

## Multimeter METEX M-4650CR

Gunther Zielosko

### 1. Warum noch ein Multimeter als Meßwertgeber?

In vorangegangenen Applikationsberichten haben wir schon öfter die Kopplung von Multimetern mit dem BASIC-Tiger® behandelt. Ein Multimeter als Datenquelle für den BASIC-Tiger® ist immer reizvoll, aber das METEX M-4650CR bietet noch einige Vorteile, wie wir sehen werden. Die Gründe für die Verwendung eines Multimeters, insbesondere des METEX M-4650CR liegen auf der Hand:

Die Auflösung ist meist deutlich höher als die Standard-Analog-Eingänge des Tigers. Im Falle des METEX M-4650CR kann die Anzeige z.B. Meßwerte bis 19999 darstellen, das sind 19999 Stufen. Diese Auflösung entspricht einer Bit-Auflösung von etwas mehr als 14 Bit! Gegenüber 1024 bei einem 10-Bit-Wandler, wie er im BASIC-Tiger® eingebaut ist, ist das eine erhebliche Genauigkeits-Verbesserung. Bedenkt man, daß man zusätzlich zum positiven Bereich noch einen gleich großen negativen Bereich zur Verfügung hat, ergeben sich fast 16 Bit.

Das im Bericht 036 vorgestellte Multimeter DIGITEK DT-4000ZC ist zwar auch erheblich genauer als diese internen AD-Wandler, kann aber gegenüber dem METEX M-4650CR nur Meßwerte bis 3999 darstellen. Man sieht schon, daß ein wie das METEX M-4650CR in vielen Anwendungsfällen deutlich überlegen ist.

Für (fast) alle Meßaufgaben gibt es bei einem Multimeter fest eingebaute präzise Meßwertwandler, beim METEX M-4650CR sind das gegenüber Billiggeräten besonders viele, Einzelheiten dazu später.

Die Sicherheit gegenüber Unfällen beim Messen kann i.A. nur mit Profigeräten gewährleistet werden. Multimeter bieten beim Arbeiten an spannungsführenden Teilen eine hohe Sicherheit, wenn die Vorgaben des Geräteherstellers eingehalten werden. Dies gilt auch, wenn wie in unserem Falle die Meßwerte an einen BASIC-Tiger® übertragen werden, denn das METEX M-4650CR schickt die Daten galvanisch getrennt an den Tiger.

## 2. Das METEX M-4650CR im Detail

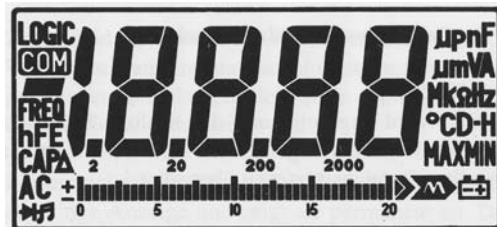


Bild 1 Das METEX M-4650CR...

Bild 2 und der komplette Display-Inhalt

Das METEX M-4650CR gehört zwar zu den schon etwas betagten Modellen, dennoch wird es wohl noch in vielen Labors und Werkstätten eingesetzt. Das liegt einmal an seinen vielen Meßmöglichkeiten und zum anderen an der einfachen Struktur seiner Datenübertragung, die funktioniert nämlich im „Klartext“ – ganz anders als beim DT-4000ZC mit seinem kryptischen Datenformat.

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
Gleichspannung (Ri: 10M )	200 mV	+/- 0,05 % + 3 Digits	10 µV
	2 V		100 µV
	20 V		1 mV
	200 V		10 mV
	1000 V		100 mV
Wechselspannung (Ri: 10M )	200 mV	+/- 0,5 % +10 Digits	10µV
	2 V		100 µV
	20 V		1 mV
	200 V		10 mV
	750 V		100 mV
Gleichstrom	2 mA	+/- 0,3 % + 3 Digits	100 nA
	200 mA		10 µA
	20 A		1 mA
Wechselstrom	2 mA	+/- 0,8 % + 10 Digits	100 nA
	200 mA		10 µA
	20 A		1 mA
Widerstand	200	+/- 0,15 % +3 Digits	0,01
	2 k		0,1
	20 k		1
	200 k		10
	2 M		100
	20 M		1 k
Kapazität	2000 pF	+/- 2,0 % +20 Digits	0,1 pF
	200 nF		10 pF
	20 µF		1 nF
Frequenz	20 kHz	+/- 2 % +5 Digits	1 Hz
	200 kHz		10 Hz
Transistortest	Stromverstärkungsfaktor 0-2000		
Diodentest	Flußspannung an der Diode Meßstrom 1 mA		
Logikpegel	Hi: > 70 % Lo: < 30 % der zuvor gemessenen Bezugsspannung		
Speicherung	Min-, Max- und aktueller Wert		

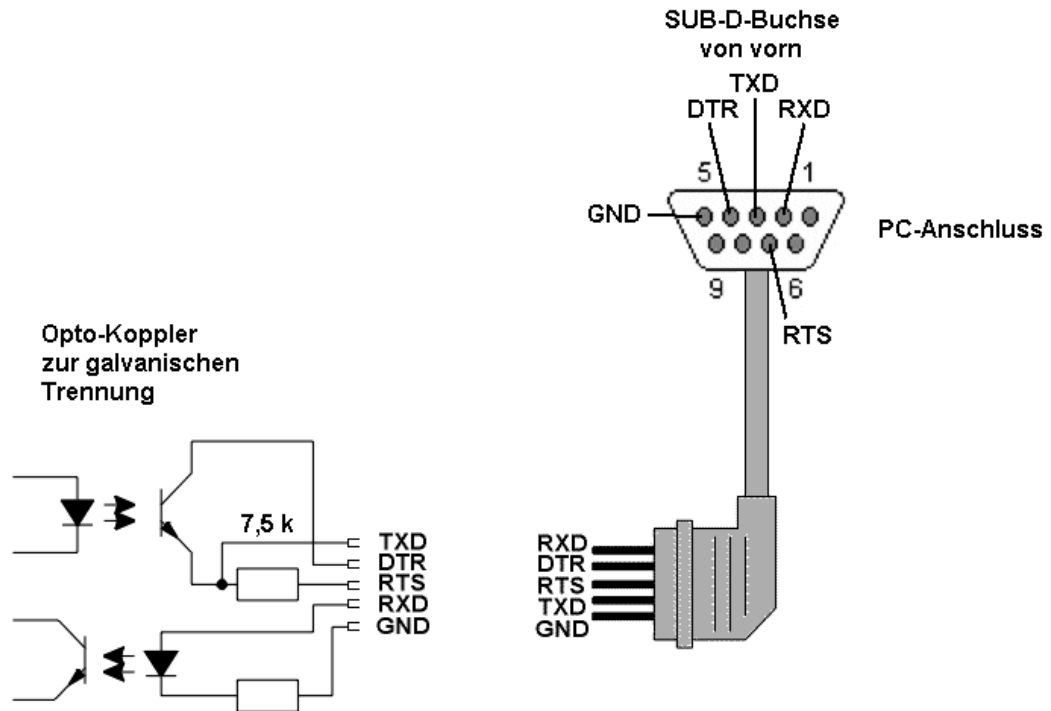
*Tabelle 1 Technische Daten des METEX M-4650CR*

### 3. Die Datenübertragung zum PC

Wenn das METEX M-4650CR mit der Taste ON/OFF eingeschaltet und danach die COMM-Taste betätigt wird, sendet es sofort Daten an die serielle Schnittstelle. Die einzustellenden Parameter sind:

Baudrate:	1200
Datenbits:	7
Stoppbits:	2
Parität:	keine
Hardware-Handshake:	kein
Software-Handshake:	kein
DTR:	Enable (high)
RTS:	Disable (low)

Zu beachten ist, daß bei jeder Meßbereichs-Umschaltung die serielle Datenübertragung gestoppt wird. Erst bei erneuter Betätigung der COMM-Taste werden wieder Daten gesendet.



*Bild 3 Der innere (links) und äußere Teil (rechts) der Datenverbindung zum PC (Anschlusskabel im Lieferumfang des Gerätes enthalten)*

#### Achtung:

In diversen Artikeln und Internet-Seiten gibt es Hinweise auf unterschiedliche Datenstecker-Typen und –Belegungen des METEX M-4650CR. Sogar im mitgelieferten Handbuch von ELV zum Gerät des Autors ist eine gänzlich andere Beschaltung dargestellt als in Wirklichkeit vorhanden. Am sichersten ist es daher, die obige Schaltung für Ihr Gerät zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Es gibt nun diverse PC-Programme, die die gesendeten Daten lesen und interpretieren können. Neben speziell auf dieses Multimeter zugeschnittenen Programmen (die meist kostenpflichtig sind!), gibt es auch einfache und dabei dennoch sehr brauchbare Lösungen für die Interpretation der Meßdaten.

Der Autor benutzt z.B. das universelle Freeware-Programm „Serial Watcher 2.0.3 for Windows“ zur Beobachtung von seriellen Datenströmen:

<http://www.pcremotecontrol.com/serialwatcher.zip>

Die Datei muß lediglich entzippt werden und die entstehende EXE-Datei benötigt keine Installation. Sie können SerialWatcher.exe also von irgendwo her starten. Es ist insbesondere dann nützlich, wenn wie in unserem Fall

ungewöhnliche Datenformate – bzw. Schnittstellen-Parameter benutzt werden und z.B. DTR und RTS logikmäßig festgelegt werden müssen:

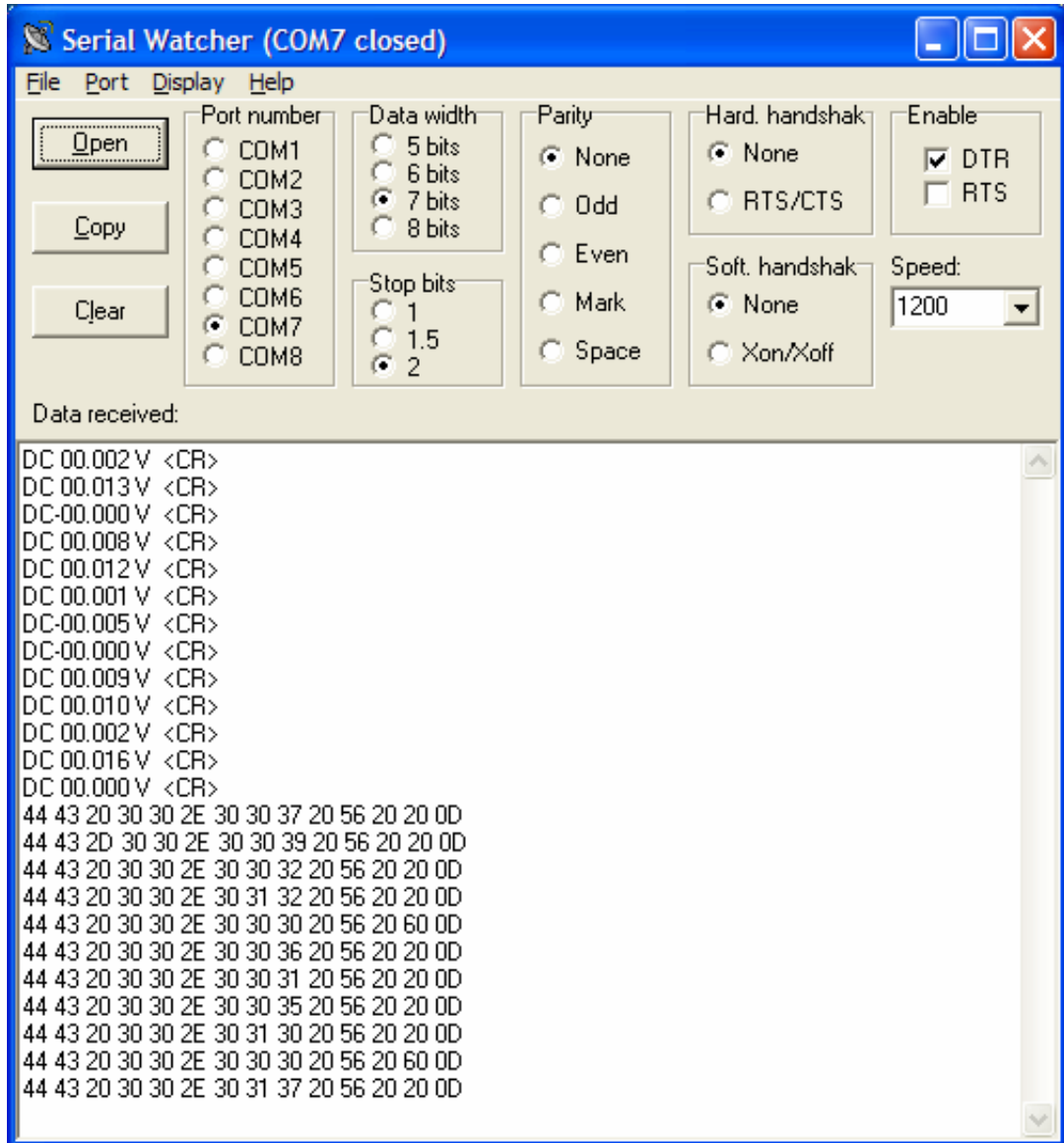


Bild 4 Serial Watcher mit den Datenformaten ASCII und Hexadezimal

## 4. Die Verbindung von Tiger und Multimeter

Zunächst müssen Tiger und Multimeter METEX M-4650CR elektrisch miteinander verbunden werden. Diese Verbindung ist etwas komplizierter gestaltet als beim DT-4000ZC. Schon beim Verbindungsstecker (s. Bild 3) fällt auf, das es 5 Pins gibt, dabei müssen auch DTR und RTS mit festen Pegeln beschaltet werden. Da wir für unser Projekt nur Daten empfangen wollen, muß TXD des Tigers (also RXD beim DVM) nicht angeschlossen werden. Allerdings könnte das METEX M-4650CR auch Daten empfangen (Abfrage-Betrieb nach

einem gesendeten „D“, gespeicherte Daten löschen mit „C“, was wir hier aber nicht nutzen wollen.

Eine weitere Besonderheit ist, daß die Schaltung für „echte“ RS232-Pegel (etwa -12V bis +12V) ausgelegt ist, wir brauchen für einen „normalen“ Tiger ohne interne RS232-Pegelwandlung nur TTL/CMOS-kompatible Signale (z.B. 0V und 5V). Diese Signale müssen aber noch logisch invertiert werden, also Low zu High und High zu Low. Wir lösen das Problem mit einer einfachen Transistorstufe wie folgt:

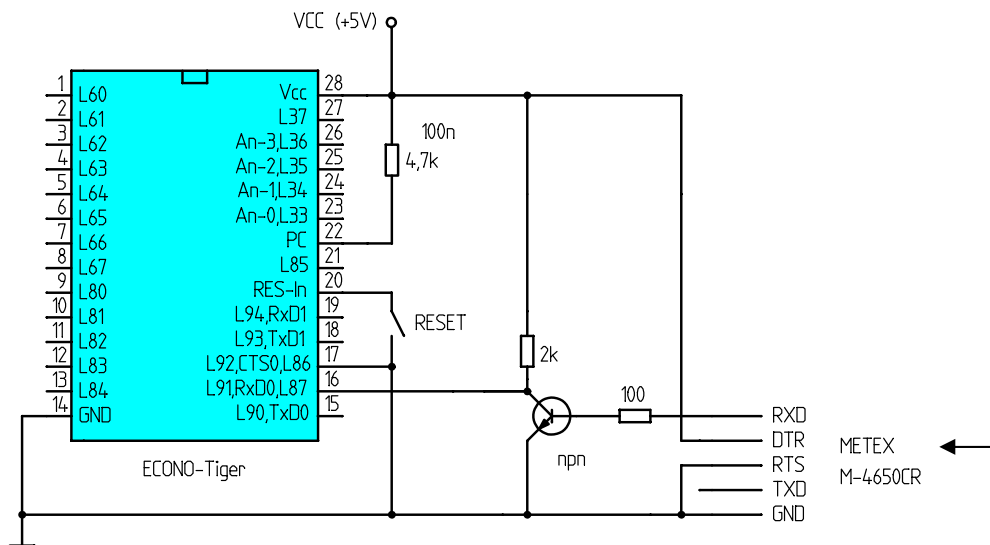


Bild 4 Zusatzschaltung zur Verbindung von Tiger und M-4650CR

## 5. Software

Auch die Software-Seite des METEX M-4650CR zeigt einige Besonderheiten. Zwar sendet das Multimeter „Klartext“, aber mit eher ungewöhnlichen Parametern der seriellen Schnittstelle. 7 Bit Daten und 2 Stoppbits sind ein Problem für die Tiger-Familie. Wir haben das so gelöst, daß wir die Schnittstellenparameter an SER0 zu 1200 Baud, 8 Datenbits, ein Stoppbit, ohne Parität, ohne Hard- und Software-Handshake einstellen. 8 Datenbits und ein Stoppbit haben dieselbe Anzahl von Bits wie 7 Datenbits und 2 Stoppbits. Wenn wir das Bit 7 nun im Programm zu „0“ machen (Befehl RES\_BIT S, 7), haben die Daten wieder das gewünschte Format.

Das Programm M\_4650CR.TIG liest die Daten auf SER0 ein und gibt sie auf dem LCD aus. Das ist natürlich kein echter Hit, aber mit der vorgestellten Routine können die empfangenen Daten zunächst eingelesen und dann bearbeitet werden. Als Beispiel wird im Programm der Dezimalpunkt zum Dezimalkomma umgewandelt. Zusätzlich wird der modifizierte Datensatz auf SER1 mit

„gängigeren“ Parametern wieder gesendet. Im Programm finden Sie die nötigen Kommentare zu allen Details.

Genauso gut könnten innerhalb des Tiger-Programms Meßwerte umgerechnet, Wandler-Kennlinien eingearbeitet oder Formate angepaßt werden.

Interessant wäre z.B. auch ein Datenlogger mit USB-Stick als Speichermedium (siehe Bericht 090).

Alles in allem wieder eine Bereicherung für den Meßpark im Labor oder im Hobby-Bereich.

Viel Spaß beim Messen mit dem BASIC-Tiger® und dem METEX M-4650CR!