MOSFET负反响放大电路

1 设计主要内容及要求

1.1 设计目的

（1） 把握MOSFET负反响放大电路的构成、原理、与设计方法；

（2） 生疏模拟元件的选择、使用方法。

1.2 根本要求

（1） 空载放大增益10倍，带宽>10kHz；

（2） 输入电阻>1M Ω，输出电阻＜16Ω；

（3） 两级以上放大环节。

1.3 发挥局部

（1） 带宽>100kHz；

（2） 差分式放大输入级；

（3） 其他。

2 设计过程及论文的根本要求

2.1 设计过程的根本要求

（1） 根本局部必需完成，发挥局部可任选2 个方向；

（2） 符合设计要求的报告一份，其中包括规律电路图，实际接线图各一份；

（3） 设计过程的资料、草稿要求保存并随设计报告一起上交；报告的电子档需全班统一存盘上交。

2.2 课程设计论文的根本要求

（1） 参照毕业设计论文标准打印，文字中的小图需打印。工程齐全、不许涂改，不少于3000 字。图纸为A3，附录中的大图可以手绘，全部插图不允许复印。

（2） 装订挨次：封面、任务书、成绩评审意见表、中文摘要、关键词、名目、正文〔设计题目、设计任务、设计思路、设计框图、各局部电路及参数计算〔重要〕、工作过程分析、元器件清单、主要器件介绍〕、小结、参考文献、附录〔规律电路图与实际接线图〕。

摘 要

场效应管是一种利用电场效应来掌握其电流大小的半导体器件。这种器件不仅兼有体积小，重量轻，寿命长等特点， 而且还有输入阻抗高，噪声低，热稳定性好等优点，因而获得广泛的应用，尤其是MOSFET在大规模和超大规模集成电路中占有重要地位。

小信号MOSFET主要用于模拟电路的信号放大和阻抗变换，近年来，功率MOSFET广泛地应用于电源、计算机及外设〔软、硬盘驱动器、打印机、扫描器等〕、消费类电子产品、通信装置、汽车电子及工业掌握等领域。

使净输入信号量比没有引入反响是减小了，这种反响叫做负反响。

三极管是放大电路最重要的组成之一，为了增加微弱信号，几乎每个电子系统都要用到放大!

关键词　　MOSFET，负反响，三极管

名目

课程设计任务书 .....错误!未定义书签。
模拟电子技术　课程设计成绩评定表.....错误!未定义书签。
摘 要.....II
1 设计任务描述
..... - 1 -
1.1 设计题目：MOSFET 负反响放大电路..... - 1 -
1.2 设计要求
..... - 1 -
1.2.1 设计目的..... - 1 -
1.2.2 根本要求..... - 1 -
1.2.3 发挥局部..... - 1 -
2 设计思路
..... - 2 -
3 设计方框图
..... - 3 -
4 各局部电路设计及参数计算
..... - 4 -
4.1 三极管共射极放大输入级..... - 4 -
4.1.1 静态分析..... - 4 -
4.1.2 动态分析..... - 5 -
4.2 MOSFET 共源极放大中间级..... - 5 -
4.2.1 静态分析..... - 5 -
4.2.2 动态分析..... - 6 -
4.3 三极管共集电极放大输出级..... - 7 -
4.3.1 静态分析..... - 7 -
4.3.2 动态分析..... - 8 -
4.4 反响回路
..... - 9 -
4.5 带宽
..... - 10 -
4.5.1 高频响应..... - 11 -
4.5.2 低频响应..... - 12 -
5 工作过程分析
..... - 12 -
5.1 三极管共射极放大输入级..... -

12 -
5.1.1 直流工作点分析..... - 12 -
5.1.2 电压增益 A_{V1} ..... - 13 -
5.2 MOSFET 共源极放大中间级..... - 13 -
5.2.1 直流工作点分析..... - 13 -
5.2.2 电压增益 A_{V2} ..... - 14 -
5.3 三极管共集电极放大输出级..... - 15 -
5.3.1 直流工作点分析..... - 15 -
5.3.2 电压增益 A_{V3} ..... - 16 -
5.4 整个电路的实际电压增益 A_v ..... - 17 -
5.5 实际带宽 f_{BW} ..... - 17 -
6 元器件清单..... - 19 -
7 主要元器件介绍 ..... - 20 -
7.1 MOS_3TEN_VIRTUAL..... - 20 -
7.2 2N2712..... - 20 -

7.3 2N2714 ..... - 21 -
总 结 .....错误!未定义书签。
参考文献
..... - 22 -
附 录 A1 规律电路图
..... - 23 -

1 设计任务描述

1.1 设计题目：MOSFET负反响放大电路

1.2 设计要求

1.2.1 设计目的

（1） 把握MOSFET负反响放大电路的构成、原理、与设计方法；

（2） 生疏模拟元件的选择、使用方法。

1.2.2 根本要求

(1) 空载放大增益10倍，带宽>10kHz；

(2) 输入电阻>1M Ω，输出电阻＜16Ω；

(3) 两级以上放大环节。

1.2.3 发挥局部

(1) 带宽>100kHz；

(2) 差分式放大输入级；

(3) 其他。

2 设计思路

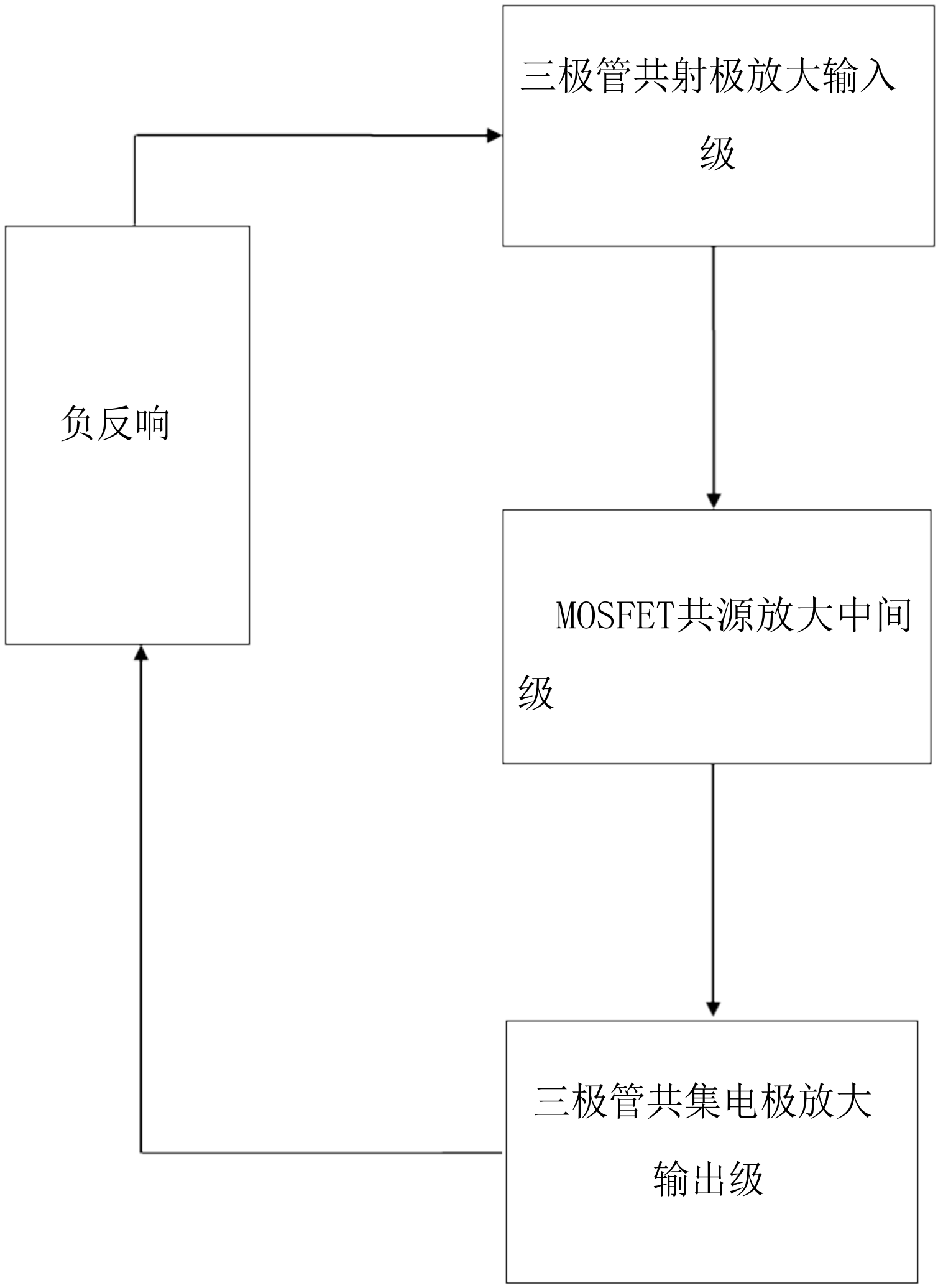
我们的课设题目是MOSFET负反响放大电路，我具体的步骤如下：

1，依据题目要求，输入电阻要大，电压增益要高，所以我选择了型号为2Z2712的BJT组成的共射级放大电路，在电路匹配的问题上，在输入端按肯定的比例选择较大的两个定值电阻。

2，由于是共射级放大电路，所以就使得输入输出端得电压相反，因此在其次级的设计上要再一次的使输入的电压信号变相，所以我选用MOSFET共源级放大电路，由于该级的效果并不是很高，有时甚至存在降低的可能，所以我用它来平衡第一级放的特别大的效果。

3，输出级这一级我选择用型号为2N2714的BJT组成的共集电极放大电路，我使用的目的是为了将从中间级流出的信号再放大使其增益接近于10，同时使得输出电阻小于15

3 设计方框图



4 各局部电路设计及参数计算

4.1 三极管共射极放大输入级

该级是三极管构成的共射极放大电路，具有输入输出电压反相，输入电阻大等特点。

4.1.1 静态分析

该级电路的直流通路如图4.1.1所示。

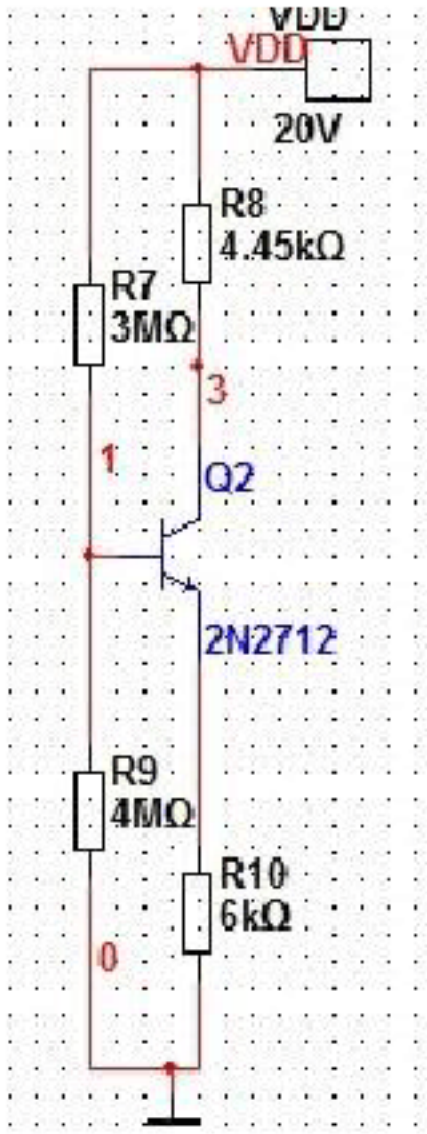


图4.1.1

令$V_{BEQ}=0.6V$，$\beta=6.7$

$$V_{BQ}=\frac{R_9}{R_7+R_9}V_{DD}=\frac{4M\Omega}{3M\Omega+4M\Omega}\times 20V=11.4V$$

$$I_{BQ}=\frac{V_{BQ}-V_{BEQ}}{(1+\beta)R_{10}}=\frac{11.4V-0.6V}{(1+6.7)\times 6k\Omega}=0.23mA$$

$$I_{CQ}=\beta I_{BQ}=6.7\times 0.23mA=1.54mA$$

$$V_{CEQ}=V_{DD}-\beta I_{BQ}R_8-(1+\beta)I_B R_{10}=2.5V$$

4.1.2 动态分析

该级电路的小信号模型等效电路如图4.1.2所示。

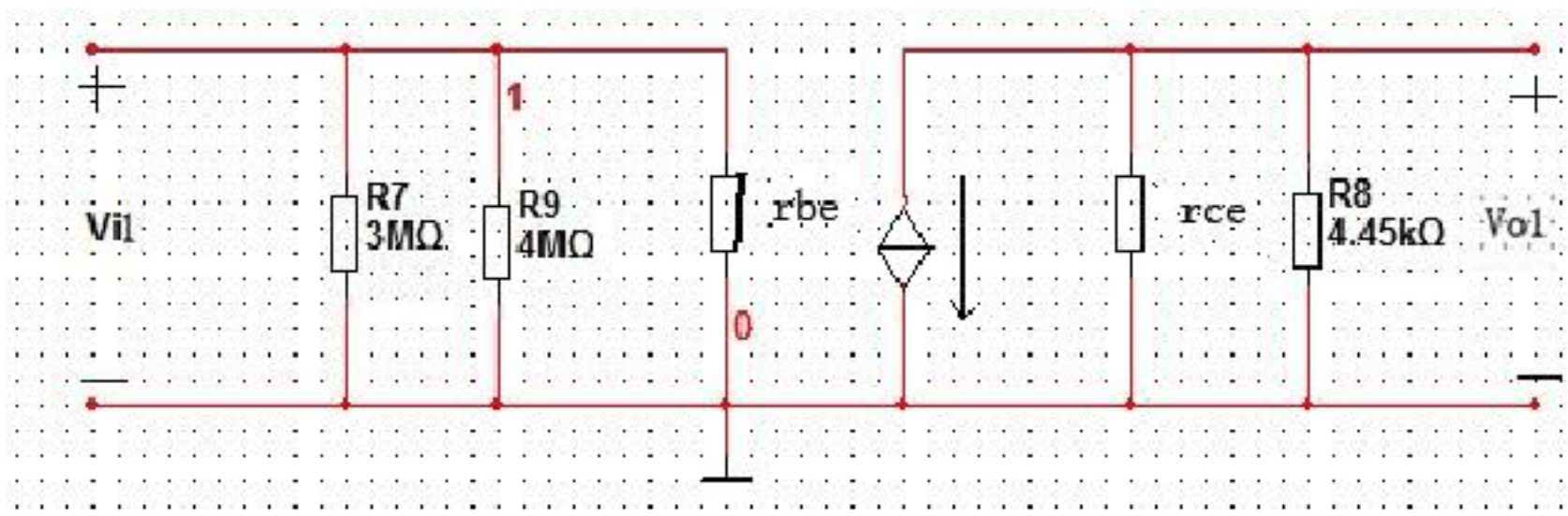


图4.1.2

由上面的静态分析得知

$$I_{BQ} = 0.23mA$$

$$\beta = 6.7$$

$$I_{EQ} = (1+\beta) I_{BQ} \approx \beta I_{BQ}$$

由图可得：$Vi = rbe \bullet ib; Vo1 = -Bib(R8 // rce)$

所以：$Av1 = \dfrac{Vo1}{Vi} = \dfrac{-Bib(R8 // rce)}{ib \bullet rbe}$ 经查找资料得知rce=30.3k

$\therefore Av1 = \dfrac{(R8 // rce)\beta}{200 + \dfrac{26mv}{I_{BQ}}} \approx 83.3$ 但该放大电路连入整个电路时，电路中的元件会对其有影响，

故实际的放大增益Av1=71.3

4.2 MOSFET共源放大中间级

MOSFET共源放大电路具有输入输出电压反相等特点。

4.2.1 静态分析

该级电路的直流通路如图4.2.1所示。

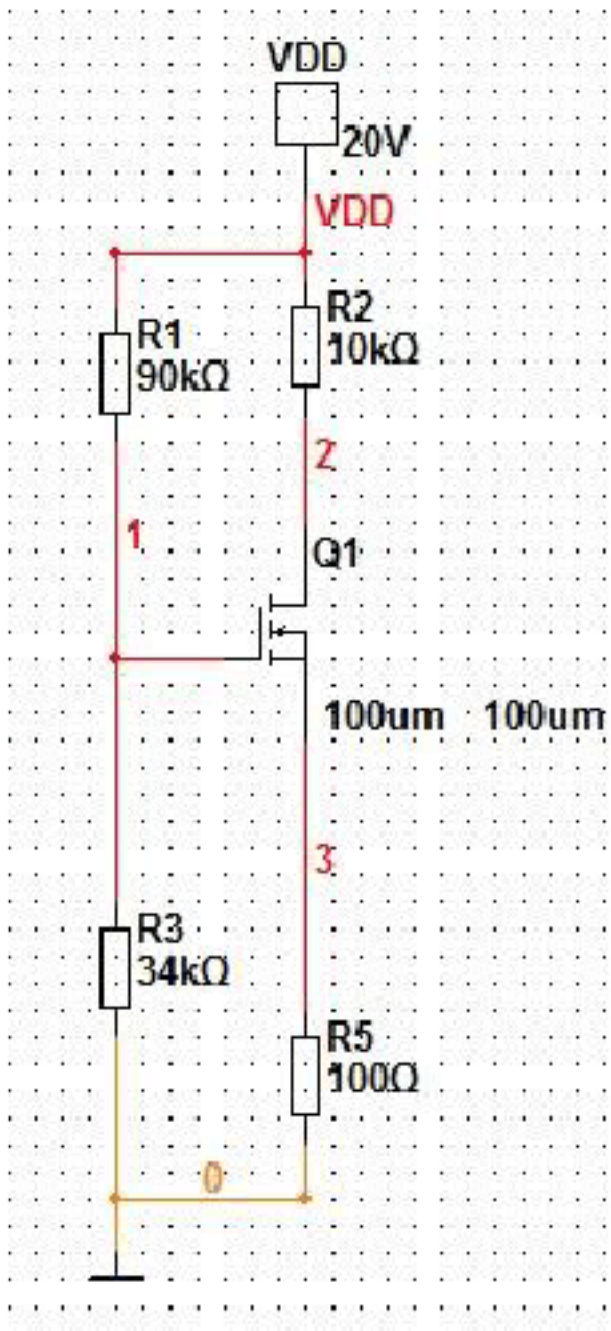


图4.2.1

查表得

$$kn = 0.0177mA/v^2$$

$$V_T = 1.37v$$

$$V_{GSQ} = V_{DD}(\frac{R3}{R1+R3}) - I_D \bullet R5$$

设处于饱和区

$$\therefore I_D = kn(V_{GSQ} - V_T)^2$$

$$\therefore V_{GSQ} = 5.48v$$

$$I_D = 0.3mA$$

$$\Theta V_{DSQ} = V_{DD} - I_D \bullet R5 = 16.97v$$

$$\Theta V_{DSQ} > V_{GSQ} - V_T$$

所以处于放大状态

$$\Theta gm = \frac{2I_D}{V_{GSQ} - V_T}$$

$$I_D = \frac{gm(V_{GSQ} - V_T)}{2} = 0.3mA$$

4.2.2 动态分析

该级电路的小信号模型等效电路如图4.2.2所示。

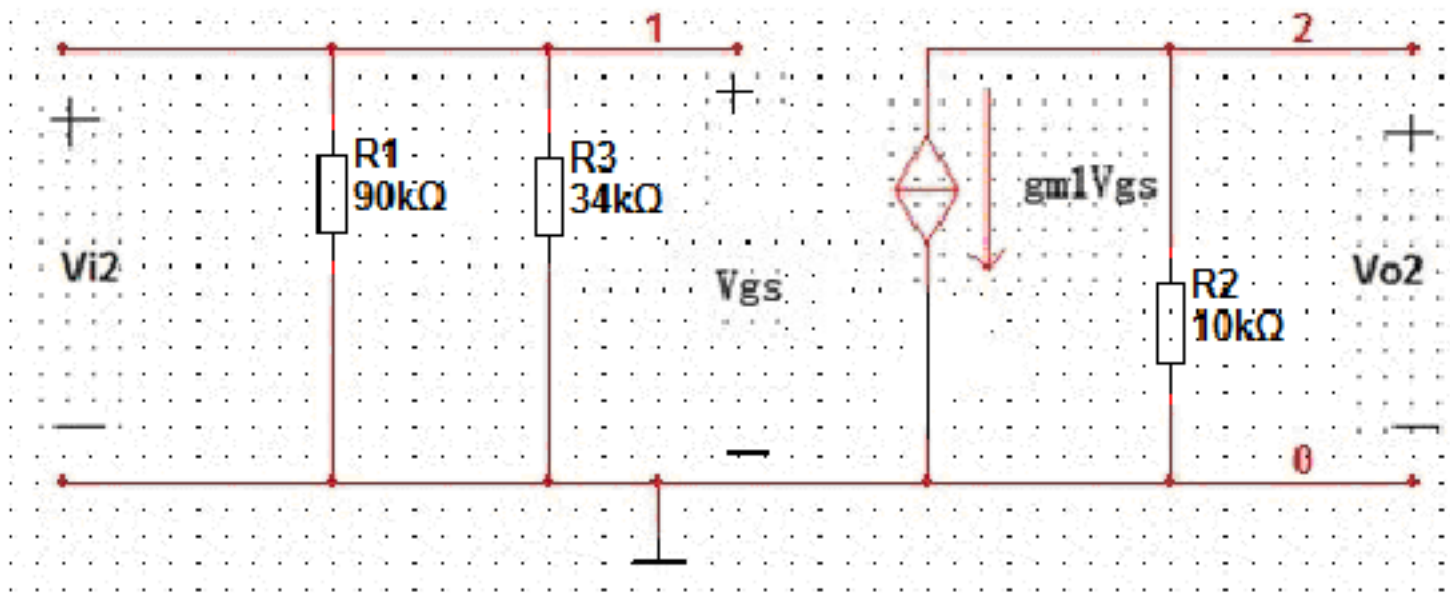


图4.2.2

$$\lambda = 3.326$$

$$\therefore rds = 1/\lambda kn(V_{GSQ} - V_T)^2 = 1Kn$$

$$Vo2 = -gm1Vgs \bullet rds$$

查阅资料得：$Vgs = Vi2$

$$\therefore AV2 = \frac{Vo2}{Vi2} = -gm1 = 0.146$$

4.1 三极管共集电极放大输出级

三极管共集电极放大电路具有输入输出电压同相，输出电阻小且适用于高频或宽频带电路等特点。

4.1.1 静态分析

该级电路的直流通路如图4.3.1所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/645122240313011240