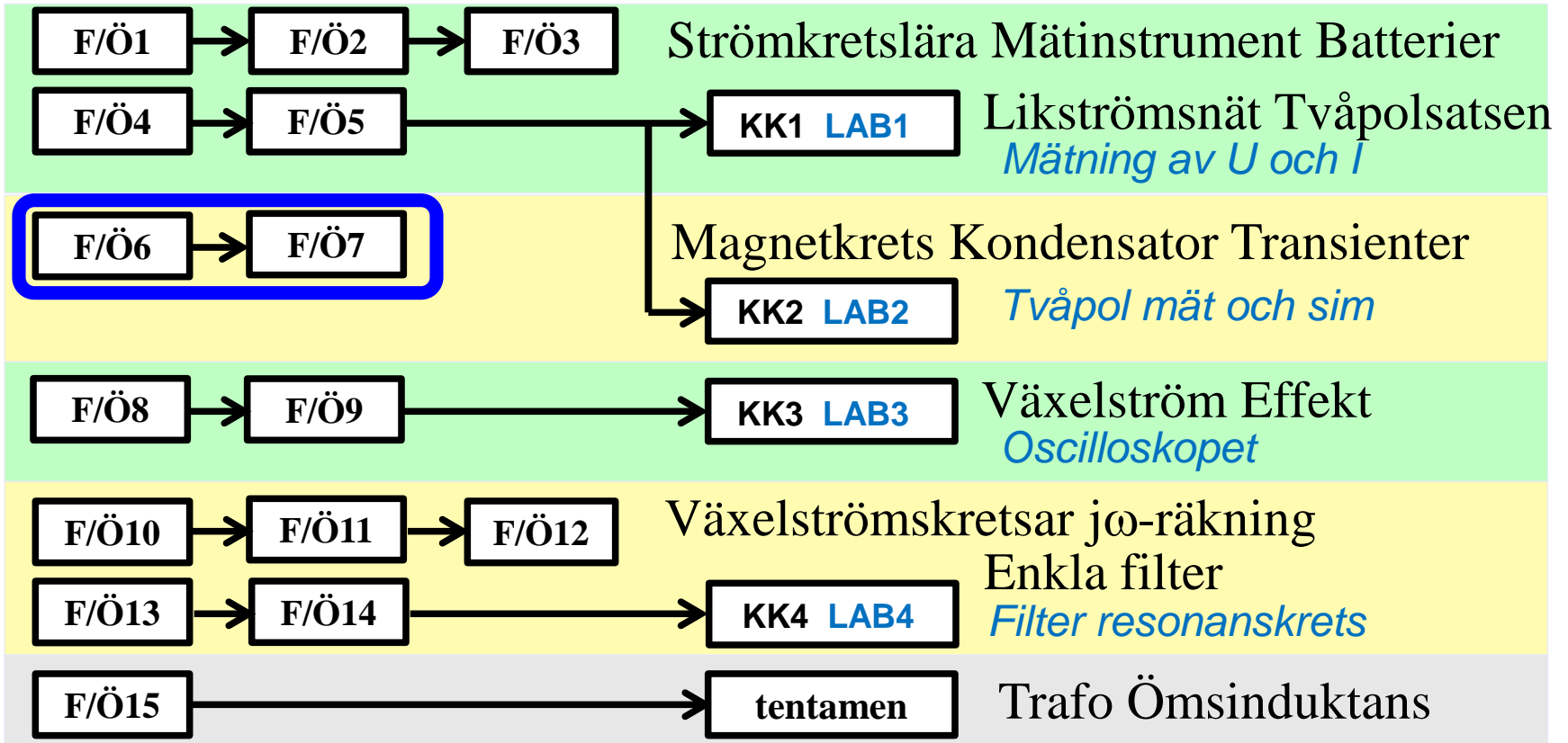


IF1330 Ellära



*Föreläsningar och övningar bygger på varandra! Ta alltid igen det Du missat!
Läs på i förväg – delta i undervisningen – arbeta igenom materialet efteråt!*

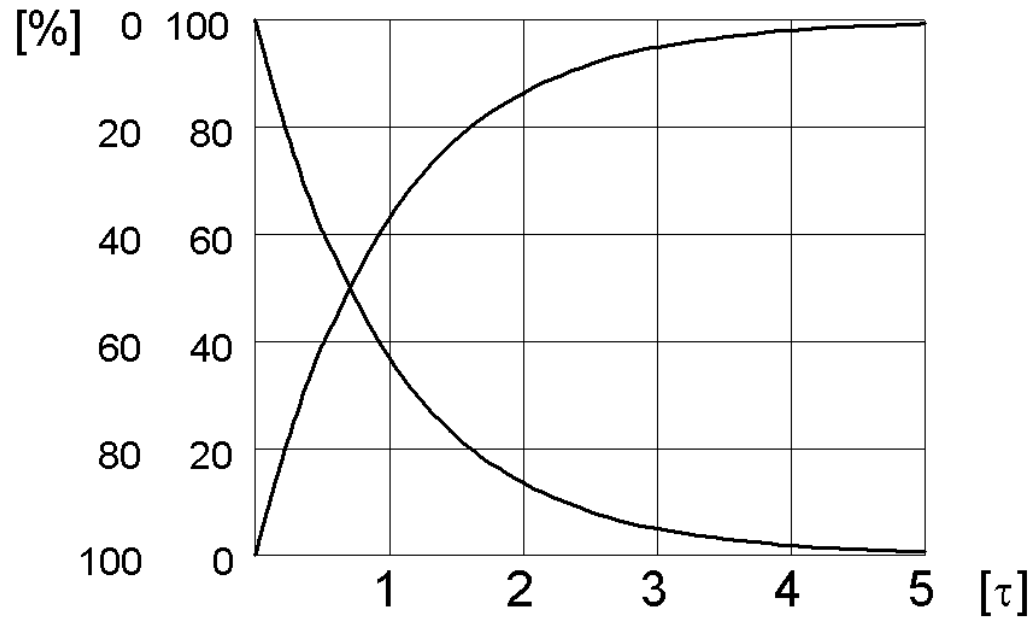
exponentialfunktioner

Stigande kurva

$$x(t) = 1 - e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Fallande kurva

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



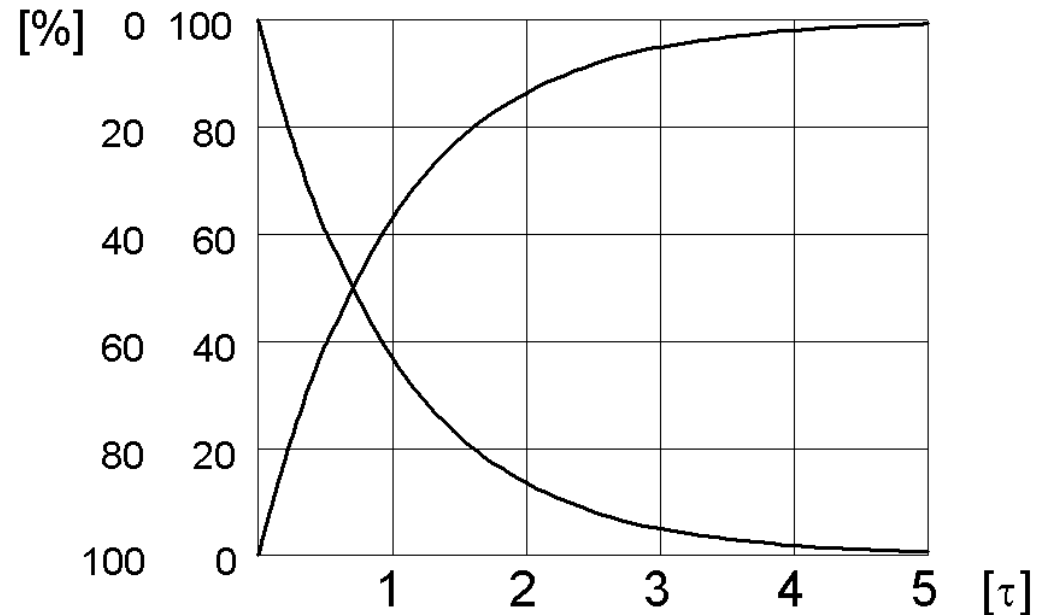
Snabbformel för exponentialfunktioner

Typ. Stigande kurva

$$x(t) = 1 - e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Typ. Fallande kurva

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



Snabbformel (ger direkt funktionen för en stigande/fallande kurva):

x_0 = storhetens startvärde

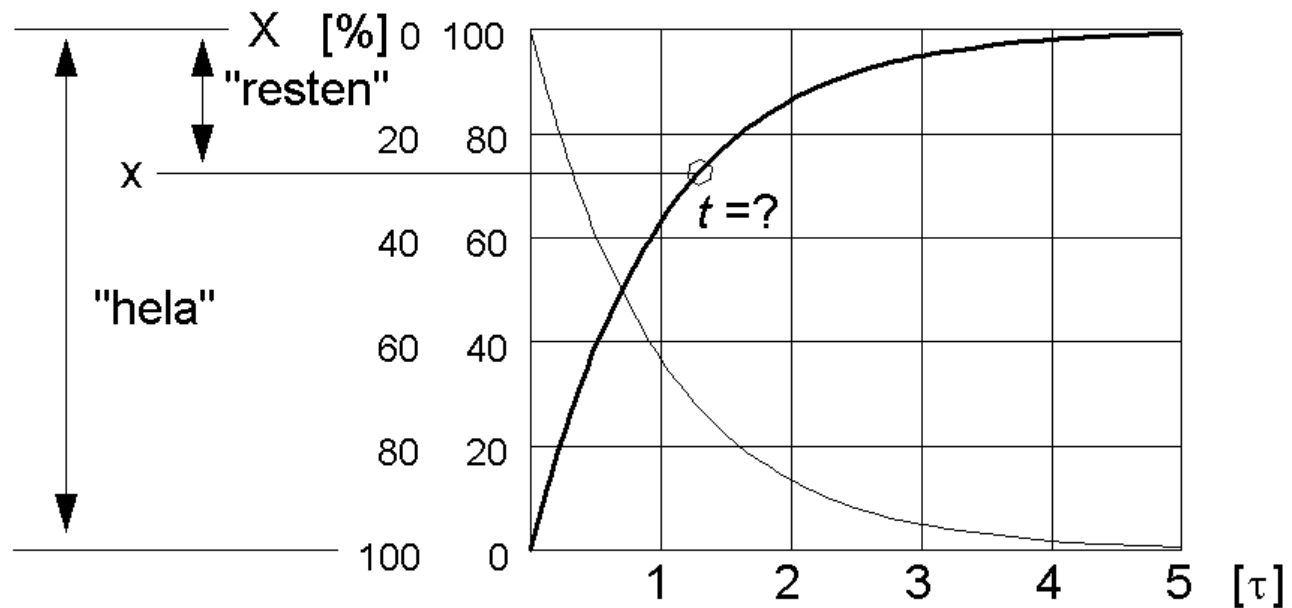
x_∞ = storhetens slutvärde

τ = förloppets tidkonstant

$$x(t) = x_\infty - (x_\infty - x_0)e^{-\frac{t}{\tau}}$$

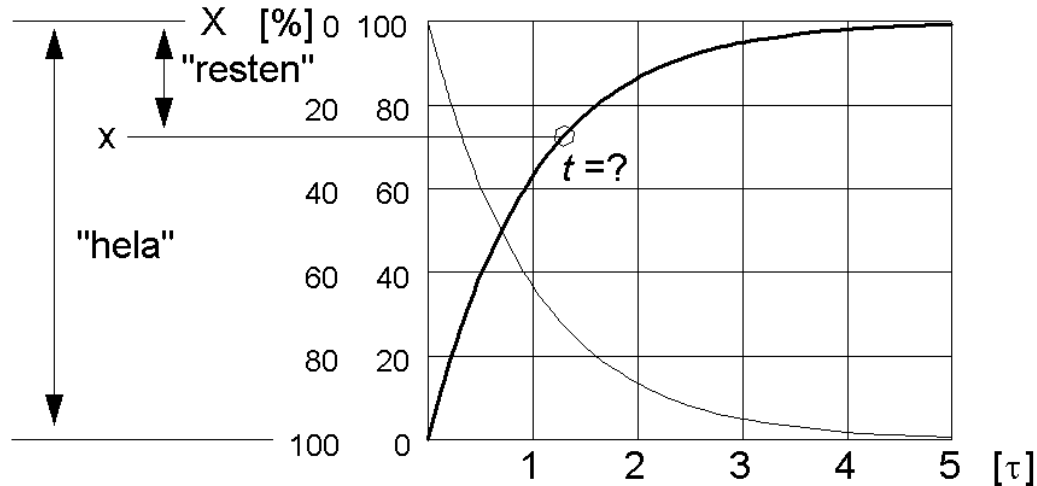
”Hela swinget genom resten”

Stigande kurva. En vanlig frågeställning vid exponentiella förlopp är:
Hur lång tid t tar det att nå till x ?



"Hela swinget genom resten"

Stigande kurva.

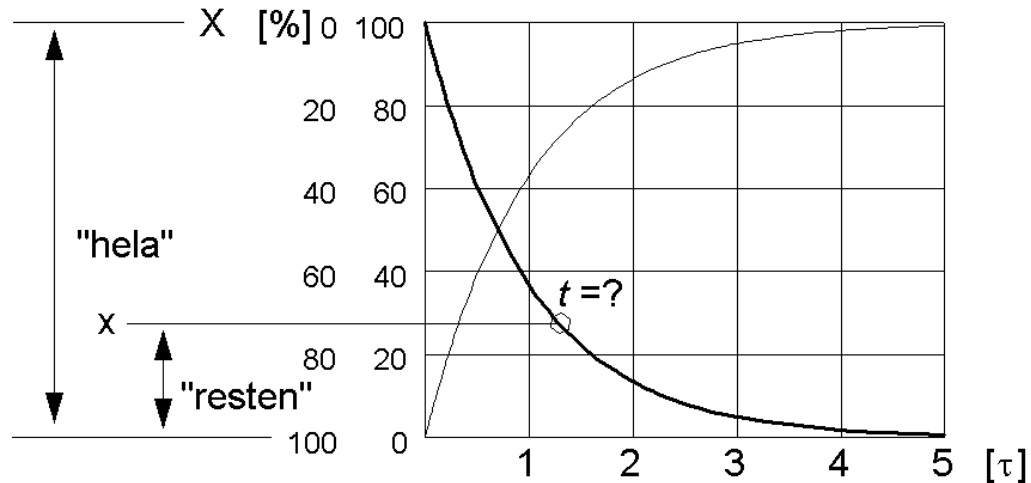


$$x = X(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \Rightarrow \frac{x}{X} = 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \ln\left(1 - \frac{x}{X}\right) = -\frac{t}{\tau} \Rightarrow t = -\tau \cdot \ln \frac{X - x}{X}$$

$$\boxed{t} = \tau \cdot \ln \frac{X}{X - x} = \tau \cdot \ln \frac{\text{"hela"}}{\text{"resten"}}$$

"Hela swinget genom resten"

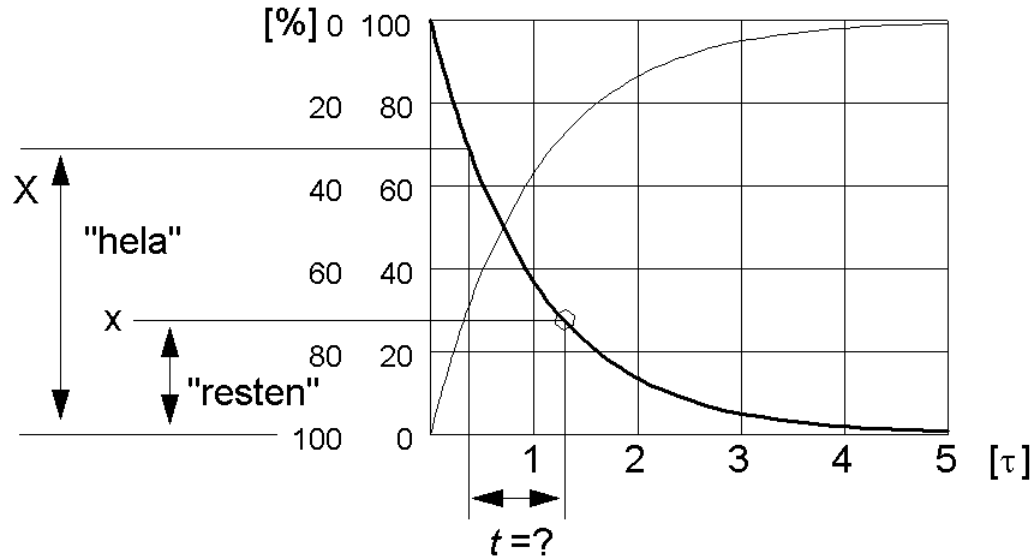
Fallande kurva.



$$x = X \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \frac{x}{X} = e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \ln \frac{x}{X} = -\frac{t}{\tau} \Rightarrow t = -\tau \cdot \ln \frac{x}{X}$$
$$\boxed{t} = \tau \cdot \ln \frac{X}{x} = \tau \cdot \ln \frac{\text{"hela"}}{\text{"resten"}}$$

"Hela swinget genom resten"

Del av kurva.



$$t = \tau \cdot \ln \frac{\text{"hela"}}{\text{"resten"}}$$

William Sandqvist william@kth.se