

# SerialComInstruments

## Referenz

Version 4.1

Die hellgrauen Texte kennzeichnen die noch nicht integrierten Features

20. September 2016

### Copyright

**Ulrich Albert Maassen**  
Mönchengladbach  
[UlrichMaassen@t-online.de](mailto:UlrichMaassen@t-online.de)  
[www.serialcominstruments.com](http://www.serialcominstruments.com)

Zur Navigation in diesem Dokument schalten Sie bitte die Lesezeichen in Ihrem PDF-Viewer ein.

SerialComInstruments ist ein Windows-Programm zur Visualisierung serieller Daten von der Com-Schnittstelle (virtual USB) oder über LAN UDP. Insbesondere ist es geeignet, Daten die von einem Mikroprozessor geschickt werden grafisch oder numerisch darzustellen und mit diesem bidirektional zu kommunizieren..

## Verwendungsbeschränkung der Software

SerialComInstruments ist kostenlos ausschliesslich für den privaten Gebrauch. Jeder nicht privater / gewerblicher Einsatz der Software bedarf ausdrücklich der schriftlichen Genehmigung des Rechteinhabers. Ein Handel mit der Software, sowie Verkauf der Software an Dritte ist untersagt. Kopien der kostenlosen Software dürfen nur im unveränderten Zustand weitergegeben werden. Weitergeben der Software zum Zwecke der Veröffentlichung, insbesondere an Verlage und sonstige Medien sind nur mit schriftlicher Genehmigung des Rechteinhabers gestattet. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

## Aktuelle Neuigkeiten

Die aktuellen Neuigkeiten und Downloads finden Sie hier:

<http://www.serialcominstruments.com>

# Installation

## Software-Installation

Starten Sie das Installations-File "*Setup SerialComInstruments.exe*". Sollten das Programm als Zip-File vorliegen, müssen Sie dieses zuerst entpacken um das Installations-File zu erhalten.

Folgen Sie dann den Anweisungen der Installations-Routine.

Ältere Programmversionen können überschrieben werden. Es empfiehlt sich jedoch die alte Version vorher über die Windows Systemsteuerung/Programme zu löschen.

Da neue Versionen oftmals erweiterte Einträge im Konfigurations-File haben, sollte man bereits gespeicherte Konfigurationen neu laden, überprüfen und neu abspeichern.

## Command Line Parameter

Es ist der Aufruf des Programms in der Form "Filename Parameter" möglich, wobei der Parameter der Ordner-Name eines gespeicherten Projektes ist. Beispiel für die Windows Commando Zeile:

```
C:\SerialComInstruments 4\SerialComInstruments.exe c:\Projekt_1
```

Im Namen des Projekt-Files dürfen sich keine Leerstellen befinden. Es wird immer sofort der gespeicherte Serielle- und UDP-Port geöffnet.

## Schnittstelle

Beim der seriellen COM Interface werden die verfügbaren COM-Ports automatisch angezeigt.

Für den LAN UDP Betrieb konfigurieren Sie das UDP Interface in SerialComInstruments entsprechend den Einstellungen ihres PC-Netzwerkes.

# Schnittstellen Protokolle (serielle Datenübertragung und LAN/UDP)

## Das Standard SerialComInstruments Protokoll

Die COM-Schnittstelle ist fest eingestellt auf 8 Data Bits, 1 Stop Bit und No Parity. Es findet keine Hardware- oder Software Flusskontrolle statt. Protokoll:

|       |  |
|-------|--|
| #kMm< | # - Identifier Messwertübertragung Start |
|       | k - Kanal Nummer (1 bis 3 stellig)       |
|       | M - Identifier Messwert Start            |
|       | m - Messwert                             |
|       | < - Identifier Ende                      |

Mit realen Werten dann z.B. so :

#41M15.345< in Klartext: schicke an Kanal Nr. 41 den Wert 15,345

Dieser Datensatz muss vom Mikrocontroller als String an den PC gesendet werden. CRLF (Carriage Return und Linefeed) Zeichen sind als Abschluss nicht notwendig. Eine bestimmte Reihenfolge braucht beim Senden der Datensätze nicht eingehalten werden. Es können z.B. 10 Datensätze gleichzeitig, einzeln oder beliebig gemischt versendet werden.

## Das Simple One Channel Protokoll

Für z.B. Tischmultimeter oder einfach Testaufbauten mit Mikrocontrollern. Das Protokoll:

mCRLF oder: msmsmCRLF (bis max. 10 Messwerte) wobei;

m = Messwert als String, s = Seperator z.B. ; (Semicolon)  
CR = Carriage Return (#13) und LF = Line Feed (#10)

Den Werten wird der Reihe nach autom. eine Kanalnummer von 1 bis 10 zugewiesen. Natürlich muss die einmal gewählte Reihenfolge beibehalten werden.

Eine optionale Trigger-Funktion ermöglicht das kontinuierliche Senden von Char/Strings zum Triggern externer Messgeräte mit einstellbarer Periode von 20 ms bis 10.000 ms.

## Das LAN / UDP Protokoll

Die Syntax ist genau so wie beim SerialComInstruments Standard Protokoll. Die Schnittstelle ist frei konfigurierbar.

# Programm-Oberfläche

Es sind noch nicht alle beschriebenen Features der Software freigegeben. Die Beschreibung bezieht sich daher möglicherweise auch auf zur Zeit noch nicht verfügbare Optionen.

## File

|                     |  |
|---------------------|--|
| <i>New</i>          | Ein neues Projekt erstellen oder aktuelles löschen   |
| <i>Load Project</i> | Lädt ein gespeichertes Projekt über den Ordernamen   |
| <i>Save Project</i> | Speichert die komplette Konfiguration incl. Bildschirmposition des aktuellen Projektes unter dem angegebenen Ordernamen. |
| <i>Exit</i>         | Beendet das Programm.  |

## Interface COM Seriell

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <i>Com Port / Baud Rate</i>  | Auswahl Com Port und Baud-Rate.   |
| <i>Change Data Protocol</i>  | Auswahl Standard oder Simple One Channel  |
| <i>Send Interface Status</i> | Optionales Senden einer Interface-Statusmeldung an den MC. ( #OK< oder #OK<CR oder #OK<CRLF ). Delay event. hilfreich bei z.B. Bluetooth-Adaptoren usw. |

## Interface UDP

*Netzwerkonfiguration* Hier werden die Netzwerk-Parameter eingegeben.

Direkte UDP Weiterleitung von eingehenden UDP Nachrichten auf die serielle COM Schnittstelle ist möglich. Es können beliebige Inhalte von UDP auf COM geschickt werden mit der einfacher Syntax:

\$t< wobei \$ = Start-Bezeichner  
t = beliebiger Text-String  
< = Ende-Bezeichner

Ist "Senden mit CRLF" aktiviert wird ein CRLF angehängt. In anderen Commands darf das \$ Zeichen nicht mehr verwendet werden.

## Terminal

|              |   |
|--------------|---|
| <i>Clear</i> | Löscht die Anzeige des Terminal-Fensters                    |
| <i>Start</i> | Startet die Anzeige der seriellen Daten im Terminal-Fenster |
| <i>Stop</i>  | Hält die Anzeige der seriellen Daten im Terminal-Fenster an |
| <i>Send</i>  | Sendet Eingabebox-Text über die Schnittstelle.              |

Die Anzahl der Zeilen kann in der DropDownBox gewählt werden (25 bis 100).  
Terminal-Fenster wahlweise 40 / 80 Zeichen.  
Schriftgröße und Font sind wählbar.

Bei Markierung von CRLF (Carriage Return + Line Feed) wird beim Senden  
asc 13 und asc 10 angehängt.

Bei Markierung von Echo werden die gesendeten Zeichen zusätzlich  
in roter Farbe ins Terminal-Fenster eingetragen.

## Settings

Unter Settings gewählt werden ob beim Senden von Instrumenten CRLF  
angehängt wird.

# System Kommandos

## Pages vom MC aus öffnen

Die Pages können vom MC geöffnet werden.  
Protokoll:

#SPn< wobei S=SystemCmd  
P=Page  
n=PageNr. 1..5

Beispiel: #SP3< öffnet die Page/Seite 3

## Instrumenten Liste

- Listet alle Instrumente auf allen Seiten auf.
- Mit Klick auf die Header kann sortiert werden.
- Mit Doppelklick auf eine Instr.Nr. wird die passende Seite im Hauptprogramm aufgerufen und das Instrument blinkt.
- Die einzelnen Spalten haben folgende Bedeutung:

|            |   |
|------------|---|
| Instr.Nr   | = Instrumenten Nummer   |
| Kanal      | = Zugeordneter Kanal  |
| Sub        | = nur intern, virtueller Kanal bei Trend Instr.<br>Klickbar ist nur der jeweils erste Trend-Kanal |
| Aktiv      | = Sichtbare Instrumente   |
| Display    | = Darstellungsseite, Instr. gelöscht = x  |
| Beschreib. | = Instrumenten-Kategorie  |

- Alle Design Instrumente haben immer die Kanal-Nr. 0

## **Instrumente benutzen**

Mit Click auf den Button Tool-Box gelange Sie zur Auswahl der Instrumente. Als Instrument werden hier alle darstellbare Anzeige- oder Aktuator-Elemente wie Analog-Meter, Led-Displays, Taster, Design-Elemente und so weiter bezeichnet. Jedes Instrument ist durch eine Instrumenten-Nummer gekennzeichnet und kann darüber identifiziert werden.

## **Instrument platzieren**

Wählen Sie das gewünschte Anzeige-Display (Display 1, Display 2 usw) auf dem Sie das Instrument platzieren wollen.

Wählen Sie in der Tool-Box die Instrumenten Kategorie aus.

Klicken Sie auf das gewünschte Instrument, die Anzeige geht dabei in den Design-Mode.

Das Instrument erscheint nun in der oberen linken Ecke.

## **Instrument bewegen und in der Grösse ändern**

Bewegen Sie das Instrument während Sie die linke Mouse-Taste gedrückt halten.

Einige Instrumente lassen sich nur mit der Platzierung der Mouse im untersten rechten Bereich des Instrumentes bewegen.

Manche Instrumente lassen sich nur verschieben, aber nicht in der Grösse ändern. Dieses Verhalten wird in der Auflistung der Instrumente unten *Besonderes* vermerkt.

Beenden oder Starten Sie den Design-Mode mittels Button Design.

## **Instrument Parameter zuweisen**

Mit einem Doppel-Klick auf ein Instrument öffnet sich das Parameter-Fenster.

Wichtig:

Speichern Sie die Einstellungen mit Klick auf den Button Save.

Nur dann wird das Instrument im Obnline-Mode richtig aktualisiert.

## **Instrument löschen**

Mit einem Rechts-Klick auf ein Instrument öffnet sich im Run-Mode ein Delete-Fenster. Löschen im Design-Mode ist nicht möglich.



## Formatierung von Werten bei Instrumenten

Bei vielen Instrumenten finden Sie eine Eingabemöglichkeit für die Anzeigen-Formatierung, als "Format" bezeichnet.

Beispiele:

- ##0 erzeugt 2 Vorkomma-Stellen ohne Nachkomma-Stelle, incl. Vorzeichen
- ###0.0 erzeugt 3 Vorkomma-Stellen und eine Nachkomma-Stelle, incl. Vorzeichen
- ####0.0000 erzeugt 4 Vorkomma-Stellen und 4 Nachkomma-Stellen, incl. Vorzeichen

## Instrumenten Beschreibung

## Vertikales Analog Meter Instrument

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| Protokoll:      | #kMm<   | wobei k=Kanal (1...999) und m=Messwert |
| Datenrichtung:  | vom MC zum PC   |  |
| Verschiebbar:   | ja, mit Mouse   |  |
| Größenänderung: | ja, mit Mouse   |  |
| Besonderheiten: | Die Daten m müssen sich im Bereich der Einstellungen in <i>Anzeigen Werte von / Anzeigen Werte bis</i> bewegen. |  |

## Horizontales Analog Meter Instrument

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| Protokoll:      | #kMm<   | wobei k=Kanal (1...999) und m=Messwert |
| Datenrichtung:  | vom MC zum PC   |  |
| Verschiebbar:   | ja, mit Mouse   |  |
| Größenänderung: | ja, mit Mouse   |  |
| Besonderheiten: | Die Daten m müssen sich im Bereich der Einstellungen in <i>Anzeigen Werte von / Anzeigen Werte bis</i> bewegen. |  |

## Flex Meter Instrument

|                 |               |  |
|-----------------|---------------|--|
| Protokoll:      | #kMm<         | wobei k=Kanal (1...999) und m=Messwert |
| Datenrichtung:  | vom MC zum PC |  |
| Verschiebbar:   | ja, mit Mouse |  |
| Größenänderung: | ja, mit Mouse |  |

## Einzel Led Instrument

Protokoll: #kMfdm< wobei:

k = Kanal-Nummer (1...999)

f = Farbe (0=Grau, 1=Gelb, 2= Grün, 3=Rot)

d = Design (0=Rund, 1=Rechteck, 2= Pfeil oben,  
3=Pfeil unten, 4=Pfeil rechts, 5=Pfeil links)

m = Mode (0=Statisch, 1=Blinkend)

Datenrichtung: vom MC zum PC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja

Besonderheiten: Für die Led-Zustände lassen sich beliebige  
Farben zuweisen.  
Die Form der LED ist wählbar.

## Schalter / Taster Instrument

Protokoll: #kMs< wobei k=Kanal (1...999) und m=Messwert  
s=Status (0=Aus, 1=Ein)

Datenrichtung: vom PC zum MC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten: Der Taster sendet Informationen über die Betätigung  
(Klick-Ereignis) an den Mikrocontroller.

Wird der Schalter/Taster betätigt,  
so wird im

Taster-Modus der Status 1 gesendet.

Im Schalter Modus der Status 0 bei Schalter Aus  
und Status 1 bei Schalter Ein gesendet.



## Rahmen Instrument

Protokoll: keines

Datenrichtung: -

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten: Das Rahmen Instrument dient zum Design.

Mit dem Rahmen Instrument können z.B. Instrumente zu Gruppen umgefasst werden.

Bei Klick auf das Rahmen-Instrument kann gewählt werden, ob es im Vorder- oder Hintergrund angezeigt wird. Wenn im Hintergrund, bleiben alle Instrumente im Rahmen klickbar.

## Lines Instrument

Protokoll: keines

Es lassen sich hier beliebige vordefinierte oder selbsterstellte Bilder im GIF-Format zum Einfügen in das Design laden.

Im Unterordner BackgroundPictures des Programmordners wird eine vordefinierte Auswahl zur Verfügung gestellt, mit der sich z.B. Linien, Kreuzungslinien, Rundbögen usw ins Design einfügen lassen.

Wenn Sie eigene GIF-Bilder zufügen möchten, achten Sie darauf den Bildhintergrund transparent zu gestalten.

Datenrichtung: -

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten: Das Lines Instrument dient zum Design.

Mit dem Lines Instrument können z.B. Instrumente zu Gruppen umgefasst werden.

Löschen des Instruments nur im Design-Mode.

## Simple Graph Instrument

Protokoll: #kMm< wobei k=Kanal (1...999) und m=Messwert

Datenrichtung: vom MC zum PC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten: Das Simple Graph Instrument dient zur einfachen Trend-Anzeige.

Da dieses Instrument aus Geschwindigkeitsgründen nur Integer Zahlen akzeptiert, wurde ein Messwert-Multiplikator zugefügt.

Beispiel: Man möchte eine Darstellung von Messwerten im Bereich von 0 bis 1. Hierfür bietet sich ein Multiplikator von 100 an. Dabei muss dann natürlich der Maximum Wert auf 100 eingestellt werden.

Die Parameter Intervall und UpdateTimeSteps dienen zur Einstellung des Vorschubes.



## Trend Instrument 4-Kanäle

Protokoll: #kMm< wobei k=Kanal (1...999) und m=Messwert

Datenrichtung: vom MC zum PC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Start / Stop Über COM Button/Led links oben.

Besonderheiten: Das Trend Instrument dient zur Darstellung von relativ langsamen Vorgängen (Max. Rate 10/s).

1 bis 4 Analog Kanäle.

Linenbreite und Farbe einzeln wählbar.

Achsen getrennt skalierbar und zuschaltbar.

Maximale Record-Anzahl 100.000 je nach PC RAM auch erheblich mehr.

Vorschub Interval einstellbar von 0,1 bis 600 Sekunden.

Wichtig: Die Messwerte dürfen die Min/Max Werte-Einstellung nicht übersteigen.

Mit dem "Clear Display" Button im Parameter-Fenster wird der Grafik-Inhalt gelöscht.

Beim Bewegen der grünen Linie mit der Mouse werden unten im Status-Panel die zugehörige Rec-Nummer, Datum+Zeit und die Werte der Kanäle 1 bis 4 angezeigt.

Ein Bedien-Fenster öffnet sich bei Rechtsklick auf das Instrument. Folgende Aktionen sind hier möglich:  
Es kann sich im Bereich der eingestellten MaxRecords innerhalb der Messwerte in der Historie vorwärts und Rückwärts bewegt werden. MaxRecords muss der gewünschten Aufzeichnungsdauer angepasst werden.

Speichern und Laden aller Daten-Records über die Buttons "Save Records" und "Load Records" im Parameter-Menue. Zum Speichern ist es empfehlenswert die laufende Aufzeichnung anzuhalten.

## Text Instrument

|                 |   |                                    |
|-----------------|---|------------------------------------|
| Protokoll:      | #kMt<   | wobei k=Kanal (1...999) und t=Text |
| Datenrichtung:  | vom MC zum PC   |                                    |
| Verschiebbar:   | ja, mit Mouse   |                                    |
| Größenänderung: | ja, mit Mouse   |                                    |
| Text löschen    | auf der Parameter-Seite oder<br>mittels MC durch Text "ClrText" senden.<br>Beispiel #22MClrText<  |                                    |
| Besonderheiten: | Das Trend Instrument dient zur Anzeige von Text<br>der von Mikrocontroller gesendet wird.<br><br>Optional Uhrzeit oder Datum+Zeit Anzeige.<br><br>Aktuelles Ereignis steht immer oben.<br><br>Die Anzeige ist durch das Verschieben aller Zeilen<br>um 1 Zeile nach unten zeitaufwendig (ca. 3 ms). |                                    |

## Eingabe Box Instrument

|                 |  |                                    |
|-----------------|--|------------------------------------|
| Protokoll:      | #kMt<  | wobei k=Kanal (1...999) und t=Text |
| Datenrichtung:  | vom PC zum MC  |                                    |
| Verschiebbar:   | ja, mit Mouse  |                                    |
| Größenänderung: | ja, mit Mouse  |                                    |
| Senden          | durch Klick auf den S-Button   |                                    |
| Optional        | Anfügen von CRLF   |                                    |
| Besonderheiten: | Das Eingabe Box Instrument dient zur direkten Werte-Übermittlung an den MC.                              |                                    |
|                 | Akzeptiert numerische oder alphanumerische Eingaben.   |                                    |
|                 | Bei Klick auf den S-Button im Instrument wird der Wert als String mit der Kanal-Identifikation gesendet. |                                    |

## Num Display Instrument

Protokoll: #kMm< wobei k=Kanal (1...999) und m=Messwert

Datenrichtung: vom MC zum PC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten: Das Num Display Instrument dient zur Anzeige von numerischen Werten vom Mikrocontroller.

Display Typ wählbar:

Integer, Float, FixPoint, Exponent, Engineer, Binär  
(Binär zeigt den numerischen Wert im Binär-Format)

Anzahl Stellen / Precision einstellbar

(gilt bei Float Formaten für die Nachkomma-Stellen)

## Button Panel Instrument

Protokoll: PC zum MC (Klicken auf Button)  
#kMb< wobei k=Kanal und b=Button-Nummer

MC zum PC (Farbänderung)  
#kMfb< wobei k=Kanal, f=Farb-Nr, b=Button-Nr

Farb-Nummer:

0=black, 1=silver, 2=gray, 3=red, 4=yellow, 5=green,  
6=blue, 7=lime, 8=fuchsia, 9=MoneyGreen

Datenrichtung: vom PC zum MC und MC zum PC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Grössenänderung: ja, mit Mouse

Senden durch Klick auf einen Button

Besonderheiten:

- Eine beliebige Anzahl von Buttons kann Panels erzeugt werden.
- Jedem Button Panell kann ein eigener Kanal zugewiesen werden.
- Grösse und Höhe der Button einstellbar, für alle gleich.
- Jeder Button kann frei Beschriftet werden.
- Die Beschriftung kann auch nachträglich geändert werden.
- Fontgrösse und Farbe einstellbar, für alle gleich.

Bedienung Button Panel Instrument

- Bei der Platzierung wird ein leeres Panel erzeugt.
- Doppellick in das Panel öffnet die Parametrierung.
- Im Design-Mode muss das Panel am Rahmen angefasst werden.
- Horizontale, vertikale, sonstige Ansicht mit Mouse-Ziehen.

## Vertical Slider Instrument

Protokoll: #kMw< wobei k=Kanal und b=Wert

Datenrichtung: vom PC zum MC und MC zum PC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten:

Sendet den eingestellten Wert an den Mikrocontroller.  
Der Wert wird nicht beim Verschieben, sondern erst beim  
Loslassen der linken Mousetaste gesendet.

Feineinstellung über Mouserad oder Tastatur Pfeiltasten,  
während die linke Mousetaste gedrückt bleibt.

Wertebereich frei skalierbar.

Wenn Instrument-Color gleich Anzeigefenster-Color, dann  
wird das Instrument quasi-transparent dargestellt.

Die übertragenen Nachkommastellen werden durch den  
Display Format-String bestimmt.

Der Dezimal-Delimiter wird immer als Punkt gesendet.

Das Slider Instrument kann auch vom MC gesetzt werden.  
Protokoll dabei wie oben.

## Text Shape Instrument

Protokoll: #kMfbt< siehe unten

Datenrichtung: MC zum PC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten:

Anzeigen beliebiger Textinhalte.

Text-Font, Text-Farbe und Background-Farbe wählbar.

Shapes, wie Rechteck, Elypse, Dreieck usw.

Text-Position wählbar.

Shape im Vorder- oder Hintergrund.

Setzen des Textes vom Konfigurationsmenue oder

setzen des Textes vom Mikrocontroller:

Protokoll #kMfbt< wobei k=Kanal, t=Text  
f=TextFarbe, b=BackgroundFarbe

Farbwerte f bezw. b:

0 = schwarz

1 = weiss

2 = rot

3 = hellgrün

4 = gelb

5 = hellblau

6 = Cream (= Programmfenster-Hintergrundfarbe)

7 = SkyBlue

8 = MoneyGreen

## Text Switch Picture

Protokoll: #kMs< siehe unten

Datenrichtung: MC zum PC und PC zum MC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: nein

Besonderheiten:

Bildelement ändert beim Klick den Bildinhalt.  
Geeignet z.B. für die Simulation von Schaltungen,  
Linien-Verzweigungen, Schaltwarten, Geräten usw.

Es können beliebige Bilder/Grafiken eingefügt werden.  
Für Grafiken mit transparentem Hintergrund ist z.B. das  
gif- oder png-Format geeignet.  
Die Grafiken/Bilder sollten sich möglichst im Unterordner  
BackgroundPicture befinden.

3 States (Bilder) möglich für Klick On, Klick Off, Disabeld.  
Sendet den Klick-Status über die Schnittstellen.  
Auch vom Mikrocontroller steuerbar.

Syntax: #kMs< wobei k=Kanal und s=Status [0,1,2]

Über die Buttons Front/Back im Parameter-Menue  
kann das Switch Picture in den Vorder- oder Hintergrund  
gesetzt werden.

Das Parameter Menue wird nicht über Doppelklick  
aufgerufen, da sich sonst der Zustand ändert,  
sonder über einen Klick mit der rechten Mouse-Taste.



## Clock Instrument

|                 |   |
|-----------------|---|
| Protokoll:      | -   |
| Datenrichtung:  | -   |
| Verschiebbar:   | ja, mit Mouse   |
| Größenänderung: | ja, mit Mouse   |
| Info:           | Das Clock Instrument zeigt eine Uhr mit Sekundenziger.<br>Die aktuelle Uhrzeit wird automatisch übernommen. |

## FFT Instrument

Protokoll: #kMw< wobei k=Kanal und b=Wert

Datenrichtung: vom PC zum MC

Verschiebbar: ja, mit Mouse

Größenänderung: ja, mit Mouse

Besonderheiten:

Das FFT-Instrument führt eine Fast Fourier Transformation durch.

FFT-Punkte 64, 128, 512, 1024, 2048, 4096 und 8192

Die FFT wird ausgeführt, wenn die Anzahl der eingetroffenen Messwerte gleich den FFT-Punkten ist.

Sample Rate [Hz] einstellbar (Anzahl der Messwerte/s).

Die Sample Rate bestimmt die Skalierung der Frequenz-Achse.

FFT-Graphik skalierbar in X und Y Achse.

Es ist nur 1 FFT-Instrument erlaubt.