

Bernd Huber, Fabian Steiner

Thema: Linearisierung von Eintoren,
Kleinsignal-ESB, Großsignal-ESB

Aufgabe 1

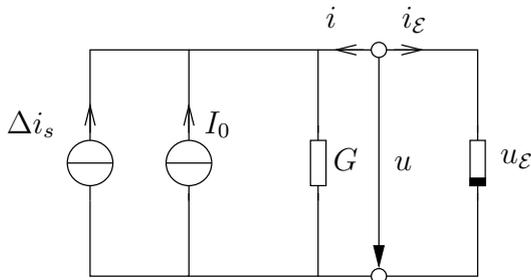


Abb. 1

Für die folgende Aufgabe sei $I_0 = 5\text{A}$, $G = 1\text{S}$. Ferner sei die Kennlinie des nicht-linearen Eintors \mathcal{E} gegeben als

$$i_{\mathcal{E}} = \begin{cases} 0 & \text{für } u_{\mathcal{E}} < -1\text{V} \\ 9\left(\frac{u_{\mathcal{E}}}{1\text{V}} + 1\right) \cdot 1\text{A} & \text{für } -1 \leq u_{\mathcal{E}} < 0\text{V} \\ \frac{1}{2}\left(\frac{u_{\mathcal{E}}}{1\text{V}} - 4\right)^2 \cdot 1\text{A} + 1\text{A} & \text{für } u_{\mathcal{E}} \geq 0\text{V} \end{cases}$$

1. Welche der folgenden Eigenschaften besitzt das Eintor \mathcal{E} (Skizze des Graphen!)?

- spannungsgesteuert
- verlustlos
- stromgesteuert
- gepolt
- aktiv
- quellenfrei

2. Zerlege die Schaltung in ein Quellen- und Last Eintor und führe anschließend eine Quellenwandlung durch.

3. Ermittle sowohl graphisch als auch rechnerisch die zulässigen Betriebspunkte der Schaltung in den jeweiligen Bereichen. Nimm hierzu $\Delta i_s = 0$ an. Wieviele Arbeitspunkte existieren somit?

4. Linearisiere das Eintor \mathcal{E} am Arbeitspunkt ($u_{\mathcal{E}} = 2\text{V}$, $i_{\mathcal{E}} = 3\text{A}$) und zeichne das resultierende Großsignal-ESB.

5. Gib das Kleinsignal-ESB an.

Aufgabe 2

ST1 - GOP WS 2002/2003, Aufgabe 2 (siehe auch folgende Seiten!)

Aufgabe 2 Nichtlineare Eintore (13 Punkte)

Gegeben sei folgender nichtlinearer Zweipol F .

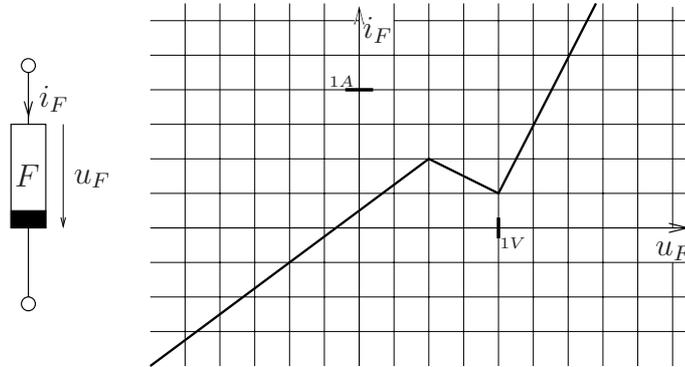
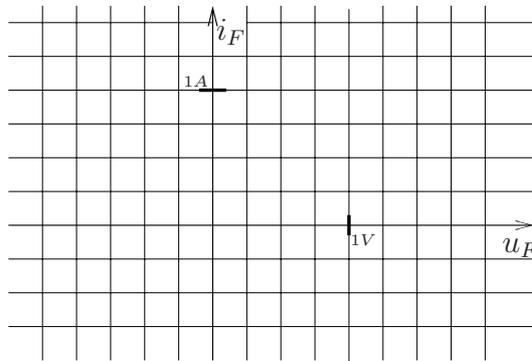


Bild 3. Kennlinie von F

a)* Ist das Eintor F ...?

- | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------------|
| <input type="radio"/> aktiv | <input type="radio"/> stromgesteuert | <input type="radio"/> linear |
| <input type="radio"/> gepolt | <input type="radio"/> spannungsgesteuert | <input type="radio"/> quellenfrei |

b)* Zeichnen Sie die Kennlinie des dualen Elements bezüglich der Dualitätskonstanten $R_d = \frac{1V}{1A}$



c)* Ist das duale Element ...?

- | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------------|
| <input type="radio"/> aktiv | <input type="radio"/> stromgesteuert | <input type="radio"/> linear |
| <input type="radio"/> gepolt | <input type="radio"/> spannungsgesteuert | <input type="radio"/> quellenfrei |

d)* Das nichtlineare Element wird nun zu einem Widerstand $R = 2\Omega$ parallelgeschaltet.

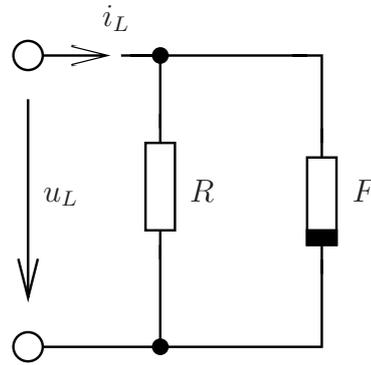
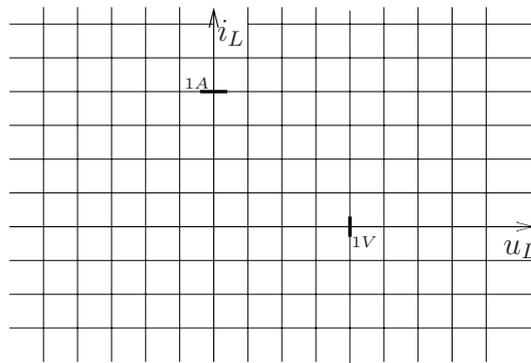


Bild 4. Verschaltung

Zeichnen Sie die resultierende Kennlinie.



e)* Geben Sie die Kennlinie folgender Quelle mit Innenwiderstand an.

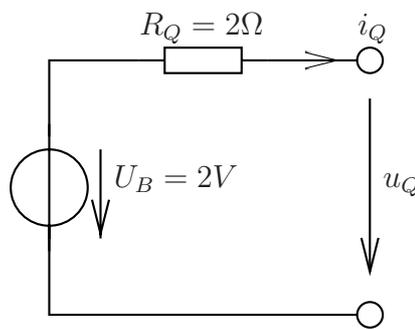
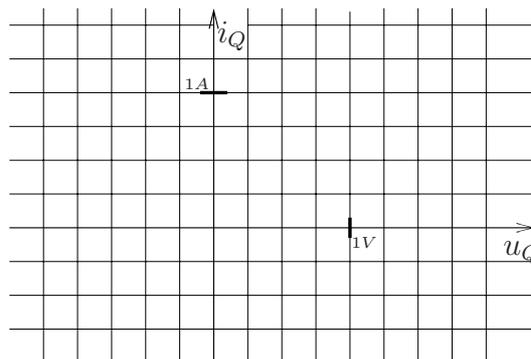


Bild 5. Quelle



- f) Bestimmen Sie graphisch den Arbeitspunkt U_L, I_L der Zusammenschaltung der Quelle aus Bild 5 und der Last aus Bild 4.

