

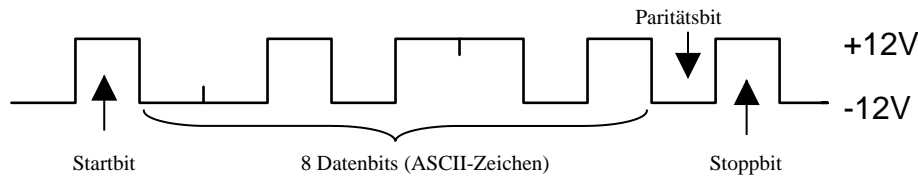
Datenaustausch über die Serieschnittstelle RS232C

Diese Informationen sind für Anwender gedacht, die eigene Programme schreiben möchten.

Der Datenaustausch ist mit der LabView-Software (Art.Nr. 88 für DDM/DMG und Art.Nr. 119 für den DDZ) auf einfache Weise ohne Programmierkenntnisse möglich.

Personalcomputer besitzen verschiedene digitale Datenausgänge (Schnittstellen).

Bei DDM/DMG/DDZ ist es die **RS232C- oder Serieschnittstelle**. Dabei werden die Zeichen (Ziffern, Buchstaben, Sonderzeichen) in Form eines digitalen Codes (ASCII-Zeichen) seriell wie folgt übertragen:



Besitzt der PC keine Serieschnittstelle, aber eine USB-Schnittstelle, so kann ein Konverter „USB ⇒ Seriell (RS232C)“ verwendet werden. Diese Konverter sind kostengünstig und funktionieren in der Regel einwandfrei.

Die Übertragungsgeschwindigkeit hängt von der Anzahl Bits pro Sekunde (Baudrate) ab. Diese Baudraten sind genormt und müssen bei Sender und Empfänger übereinstimmen. Bei DDM/DDZ können die folgenden 8 Baudraten (Bd) eingestellt werden: 110 Bd, 150 Bd, 300 Bd, 600 Bd, 1200 Bd, 2400 Bd, 4800 Bd, 9600 Bd; beim DMG ist fest 2400 Bd vorgegeben.

Alle Messgeräte unterstützen sowohl den unidirektionalen als auch den bidirektionalen Betrieb, d.h. es können eigene Messdaten zum Computer übertragen und von anderen Geräten (z.B. PC, Waage) Daten zur Großanzeige des Messgerätes gebracht werden.

a) Übertragung der Messdaten zum Computer beim DDM/DMG:

Jeder Messfunktion ist ein Codebuchstabe zugeordnet:

U	für Spannungsmesswert in Volt (echt effektiv)
u	für Momentanwert der Spannung in Volt (bis 100 Werte/s)
I	für Strommesswert in mA (echt effektiv)
i	für Momentanwert des Stromes in mA (bis 100 Werte/s)
P	für Wirkleistungsmesswert in Watt (Mittelwert)
p	für gleichzeitige Momentanwerte von Spannung (in Volt) und Strom (in mA)
R od. r	für Widerstandswert in kΩ
D od. d	für Duplex-Betrieb
E od. e	für Beenden des Duplexbetriebs.

Beim DDM zusätzlich:

W od. w	für Energie in Joule
T od. t	für Temperaturmesswert in °C oder Kelvin
H od. h	für pH-Messwert in pH
X od. x	für Potentialdifferenz in mV (Redox)

F od. f für Frequenzmessung in Hz

Wird vom Computer ein Codebuchstabe zum Gerät gesendet, so überträgt das Gerät sofort die entsprechenden Messdaten zum Computer. Es können sowohl Einzeldaten ("On line") abgefragt als auch in schneller Folge Daten übertragen werden.

b) Übertragung der Messdaten zum Computer beim DDZ:

F für Frequenzmessung

P für Periodendauer

I für Stand der Ereigniszählung (Impulszählung)

R für Ereignis-Rate (E/s)

Z Einschalten der Zeiten-Übertragung (Start-, Stop- und Zwischenzeiten)

z Ausschalten der Zeitenübertragung

H oder h Einschalten der Übertragung mit max. Auflösung (High resolution)

L oder l 4-stellige Auflösung (Low resolution)

D oder d Anzeige der Daten vom Computer (Duplexbetrieb)

E oder e Ende Duplexbetrieb (Drücken irgendeiner Funktionstaste hat die gleiche Wirkung)

Da der DDZ über einen Zwischenspeicher verfügt, sind auch Daten in extrem kurzer Folge möglich.

Programmierung in der Programmiersprache Basic

Zur Beachtung: Mit der LabView-Messwerterfassung ist der Datenaustausch auf einfach Art und Weise möglich und erfordert keine Programmierkenntnisse. Es besteht aber auch die Möglichkeit, eigene Programme zu schreiben. Dazu ist der nachfolgende Teil gedacht.

Datenformate des Messwertes vom Gerät:

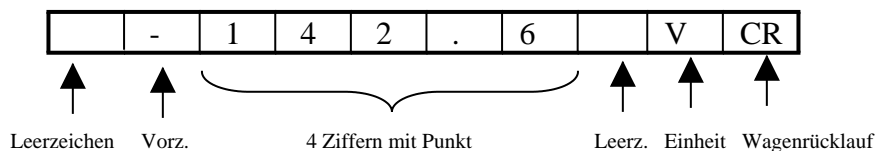
Der Computer sendet den Codebuchstaben (im ASCII-Code) und schließt mit "CR" (Carriage return):

Beispiel: Abfrage der Spannung: U <enter>

Das Messgerät antwortet mit einem Leerzeichen und anschließend einer Reihe von 4 Ziffern mit Dezimalpunkt und Vorzeichen und fügt nach einem weiteren Leerzeichen zwei Buchstaben für die Einheit an. Der Messwert wird mit "CR" abgeschlossen.

Beispiel: Spannungswert -142.6 V

Datenformat:



Programmierbeispiel in Quick-Basic: (DDM → PC)

```
10 OPEN "COM1:2400,N,8,1" AS #1
20 PRINT #1, "U"
30 LINE INPUT #1,A$
40 PRINT A$
50 CLOSE #1
```

Zeile 10: Öffnen des Datenkanals 1 (#1) der Serieschnittstelle "com1" (Baudrate 2400 Bd (2400), ohne Paritätsprüfung (N), Wortlänge 8 Bit (8) und ein Stopbit (1)).

Zeile 20: Abfrage der Spannung (U)

Zeile 30: Einlesen des Datenpakets (z.B. -142.6 V)

Zeile 40: Ausgabe des Zahlenwertes auf den Monitor

Zeile 50: Schließen des Datenkanals

Übertragung der Daten vom PC zum Messgerät

Soll das Messgerät Daten vom Computer zur Anzeige bringen, so muß vom Computer der Codebuchstabe "D" (Duplex) ausgesendet werden. Das Messgerät setzt intern seine Messungen unverändert fort und auch die Analogausgänge bleiben aktiv. Nur die Anzeige wird abgekoppelt und steht für Computerdaten inkl. Einheiten zur Verfügung. In diesem Zustand können weiterhin alle Messdaten per Buchstabencode abgefragt werden. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, größere Mengen von Messdaten unter verschiedensten Parametern zu verarbeiten und die Resultate mit entsprechender Einheit zur Großanzeige des Messgerätes zu bringen. Dieser Zustand wird durch das Senden des Buchstabens "E" (Ende) wieder aufgehoben. Die gleiche Wirkung hat das Betätigen einer Funktionstaste.

Werden mehr als 4 Ziffern bzw. mehr als 2 Einheitenbuchstaben gesendet, so wird linksbündig abgeschnitten:

Beispiel: 1.23456 Lux → 1.234 Lu

Programmierbeispiel in Quick-Basic: (PC → DDM)

```
10 OPEN "COM4:2400,N,8,1" AS #4
20 PRINT #1, "D"
30 PRINT #1, "-357.9 mW"
40 CLOSE #1
```

Zeile 10: Öffnen des Datenkanals 4 (#4) der Serieschnittstelle "com4" geöffnet (Baudrate von 2400 Bd (2400), ohne Paritätsprüfung (N), Wortlänge von 8 Bit (8) und einem Stopbit (1)).

Zeile 20 : Umschaltung auf Duplexbetrieb (D)

Zeile 30 : Aussenden des Datenpakets vom Computer zur Anzeige des Messgerätes (-357.9 mW)

Zeile 40 : Schließen des Datenkanals

Verschiedene Zusatzgeräte (z.B. Federwaage, Waagen) können ebenfalls direkt ans Messgerät angeschlossen werden (Großdarstellung der Messwerte). In diesem Fall wird beim Anschließen automatisch über die Steckercodierung die Duplexbetriebsart aktiviert.