

# **Protokoll**

## **Einführungsversuch**

### **Kennenlernen der Laborgeräte und des Experimentier-Boards**

Studiengang: Elektrotechnik

Praktikumsgruppe: ETB 5

Gruppenmitglieder: Volker Heine

Tag der Versuchsdurchführung: 20.10.2012

Tag der Protokollabgabe: 27.10.2012

# Inhalt

1	Aufgaben zur Versuchsvorbereitung	3
2	Versuchsaufgaben	5
3	Verwendete Geräte	8
4	Verwendete Literatur	8

## Bildverzeichnis

Bild 1:	Signalbild mit den Kenngrößen	3
Bild 2:	Spannungsmessung	4
Bild 3:	Strommessung	4
Bild 4:	Schaltskizze Modul mit NAND-Gattern	5
Bild 5:	Schaltskizze Modul mit NOR-Gattern	5
Bild 6:	Schaltskizze Modul mit XOR-Gattern	6
Bild 7:	TTL-Signal mit einer Frequenz von 750Hz	6
Bild 8:	Diagramm eines unsymmetrischen Sägezahn-Signals	7

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Funktionstabelle für Modul mit NAND-Gattern	5
Tabelle 2	Funktionstabelle für Modul mit NOR-Gattern	5
Tabelle 3	Funktionstabelle für Modul mit XOR-Gattern	6

# 1 Aufgaben zur Versuchsvorbereitung

## 4.1 Erläutern Sie die Begriffe Frequenz, Schwingungsdauer, Offset, Amplitude und Symmetrie eines Taktsignals.

**Frequenz:** Gibt die Anzahl sich wiederholender Vorgänge in einer bestimmten Zeit an. Die SI-Einheit der Frequenz ist das Hertz(1/s).

**Schwingungsdauer(Periodendauer):** Ist die Zeit einer Periode eines sich wiederholenden Signals.

**Offset:** Ist die Verschiebung des Signals in Y-Richtung.

**Amplitude:** Ist die maximale Auslenkung einer beliebigen Wechselgröße.

**Symmetrie:** Ist die Eigenschaft das ein geometrisches Objekt unverändert auf sich selbst abgebildet werden kann.

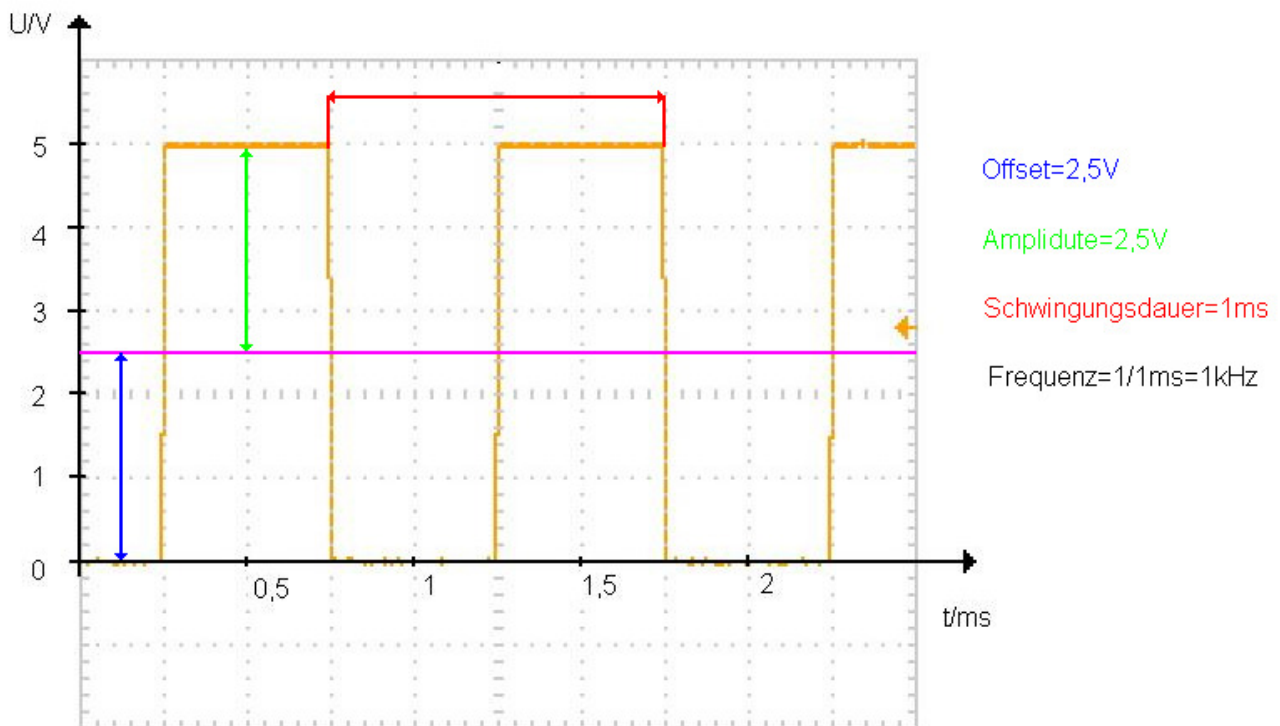


Bild 1: Signalbild mit den Kenngrößen

**4.2 Geben Sie an, wo und wie in einem Stromkreis an einem Verbraucher die elektrische Spannung und der Strom gemessen werden. Skizzieren Sie die jeweilige Messschaltung!**

Die Spannung wird immer parallel zum Verbraucher gemessen.

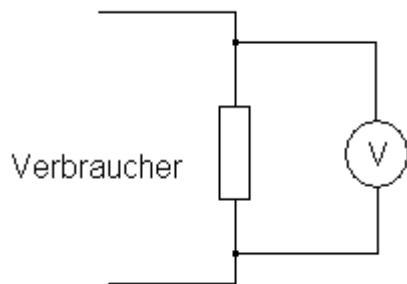


Bild 2: Spannungsmessung

Der Strom wird immer in Reihe zum Verbraucher gemessen.

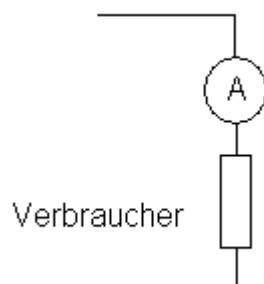


Bild 3: Strommessung

## 2 Versuchsaufgaben

**2.1 Ermitteln Sie an den vorliegenden drei logischen Grundgatter-Modulen mit jeweils zwei Eingängen über die Angabe der Wahrheitstabellen die jeweilige logische Funktion!**

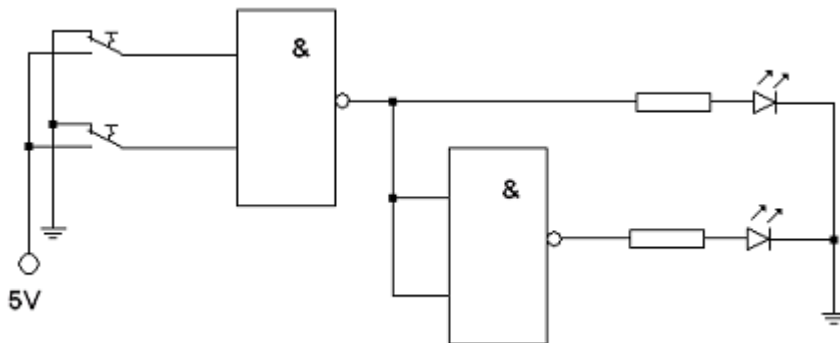


Bild 4: Schaltskizze Modul mit NAND-Gattern

Tabelle 1 Funktionstabelle für Modul mit NAND-Gattern

Eingang 1	Eingang 2	Ausgang 1(oben)	Ausgang 2(unten)
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Der obere Ausgang entspricht somit der Funktion eines NAND-Gatters und der untere Ausgang entspricht einem AND-Gatter.

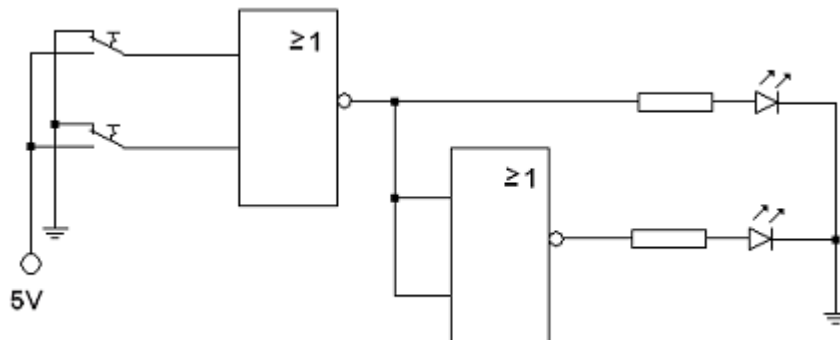
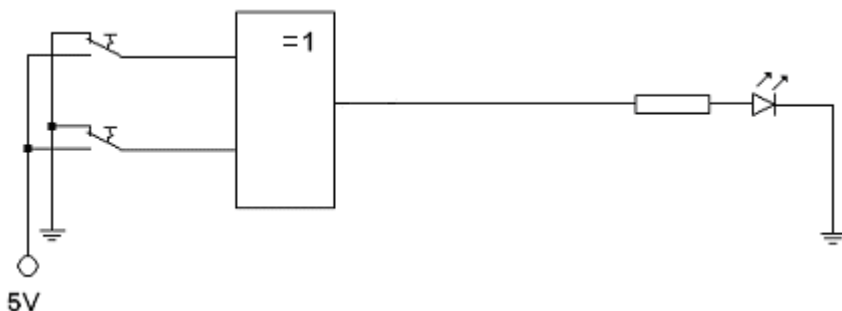


Bild 5: Schaltskizze Modul mit NOR-Gattern

Tabelle 2 Funktionstabelle für Modul mit NOR-Gattern

Eingang 1	Eingang 2	Ausgang 1(oben)	Ausgang 2(unten)
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

Der obere Ausgang entspricht somit der Funktion eines NOR-Gatters und der untere Ausgang entspricht einem OR-Gatter.



5V

Bild 6: Schaltskizze Modul mit XOR-Gattern

Tabelle 3 Funktionstabelle für Modul mit XOR-Gattern

Eingang 1	Eingang 2	Ausgang
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Der Ausgang entspricht der Funktion eines XOR-Gatters (Antivalenz).

**2.2 Geben Sie mit dem mittleren Ausgang (TTL-Pegel) des Funktionsgenerators ein Rechtecksignal mit einer Frequenz von 750 Hz aus.**

**Messen Sie das Signal mit dem Oszilloskop! Stellen Sie dabei eine Periode des Signals über den gesamten Bildbereich des Oszilloskops dar! Messen Sie die Spannungen für Low und High am Rechtecksignal! Zeichnen Sie das Signal auf Millimeterpapier mit Angabe aller relevanten Werte!**

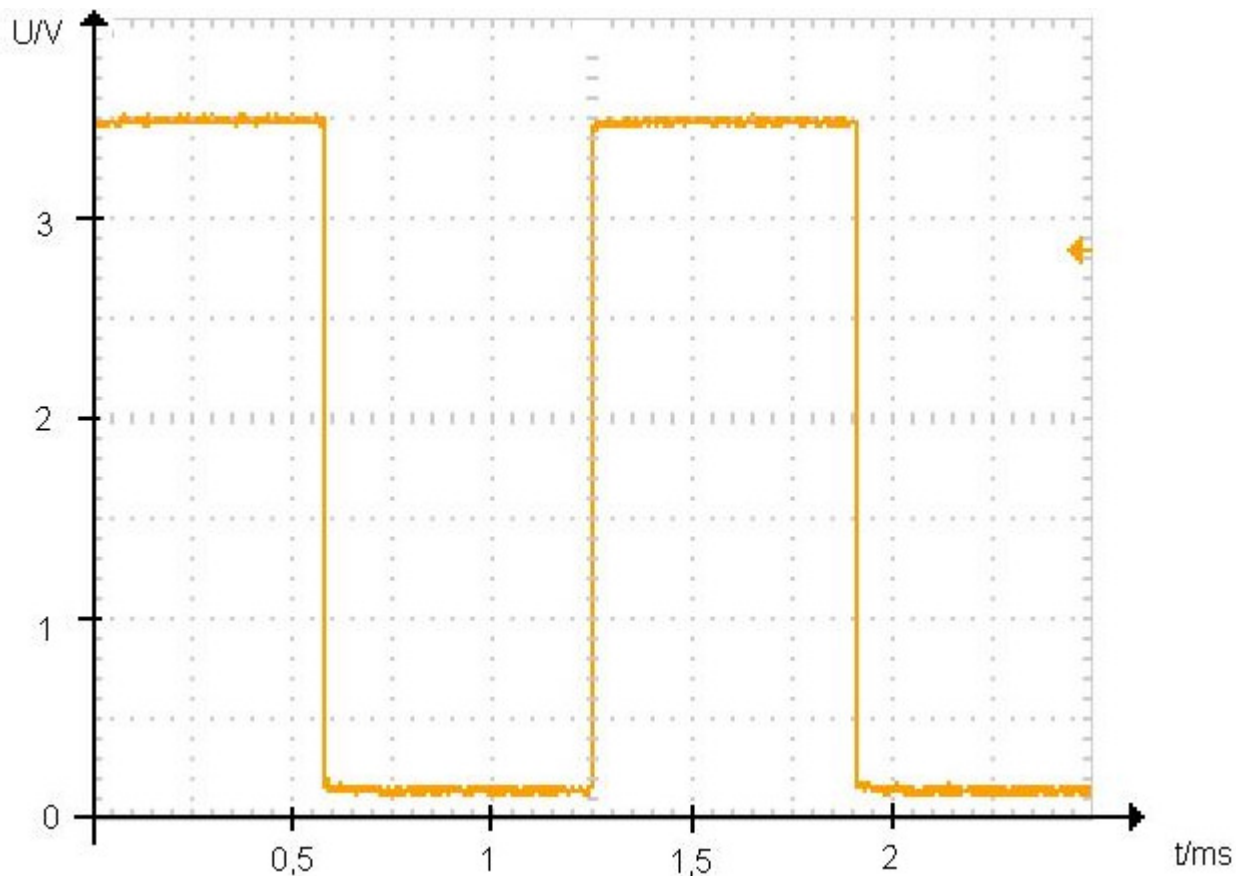


Bild 7: TTL-Signal mit einer Frequenz von 750Hz

Aus dem Bildverlauf des Rechtecksignals ist zu entnehmen, dass der Low-Anteil des Rechtecksignals eine Spannung von rund 0,15V hat und der High-Anteil rund 3,5V als Spannungswert aufweist. Über die Zeit für eine Periode des Signals von rund 1,33ms (Schwingungsdauer) lässt sich auch wieder die Frequenz ermitteln von rund

$$1/1,33\text{ms}=750\text{Hz}$$

Es ist zu bemerken, dass durch die optimale Ausnutzung des Bildbereiches vom Oszilloskop die Messergebnisse relativ genau abzulesen sind.

**2.3 Testen Sie, was mit dem Signalverlauf von Aufgabe 5.2 passiert, wenn die Triggerung falsch eingestellt ist! Zu diesem Zweck stellen Sie den Trigger-Mode auf DC und ändern den Level Ihres Triggerpunktes. Zusätzlich testen Sie noch die Änderung der Triggerflanke! Wie ändern sich die Darstellungen des Signalverlaufs? Erläutern Sie aus den gewonnenen Erkenntnissen, die Notwendigkeit der richtigen Triggerung von dargestellten Signalen!**

Durch die Triggerung über eine Flanke ergibt sich eine eingefrorene Darstellung. Das heißt, das Signal wird beim Erkennen einer positiven Flanke angehalten. Wenn die Flanke auf negativ gesetzt wird, ändert sich das Bild, indem es sich um eine halbe Periode verschiebt. Durch Änderung des Triggerlevels ändert sich zunächst nichts. Erst wenn der Triggerlevel außerhalb des Signalbereiches liegt, fängt das Bild an zu laufen. Es lässt sich in diesem Zustand nicht auswerten. Aus diesem Grund ist es zwingend erforderlich ein Signal richtig zu triggern.

**2.4 Stellen Sie am unteren Ausgang des Funktionsgenerators das unsymmetrische Sägezahn-Signal ein, wie in Bild 8 angezeigt.**

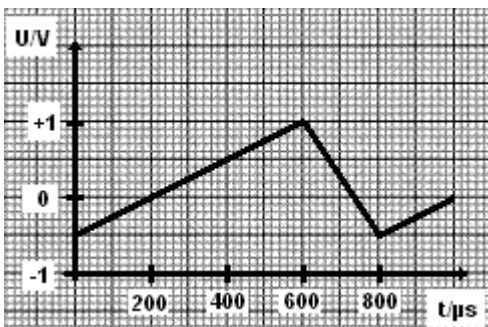


Bild 8: Diagramm eines unsymmetrischen Sägezahn-Signals

Das unsymmetrische Sägezahn-Signal wurde mit dem Universal-System MS-9140 von Voltcraft erstellt. Zu diesem Zweck wurde als erstes die Funktion Sägezahn ausgewählt. Mit den Drehknöpfen **AMP** für Amplitude und **OFFSET** müssen dann als nächstes der richtige Spannungsbereich gewählt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass der Drehknopf für den Offset herausgezogen werden muß. Das gleiche gilt auch für den Drehknopf **SYM** für Symmetrie. Als Schwierigkeit bei der Einstellung der Frequenz erwies sich, dass eine Änderung der Symmetrie auch eine Änderung der Frequenz hervorrief. Aus diesem Grund war es etwas schwierig die richtige Signalform einzustellen, da die Frequenz und Symmetrie ständig nachgeregelt werden mussten.

Es ließ sich aber durch das Oszilloskop die richtige Signalform nachweisen.

### 3    **Verwendete Geräte**

Voltcraft Univeral-System MS-9140  
Oszilloskop Tektronix TDS2014B  
Digital-Bord mit den notwendigen Modulen

### 4    **Verwendete Literatur**

P. Pernards:            Digitaltechnik; Hüthig-Verlag 1992  
K. Beuth:                Digitaltechnik; Vogel-Verlag 1992