

Seminar 1

Mathematik II für Regenerative Energien

Jörn Loviscach

Versionstand: 26. März 2009, 19:25

1. Eine sinusförmige Wechselspannung $u(t)$ habe eine Frequenz von 50 Hz, schwinde zwischen -10 V und $+10$ V und starte bei $t = 0$ mit der tiefsten Stelle des Wellentals. Schreiben Sie $u(t)$ mit der Sinusfunktion.
2. Wie Aufgabe 1, aber mit $e^{j\cdots}$ statt der Sinusfunktion.
3. Die Wechselstromstärke i und die Wechselspannung u an einem idealen Kondensator der Kapazität C hängen gemäß $C\dot{u} = i$ zusammen. Für einen ohmschen Widerstand R gilt dagegen $u = Ri$. Setzen Sie u gleich einer komplexwertigen sinusförmigen Schwingung $Ae^{j\cdots}$ mit der Frequenz f und mit der Amplitude A . Wie kann man die den Kondensator durch einen *komplexen* Widerstand beschreiben?
4. Eine Sinusschwingung mit der Amplitude A und eine Cosinusschwingung mit der Amplitude B , beide mit der Frequenz 50 Hz, werden addiert. Was für eine Welle ergibt sich? Tipp: Schreiben Sie beide Schwingungen als Realteil von komplexen Schwingungen.
5. Fundamentalsatz der Algebra anschaulich:

- Plotten Sie zum Beispiel mit QtOctave, was das Polynom

$$z^5 + (-3 + 2i)z^4 + (2 - i)z - 3 + i$$

aus der Menge der komplexen Zahlen z macht, die auf einem Kreis mit Radius R um den Ursprung in der Gaußschen Zahlenebene liegen.

- Erklären Sie, welches Verhalten Sie für ein sehr kleines R sehen.
- Erklären Sie, welches Verhalten Sie für ein sehr großes R sehen.
- Was passiert bei „mittleren“ Werten von R ?
- Wie häufig wird der Ursprung Teil der resultierende Menge sein?
- Was hat das mit den Nullstellen des Polynoms zu tun?