การทดลองที่ 2
วงจรกรองแบบแอกทีฟ (Active Filter Circuits)

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

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวงจรกรองแบบแอกทีฟ (Active filter circuits) แบบต่าง ๆ
2. เพื่อออกแบบวงจรกรองความถี่แบบแอกทีฟ
3. เพื่อทดลองการทำงานวงจรกรองความถี่แบบแอกทีฟ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. Dual Trace Oscilloscope
2. Function generator
3. DC Power Supply
4. Op-amp 741
5. ตัวต้านทานและตัวเก็บประจุตามที่ออกแบบ

ขั้นตอนการทดลอง

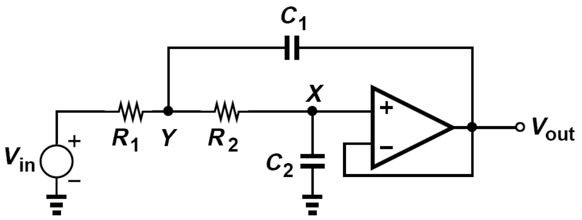
1. วงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน Sallen and Key Active filter circuits

1.1 จงออกแบบวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน f_c = 10 kHz แล้วต่อวงจรในภาพที่ 2.1

R_1 = ..., R_2 = ...

C_1 = ..., C_2 = ...

1.2 ให้นักศึกษาทำป้อนสัญญาณ v_{in} = 1 V_p sine wave และปรับความถี่ตั้งแต่ 5 kHz ถึง 1 MHz แล้ววัดแรงดันเอาต์พุตเพื่อบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 2.1

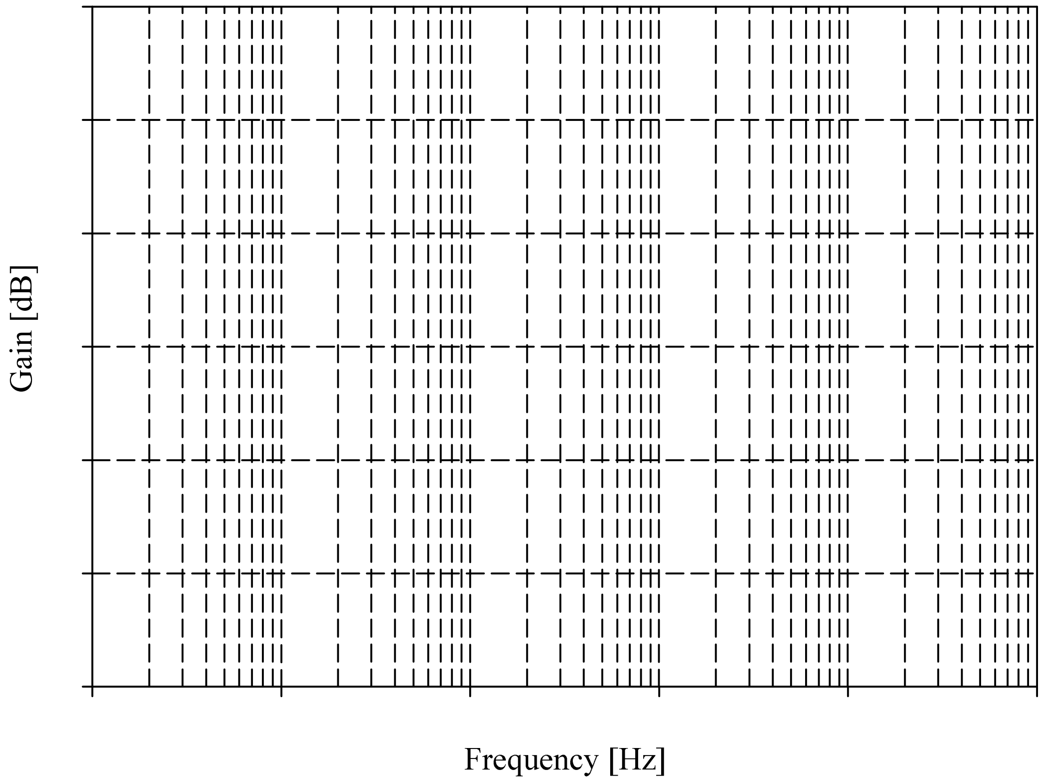


ภาพที่ 2.1 วงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

ตารางที่ 2.1

f_c	5	6	8	9	10	11	12	50	100	1,000	kHz
A_v											เท่า
A_v											dB

1.3 ให้นำค่าที่ได้จากการทดลองในตารางที่ 2.1 มาวาดกราฟในรูปที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กราฟผลการทดลองวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

สรุปผลการทดลอง

....

....

....

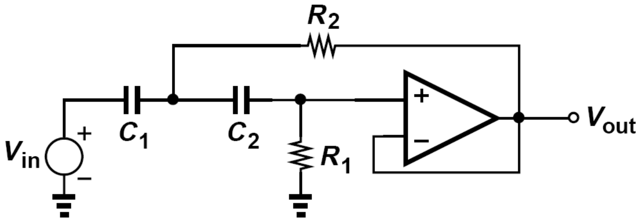
2. วงจรกรองความถี่สูงผ่าน Sallen and Key Active filter circuits

2.1 จงออกแบบวงจรกรองความถี่สูงผ่าน ให้มี f_c = 1 kHz แล้วต่อวงจรในภาพที่ 2.3

R_1 = ..., R_2 = ...

C_1 = ..., C_2 = ...

2.2 ให้นักศึกษาทำป้อนสัญญาณ v_{in} = 1 V_p sine wave และปรับความถี่ตั้งแต่ 10 Hz ถึง 100 kHz แล้ววัดแรงดันเอาต์พุตเพื่อบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 2.2

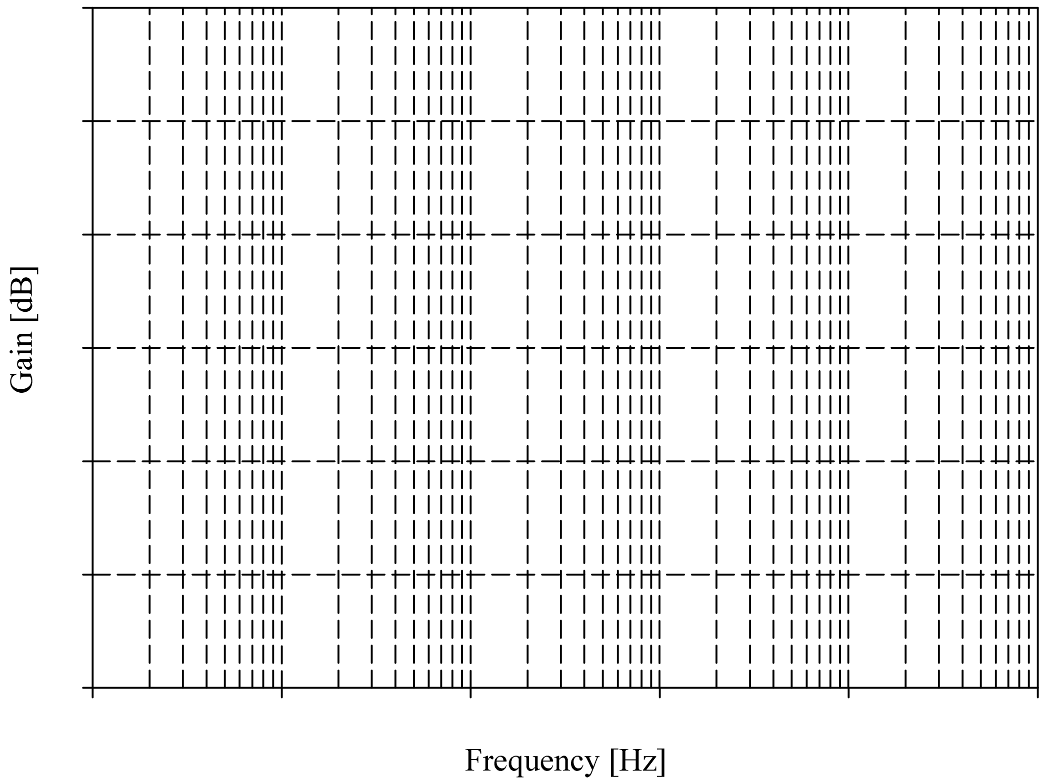


ภาพที่ 2.3 วงจรกรองความถี่สูงผ่าน

ตารางที่ 2.2

f_c	0.01	0.1	0.6	0.8	0.9	1	2	3	10	100	kHz
A_v											เท่า
A_v											dB

1.3 ให้นำค่าที่ได้จากการทดลองในตารางที่ 2.2 มาวาดกราฟในรูปที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 กราฟผลการทดลองวงจรกรองความถี่สูงผ่าน

สรุปผลการทดลอง

....

....

....

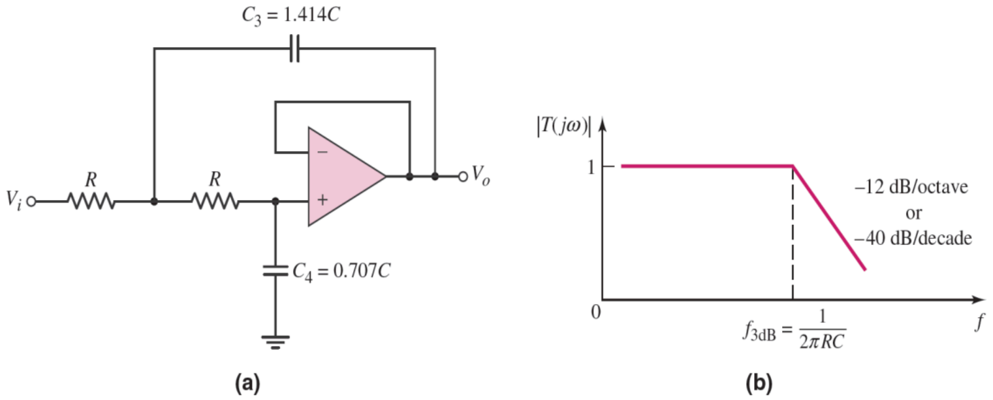
3. วงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน แบบบัตเตอร์เวิร์ธ

3.1 จงออกแบบวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน f_c = 10 kHz แล้วต่อวงจรในภาพที่ 2.5

R_1 = ..., R_2 = ...

C_1 = ..., C_2 = ...

3.2 ให้นักศึกษาทำป้อนสัญญาณ v_{in} = 1 V_p sine wave และปรับความถี่ตั้งแต่ 5 kHz ถึง 1 MHz แล้ววัดแรงดันเอาต์พุตเพื่อบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 2.3

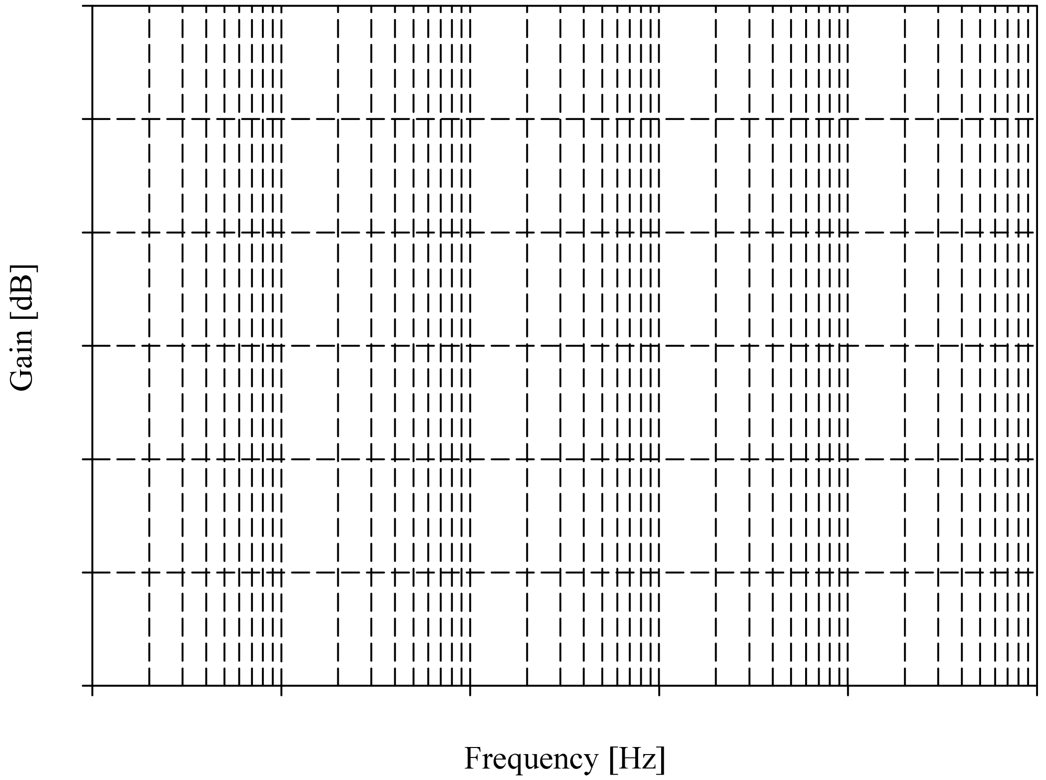


ภาพที่ 2.5 วงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

ตารางที่ 2.3

f_c	5	6	8	9	10	11	12	50	100	1,000	kHz
A_v											เท่า
A_v											dB

3.3 ให้นำค่าที่ได้จากการทดลองในตารางที่ 2.3 มาวาดกราฟในรูปที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 กราฟผลการทดลองวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

สรุปผลการทดลอง

....

....

....

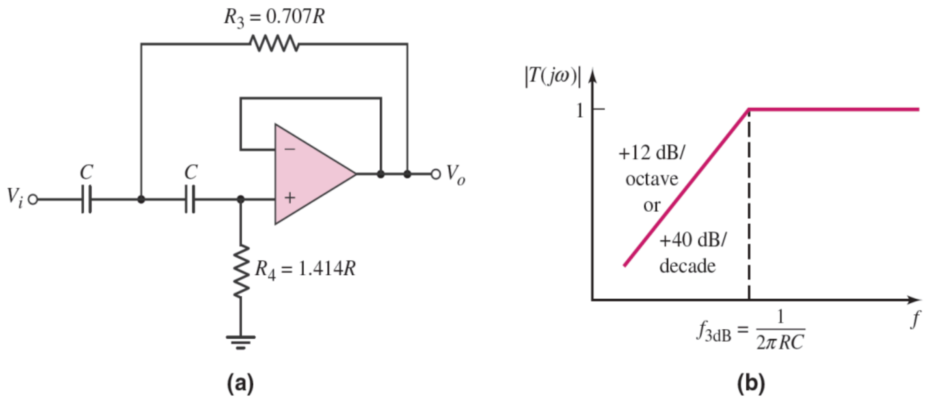
4. วงจรกรองความถี่สูงผ่าน แบบบัตเตอร์เวิร์ธ

4.1 จงออกแบบวงจรกรองความถี่สูงผ่าน ให้มี f_c = 1 kHz แล้วต่อวงจรในภาพที่ 2.7

R_1 = ..., R_2 = ...

C_1 = ..., C_2 = ...

4.2 ให้นักศึกษาทำป้อนสัญญาณ v_{in} = 1V_p sine wave และปรับความถี่ตั้งแต่ 10 Hz ถึง 100 kHz แล้ววัดแรงดันเอาต์พุตเพื่อบันทึกผลการทดลองลงในตารางที่ 2.4

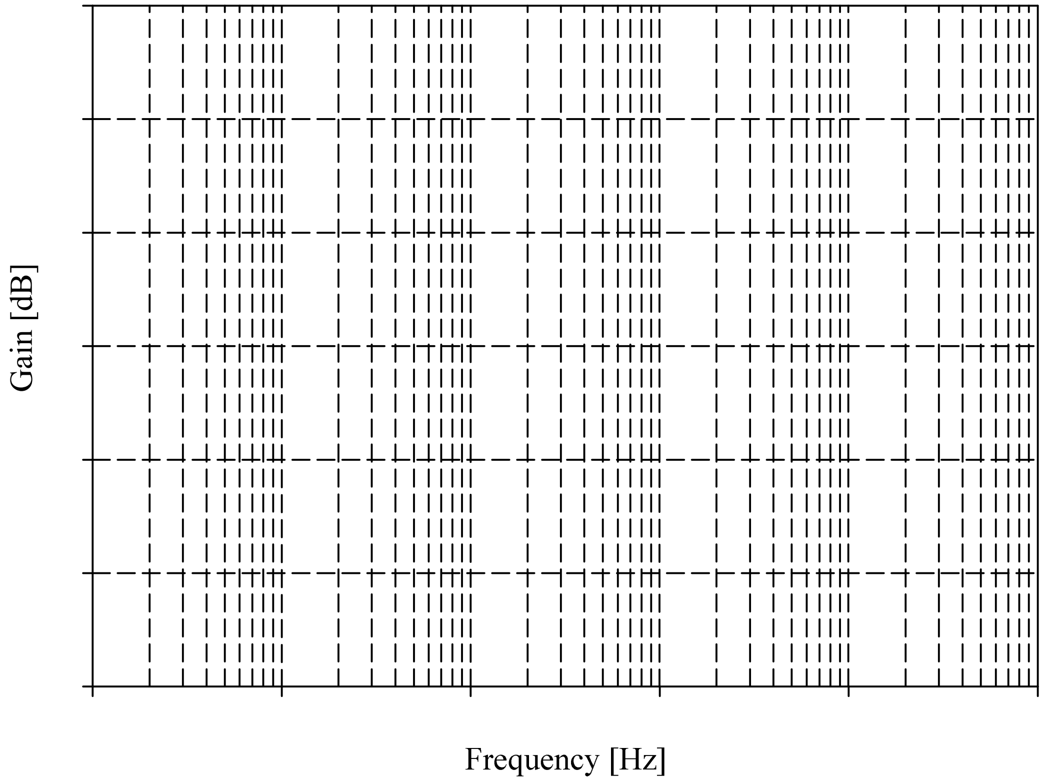


ภาพที่ 2.7 วงจรกรองความถี่สูงผ่าน

ตารางที่ 2.4

f_c	0.01	0.1	0.6	0.8	0.9	1	2	3	10	100	kHz
A_v											เท่า
A_v											dB

4.3 ให้นำค่าที่ได้จากการทดลองในตารางที่ 2.4 มาวาดกราฟในรูปที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 กราฟผลการทดลองวงจรกรองความถี่สูงผ่าน

สรุปผลการทดลอง

....

....

....

เอกสารอ้างอิง

1. Behzad Razavi “Fundamental of Microelectronics”

2. Donald A. Neamen “Microelectronic Circuits Analysis and Design”