

GEP Protokoll - Laborversuch 6

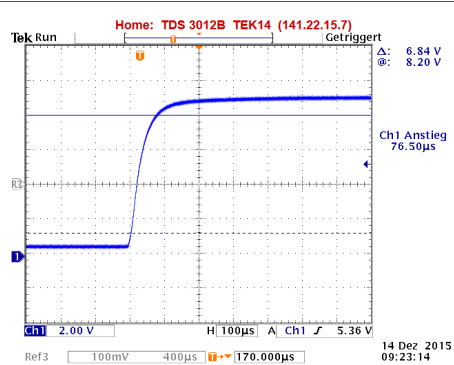
Messen transienter Vorgänge mit dem Oszilloskop

Cao Thi Huyen Robert Rösler Nico Grimm

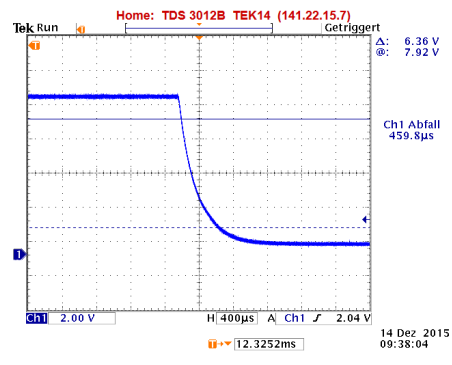
15. Dezember 2015

1 Zeitmessung

Es ist die Ausgangsspannung eines Rechteckgenerators auf dem Oszilloskop darzustellen. Mit Hilfe des menügesteuerten Cursors sind daraus Anstiegs- und Abfallzeiten der Impulse auf der Basis 10% – 90% – 10% zu bestimmen.



(a) Anstiegszeit



(b) Abfallzeit

Figure 1: Anstiegszeit: $76.5\mu s$ — Abfallzeit: $459.8\mu s$

1.1 Frequenz und Tastverhältnis des Rechtecksignals

Frequenz $f=124\text{Hz}$

$t_{High} \Rightarrow 4.6\text{ms} \rightarrow 8.6\text{ms} \Rightarrow 4.0\text{ms}$

$t_{Low} \Rightarrow 1.02\text{ms} \rightarrow 4.52\text{ms} \Rightarrow \underline{3.5\text{ms}}$

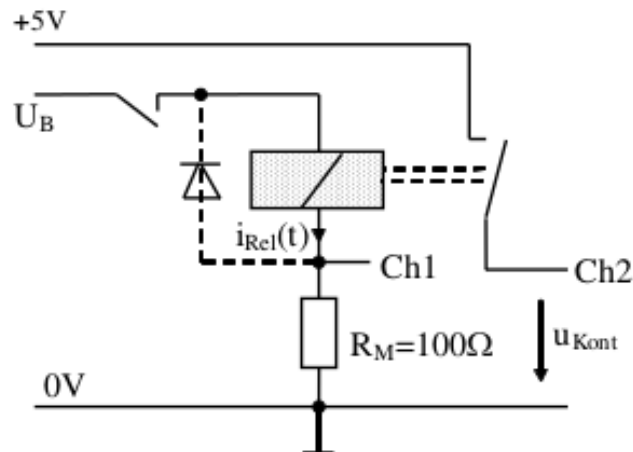
2 Zeit- und Spannungsmessung bei einmaligen Vorgängen

2.1 Darstellung einmaliger Vorgänge: Ein- und Ausschalten eines Relais

An einem Kammrelais sollen die zeitlichen Verläufe von Strom oder Spannung sowie das Schaltverhalten des Relaisschalters (u_{Kont}) gleichzeitig dargestellt werden. Da sich die Vorgänge im ms-Bereich abspielen, ist auf eine sichere Triggerung zu achten.

Unsere Triggerspannung ist hierbei größer als 2V und unsere Betriebsspannung $u_B = 15V$

2.1.1 Schaltplan



2.2 Messung 1: Einschaltvorgang

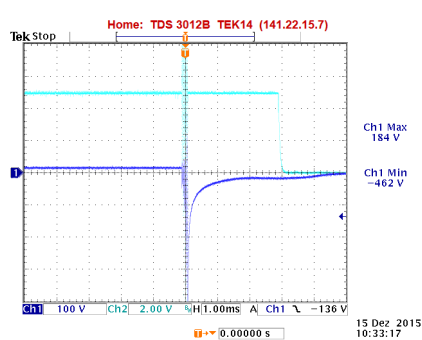
2.3 Messung 2: Abschaltvorgang

Nun entfernen wir den Widerstand R_M und messen die Spannung $u_{Rel}(t)$ über der Relaisspule.

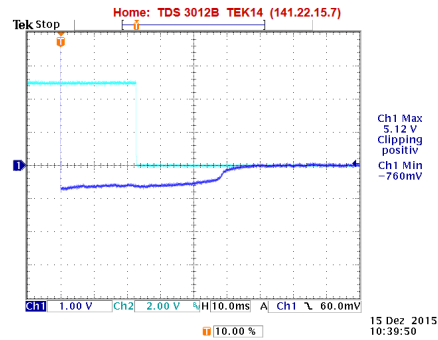
Da beim Abschalten von Induktivitäten induzierte Spannungen $>250V$ auftreten können, ist die Benutzung des **10:1 Tastteiler** zwingend vorgegeben!

Wir betrachten hierbei zwei verschiedene Fälle:

- a) ohne "Löschdiode"
- b) mit einer Löschdiode (IN 4007) zur Vermeidung des Schaltfunkes



(a) Fall a)



(b) Fall b)

Figure 2: Spannung über der Relaisspule

Fall a: ohne Löschdiode

Gemessen wurde eine Maximalspannung $\hat{u}_{Rel} = 462V$ und eine Verzögerungszeit $t_{ab} = 3ms$

Fall b: mit Löschdiode

Gemessen wurde eine Maximalspannung $\hat{u}_{Rel} = 760mV$ und eine Verzögerungszeit $t_{ab} = 50ms$

2.4 Darstellung einmaliger Vorgänge: Auf- und Entladen eines Kondensators

Zu folgender Schaltung sind mehrere Aufgabe zu lösen.

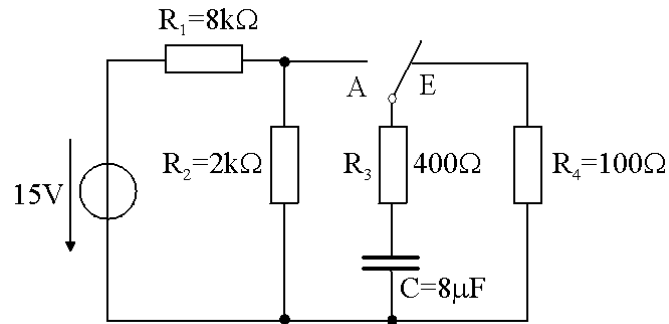


Figure 3: Schaltplan

2.4.1 Für die Umschaltung von E nach A (Aufladung)

Als Vorausberechnung bestimmen wir die Aufladezeitkonstante τ_A und die Kondensatorspannung $u_{c,End}$ im aufgeladenen Zustand.

2.4.2 Für die Umschaltung von A nach E (Entladung)

Als Vorausberechnung bestimmen wir die Entladezeitkonstante τ_E .

2.4.3 Zeitlicher Verlauf der Kondensatorspannung

2.4.4 Bestimmung von τ_A und τ_E anhand des Schirmbildes