

Epäteoreettisen elektroniikan perusteet



Kelat



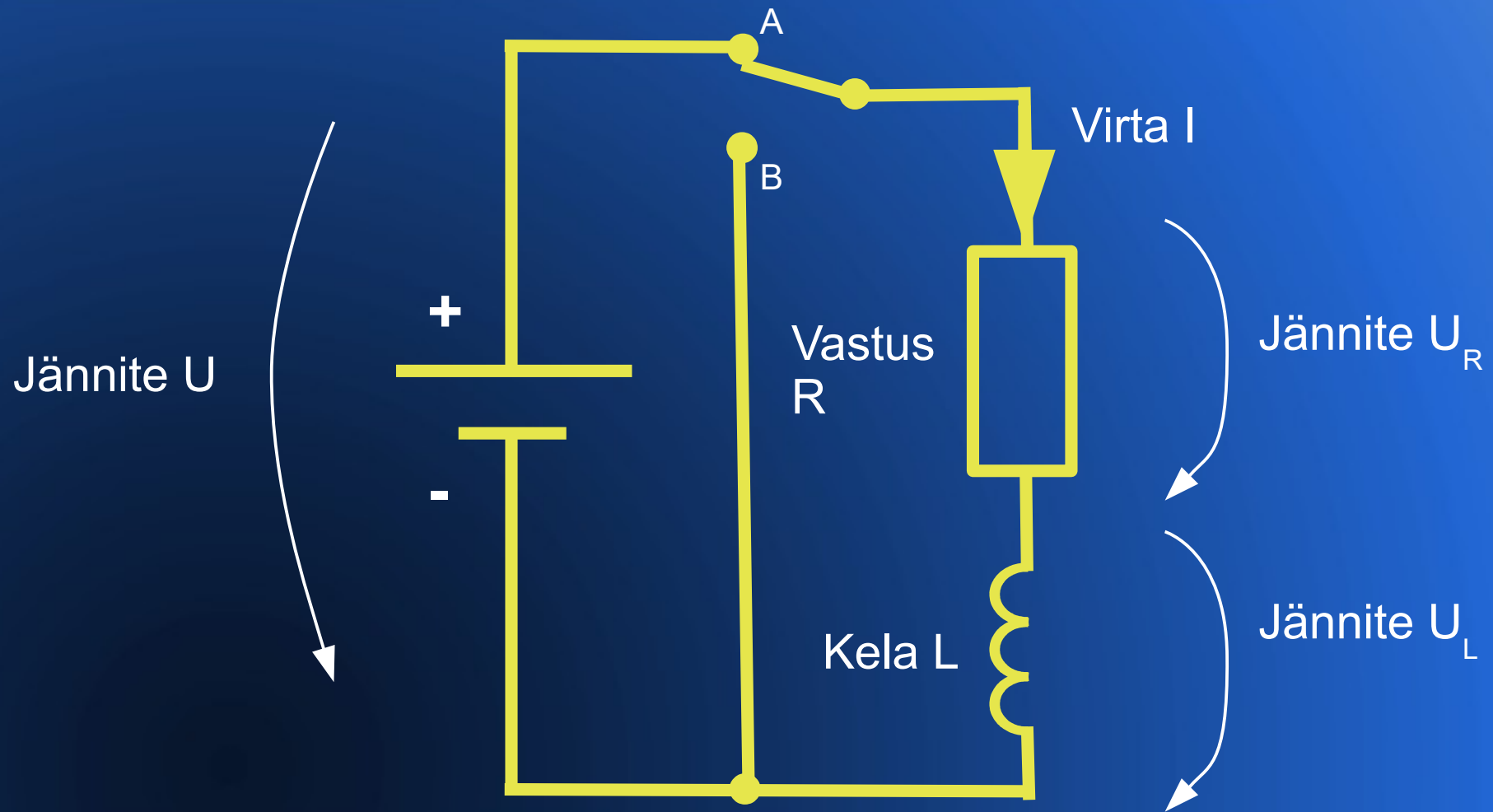
Helsinki Hacklab

Kelan (induktanssin) ominaisuuksia

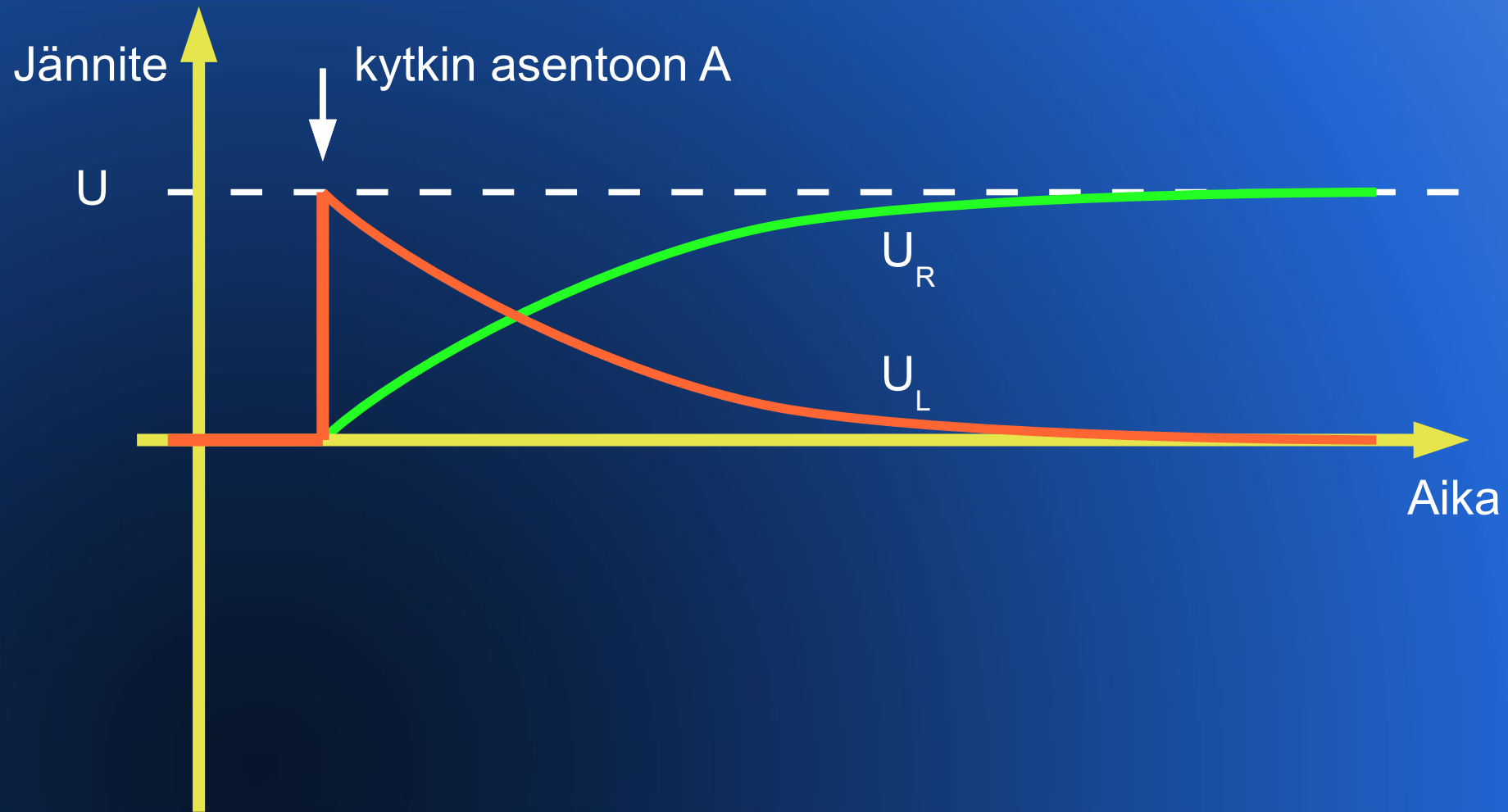
- Kun kelan napoihin kytketään jännite, siihen varautuu energiaa
→ Virta kelan läpi nousee
- Kun kela oikosuljetaan, siihen varautunut energia purkautuu
→ Virta kelan läpi laskee
- Kelan virta ei voi muuttua hyppäyksellisesti
→ Virrallisen kelan piiriä ei saa avata!



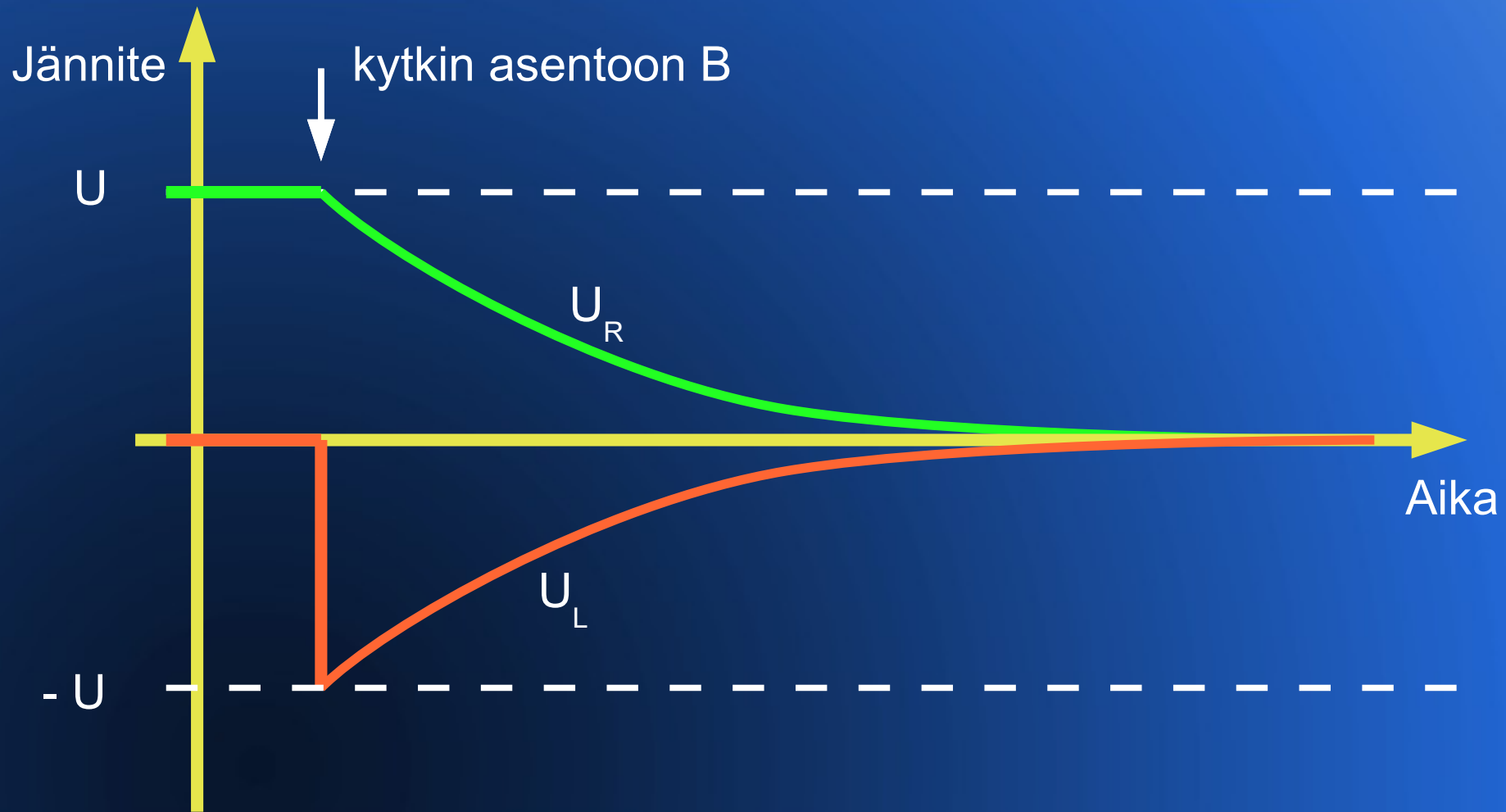
RL-piiri



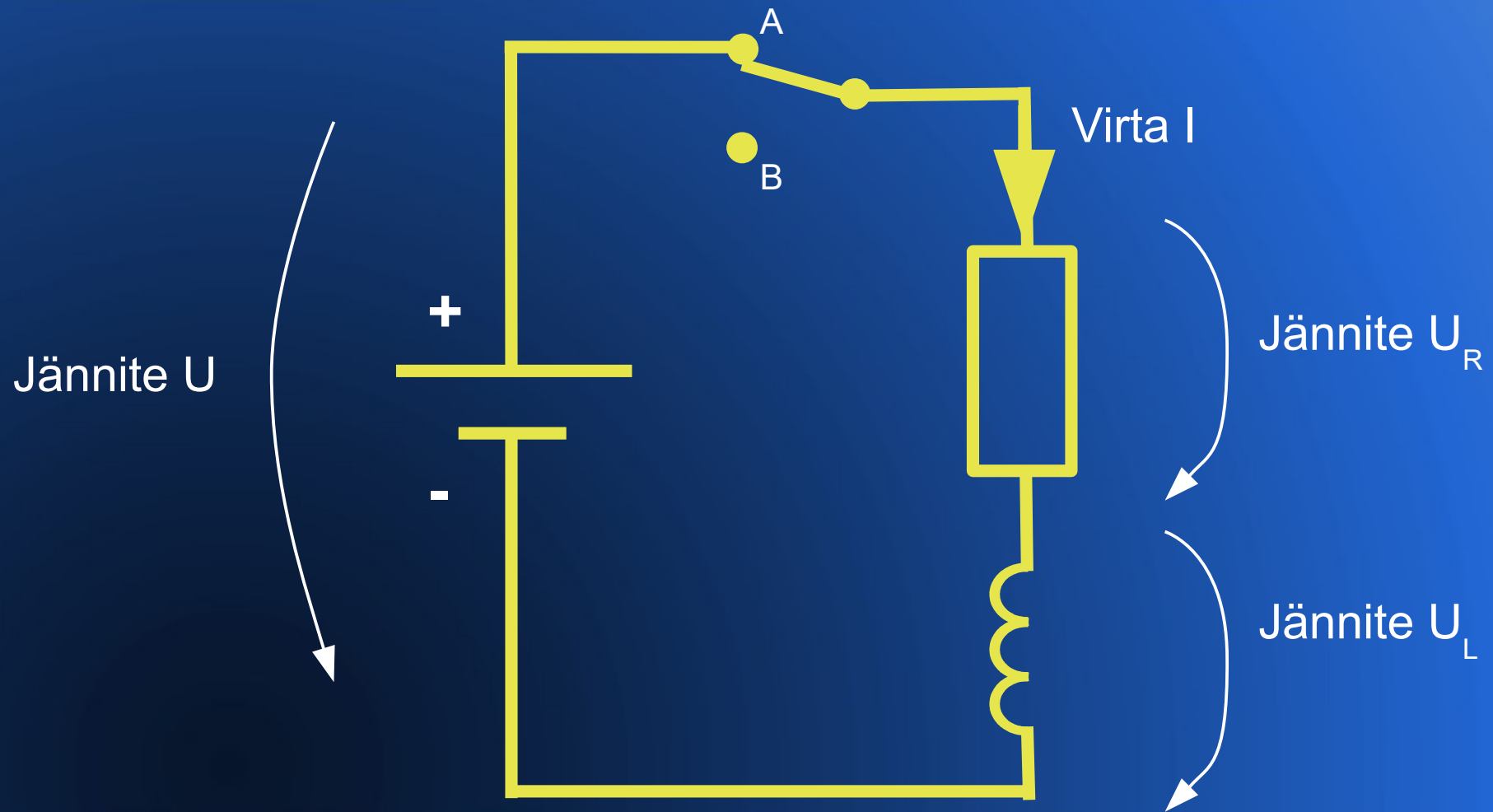
RL-piirin jännitteet (A)



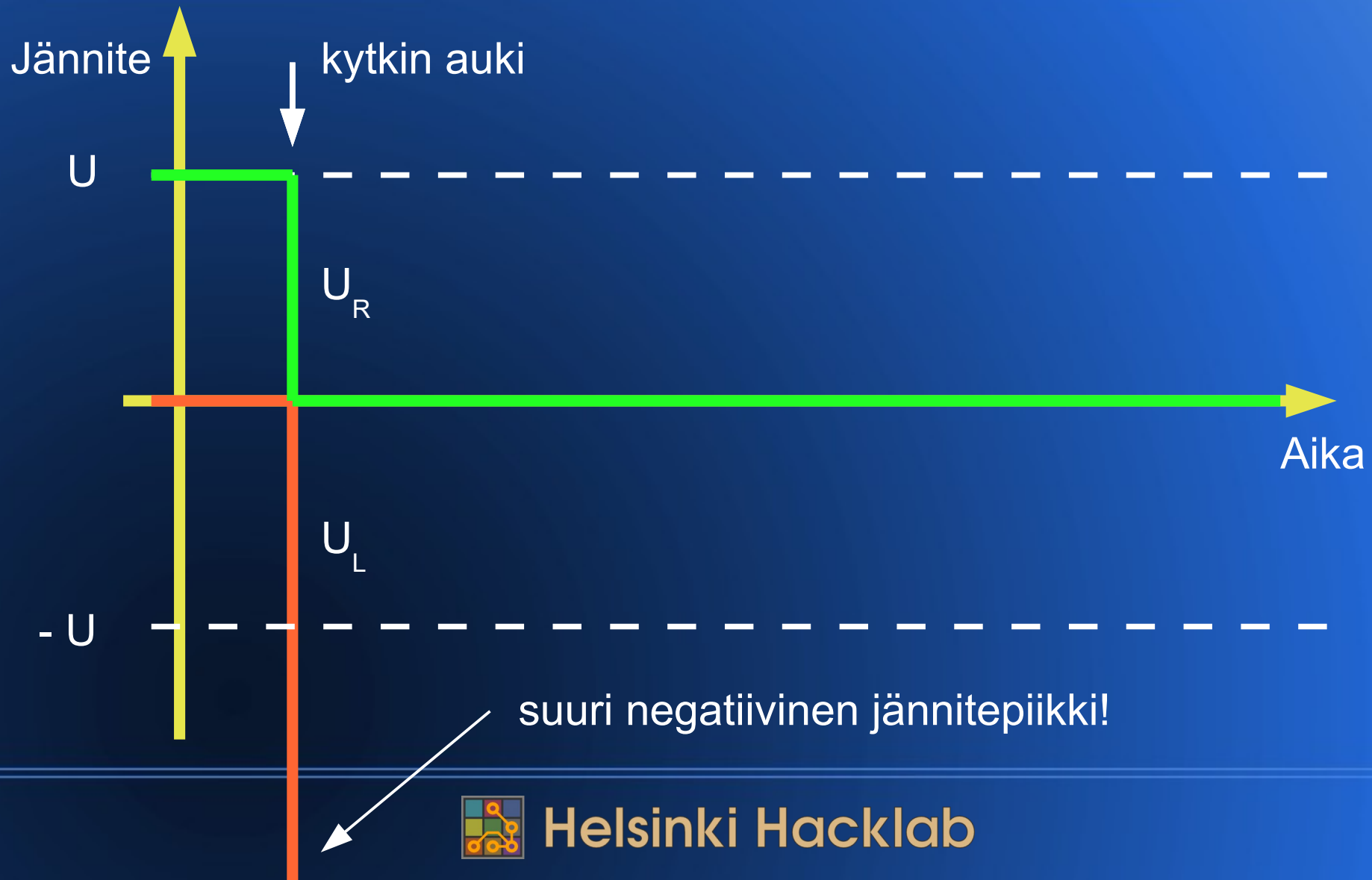
RL-piirin jännitteet (B)



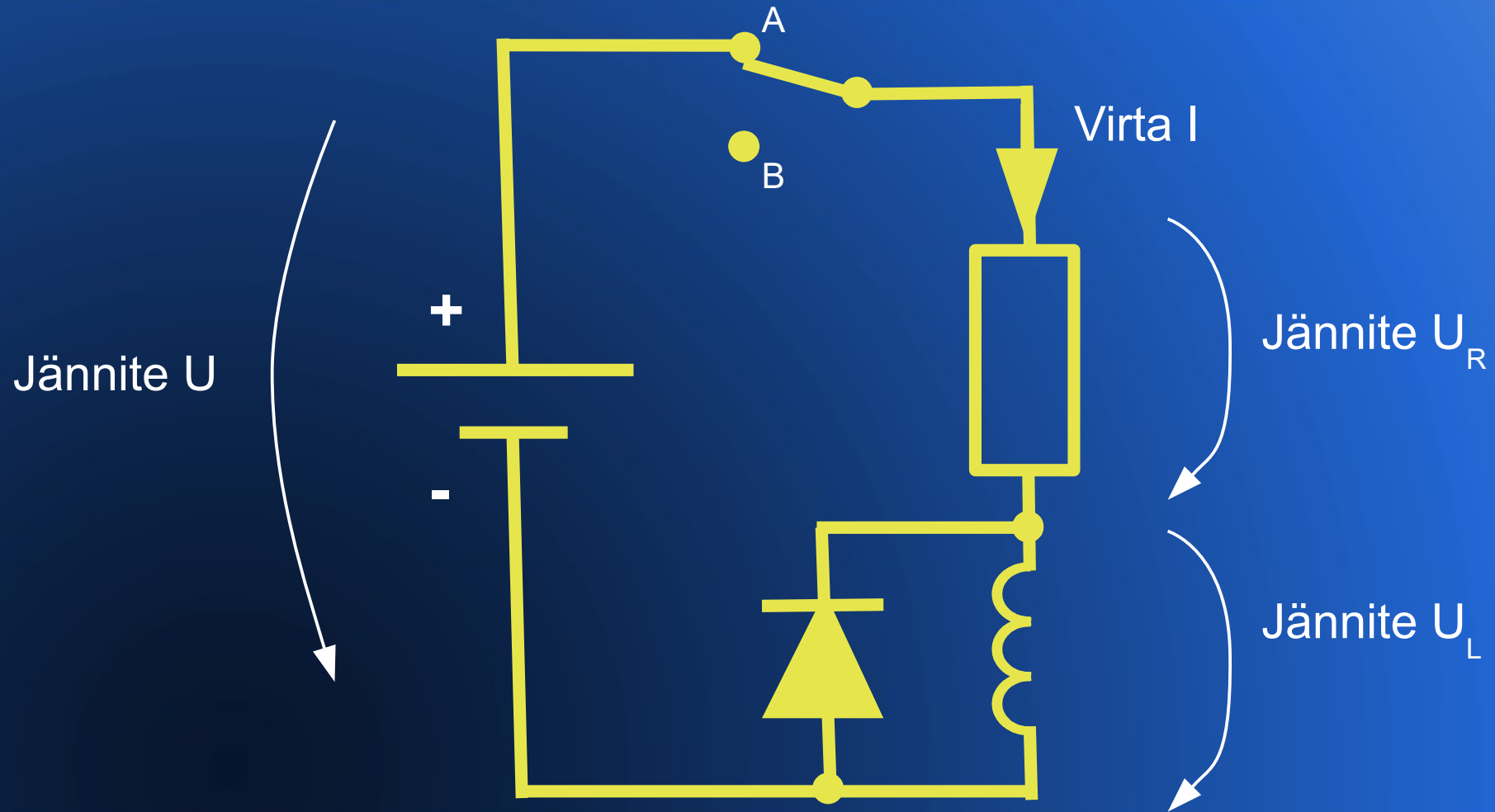
RL-piirin katkaisu



RL-piirin jännitteet, katkaisu



RL-piirin katkaisu hallitusti



Epäteoreettisen elektroniikan perusteet



Kelojen (eli induktanssien) perusteet.

Kelan (induktanssin) ominaisuuksia

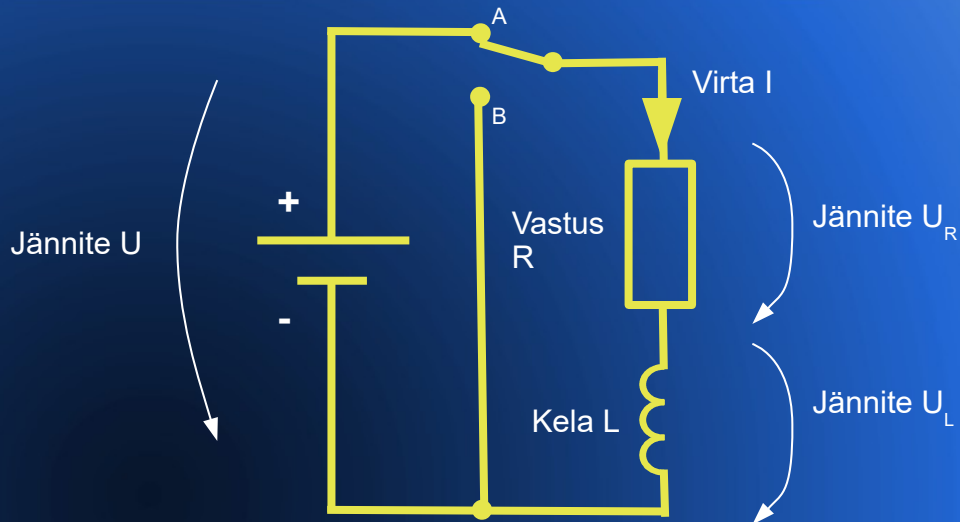
- Kun kelan napoihin kytketään jännite, siihen varautuu energiaa
→ Virta kelan läpi nousee
- Kun kela oikosuljetaan, siihen varautunut energia purkautuu
→ Virta kelan läpi laskee
- Kelan virta ei voi muuttua hyppäyksellisesti
→ Virrallisen kelan piiriä ei saa avata!



Helsinki Hacklab

Valittuja totuuksia kelan ominaisuuksista.

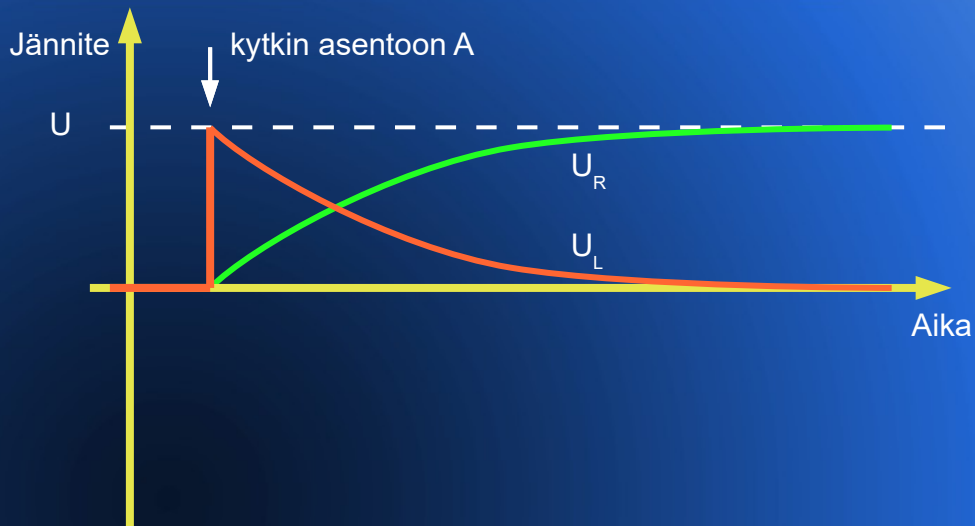
RL-piiri



Helsinki Hacklab

Piirissä mukana kytkin, koska tutkitaan muutosilmiöitä. Huomaa, että jännitteen katkaisu tapahtuu korvaamalla jännitelähde oikosululla (eli 0V jännitelähteellä) kun kytkin käännetään asentoon B. Pelkkä piirin avaaminen kytkimellä olisi aivan eri asia. Tämä on erityisen totta kelan kohdalla.

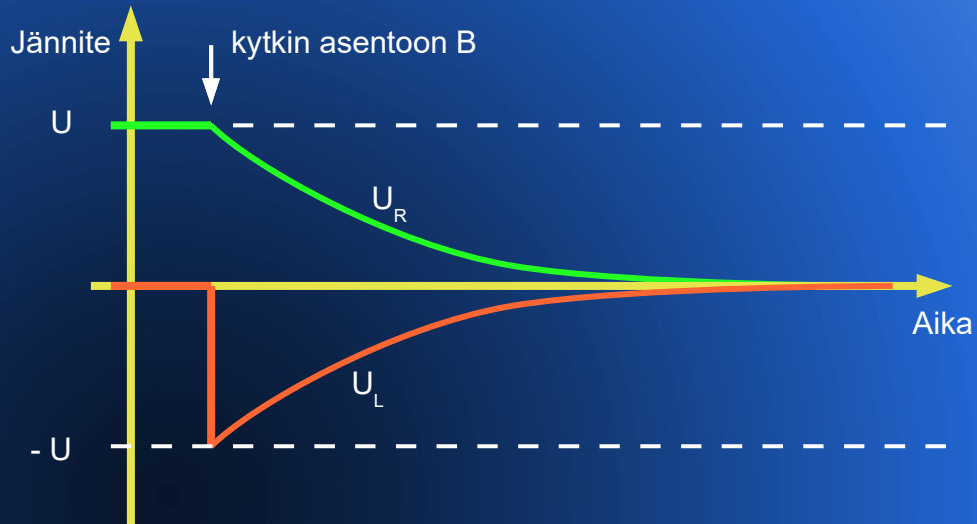
RL-piirin jännitteet (A)



Helsinki Hacklab

Jännitteet kytkettäessä. Vastuksen yli oleva jännite U_R vastaa muodoltaan piirissä kulkevaa virtaa (kuten Ohmin laki sanoo).

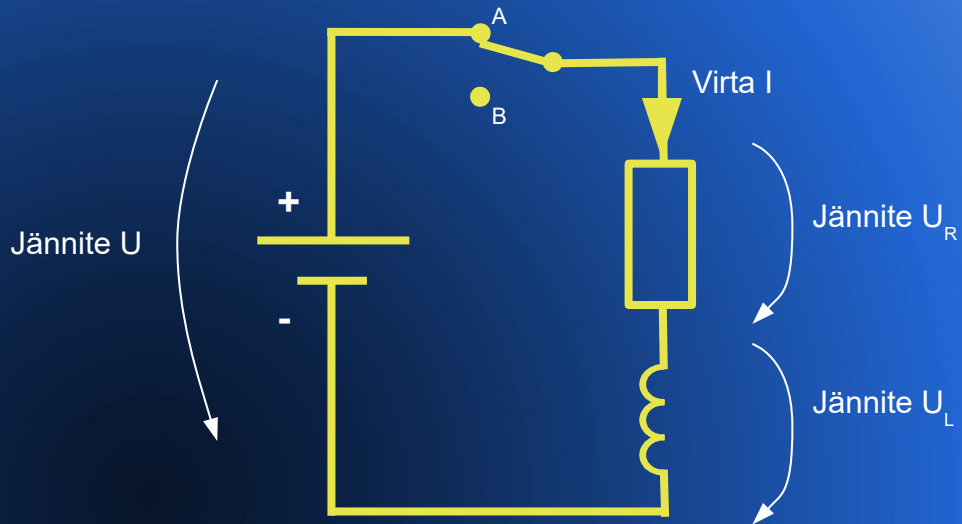
RL-piirin jännitteet (B)



Helsinki Hacklab

Jännitteet katkaistaessa. Kelan yli syntyy negatiivinen jännite, joka lähtee putoamaan hitaasti.

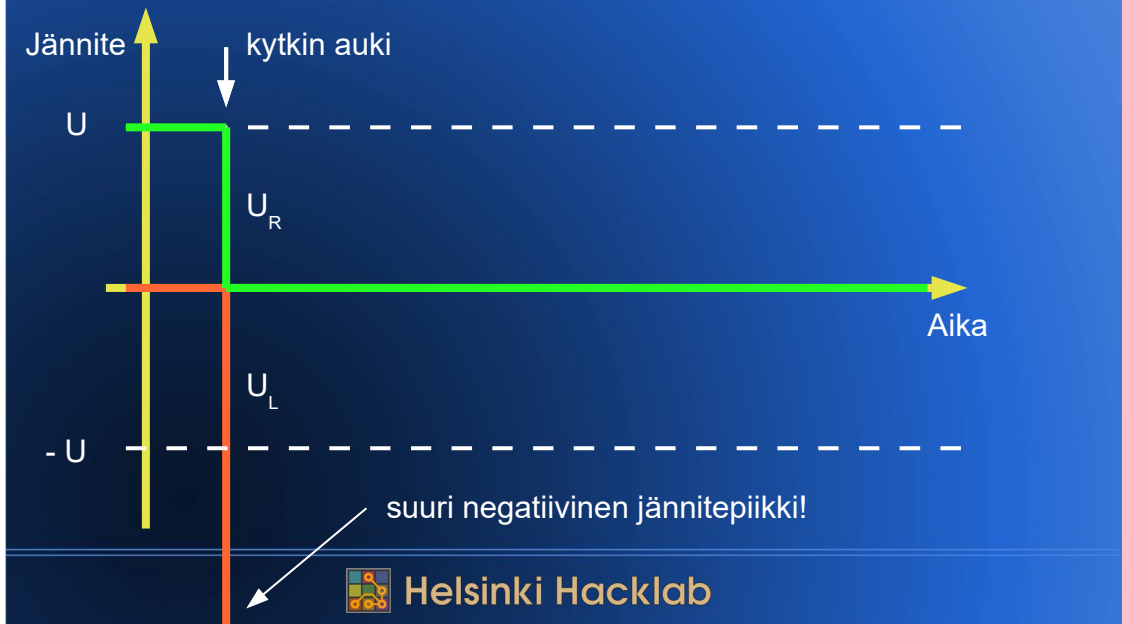
RL-piirin katkaisu



Helsinki Hacklab

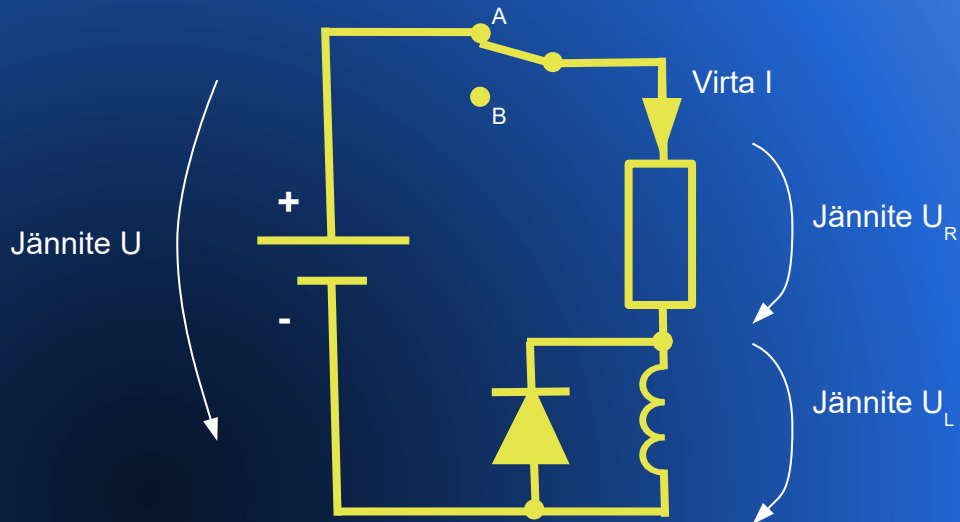
Kytkein ei oikosulje vaan katkaisee piirin. Mitä tapahtuu?

RL-piirin jännitteet, katkaisu



Koska kelan virta ei voi muuttua hyppäyksellisesti, se pyrkii säilyttämään saman virran joka kulki kelan läpi ennen kytkimen avaamista. Kun piirissä on nyt mukana ääretön vastus (avoin kytkin), virran aikaansaaminen tähän edellyttää (ohmin lain mukaan) ääretöntä jännitettä. Kela ainakin yrittää saada tällaisen aikaan ==> syntyy hyvin suuri negatiivinen jännitepiikki!

RL-piirin katkaisu hallitusti



Helsinki Hacklab

Jännitepiikin välttäminen ohitusdiodilla. Diodi sallii kelan virran jatkumisen myös kytkimen avaamisen jälkeen, jolloin jännitepiikkiä ei synny. Kun kelaan varastoitunut energia on kulunut piirin häviöissä (kelan oma vastus jne.) virta lakkaa kulkemasta.

Diodin ei siis tarvitse kestää suurta jännitepiikkiä, jännitekestoksi riittää U (+ vähän varmuusvaraa). Diodin virtakestoksi riittää sama kuin kelan virta silloin, kun kytkin on kiinni.