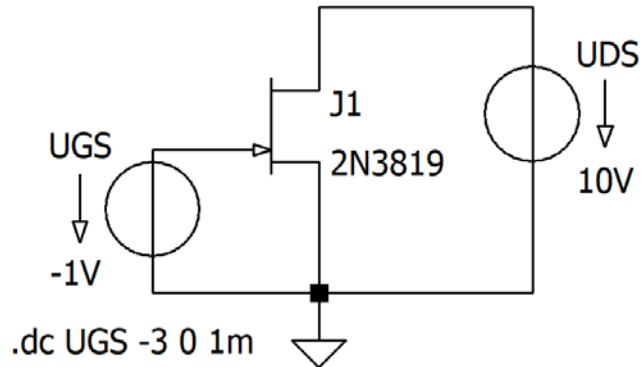


## Transferkennlinie eines JFET

### 1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente (DIN) platzieren:
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für U<sub>GS</sub> und U<sub>DS</sub>
- [...] njf für J1 = 2N3819
- > Pick New JFET < (auswählen)



Auf die Quelle U<sub>GS</sub> wirkt ein DC-Sweep  $-3\text{ V} \leq U_{GS} \leq 0\text{ V}$  (Transferkennlinie) bei  $U_{DS} = 10\text{ V}$ .

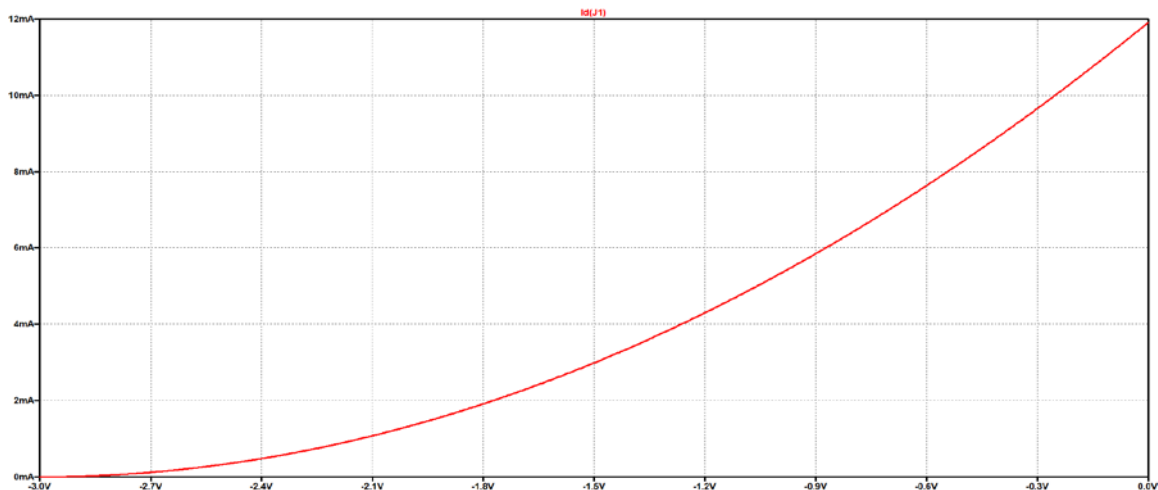
- Herstellerangaben (VISHAY):  $U_p = -3\text{ V}$

### 2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

### 3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion festlegen: ID(J1)



Bei einer Spannung von  $U_{GS} \approx -2,9\text{ V}$  wird der Kanal abgeschnürt ( $\approx U_p$ ).

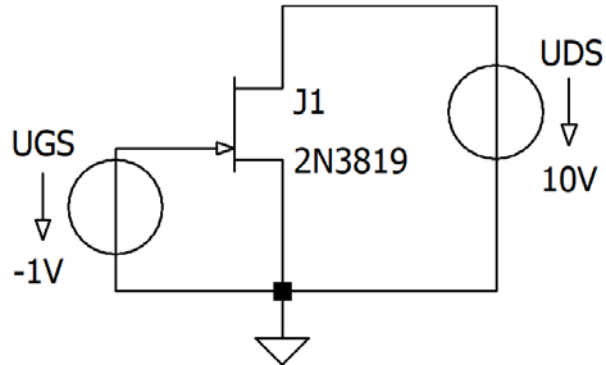
Link auf [LB 4.1 a](#)

## Ausgangskennlinienfeld eines JFET

### 1) Schaltung zeichnen:



- Bauelemente (DIN) platzieren:
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für UGS und UDS
- [...] njf für J1 = 2N3819
- > Pick New JFET < (auswählen)



.dc UDS 0 10 1m UGS list 0 -0.5 -1 -1.5 -2

Auf die Quelle UDS wirkt ein DC-Main-Sweep  $0 \text{ V} \leq U_{DS} \leq 10 \text{ V}$  (Ausgangskennlinie).

Auf die Quelle UGS wirkt ein DC-Nested-Sweep mit List=0,-0.5,-1,-1.5,-2 (Parameter:  $U_{GS}$ ).

- Herstellerangaben (VISHAY):  $U_p = -3 \text{ V}$  (VTo)

### 2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und .dc platzieren.

→ 1st Source: UDS=0,10,1m

→ 2nd Source: UGS=List(0,-0.5,-1,-1.5,-2)

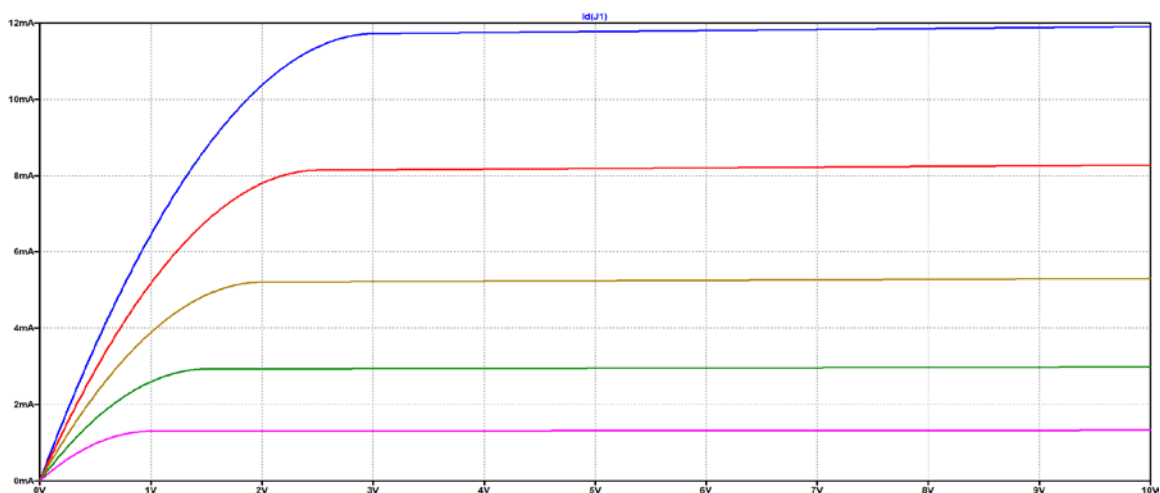
### 3) Simulation starten:



(über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)



- Funktion festlegen: ID(J1)

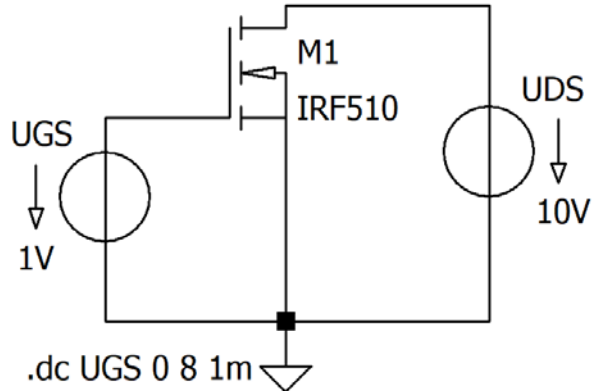


Link auf [LB 4.1 b](#)

## Transferkennlinie eines MOS-FET (AT)

### 1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente (DIN) platzieren:
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für U<sub>GS</sub> und U<sub>DS</sub>
- [...] nmos für M1 = IRF510
- > Pick New MOSFET < (auswählen)



Auf die Quelle U<sub>GS</sub> wirkt ein DC-Sweep  $0\text{ V} \leq U_{GS} \leq 8\text{ V}$  (Transferkennlinie) bei  $U_{DS} = 10\text{ V}$ .

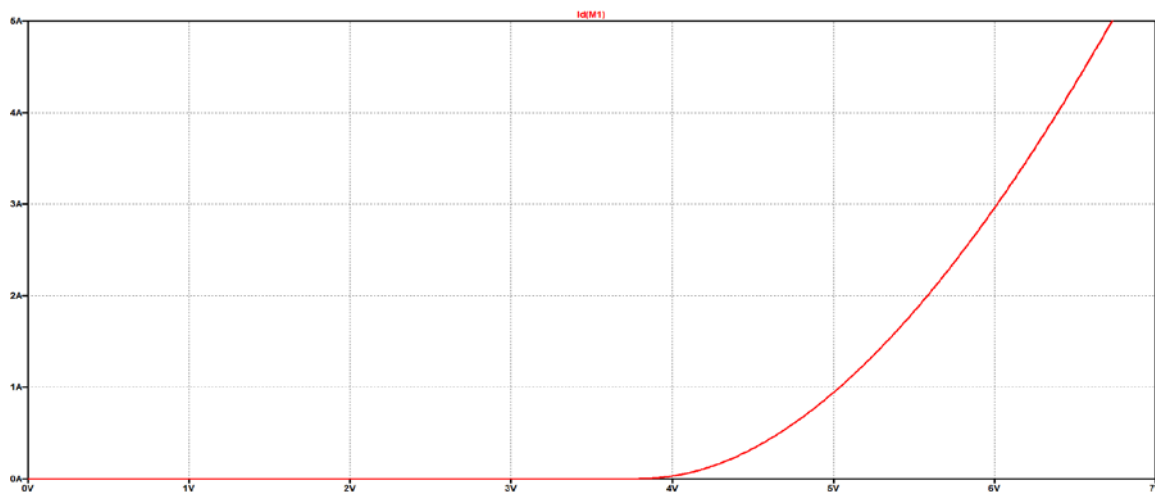
- Herstellerangaben (INTERNATIONAL RECTIFIER) für IRF510:  $U_{BV} = 100\text{ V}$

### 2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

### 3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion festlegen: ID(M1) (hier nur bis  $U_{GS} = 7\text{ V}$  dargestellt)



Ab einer Spannung von  $U_{GS} = 3,9\text{ V}$  wird der Kanal geöffnet ( $\approx U_{T0}$ ).

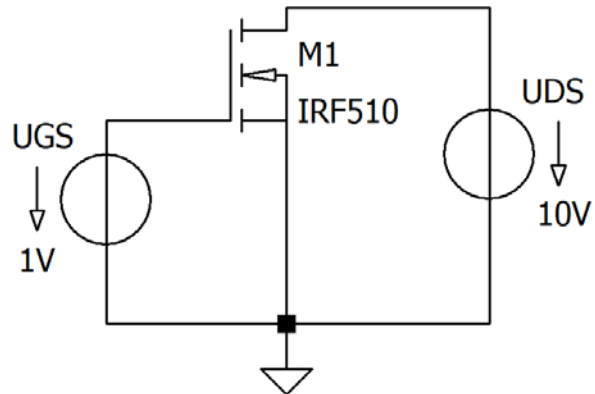
Link auf [LB 4.2 a](#)

## Ausgangskennlinienfeld eines MOS-FET (AT)

### 1) Schaltung zeichnen:



- Bauelemente (DIN) platzieren:
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für U<sub>GS</sub> und U<sub>DS</sub>
- [...] nmos für M1 = IRF510
- > Pick New MOSFET < (auswählen)



.dc UDS 0 10 1m UGS list 5 6 7

Auf die Quelle U<sub>DS</sub> wirkt ein DC-Main-Sweep  $0 \text{ V} \leq U_{DS} \leq 10 \text{ V}$  (Ausgangskennlinie).

Auf die Quelle U<sub>GS</sub> wirkt ein DC-Nested-Sweep mit List=5,6,7 (Parameter: U<sub>GS</sub>).

- Herstellerangaben (INTERNATIONAL RECTIFIER) für IRF510:  $U_{BV} = 100 \text{ V}$

### 2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

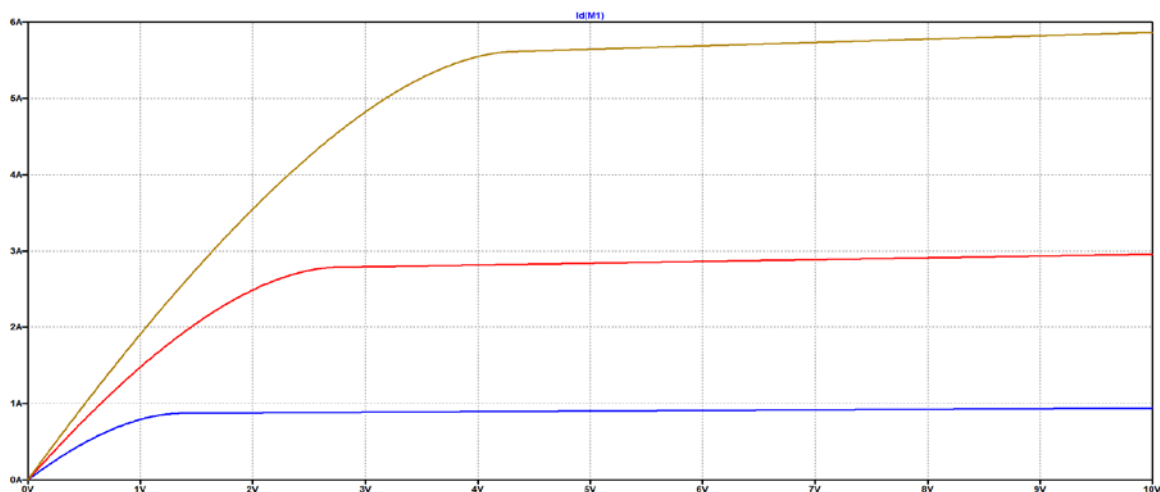
### 3) Simulation starten:



(über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)



- Funktion festlegen: ID(M1)



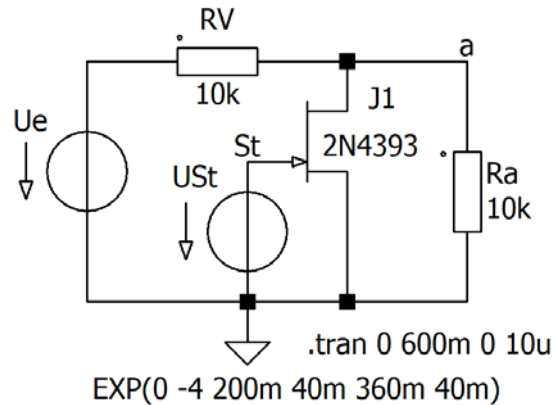
Link auf [LB 4.2 b](#)

## Analogschalter mit JFET

### 1) Schaltung zeichnen:

• Bauelemente platzieren:

- [...] volt\_Pfeil\_Ose für Ue / Sine /
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für USt / Exp /
- [...] njf für J1 = 2N4393  
 > Pick New JFET < (auswählen)
- [...] EuroRes\_Ose für RV = Ra = 10 kΩ



Die Quellen werden wie folgt eingestellt:

Ue: Sinus mit  $\hat{U}_e = 200 \text{ mV}$  und  $f = 100 \text{ Hz}$

USt: e-Funktion mit  $U_\infty = -4 \text{ V}$  und  $t_r = 200 \text{ ms}$  mit  $\tau_r = 40 \text{ ms}$  sowie  $t_f = 360 \text{ ms}$  mit  $\tau_f = 40 \text{ ms}$

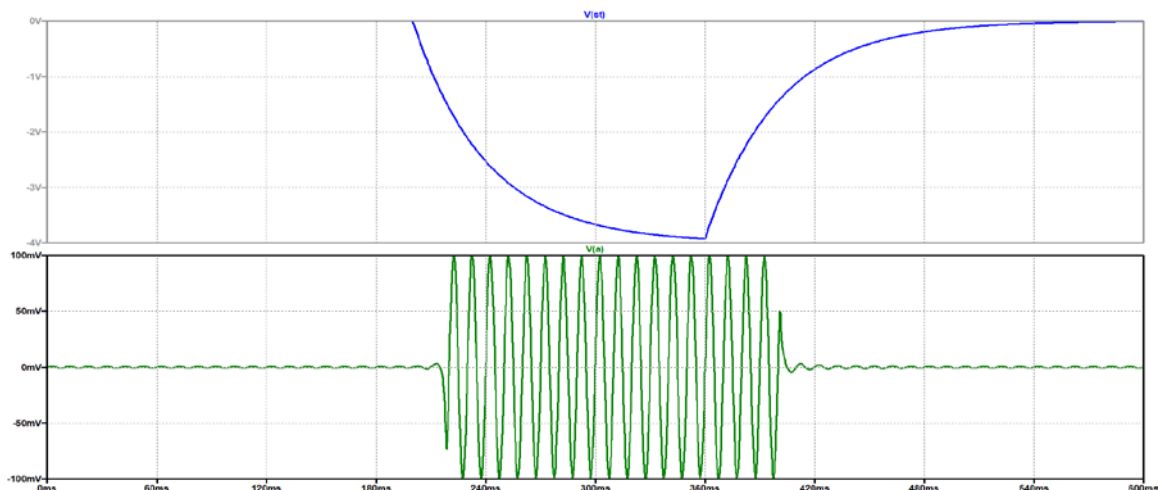
- Herstellerangaben (LINEAR SYSTEMS) für 2N4393:  $U_p = -1,42 \text{ V}$  (VTo)

### 2) Analyseart einstellen:

- Analyse > Transient < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.tran** platzieren.

### 3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktionen auswählen: V(St) und: V(a)

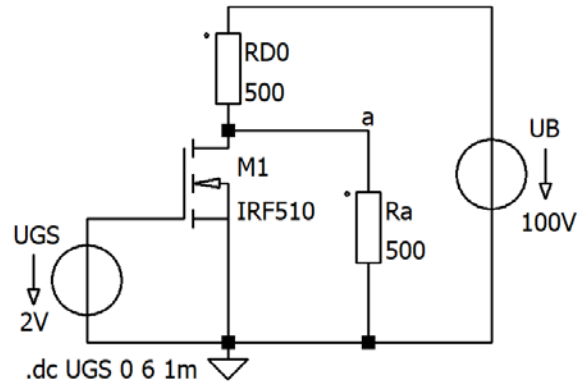


Link auf [SB 4.1](#)

## MOS-FET als Schalter

### 1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente platzieren:
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für  $U_{GS}$  und  $U_B$
- [...] nmos für M1 = IRF510  
 > Pick New MOSFET < (auswählen)
- [...] EuroRes\_Ose für  $R_{D0} = R_a = 500 \Omega$



Die Quelle  $U_B$  besitzt einen konstanten Wert mit  $U_B = 100 \text{ V}$ .

Auf die Quelle  $U_{GS}$  wirkt ein DC-Sweep im Bereich  $0 \text{ V} \leq U_{GS} \leq 6 \text{ V}$ .

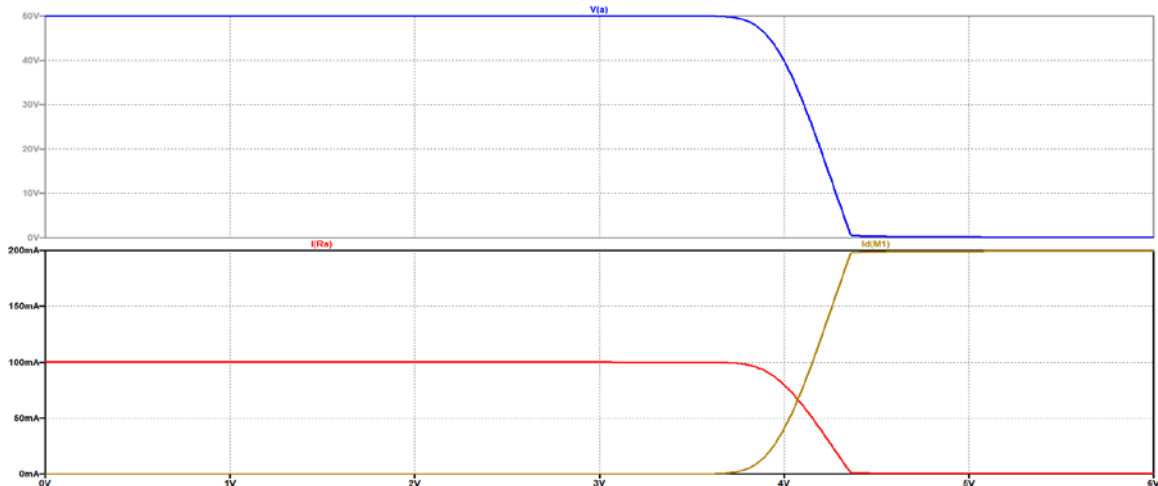
- Herstellerangaben (INTERNATIONAL RECTIFIER) für IRF510:  $U_{BV} = 100 \text{ V}$

### 2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

### 3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion auswählen:  $V(a)$  sowie:  $I(R_a)$  und  $I(D(M1))$

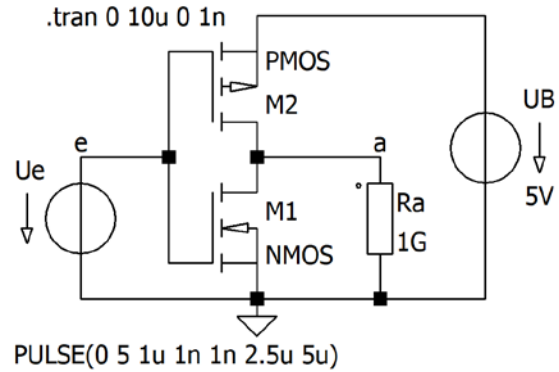


Link auf [SB 4.3](#)

## MOS-FET-Inverter

### 1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente platzieren:
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für  $U_B = 5\text{ V}$  / None /
- [...] volt\_Pfeil\_Ose für  $U_e$  / Pulse /
- [...] nmos für M1 = NoName
- [...] pmos für M2 = NoName
- [...] EuroRes\_Ose für  $R_a = 1\text{ G}\Omega$  (L)



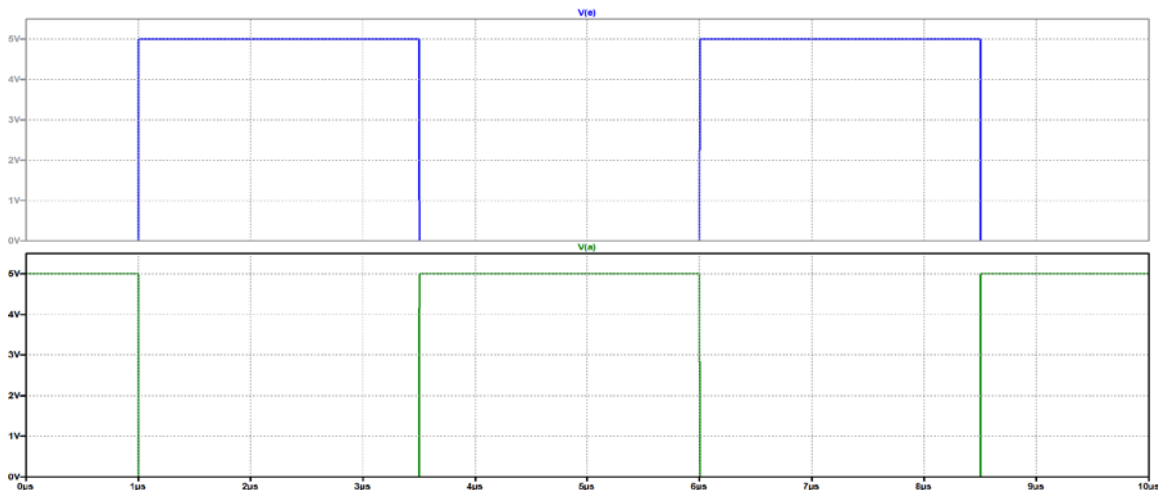
Die Quelle / Pulse / schaltet bei  $t_d = 1\text{ }\mu\text{s}$  auf  $U_{eH} = 5\text{ V}$  ( $V2=5$ ) und nach  $t_i = 2,5\text{ }\mu\text{s}$  wieder zurück.

### 2) Analyseart einstellen:

- Analyse > Transient < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.tran** platzieren.

### 3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion auswählen:  $V(e)$     sowie:  $V(a)$



Link auf [SB 4.5](#)