

Multi-Systemmonitor LM 78

Kurzbeschreibung:

Hochintegrierter Überwachungschip für die Kontrolle von Computersystemen, Kommunikationszentralen, medizinischen Geräten, Steuerungen und anderen mikroprozessorgesteuerten Geräten mit hohem Zuverlässigkeitsanspruch. Überwachung von Busaktivitäten (ISA), Temperaturen, Lüftergeschwindigkeiten, Versorgungsspannungen und Warnung innerhalb des Hostsystems.

Hersteller: National Semiconductor, www.national.com

- Erfassung der Daten von bis zu 8 digitalen Temperatursensoren (LM 75) und einer Temperatur durch internen Sensor
- 7 Spannungsüberwachungseingänge (5 x positiv; 2 x negativ)
- 3 Eingänge für die Erfassung von Lüfterdrehzahlen
- Eingang für Gehäusealarm
- WATCHDOG-Funktion für alle Monitorfunktionen
- interner 32 Byte-POST-Code-RAM, überwacht ISA-Bus
- Power Switch Bypass - überwacht Systemvorgänge und verhindert vorzeitiges Abschalten
- ISA- und I²C-Bus-Interface

Funktionsbeschreibung

Der LM 78 stellt ein komplexes Überwachungssystem dar, das die wichtigsten Betriebszustände eines elektronischen Systems, vorzugsweise eines Mikroprozessorsystems überwacht und bei Störungen dieses Systems sowohl den Benutzer warnt als auch automatisch Schutzmaßnahmen einleitet.

Der in einem 44poligen Flat-Pack-Gehäuse untergebrachte Chip enthält eine sehr komplexe Schaltungsstruktur (Abbildung 2), die die verschiedenen Überwachungsaufgaben realisiert und koordiniert.

Temperaturüberwachung

Der LM 78 bietet zwei Arten der Temperaturüberwachung. Zum einen ist ein Temperatursensor bereits im Chip integriert. Dieser ermöglicht bereits die Erfassung der unmittelbaren Umgebungstemperatur.

Typischer Einsatzfall des Bausteins ist z. B. die Überwachung eines PC-Motherboards. Dort findet der Chip meist unmittelbar unter dem Prozessor seinen Platz und kann so innerhalb der Prozessor-Steckfassung direkt die Prozessor-Betriebstemperatur erfassen.

Der folgende 8-Bit-AD-Wandler setzt die Temperaturinformationen in ein Datenwort um, das bei einem vom Systemprogrammierer bzw. Nutzer bestimmten Schwellwert einen Interrupt auslöst, der

wiederum nahezu beliebige Meldungen oder Aktionen aktivieren kann. Der erfassbare Temperaturbereich des Sensorteils beträgt -55°C bis +125°C.

Da gerade in einem komplexen System wie einem PC oder gar einem Server oder aber einem mikroprozessorgesteuerten Ladergerät mehrere kritische Wärmequellen existieren, verfügt der LM 78 über die Möglichkeit, via integriertem I²C-Bus und BTI-Eingang (Board Temperature Interrupt) bis zu acht zusätzliche digitale Temperatursensoren des Typs LM 75 (Standard-Temperatur-Sensor für digitale Anwendungen) abzufragen, die z. B. an Festplatten, Netzteilen und anderen temperaturkritischen Teilen angebracht werden können.

Pin	Bezeichnung
1	IORD#
2	IOWR#
3	SYSCLK
4	D7
5	D6
6	D5
7	D4
8	D3
9	D2
10	D1
11	D0
12	VCC
13	GNDD (Digital)
14	SMI_IN#
15	Chassis Intrusion
16	Power Switch Bypass
17	FAN 3
18	FAN 2
19	FAN 1
20	SCL
21	SDA
22	RESET#
23	NTEST
24	GNDA (Analog)
25	-IN6
26	FB6
27	FB5
28	-IN5
29	IN4
30	IN3
31	IN2
32	IN1
33	IN0
34	VID3
35	VID2
36	VID1
37	VID0
38	BTI#
39	NMI/IRQ#
40	SMI#
41	A2
42	A1
43	A0
44	CS#

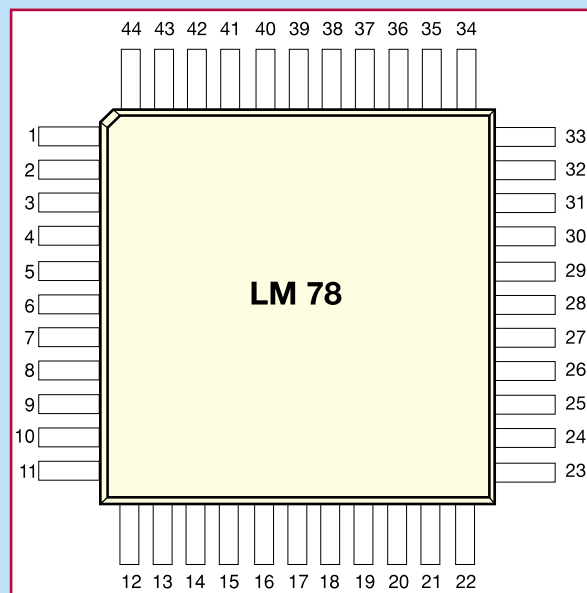


Bild 1: Pinbelegung LM 78

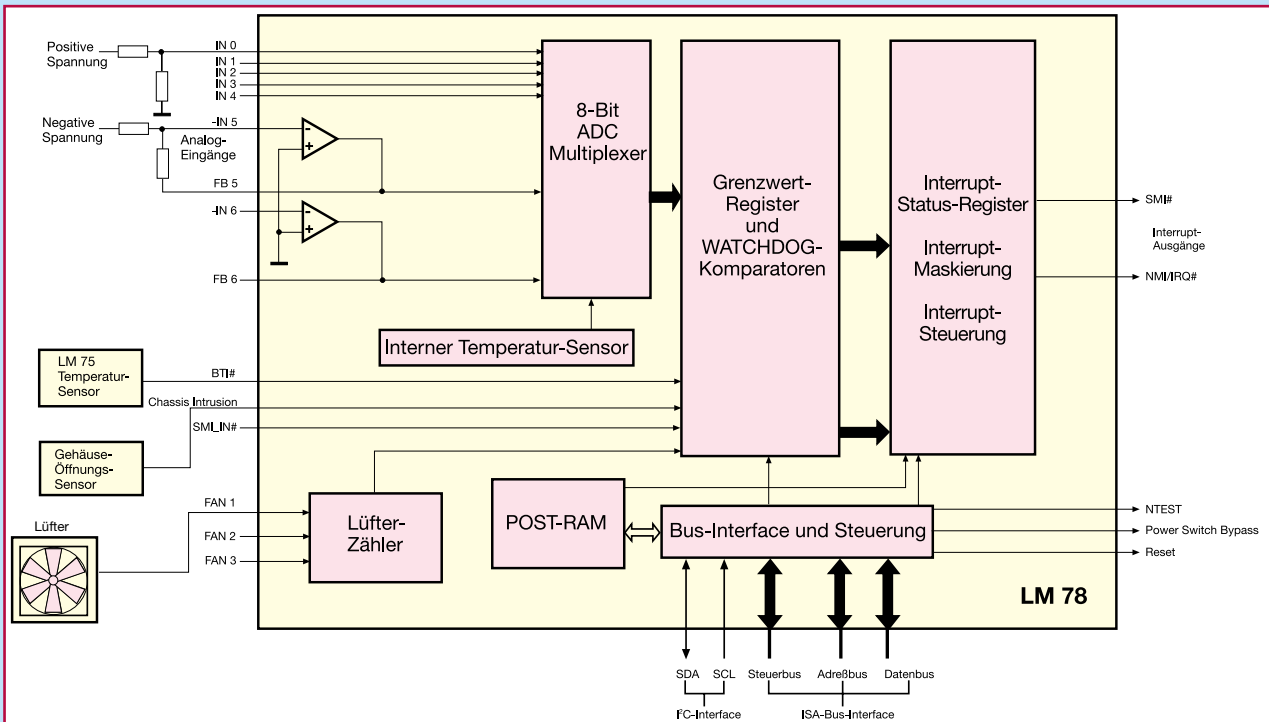


Bild 2: Übersichts-Blockschaltbild des LM 78 mit typischer Außenbeschaltung.

Diese Temperatursensoren verfügen bereits über einen integrierten AD-Wandler und ein I²C-Interface, so daß die Einbindung direkt in die interne Bus- und Registerstruktur des LM 78 erfolgen kann.

Spannungs-Überwachung

Hierunter ist die mögliche Überwachung von bis zu 7 Versorgungsspannungen eines Systems zu verstehen. Während bis zu 5 positive Versorgungsspannungen direkt an den AD-Wandler geführt sind, erfolgt für die 2 negativen Spannungen zuvor eine Pegelwandlung über zwei integrierte OPV.

Der AD-Wandler nimmt an IN0 bis -IN6 direkt Eingangsspannungen zwischen 0 und 4,096 V an, entsprechend sind die zu überwachenden Spannungen mit externen Widerständen anzupassen, wie in der Applikationsschaltung in Abbildung 3 gezeigt.

Um dem Spannungsmanagement moderner Mikroprozessoren zu genügen, deren Versorgungsspannungen nur sehr geringe Toleranzen aufweisen dürfen, verfügt der LM 78 über vier zusätzliche Digitaleingänge (VID 0 bis VID 3), die die VID-Spannungscodes der Prozessoren aus diesen auslesen. Diese Spannungscodes werden mit den tatsächlich anliegenden Spannungen verglichen, um bei Abweichungen entsprechende (wiederum durch den Programmierer/Nutzer festzulegende) Maßnahmen und Warnungen einzuleiten.

Alarm beim Öffnen

Nicht nur zur Klärung von Garantiefragen, sondern auch zur Überwachung von

Gehäusen, Festplatten, Serverzugängen etc. im laufenden Betrieb ist eine Signalisierung des Öffnens von Gehäusen sehr nützlich. Deshalb enthält der LM 78 einen weiteren Signaleingang, der solch eine Registrierung in vielfältiger Weise erlaubt. Die Standard-Applikation in Abbildung 3 schlägt z. B. einen optischen Sensor vor, der das Öffnen des PC-Gehäuses registriert, aber auch mechanische Sensoren, bei entsprechender äußerer Verknüpfung sogar mehrere, sind so in das Überwachungssystem einfach integrierbar. So kann man z. B. als Hersteller eine Meldung in dem CMOS-RAM des PCs „hinterlegen“ lassen, falls ein Gehäuse unberechtigt (Stichwort Geräte-Garantie) geöffnet wird und diese Meldung später auslesen. Aber auch eine Alarmauslösung z. B. beim Zugriff auf ein Data-Storage o. ä. ist denkbar.

Lüfterüberwachung

Das Temperaturmanagement innerhalb moderner elektronischer Geräte wird zunehmend schwieriger, deshalb kommen immer öfter Lüfter zum Einsatz, in modernen PCs z. B. bis zu 3 Stück. Deren Ausfall kann verheerende Folgen für die ansonsten gekühlten Bauteile und Geräte haben, die bis zum Totalausfall führen können.

Deshalb verfügt der LM 78 über drei FAN-Eingänge, die die Drehzahl von Lüftern überwachen. Dabei müssen die Lüfter einen digitalen Tachometerausgang aufweisen, was bei vielen modernen, vor allem den Prozessorlüftern, per drittem Pin am Stecker schon der Fall ist. Dieser Tachometer-

ausgang gibt 8 Bit-Digitalwerte (je nach Drehzahl 0 bis 255) aus, die mit Normwerten verglichen werden. Weichen die Werte voneinander ab, so erfolgt wiederum eine Interruptauslösung durch den LM 78.

Ein Eingang (FAN 3) ist fest auf die Standard-Drehzahl dieser Lüfter von 4400 min⁻¹ eingestellt, während die beiden anderen FAN-Eingänge vom Anwender auf Drehzahlen zwischen 1100 und 8800 min⁻¹ programmierbar sind. Dies erfolgt durch die Programmierung von Teilverhältnissen im Watchdog-Register.

So kann man das Interruptverhalten auch mit der Temperaturentwicklung verknüpfen, damit der Lüfter z. B. auch nur mit Höchstdrehzahl laufen muß, wenn z. B. der Prozessor entsprechend erwärmt ist.

Aufpasser am Bus

Schließlich „achtet“ der LM 78 auch auf den ISA-Bus, an dem er arbeitet. Er registriert im POST-RAM alle Abläufe auf dem Bus und speichert 32 Bytes der 8-Bit-Post-Codes. Ein Überlauf dieses RAMs ergibt wiederum einen Interrupt. Das RAM ist auslesbar, so daß man eine exakte Analyse z. B. des Bootvorgangs vornehmen kann.

Finden am Bus z. B. noch Speichervorgänge, ein Herunterfahren eines Betriebssystems o. ä. Vorgänge statt, so sorgt die Watchdog-Schaltung dafür, daß das Gerät nicht vorzeitig ausgeschaltet werden kann, sondern erst nach Abschluß z. B. des Herunterfahrens. Dazu dient der „Power-Switch-Bypass“, der ein Schaltglied steuert. In der Applikationsschaltung Abbil-

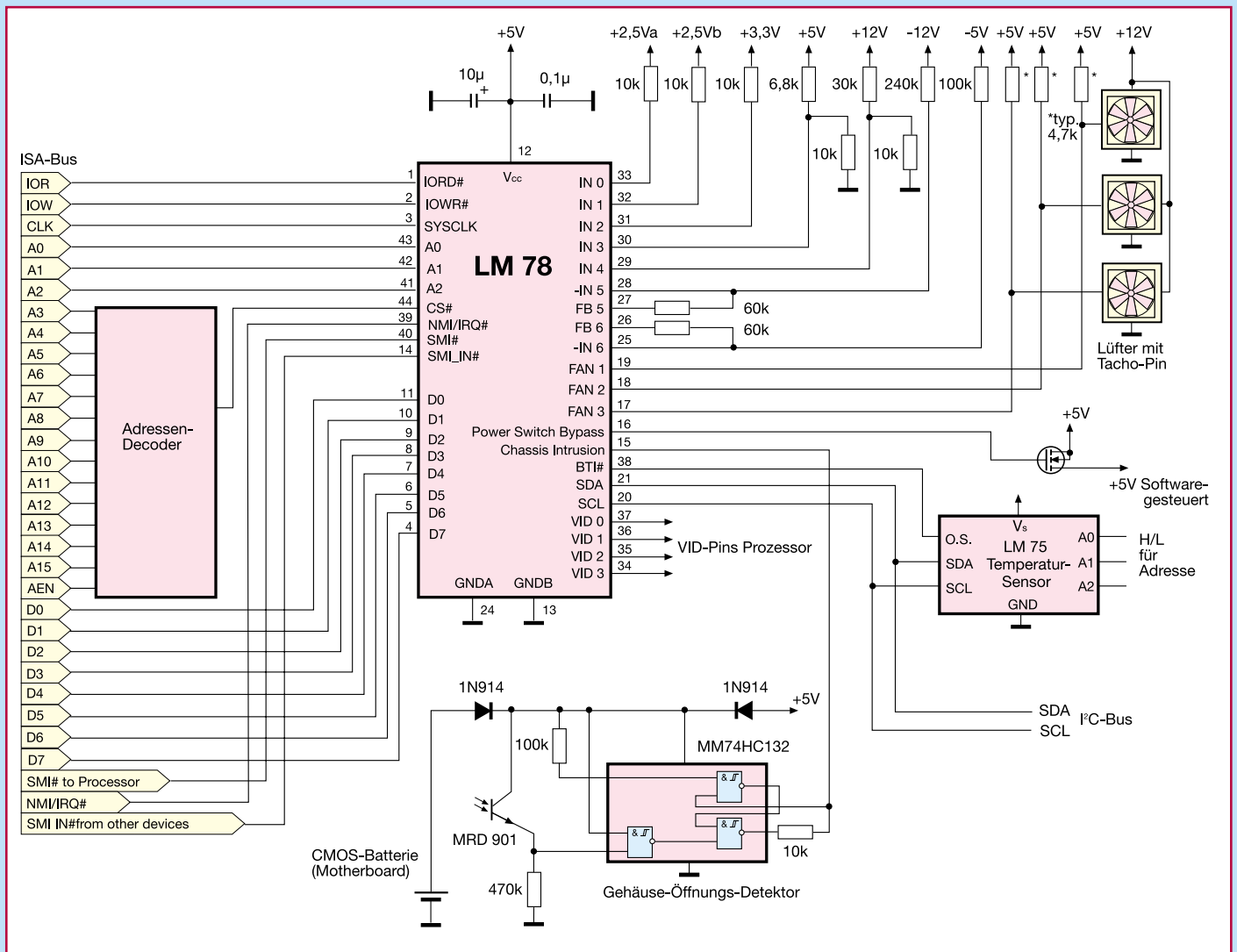


Bild 3: Komplexe Applikationsschaltung des LM 78 mit Vollausbau der externen Komponenten. Weitere Temperaturregeber sind über den I²C-Bus einbindbar.

Die Schaltung 3 ist ein MOSFET, das z. B. das Netzteil solange blockieren kann, bis der Rechner tatsächlich zum Abschalten bereit ist. Dies kann z. B. erfolgreich Datenverluste etc. verhindern.

Vielseitig programmierbar

Wie bereits erwähnt, sorgen im LM 78 verschiedene Speicher- und Registerkomponenten für die Auswertung und Verarbeitung der von den zahlreichen externen und internen Sensoren eintreffenden Daten. Kern dieser Funktionsgruppe sind das Value-RAM und das Watchdog-Register. Während im ersten die digitalisierten Meßwerte abgelegt und ausgetauscht werden, sorgt das Watchdog-Register, vom Anwender programmierbar, für die Festlegung der oberen und unteren Grenzwerte der Daten und eine Weitergabe der Vergleichsergebnisse an das Interrupt-Status-Register. Im folgenden Interrupt-Maskier- und Steuerteil erfolgt dann

die Auswertung des Registers und die Weitergabe der Interrupts an das Host-System bzw. eine andere Auswerteeinheit.

Der gesamte Baustein ist wahlweise über den ISA-Bus oder den I²C-Bus programmierbar.

Deshalb ist der Einsatz des LM 78 auch nicht zwingend ausschließlich an ein ISA-Bussystem gebunden (obwohl nur dies das Ausnutzen aller Funktionen erlaubt, da der LM 78 ja primär hierfür designed wurde), auch über den I²C-Bus eröffnen sich für

dieses vielseitige IC zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, z. B. die Einbindung in I²C-Steuer- und Auswertesysteme. Die umfangreiche Applikationsschrift von National Semiconductor bietet dazu eine komplette Hilfe in Form von detaillierten Registerbeschreibungen.

Eine auf die Kommunikation per I²C-Bus beschränkte Weiterentwicklung dieses interessanten ICs ist der LM 80, der bis auf die entfallende ISA-Bus-Kommunikation und -Überwachung dem LM 78 entspricht. **ELV**

Elektrische Kennwerte/Grenzwerte

Parameter	min.	typ.	max.	Einheit
Betriebsspannung	4,25	5	5,75	V
Betriebsstrom	10 µA*	1,0	2,0	mA
interne Taktfrequenz (25°C - 75°C)	20,2	22,5	24,8	kHz
Arbeitstemperaturbereich	-55		+125	°C
* im Shut-Down-Mode				