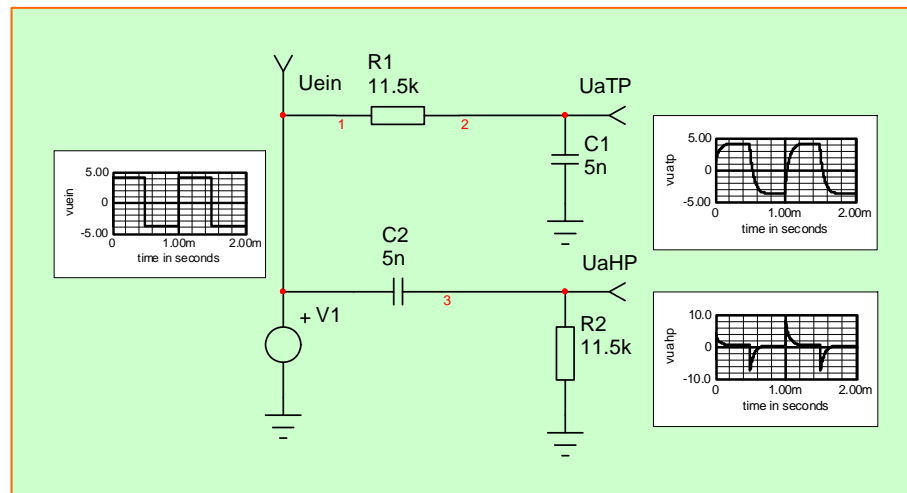


Dipl.-Ing. Gerd Frerichs	RC-Filter	
26340 Zetel	Grenzfrequenz messen mit	
<a href="http://www.g-frerichs.de">www.g-frerichs.de</a>	Rechtecksignal	© Dipl.-Ing Gerd Frerichs

## Rechteck-Spannungs-Messverfahren zur Bestimmung der Grenzfrequenz eines RC-Filters.



a) Messung Tiefpass	b) Messung Hochpass
Bild 1: Schaltung Tiefpass	Bild 2: Schaltung Hochpass
Eine Rechteckspannung von $U_{Gen} = 8V_{SS}$ bei einer Frequenz $f = 1\text{ kHz}$ ist an den Eingang des Filters anzuschließen.	Eine Rechteckspannung von $U_{Gen} = 8V_{SS}$ bei einer Frequenz $f = 1\text{ kHz}$ ist an den Eingang des Filters anzuschließen.
Die Ausgangs- und Eingangsspannung des Filters ist gleichzeitig mit einem Oszilloskop zu messen.	Die Ausgangs- und Eingangsspannung des Filters ist gleichzeitig mit einem Oszilloskop zu messen.
Die Sprungantwort $U_{Aus}$ sieht wie folgt aus:	Die Sprungantwort $U_{Aus}$ sieht wie folgt aus:
Bild 3: Der Graph zeigt deutlich die Abhängigkeit der Auf- bzw. Entladefunktion des Kondensators $C_1$	Bild 4: Der Graph zeigt deutlich die Abhängigkeit der Ent- bzw. Aufladefunktion des Kondensators $C_1$

Dipl.-Ing. Gerd Frerichs	RC-Filter	
26340 Zetel	Grenzfrequenz messen mit	
<a href="http://www.g-frerichs.de">www.g-frerichs.de</a>	Rechtecksignal	© Dipl.-Ing Gerd Frerichs

a) Messung Tiefpass	b) Messung Hochpass
Das Aufladen eines Kondensators: $U_C = U_{Ein} * \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)$ hier ist $T = R * C$	Das Entladen eines Kondensators: $U_C = U_{Ein} * \left(e^{-\frac{t}{T}}\right)$ hier ist $T = R * C$
Hier erkennt man, dass die Zeitkonstante $T = R * C$ die Ladefunktion bestimmt.	Hier erkennt man, dass die Zeitkonstante $T = R * C$ die Entladefunktion bestimmt.
Auch in der Formel für die Grenzfrequenz ist $T = R * C$ die bestimmende Größe: $f_{gr} = \frac{1}{2\pi * RC}$	Auch in der Formel für die Grenzfrequenz ist $T = R * C$ die bestimmende Größe: $f_{gr} = \frac{1}{2\pi * RC}$
somit kann die Grenzfrequenz wie folgt bestimmt werden: $f_{gr} = \frac{1}{2\pi * T}$	somit kann die Grenzfrequenz wie folgt bestimmt werden: $f_{gr} = \frac{1}{2\pi * T}$
aus dem Graphen der $U_C$ kann die Zeitkonstante gefunden werden, wenn in der Formel für $U_C$ $t = T = R * C$ gesetzt wird. $U_C$ wird dann:	aus dem Graphen der $U_C$ kann die Zeitkonstante gefunden werden, wenn in der Formel für $U_C$ $t = T = R * C$ gesetzt wird. $U_C$ wird dann:
$U_C = U_{Ein} * \left(1 - e^{-1}\right)$ somit ist: $U_C = U_{Ein} * 0,63$	$U_C = U_{Ein} * \left(e^{-1}\right)$ somit ist: $U_C = U_{Ein} * 0,37$
Es ist also die Zeit vom Start der Rechteckspannung bis zu dem Ort wo $U_C$ auf $0,63 U_{Ein}$ angestiegen ist, zu messen. Diese Zeit wird in die Grenzfrequenzformel eingetragen und die Grenzfrequenz damit bestimmt.	Es ist also die Zeit vom Start der Rechteckspannung bis zu dem Ort wo $U_C$ auf $0,37 U_{Ein}$ entladen ist, zu messen. Diese Zeit wird in die Grenzfrequenzformel eingetragen und die Grenzfrequenz damit bestimmt.
Beispiel TP:	Beispiel HP:
Bild 5: Zeitmessung TP	Bild 6: Zeitmessung HP

Die Messfrequenz ist so zu wählen, dass der Kondensator vollständig geladen bzw. entladen ist. Die Graphen auf dem Scope sind so zu verschieben, wie es in den Beispielen dargestellt ist.