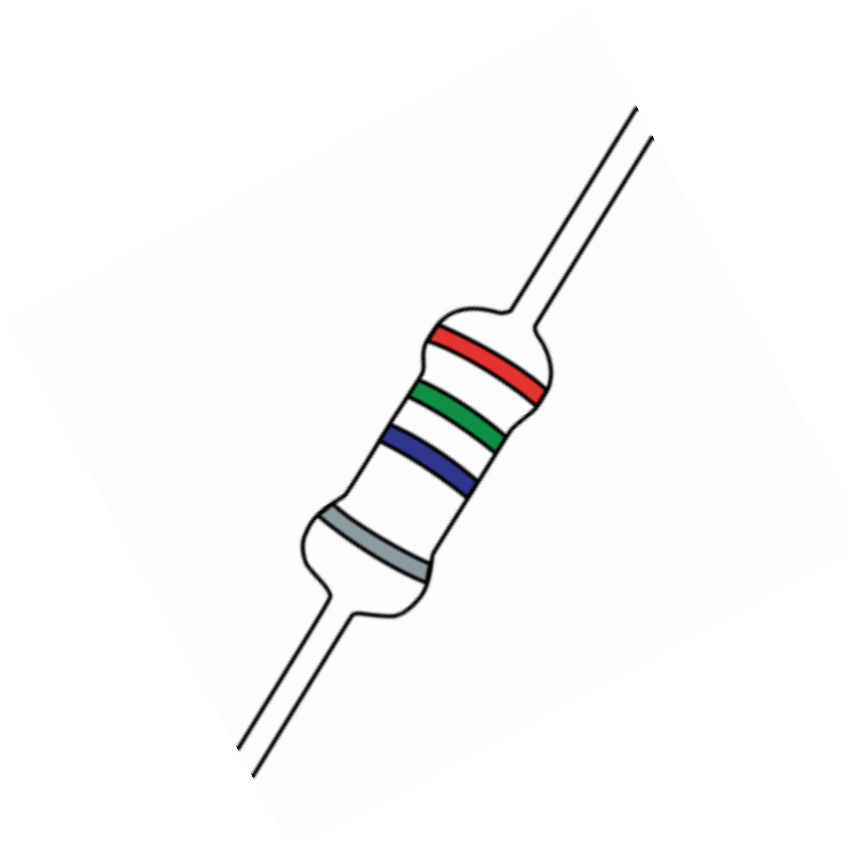


Föreläsning 7 – Ip2

Transienter

RC-nätverk

RL-nätverk



Transienter – tidsberoende spänningar

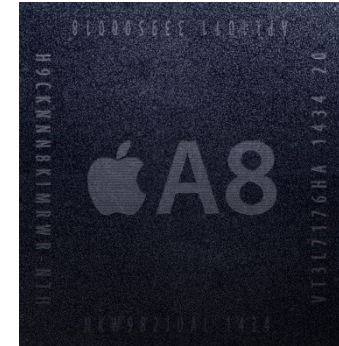
RC-nätverk

Likriktare - kondensator

Varför är $f_{\text{clk}} \sim 3 \text{ GHz}$ en CPU?

Overclocking?

Mobilprocessor - långsammare?



$f_{\text{clk}} \sim 1.1\text{GHz}$

RL-nätverk

Bilbatteri: 12 V batteri

Gnista $\sim 3000 \text{ V}$ (?)

325V - > 5V?



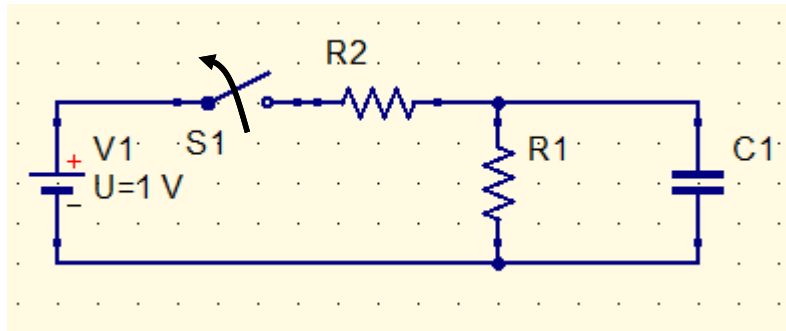
$f_{\text{clk}} \sim 3.9\text{GHz}$



Föreläsning Onsdag

- **Q&A – något specifikt ni vill att jag tar upp?** (Skicka mail eller så)
- Lite repetition & en gammal tenta
- Johannes ger lite mer information om projektet!

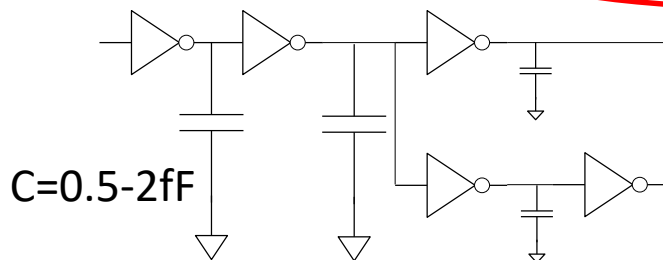
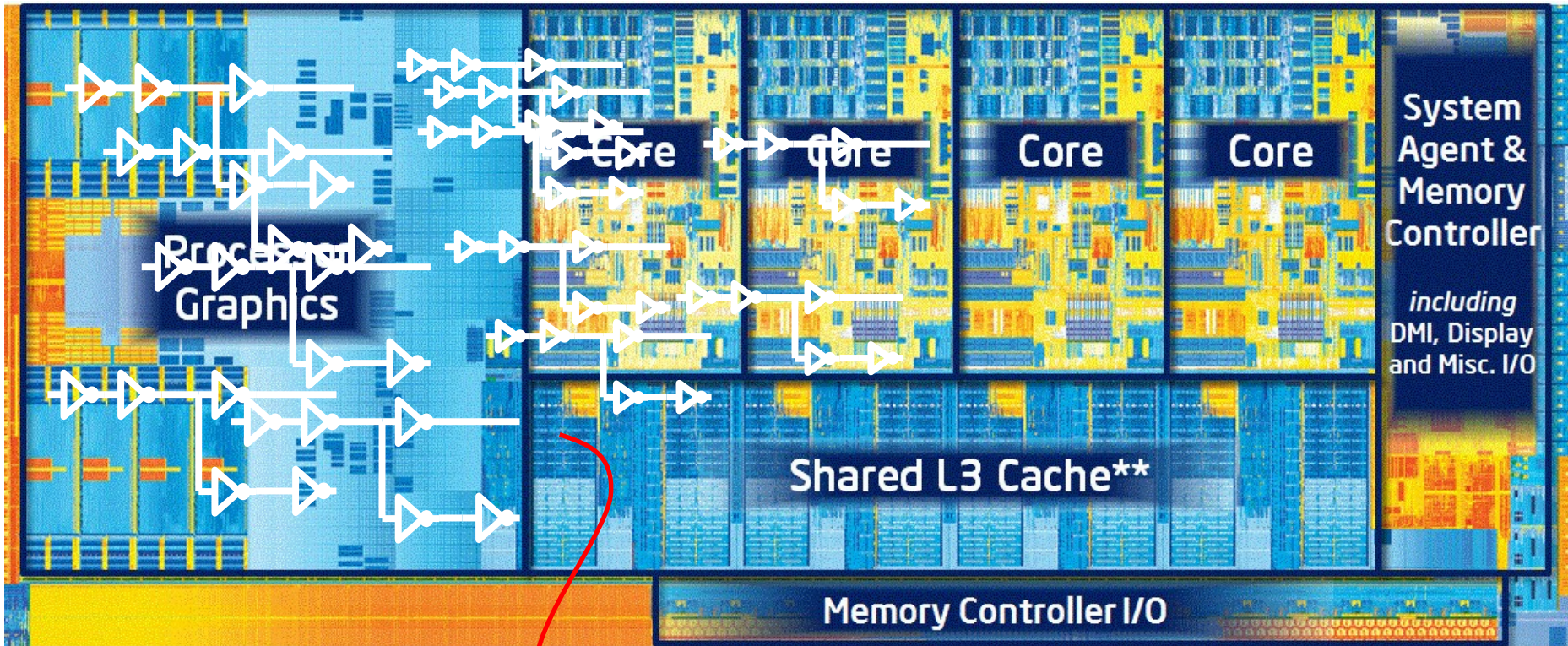
Uppladning av kondensatorer



Switchen S1 har varit sluten under en lång tid. $R_1=R_2$.
Hur stor är spänningen över C1 precis då S1 öppnas?

- A) $V_{C1} = 1V$
- B) $V_{C1} = 0V$
- C) $V_{C1} = \frac{1}{2}V$
- D) ???

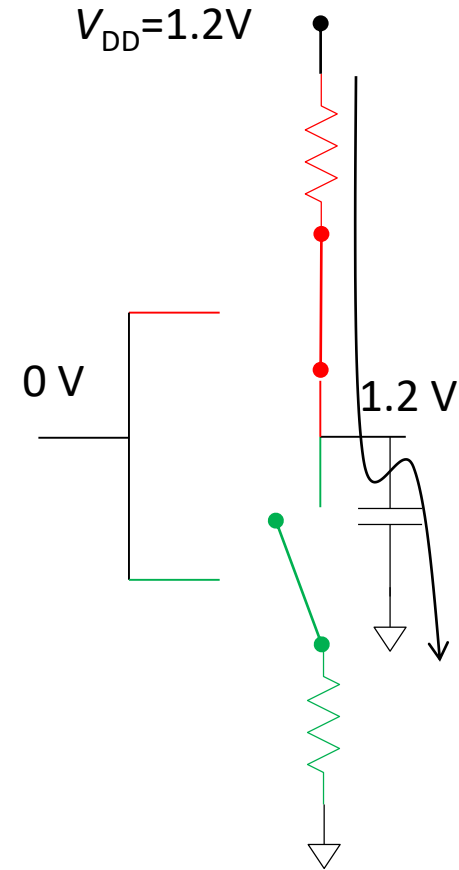
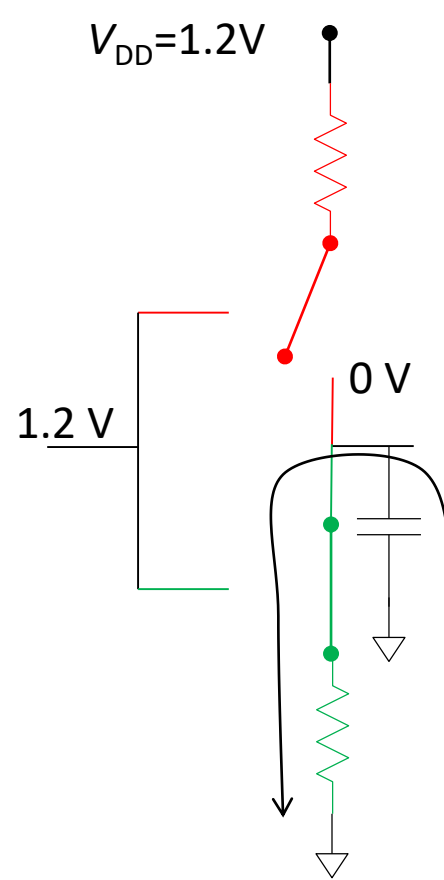
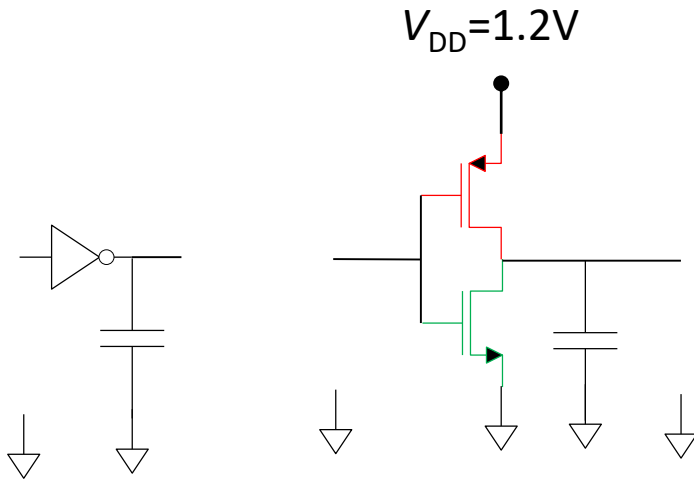
Digital Elektronik – Hur snabb är en dator?



× 500 000 000

All digital logik – 'grindar'

Inverterare: Upp/Urladdning



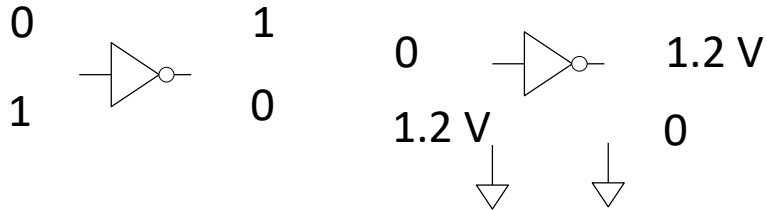
R – resistans då transistorn är påslagen

C – kapacitans från ledningar & andra logiska kretsar

$C \sim 0.5 - 2\text{fF}$

$R \sim 10\text{ k}\Omega$

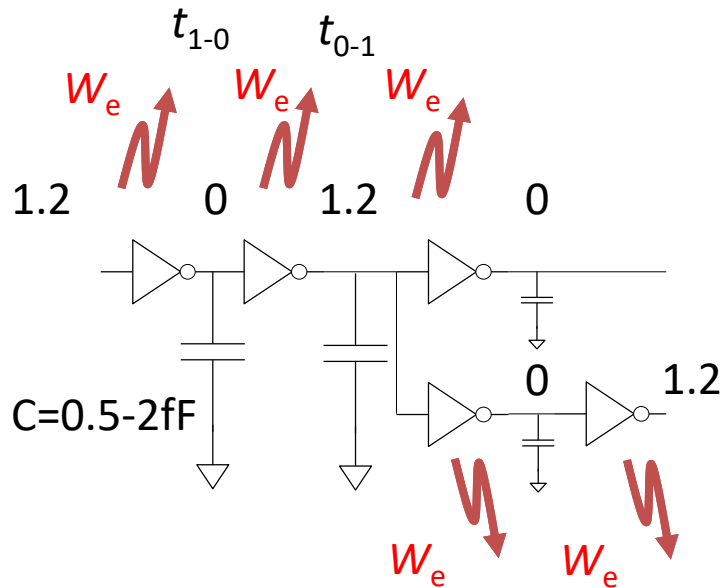
Inverterare - Effekt



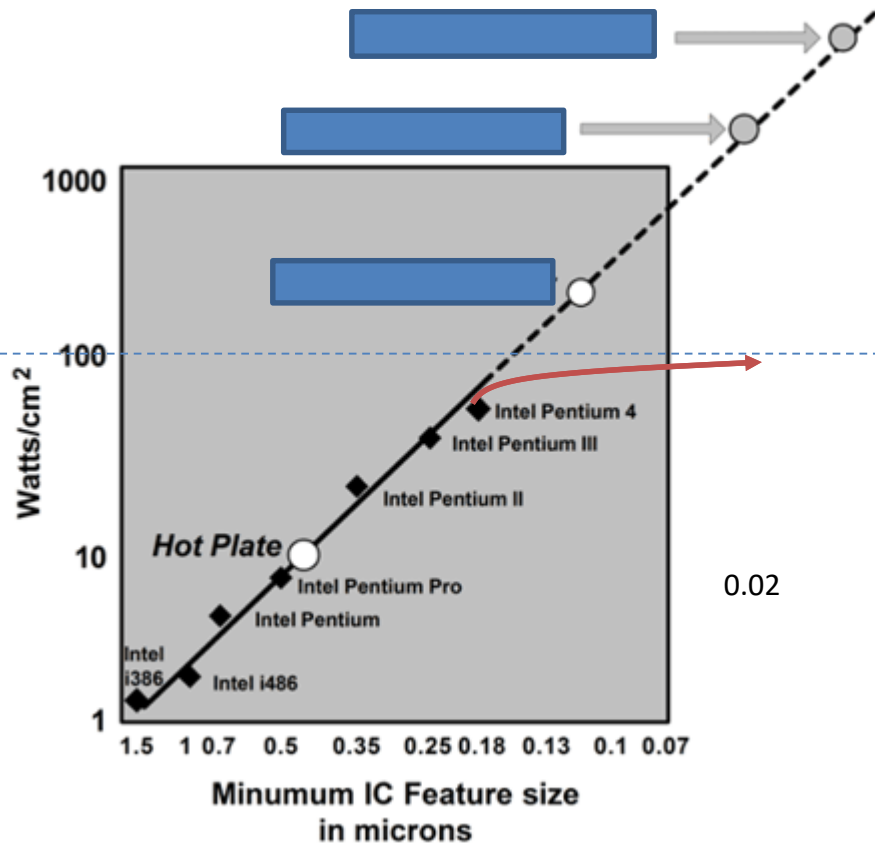
Core i7-4930K

0 \leftrightarrow 0V

1 \leftrightarrow 1.2V

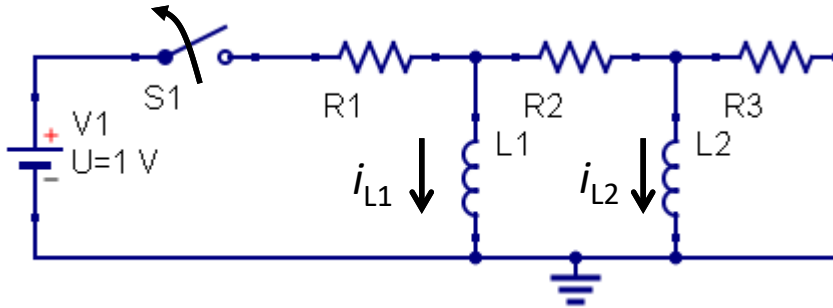


Effektförbrukningen sätter hastighetsbegränsning!



100W/cm² : Möjligt att kyla effektivt
Hög klockfrekvens – stora krav på kylning!

Uppladning av spolar



Switchen S1 har varit sluten under en lång tid.

Vilka är strömmarna genom L1 och L2, precis då switchen öppnas?

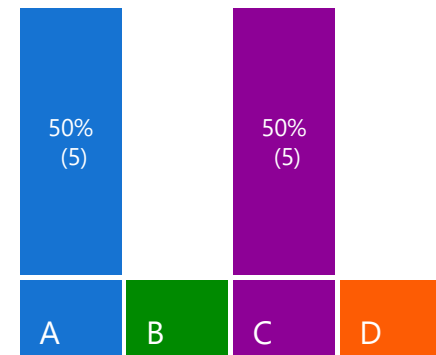
A) $i_{L1} = \frac{1}{R_1} A, i_{L2} = \frac{1}{R_2} A$

B) $i_{L1} = \frac{1}{L_1} A, i_{L2} = \frac{1}{L_2} A$

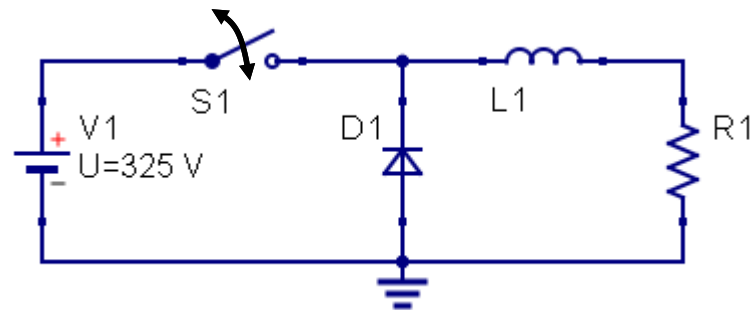
C) $i_{L1} = \frac{1}{R_1} A, i_{L2} = 0 A$

D) ???

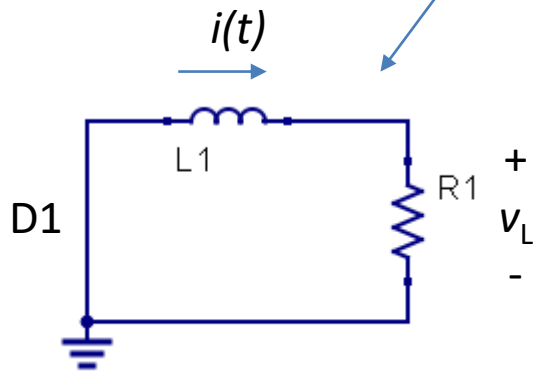
nano.participoll.com



DC-DC konvertering



t_{off}

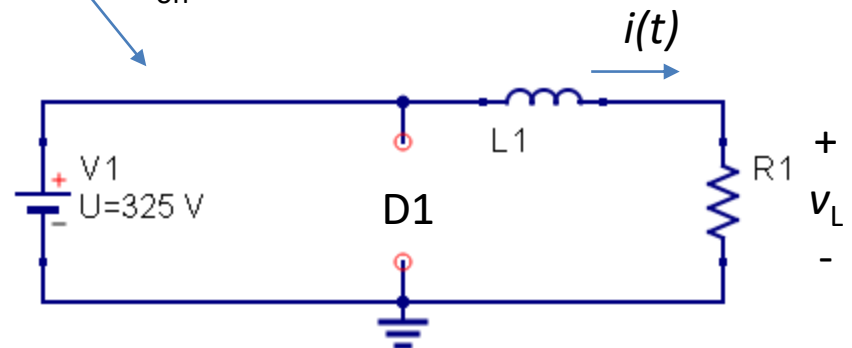


$$i(t) = i(0)e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$v_L(t) = Ri(0)e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Spänning över lasten minskar mot 0V

t_{on}

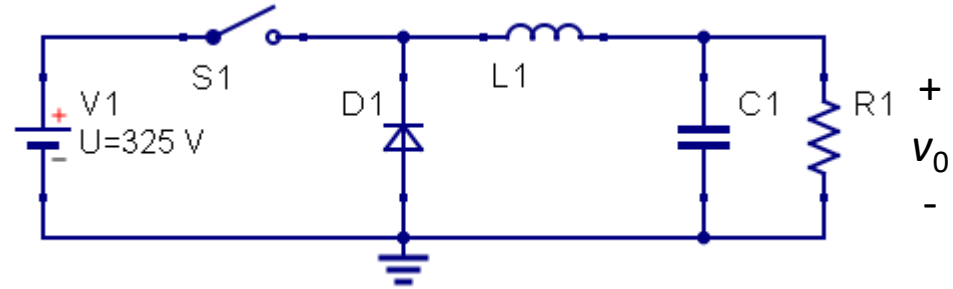
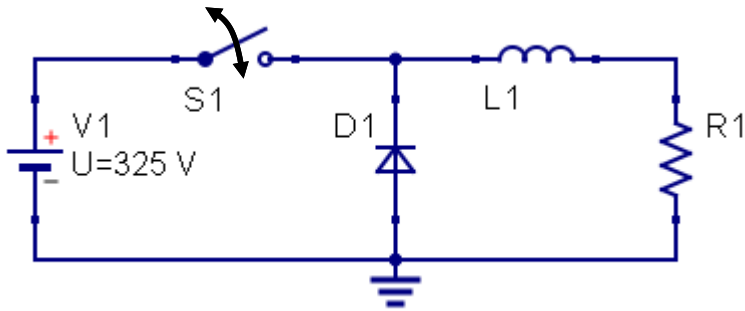


$$i(t) = \frac{325}{R} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + i(0)e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$v_L(t) = 325 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + v_L(0)e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Spänning över lasten ökar mot 325V

DC-DC: Buck-Converter & Step Down Converter



Genom att ändra hur länge switchen är på/av kan vi välja v_0

$v_0 \approx v_i D$, där D är duty cycle = förhållande mellan t_{on} och t_{off} under en period.

Kort t_{on}/t_{off} ger liten 'ripple'

Kondensator hjälper att att minimera ripple

Switchat nätaggregat



Sammanfattning – transienter RC & RL

$$v_c(t) = v_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right) \quad \text{Uppladdning av Kondensator}$$

$$v_c(t) = v(0) e^{-\frac{t}{RC}} \quad \text{Urladdning av kondensator}$$

$$i_c(t) = C \frac{dv(t)}{dt} \quad \tau = RC \quad \text{Tidskonstant}$$

Kondensator vid DC - avbrott

Metod: KVL +
differentialekvation för
spänningen!

$$i_c = C \frac{dv_c(t)}{dt}$$

Lös med integrerande
faktor.

$$i_L(t) = \frac{v_0}{R} \left(1 - e^{-\frac{tR}{L}}\right) \quad \text{Uppladdning av spole}$$

$$i_L(t) = i(0) e^{-\frac{tR}{L}} \quad \text{Urladdning av spole}$$

$$v_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt} \quad \tau = \frac{L}{R} \quad \text{Tidskonstant}$$

Spole vid DC - kortslutning

Metod: KVL +
differentialekvation för
strömmen!

$$V_L = L \frac{di(t)}{dt}$$

Lös med integrerande
faktor.