

### ***Læringsutbytte:***

#### ***Tre på topp ERT-12:***

1. Thévenin-modeller for fysiske komponenter og systemer:

Å modellere fysiske komponenter og systemer er praktisk fordi det gjør det enkelt for oss å kunne utregne spenning og indre motstand i komponenten, uten å måtte kjenne til alle delkomponentene i systemet.

Man vet ikke nødvendigvis hvordan den indre kretsen til systemet ser ut. Det er derfor nyttig å representere slike kretser som Théveninekvivalenter for å kunne utføre utregninger.

2. Effektivverdi (rms-verdi) til tidsvarierende signaler:

Effektivverdi kan tenkes som snittverdi for et tidsvarierende signal gitt en tidsperiode. Dette brukes for å kunne utregne som om det var likestrøm, selvom det ikke er det i realiteten

3. Styrte spenningskilde:

En styrt spenningskilde er en spenningskilde som man kan styre spenningen til. En forsterker kan tenkes på som en styrt spenningskilde fordi spenningen kan økes eller minkes.

Det som styrer en styrt spenningskilden i figur 3 er  $A \cdot v_1$  i forsterkeren.

Den styrt spenningskilden i figur 3 er nok en modell som beskriver oppførselen til ett potensiometer som består av forskjellige indre komponenter.

#### ***Tre på topp ERT-13:***

1. Digital til analog omformer (DAC)

En DAC tar ett digitalt signal (høy / lav spenning) og omformer den til ett analogt signal. Den kan brukes til f.eks. å gjøre digitale lydsignaler om til analoge slik sånn en høyttaler kan spille.

2. Analog til digital omformer (ADC)

En ADC tar ett analogt signal og gjør den om til ett digitalt signal. Den kan bli benyttet i en modem for å gjøre analoge strømsignaler om til digitale signaler for nettverk.

3. Binært ord

Ett binært ord betyr ett sett med binære tall, som ikke nødvendigvis skal bli direkte oversatt til desimaltall. Ett eksempel kan være 10100111 som er ett binært ord på 8 bit.

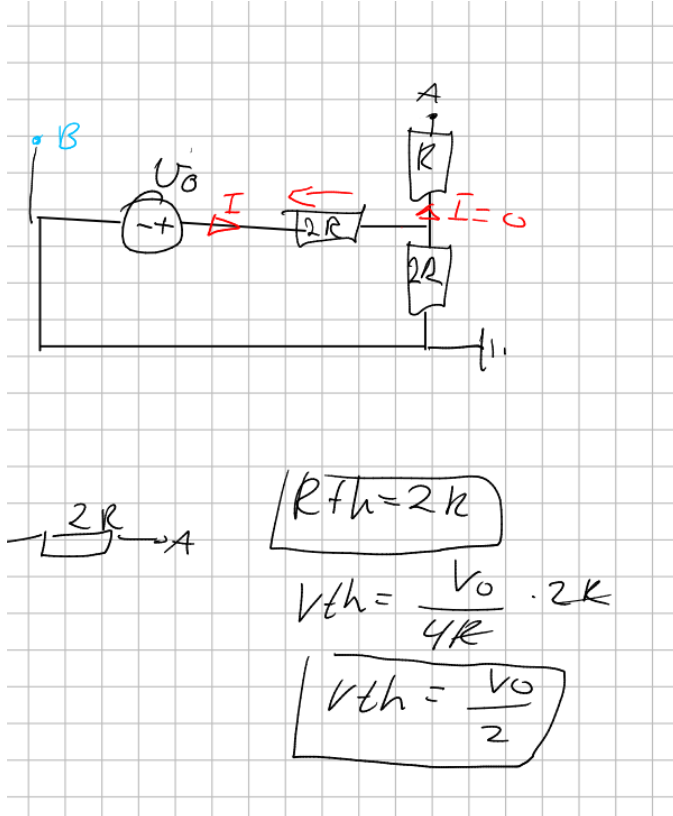
### **Bilder:**

Bilder...

### **Hvor langt (hvilken oppgave) kom du i løpet av fredagen?**

Ert 13 oppgave 7

### **Hva lurte jeg på?:**



ERT 12

Oppgave 1)

$V_{rms}$  vil være uavhengig av intervallplasseringen  $t_1$  så lenge intervallengden  $T$  er lik fordi den er periodisk og vil derfor alltid repetere seg på samme måte.

Målingene innenfor tidsintervallet vil derfor være det samme.

# Oppgave 2)

$$V_{rms} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \quad V = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} v(t)^2 dt}$$

$$v(t) = V_0 \cos(2\pi f t)$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} V_0^2 \cos^2(2\pi f t) dt}$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} V_0^2 \cdot \frac{1}{2} (1 + \cos(4\pi f t)) dt}$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+T} \frac{1}{2} V_0^2 + V_0^2 \cos(4\pi f t) dt}$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{T} \left[ \frac{1}{2} V_0^2 t + V_0^2 \frac{1}{4\pi f} \sin(4\pi f t) \right]_{t_1}^{t_1+T}}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{T} \left( \frac{1}{2} V_0^2 (t_1+T) + V_0^2 \frac{1}{4\pi f} \sin(4\pi f (t_1+T)) - \left( \frac{1}{2} V_0^2 t_1 + V_0^2 \frac{1}{4\pi f} \sin(4\pi f t_1) \right) \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{T} \left( \frac{1}{2} V_0^2 T + V_0^2 \frac{1}{4\pi f} \sin(4\pi f T) \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{2} V_0^2 + V_0^2 \frac{1}{4\pi f} \sin(4\pi f T)}$$

$$= \sqrt{V_0^2 \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4\pi f} \sin(4\pi f T) \right)}$$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$= \sqrt{V_0^2 \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4\pi f} \sin(4\pi) \right)}$$

$$= \sqrt{V_0^2 \cdot \frac{1}{2}}$$

$$= \frac{V_0}{\sqrt{2}}$$

# Oppgave 4)

Oppg 4)

$$v_0(t)$$

$$V_{rms} = 1 \text{ mV}$$

$$R_{um} = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_{if} = 10 \text{ k}\Omega$$

$$V_{rms} = ? \quad v_1(t) = ?$$

$$V_{rms} - V_{R_{um}} - V_{R_{if}} = 0$$

$$V_{R_{if}} = V_{rms} - V_{R_{um}}$$

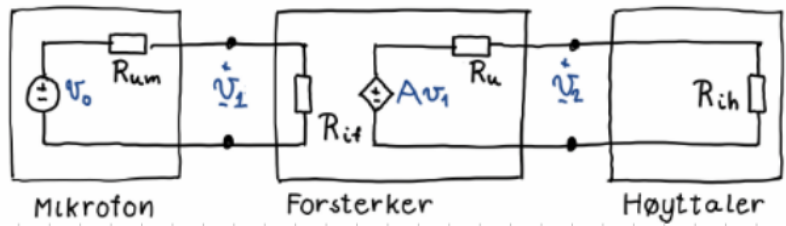
$$V_{R_{if}} = V_{rms} - I R_{if}$$

$$= V_{rms} - \frac{V_{rms}}{R_{um} + R_{if}} \cdot R_{if}$$

$$= V_{rms} \left( 1 - \frac{R_{if}}{R_{um} + R_{if}} \right)$$

$$V_{R_{if}} = 9,09 \cdot 10^{-5} \text{ V} \quad \checkmark$$

$$V_{rms} = \underline{\underline{9,09 \cdot 10^{-5} \text{ V}}}$$



$$U = 12 \text{ V}$$

$$I = \frac{U}{R_{um} + R_{if}}$$

# Oppgave 5)

Oppg 5)

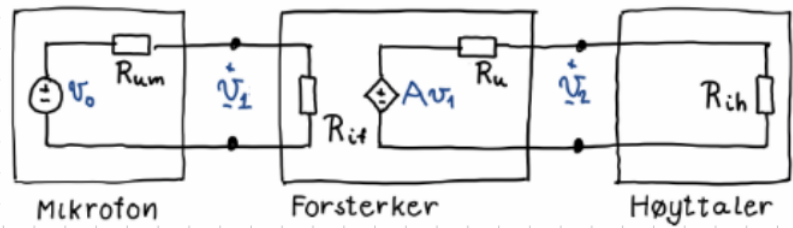
$$A = 100$$

$$U_{2,rms} = 85 \text{ mV}$$

$$R_{ih} = 8 \Omega$$

$$R_u = 2$$

$$U_{1,rms} = 9,04 \cdot 10^{-4} \text{ V}$$



$$U_2 = U_{R_{ih}} = A v_1 \cdot \frac{R_{ih}}{R_{ih} + R_u}$$

$$U_2 > 85 \text{ mV}$$

$$A v_1 \cdot \frac{R_{ih}}{R_{ih} + R_u} > 85 \text{ mV}$$

$$A v_1 R_{ih} > R_{ih} \cdot 85 \text{ mV} + R_u \cdot 85 \text{ mV}$$

$$A v_1 R_{ih} - R_{ih} \cdot 85 \text{ mV} > R_u \cdot 85 \text{ mV}$$

$$\frac{R_{ih}(A v_1 - 85 \text{ mV})}{85 \text{ mV}} > R_u$$

$$R_u < 0,56 \Omega$$

Oppgave 6)

$$\text{Oppg 6)} \quad P = \frac{U^2}{R} = 0,4 e^{-4t} \text{ W}$$

ERT 13

Oppgave 1)

Største og minste tallet som kan representeres med 8 bit er 255 og 0. 10000011b = 131

Oppgave 2)

Ettersom  $v_{\text{utgang}}$  skal være proporsjonal med bitverdien, så vil jo maksimal verdi av bit  $2^N - 1 * v_0$  være den største  $v_{\text{utgangen}}$

Oppgave 3)

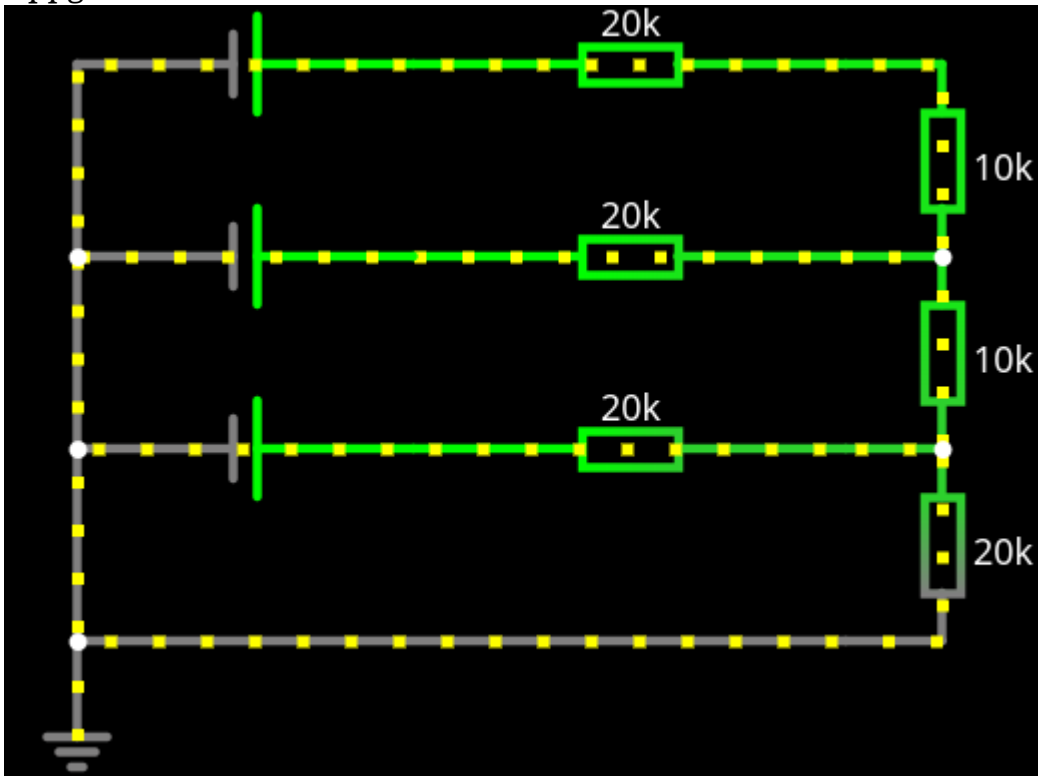
$$v = 16 \qquad v = (2^N - 1) v_0 \qquad v = 5$$
$$v = (2^{16} - 1) v_0$$
$$v_0 = \frac{5}{2^{16} - 1} = 7,63 \cdot 10^{-5}$$

Oppgave 4)

Jeg hadde testet den ved å slå av alle, og skrudd på i samme mønster som det binære tallsystemet



Oppgave 5)



Oppgave 6)

N (desimalt)	Binært	v[V]
0	000	0
1	001	0.625
2	010	1.25
3	011	1.875
4	100	2.5
5	101	3.125
6	110	3.75
7	111	4.375

Oppgave 7)