

Bernd Huber, Fabian Steiner

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

## Aufgabe 1

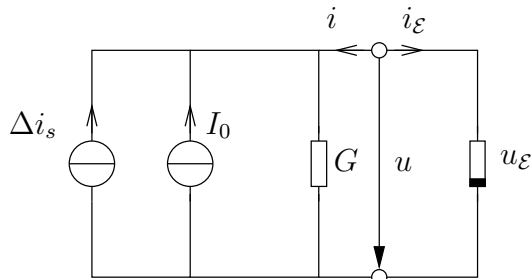


Abb. 1

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

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

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 ( $u_{\mathcal{E}} = 2V$ ,  $i_{\mathcal{E}} = 3A$ ) 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  $F$ .

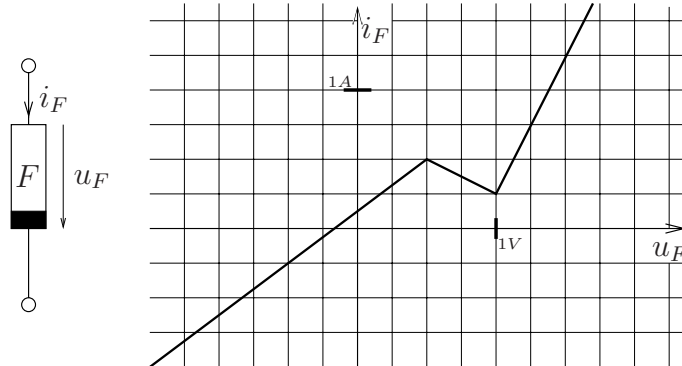
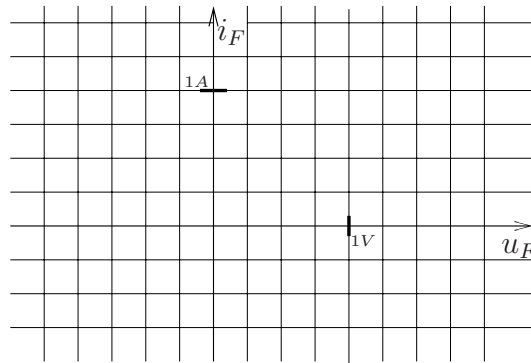


Bild 3. Kennlinie von  $F$

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.

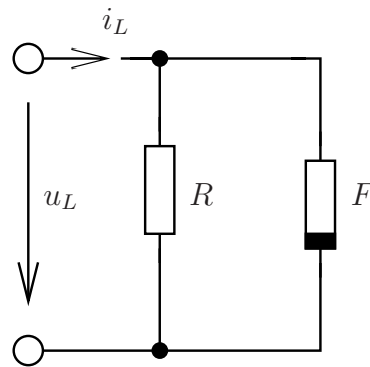
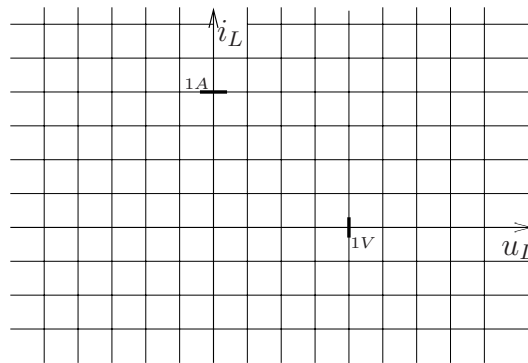


Bild 4. Verschaltung

Zeichnen Sie die resultierende Kennlinie.



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

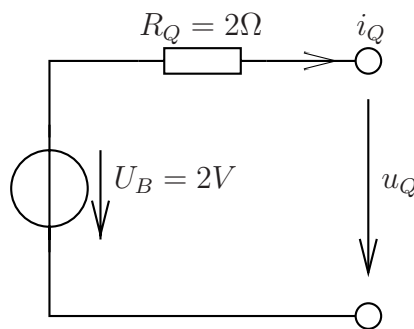
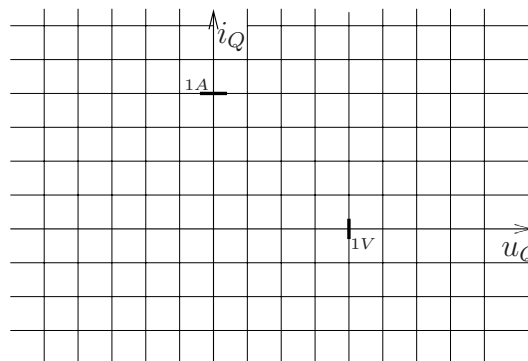


Bild 5. Quelle



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

