

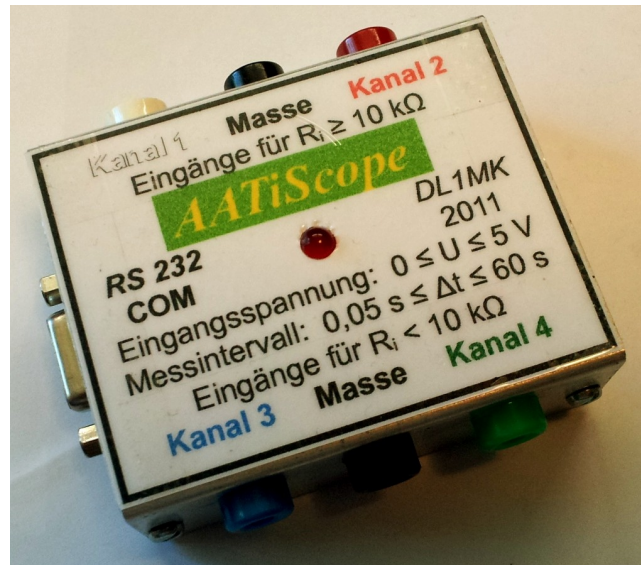
Messen mit dem AATiScope

Wolf-G. Blümich, DL7PF, 08.08.2011, 05.11.2011

1. Funktionsumfang des Messadapters

Der Messadapter AATiScope ist als Bausatz erhältlich bei http://www.aatis.de/content/bausatz/AS621_AATiScope.

Er hat vier Eingänge für Spannungsmessungen zwischen 0 und 5 V. Die Eingänge 1 und 2 sind für hochohmige Quellen ($R_i \geq 10 \text{ k}\Omega$) vorgesehen, die Eingänge 3 und 4 für niederohmige Quellen ($R_i < 10 \text{ k}\Omega$). Die Eingänge werden in einem Messintervall einstellbarer Dauer immer wieder abgefragt. Die Messdaten können in einer Datei gespeichert und mit einer Tabellenkalkulation ausgewertet werden.



2. Anschluss an den PC

Der Messadapter verfügt über eine RS232-Schnittstelle (Serielle Schnittstelle), kann aber auch über einen Seriell-USB-Adapter an eine USB-Schnittstelle des PC angeschlossen werden. Er bezieht seine Betriebsspannung aus dem PC.

3. Steuerprogramm für den Messadapter

Das Messprogramm „aatiscope“ gibt es für Windows und Linux (<http://dl1mk.homepage.t-online.de/aatiscope>).

Nach dem Start wählt man beim Menüpunkt *Interface/COM-Port* den Anschluss des Messadapters am PC aus, sofern dieser nicht bereits automatisch erkannt worden ist. Das Programm befindet sich zuerst im Monitor-Modus und zeigt die Spannungen an den vier Eingängen als Zahlen und in einem Spannungs-Zeit-Diagramm an. Die Eingänge 1 und 2 zeigen ohne Anschluss einer Quelle irgend welche Werte von Einstrahlungen in die hochohmigen Eingänge an. Deshalb sollte man nicht benutze Eingänge ggf. kurzschließen. Die Messwerte des ersten Eingangs können im Monitor-Modus auch über eine Sprachausgabe hörbar gemacht werden .

Die Bedienung des Programms ist praktisch selbsterklärend:

Vor einer Messung stellt man im Programm die vorgesehene Anzahl der Datensätze für die geplante Messung sowie die Dauer des Messintervalls ein.

Es gibt nun vier Schaltflächen für die Steuerung des Messvorgangs:

REC Die Messung wird gestartet (roter Punkt). Die Messwerte werden im Diagramm dargestellt und aufgezeichnet. Das Diagrammfeld ist rot. Die Dauer der Messung wird (grün) angezeigt. Die Sprachausgabe ist ausgeschaltet.

- STOP** Die Aufzeichnung der Messdaten wird gestoppt (grüner Punkt). Das Diagrammfeld wird grün.
- SAVE** Die aufgezeichneten Messdaten können in einer CSV-Datei gespeichert werden.
- MONITOR** Das Diagrammfeld wird weiß (gelber Punkt). Die gemessenen Werte werden im Diagramm dargestellt aber nicht aufgezeichnet.

4. Kalibrierung des Messadapters

An den Eingang 1 wird z.B. eine Batterie angeschlossen, deren Spannung mit einem Digitalvoltmeter kontrolliert wird: 1,62 V. Der Eingang 2 wird kurzgeschlossen. Der Messadapter zeigt im Monitor-Betrieb 1,75 V an Kanal 1 an. Es ist also eine Kalibrierung erforderlich. Dafür ruft man den Menüpunkt *Interface/Calibrate* auf. In einem separaten Fenster wird nun der Kalibrierfaktor so angepasst, dass die Anzeige korrekt ist. Bei diesem Beispiel muss der bisherige Kalibrierfaktor mit dem Faktor $1,62 / 1,75 = 0,93$ multipliziert werden.

Diese Kalibrierung bezieht sich nur auf die digitale Anzeige. Das Messwertediagramm wird weiterhin so angezeigt, dass die 255 Digitalisierungsschritte auf 5 V verteilt werden.

5. Erster Registrierungsversuch

Für die folgende Registrierung werden z.B. 10 Datensätze mit einem Messintervall von 0,1 s eingestellt. Dann wird die Aufzeichnung bei angeschlossener 1,62 V-Spannungsquelle mit *REC* gestartet. Sie stoppt automatisch. Die Daten werden in einer Datei *batterie-6.csv* gespeichert.

Die Datei mit den Messdaten *batterie-6.csv* wird mit der Tabellenkalkulation von OpenOffice (erhältlich bei <http://de.openoffice.org/>) geöffnet (Ausschnitt siehe Abbildung).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Anzahl:	10	Intervall [ms]:	100	Kalibrierfaktor:	0.01968	
2	0	89	0	0	0		
3	1	89	0	0	0		
4	2	89	0	0	0		
5	3	89	0	0	0		
6	4	89	0	0	0		
7	5	89	0	0	0		
8	6	89	0	0	0		
9	7	89	0	0	0		
10	8	89	0	0	0		
11	9	89	0	0	0		
12	10	89	0	0	0		

Die erste Zeile enthält die Voreinstellungen für die Messung:

Anzahl der Messwerte: 10

Messintervall: 100 ms = 0,1 s

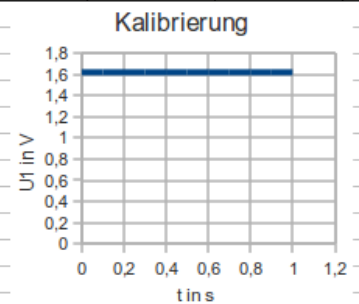
Kalibrierfaktor: 0.01968 V

Ab Zeile 2 steht in Spalte A die Zeit. Die Zeiteinheit ist das Messintervall. Dieser folgen in den Spalten B, C, D und E die Messwerte der Eingänge 1 bis 4 in digitalisierter Form.

Um die Spannungen in V zu erhalten muss man die registrierte Anzahl der Digitalisierungsschritte mit dem Kalibrierfaktor multiplizieren. In Spalte B stehen die Werte für den Eingang 1 des Messadapters. Im oben gezeigten Beispiel wurde ohne vorherige Kalibrierung registriert. Wenn man aber mit einem zum Messadapter parallel geschalteten Multimeter die Spannung gemessen hat, kann man nun auch noch nachträglich bei der Auswertung die Korrektur vornehmen und den korrekten Wert in das Feld G1 eintragen. 89 Digitalisierungsschritte (siehe Tabelle) repräsentieren die angelegte Spannung von 1,62V. Also beträgt der Kalibrierfaktor $1,62 / 89 = \sim 0,01818$. Dieser Faktor kann nun auch für künftige Messungen mit einem Editor in das Textfile PICAD.cal eingetragen werden.

Aus den gespeicherten Werten soll nun ein Spannungs-Zeit-Diagramm erstellt werden. Dafür wird die Tabelle um zwei Spalten ergänzt: „t in s“ und „U1 in V“. Für die Rechnungen muss der Kalibrierfaktor ggf. korrigiert und mit einem Komma anstelle eines Punktes geschrieben werden. Die Zeit im Feld H2 wird mit der Formel „=A2*\$E\$1/1000“ berechnet. Die Adresse des Messintervalls muss dabei absolut angegeben werden (mit \$-Zeichen, Umwandeln mit Shift-F4), damit anschließend die weiteren Zeilen der Tabelle durch Kopieren gefüllt werden können. Durch 1000 muss geteilt werden, da das Messintervall die Einheit Millisekunden hat, die berechneten Werte in der Tabelle aber Sekunden angegeben werden sollen. Für die Spannungsberechnung im Feld I2 gilt „=B2*\$G\$1“, wobei hier die Adresse des Kalibrierfaktors absolut anzugeben ist. Diese Werte können dann in einem x-y-Diagramm dargestellt werden.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Anzahl:	10	Intervall	[ms]:	100	Kalibrierfaktor:	0,01818	t in s	U1 in V			
2		0	89	0	0	0		0	1,61802			
3		1	89	0	0	0		0,1	1,61802			
4		2	89	0	0	0		0,2	1,61802			
5		3	89	0	0	0		0,3	1,61802			
6		4	89	0	0	0		0,4	1,61802			
7		5	89	0	0	0		0,5	1,61802			
8		6	89	0	0	0		0,6	1,61802			
9		7	89	0	0	0		0,7	1,61802			
10		8	89	0	0	0		0,8	1,61802			
11		9	89	0	0	0		0,9	1,61802			
12		10	89	0	0	0		1	1,61802			



Die hier beschriebenen Grundlagen zur Auswertung und Darstellung des Messergebnisses können auf andere Anwendungen übertragen werden.

Literatur:

Dr. Achim Scharfenberg, DL1MK, Das AATiScope AS621, in Praxisheft 21 für Amateurfunk und Elektronik in der Schule, Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule e.V. AATIS, Harsum 2011