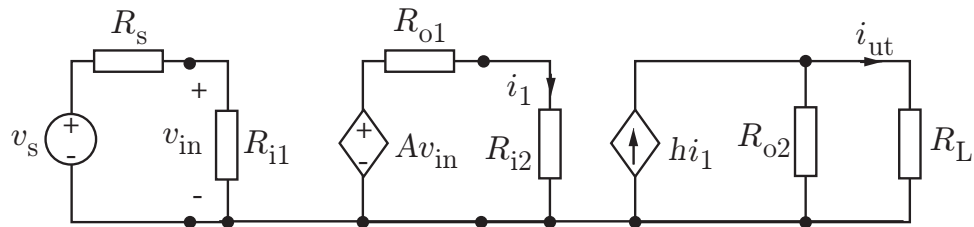


Tentamen i Elektronik för E (del 2), ESS010, 10 januari 2014

Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i kretsteori

1

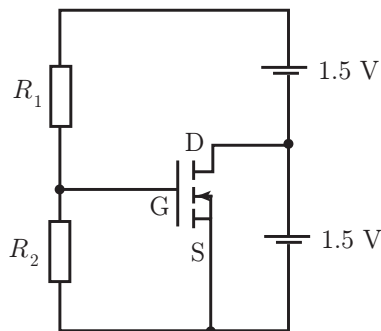


En sensor har inre resistans R_s och tomgångsspänning v_s . Signalen från denna förstärks i två steg, enligt figuren, och ger en ström i_{ut} genom lasten R_L . Alla resistanserna i kretsen och råförstärkningarna A och h är kända.

Bestäm förstärkningen $G = \frac{i_{ut}}{v_s}$.

2

Tröskelspänningen för transistorn är 1 V.



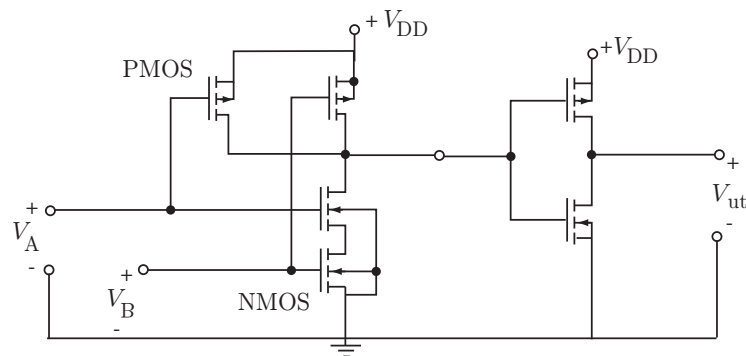
- Bestäm ett uttryck för V_{GS} .
- I vilket intervall skall R_1/R_2 ligga för att transistorn skall vara i det strypta området?
- I vilket intervall skall R_1/R_2 ligga för att transistorn skall vara i triodområdet?
- I vilket intervall skall R_1/R_2 ligga för att transistorn skall vara i det mättade området?

3

En sensor har en inre resistans som är okänd och varierande. Rita upp lämpliga förstärkarkopplingar för följande två fall. Varje förstärkarkoppling får innehålla en ideal operationsförstärkare och resistorer. Varje förstärkarkoppling skall ha bästa möjliga in- och utresistanser. Rita aktorn som en resistans R_L .

- En ström av 10 mA från sensorn skall ge en utspänning med absolutbeloppet 10V. Rita sensorn som en strömkälla parallellkopplad med en okänd inre resistans.
- En spänning av 0.1 V från sensorn skall ge en utspänning med absolutbeloppet 10 V. Rita sensorn som en spänningskälla i serie med en okänd inre resistans.
- Ange in- och utresistanserna för de bägge förstärkarna.

4

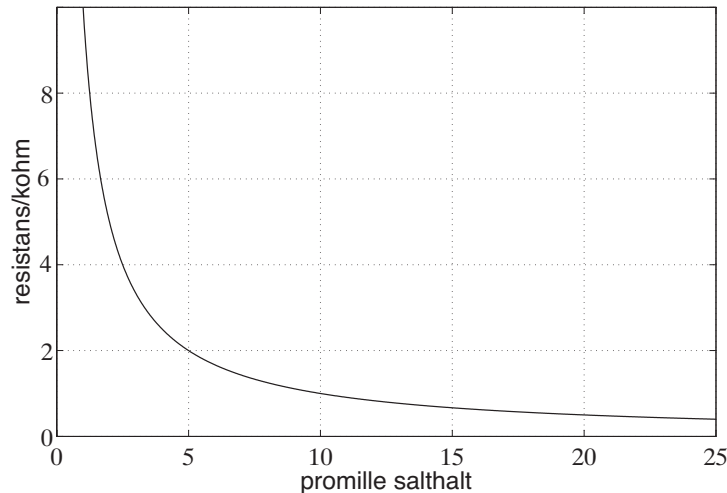


- V_A och V_B kan anta värdena 0 och V_{DD} . Bestäm sanningstabellen för kretsen om potentialen 0 motsvarar det binära talet 0, och V_{DD} motsvarar det binära talet 1.
- Konstruera en krets, med tre ingångsspänningar V_A , V_B och V_C , som ger följande sanningstabell:

A	B	C	UT
0	0	0	1
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	0

5

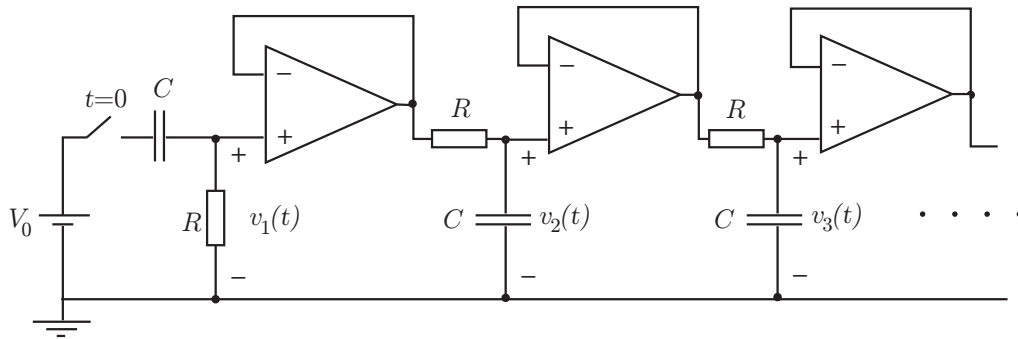
En givare som mäter salthalten i ett akvarium består av två parallella metallplattor som sänks ner i vattnet. Diagrammet visar sambandet mellan salthalten, mätt i promille, och resistansen, mätt i $k\Omega$, mellan plattorna.



Du har tillgång till följande komponenter:

- 12 V spänningskälla med försumbar inre resistans
 - Motstånd: 3 st. 10 $k\Omega$, 3 st. 1 $k\Omega$
 - En operationsförstärkare
 - En 12 V vattenpump.
 - En 12 V glödlampa med ekvivalent resistans 100 Ω .
 - En kondensator med variabel kapacitans.
- a) Om salthalten överstiger 5 promille skall en pump starta som pumpar in sötvatten i akvariet. Konstruera en krets som gör detta och rita upp krets-schemat. Ange vilka komponenter du använder. Rita givaren som en resistans R_{giv} och pumpen som en resistans R_p . Rita in spänningsmatningen till operationsförstärkaren.
- b) Komplettera kretsen med en 12 V glödlampa och en kondensator med kapacitans C . Dessa skall kopplas in så att lampan lyser under två sekunder direkt efter att pumpen startat och direkt efter det att pumpen slutat pumpa. Lampan har en resistans av 100 Ω och lyser så länge dess spänning överstiger 8 V. Rita in lampan som en resistans R_L och kondensatorn i kretsen och bestäm ett uttryck för kapacitansen C . I uttrycket får ingå en logaritm. Antag att kondensatorn är oladdad innan lampan lyser.

6



Kretsen visar de tre första stegen i en lång kedja som för $t > 0$ matas av en likspänning V_0 . Från och med det andra steget är alla steg identiska. Kondensatorerna är oladdade vid $t = 0$. Operationsförstärkarna är ideala och V_0 , R och C är kända.

- Bestäm $v_1(t)$ för $t > 0$.
- Bestäm $v_2(t)$ för $t > 0$.
- Bestäm $v_n(t)$ för ett godtyckligt heltal $n > 2$ om kedjan har minst $n + 1$ enheter.