

FM PM by MATLAB Simulink Laboratory Report

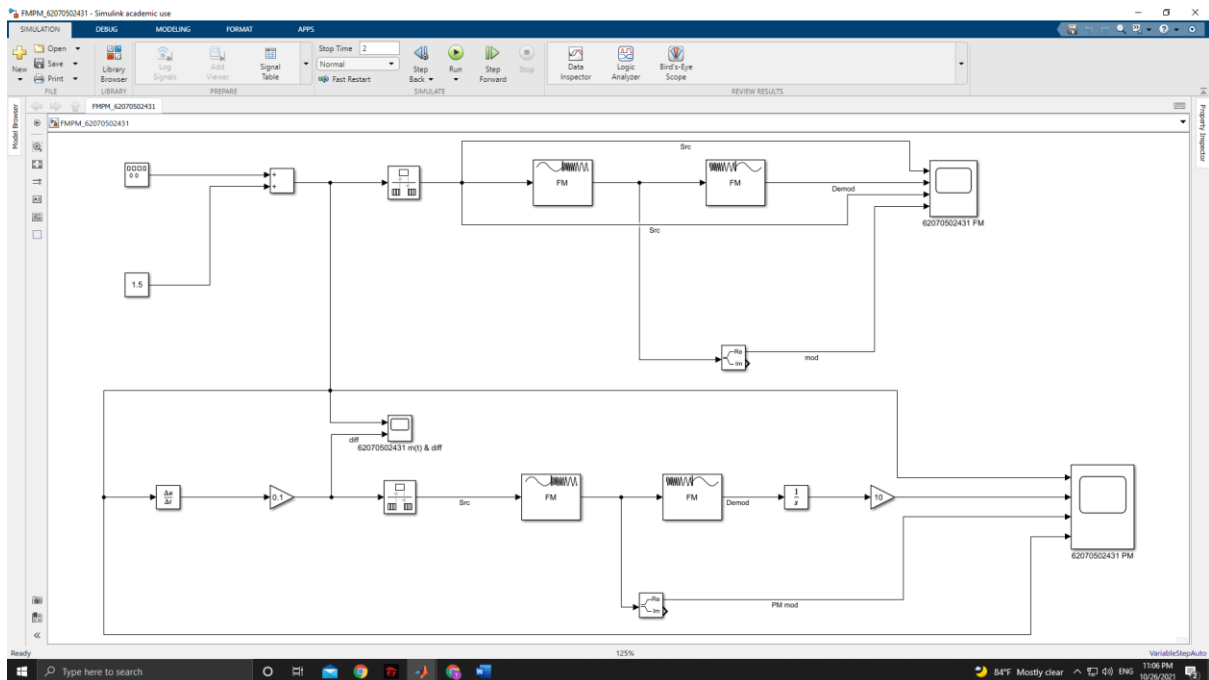
ENE 312 Electronic Engineering Laboratory (Communication)

ผู้เขียนรายงาน : นายธรรมราช งามอยู่

รหัสนักศึกษา : 62070502431

section : A

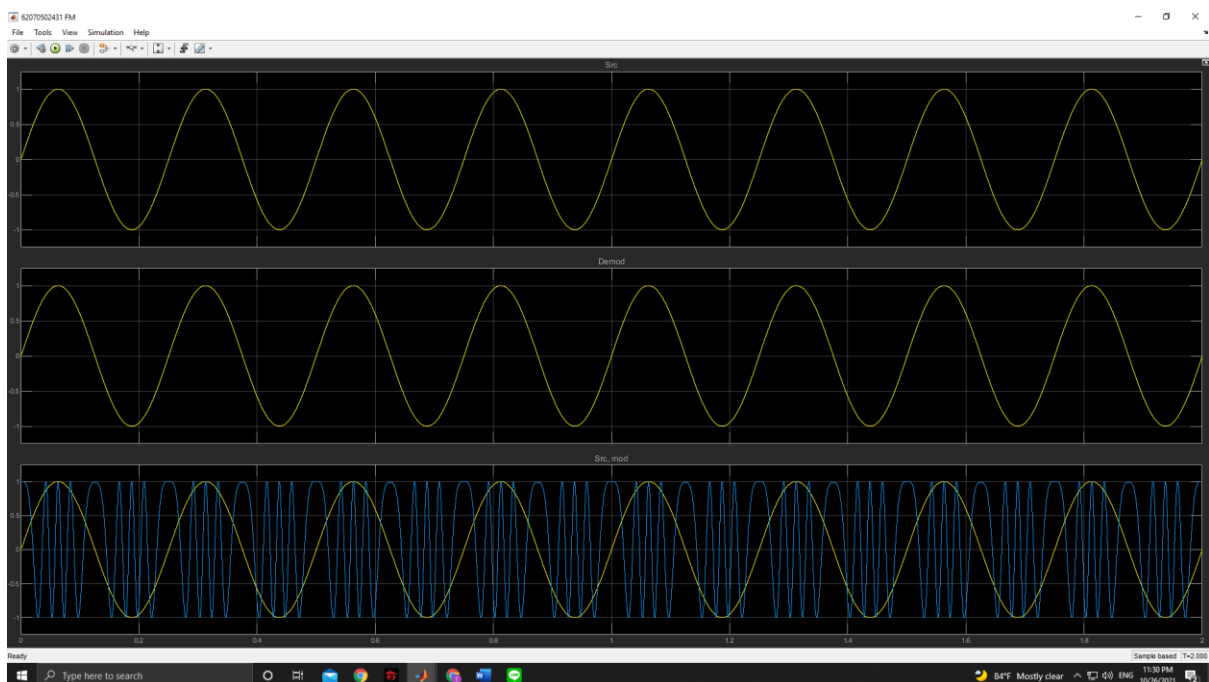
วงจรที่ใช้ในการทดลอง



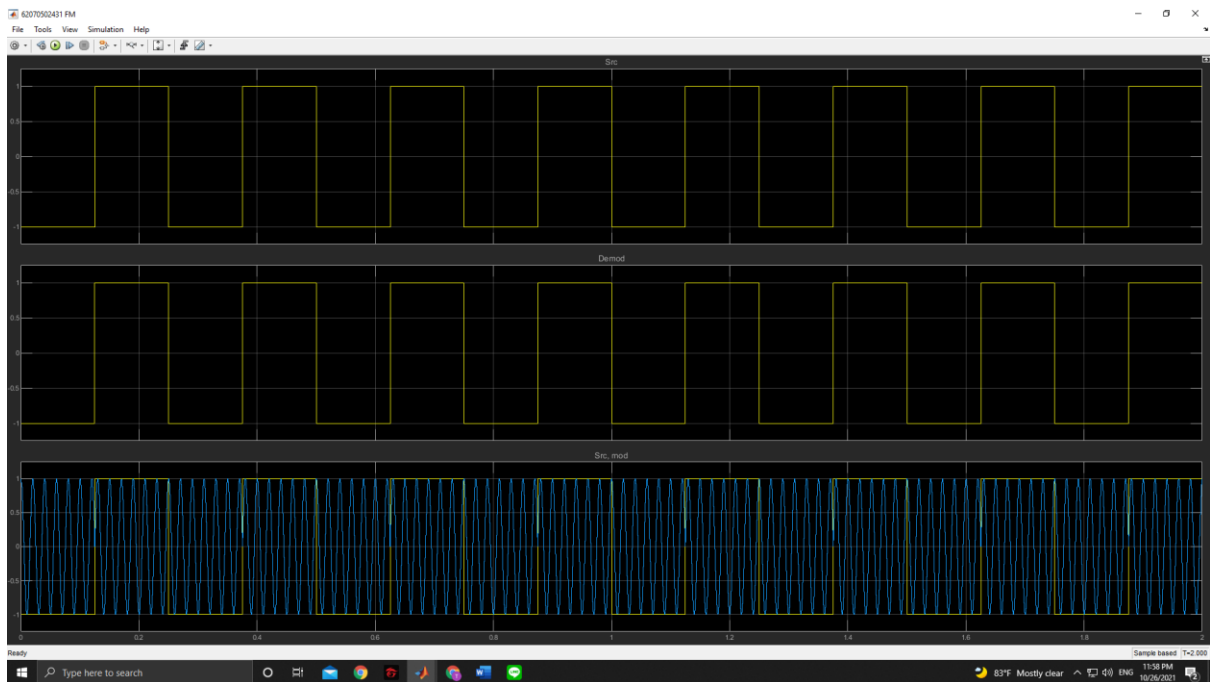
ผลการทดลอง

Experiment 1 : Frequency Modulation and Demodulation

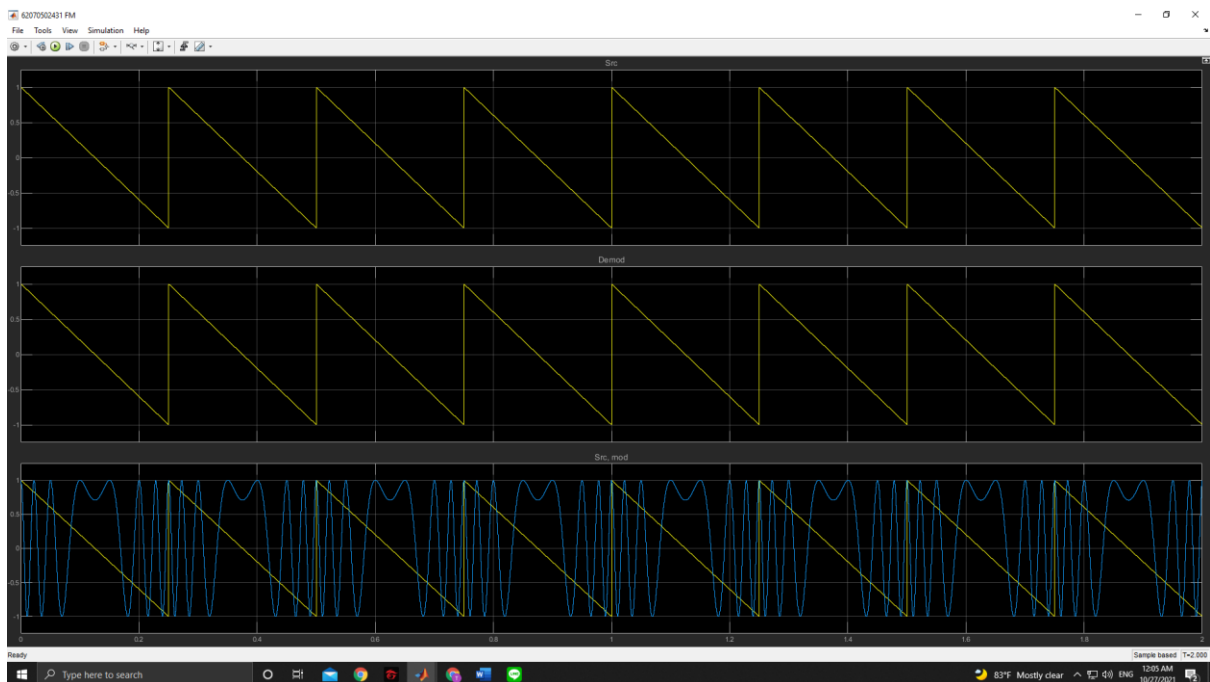
Frequency Modulation and Demodulation of sine wave at Constant = 0



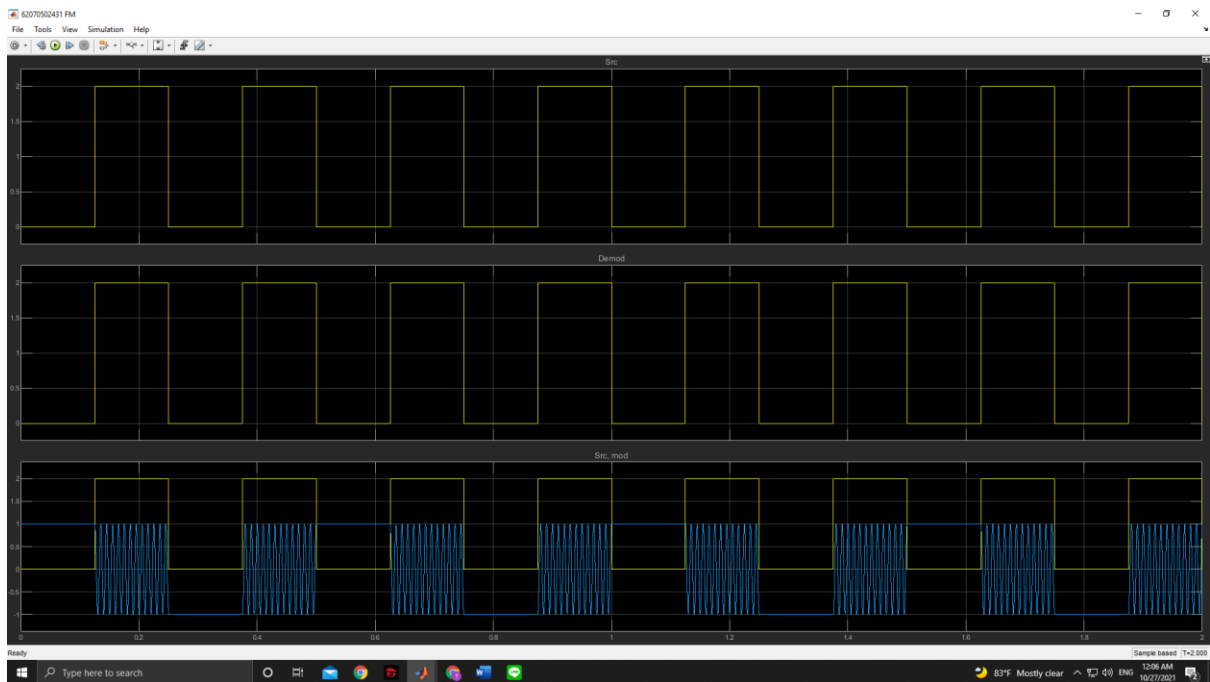
Frequency Modulation and Demodulation of square wave at Constant = 0



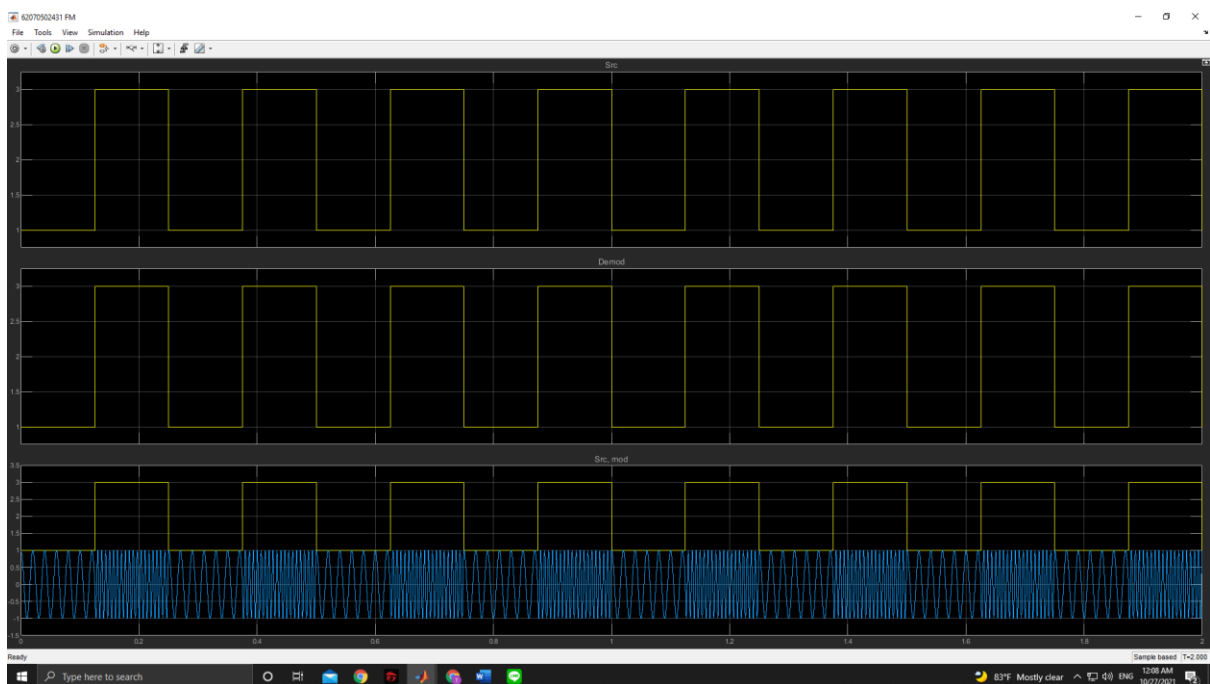
Frequency Modulation and Demodulation of sawtooth wave at Constant = 0



Frequency Modulation and Demodulation of square wave at Constant = 1

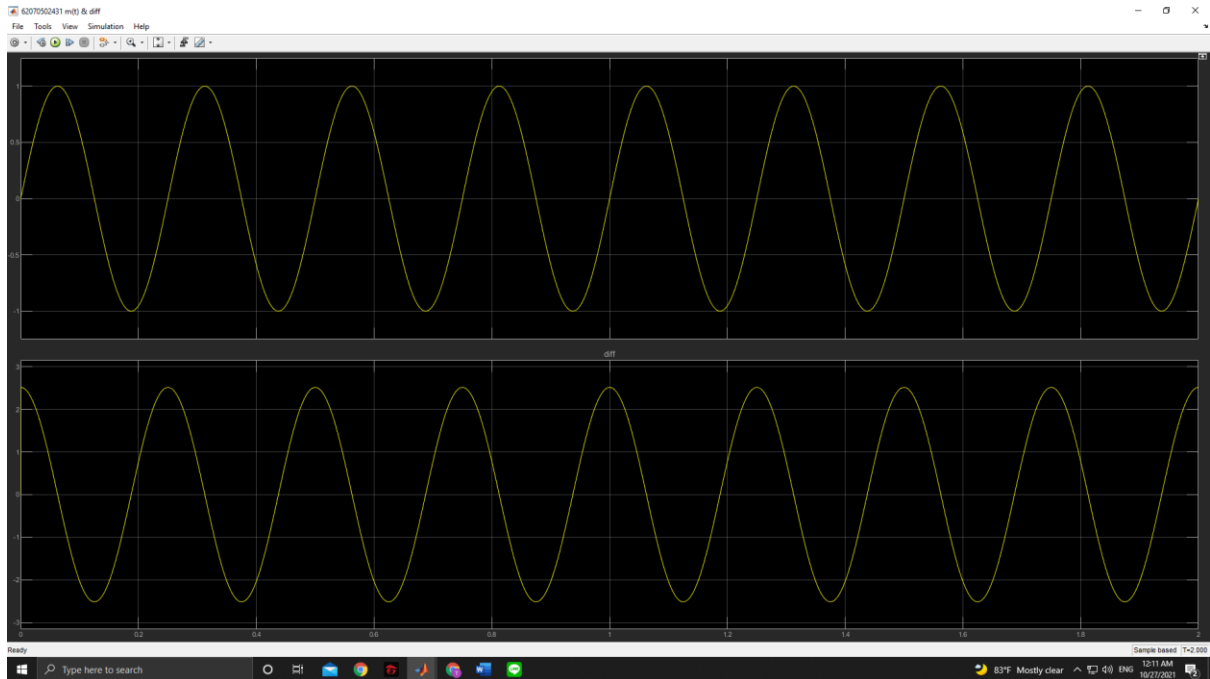


Frequency Modulation and Demodulation of square wave at Constant = 2

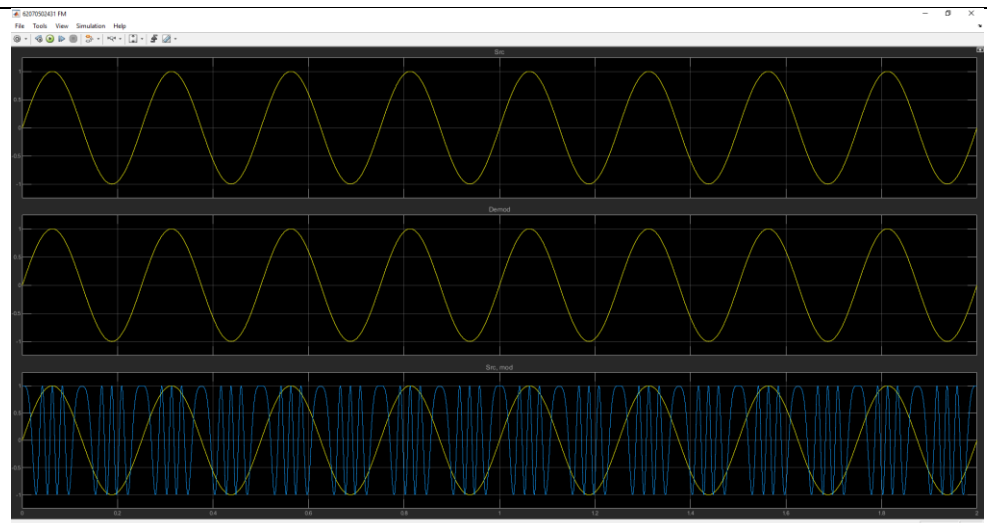


Experiment 2 : Phase Modulation and Demodulation

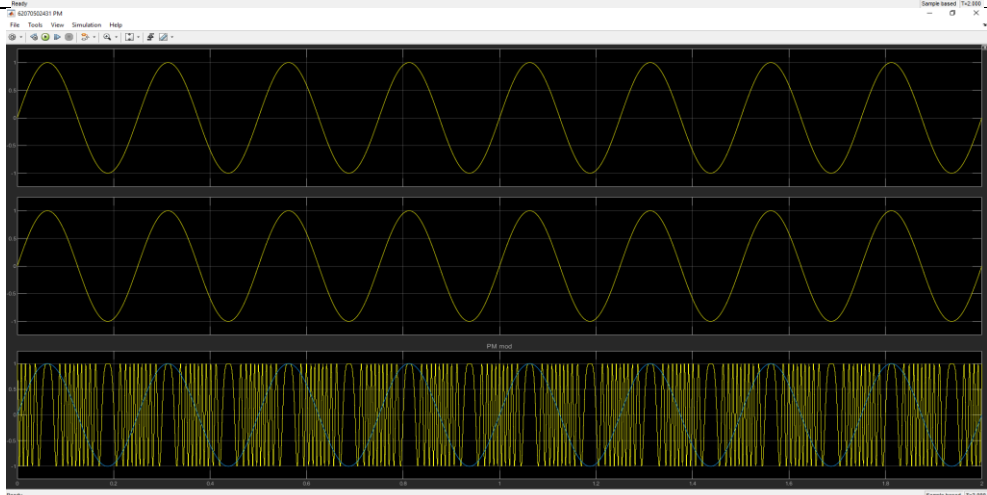
Sine wave signal ที่ผ่านการ Differential



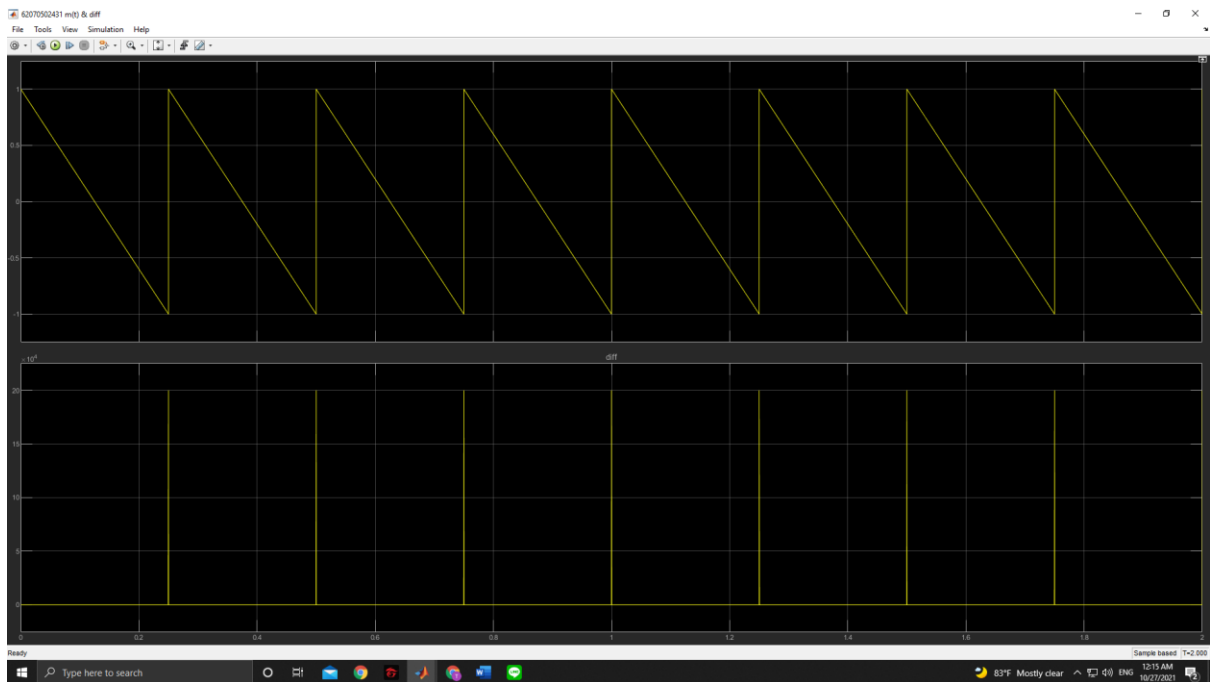
Frequency
Modulation and
Demodulation of
sine wave at
Constant = 0



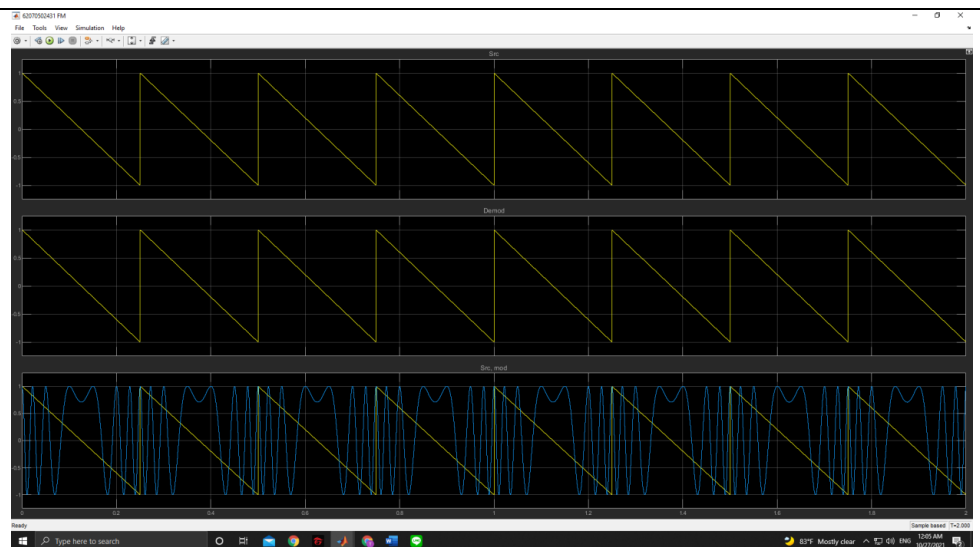
Phase Modulation
and Demodulation
of sine wave at
Constant = 0



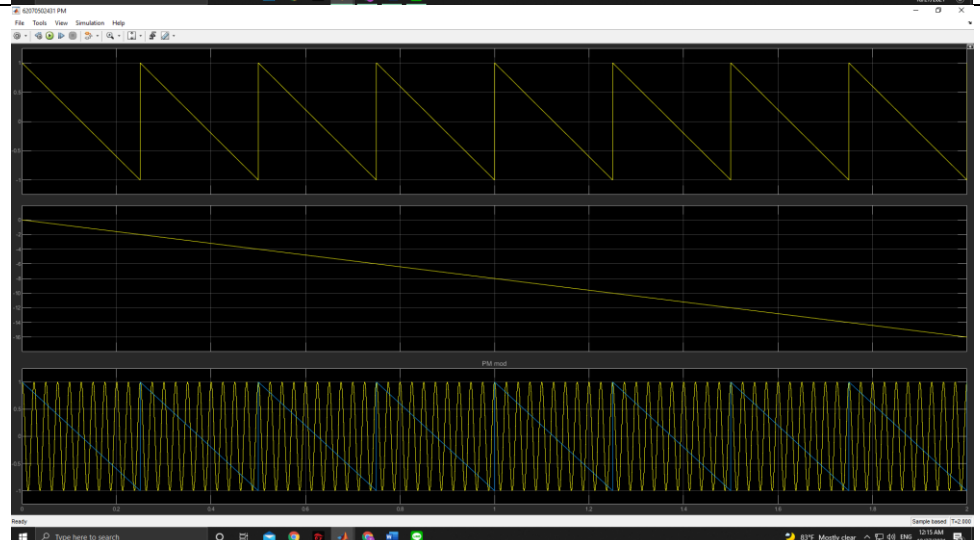
Sawtooth wave signal ที่ได้ผ่านการ Differential at Constant = 0



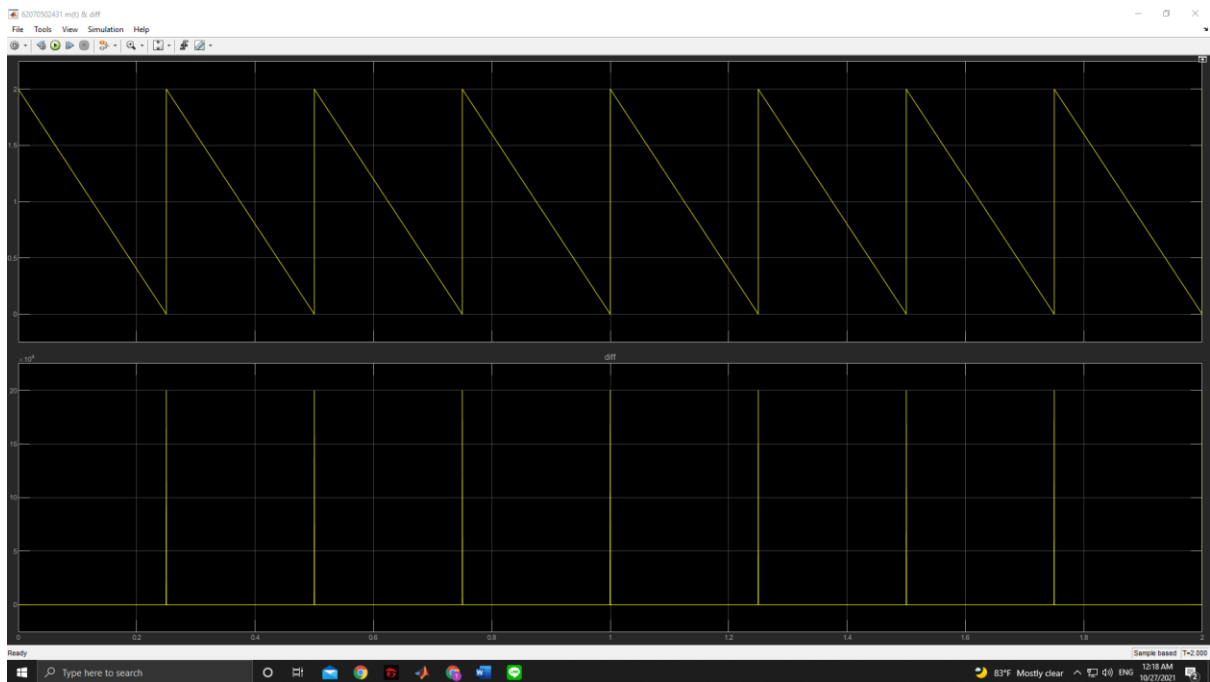
Frequency
Modulation and
Demodulation of
Sawtooth wave at
Constant = 0



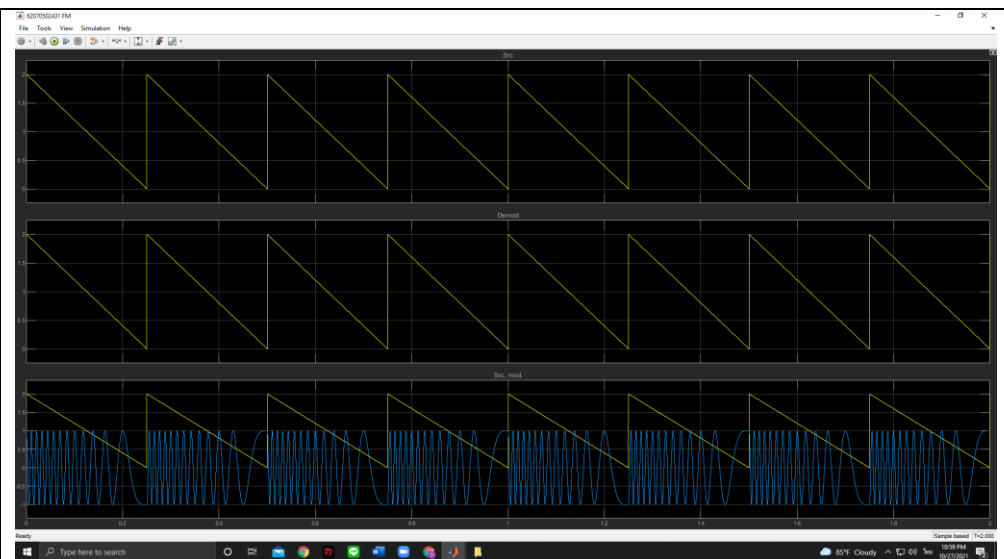
Phase Modulation
and Demodulation
of Sawtooth wave
at Constant = 0



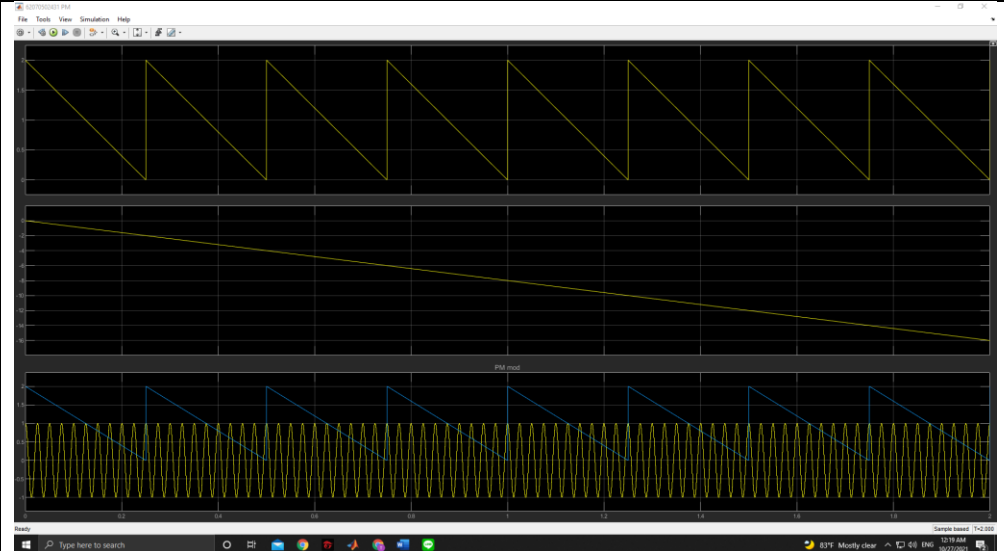
Sawtooth wave signal ที่ได้ผ่านการ Differential at Constant = 1



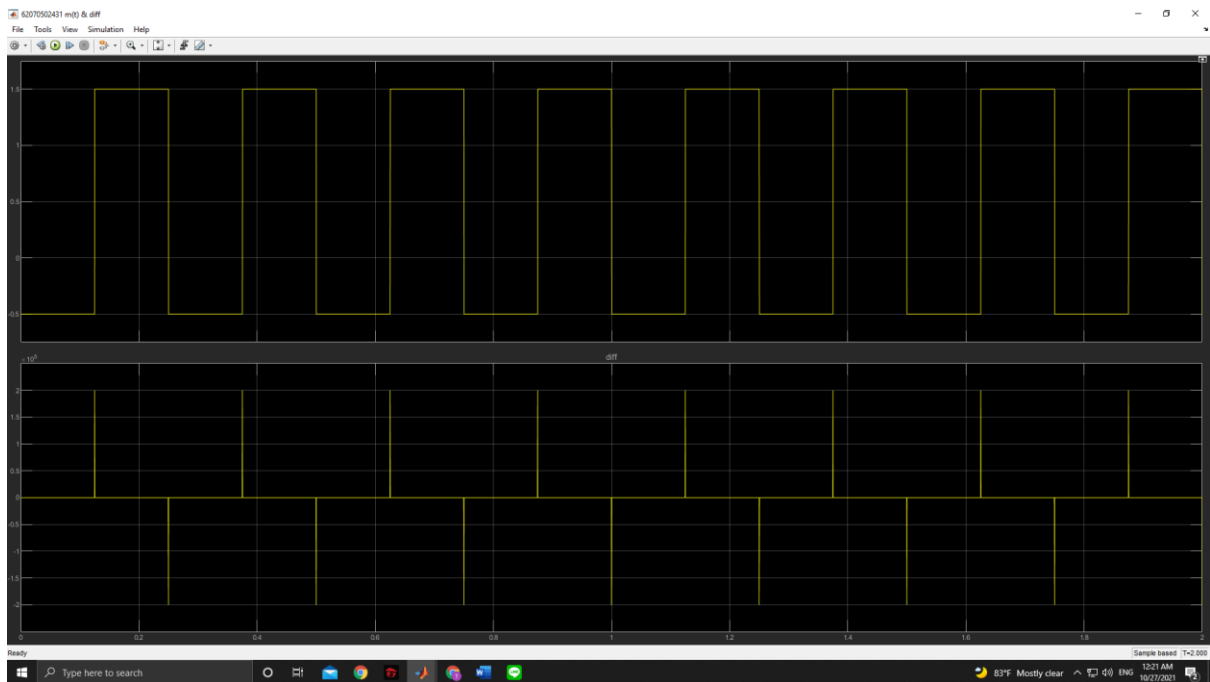
Frequency
Modulation and
Demodulation of
Sawtooth wave at
Constant = 1



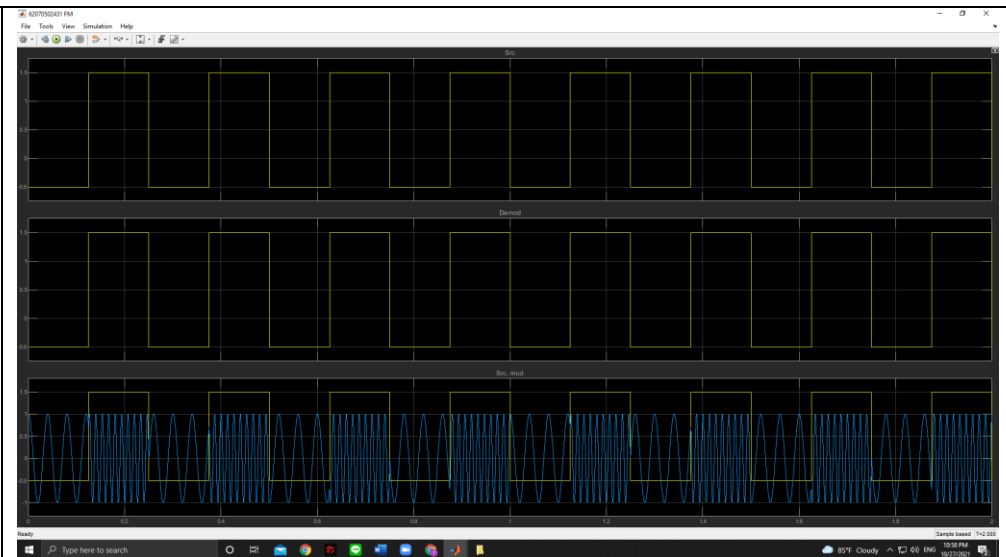
Phase Modulation
and Demodulation
of Sawtooth wave
at Constant = 1



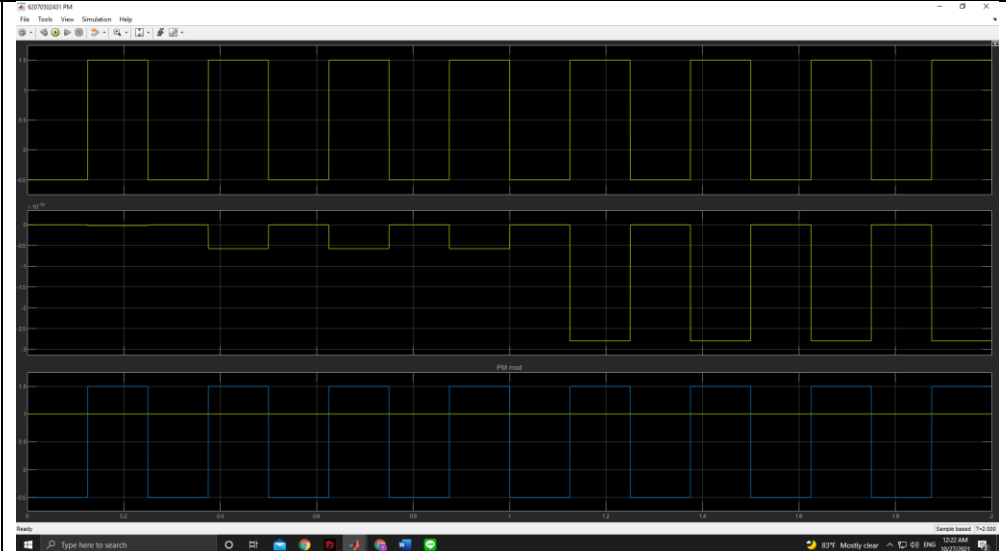
Square wave signal ที่ผ่านการ Differential at Constant = 0.5



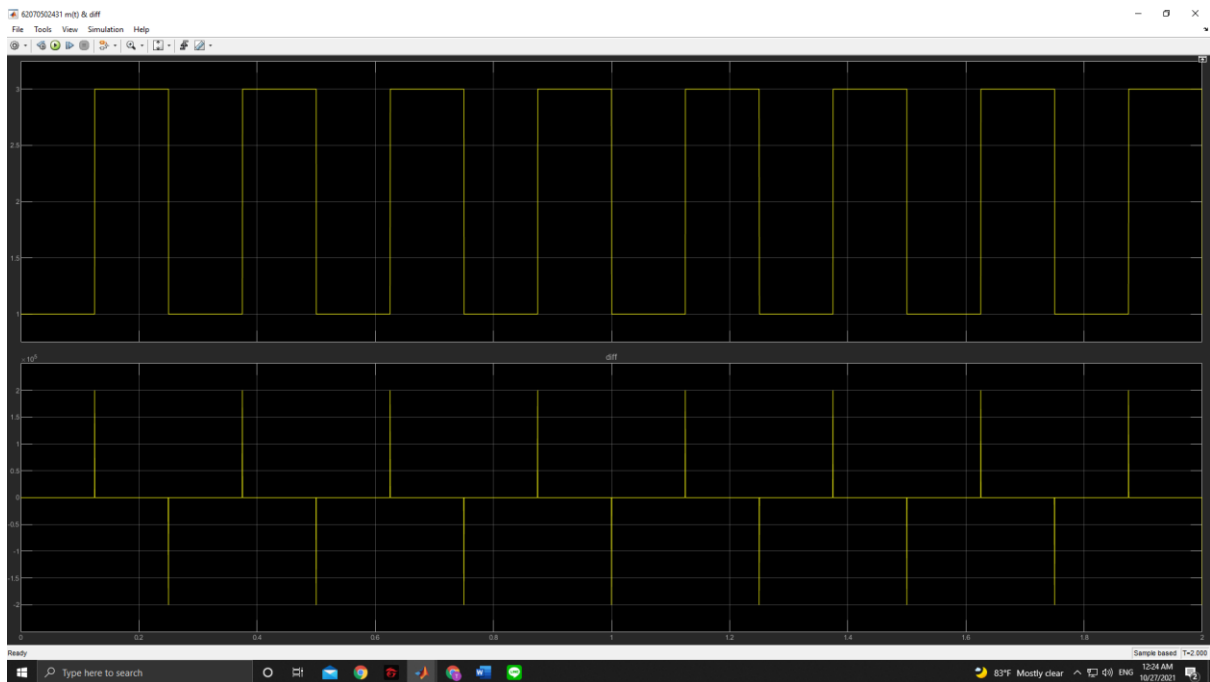
Frequency
Modulation and
Demodulation of
Square wave at
Constant = 0.5



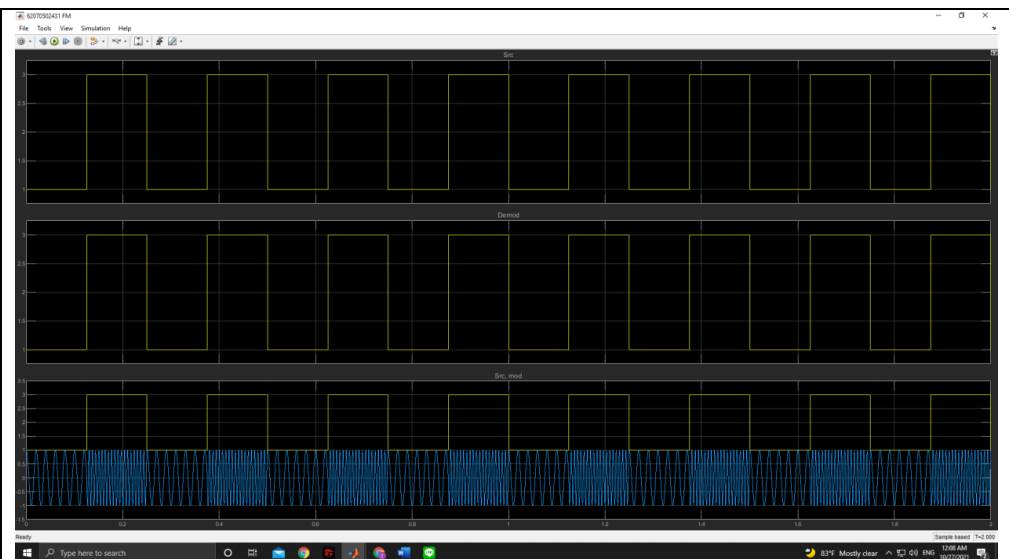
Phase Modulation
and Demodulation
of Square wave at
Constant = 0.5



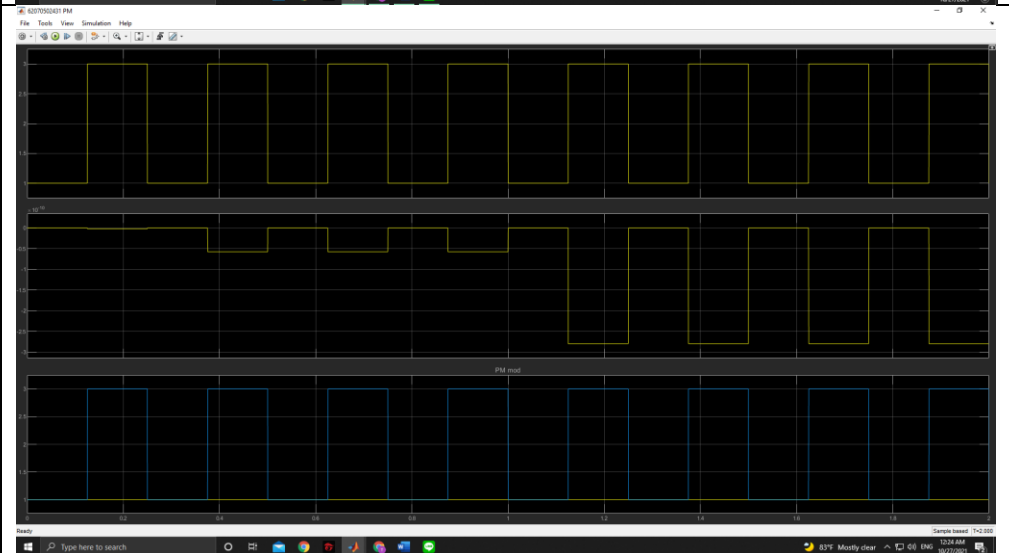
Square wave signal ที่ผ่านการ Differential at Constant = 2



Frequency
Modulation and
Demodulation of
Square wave at
Constant = 2



Phase Modulation
and Demodulation
of Square wave at
Constant = 2



วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเรื่อง FM PM by MATLAB Simulink Laboratory Report เริ่มต้นด้วยการทำการทดลองที่ 1 Frequency Modulation and Demodulation โดยเริ่มจากการสร้างวงจร FM ดังรูปข้างต้น ทำการทดลองที่ความถี่ 5 kHz และกำหนดให้ค่าความถี่ที่ deviation มีค่าเป็น 100 Hz กำหนดช่วงเวลาในการแสดงเอาต์พุตเป็นเวลา 2 วินาที โดยเราจะทำการดูลักษณะสัญญาณเอาต์พุต เมื่อทำการจ่ายสัญญาณอินพุตชนิดที่ต่างกัน ประกอบไปด้วย สัญญาณ sine wave, sawtooth wave และสัญญาณ square wave อีกทั้งยังทำการปรับค่า constant ให้มีค่าต่าง ๆ เพื่อดูลักษณะของสัญญาณที่มาจากช่องของ Message signal, Demodulation signal, Modulation signal ด้วยเช่นกัน จะเห็นได้ชัดเจนว่าค่า constant มีผลต่อสัญญาณเป็นอย่างมาก สังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณที่ได้จากการทดลอง ในส่วนของ sine wave นั้น จะเห็นได้ว่าช่วงที่ Message signal มีแอมพลิจูดสูงสุดหรือต่ำสุด ค่าสัญญาณเอาต์พุตที่มาจาก Frequency Modulation จะมีความถี่มากที่สุด ต่อมาทำการเปลี่ยนสัญญาณอินพุตเป็นสัญญาณ sawtooth wave โดยใช้ค่า constant = 0 จะพบว่า ช่วงที่ Message signal มีแอมพลิจูดสูงสุดหรือต่ำสุด ค่าสัญญาณเอาต์พุตที่มาจาก Frequency Modulation จะมีความถี่มากที่สุด และทำการเปลี่ยนสัญญาณอินพุตอีกครั้งเป็นสัญญาณ square wave ใช้ค่า constant = 1 พบว่าสัญญาณ square wave มีค่าสูงสุดขึ้นไป 2 V และค่าต่ำสุดอยู่ที่ 0 V และที่ค่าสูงสุดจะมีความถี่มากที่สุด ส่วนที่ค่าต่ำสุดจะมีความถี่อยู่ที่ 0 Hz และที่ constant = 1 ยังเกิดสิ่งที่เรียกว่า On-off Keying (OOK) อีกด้วย ถัดมาเปลี่ยนค่า constant = 2 และ constant = 0 ก็จะมีพบเหมือนกันกับที่ constant = 2 คือ ที่ค่าสูงสุดจะมีความถี่มากที่สุด ส่วนที่ค่าต่ำสุดจะมีความถี่อยู่ที่ 0 Hz

การทดลองที่ 2 Phase Modulation and Demodulation โดยส่วนนี้จะเป็นการทำงานของวงจรส่วนล่างของรูปวงจรข้างต้น มาจากการ adder message signal และ constant ของ FM มาใช้เป็นสัญญาณที่ผ่านการ Differentiation เมื่อเราได้ทำการทดลองจะเห็นว่า เมื่อ Message signal มีค่าแอมพลิจูดที่สูงขึ้นจะเกิดการกลับเฟส ทำให้จุดนั้นมีค่าแอมพลิจูดต่ำสุด ส่วนในสัญญาณ sawtooth wave เมื่อมีการเปลี่ยนช่วงของแอมพลิจูดจะเกิดการกลับเฟสของสัญญาณอย่างเห็นได้ชัด ถัดมาทำการเปลี่ยนสัญญาณอินพุตเป็นสัญญาณ square wave แล้วทำการทดลองคล้ายกันกับที่ได้ทำในการทดลองที่ 1 แต่ให้เราสังเกตสัญญาณที่ผ่าน Differentiation ของสัญญาณแต่ละชนิดด้วย พบว่าสัญญาณ sine wave ที่ผ่านการ Differentiation ออกมาจะได้สัญญาณ cosine เปลี่ยนสัญญาณเป็นสัญญาณ square wave เมื่อผ่านการ Differentiation จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเป็นอย่างมาก มีลักษณะคล้ายเส้นสเปกตรัม เพราะว่าขนาดของแอมพลิจูดของ Message signal มีค่าคงที่ สุดท้ายทำการเป็นสัญญาณ sawtooth wave จะได้ผลจากการผ่าน Differentiation จะมีลักษณะเป็นเส้นสเปกตรัมด้วยเช่นกัน เพราะขนาดแอมพลิจูดค่อนข้างจะมีค่าคงที่มีความชันที่เกิดจากการเปลี่ยนจากค่าหนึ่งไปอีกค่าหนึ่งในช่วงเวลาอันสั้น