



Hinweise zum Protokoll

Ein Protokoll muss *alle* Informationen enthalten, die zur Wiederholung des Versuchs unter gleichen Bedingungen notwendig sind. Tragen Sie **alle Einstellungen** und **alle abgelesenen Werte** sofort in Ihr Protokollheft ein. Geben Sie dazu immer die **Maßeinheit** und den **Fehler** (Messgenauigkeit) an. Auch Hilfsrechnungen und Zwischenergebnisse sind zum Nachvollziehen Ihrer Analyse wichtig. Notieren Sie also z.B. auch Kennbuchstaben des Versuchsplatzes, Typ der Messgeräte, usw. .

Inbetriebnahme der Geräte

Schalten Sie die Geräte ein und verbinden Sie den Funktionsgenerator mittels Koaxkabel mit dem Kanal 1 (CH1) des DSO.

Grundmessungen mit dem Funktionsgenerator

1. Stellen Sie den Funktionsgenerator auf *Sinusfunktion ohne Offset* mit einer Frequenz $f = 1,2\text{kHz}$, drücken Sie **AUTOSET** am DSO und notieren Sie die auf dem Display angezeigten Parameter der Sinusspannung. *Dokumentieren* Sie die Einstellungen des Vertikalmenüs (Menü **CH 1**) und des Triggermenüs sowie den Erfassungsmodus.
2. Stellen Sie nun mit Hilfe des Menüs Messung die Amplitude ein: $U_m = 200\text{mV}$. Machen Sie sich mit der Vertikal- und Horizontalskalierung vertraut und dokumentieren Sie den Einfluss der Triggerschwelle!
3. Stellen Sie am Funktionsgenerator die *Offsetspannung* auf Maximum (rechter Anschlag) und schalten Sie den Offset ein, was beobachten Sie?

Stellen Sie den Trigger so ein, dass auf dem Display eine auswertbare Darstellung entsteht. Welche Möglichkeiten der Messung der Offsetspannung bietet das DSO?

Wählen Sie die Methode, die Ihnen den kleinsten Fehler liefert und stellen Sie das Ergebnis mit Fehlergrenze dem einer direkten Messung mit dem Multimeter **FLUKE 175** [Messunsicherheit: $\Delta U = \pm(0,0015 \cdot U + 2\text{Digit})$] gegenüber.

4. Stellen Sie die vom Funktionsgenerator gelieferten *Dreieck-* und *Rechteckspannungen* dar, messen und dokumentieren Sie die Parameter dieser Signale mit Hilfe der Funktionen im Menü **MESSUNG**.
5. Aktivieren Sie den **CH 2** und verbinden Sie diesen Eingang mit dem *Triggenerausgang* des Funktionsgenerators, vergleichen Sie dieses Triggersignal mit den Signalen des Generators. Was zeichnet dieses Triggersignal aus?

Wählen Sie als Triggerquelle **Ext.** und nutzen Sie jetzt die externe Triggerquelle.

Identifizierung von Signalen des Signalgenerators

Achtung: Messen und protokollieren Sie die wichtigsten Parameter der Signale sowie die Erfassungsart und den Triggermodus.

1. Identifizieren Sie die Signale am BNC-Ausgang bei den *Wahlschalter-Positionen* (WP) 1 bis 3 und messen Sie alle relevanten Parameter.
2. Bestimmen Sie die Frequenz der Sinusspannung am separaten Ausgang (BNC, links) und überprüfen Sie das Ergebnis mit dem durch Frequenzvergleich mit dem Sinussignal des HM8030 - 5 im *XY-Betrieb* des DSO und *Lissajous-Figuren* erhaltenen Wert.
3. Messen Sie die Phasendifferenz zwischen dieser Sinusspannung und der bei WP 4 über eine Zeitdifferenzmessung.
4. **Anwendung des passiven Tastkopfes**
Bringen Sie die Rechteckimpulsfolge WP 7 zur Darstellung, skizzieren Sie die Impulsform, schließen Sie nun den DSO über den Tastkopf, Tastteilung 1 : 1, an, skizzieren Sie die Impulsform erneut und bestimmen Sie alle wichtigen Parameter. Wiederholen Sie diese Darstellung und Messung mit dem Teilverhältnis 10 : 1.

Wichtig: Achten Sie auch auf die Einstellung des Teilverhältnisses im Vertikalmenü!

Worauf sind die Unterschiede in den Impulsabbildungen zurückzuführen?

5. Führen Sie alle weiteren Messungen mit dem Tastkopf durch!
Welches Teilverhältnis ist dabei zweckmäßig?
6. Identifizieren Sie die Signale bei den Wahlschalter-Positionen 5 und 8 sowie das Singleshot-Signal WP 6. Skizzieren Sie diese Signale und geben Sie jeweils alle aussagekräftigen Parameter an.

Hinweise zur Bestimmung von Messunsicherheiten

- Spannungsmessung (Herstellerangabe bei Mittelung über min. 16 Messungen, „div“ = Skalenfaktor):

$$\text{Vertikalposition} = 0: \quad \Delta U = 0,03 \cdot U + 0,1 \cdot \text{div} + 1\text{mV}$$

$$\text{Vertikalposition} \neq 0: \quad \Delta U = 0,03 \cdot U + 0,2 \cdot \text{div} + 7\text{mV}$$

- Statistische Messabweichungen durch Rauschen in der Analog-Digital-Umsetzung erfolgen über die Bestimmung des kleinsten signifikanten Bits, d.h. für eine 8-Bit-Digitalisierung ergibt sich für die Messgröße X :

$$\Delta X_{\text{stat}} \approx \frac{\text{aktueller Messbereich von } X}{2^8}$$

Hinzu kommen ggf. Einstellabweichungen (z.B. bei der Zeitmessung mittels Cursor) in der Größenordnung von wenigen Pixel. Bestimmen Sie dazu die Anzahl der Pixel, welche die kleinste Skaleneinheit auf dem Schirm unterteilen.

- Systematische Messabweichungen in der Zeitmessung sind zu vernachlässigen.