

Numerische Lösung von Differentialgleichungen

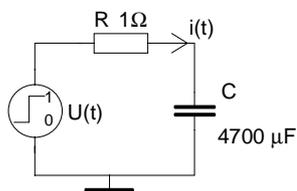
Verständnisfragen

- Welche Bedingung(en) muss an ein DGL gestellt werden damit sie mit dem Verfahren von Euler oder Runge-Kutta gelöst werden kann?
- Können auch DGL höherer Ordnung mit diesen Verfahren gelöst werden. Wenn ja, beschreiben Sie wie das prinzipiell vor sich geht!
- Welche grossen Vorteil weist das Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung gegenüber ein Taylorreihenverfahren gleicher Ordnung auf?
- Wie sind die Grössen a , b , c , d beim Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung zu interpretieren?

Praxisaufgaben

Ermitteln Sie die numerische Lösung der durch die nachfolgende Schaltung beschriebenen Differentialgleichung für den Strom $i(t)$.

(Zum Zeitpunkt $t=0$ schaltet die Spannung von 0V auf 1V und bleibt konstant.)



- Bestimmen Sie die Lösungsfunktion für $t=0..20ms$ mit einer Schrittweite von $2ms$ nach der Methode von Euler, indem Sie alle Werte konkret bestimmen und daraus eine Wertetabelle erstellen!
- Wie gross ist der relative Fehler für $i(20ms)$ für dieses Verfahren?
- Bestimmen $i(t=4ms)$ nach dem Verfahren Runge-Kutta 4. Ordnung.
- Lösen Sie a.) mit dem Taylorreihenverfahren 4. Ordnung und vergleichen Sie die Ableitungswerte für $f'(x_i)$, $f''(x_i)$, $f'''(x_i)$ und $f^{(4)}(x_i)$ mit den Grössen a , b , c , d .