

PC-Watchdog

PC-Einsteckkarte zur Überwachung Ihres PCs. Im Falle eines Absturzes der Software wird dieser erkannt und der PC automatisch neu gebootet. So können wichtige Programmfunktionen ohne separaten Eingriff weiter ausgeführt werden.

Allgemeines

Auf dem PC laufen in zunehmendem Maße nicht nur Anwenderprogramme wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation oder auch Datenbankverarbeitung, sondern es erschließen sich durch die hohe Flexibilität immer breitere Anwendungsgebiete wie beispielsweise auch in der Steuerungs- und Regelungstechnik.

Gerade in diesen Einsatzfällen ist es wichtig, daß die Prozeßabläufe nicht abgebrochen bzw. unterbrochen werden. Unter Umständen könnte dies fatale Folgen haben. In diesen und auch anderen Fällen wie beispielsweise bei dem Betrieb einer Mail-

box, wo das Anwenderprogramm auf dem PC unbeaufsichtigt abläuft, hilft die hier vorgestellte PC-Watchdog-Einsteckkarte.

Die direkte Übersetzung des Wortes Watchdog (Uhren-Hund) spiegelt die Funktion einer solchen Schaltung wider. Die Schaltung überwacht also zeitgesteuert die Funktion des Prozessors bzw. der Software. Hierzu muß der zu überwachende Prozessor oder auch Controller durch Zugriff auf bestimmte Adressen oder auch Verändern von Zuständen an bestimmten IO-Ports in regelmäßigen Abständen der Überwachungsschaltung mitteilen, daß der Programmablauf funktioniert.

Im Falle eines Absturzes oder auch Reaktionen auf unvorhergesehene Eingangs-

zustände würde die Software die vorgeannten Zugriffe nicht mehr ausführen. Dies führt dazu, daß nach einer voreingestellten Zeit die Watchdog-Überwachungsschaltung den PC definiert zurücksetzt, und damit einen Neustart veranlaßt. Die Software muß so gestaltet sein, daß ein Neustart ohne manuelle Bedienung möglich ist.

Die hier vorgestellte PC-Einsteckkarte ist so konzipiert, daß durch einen Schreibzugriff auf eine bestimmte IO-Adresse des PCs die Einstellungen der PC-Einsteckkarte vorgenommen werden können. Durch anschließenden regelmäßigen Lesezugriff der Anwendersoftware wird der Time-out-Zähler regelmäßig zurückgesetzt. Bei Ausbleiben dieses Lesezugriffes überbrückt ein Relais auf der Einsteckkarte den Reset-Taster des PCs und löst somit einen Neustart aus.

Installation

Vor dem Einbau der PC-Einsteckkarte ist zunächst die gewünschte IO-Adresse einzustellen. Die Karte wird in einen freien Slot gesteckt. Nach dem Verschrauben mit

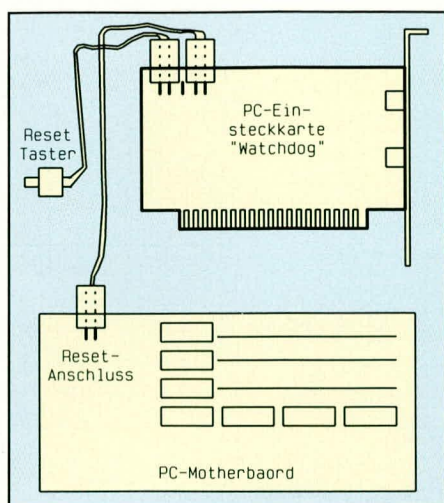
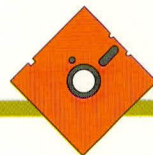


Bild 1: Anschluß der PC-Watchdog-Schaltung

der Rückwand des PCs ist die 2polige Anschlußbuchse des meist an der Frontseite des Rechners plazierten Reset-Tasters von den Anschlußpins auf dem Motherboard abzunehmen und auf die Anschlußstifte Pin 1 und Pin 2 von ST 1 auf der PC-Einsteckkarte einzustecken (Abbildung 1).

Das beiliegende Adapterkabel, welches mit jeweils 2poligen Buchsen ausgestattet ist, wird einerseits auf Pin 4 und Pin 5 von ST 1 gesteckt und auf der anderen Seite auf die jetzt freien Pins des Reset-Eingangs des Motherboards gesteckt. Die Polarität der Steckverbinder spielt keine Rolle.

Bedienung und Funktion

Abbildung 2 zeigt den Ausdruck der Hilfeseite der Bedien- und Setup-Software.

```

PC-Watchdog Bedien- und Setup-Programm  Version 1.1 (c) 1994 ELV UK

Programmaufruf mit "Watchdog [Optionen]"
Es sind mind. ein oder mehrere Parameter anzugeben.
Parameter:
- B000..3FF      : Basisadresse der PC-Einsteckkarte in hexadezimaler
                  Schreibweise (Default: 300H).
- OFF            : Watchdogfunktion deaktivieren.
- R              : Watchdog-Refresh über den Timer-Interrupt steuern
                  (18,2 mal pro Sekunde) und Programm speicherresident
                  in den Arbeitsspeicher ablegen (automatischer Refresh).
- Z1..Z63       : Timeoutzeit des Watchdogs auf 1..63 Sekunden festlegen.
- M20..M1260    : Timeoutzeit des Watchdogs in 20 Millisekunden-Schritten
                  festlegen (max. 1260 ms).

Beispiele: "WATCHDOG B230 Z10 R" Basisadresse der Watchdog-Karte: 230H
                  Timeout-Zeit :10 Sekunden
                  Refresh-Programmteil speicherresident laden
                  Funktion der Watchdog-Karte abschalten

"WATCHDOG OFF"

Ende der Hilfe.
Programm beendet

D:\WATCHDOG>

```

Bild 2: Ausdruck der Hilfeseite der PC-Watchdog-Test- und Inbetriebnahme-Software

Die im Source-Code vorliegende, unter Turbo-Pascal verfaßte Software zeigt beispielhaft die unterschiedlichen Ansteuerungsvarianten der PC-Einsteckkarte. Über den Parameter „B“, gefolgt von 3 Zeichen läßt sich für die Watchdog-Karte die eingestellte IO-Adresse im Bereich zwischen 000H und 3FFH einstellen. Bei fehlendem Parameter wird die Defaultadresse 300H verwendet.

Über den Parameter „OFF“ läßt sich die Watchdog-Funktion jederzeit deaktivieren, wobei die Aktivität der Watchdog-Funktion über eine in der Rückwand angebrachte LED jederzeit kontrollierbar ist.

Der Refresh, d. h. der regelmäßige Lesezugriff auf den eingestellten IO-Port muß innerhalb bestimmter Zeiten erfolgen. Diese im weiten Bereich einstellbare Time-out-Zeit legt fest, nach welcher maximalen Ausfallzeit dieses Refresh-Signals der PC zurückgesetzt werden soll. Bei empfindlichen Steuerungsaufgaben ist dieser Wert bei einigen 100 ms anzusiedeln, während bei zeitunkritischen Aufgaben wie beispielsweise einem Mailboxbetrieb die Time-out-Zeit auch auf mehrere Sekunden eingestellt werden kann.

Durch die Angabe des Parameters „Z“, gefolgt von einer Zahl im Bereich von 1 bis 63 läßt sich die Time-out-Zeit im Bereich zwischen 1 und 63 Sekunde(n) festlegen.

Mit dem Parameter „M“, gefolgt von einer Zahl im Bereich zwischen 20 und 1260 läßt sich die Time-out-Zeit in 20 ms-Schritten festlegen (maximal 1260 ms).

Das vorliegende Programm soll nur beispielhaft die Ansteuerung der Watchdog-Schaltung zeigen, denn üblicherweise wird für den späteren Betrieb sowohl das Akti-

vieren und das Desaktivieren sowie der Refresh vom späteren Anwenderprogramm vorgenommen. Für Demonstrationszwecke läßt sich aber auch das vorliegende Testprogramm verwenden.

Mit Angabe des Parameters „R“ klinkt sich das Programm in den regelmäßigen Timer-Interrupt des PCs ein und steuert damit 18,2 mal pro Sekunde die Watchdog-Schaltung an (Refresh) und verbleibt resident im Speicher. Für diesen Anwendungsfall muß die Time-out-Zeit auf einen Wert von mindestens 100 ms eingestellt sein. Anschließend können ganz normale DOS-Anwenderprogramme gestartet und ausgeführt werden.

Einige Anwenderprogramme unterbrechen sogar kurzzeitig die regelmäßigen Timer-Interrupts, so daß in diesen Fällen eine größere Time-out-Zeit zu wählen ist.

Windows 3.1 unterbricht beim Start des Programmes unter Umständen diesen Timer-Interrupt sogar bis zu mehrere Sekunden, so daß sinnvollerweise eine Time-out-Zeit von >5 Sek. zu wählen ist. Nach dem Start von Windows benutzt es für interne Steuerungsaufgaben ebenfalls diesen Timer-Interrupt, so daß dieser in unregelmäßigen Abständen ausgeführt wird.

Selbstverständlich kann das PC-Watchdog-Bedien- und Setup-Programm auch direkt unter Windows in einem DOS-Fenster gestartet werden. Für diesen Fall ist aus vorgenannten Gründen die Time-out-Zeit auf mindestens 200 ms zu setzen.

Blockschaltbild

Abbildung 3 zeigt das Blockschaltbild der PC-Watchdog-Einsteckkarte. Die Time-out-Zeit wird mit einem Schreibzugriff auf den PC-Datenbus in einen 8-Bit-Zwischenspeicher geschrieben.

Der Taktoszillator steuert direkt einen 8-Bit-Zähler, der durch regelmäßigen Lesezugriff zurückgesetzt wird, an. Hat nun der Zählerinhalt den Stand des 8-Bit-Zwischenspeichers erreicht (Time-out-Zeit abgelaufen), so aktiviert der 8-Bit-Vergleicher ein Reed-Relais, welches wiederum mit seinem potentialfreien Schließerkontakt den Reset-Taster des PCs überbrückt und somit den Computer neu startet.

Schaltung

Abbildung 4 zeigt die komplette Schaltung des PC-Watchdogs. An den 8-Bit-Datenbus ist direkt der Zwischenspeicher IC 1 vom Typ 74LS273 angeschlossen. D 0 steuert die Freigabe der Watchdog-Funktion (aktiv-high). Dessen Zustand wird über den Treiber IC 5 F, R 7 und die Leuchtdiode D 3 angezeigt.

D 1 ist für die Auswahl einer der beiden

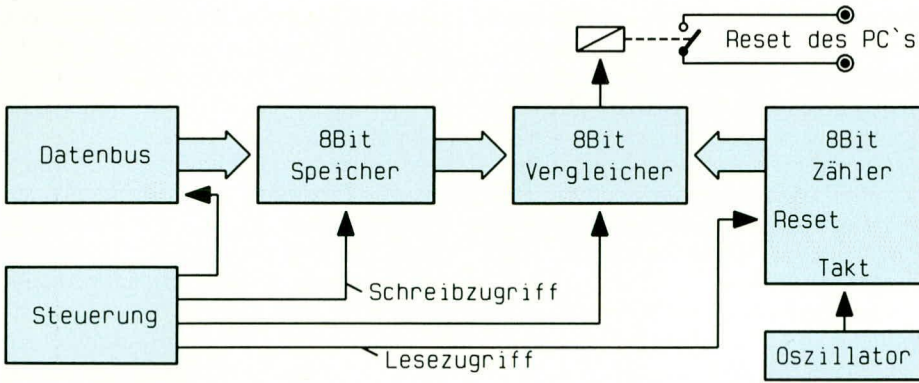


Bild 3: Blockschaltbild der PC-Watchdog-Einsteckkarte

Oszillatoren (IC 5 A und B mit Zusatzbeschaltung) zuständig, während in den höherwertigen 6 Bit (D 2 bis D 7) die Time-out-Zeit steht.

Der Zählerinhalt von IC 3 A und B vom Typ 74LS393 wird direkt in dem 8-Bit-Vergleicher IC 2 vom Typ 74LS688 mit dem Inhalt der 6 Bit von IC 1 verglichen. Stimmen nun beide Zählerstände überein, schaltet der Ausgang von IC 2 Pin 19 auf Low-Pegel, woraufhin über D 1, C 3 und

IC 5 D der Treiber IC 5 E das Relais RE 1 aktiviert.

Die aus R 3, D 1 und C 3 bestehende RC-Kombination läßt das Relais RE 1 für einige 100 ms anziehen. Dessen Schließkontakt verbindet Pin 1 und Pin 2 bzw. Pin 4 und Pin 5 von ST 1, an dem der Reset-Taster bzw. Reset-Eingang des Motherboards angeschlossen ist.

Die Grobadressierung der IO-Zugriffsadresse übernimmt der Vergleicher IC 6 vom Typ 74LS688, der die anliegenden Adressen mit der Adreßeinstellung am DIL-Schalter vergleicht.

Die gesamte Ablaufsteuerung und die

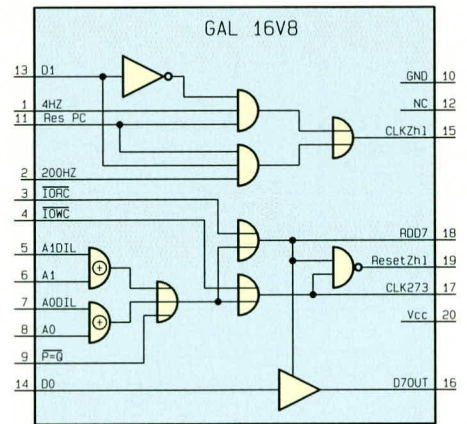


Bild 5: Innenbeschaltung des GALs vom Typ ELV 9484

Feinadreßdecodierung übernimmt das GAL IC 4 des Typs ELV 9484, dessen Innenbeschaltung Abbildung 5 zeigt. Führt der Ausgang P = Q von IC 6 Low-Pegel und die Adreßleitungen A 0 und A 1 die am DIL-Schalter 1 und 2 eingestellten Pegel, so wird die PC-Einsteckkarte angesprochen.

Bei einem Schreibzugriff (IOWC führt Low-Pegel) wird über Pin 17 des GALs der Zwischenspeicher IC 1 über dessen CLK-Eingang angesteuert, um die am Datenbus anliegenden Informationen zu übernehmen.

Bei einem Lesezugriff (IORC führt Low-Pegel) schaltet die Logik in dem GAL den integrierten Treiber vom Tristate in den aktiven Zustand, so daß dieser die an D 0 des 8-Bit-Zwischenspeichers IC 1 anliegende Information über den internen Treiber auf die Datenleitung D 7 des PC-Busses legt. Damit ist eine Karten- und gleichzeitig eine Status-Erkennung (Watchdog-Aktivität) möglich.

Mit einem IO-Lese- oder Schreibzugriff auf die eingestellte Adresse werden gleichzeitig die Zähler IC 3 über deren Clear-Eingänge zurückgesetzt.

Über Q 1 des 8-Bit-Zwischenspeichers IC 1 erfolgt die Selektierung einer der beiden mit IC 5 A und B aufgebauten Oszillatoren, deren Ausgangsinformationen über IC 4 auf den Takteingang von IC 3 A gelangen. Die 4-Hz- bzw. 200-Hz-Taktsignale werden zunächst mit IC 3 in den ersten beiden Zählstufen durch 4 geteilt, so daß am Ausgang QB (Pin 4) von IC 3 A eine Frequenz von 1 Hz bzw. 50 Hz ansteht. Dies stellt gleichzeitig die Auflösung der Watchdog-Time-out-Zeiten dar.

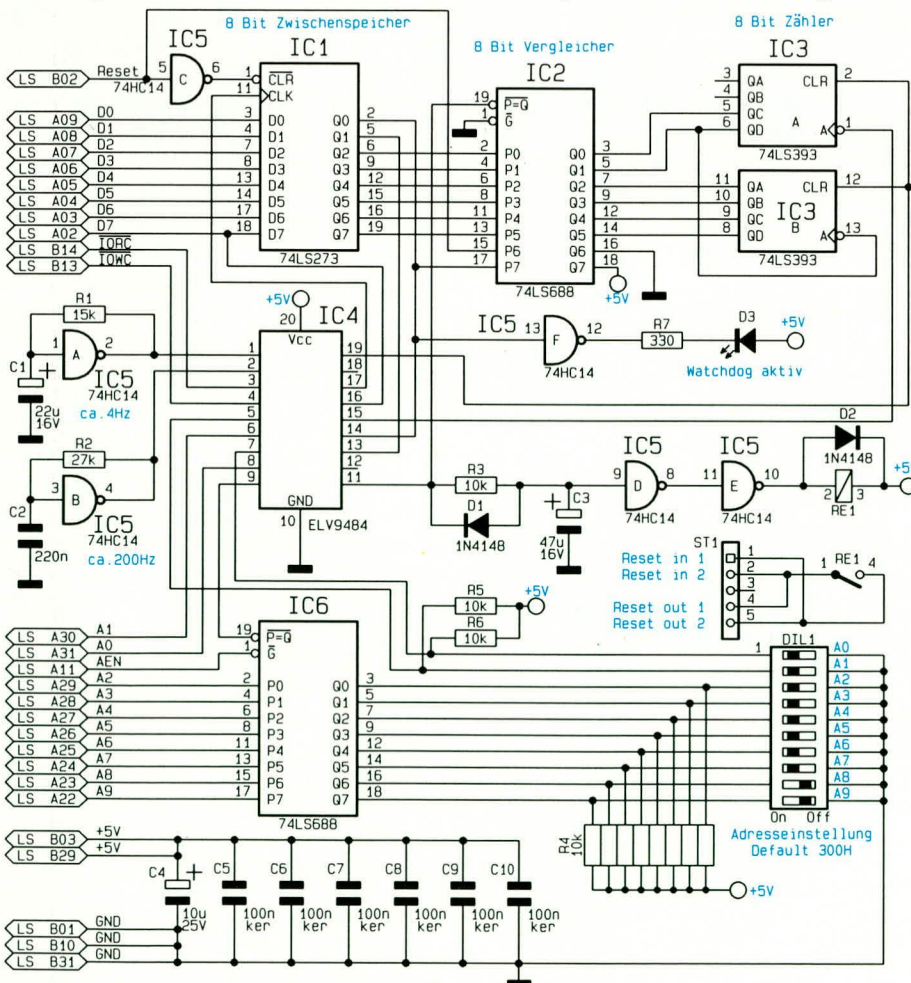
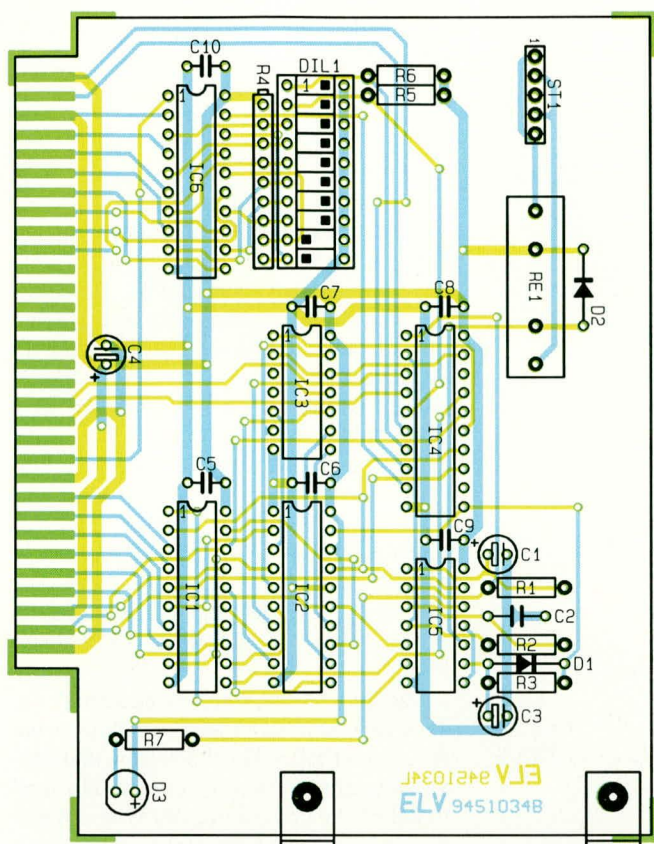


Bild 4: Komplettschaltbild des PC-Watchdogs

Nachbau

Die komplette Schaltung des PC-Watchdogs ist auf einer doppelseitig durchkontaktierten kurzen Leiterplatte untergebracht. Die Bestückung der Platine wird in gewohnter Weise vorgenommen. Zunächst



Bestückungsplan der PC-Watchdog-Einsteckkarte

sind die passiven und anschließend die aktiven Bauelemente anhand des Bestückungsplanes auf die Platine zu setzen und zu verlöten. Für den Steckverbinder ST 2 ist ein 5poliger, abgewinkelter Pfostenstecker vorgesehen, dessen mittlerer Anschlußpin zu entfernen ist.

Zum Abschluß der Aufbauarbeiten ist das Slot-Blech über 2 Winkel an die Einsteckkarte zu schrauben und anschließend die Leuchtdiode D 3 einzubauen.

Nach nochmaliger sorgfältiger Kontrolle des Aufbaus erfolgt die Inbetriebnahme der Schaltung.

Inbetriebnahme

Für die erste Inbetriebnahme ist die PC-Einsteckkarte wie beschrieben in den Computer einzubauen. Nach Einschalten und Booten des PCs kann eine erste Überprüfung mit dem Bedien- und Setup-Programm stattfinden.

Hierzu erfolgt die Eingabe <WATCHDOG Z10> und anschließend die Betätigung der Enter-Taste.

Für den Fall, daß mit den DIP-Schaltern eine Adresse ungleich 300 H eingestellt ist, ist zusätzlich der Parameter B mit Angabe der verwendeten Adresse anzugeben.

Mit der vorgenannten Einstellung überprüft die Software das Vorhandensein der

Stückliste: PC-Watchdog

Widerstände

330Ω	R7
10kΩ	R3, R5, R6
10kΩ/Array, 8R	R4
15kΩ	R1
27kΩ	R2

Kondensatoren

100nF/ker	C5 - C10
220nF	C2
10µF/25V	C4
22µF/16V	C1
47µF/16V	C3

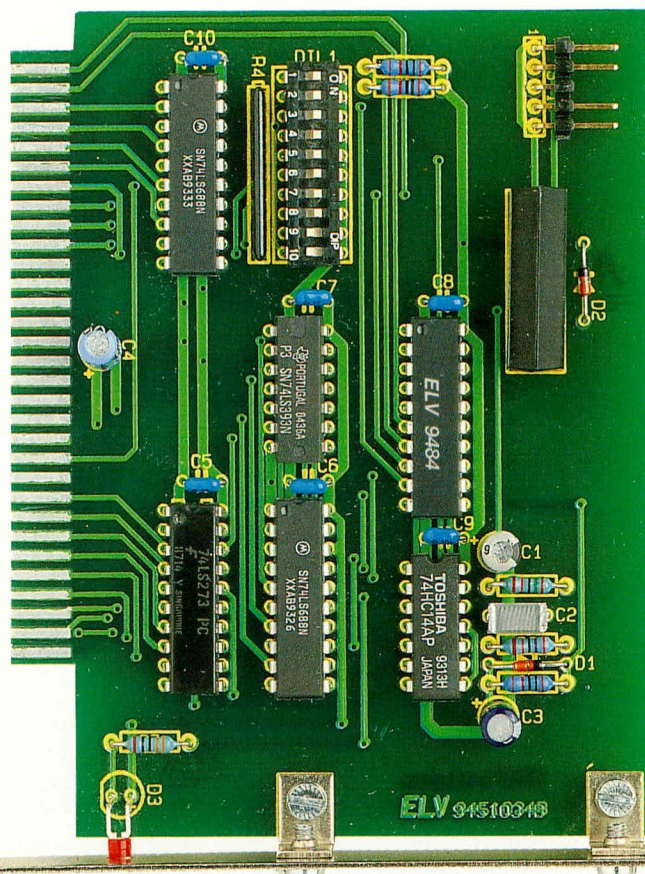
Halbleiter

74LS273	IC1
74LS688	IC2, IC6
74LS393	IC3
ELV9484	IC4
74HC14*	IC5
1N4148	D1, D2
LED, 3mm, rot	D3

* Texas Instruments

Sonstiges

DIP-Schalter, 10fach	DIL1
Reed-Relais, 1 x ein	RE1
1 Stiftleiste, 1 x 5polig	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5mm	
2 Muttern, M3	
2 Metallwinkel	
1 Slotblech, bearbeitet	
1 Reset-Verbindungskabel	
1 Testsoftware	



Ansicht der fertig aufgebauten PC-Watchdog-Einsteckkarte

PC-Einsteckkarte und setzt die Time-out-Zeit auf 10 Sekunden. Es muß die Leuchtdiode am Slotblech der PC-Einsteckkarte aktiv sein. Nach Ablauf der eingestellten Zeit (10 Sek.) muß die PC-Einsteckkarte den PC zurücksetzen, wodurch auch die Kontroll-LED erlischt.

Nach dem erneuten Starten des PCs ist noch ein zweiter Inbetriebnahmetest vorzunehmen. Hierzu ist das Programm durch Eingabe von <WATCHDOG Z100 R>, gefolgt von der Betätigung der Enter-Taste zu starten (gegebenenfalls zusätzliche Angabe der Basisadresse). Durch diesen Befehl wird die Watchdog-Karte mit einer Time-out-Zeit von ca. 100 ms aktiviert und ein automatischer Refresh mit Hilfe des PC-Timer-Interrupts vorgenommen, so daß die Kontroll-Diode aktiv ist.

Wird nun der regelmäßige Timer-Interrupt beispielsweise durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten <CTRL> (<STRG>), <ALT> und (<ENTF>) der PC neu gestartet (Warmstart), so wird die Watchdogkarte durch das Ausbleiben des Refresh den PC zurücksetzen und damit einen Hardwarereset (zu erkennen am Speichertest) auslösen.

Damit ist die Inbetriebnahme dieser PC-Einsteckkarte abgeschlossen, die nun ihre bestimmungsgemäßen Aufgaben übernehmen kann.

