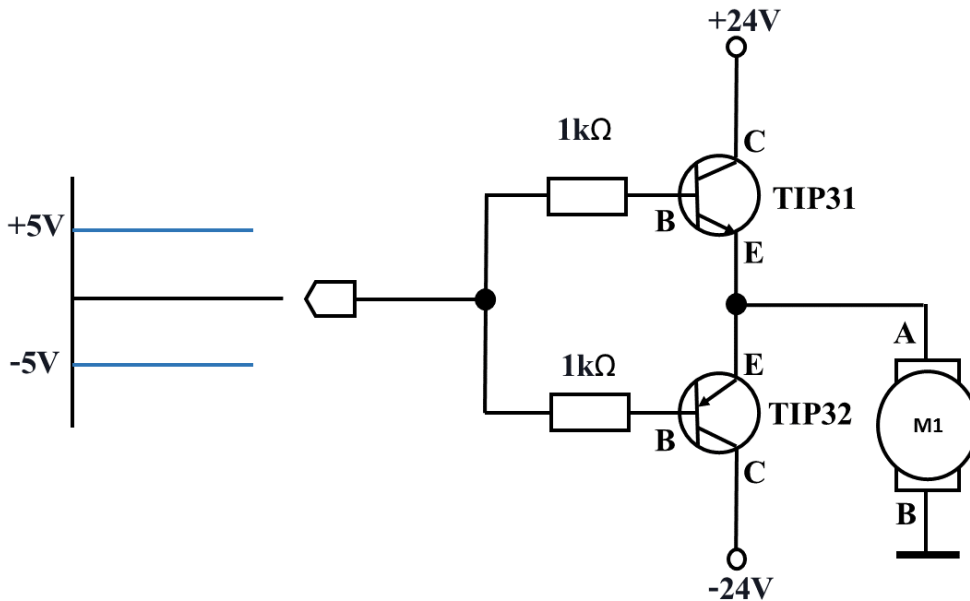


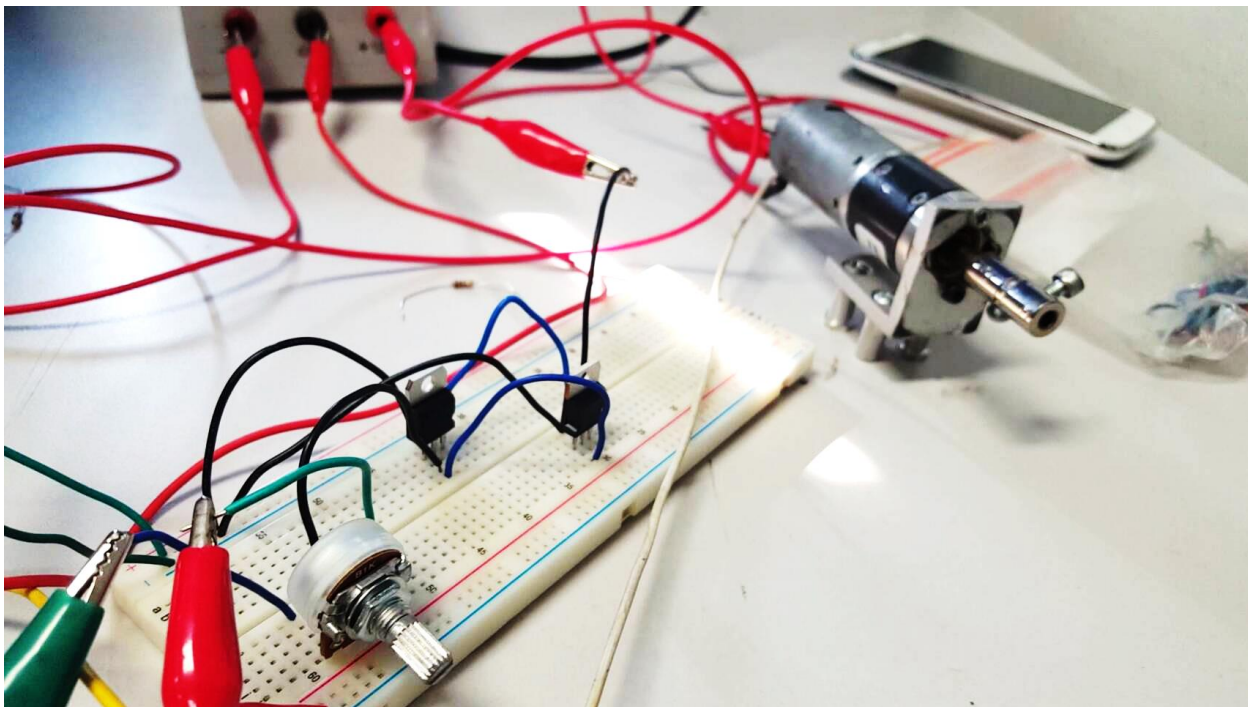
# การทดลองครั้งที่ 3

## วงจรที่ 1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยทรานซิสเตอร์



ภาพที่ 1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยทรานซิสเตอร์

จากภาพแสดงการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้ทรานซิสเตอร์ ทั้งชนิด NPN และ PNP โดยจ่ายไฟกระแสตรง +5V ถึง -5V โดยใช้ R ปรับค่าได้เป็นตัวปรับแรงดันที่จ่ายให้วงจร ถ้าแรงดันที่จ่ายให้วงจรมีค่าเป็นบวกจะทำให้ทรานซิสเตอร์ NPN ทำงาน มอเตอร์ไฟฟ้าก็จะหมุนตามเข็มนาฬิกา ถ้าแรงดันที่จ่ายให้วงจรมีค่าเป็นลบจะทำให้ทรานซิสเตอร์ PNP ทำงาน มอเตอร์ไฟฟ้าก็จะหมุนทวนเข็มนาฬิกา

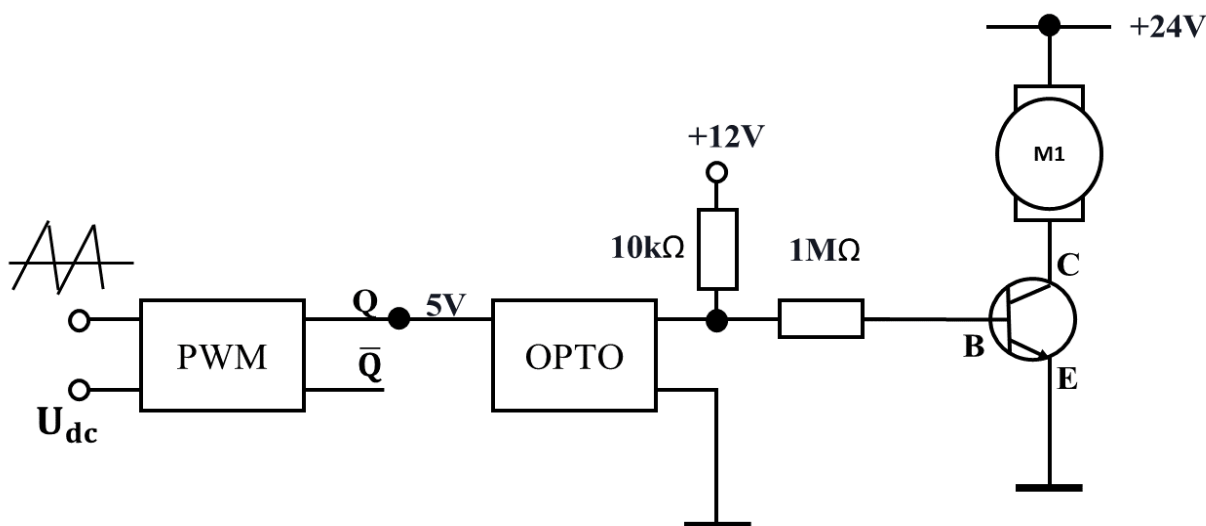


ภาพที่ 2 การต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ลง Protoboard

**VDO การทดลองต่อวงจร**

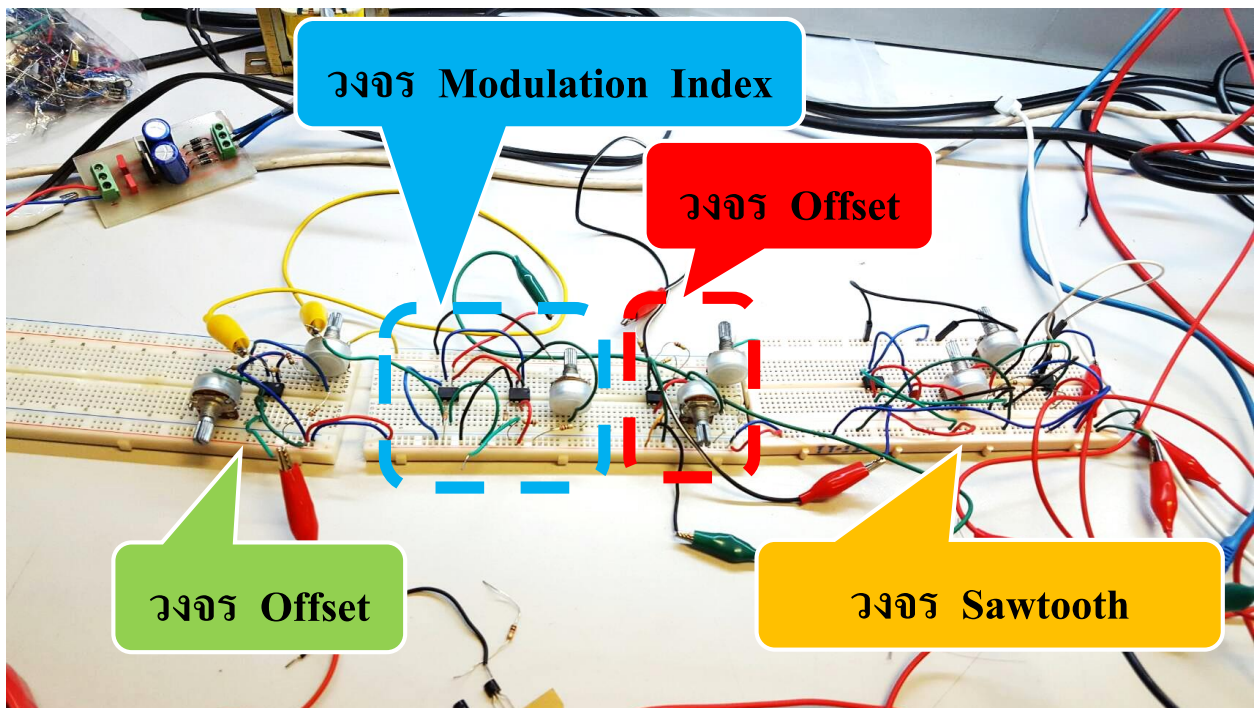
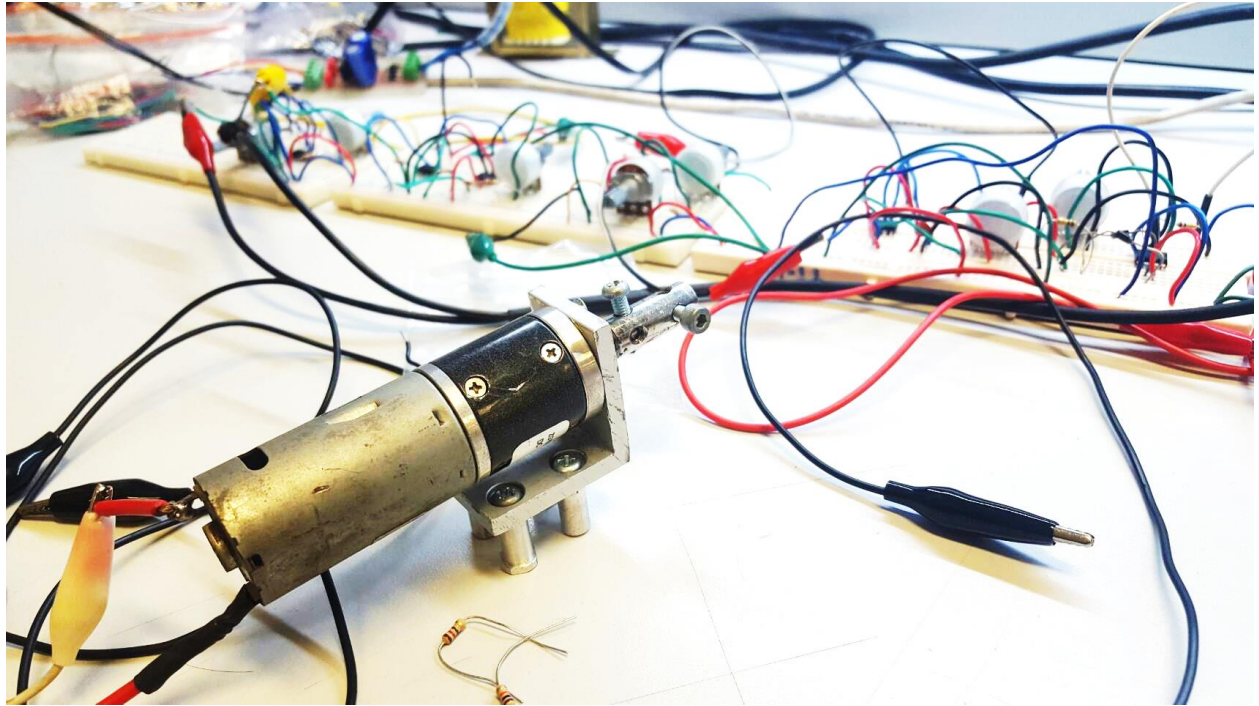
## วงจรที่ 2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้สัญญาณ PWM

ในการใช้งานจริงเราจะไม่นิยมใช้วงจรที่ 1 ในการควบคุมมอเตอร์ เนื่องจากจะเกิดกำลังสูญเสียมาก เราจึงนำสัญญาณ PWM มาใช้ โดยการเฉลี่ยแรงดันให้กับมอเตอร์ทำให้มีกำลังสูญเสียลดลง

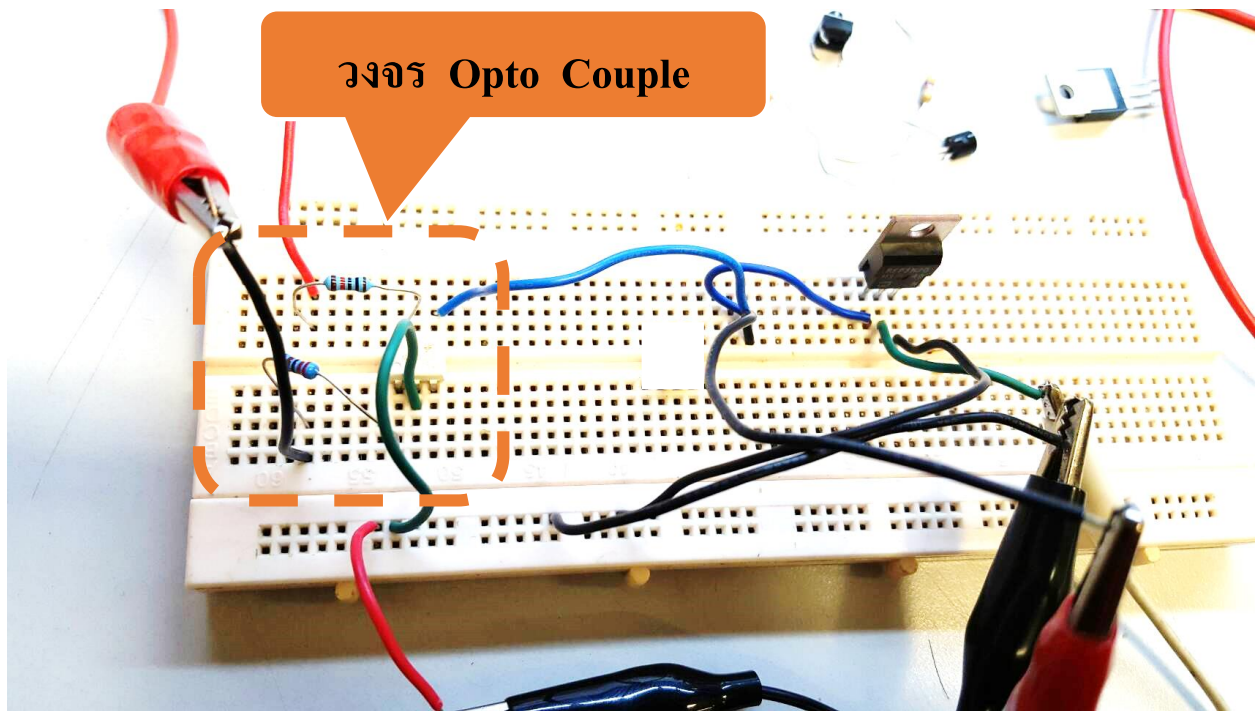


ภาพที่ 3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้สัญญาณ PWM

เราจะใช้วงจร PWM ในการขับมอเตอร์ ซึ่งเราใช้สัญญาณ Saw Tooth และ ไฟฟ้ากระแสตรง จ่ายเป็นอินพุตให้กับวงจร PWM ทำให้เอาต์พุตที่ได้เป็นสัญญาณพัลส์ และนำไปจ่ายให้กับวงจรเพื่อขับมอเตอร์ไฟฟ้า แต่ในกรณีที่สัญญาณพัลส์กับแรงดันที่จ่ายให้มอเตอร์มีแรงดันที่ต่างกันมาก จะทำให้เกิดแรงดันที่ไหลย้อนกลับ เราจึงใช้วงจร Opto Couple เพื่อแบ่งสัญญาณแต่ละฝั่งของวงจร ทำให้สัญญาณพัลส์ที่มีแรงดันต่ำสามารถควบคุมมอเตอร์กำลังสูงได้



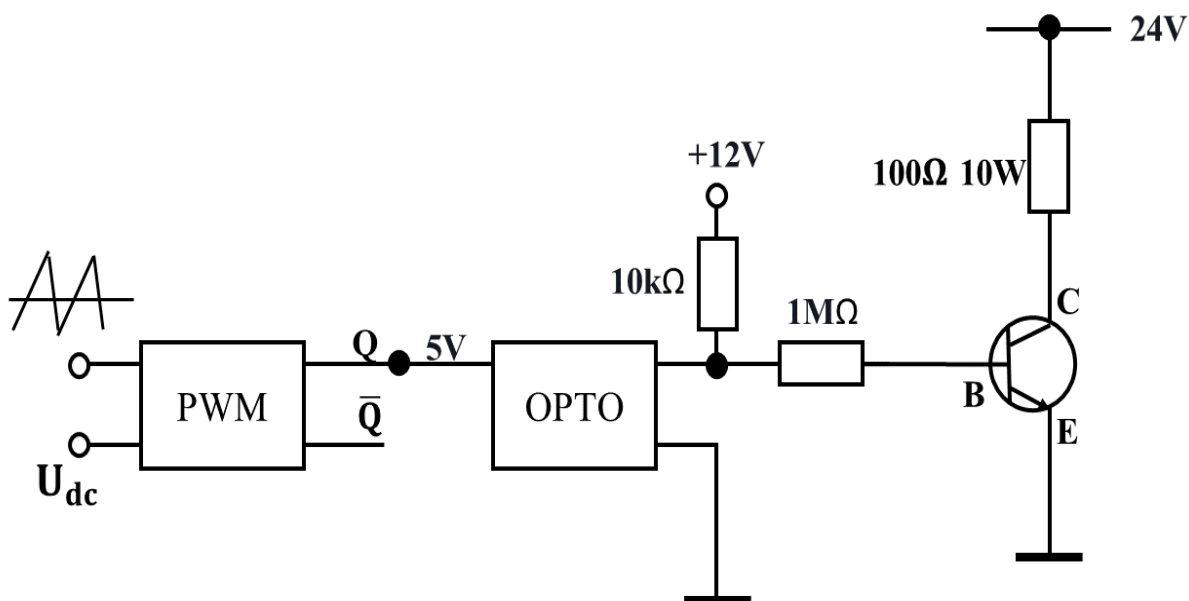




ภาพที่ 4 การต่อวงจรลง Protoboard

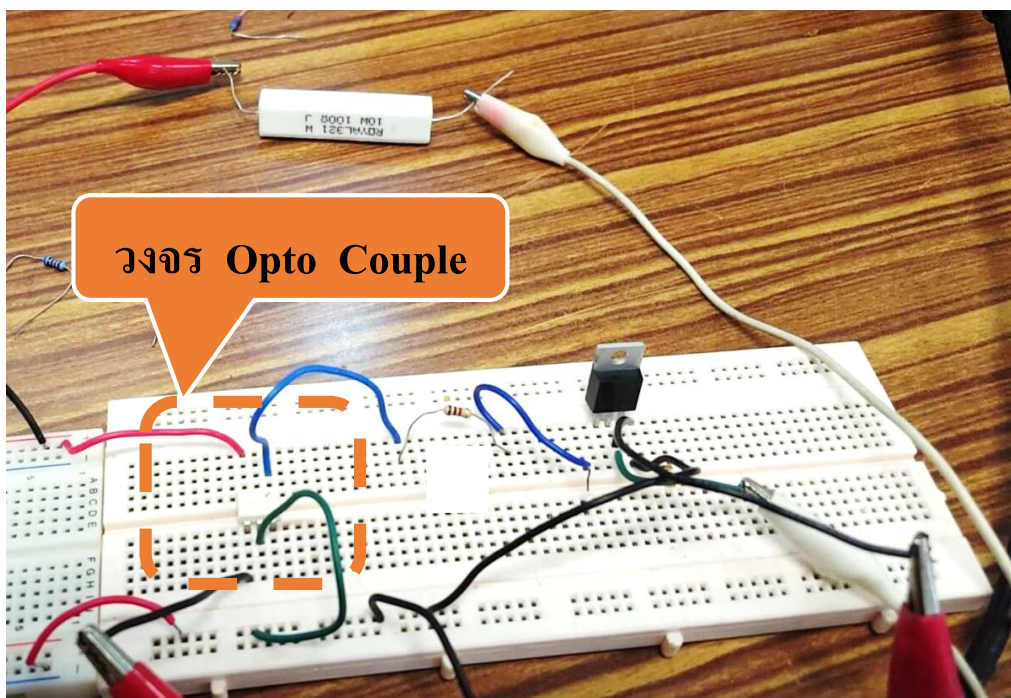
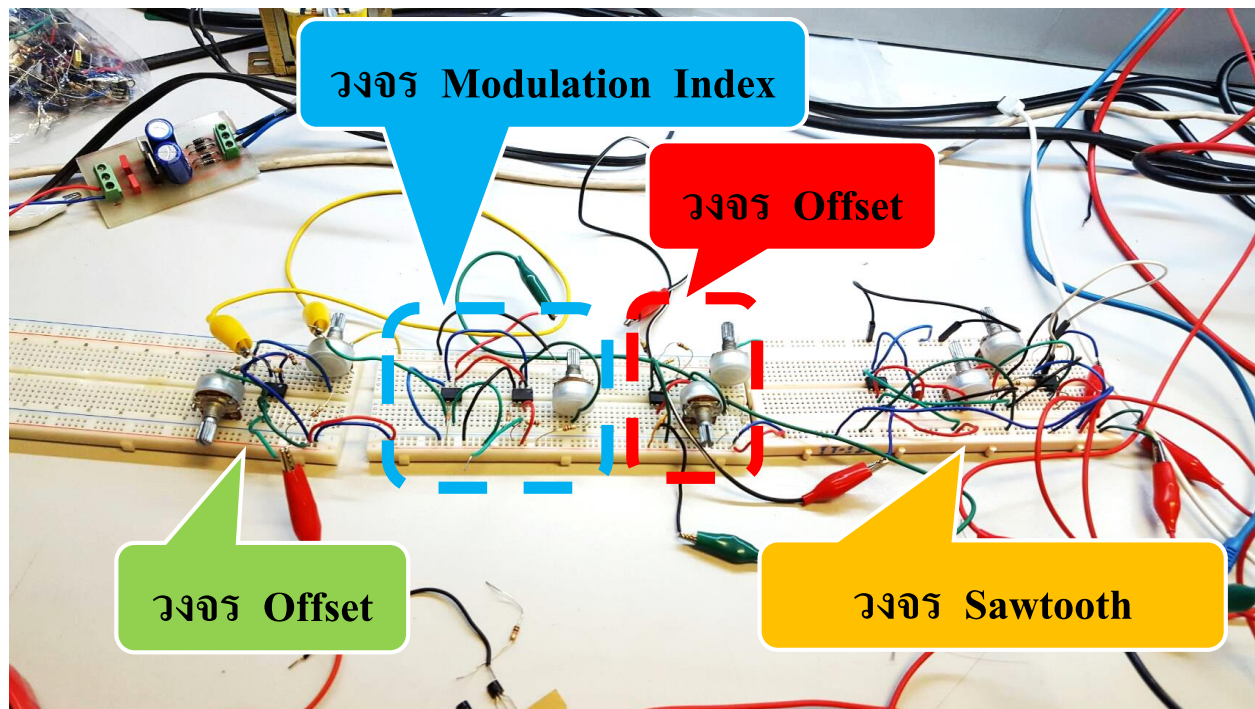
**VDO การทดลองต่อวงจร**

### วงจรที่ 3 การใช้ทรานซิสเตอร์ในการขับตัวต้านทาน



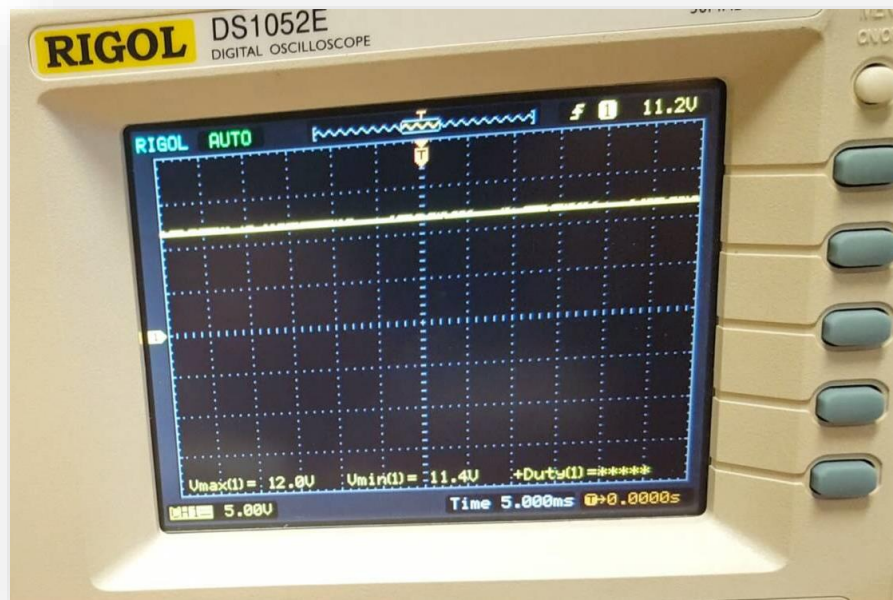
ภาพที่ 5 การใช้ทรานซิสเตอร์ในการขับตัวต้านทาน

จากวงจรดังกล่าวจะใช้ในการตรวจสอบการทำงานของทรานซิสเตอร์ จากวงจรดังกล่าวในการต่อวงจรจะใช้ตัวต้านทานแทนมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบการทำงานของทรานซิสเตอร์ จากทฤษฎีเมื่อ แรงดันอินพุตมีค่า 0 V แรงดันเอาต์พุตจะมีค่าเท่ากับ  $U_{cc}$  แต่เมื่อแรงดันอินพุตมีค่ามากพอทำให้ทรานซิสเตอร์ทำงาน เอาต์พุตจะมีค่าเท่ากับ 0 V

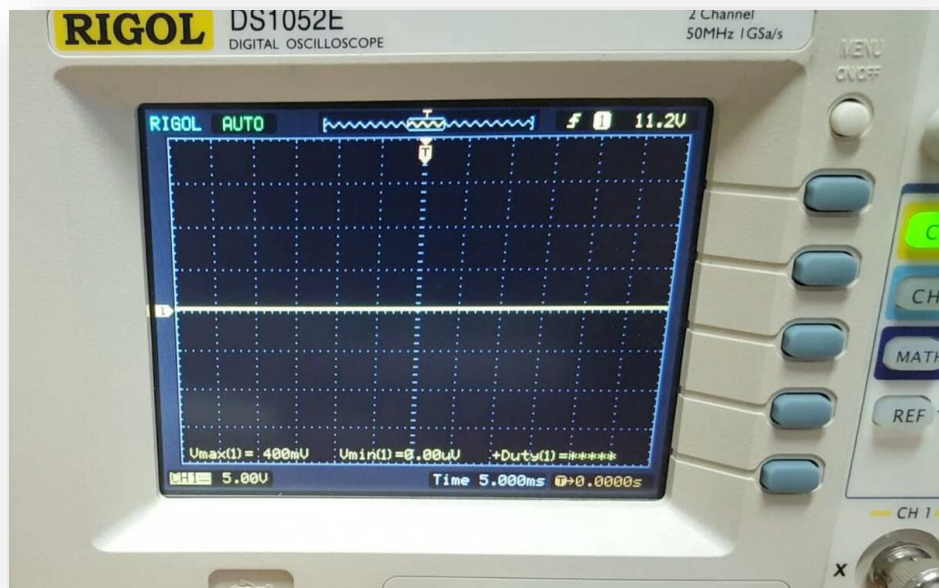


ภาพที่ 6 การต่อวงจรลง Protoboard





ภาพที่ 7 เมื่อไม่ได้จ่ายแรงดันที่ขา Base (ทรานซิสเตอร์ไม่ทำงาน)

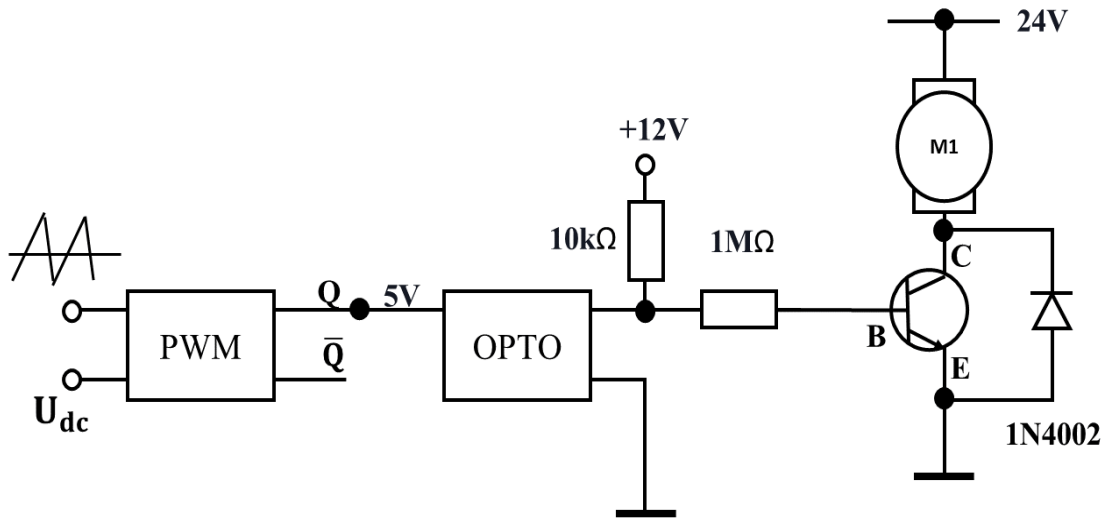


ภาพที่ 8 เมื่อจ่ายแรงดันที่ขา Base (ทรานซิสเตอร์ทำงาน)

**VDO การทดลองต่อวงจร**

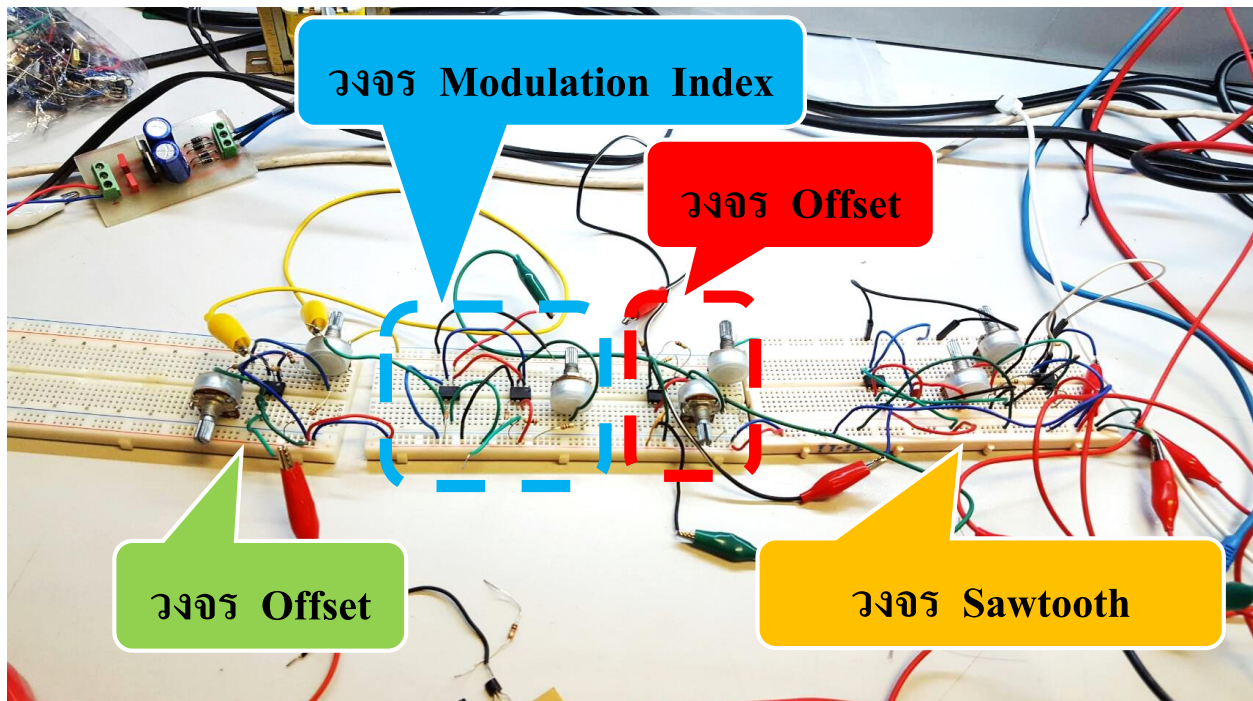


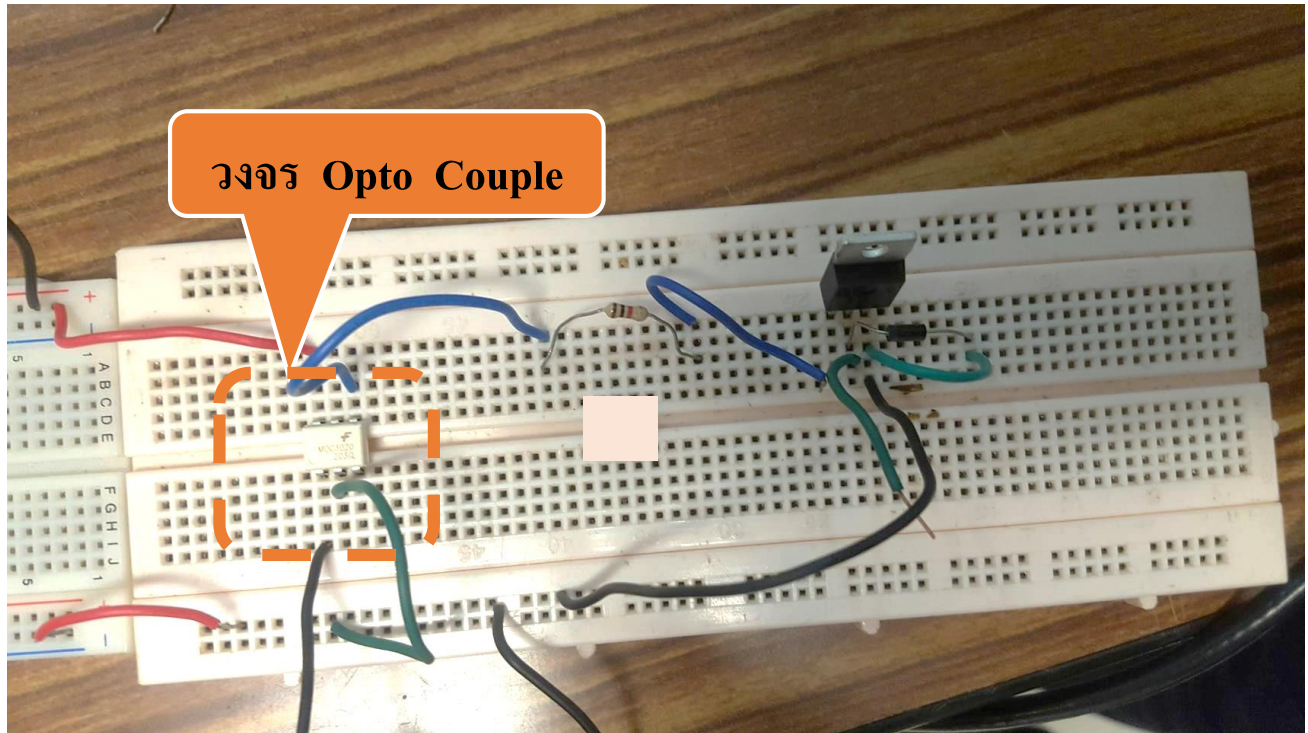
## วงจรที่ 4 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยทรานซิสเตอร์



## ภาพที่ 9 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยทรานซิสเตอร์

สำหรับวงจรสุดท้ายนี้จะมีลักษณะคล้ายวงจรที่ 2 เพียงแต่มีการนำไดโอดมาต่อขนานกับทรานซิสเตอร์ เพื่อป้องกันกระแสย้อนกลับ เข้าไปยังทรานซิสเตอร์ซึ่งอาจทำให้ทรานซิสเตอร์เสียหาย





ภาพที่ 10 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าโดยใช้ทรานซิสเตอร์

**VDO การทดลองต่อวงจร**