



การทดลองที่ 1

วงจรแอกทีฟโหลด และวงจรขยายผลต่าง
Active load and Differential Amplifier

- 1. ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....
- 2. ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

วัตถุประสงค์

- 1. เพื่อทดลองการทำงานของวงจรแอกทีฟโหลด
- 2. เพื่อทดลองการทำงานของวงจรสะท้อนกระแส และวงจรขยายผลต่าง

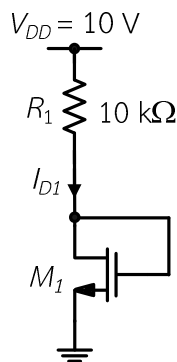
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 1. Power Supply
- 2. Multimeter
- 3. MOSFET IRFZ24N
- 4. ตัวต้านทาน และตัวเก็บประจุรูปร่างละเอียดในการทดลอง

การทดลอง

1.1 วงจรแอกทีฟโหลด (Active load)

1.1.1 ให้ต่อวงจรตามรูปที่ 1.1 ให้วัดแรงดัน V_{GS} และวัดกระแส I_D



รูปที่ 1.1 วงจรแอกทีฟโหลด

$V_{GS} = \dots\dots\dots$

$I_D = \dots\dots\dots$



1.1.2 ให้คำนวณหาค่า K_{n1}

.....
.....
.....
.....
.....

1.1.3 ให้ปรับค่าความต้านทาน R_1 เพื่อให้ได้กระแส I_D เท่ากับ 1 mA

$R_1 =$ $V_{GS} =$

1.1.4 มอสเฟตทำงานย่าน

1.1.5 ให้คำนวณหาค่า g_{m1} และค่า $1/g_{m1}$

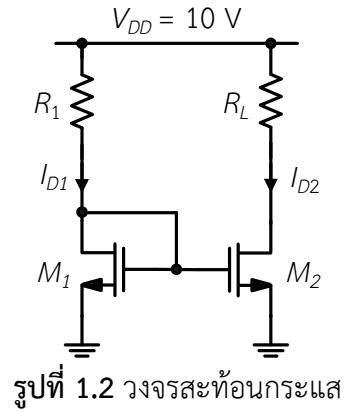
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

1.1.6 สรุปลผลการทดลอง

.....
.....
.....

1.2 วงจรสะท้อนกระแส (Current mirror)

1.2.1 ให้ต่อวงจรในรูปที่ 1.2 ค่าความต้านทาน R_1 เท่ากับค่าความต้านทานในข้อ 1.2 แล้วทำการปรับค่าความต้านทาน R_L ให้ตรงกับค่าในตารางที่ 1.1 แล้ววัดกระแส I_{D2} และแรงดัน V_{DS2} บันทึกผลลงในตารางที่ 1.1



รูปที่ 1.2 วงจรสะท้อนกระแส

ตารางที่ 1.1 ผลการทดลองวัดกระแส I_{D2} และแรงดัน V_{DS2}

R_L	500 Ω	1 k Ω	5 k Ω	10 k Ω
I_{D2}				
V_{DS2}				

1.2.2 สรุปผลการทดลอง

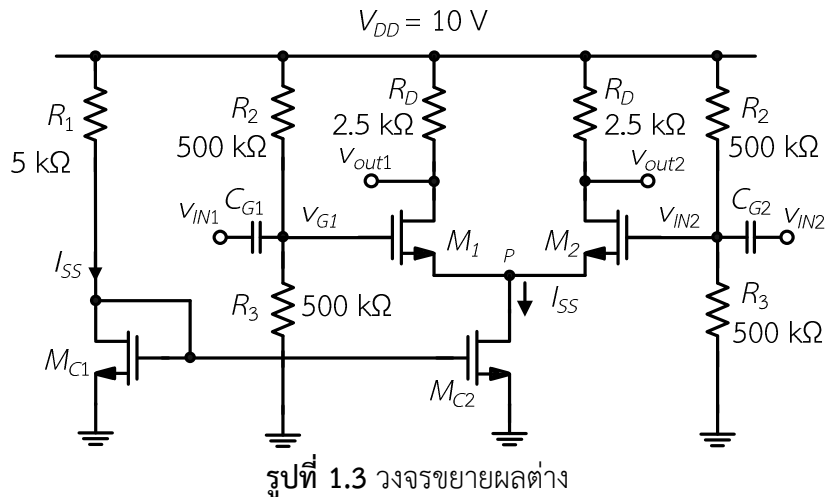
.....

.....

.....

1.3 วงจรขยายผลต่าง (Differential amplifier)

1.3.1 ให้ต่อวงจรขยายผลต่างตามรูปที่ 1.3 กำหนดให้ C_{G1} และ $C_{G2} = 1$ pF และวัดกระแส I_D และแรงดัน V_{DS}



รูปที่ 1.3 วงจรขยายผลต่าง



$I_{D1} = \dots \dots \dots \quad V_{DS1} = \dots \dots \dots \quad V_{GS1} = \dots \dots \dots$

$I_{D2} = \dots \dots \dots \quad V_{DS2} = \dots \dots \dots \quad V_{GS2} = \dots \dots \dots$

$V_p = \dots \dots \dots \quad V_{OUT1} = \dots \dots \dots \quad V_{OUT2} = \dots \dots \dots$

1.3.2 ให้คำนวณหาค่า g_{m1} และ g_{m2}

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

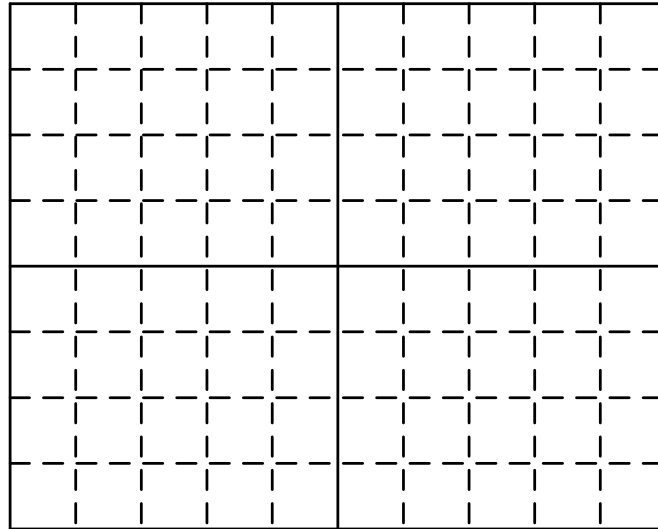
1.3.3 ให้คำนวณหาอัตราขยายแรงดัน (A_V) ค่าความต้านทานอินพุต และเอาต์พุตของวงจร

$A_V = \dots \dots \dots \quad R_{in} = \dots \dots \dots \quad R_{out} = \dots \dots \dots$

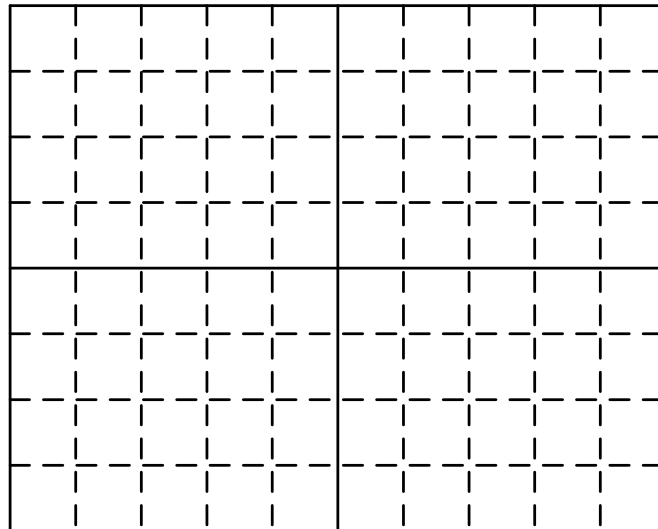
1.3.4 ป้อนสัญญาณ v_{in1} และ v_{in2} ขนาด 100 mV_p มีความถี่ 1 kHz กำหนดให้ v_{in2} กลับเฟส v_{in1} 180 องศา

1.3.5 ทำการวัดสัญญาณ และวาดภาพสัญญาณอินพุตเทียบกับเอาต์พุตลงในรูปที่ 1.4 พร้อมทั้งระบุขนาดต่าง ๆ ให้ชัดเจน

$V_{IN} = \dots \dots \dots \quad V_{OUT} = \dots \dots \dots$



รูปที่ 1.4 ผลการทดลองวัดสัญญาณ V_{in1} และ V_{out1}



รูปที่ 1.4 ผลการทดลองวัดสัญญาณ V_{in2} และ V_{out2}

1.3.6 ให้คำนวณหาอัตราขยายแรงดัน (A_V) ค่าความต้านทานอินพุต และเอาต์พุตของวงจร

$A_V = \dots\dots\dots R_{in} = \dots\dots\dots R_{out} = \dots\dots\dots$

1.3.7 สรุปลผลการทดลอง

.....

.....

.....



ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

- 1.1 มอสเฟต M_1 ทำงานย่านไหน และเพราะเหตุใด
- 1.2 จากการทดลองวงจรแอกทีฟโพลด กระแส I_D ลดลง V_{GS} เปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด
- 1.3 ให้อธิบายการทำงานวงจรสะท้อนกระแส
- 1.4 จากการทดลองวงจรสะท้อนกระแส กระแสเอาต์พุตกับอินพุตเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด
- 1.5 ให้อธิบายการทำงานวงจรขยายผลต่าง
- 1.6 จากการทดลองวงจรขยายผลต่าง สัญญาณเอาต์พุต กับอินพุตเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด