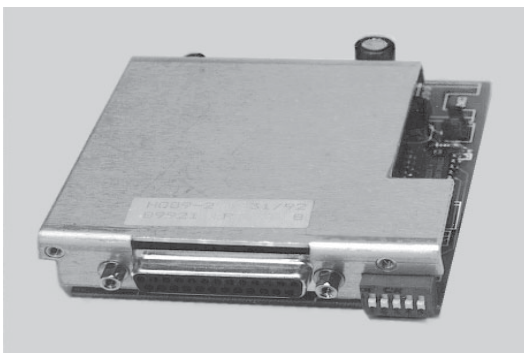


DEUTSCH

**HAMEG**<sup>®</sup>  
Instruments

**H089-2**



**MANUAL • HANDBUCH • MANUEL**

## **General information regarding the CE marking**

HAMEG instruments fulfill the regulations of the EMC directive. The conformity test made by HAMEG is based on the actual generic- and product standards. In cases where different limit values are applicable, HAMEG applies the severer standard. For emission the limits for residential, commercial and light industry are applied. Regarding the immunity (susceptibility) the limits for industrial environment have been used.

The measuring- and data lines of the instrument have much influence on emission and immunity and therefore on meeting the acceptance limits. For different applications the lines and/or cables used may be different. For measurement operation the following hints and conditions regarding emission and immunity should be observed:

### **1. Data cables**

For the connection between instruments resp. their interfaces and external devices, (computer, printer etc.) sufficiently screened cables must be used. Without a special instruction in the manual for a reduced cable length, the maximum cable length of a dataline must be less than 3 meters long. If an interface has several connectors only one connector must have a connection to a cable.

Basically interconnections must have a double screening. For IEEE-bus purposes the double screened cables HZ72S and HZ72L from HAMEG are suitable.

### **2. Signal cables**

Basically test leads for signal interconnection between test point and instrument should be as short as possible. Without instruction in the manual for a shorter length, signal lines must be less than 3 meters long.

Signal lines must be screened (coaxial cable - RG58/U). A proper ground connection is required. In combination with signal generators double screened cables (RG223/U, RG214/U) must be used.

### **3. Influence on measuring instruments.**

Under the presence of strong high frequency electric or magnetic fields, even with careful setup of the measuring equipment an influence of such signals is unavoidable.

This will not cause damage or put the instrument out of operation. Small deviations of the measuring value (reading) exceeding the instruments specifications may result from such conditions in individual cases.

KONFORMITÄTSERLÄRUNG  
DECLARATION OF CONFORMITY  
DECLARATION DE CONFORMITE



**HAMEG**<sup>®</sup>  
Instruments

Name und Adresse des Herstellers  
Manufacturer's name and address  
Nom et adresse du fabricant

HAMEG GmbH  
Kelsterbacherstraße 15-19  
D - 60528 Frankfurt

HAMEG S.a.r.l.  
5, av de la République  
F - 94800 Villejuif

Die HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. bescheinigt die Konformität für das Produkt  
The HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. herewith declares conformity of the product  
HAMEG GmbH / HAMEG S.a.r.l. déclare la conformité du produit

Bezeichnung / Product name / Designation: L-C Meter / LC-METRE / Medidor LC

Typ / Type / Type: **HO89**

mit / with / avec: HM8122 / HM8130/HM8131/

Optionen / Options / Options: HM8133/HM8134/HM8142

mit den folgenden Bestimmungen / with applicable regulations / avec les directives suivantes

EMV Richtlinie 89/336/EWG ergänzt durch 91/263/EWG, 92/31/EWG  
EMC Directive 89/336/EEC amended by 91/263/EWG, 92/31/EEC  
Directive EMC 89/336/CEE amendée par 91/263/EWG, 92/31/CEE

Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG ergänzt durch 93/68/EWG  
Low-Voltage Equipment Directive 73/23/EEC amended by 93/68/EEC  
Directive des équipements basse tension 73/23/CEE amendée par 93/68/CEE

Angewendete harmonisierte Normen / Harmonized standards applied / Normes harmonisées utilisées

Sicherheit / Safety / Sécurité

EN 61010-1: 1993 / IEC (CEI) 1010-1: 1990 A 1: 1992 / VDE 0411: 1994  
Überspannungskategorie / Overvoltage category / Catégorie de surtension: II  
Verschmutzungsgrad / Degree of pollution / Degré de pollution: 2

Elektromagnetische Verträglichkeit / Electromagnetic compatibility / Compatibilité électromagnétique

EN 50082-2: 1995 / VDE 0839 T82-2  
ENV 50140: 1993 / IEC (CEI) 1004-4-3: 1995 / VDE 0847 T3  
ENV 50141: 1993 / IEC (CEI) 1000-4-6 / VDE 0843 / 6  
EN 61000-4-2: 1995 / IEC (CEI) 1000-4-2: 1995 / VDE 0847 T4-2: Prüfschärfe / Level / Niveau = 2

EN 61000-4-4: 1995 / IEC (CEI) 1000-4-4: 1995 / VDE 0847 T4-4: Prüfschärfe / Level / Niveau = 3

EN 50081-1: 1992 / EN 55011: 1991 / CISPR11: 1991 / VDE0875 T11: 1992

Gruppe / group / groupe = 1, Klasse / Class / Classe = B

Datum /Date /Date  
20.09.2000

Unterschrift / Signature / Signatur

E. Baumgartner  
Technical Manager  
Directeur Technique

# **RS232C - Schnittstelle**

## **HO89**

Allgemeines  
Einbau  
Normen  
V.24 Schnittstellensignale  
Beschreibung der Leitungen  
Logikdefinitionen  
Synchronisationsverfahren  
Handshake-Verfahren  
Befehle des HO89

Deutsch – English – Français

---

## Die V.24 Schnittstelle HO89

### Allgemeines

Die Meßgeräte der Serie HM8100 wurden für den Einsatz in automatischen Testsystemen konzipiert. Für den Anschluß an Geräte mit V.24-Schnittstelle ist die Option HO89 erforderlich. Die Schnittstelle HO89 wird bei gleichzeitiger Bestellung mit dem HM81 .., werkseitig in diesen eingebaut, ist aber auch als Option für spätere Nachrüstung lieferbar.

### Software-Dienst

Zum Betrieb der Geräte aus der Serie 8100 wird HAMEG in unregelmäßigen Abständen Software veröffentlichen, die den Besitzern solcher Geräte kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Ähnliches gilt für ein „Up Date“ der in den Geräten eingesetzten Firmware. Ein in diesem Falle erforderliches neues Eprom wird zum Selbstkostenpreis abgegeben.

Um diesem Softwaredienst angeschlossen zu werden, genügt es Name und Anschrift, sowie die Seriennummer des Gerätes, HAMEG mitzuteilen.

### Sicherheit

Jedes HAMEG Meßgerät ist gemäß VDE 0411 Teil 1 und 1a (Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte) hergestellt und geprüft. Den Bestimmungen der Schutzklasse I entsprechend sind alle Gehäuse- und Chassisteile mit dem Netzschutzleiter verbunden. **Das Auftreten der Schutzkontaktverbindung innerhalb oder außerhalb der Einheit ist unzulässig.**

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unabsichtlichen Betrieb zu sichern.

Diese Annahme ist berechtigt,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät lose Teile enthält,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. im Freien oder in feuchten Räumen).

**Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.**

### Garantie

Jeder HO89 durchläuft vor dem Verlassen der

Produktion einen Qualitätstest mit etwa 24stündigem „Burn In“. Im intermittierenden Betrieb wird dabei fast jeder Frühausfall erkannt. Dennoch ist es möglich, daß ein Bauteil erst nach längerem Betrieb ausfällt. Daher wird auf alle HAMEG-Produkte eine Funktionsgarantie von 2 Jahren gewährt. Voraussetzung ist, daß am HO89 keine Veränderungen vorgenommen wurden. Für Versendungen per Post, Bahn oder Spedition wird empfohlen, die Originalverpackung aufzubewahren. Transportschäden sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

### Einbau

Der nachträgliche Einbau der Schnittstelle HO89 ist sehr einfach und ohne Probleme vom Anwender durchführbar.

Zu diesem Zweck muß der Gehäusemantel des Gerätes entfernt werden. Dieser läßt sich, nach dem Lösen der 6, auf der Geräterückseite befindlichen Schrauben und der Abnahme des Kunststoffrückdeckels, nach hinten abziehen. Betrachtet man nun das Gerät von hinten, wird die Schnittstellenkarte, mit der Lötseite Richtung Gehäusemantel zeigend, in das Gerät eingesetzt.

Die Schnittstellenkarte wird mit den 3 mitgelieferten selbstschneidenden Blechschrauben befestigt.

Vorher werden die beiden Kabel für die Spannungsversorgung und den Datentransfer, in die dafür vorgesehen Buchsenleisten auf der Leiterplatte (Spannungsversorgung), im HM81 .. eingesteckt.

Das kurze Kabel (CON3) übernimmt die Spannungsversorgung für das Interface. Durch das längere Kabel (CON1) wird in die Verbindung mit der galvanisch getrennten seriellen Schnittstelle im Gerät selbst hergestellt.

Anschließend wird der Gehäusemantel wieder aufgeschoben. Dabei ist darauf zu achten, daß die Ränder des Metallmantels exakt in den Nuten der Kunststoffrahmen vorne und hinten fluchten. Nach Befestigung des Kunststoffrückdeckels ist das Gerät dann wieder einsatzbereit.

**Alle Daten und Signalleitungen sind (auch nach dem Einbau der Schnittstelle in ein Gerät der Serie HM8100) galvanisch von der Masse getrennt! Es besteht ohne ange-schlossenes V.24-Kabel keine leitende Verbindung zur Gerätemasse und zum Schutz-leiter!**

## Normen

Für viele Anwendungen im Mikrocomputerbereich wird zur Übermittlung von Daten zu Peripheriegeräten oder anderen Rechnern die serielle Datenübertragung benutzt.

Hierfür stehen mehrere Schnittstellen-Standards zur Verfügung:

- CCITT-Empfehlung V.10 bzw. die US-Norm RS-423-A
- CCITT-Empfehlung V.11 bzw. die US-Norm RS-422-A
- CCITT-Empfehlung V.24 bzw. die US-Norm RS-232-C
- Strom-Schnittstelle; auch als Linienstrom-, 20mA-, Current-Loop oder TTY-Schnittstelle bezeichnet.

CCITT = Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (Internationales Standardisierungsgremium im Fernmeldebereich)

EIA = Electronic Industry Association (Nationales Normungsinstitut der USA)

## Beschreibung der V.24-Schnittstelle

Die Schnittstellen-Normen RS-423-A und RS-422-A sind in der US-Norm RS-449 zusammengefasst; sie sind für hohe Datengeschwindigkeiten über große Entfernungen konzipiert worden. Dabei bezeichnet die Norm RS-423-A (CCITT V.10) eine unsymmetrische Schnittstelle für Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 100 kbit/s.

Die V.24-Schnittstelle wurde ursprünglich für Datenübertragungseinrichtungen, den Modems (Modulator/Demodulator), zur Datenübermittlung auf Telefonleitungen vorgesehen. Heute dient sie hauptsächlich zur Kopplung von Mikrocomputern untereinander und zur Ansteuerung von Bildschirmgeräten und Plottern bzw. Druckern.

Die Festlegung der Steckverbindung entspricht der internationalen Norm ISO 2110 und ist Bestandteil der DIN 66020. Die bekanntere US-Norm RS-232-C (Recommended Standard Number 232, Revision C) enthält sowohl die funktionellen als auch die elektrischen Eigenschaften der Schnittstelle; sie beschreibt aber nur einen Teil der in der V.24-Empfehlung enthaltenen Schnittstellenleitungen.

## Festlegung der Steckverbindung

Als Steckverbindung wird die in der ISO 2110 beschriebene Subminiatur-D-Verbindung (Abb. 1) verwendet, z. B. der Typ Cannon 7529.

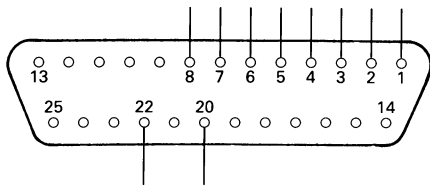


Abb. 1: V.24-Stecker mit den wichtigsten Signalen

Pin

- 1 = Frame GND (Schutzerde)
- 2 = Transmitted data (gesendete Daten)
- 3 = Received data (empfangene Daten)
- 4 = Request to send (Sendeanfrage)
- 5 = Ready for sending<sup>1)</sup> (Bereitschaft zum Senden)
- 6 = Data set ready (Datenendgerät betriebsbereit)
- 7 = Signal GND (Betriebserde)
- 8 = Data carrier detect
- 20 = Connect data set to line<sup>2)</sup>
- 22 = Calling indicator<sup>3)</sup> (Rufanzeige)

<sup>1)</sup> EIA: clear to send

<sup>2)</sup> Conn. data set to line (CCITT-V.24)  
data terminal ready (EIA + CCITT-V.24)

<sup>3)</sup> EIA: Ringing indicator

## V.24-Schnittstellensignale

Die V.24-Empfehlung sieht insgesamt 55 Schnittstellenleitungen vor, die in zwei Serien eingeteilt sind:

- 100er Serie für allgemeine Anwendungen (43 Leitungen)
- 200er Serie für automatisches Wählen (12 Leitungen)

Aus dieser Leitungsvielfalt kann der Anwender sich individuell eine Teilausrüstung aus ausgewählten Schnittstellenleitungen zusammenstellen.

Die Schnittstellenleitungen in der DIN 66020 Teil 1 sind für die 100er-Serie nach V.24 entsprechend ihrer Funktion in sieben Gruppen unterteilt:

Kurzbezeichnung: (RS-232)

- |                               |   |     |
|-------------------------------|---|-----|
| – Betriebserde und Rückleiter | E | (A) |
| – Datenleitungen              | D | (B) |
| – Steuerleitungen             | S | (C) |
| – Meldeleitungen              | M | (C) |
| – Taktleitungen               | T | (D) |
| – Leitungen des Hilfskanals   | H | (S) |
| – Übergabe analoger Signale   | A |     |

Stift	Kurzzeichen			Abk.	Bedeutung
	CCITT V.24	EIA RS-232	DIN 66020		
1	101	AA	E1	PG	Schutzerde Signal-/Betriebserde
7	102	AB	E2	SG	
2	103	BA	D1	TxD	Sendedaten Empfangsdaten
3	104	BB	D2	RxD	
4	105	CA	S2	RTS	Sendeteil EIN Sendebereitschaft
5	106	CB	M2	CTS	
6	107	CC	M1	DSR	Betriebsbereitschaft Endgerät betriebsbereit
20	108	CD	S1	DTR	
22	125	CE	M3	RI	Ankommender Ruf Empfangssignalpegel
8	109	CF	M5	DCD	
21	110	CG	M6	–	Empfangsgüte Hohe Übertragungsgeschwindigkeit EIN
23	111	CH	S4	–	
11	126	CK	S5	–	Hohe Sendefrequenzlage ein Sendeschrittakt zur DÜE
24	113	DA	T1	–	
15	114	DB	T2	–	Sendeschrittakt von DÜE Empfangsschrittakt von DÜE
17	115	DD	T4	–	
14	118	SBA	HD1	–	Sendedaten Hilfskanal Empfangsdaten Hilfskanal
16	119	SBB	HD2	–	
19	120	SCA	HS2	–	Hilfskanal Sendeteil EIN Hilfskanal Sendebereitschaft
13	121	SCB	HM2	–	
12	122	SCF	HM5	–	Hilfskanal Empfangssignalpegel

### Übliche Teilausrüstung der V.24-Schnittstelle

In der Praxis werden V.24-Schnittstellen für Mikrocomputer mit der Konfiguration gemäß der Abb. 2, die auch von den meisten seriellen Bausteinen unterstützt wird, verwendet.

Die Taktleitungen (Stifte 15,17 und 24) unterstützen die Datenübertragung im Synchronbetrieb. Für eine Übertragung im asynchronen Start-Stop-Betrieb reduziert sich die Anzahl der benötigten Schnittstellenleitungen auf 8 Leitungen (Stifte 1 bis 8 und 20).

### Beschreibung der Schnittstellenleitungen

Die Schnittstellenleitungen lassen sich nach ihrer Funktion in 5 Gruppen einteilen:

- Betriebserde und Rückleiter
- Datenleitungen
- Steuerleitungen
- Meldeleitungen
- Taktleitungen

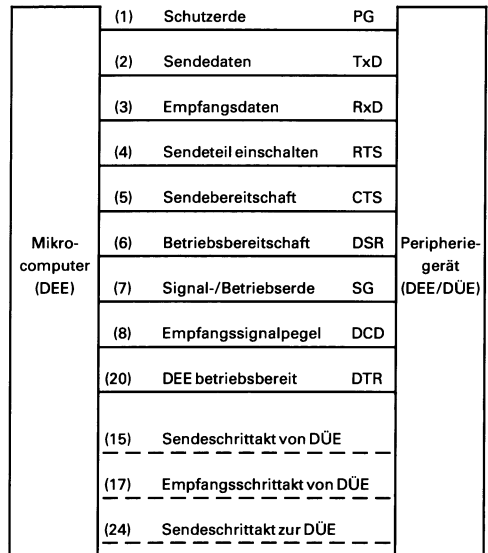


Abb.2: Teilausrüstung der V.24 Schnittstelle

## Betriebserde und Rückleiter

- **PG** (Protective Ground) Schutzerde **Stift 1**  
Die Schutzerde wird mit dem Gehäuse und dem Schutzleiter beider gekoppelten Übertragungseinrichtungen verbunden. Betriebserde und Schutzerde müssen voneinander getrennt sein!
- **SG** (Signal Ground) Betriebserde **Stift 7**  
Die Betriebs- oder Signallerde liegt auf 0 Volt.

## Datenleitungen

- **TxD** (Transmit Data) Sendedaten **Stift 2**  
Über diese Leitung werden der Empfangsstation die zu übertragenden Daten als serieller Bitstrom zugeführt. Die Datenübertragung ist aber nur dann möglich, wenn sich die Steuerleitungen RTS und DTR (Stifte 4 u. 20) und die beiden Meldeleitungen CTS und DSR (Stifte 5 und 6) im EIN-Zustand befinden. In den Sendepausen befindet sich die TxD-Leitung im Zustand log. „1“.
- **RxD** (Receive Data) Empfangsdaten **Stift 3**  
Über diese Leitung empfängt die DEE.

## Steuerleitungen

- **RTS** (request to Send)  
Sendeteil einschalten **Stift 4**  
Bei Verwendung eines Modems dient die RTS-Leitung zur Steuerung des Modem-Sendeteils. Befindet sich die Leitung im EIN-Zustand, schaltet das Modem in den Sendezustand und verbleibt dort solange, bis die Leitung wieder in den AUS-Zustand wechselt. Die RTS-Leitung kann auch z.B. bei einer direkten Rechner-Rechner-Kopplung zusammen mit der CTS-Leitung als Handshake-Leitung benutzt werden.
- **DTR** (Data Terminal Ready)  
DEE betriebsbereit **Stift 20**  
Der EIN-Zustand auf dieser Leitung signalisiert dem Modem, daß die DEE eingeschaltet und betriebsbereit („ON-LINE“) ist. Geht die DTR-Leitung in den AUS-Zustand über, wird das Modem vom Übertragungskanal abgeschaltet.

## Meldeleitungen

- **CTS** (Clear to Send) Sendebereitschaft **Stift 5**  
Über diese Leitung zeigt das Modem der DEE seine Bereitschaft (EIN-Zustand) an, Daten über den Übertragungskanal zu senden.
- **DSR** (Data Set Ready)  
Betriebsbereitschaft **Stift 6**  
Auf dieser Leitung signalisiert das Modem der

DEE durch den EIN-Zustand, daß er mit dem Übertragungskanal verbunden und betriebsbereit („ON-LINE“) ist.

- **DCD** (Data Channel Received Line Signal Detector) Empfangssignalpegel **Stift 8**  
Der EIN-Zustand auf dieser Leitung zeigt der DEE an, daß der Empfangssignalpegel des Übertragungssignals innerhalb bestimmter Toleranzgrenzen liegt.  
Wird die Kopplung zweier Geräte durch eine direkte Kabelverbindung (ohne Zwischenschalten eines Modems und eines Übertragungskanals) vorgenommen, gibt die DCD-Leitung bereits nach Aktivierung der beiden Schnittstellen den Zustand der Kabelverbindung an (Kabelverbindung hergestellt? Ja/Nein).

## Taktleitungen

Bei einer Datenübertragung im Synchronbetrieb können den zu übertragenden Daten Bezugssignale zur Synchronisation zugeordnet werden.

- Transmitter Signal Element Timing **DCE**  
Sendeschrittakt von der DÜE **Stift 15**  
Das Modem liefert auf dieser Leitung einen Takt an die DEE, mit dem die Sendedaten (TxD) aus der DEE in Richtung Modem getaktet werden.
- Receiver Signal Element Timing **DCE**  
Empfangsschrittakt von der DÜE **Stift 17**  
Das Modem liefert auf dieser Leitung einen Takt an die DEE, mit dem die empfangenen Daten vom Modem an die DEE über die Leitung RxD getaktet werden.
- Transmitting Signal Element Timing **DTE**  
Sendeschrittakt zur DÜE **Stift 24**  
Der Takt, mit dem die Sendedaten (TxD) aus der DEE in Richtung Modem getaktet werden, wird der DEE oder durch einen externen Taktgeber erzeugt (Fremdtaktung).

## Pegelfestlegung

Alle Signale, die an der V.24-Schnittstelle übergeben werden, sind bipolare Spannungen, die üblicherweise im Bereich von  $-15\text{V} \dots +15\text{V}$  liegen.

Der Bereich von  $-3\text{V} \dots +3\text{V}$  ist der Übergangsbereich, hier ist der Signalzustand undefiniert.

## Logikdefinition für Datenleitungen

Definition: Ist die Spannung eines Signals auf einer Datenleitung (RxD, TxD) gegenüber der Signallerde (SG) im Betrag größer als 3 Volt und



- negativ, so herrscht der Signalzustand log. „1“, auch als MARK (marking condition) oder Ruhezustand (idle state) bezeichnet.
- positiv, so herrscht der Signalzustand log. „0“, auch als SPACE (spacing condition) bezeichnet (vgl. Abb. 3)

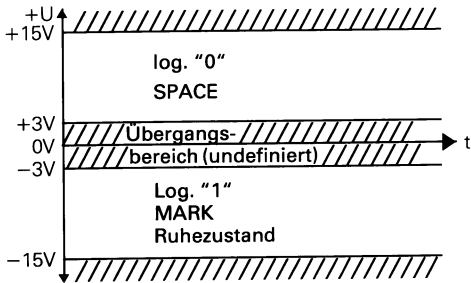


Abb. 3: Logikdefinition für Datenleitungen

### Logikdefinition für Steuer- und Meldeleitungen

Definition: Ist die Spannung eines Signals auf einer Steuer- bzw. Meldeleitung gegenüber der Signallerde (SG) im Betrag größer als 3 Volt und

- negativ, so herrscht der AUS-Zustand.
- positiv, so herrscht der EIN-Zustand (vgl. Abb. 4)

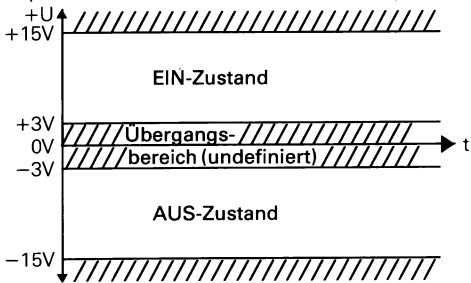


Abb. 4: Logikdefinition für Steuer- u. Meldeleitungen

### Synchronisationsverfahren

Bei der seriellen Datenübertragung wird das zu sendende Datenwort als Bitstrom, bit-seriell/byte-parallel, übertragen. Um eine zuverlässige Übertragung zu garantieren, muß einerseits die Taktgeschwindigkeit, mit dem der Bitstrom übertragen wird, auf der Sender- und Empfangsseite übereinstimmen, zum anderen muß der Beginn eines Datenworts richtig erkannt werden. Dazu ist eine Synchronisation zwischen der sendenden und empfangenden Station erforderlich.

Man unterscheidet bei der Datenübertragung grundsätzlich zwei Synchronisationsverfahren:

- asynchrones Start-/Stop-Verfahren
- synchrones Übertragungsverfahren

### Asynchrones Start-/Stop-Verfahren

Bei diesem Verfahren sind keine zusätzlichen Steuer- oder Taktleitungen zur Synchronisation erforderlich. Die Synchronisationsinformation wird jedem zu übertragenden Zeichen beigelegt, es entsteht somit ein asynchroner Zeichenrahmen, der aus folgenden Elementen besteht:

- 1 Start-Bit; das Start-Bit wird den zu übertragenden Datenbits vorangestellt und zeigt den Beginn des Datenbytes an. Das Start-Bit hat den Zustand log. „0“ = SPACE.
- 5...8 Datenbits; je nach gewählter Codierung besteht die zu übertragende Information aus 5 bis 8 Bit, das niederwertigste Bit (LSD) wird dabei zuerst übertragen.
- 1, 1½ oder 2 Stop-Bits; die Stop-Bits haben den Zustand log. „1“ = MARK und bringen die Übertragungsleitung wieder in den Ruhezustand.

Zusätzlich kann in den Zeichenrahmen ein Paritäts-Bit zur Fehlererkennung eingefügt sein. Bei einer Paritätskontrolle wird die Anzahl der Datenbits im Zustand log. „1“ festgestellt und entweder auf eine gerade Anzahl (even parity, gerade Parität) oder auf eine ungerade Anzahl (odd parity, ungerade Parität) ergänzt. Der Empfänger führt nach der Datenübernahme ebenfalls eine Paritätskontrolle durch. Stimmt das jetzt gebildete Paritäts-Bit nicht mit dem vom Sender übertragenen Bit überein, liegt ein Übertragungsfehler vor.

Der Zeichenrahmen wird in einem festen Zeitraster übertragen, d.h., jedem Rahmenelement wird eine bestimmte Zeit, die Bitzeit, zugeordnet. Da jedes Zeichen seine eigene Synchronisationsinformation enthält, können die Zeichen so gesendet werden, wie sie gerade verfügbar sind. In den Sendepausen wird die Übertragungsleitung in den Ruhezustand versetzt (log. „1“, MARK).

Um ein sicheres Eintakten des Bitstroms in den Empfänger zu gewährleisten, wird zur Abstimmung der Bits ein Vielfaches der Übertragungsgeschwindigkeit gewählt. Üblich sind Abtastfrequenzen, die um den Faktor 16, 32 oder 64 mal höher als die gewählte Übertragungsgeschwindigkeit sind.

### Baudrate

Einige wichtige Kenngrößen der seriellen Datenübertragung sind

- Schrittgeschwindigkeit
- Zeichengeschwindigkeit
- Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)
- Datendurchsatz oder Wirkungsgrad

## Schrittgeschwindigkeit

Die Schrittgeschwindigkeit  $v_s$  bezeichnet die Anzahl der Einheitsschritte mit der Schrittdauer  $T_s$  (Bitzeit) pro Zeiteinheit:

$$v_s = \frac{1}{T_s} \text{ (Baud)} \quad 1 \text{ Baud} = 1 \text{ Schritt/s}$$

Die Einheit Baud ist aus der Fernschreibtechnik übernommen, dort bezeichnet sie die Einheit für die Telegrafiergeschwindigkeit.

## Zeichengeschwindigkeit

Die Zeichengeschwindigkeit gibt die Leistung einer Datenübertragungseinrichtung an:

$$v_z = \frac{1}{T_z} = \frac{1}{Z \cdot T_s} = \frac{v_s}{Z} \text{ (Zeichen/s)}$$

$Z$  = Anzahl der Einheitsschritte in einem Zeichenrahmen

$T_z$  = Übertragungsdauer eines Zeichenrahmens

## Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)

Die Übertragungsgeschwindigkeit  $v_0$  gibt an, wieviel Bit in den pro Sekunde übertragenen Zeichen enthalten sind:

$$v_0 = v_s \cdot \text{lb } n = Z \cdot v_z \cdot \text{lb } n \text{ (bit/s)}$$

$$\text{lb } n = \frac{\lg n}{\lg 2} \text{ (Logarithmus von } n \text{ zur Basis 2)}$$

$n$  = Kennzustand ( $n = 2$  bei binärer Übertragung)

Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit bei der V.24-Schnittstelle liegt bei 19200 bit/s. Übliche Baudraten sind in der Tabelle aufgeführt.

Baudraten bei asynchroner serieller Übertragung		
Baud (bit/s)	Zeichen/s	Bitzeit (ms)
110	10	9.091
150	15	6.667
300	30	3.333
600	60	1.667
1200	120	0.833
2400	240	0.416
4800	480	0.208
9600	960	0.104
19200	1920	0.052

Baudraten

## Handshake-Verfahren

Für die V.24-Schnittstelle können unterschiedliche Handshake-Verfahren zur Kontrolle der Datenübertragung verwendet werden. Im allgemeinen unterscheidet man zwei Arten von Handshaking:

- Software-Handshaking
- Hardware-Handshaking

## Software-Handshaking

Bei diesem Verfahren kontrolliert ein Übertragungsgerät ein zweites durch den „Inhalt der Daten“. Zu diesem Zweck werden bestimmte Steuerzeichen in den seriellen Bitstrom eingebettet. Zwei bekannte Formen des Software-Handshaking sind das

- XON/XOFF-pPotokoll und das
- ETX/ACK-Protokoll.

## XON/XOFF-Protokoll

Die Empfangsstation sendet bei Empfangsbereitschaft einen XON-Code an den Sender. Sobald der Sender dieses Steuerzeichen erkannt hat, leitet er eine Datensendung ein. Wenn der Empfänger nicht mehr in der Lage ist weitere Daten aufzunehmen, teilt er dies dem Sender durch einen XOFF-Code mit. Der Sender hält nur solange die Datenübertragung an, bis er wieder einen XON-Code erkennt.

Die Codierung der Steuerzeichen XON und XOFF kann unterschiedlich sein. Meist wird für XON das ASCII-Gerätesteuerzeichen „DC1“ (11H) und für XOFF das ASCII-Zeichen DC3 (13H) verwendet. Dieses Software-Handshaking wird beim HO89 verwendet, und durch den Befehl #X1 aktiviert (Gegenbefehl X0).

Für das XON/XOFF-Protokoll werden nur drei Leitungen, die Sendeleitung TxD, die Empfangsleitung RxD und die Betriebs Erde SG benötigt (Abb. 5).

Es sind zwar die Leitungen RTS und CTS vorhanden, aber CTS wird automatisch gesetzt und RTS nicht abgefragt.

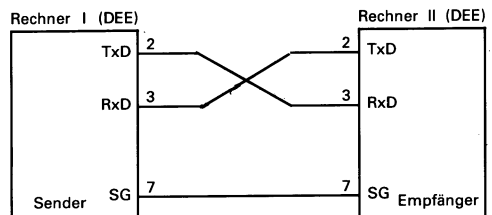


Fig. 5: Konfiguration für XON/XOFF.

## ETX/ACK-Protokoll

Bei diesem Protokoll werden „Datenpakete“ bestimmter Länge übertragen, wobei die Länge von der Pufferkapazität des Empfängers abhängt. Es darf zu keinem Überlauf des Empfängers kommen!

Ist der Empfänger zur Datenübernahme bereit, signalisiert er diesen Zustand der Gegenstation, indem er seine Ausgangssteuerleitung DTR auf

High-Pegel setzt. Gleichzeitig sendet der Empfänger das ASCII-Übertragungssteuerzeichen „ACK“ (06H). Der Sender übermittelt daraufhin das Datenpaket, das mit dem ASCII-Zeichen „ETX“ (03H) abgeschlossen ist. Nachdem der Empfänger die Daten verarbeitet hat, meldet er seine erneute Empfangsbereitschaft, indem er sich mit „ACK“ zurückmeldet. Der Sender kann nun das nächste Datenpaket übermitteln.

Im Gegensatz zum XON/XOFF-Protokoll wird hier eine zusätzliche Steuerleitung eingesetzt.

### Hardware-Handshaking

Die Kontrolle der Datenübertragung wird beim Hardware-Handshaking der Schnittstelle zugewiesen. Hierzu werden die Steuerleitungen der V.24-Schnittstelle eingesetzt.

Die Schnittstelle stellt zur Beteiligung am Handshaking die Leitungspaare RTS/CTS, DSR/DTR und die Leitung DCD zur Verfügung. Diese Tatsache kann bei der Realisierung des Aufbaus einer Datenverbindung ohne Verwendung eines Modems, für dessen Einsatz die V.24-Schnittstelle ursprünglich konzipiert und genormt wurde, zu großen Problemen führen.

Der Grund hierfür ist darin zu sehen, daß die meisten Rechnerhersteller nur Fragmente der V.24-Schnittstelle in ihre Geräte einbauen. Der Versuch zwei „V.24- oder RS-232-kompatible“ (Herstelleraussage!) Geräte miteinander zu verbinden ist dann meist ein mühseliges und zeitraubendes Unterfangen.

Hinweis: Unbedingt zu beachten ist der Umstand, daß jede Schnittstelleneingangsleitung zu beschalten ist!

### Schnittstellenrealisierung

Die zu übertragenden Daten werden vom Rechner in bit-paralleler/byte-serieller Form über den Datenbus an die Schnittstelle übergeben. Der Schnittstelle obliegt nun die Aufgabe, die Datenwörter in einen seriellen Bitstrom umzusetzen und diesen mit einer bestimmten Taktfrequenz über die Übertragungsstrecke an die Gegenstation zu senden. Im anderen Fall muß die Schnittstelle auch in der Lage sein, einen seriellen Bitstrom einzutakten und ihn in ein für den Rechner passendes Format zurückzuverwandeln. Für diese wesentliche Aufgabe, die Serien/Parallel-Wandlung der empfangenen Daten und die Parallel/Serien-Wandlung der zu sendenden Daten, werden komplexe Interface-Bausteine eingesetzt, die dem Mikroprozessor diese Arbeit abnehmen. Diese Bausteine werden als UART (universal asynchronous receiver-transmitter) bezeichnet, die im asynchronen Übertragungsverfahren arbeiten. HAMEG verwendet hier den Typ 8250.

### Befehle des HO89

Das Interface HO89 ist eine serielle Vollduplex Schnittstelle nach der Norm V.24. Die Baudrate wird automatisch durch ein vereinbartes Start-Zeichen (Space) erkannt. Das Betriebssystem der Karte verfügt über folgende eingebaute Befehle:

- \* #VR sende Versionsmeldung
- \* #CR sende Copyrightmeldung
- #X1 aktiviere XON-XOFF-Protokoll
- #XO schalte XON-XOFF-Protokoll aus
- #BC lösche alle Ein- und Ausgabepuffer
- + #BD aktiviere neu programmierte Baudrate
- + #W7 wähle Wortlänge 7Bit
- + #W8 wähle Wortlänge 8Bit
- + #S1 wähle ein Stopbit
- + #S2 wähle 2 Stopbits
- + #PN keine Parität
- + #PE Parität „even“
- + #PO Parität „odd“
- \* #ST sende Status
- #XMT sende Daten

Die in der Tabelle mit \* gekennzeichneten Befehle geben Antworten aus. Die Formate sind:

- a) #VR Hameg HO89 Version 1.0 220290
- b) #CR (c) 88/89 By MTE - Software
- c) #ST HO89 W(7/8) S(1/2) P(N/E/O) X(1/0)  
z.B. HO897S2PNX0

### Einstellung der Übertragungsparameter

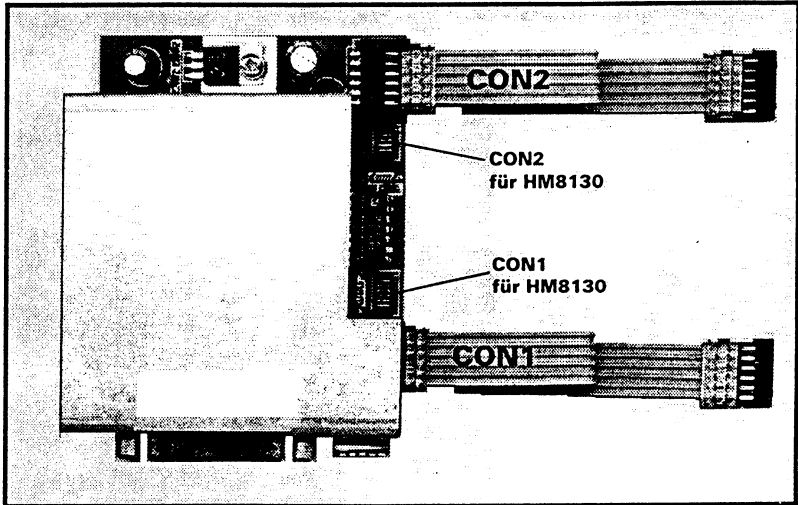
Hierzu dienen die in der Tabelle mit (+) markierten Befehle. Dem Interface wird ein Befehlsstring übergeben, an dessen Ende der Befehl #BD steht. Dieser aktiviert die dem Interface übergebenen Änderungsbefehle auf ein Mal. Hiernach wird auch die Baudrate neu bestimmt.

### Automatische Baudratenerkennung

Das erste Zeichen das nach dem Einschalten des Interface (bzw. nach dem Befehl #BD) zu diesem gesendet werden muß, ist Space (20h). Das Interface errechnet daraus die übertragene Baudrate und stellt sich automatisch darauf ein. Andere, bzw. unvollständige, Startzeichen verhindern ein Arbeiten des Systems.

### DIP-Schalterstellungen

Nr	an	aus	Funktion
1	7	8	Wortlänge
2	1	2	Stopbit(s)
3	an	aus	Parität
4	even	odd	Parität
5	CR	CR+LF	Endezeichen der Übertragung

**Installation in System Instruments HM8122, HM8130, und HM8142**

Nach Abnehmen des Rückdeckels (6 Schrauben) kann der Gehäuserahmen entfernt werden. Die Schnittstellenkarte kann nun mittels im Set befindlichen Schrauben am Rückschassis befestigt werden. Für die Geräte HM8122 und HM8142 sind die beigefügten Verbindungskabel zu verwenden.

Im HM8130 sind die Anschlusskabel vorhanden und mit einer Testbuchse verbunden. Die Testbuchse muß entfernt werden und an deren Stelle wird die Schnittstellenkarte eingebaut.

Die Anschlußbelegung entnehmen Sie folgender Tabelle.

HO88/89	HM8122	HM8130	HM8142
CON1	CN604	CN11	CN109
CON2	CN606	CN10	CN108

After removing the 6 screws on the rear panel, the metal case of the instrument can be pulled off. Now the interface card can be attached to the rear chassis with the screws provided. For HM8122 and HM8142, the ribbon cables delivered with the interface card can be used for connection to the instrument.

In the HM8130, connecting cables are already installed but linked to a test connector. This connector must be replaced by the interface card, the already existing cables are to be plugged into the respective sockets CON1 and CON2.

The ribbon cable connections are as follows:

From	To		
HO88/89	HM8122	HM8130	HM8142
CON1	CN604	CN11	CN109
CON2	CN606	CN10	CN108

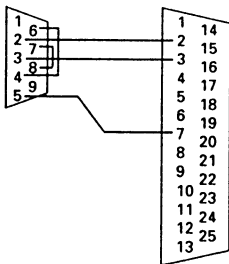
RETURN

'Binäre Konfigurationsdaten entsprechend Bios-Routinen

```
'      Bit0-1 :  Datenlänge
'                10      =7 Bit
'                *11     =8 Bit
'      Bit 2 :  Anzahl der Stop-Bits
'                0      =1 stop-Bit
'                *1     =1,5 oder 2 Stop-Bit (je nach Baudrate)
'      Bit 3-4 :  Paritätsprüfung
'                *00    =keine
'                01    =ungrade
'                11    =gerade
'      Bit 5-7 :  Baudrate
'                000    =110  Baud
'                001    =150  Baud
'                010    =300  Baud
'                011    =600  Baud
'                *100   =1200 Baud
'                101    =2400 Baud
'                110    =4800 Baud
'                111    =9600 Baud
'-----
'Werte mit * =
'      10000111      =HEX 87
'-----
```

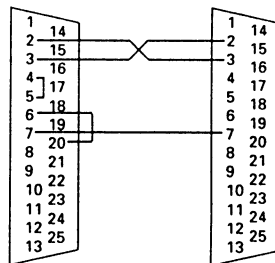
'Bei dem HM8122 wird nach dem gesendeten Befehl XMT der Zähler  
'ausgelesen und der Wert zur Anzeige gebracht.

## Beispiel eines RS232-Verbindungskabels



COMPUTER

HO89



Computer

HO89

-----  
'Baudrate initialisieren; senden von Space zum Einstellen der Baudrate

einreg.ax = &H120: 'funkt 01 20=chr\$(32) Space übertragen  
einreg.dx = serialport  
CALL INTERRUPT(&H14, einreg, ausreg)

'Beim Öffnen der Schnittstelle kann ein unerwünschtes Zeichen gesendet # '  
'werden  
'darum wird empfohlen die oben angeführte Routine zum Einstellen der  
'Baudrate  
'zu benutzen.

-----  
'Terminal Programm

-----  
COLOR 7, 1 ' Setze Bildschirmfarbe.

CLS  
Ende\$ = CHR\$(0) + CHR\$(48) ' Von INKEY\$ angegebener  
' Wert, wenn Alt+b betätigt  
' wird.

LOCATE 24, 1, 1  
PRINT STRINGS(80, "\_");  
LOCATE 25, 1  
PRINT TAB(30); "Drücke Alt+b zum Beenden";  
VIEW PRINT 1 TO 23 ' Ausgaben zwischen den Zeilen 1  
' & 23.

OPEN "COM1:1200,N,8,1" FOR RANDOM AS #1 LEN = 512  
DO ' Hauptschleife der Datenübertragung.

TastEingab\$ = INKEY\$ ' Überprüfe Tastatur.

PRINT TastEingab\$;

IF TastEingab\$ = Ende\$ THEN ' Verlasse die  
' Schleife, wenn der  
' Benutzer Alt+q  
' betätigt hat.

EXIT DO  
ELSEIF TastEingab\$ <> "" THEN ' Andernfalls, wenn  
' der Benutzer eine  
' Taste betätigt hat,  
' sende das einge-

PRINT #1, TastEingab\$; ' tippte Zeichen zum  
END IF ' Modem.

' Überprüfe das Modem. Wenn Zeichen warten (EOF(1)  
' ist wahr), hole diese und gib sie auf den  
' Bildschirm aus:

IF NOT EOF(1) THEN

'LOC(1) gibt die Anzahl der wartenden Zeichen an:

ModemEingab\$ = INPUT\$(LOC(1), #1)

PRINT ModemEingab\$; ' schreibe dann.

END IF

LOOP  
CLOSE ' Ende der Datenübertragung.

CLS

END

-----  
taste:

was = INKEY\$: IF was = "" THEN GOTO taste:

---

---

# Softwaretool zu HAMEG HO89

Die RS232 Schnittstelle HO89 wird mit einem gesendeten SPACE(CHR\$32) auf Ihre BAUD-RATE eingestellt. Beim Öffnen der Schnittstelle muß stets vermieden werden, daß unbeabsichtigt ein Zeichen gesendet wird. Jedes Zeichen, das beim Öffnen der Schnittstelle oder Einschalten des Computers (z.B. der Initialisierungs Reset) gesendet wird, und von der HO89 interpretiert werden könnte kann zu

einer unbeabsichtigten Baudrateneinstellung führen. Ist eine Einstellung auf ungewollte Art erfolgt, kann das System nur mit einem Neustart die vom Anwender programmierte Baudrate übernehmen. Das nachfolgende Software Tool sendet das SPACE Zeichen auf der Interrupt-Ebene und vermeidet somit alle anderen Öffnungsfunktionen.

```
-----
'Betreiben der seriellen Schnittstelle HO89 über INTERRUPT 14
'ein HAMEG Software-Tool zu verwenden unter Microsoft QuickBasic >V4.0
'Starte QuickBasic mit QB /1
'Eingestellte Parameter COM1: 1200Baud, no-Parity, 8Bit-Daten, 1Stop-bit
-----
TYPE RegType
    ax    AS INTEGER
    bx    AS INTEGER
    cx    AS INTEGER
    dx    AS INTEGER
    bp    AS INTEGER
    si    AS INTEGER
    di    AS INTEGER
    flags AS INTEGER
    ds    AS INTEGER
    es    AS INTEGER
END TYPE

DECLARE SUB INTERRUPT (inum AS INTEGER, inreg AS RegType, outreg AS RegType)
DECLARE SUB INTERRUPTX (inum AS INTEGER, inreg AS RegType, outreg AS RegType)
CLS
PRINT
PRINT ' Zähler einschalten und nach Initialisierung'
PRINT ' eine Taste drücken '
GOSUB taste:
CLEAR
-----
'Initialisierung der Variablen und Register
-----
DEFINT A-Z
DIM einreg AS RegType, ausreg AS RegType
serialport = &H0: '0 = COM1: 1 = COM2:
-----
'Schnittstelle konfigurieren
-----
einreg.ax = &H87: 'Funktion 00 siehe binäre Konfigurationsdaten
einreg.dx = serialport
CALL INTERRUPT(&H14, einreg, ausreg)
```

---

## Liste elektronischer Teile

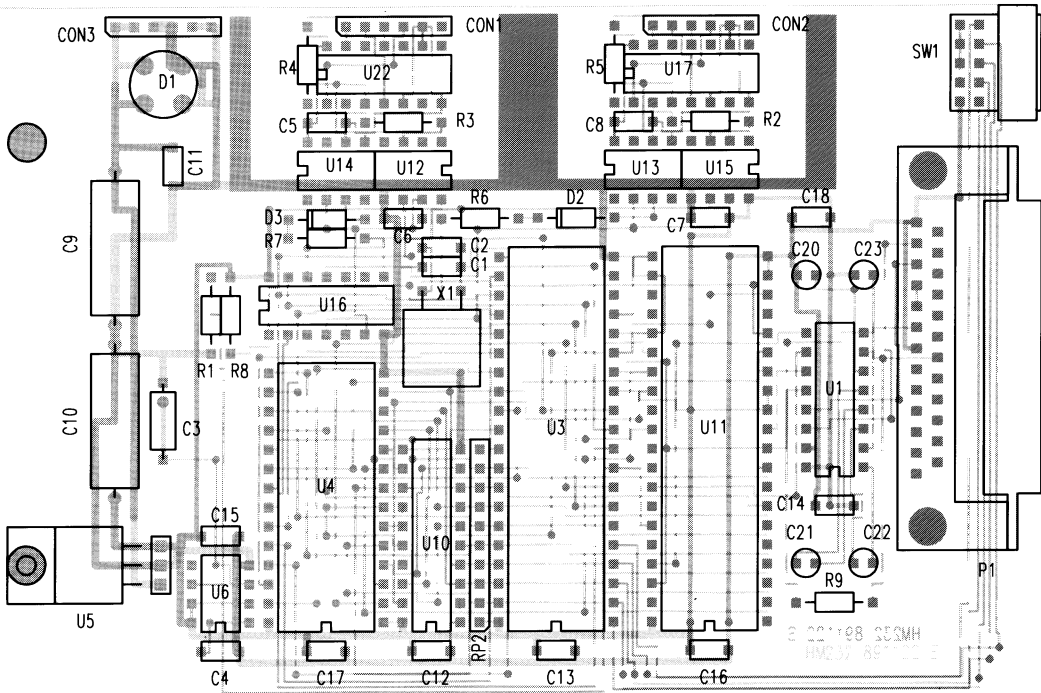
## Electronic Parts List

Ref. No.	Description	Ref. No.	Description
C1, C2	22 pF/63V	R6, R7	383R
C3	4.7 μF/10V	R8	1k47
C4-C8	0.1 μF/50V	R9	4k64
C9	470 μF/16V	RP2	9x4k7
C10	47 μF/25V	U1	MAX232
C11-C18	0.1 μF/50V	U3	80C31
C20	10 μF/16V	U4	27C64
C21, C22	10 μF/10V	U5	LM7805
C23	10 μF/16V	U6	TL7705
D1	B250C1500	U10	74HC373
D2, D3	1N4184	U11	82C50
R1	4k7	U12-U15	6N137
R2, R3	383R	U16, U17	74HC04
R4, R5	1k47	U22	74HC04
		XT1	10MHz

## Bestückungsplan

## Component Locations

DATE COMPOSANT 3RV IUC ETOC HM232 891122







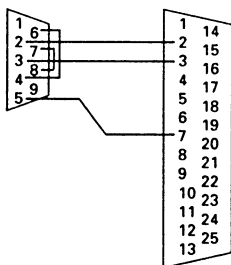
RETURN

'Binäre Konfigurationsdaten entsprechend Bios-Routinen

```
' Bit0-1 : Datenlänge
'         10      =7 Bit
'         *11     =8 Bit
' Bit 2 : Anzahl der Stop-Bits
'         0       =1 stop-Bit
'         *1      =1,5 oder 2 Stop-Bit (je nach Baudrate)
' Bit 3-4 : Paritätsprüfung
'         *00     =keine
'         01      =ungrade
'         11      =gerade
'Bit 5-7 : Baudrate
'         000     =110 Baud
'         001     =150 Baud
'         010     =300 Baud
'         011     =600 Baud
'         *100    =1200 Baud
'         101     =2400 Baud
'         110     =4800 Baud
'         111     =9600 Baud
'-----
'Werte mit * =
'         10000111 =HEX 87
'-----
```

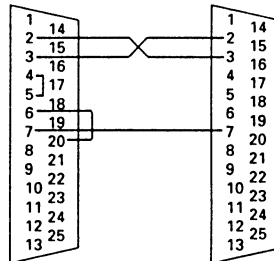
'Bei dem HM8122 wird nach dem gesendeten Befehl XMT der Zähler  
'ausgelesen und der Wert zur Anzeige gebracht.

### Beispiel eines RS232-Verbindungskabels



COMPUTER

HO89



Computer

HO89

# **HAMEG**<sup>®</sup>

## **Instruments**

Oscilloscopes

Multimeters

Counters

Frequency Synthesizers

Generators

R- and LC-Meters

Spectrum Analyzers

Power Supplies

Curve Tracers

Time Standards

### **Germany**

#### **HAMEG Service**

Kelsterbacher Str. 15-19  
60528 FRANKFURT am Main  
Tel. (069) 67805 - 24 -15  
Telefax (069) 67805 - 31  
E-mail: [service@hameg.de](mailto:service@hameg.de)

#### **HAMEG GmbH**

Industriestraße 6  
63533 Mainhausen  
Tel. (06182) 8909 - 0  
Telefax (06182) 8909 - 30  
E-mail: [sales@hameg.de](mailto:sales@hameg.de)

### **France**

#### **HAMEG S.a.r.l**

5-9, av. de la République  
94800-VILLEJUIF  
Tél. (1) 4677 8151  
Telefax (1) 4726 3544  
E-mail: [hamegcom@magic.fr](mailto:hamegcom@magic.fr)

### **Spain**

#### **HAMEG S.L.**

Villarroel 172-174  
08036 BARCELONA  
Teléf. (93) 4301597  
Telefax (93) 321220  
E-mail: [email@hameg.es](mailto:email@hameg.es)

### **Great Britain**

#### **HAMEG LTD**

74-78 Collingdon Street  
LUTON Bedfordshire LU1 1RX  
Phone (01582) 413174  
Telefax (01582) 456416  
E-mail: [sales@hameg.co.uk](mailto:sales@hameg.co.uk)

### **United States of America**

#### **HAMEG, Inc.**

266 East Meadow Avenue  
EAST MEADOW, NY 11554  
Phone (516) 794 4080  
Toll-free (800) 247 1241  
Telefax (516) 794 1855  
E-mail: [hamegny@aol.com](mailto:hamegny@aol.com)

### **Hongkong**

#### **HAMEG LTD**

Flat B, 7/F,  
Wing Hing Ind. Bldg.,  
499 Castle Peak Road,  
Lai Chi Kok, Kowloon  
Phone (852) 2 793 0218  
Telefax (852) 2 763 5236  
E-mail: [hameghk@netvigator.com](mailto:hameghk@netvigator.com)

46 - 0089 - 0250