


Department Informations- und Elektrotechnik	Labor für Grundlagen der Elektrotechnik	 Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg Hamburg University of Applied Sciences
Studiengruppe:	ETP2	Protokollführer (Name, Vorname):
Übungstag:		Weitere Übungsteilnehmer:
Professor:		Testat:
Mittelwerte Messen von Wechselgrößen		

Übersicht

In diesem Laborversuch werden Sie die Messung von Wechselgrößen durchführen. Dazu erzeugen Sie verschiedene Signalformen und bestimmen die wesentlichen Kenngrößen mit einem Digitalmultimeter. Durch den kritischen Vergleich der Messergebnisse mit den theoretischen Überlegungen werden Sie zufällige und systematische Fehler beobachten. Die Zielsetzung des Versuches ist, den Umgang mit den Messinstrumenten und eine übersichtliche Aufbereitung von Messdaten zu üben. Dabei dürfen Sie den Messergebnissen der Instrumente nicht „blind“ vertrauen.

Vorbereitung

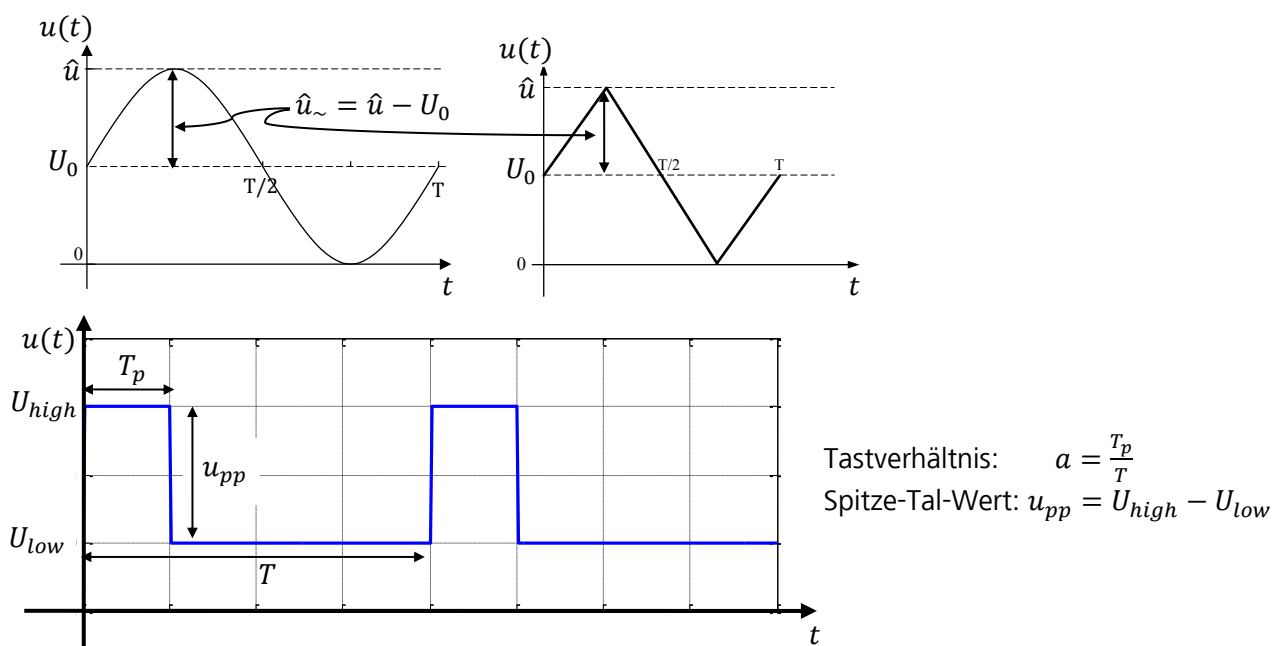
1. Berechnen Sie für die unten dargestellten allgemeinen Formen einer Sinus-, Dreiecks- und Rechteckspannung

- Mittelwert,
- Effektivwert des Wechselanteils und
- Gesamt-Effektivwert,
- Crest- (Scheitel-) Faktor

und zwar jeweils allgemein für beliebige Parameterwerte (bei Sinus- und Dreieckssignal: Periode T , Scheitelwert \hat{u} und Offset U_0 ; beim Rechtecksignal Highpegel U_{high} , Lowpegel U_{low} und Tastverhältnis a)

sowie für Sinus- und Dreieckssignal und den Spezialfall $U_0 = \frac{\hat{u}}{2}$ zusätzlich

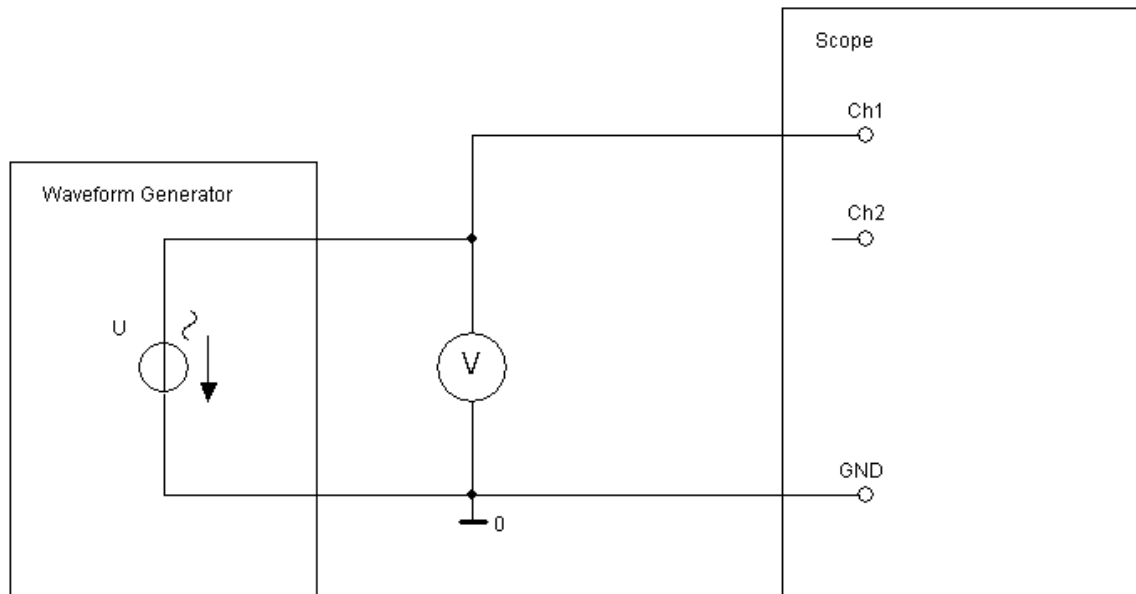
- Gleichrichtwert und
- Formfaktor.



Versuchsdurchführung

1. Spannungsmessung

Schließen Sie den Signalgenerator wie nachfolgend dargestellt an ein Digitalmultimeter und zur Kontrolle der Wellenform an ein Oszilloskop an. Bei allen Messungen wird der Signalgenerator auf dieselbe Frequenz eingestellt, die Ihnen zu Beginn des Labors mitgeteilt wird ($f < 1 \text{ kHz}$).



1.1 Direkte Messungen von Spannungen ohne Gleichanteil

Signalform: Sinus, Dreieck und Rechteck
Signalspannung: $u_{pp} = 6,0 \text{ V}$
Gleichanteil: 0 V
Tastverhältnis: $a = 0,5$

Führen Sie die Messungen mit folgenden Multimetern durch:
Metrahit 15S, Metrahit 18S

Auswertung:

- Stellen Sie alle von den Messgeräten erfassbaren Werte (Mittelwert, Gesamt-Effektivwert und Effektivwert des Wechselanteils) sowie die durch die Messung bestimmten Formfaktoren und Scheitelfaktoren in einer Tabelle dar.
- Ergänzen Sie die Tabelle durch die in der Vorbereitung berechneten Werte.
- Vergleichen Sie die berechneten und gemessenen Werten und erklären Sie eventuelle Abweichungen. Wodurch werden die Abweichungen verursacht?

1.2 Direkte Messungen der Spannung mit Gleichanteil

Signalform: Sinus, Dreieck, Rechteck
Signalspannung: $u_{pp} = 6,0V$
Gleichanteil: $\frac{u_{pp}}{2}$
Tastverhältnis: $a = 0,5$

Wiederholen Sie die Messungen aus 1.1.

Auswertung:

- Stellen Sie alle von den Messgeräten erfassbaren Werte (Mittelwert, Gesamt-Effektivwert und Effektivwert des Wechselanteils) sowie die durch die Messung bestimmten Formfaktoren und Scheitelfaktoren in einer Tabelle dar.
- Ergänzen Sie die Tabelle durch die in der Vorbereitung berechneten Werte.
- Vergleichen Sie die berechneten und gemessenen Werten und erklären Sie eventuelle Abweichungen. Wodurch werden die Abweichungen verursacht?

2. Messung von Rechteck-Spannungen mit unterschiedlichen Tastverhältnissen

Signalform: Rechteck-Pulse
Signalspannung: $U_{high} = 6,0V, U_{low} = 0,0V$
Tastverhältnis: $a = 0,75$ und $0,25$

Führen Sie die Messungen mit folgenden Multimetern durch:
Metrakit 15S, Metrakit 18S

Auswertung:

- Stellen Sie alle von den Messgeräten erfassbaren Werte (Mittelwert, Gesamt-Effektivwert und Effektivwert des Wechselanteils) sowie die durch die Messung bestimmten Formfaktoren und Scheitelfaktoren in einer Tabelle dar.
- Ergänzen Sie die Tabelle durch die in der Vorbereitung berechneten Werte.
- Vergleichen Sie die berechneten und gemessenen Werten und erklären Sie eventuelle Abweichungen. Wodurch werden die Abweichungen verursacht?

3. Messung von Rechteck-Spannungen bei besonders schmalen Impulsen

Signalform: Rechteck-Pulse
Signalspannung: $U_{high} = 6,0V, U_{low} = 0,0V$
Tastverhältnis: $a = 0,5$ und $0,1$ und $0,01$

Führen Sie die Messungen mit folgendem Multimeter durch:
Metrakit 18S.

Benutzen Sie unterschiedliche Messbereiche.
Bei dieser Übung soll der Einfluss des Crestfaktors auf die Anzeige des Multimeters gezeigt werden.

Auswertung:

Berechnen Sie jeweils den Crestfaktor aus der Signalspannung (Sollwert) und den Messergebnissen. Untersuchen Sie, unter welchen Bedingungen die Messwerte stark von den Sollwerten abweichen und beschreiben Sie Ursache und Lösung dieses Problems.