verbindung der Daten- und Clock-Leitungen von Tastatur und PC.

Wird nun der Computer ausgeschaltet oder durch den PC-Timer-Switch vom Netz getrennt, so erkennt der Mikrocontroller den Fortfall der PC-Versorgungsspannung und schaltet daraufhin die CMOS-Schalter aus.

Wird nun eine beliebige Taste der PC-Tastatur betätigt, so ist eine Signalausgabe über die Daten- und Clock-Leitung die Folge. Im Ruhezustand liegt die Clock-Leitung auf High-Potential, und der CMOS-Schalter IC 5 C schaltet durch. Somit sperrt der Transistor T 3, und die Signalleitung „TAST-EIN“ führt ebenfalls High-Potential. Bei der Ausgabe von Clock-Signalen, wird der CMOS-Schalter kurzzeitig geöffnet und der Transistor durchgesteuert, der den Kondensator C 16 entlädt. Somit liegt während der Taktausgabe die „TAST-EIN“-Leitung auf Masse-Potential.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung des TS 2001 abgeschlossen und wir wenden uns im folgenden Artikel dem Nachbau und der Inbetriebnahme zu. ELV

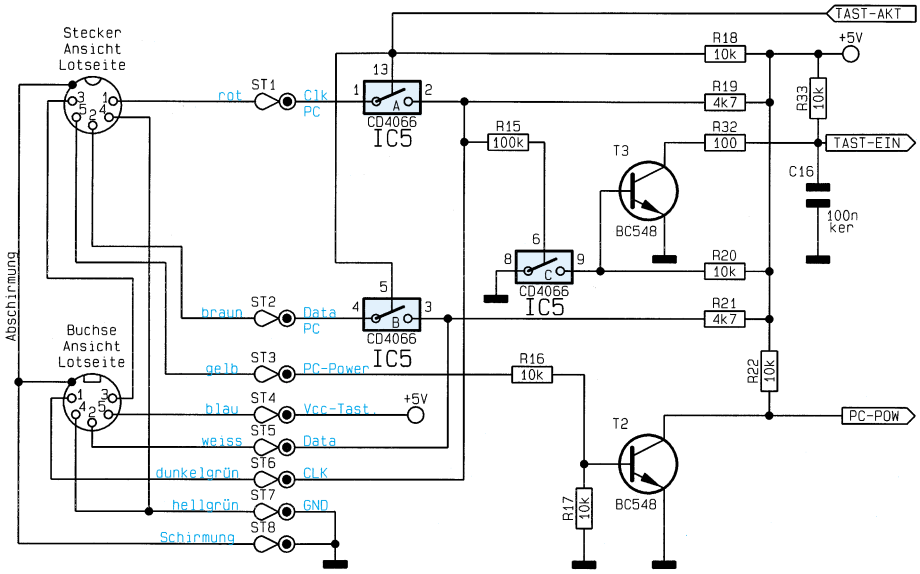

Bild 8: Schaltbild des Tastatur-Interface