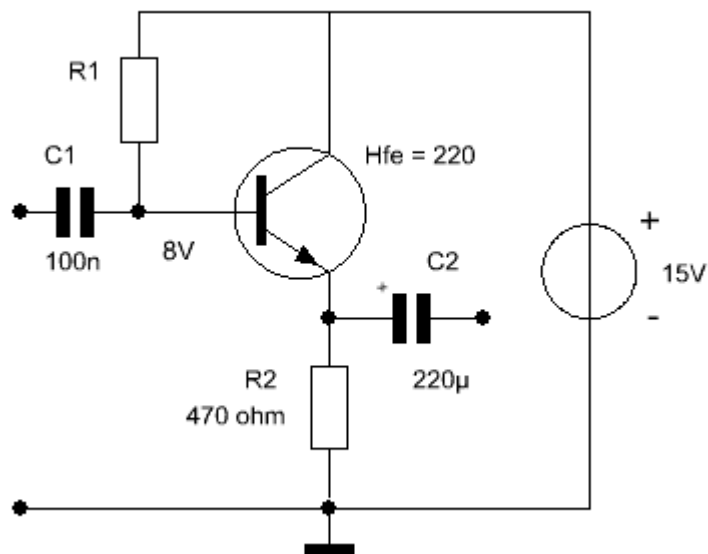




Rafbók



REIT rafeindatækni

11. Kafli

Common collektor

Flemming Madsen

REIT 11. kafli Common collektor

Þetta hefti er án endurgjalds á rafbókinni.

www.rafbok.is

Allir rafiðnaðarmenn og rafiðnaðarnemar geta fengið aðgang án endurgjalds að rafbókinni.

Heimilt er að afrita textann til fræðslu í skólum sem reknir eru fyrir opinbert fé án leyfis höfundar eða Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins. Hvers konar sala á textanum í heild eða að hluta til er óheimil nema að fengnu leyfi höfundar og Rafmenntar.

Höfundur er Flemming Madsen.

Umbrot í rafbók Báru Laxdal Halldórsdóttir.

Vinsamlegast sendið leiðréttingar og athugasemdir til höfundar Flemmings Madsen flemmma@icloud.com eða til Báru Laxdal Halldórsdóttur á netfangið bara@rafmennt.is

REIT 11. kafli Common collektor

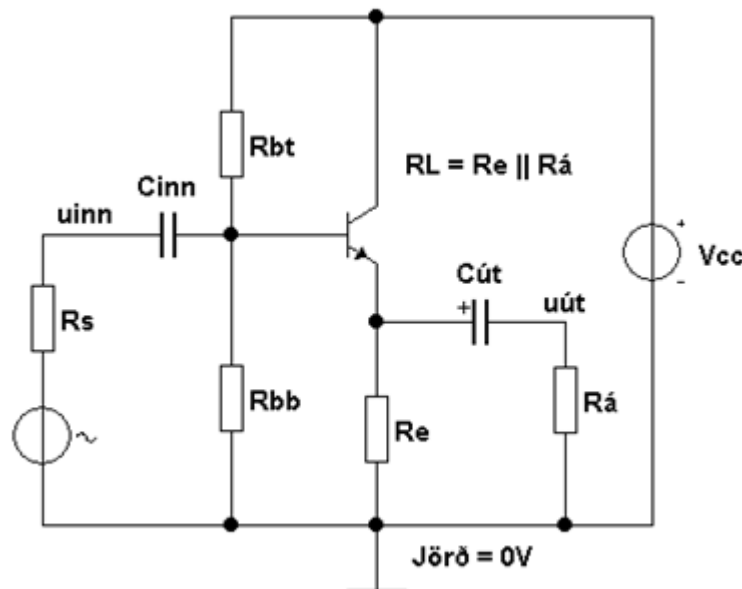
Efnisyfirlit

11. kafli Formúlur og útskýringar fyrir common collector-dæmin.	3
11. kafli Transistorar, ac-magnari common collector.....	5
Dæmi 11.1	5
Dæmi 11.2.....	5
Dæmi 11.3.....	6
Dæmi 11.4.....	7
Dæmi 11.5.....	8
Dæmi 11.6.....	10

11. kafli Formúlur og útskýringar fyrir common collector-dæmin.

Svörin við öllum útreikningum eru miðuð við þetta formúlublað. Leitast er við að nota þá formúlu sem gefur sem nákvæmasta útkomu miðað við þær upplýsingar sem gefnar eru upp í dæminu. Það þýðir að fleiri upplýsingar gefa nákvæmari útkomu. Munur er á útreikningum með mismunandi formúlum.

Ath. $R_L = R_A \parallel R_e$



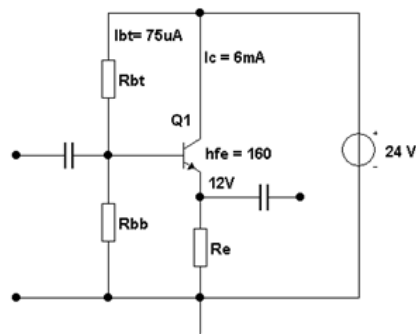
Tengimyndin sýnir skammstafanir og heiti sem notuð eru í formúlunum.

REIT 11. kafli Common collector

	Venjuleg notkun:	Nákvæmari, fleiri upplýsingar:
	$h_{fe} = \beta$ er eina þekkta upplýsingin (parameter)	h_{fe} , h_{ie} , h_{re} , h_{oe} eru þekkt
r'_e = jafngildisriðstraumsviðnám á milli base og emitter.	$r'_e = \frac{1}{40 \cdot I_e} = \frac{25m}{I_e}$	$r'_e = \frac{h_{ie}}{h_{fe}}$
Spennumögnun A_v [sinnum]	$A_v = \frac{R_L}{r'_e + R_L}$	$A_v = 1 - \frac{h_{ie}}{R_{bt} \parallel R_{bb}}$
Spennumögnun, nákvæmari formúla		$A_v = 1 - \frac{h_{ie}}{h_{ie} + ((1 + h_{fe}) \cdot R_L)}$
Gain = A_v í dB	$G = 20 \log A_v$	$G = 20 \log A_v$
Inngangs-impedans Z_{inn}	$Z_{inn} = (R_L \cdot h_{fe}) \parallel R_{bt} \parallel R_{bb}$	$Z_{inn} = (r'_e + R_L \cdot (1 + h_{fe})) \parallel R_{bt} \parallel R_{bb}$
Útgangs-impedans $Z_{út}$ Ef R_s er óþekkt er það reiknað sem fullkomið, þ.e.a.s. $R_s = 0\Omega$	$Z_o = R_e \parallel \left(r'_e + \frac{R_s \parallel R_{bt} \parallel R_{bb}}{h_{fe}} \right)$	$Z_o = R_e \parallel \left(h_{oe} + \frac{1 + h_{fe}}{h_{ie} + R_s} \right)$
Inngangspéttir C_{inn} f_n = neðsta tíðni -3dB	$C_{inn} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_n \cdot Z_{inn}}$	$C_{inn} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_n \cdot (Z_{inn} + R_s)}$
Útgangspéttir $C_{út}$	$C_{út} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_n \cdot (R_a + Z_{út})}$	$C_{út} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_n \cdot (R_a + Z_{út})}$

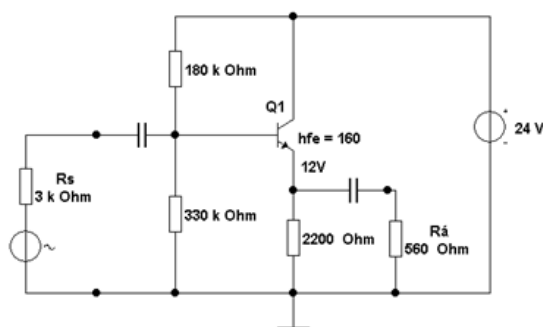
11. kafli Transistorar, ac-magnari common collector

Dæmi 11.1



- Reiknaðu út base-strauminn I_b .
- Reiknaðu út emitter-viðnámið R_e .
- Reiknaðu út base-toppviðnámið R_{bt} .
- Reiknaðu út base-botnviðnámið R_{bb} .
- Merktu ac, inn- og útgangsspennu rásarinnar inn á tengimyndina.
- Hvað er annað algengt nafn fyrir common collector-rás?

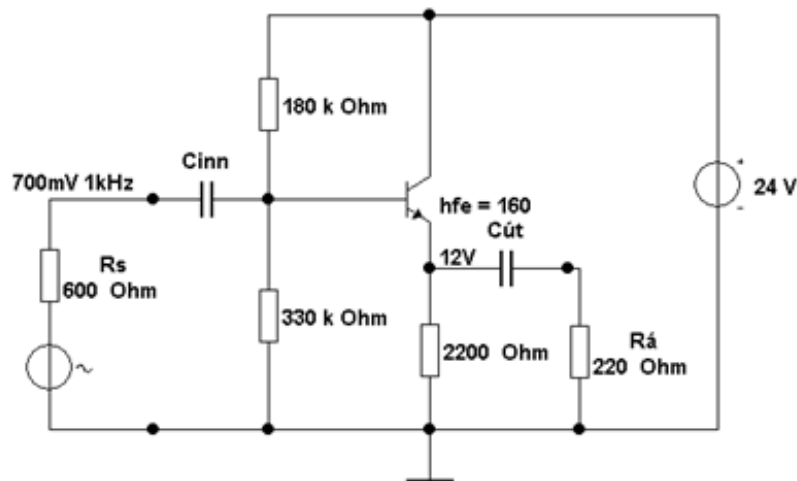
Dæmi 11.2



- Reiknaðu út r'_e transistorsins.
- Reiknaðu út spennumögnun A_v -rásarinnar.
- Reiknaðu út inngangs-impedans Z_{inn} -rásarinnar.
- Reiknaðu út útgangs-impedans Z_o -rásarinnar.
- Hve margar gráður er fasamismunurinn á milli inngangs- og útgangsspennu rásarinnar?

REIT 11. kafli Common kolektor

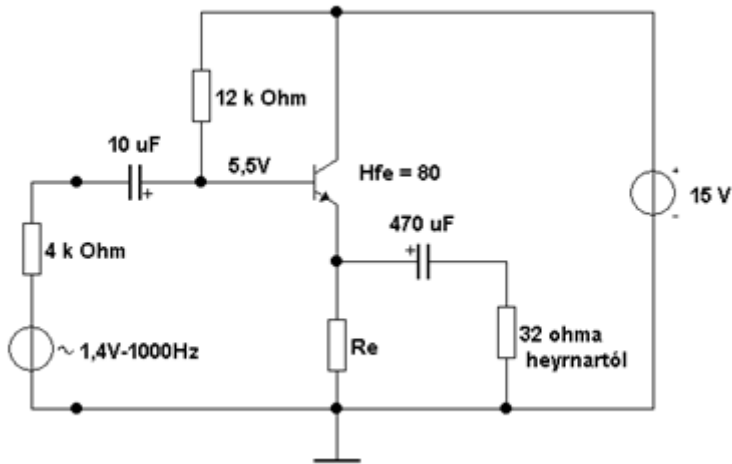
Dæmi 11.3



- Reiknaðu út spennumögnun rásarinnar.
- Reiknaðu út útgangsspennu rásarinnar.
- Reiknaðu út inngangs-impedans Z_{inn} -rásarinnar.
- Reiknaðu út útgangs-impedans Z_o -rásarinnar.
- Reiknaðu út hve mörg F inngangspéttirinn C_{inn} á að vera ef lægsta tíðnin - 3dB sem hleypt er inn á rásina er 15Hz.
- Reiknaðu út hve mörg F útgangspéttirinn $C_{út}$ á að vera ef lægsta tíðnin (- 3dB) sem hann hleypir í gegn er 2Hz.
- Hve mörg Hz er neðri marktíðni f_n -rásarinnar?
- Reiknaðu út hve mörgum sinnum straummögnun rásarinnar A_i er. $A_i = i_{út}/i_{inn}$
- Reiknaðu út hve mörg V útgangsspenna rásarinnar verður ef 220 Ω -álagsviðnámið er aftengt.

REIT 11. kafli Common collector

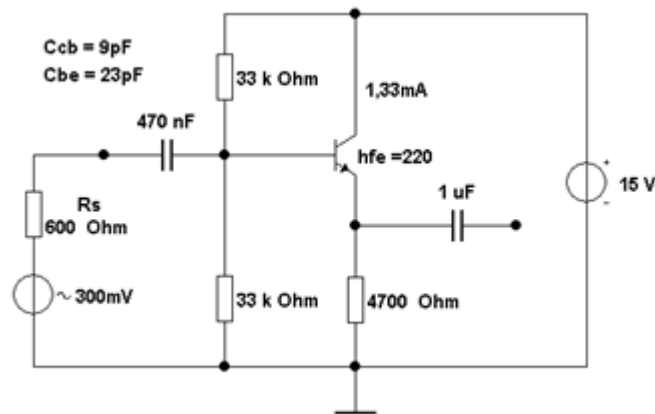
Dæmi 11.4



- Reiknaðu út emitter-viðnámið R_e .
- Reiknaðu út spennumögnun ráðarinnar A_v .
- Reiknaðu inngangs-impedans ráðarinnar Z_{inn} .
- Reiknaðu út inngangsspennu u_{inn} -ráðarinnar.
- Reiknaðu út útgangsafl ráðarinnar, þ.e.a.s. aflið í heyrnartólinu.
- Reiknaðu út straummögnun ráðarinnar A_i .
- Reiknaðu útgangs-impedans ráðarinnar Z_o .
- Reiknaðu út neðri tíðnimörk ráðarinnar f_n . Þú þarft að reikna bæði f_n í inngangi og útgangi ráðarinnar. Hæsta marktíðnin ræður f_n fyrir ráðina sem heild.

REIT 11. kafli Common collector

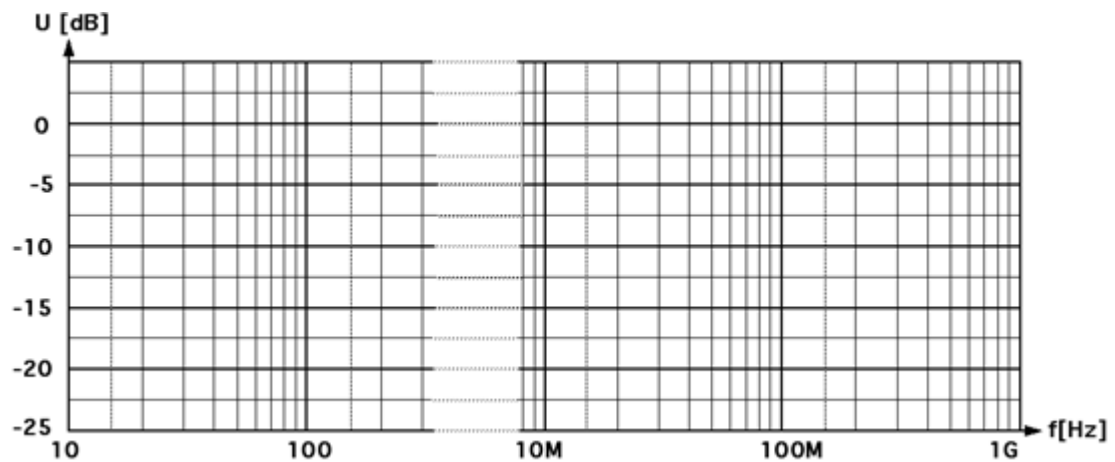
Dæmi 11.5



- Teiknaðu C_{cb} og C_{be} inn á tengimyndina.
- Efri tíðnimörkum (-3dB) rásarinnar er stjórnað af rýmdinni C_{cb} á milli collectors og base transistorsins. Rýmdin C_{be} á milli base og emitter er straumlaus og þess vegna ósýnileg þar sem sama ac-spenna er báðum megin við þéttinn. Séð frá inngangi emitter-fylgju magnarans virðist C_{cb} vera eina rýmdin sem tekur straum. Þéttirinn C_{cb} er riðstraumslega tengdur við jörð. Þess vegna er inngangsrýmd transistors í cc-rás sama sem C_{cb} . Hvað er C_{inn} rásarinnar?
- Reiknaðu út efri tíðnina f_c (-3dB) sem rásin magnar. Ath. R_s og C_{inn} stjórna f_c með því að mynda LP-súu.
- Reiknaðu út f_n rásarinnar. Mundu að það er C_{inn} og Z_{inn} sem mynda HP-súu.

REIT 11. kafli Common collektor

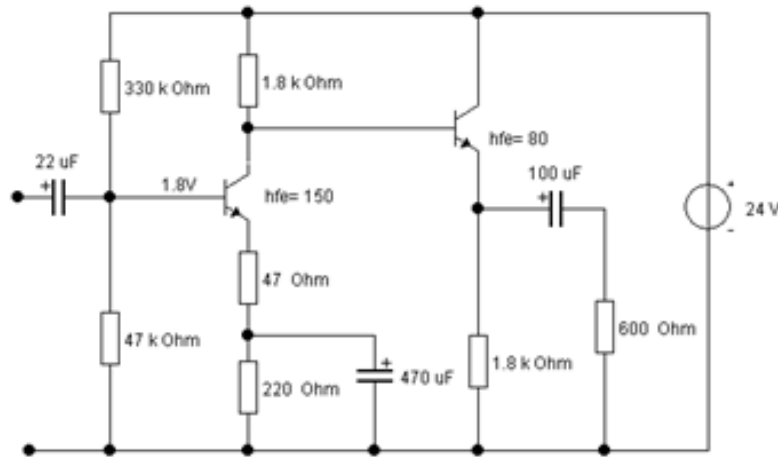
- E. Teiknaðu tíðnisvar rásarinnar inn í log lin-línuritið. Línuritinu er skipt í tvennt svo auðveldara sé að koma f_n og f_c fyrir.



- F. Berðu saman bandbreidd emitter-fylgju magnarans og bandbreidd C_e magnarans með sama vinnupunkt í dæmi 10.7.
Hvers vegna er f_c miklu hærri?
Hvers vegna er f_n miklu lægri?

REIT 11. kafli Common collector

Dæmi 11.6



- Reiknaðu emitter-strauminn I_e og spennumögnun í CE-inngangsmagnaranum einum sér án álags á útganginn.
- Reiknaðu inn- og útgangs-impedans fyrir CE-inngangsmagnarann.
- Reiknaðu emitter-strauminn I_e og spennumögnun í CC-útgangsmagnaranum einum sér án álags á útganginn.
- Reiknaðu inn- og útgangs-impedans fyrir CC-útgangsmagnarann einan sér án álags.
- Reiknaðu út hve mörg V útgangsspenna rásarinnar er ef inngangsspennan er 10 mV. Notaðu thevinin-líkönin fyrir inngangs- og útgangsmagnara til þess að halda utan um útreikningana.
- Reiknaðu út hve mörg dB gain rásarinnar eru.
- Hve margar gráður er fasamunurinn á milli inn- og útgangsrásarinnar við 1 kHz.
- Hver er aðalmunurinn á rásinni hér og rásinni í dæmi 10.10.