



# **PC-Messmodul M 232**

## **Bedienungsanleitung**

2. Ausgabe Deutsch                      Dezember 1997

Dokumentation © 1997 ELV Electronics Ltd.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf dieses Handbuch auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Es ist möglich, daß das vorliegende Handbuch noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in diesem Handbuch werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.

Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Printed in Hong Kong

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

29230 Y2002V2.0

# **Inhalt**

- 1. Allgemeines und Funktion**
- 2. Vorbereitung zum Betrieb**
- 3. Programmbedienung**
  - 3.1. Das Demoprogramm „M232.EXE“**
    - 3.1.1. Bedienung der Digitalports**
    - 3.1.2. Nutzung von IO 7 als Zählereingang**
    - 3.1.3. Bedienung der Analogports**
    - 3.1.4. Analogport-Auswertung mit ELV-Graph**
- 4. Softwarebeschreibung**
- 5. Befehlsübersicht**
- 6. Steckerbelegung Peripheriestecker**
- 7. Technische Daten**
- 8. Kurzanleitung**

## **1. Allgemeines und Funktion**

Das Messmodul M232 dient zur Erfassung von Messwerten mit einem PC sowie zur Ein- und/oder Ausgabe digitaler Schaltsignale.

Es stellt 6 analoge Messeingänge sowie 8 digitale Ports zur Verfügung.

Mit den analogen Messeingängen können Spannungen von 0 bis 5 V mit einer Auflösung von 10 Bit gemessen werden, während die 8 digitalen Ports wahlweise als Ein- oder Ausgänge (einzeln konfigurierbar) arbeiten können.

Zusätzlich kann der Port „IO7“ als Zählereingang dienen, dessen Eingangsimpulse in einem 16-Bit-Register gezählt und vom PC ausgelesen werden können.

Die Ansteuerung des M 232 erfolgt über die serielle Schnittstelle des PC (RS 232), indem Befehle vom PC zum Messmodul gesendet werden, das dann eine Antwort zurücksendet.

Dadurch ist das Messmodul flexibel auch an seriellen Schnittstellen anderer Rechnersysteme zu betreiben.

**Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig und komplett vor der ersten Inbetriebnahme, um Funktionsstörungen und Fehlbedienungen zu vermeiden.**

**Öffnen Sie das Gerät nicht. Es enthält keine durch Sie zu wartenden und instandzusetzenden Teile. Im Fehlerfall senden Sie das Gerät an unseren Service ein.**

Eine Kurzanleitung finden Sie auf der letzten Seite dieser Bedienungsanleitung.

## **2. Vorbereitung zum Betrieb**

---

Zur Spannungsversorgung des Messmoduls dient ein 12V-Steckernetzteil (3,5 mm-Klinkenstecker, Pluspol am Mittenanschluss, 12-15 V, 300 mA). Die externe Stromversorgung hat den Vorteil, dass das Modul universell an die verschiedensten Rechner-typen angeschlossen werden kann, denn moderne Rechner sind nicht immer in der Lage, die benötigten Ströme über die serielle Schnittstelle zu liefern. Beachten Sie, falls Sie andere Netzteile als ein handelsübliches Steckernetzteil anschließen wollen, dass die Versorgungsspannung potentialfrei sein muss, da die Masse der Spannungsversorgung des Moduls nicht der PC-Masse entspricht.

1. Stecken Sie das Messmodul an den 25poligen D-Sub-Stecker der seriellen Schnittstelle (COM 1 bis COM 4) des Rechners auf. Verwenden Sie, falls kein serieller 25poliger COM-Anschluss frei

ist, einen Adapter 9pol-25pol Sub-D, den Sie zwischen Rechner und Messmodul stecken.

Beachten Sie, dass die serielle Schnittstelle nicht im Messmodul durchgeschliffen ist, also hier kein Anschluss z. B. einer Maus möglich ist. Das Messmodul benötigt einen freien COM-Port.

2. Schließen Sie nun über entsprechende Adapter die gewünschten Mess- und Steuerpunkte an die Analogports und/oder die Digitalports an. Eine Anschlussbelegung für den 25poligen Peripherie-Anschlussstecker des Moduls finden Sie im Anhang der Anleitung.
3. Schliessen Sie das Steckernetzteil wie beschrieben an die Klinkenbuchse des Messmoduls an.
4. Starten Sie jetzt den Rechner und laden Sie das Demoprogramm „M232.EXE“, das sich auf der mitgelieferten Programmdiskette befindet

### **3. Programmbedienung**

---

Die Bedienung erfolgt über das Demoprogramm „M232.EXE“ bzw. über eigene Anwendungen.

Für eigene Anwendungen befinden sich auf der Diskette die Quellcodes des Programms in C und Pascal.

Die Tabelle 1 zeigt eine komplette Befehlsübersicht des Messmoduls.

### **3.1. Das Demoprogramm „M232.EXE“**

Das Demoprogramm ermöglicht die Visualisierung der Funktionen des Messmoduls, die Kontrolle des Moduls, den Abgleich (nur bei Bausatz notwendig) und die Bedienung über die Computertastatur.

Nach dem Starten des Programms erscheint ein Menü, das zunächst in der Kopfzeile die Information enthält, ob das Messmodul gefunden wurde und an welcher seriellen Schnittstelle es angeschlossen ist.

Im linken Teil des Bildschirms erscheint die Auflistung der Digitalports IO 0 bis IO 7, rechts die der Analogports von AD 0 bis AD 5.

#### **3.1.1. Bedienung der Digitalports**

Die Port-Pins des Mikrocontrollers sind bidirektional ausgeführt und können sowohl als Ein- oder Ausgänge genutzt werden. Sie verfügen intern über einen Pull-Up-Widerstand (ca. 47 k $\Omega$ ) sowie einen Transistor, der bei Bedarf nach Masse schalten kann. Für die Ausgabe eines High-Signals wird der betreffende Transistor gesperrt, und der entsprechende Pin führt über den internen Pull-Up-Widerstand dann High-Pegel. Im anderen Fall ist der Transistor durchgesteuert, und der betreffende Pin führt Low-Pegel.

Um einen Port-Pin als Eingang zu nutzen, wird der

interne Transistor gesperrt, wodurch der betreffende Eingang High-Pegel führt, was durch den internen Pull-Up-Widerstand bedingt ist. Zur Erzeugung eines Low-Signals muss der Pin extern nach Masse gezogen werden. Die 8 Port-Leitungen IO 0 bis IO 7 sind direkt auf die 25polige D-Sub-Buchse (Peripheriestecker) geführt.

Die Digitalports sind per Software einzeln auf H oder L schaltbar.

Dazu ist mit den Kursortasten „auf/ab“ der gewünschte Port anzuwählen (rechts neben der Digitalportliste erscheint ein Pfeil, der mit den Kursortasten bewegt werden kann).

Die Zustandsänderung des Ports erfolgt dann mit der „ENTER“-Taste. Dabei wechselt ein „H“ in der jeweiligen Port-Position von „H“ nach „L“ oder umgekehrt und kennzeichnet damit den eingestellten Zustand des Ports.

### **3.1.2. Nutzung von IO 7 als Zählereingang**

Der Digitalport IO 7 kann als Zählereingang genutzt werden. Hier werden anliegende Digitalimpulse (TTL-Pegel) in einem 16-Bit-Register gezählt und können von weiterarbeitenden Programmen ausgelesen werden. Die maximale Zählfrequenz beträgt dabei 3 kHz.

Der Zählerstand in hexadezimaler und dezimaler



Form wird in der Anzeigezeile „Zählerstand“ angezeigt. Die Auswahl von IO 7 als Zähler erfolgt durch Betätigen der Taste „Z“ auf der Tastatur. Die Taste „R“ löscht den Zählerstand und setzt ihn auf Null zurück.

### **3.1.3. Bedienung der Analogports**

Die Eingangssignale an den Analogports erscheinen im Analog-Anzeigefeld in der rechten Bildschirmhälfte. Der am jeweiligen Port gemessene Wandlerwert wird jeweils hexadezimal und dezimal angezeigt.

### **3.1.4. Analogport-Auswertung mit ELV-Graph**

Optional kann bei ELV die Auswertesoftware „**ELV-Graph**“ bezogen werden.

Diese Software ermöglicht die gleichzeitige Erfassung der Messwerte an den 6 Analogeingängen, statistische Auswertemöglichkeiten mit arithmetischer/quadratischer Mittelwertbildung, Standardabweichung, Varianz, Minimum/Maximum und Gleichrichtwert, Messkurvendarstellung wahlweise als Linien-, Balken- oder Treppendiagramm in verschiedenen Farben, Zoomfunktion zum Vergrößern von Signalabschnitten und Speichermöglichkeit sowie Datenaustauschmöglichkeit mit anderen Programmen.

## **4. Softwarebeschreibung**

---

Die Datenübertragung zwischen dem PC und dem M232-Messmodul erfolgt mit einer Datenrate von 2400 Baud, einem Stoppbit und ohne Parität.

Vom PC aus wird die Datenübertragung gesteuert, indem der PC einen Befehl an das Messmodul sendet, das daraufhin eine Antwort zurückgibt.

Ein Befehl beginnt immer mit dem „SOH“-Zeichen (ASCII 1), die den Anfang eines Befehls darstellen und endet mit einem „CR“-Zeichen (ASCII 13), woraufhin das M232 den Befehl auswertet.

Jeder Befehl wird vom Messmodul mit einem „ACK“ (ASCII 6) bestätigt oder durch ein „NAK“ (ASCII 21) wird angezeigt, dass der Befehl nicht erkannt wurde.

Soll z. B. ein Messwert vom Messmodul abgefragt werden, so sendet das M232 die Daten, gefolgt vom „ACK“-Zeichen. Das Einlesen der 6 Analogeingänge kann manuell erfolgen, indem ein Wandlerwert vom PC abgefragt wird, woraufhin das Messmodul die Wandlung startet. Nach der Messzeit von ca. 100 ms überträgt das M232 dann den gemessenen Wert an den PC.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass das Messmodul selbständig die Wandlung der an den Analogeingängen anstehenden Spannungen vor-

nimmt, so dass die Messwerte dann sofort ohne Wartezeit abrufbar sind. Dazu wird vom Messmodul zusätzlich eine Kennung übertragen, woraus erkennbar ist, ob der vom PC gelesene Messwert schon einmal ausgelesen wurde oder ob bereits ein neuer Messwert vorliegt.

Die Befehle zur Ansteuerung des M232-Messmoduls sind in der Tabelle 1 übersichtlich dargestellt. Zum Beispiel sendet der PC „[SOH]a2[CR]“, woraufhin das Messmodul den Wandlerwert für den Analogeingang „AN2“ liefert und z. B. „01A1[ACK]“ zurücksendet. Der Wandlerwert für den Analogeingang beträgt dann „1A“ in hexadezimaler Schreibweise, was einem Wert von „26“ in dezimaler Schreibweise entspricht.

## 5. Tabelle 1: Befehlsübersicht des M232-

Befehl	Funktion	Antwort
M[0..6]	0: manuelle Wandlung 1..6: automatische Wandlung der ersten [0..5] Analogeingänge	keine
a[0..5]	Wandlerwert für den Analogeingang AN [0..4] abrufen	xxxy xxx: Wandlerwert HEX-Schreibweise y : 0: Weiblich 1: Männlich
D[0..7][0,1]	die IO-Leitung [0..7] auf [0,1] schalten	keine
W[00..FF]	auf alle 8 IO-Leitungen ausgeben	keine
d[0..5]	Zustand der IO-Leitung x abrufen	0: Leitung frei 1: Leitung belegt
w	Zustand aller IO-Leitungen abrufen	00..FF: Zustand aller IO-Leitungen in HEX-Schreibweise
Z[0,1]	0: Zähler aus 1: Zähler ein / rücksetzen	keine
z	Zählerstand abrufen	0000..FFFF HEX-Schreibweise

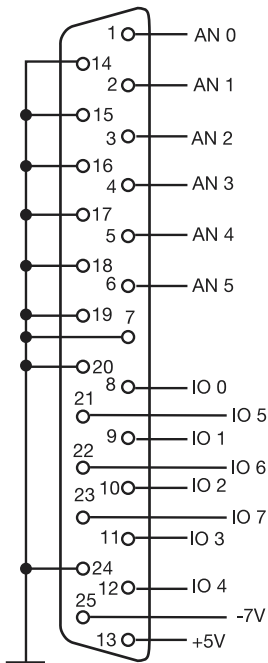
Jeder Befehl, der vom PC gesendet wird, beginnt mit einem „S“.  
Jeder Befehl wird vom Messmodul mit „ACK“ (ASCII 6) oder „NAK“ (ASCII 15) beantwortet.  
Kennt das RS232-Modul den Befehl nicht, so sendet es „NAK“.

# -Messmoduls

t	Beispiel
	M3: die Analogeingänge AN0 bis AN2 werden automatisch gewandelt
Wandlerwert in Schreibweise [000..3FF] Wert schon gelesen Wert aktuell	a2: Wandlerwert für den Eingang AN2 abrufen Antwort: 0A31 Wandlerwert: 0A3-hex Wandlerwert ist aktuell
	D20: Leitung IO2 auf Low schalten
ng auf low ng auf high	W55: auf die IO-Leitungen "01010101" d2: Zustand der Leitung IO2 abrufen
Zustand der Leitungen Schreibweise	w: Zustand der IO-Leitungen abrufen Antwort: 10 Leitungen auf "00010000"
	Z1: Zähler einschalten
FFF: Zählerstand in Schreibweise	z: Zählerstand abrufen Antwort: FE10 Zählerstand: 65040 dez.

„SOH“-Zeichen (ASCII 1) und endet mit einem „CR“ (ASCII 13).  
 einer Antwort, gefolgt von einem „ACK“ bestätigt.  
 K“ (ASCII 21) zurück.

## 6. Steckerbelegung Peripheriestecker



von vorn auf die  
Steckerkontak-  
te gesehen  
(25pol. Sub-D-  
Stecker)

## 7. Technische Daten: M232

Betriebsspannung: ..... 12V bis 15V  
(potentialfrei)

Stromaufnahme: ..... 30 mA

Analogeingänge: ..... 6, 10 Bit-Auflösung

Wandlungsrate: .....  
ca. 6 Wandlungen pro Sekunde

Digitale Leitungen: ..... 8 Ein-/Ausgänge

Zählfunktion: ..... 16-Bit-Zähler

Zählfrequenz: ..... max. 3000 Hz

Abmessungen: ..... 54 x 63 x 16 mm

## **8. Kurzanleitung M232**

(in Klammern: Kapitel der Bedienungsanleitung)

### **A. Inbetriebnahme (2)**

- Peripheriestecker mit Messpunkten verbinden
- Messmodul an freie serielle Schnittstelle stecken
- Betriebsspannung (Steckernetzteil) anschließen
- Programm „DEMO.EXE“ oder ggf. Anwendungsprogramm starten.

### **B. Bedienung des DEMO-Programms (3)**

#### **- Digital-I/O (3.1.1)**

Auswahl des Digitalports mit „Kursor auf/ab“  
Zustandsänderung mit „ENTER“

#### **- Zählereingang Digitalport IO 7 (3.1.2)**

Taste „Z“: Zähler ein/aus

Taste „R“: Zähler zurücksetzen

#### **- Analogeingänge (3.1.3)**

Anzeige vom Hexadezimalwert (links und Dezimalwert (rechts)