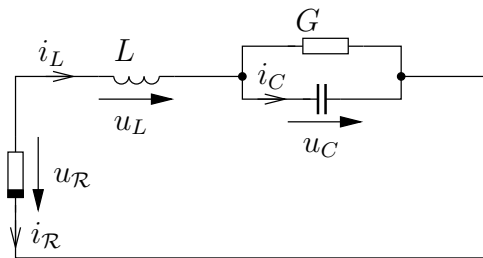


## Aufgabe 1 (nach GOP SS07 WDH)



Obiges Bild zeigt eine dynamische Schaltung zweiten Grades mit positiven Werten  $G$ ,  $C$  und  $L$  und nichtlinearem Widerstand  $R$ , für den gilt:  $u_R = r(i_R)$  mit der nichtlinearen Funktion  $r(i_R)$ .

1. Stelle mit Hilfe entsprechender KCL- und KVL-Gleichungen die Zustandsbeschreibung des obigen Systems in der Form  $\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{f}(\mathbf{x})$  auf.

Der nichtlineare Widerstand habe die Kennlinie

$$u_R = r(i_R) = -di_R\Omega + \left(\frac{i_R}{A}\right)^3 V$$

2. Ist der Widerstand spannungs- oder stromgesteuert?

Durch eine bestimmte Wahl der Bauelementwerte und durch Normierung erhält man das nichtlineare System von DGLn der folgenden Form

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= f_1(x_1, x_2) = -3x_1 + 3x_2 \\ \dot{x}_2 &= f_2(x_1, x_2) = -2x_1 + 4x_2 - 2x_2^3 \end{aligned}$$

3. Bestimme sämtliche Fixpunkte des vorhergehenden Systems.
4. Führe eine Linearisierung des Systems durch. Welchen besonderen Namen besitzt die hierdurch gewonnene Systemmatrix?
5. Bestimme die Eigenwerte der Zustandsmatrix des um den Punkt herum linearisierten Systems, zu dem es keinen punktsymmetrischen weiteren Fixpunkt gibt.
6. Welches Phasenportrait ergibt sich in der lokalen Umgebung dieses Fixpunktes?
7. Sind die beiden anderen Fixpunkte stabil?
8. Welche Funktion kann die Schaltung hiermit erfüllen?