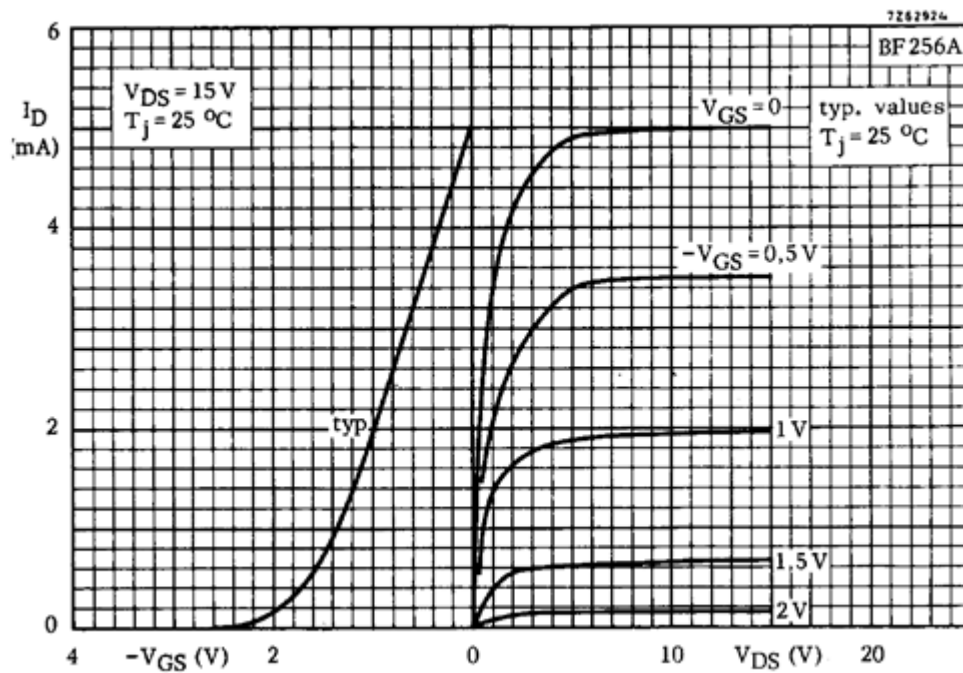




Rafbók



REIT rafeindatækni

14. kafli

Jfet-transistorar grunnur

Flemming Madsen

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

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 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

Efnisyfirlit

14. kafli Jfet-transistorar grunnur	3
Dæmi 14.1	3
Dæmi 14.2.....	3
Dæmi 14.3.....	4
Dæmi 14.4.....	4
Dæmi 14.5.....	5
Dæmi 14.6.....	6
Dæmi 14.7.....	7
Dæmi 14.8.....	8

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

14. kafli Jfet-transistorar grunnur**Dæmi 14.1**

- A. Hvað merkir táknið og af hvaða gerð?
- B. Merktu inn heiti á tengipinum.



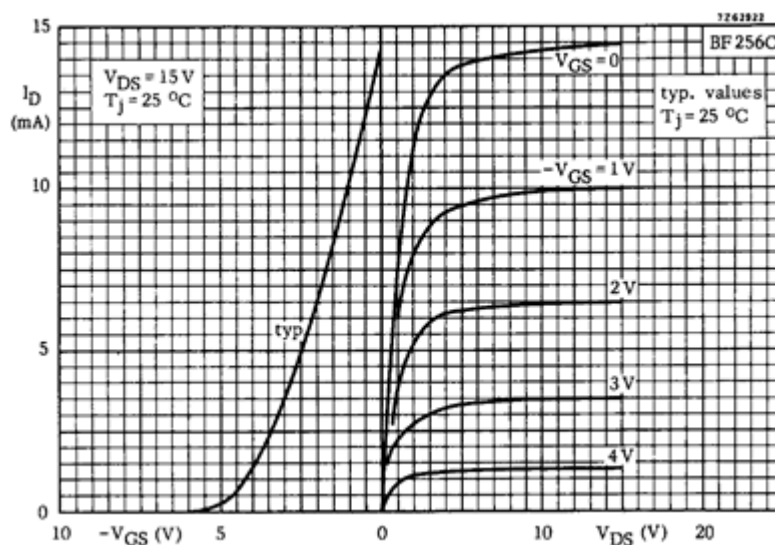
- C. Hvað merkir táknið og af hvaða gerð?
- D. Merktu inn heiti á tengipinum.

Dæmi 14.2

- A. Inngangslínurit sýnir samhengið á milli hvers?
- B. Útgangslínurit sýnir samhengið á milli hvers?

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

Dæmi 14.3



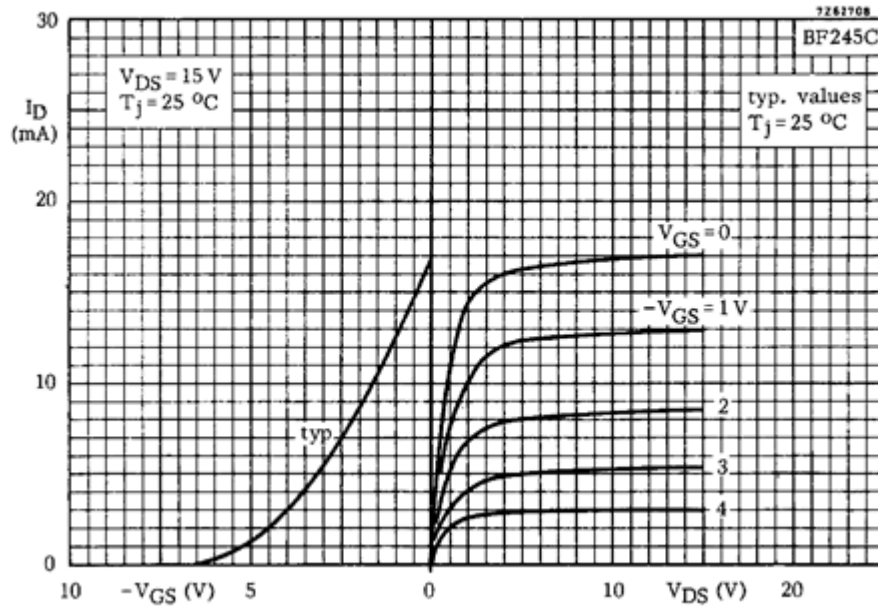
- Merktu staðsetningu inngangs- og útgangslínurits inn á myndina.
- Merktu I_{DSS} og $V_{GS\ off}$ inn á línuritið.
- Teiknaðu línu sem sýnir hallatölu Y_{fs} við spennuna $V_{GS} = 0V$ inn á línuritið.
- Teiknaðu línu sem sýnir hallatölu Y_{os} við spennuna $V_{GS} = -1V$ og $V_{DS} = 10V$.
- Reiknaðu Y_{fs} og Y_{os} út frá hallatölunum.

Dæmi 14.4

- Y_{fs} er það sama og g_m . Hvernig er það frábrugðið Y_{fs0} og g_{m0} ?
- Y_{fs} eða g_m er sambærilegt við h_{fe} í transistorrásum. h_{fe} -línuritið er nánast bein lína. Hvers konar línu fylgir Y_{fs} (g_m)?
- Y_{os} er það sama sem g_{os} . Hvaða tala er sambærileg við transistorrásir?
- Inngangsparametrið y_{is} er ekki notað við Jfet. Hvaða tala er sambærileg við bipolar-transistora?
- Pinch off V_p er ekki til í bipolar-transistorum. Hvernig vinnur Jfet fyrir neðan pinch off-spennuna?
- Ef Jfet á að vinna sem magnari hvað þarf V_{DS} að vera?

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

Dæmi 14.5



Lestu eftirfarandi stærðir út úr línuritinu fyrir BF 245C.

- A. I_{DSS}
- B. V_{GSoff}
- C. Y_{fso}
- D. $Y_{os} (-1V)$
- E. $V_{pinch\ off}$

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

Dæmi 14.6

Ef ekkert línurit er tiltækt, er hægt að reikna Y_{fso} (g_{mo}) út ef I_{dss} og V_{gsoff} með eftirfarandi formúlu:

$$Y_{fso} = g_{mo} = \frac{2 \cdot I_{dss}}{-V_{gsoff}}$$

A. Reiknaðu út hve mörg mA/V Y_{fso} fyrir BF 245C er.

$$V_{gsoff} = -6,5 \text{ V} \quad I_{dss} = 16 \text{ mA}$$

Á sama hátt er hægt að reikna drain-strauminn I_d út frá gate-spennunni $-V_{gs}$ með upplýsingum um I_{dss} og $-V_{gsoff}$. Inngangslínuritið fylgir ferli fyrir hálfa parabólu (fleygboga) sem hefur í för með sér að formúlan verður eftirfarandi:

$$I_d = I_{dss} \cdot \left(1 - \frac{-V_{gs}}{V_{gsoff}}\right)^2$$

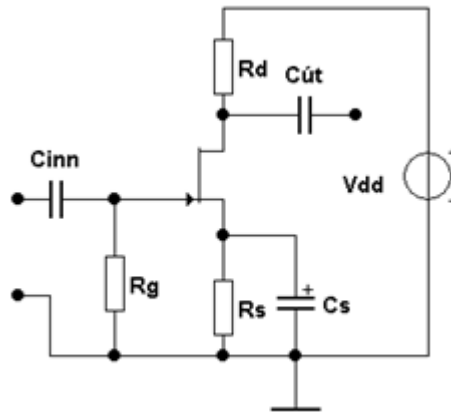
B. Reiknaðu út drain-strauminn I_d fyrir BF245C með $V_{gsoff} = -6,5 \text{ V}$ $I_{dss} = 16 \text{ mA}$ út ef gate-forspennan $V_{gs} = -2,5 \text{ V}$.

C. Hvernig passar útkoman saman við línuritið í dæmi 14.5?

D. Í venjulegum bipolar-transistorrásum er oftast hægt að hunsa a, b, c viðbótina við tegundarheitið ef transistorinn þolir drifspennuna. Þetta er ekki hægt með Jfet. Hvers vegna?

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

Dæmi 14.7



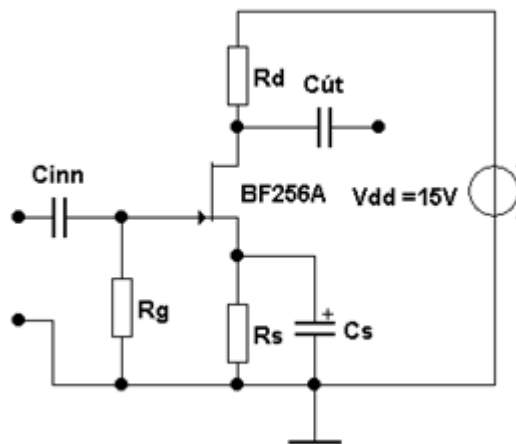
- Tengimyndin sýnir grunntengingu fyrir common source-magnararás. Merktu inn- og útganga inn á tengimyndina.
- Hvaða hlutverki gegnir viðnámið R_g ?
- Teiknaðu voltmæli sem mælir gate-forspennuna $-V_{gs}$ inn á tengimyndina.
- Teiknaðu tengimynd common source-magnara með gate-spennudeili. V_{gs} -forspennan á að vera -1 V , source-spennan $V_s = 2\text{ V}$ og spennugjafaspennan $V_{dd} = 18\text{ V}$.
- Reiknaðu út viðnámin R_{gb} (R_{gate} botn) ef toppviðnámið R_{gt} í gate-spennudeilinum er $470\text{ k}\Omega$.
- Reiknaðu út hve mörg Ω inngangs-impedans rásarinnar í lið D er.
- Hvaða kosti hefur tengimyndin í lið A-C fram yfir common source-rásina með gate-spennudeili?

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

Dæmi 14.8

Í Jfet-magnararásun er hægt að redda sér með því að reikna vinnupunkturinn miðað við þumalputtareglu. Gate-forspennan $-V_{gs}$ er þá ákveðin sem 25% af $-V_{gsoff}$. Það hefur í för með sér að I_d er nálægt helmingur af I_{dss} .

$$-V_{gs} = \frac{-V_{gsoff}}{4} \quad \text{og} \quad I_d = \frac{I_{dss}}{2}$$



- Reiknaðu út forspennuna $-V_{gs}$ og drain-strauminn I_d miðað við þumalputta-regluna.
Upplýsingar fyrir BF256A eru: $V_{gsoff} = -2,8 \text{ V}$ og $I_{dss} = 5 \text{ mA}$
- Reiknaðu út hve mörg Ω R_s og R_d er ef $V_{ds} = 8 \text{ V}$.
- Hve mörg Ω er R_g oft látið vera?
- Teiknaðu vinnulínu, vinnupunkt og gate-forspennu rásarinnar inn á línuritið.
- Hve mörgum sinnum magnar rásin ac-inngangsspennuna?
- Er þetta mikil eða lítil mögnun samanborið við transistora?

REIT 14. kafli Jfet-transistorar grunnur.

