

Analoge Signale -Kapazität und Induktivität

Verfasser: Kacper Bohaczyk

Datum: 02-05-2022

Einführung

In diesem Dokument geht es um die Kapazität und die Induktivität.

Projektbeschreibung

Es werden Anfangs die Daten von einer Spule und einem Kondensator beschrieben. Danach wird eine Schaltung in Tinkercad simuliert und analysiert. Zum Schluss werden paar Fragen beantwortet.

Theorie

Um das Projekt zu verstehen braucht man ein "Grundverständnis von Strom, Spannung und Zeit" sowohl wie das "Grundverständnis von sinusförmigen Wechselgrößen" und ein "mathematisches Verständnis von Funktionen".

Arbeitsschritt

"Was ist eine Spule?"

Kenndaten: gewickelter Leiter, Material, Anzahl an Windungen , Kunststoff-folien **Formelzeichen:** "L"

Einheit: Henry "Ω"

Prinzipien: Das Prinzip hinter dem Leitungsdraht ist, dass er aus vielen Windungen besteht, wobei jede Windung wie ein kreisförmiger Leiter arbeitet.

Bauformen: Flachbauweise, Rechteckformwicklung , zylindrischen Form

Aufladeformel/Entladeformel $i(t) = U/R * e^{-(t/\tau)}$

"Was ist ein Kondensator?"

Kenndaten: Keramik, Metallpapier, Elektrolyt, Super, Doppelschicht, Pseudo und Hybridkondensatoren gibt es. **Formelzeichen:** "C"

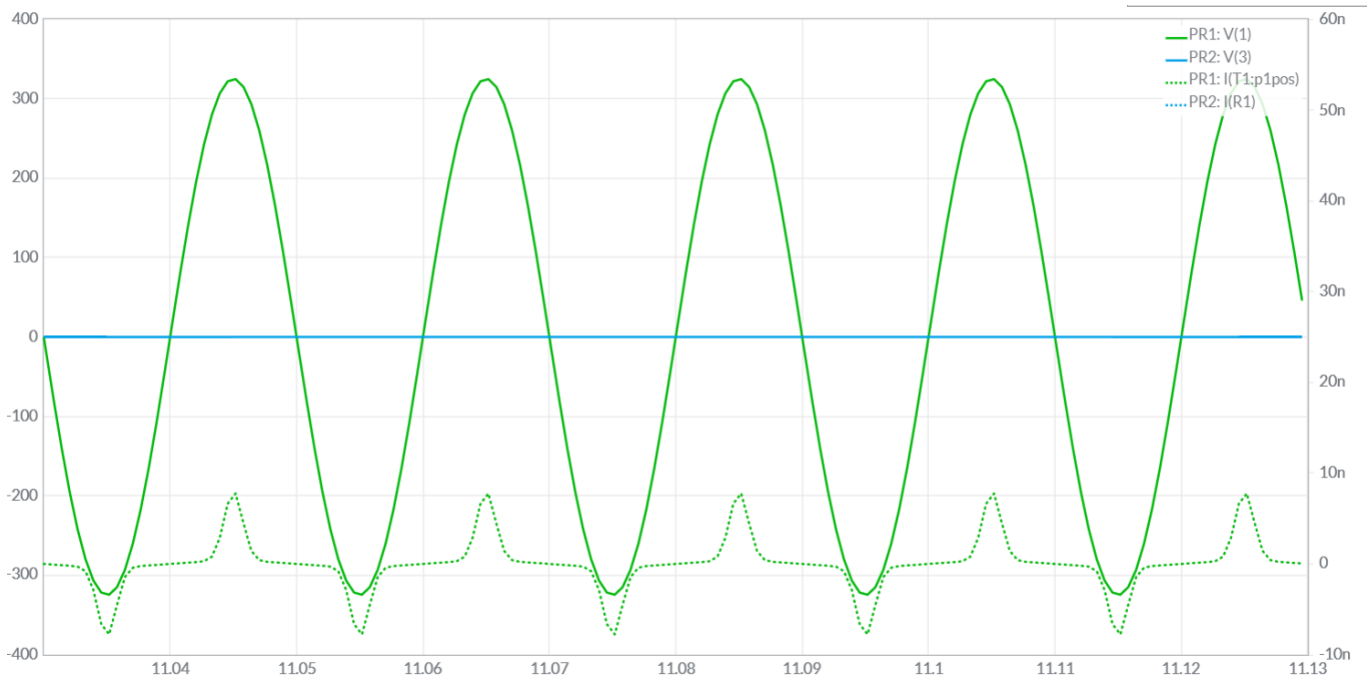
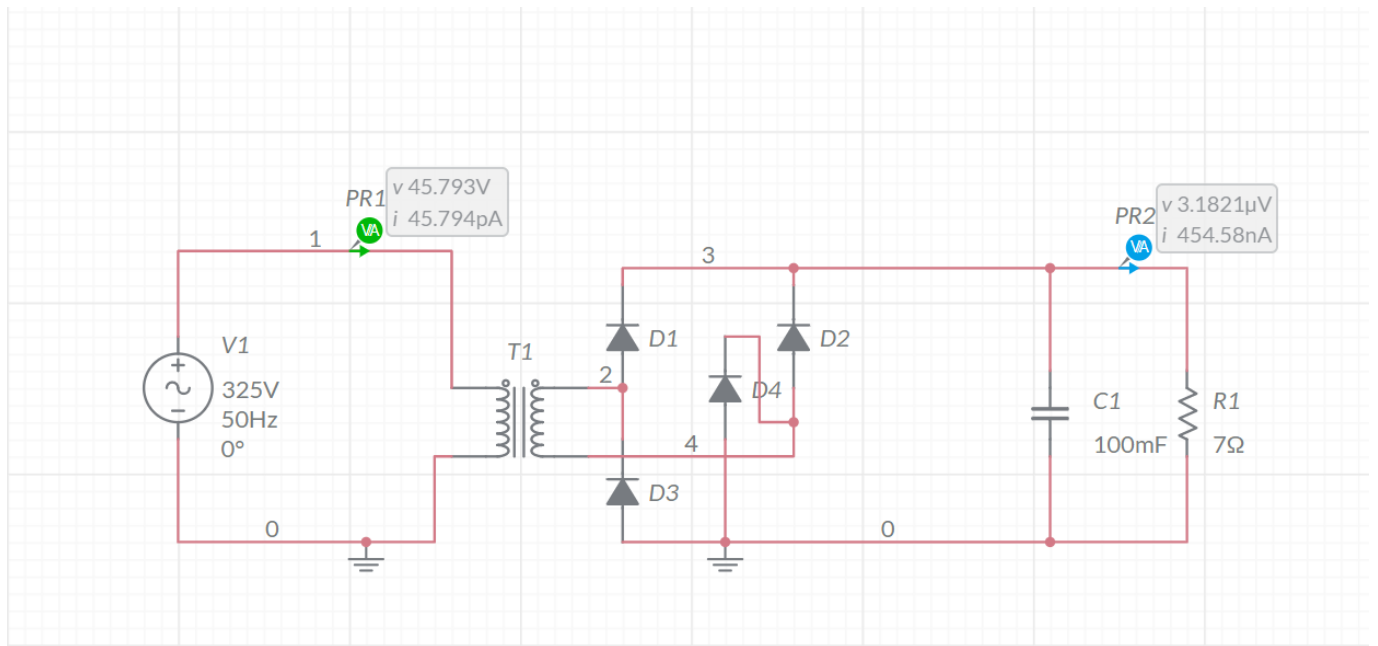
Einheit: Farad "pF", "nF", "μF", "mF", "F"

Prinzipien: Es werden 2 elektische Flächen von einem isolierten Materialgetrennt.

Bauformen: Keramik, Elektrolyt, Super, Doppelschicht, Kunststoff-folien, Metallpapier, Pseudo und Hybridkondensatoren

Aufladeformel/Entladeformel: $R * e^{-(t/r)} = -I_0 * e^{(-t/r)}$

Schaltung in Tinkercad



Analyse der Schaltung:

Die Schaltung besitzt 2 Grounds, 1 Widerstand, 1 Capacitor und 4 Dioden. Sie wird durch 325 Volt mit 50 Herz und mit Einer Phase von 0° gepowert. Du hast eine Stromquelle die mit dem Transformator verbunden ist, welcher mit Dioden verbunden ist.

"Was ist der Kondensator bzw. die Spule bei Gleichspannung?"

Eine Spule ist ein gewickelter Drat mit mehreren Windungen. Wichtig sind das Material, die Anzahl der Wicklungen und die Länge.

Ein Kondensator wird zur Speicherung von elektrischen Ladung genutzt. Bei der Kapazität des Kondensators kommt es auf das innere an.

"Was ist τ (Tau) und wie kommt dieser Wert zum Einsatz?"

Tau ist eine Zeitkonstante die zur Verarbeitung und Übertragung von Signalen genutzt wird. Es wird benutzt um zu ermitteln wie viel Prozent das Ausgangssignal erreicht hat.

"Wie lange braucht ein $10\mu\text{F}$ Kondensator bei einer Versorgungsspannung von 30V mit einem Widerstand von $100\text{k}\Omega$ bis er ca. zu 86% geladen ist?"

$$T = RC \rightarrow T = 100\text{k} \cdot 10\mu \rightarrow T = 1\text{s} \cdot (0.63) \rightarrow 86\% = 2 \cdot T = 2\text{s}$$

"Wie definieren sich die kapazitiven und induktiven Widerstände bei sinusförmiger Wechselspannung?"

kapazitiver Widerstand: Ein Kondensator setzt dem Stromfluss aufgrund seiner begrenzten Kapazität immer einen Widerstand entgegen (heißt kapazitiver Widerstand). Im Gleichstromkreis ist der Widerstand eines Kondensators praktisch unendlich groß, da die Kondensatorplatten eine Unterbrechung des Stromes bewirken.

induktiver Widerstand: Beim induktiven Widerstand wird elektrische Energie in die Energie eines Magnetfeldes der Spule umgewandelt.

"Wo liegen dabei die Unterschiede in der Leistungsaufnahme?"

Beim induktiven Widerstand entsteht eine Phasendifferenz zwischen Spannung und der Stromstärke (Leistung wird geschwächt).

Beim kapazitiven Widerstand entsteht auch eine Phasendifferenz (Leistung kommt aus dem Material und die Kapazität des Kondensators an).

Zusammenfassung

In diesem Dokument wird alles über die Spule und den Kondensator beschrieben. Es werden auch mehrere Fragen wie: "Was ist τ (Tau) und wie kommt dieser Wert zum Einsatz?" etc. beantwortet.

Quellen

[1] Dieses Video beschreibt gut die Spule: <https://www.youtube.com/watch?v=tTzkMqCkUf4&t=1s>

[2] Dieses Video beschreibt den Kondensator: <https://www.youtube.com/watch?v=CAEqq7J9Ce4&t=4s>

[3] Diese Seite beschreibt die Spule gut: https://www.elektroniktutor.de/analogtechnik/l_gleich.html

[4] Diese Seite beschreibt den Kondensator: [https://www.elektronikpraxis.vogel.de/kondensatoren-richtig-auswählen-a-](https://www.elektronikpraxis.vogel.de/kondensatoren-richtig-auswählen-a-554513/#:~:text=Wichtige%20Kenngro%C3%B6%C3%9Fe%20des%20Kondensators%20ist,damit%20von%20de%20verwendeten%20Technologie.)

554513/#:~:text=Wichtige%20Kenngro%C3%B6%C3%9Fe%20des%20Kondensators%20ist,damit%20von%20de%20verwendeten%20Technologie.

[5] Diese Seite beschreibt den kapazitiven Widerstand ziemlich gut:

[https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik/artikel/kapazitiver-](https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik/artikel/kapazitiver-widerstand#:~:text=Close-,Ein%20Kondensator%20setzt%20dem%20Stromfluss%20aufgrund%20seiner%20begrenzten%20Kapazit%C3%A4t%20immer,Widerstand%20wird%20kapazitiver%20Widerstand%20genannt.&text=Im%20Gleichstromkreis%20ist%20der%20Widerstand,eine%20Unterbrechung%20des%20Stromes%20bewirken.)

widerstand#:~:text=Close-,Ein%20Kondensator%20setzt%20dem%20Stromfluss%20aufgrund%20seiner%20begrenzten%20Kapazit%C3%A4t%20immer,Widerstand%20wird%20kapazitiver%20Widerstand%20genannt.&text=Im%20Gleichstromkreis%20ist%20der%20Widerstand,eine%20Unterbrechung%20des%20Stromes%20bewirken.

[6] Diese Seite beschreibt den induktiven Widerstand: <https://www.google.com/search?q=induktiver+Widerstand&oq=induktiver+Widerstand&aqs=chrome..69i57.1605j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>