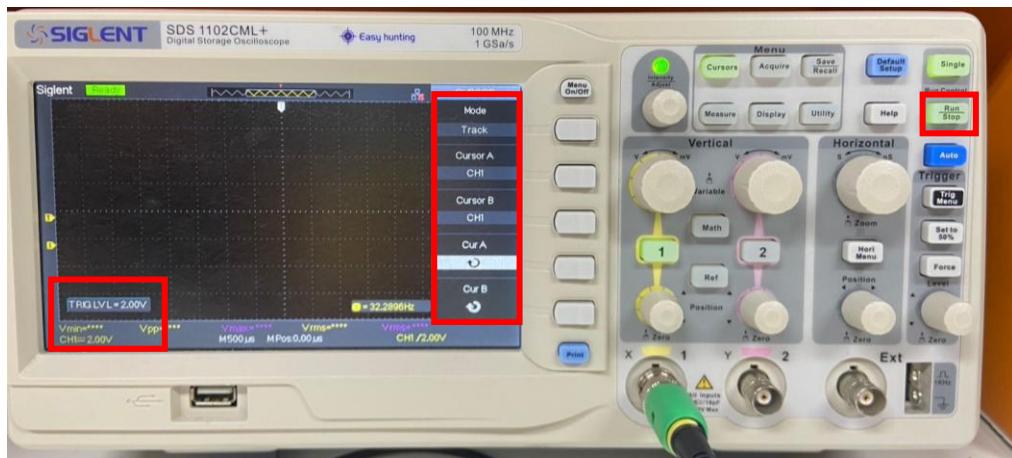


## Lab 1 System Identification Manual

### Part 1: Oscilloscope setup

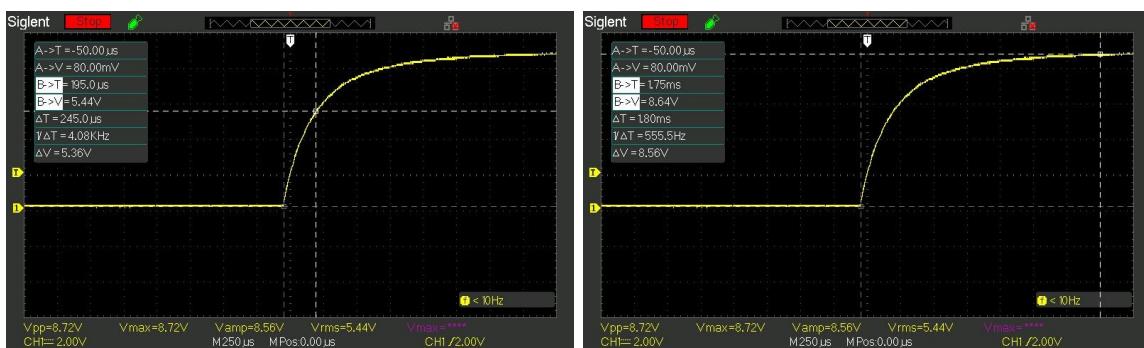
- กดปุ่มเปิด Single, Run/Stop และเลือก Chanel 1
- ทำการปรับ Volt div และ Trigger Level ให้อยู่ที่ครึ่งหนึ่งของ  $V_{sh}$  (สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของเหตุผล) เพื่อให้เห็นสัญญาณอย่างชัดเจนและครอบคลุมในทุกช่วงของสัญญาณ ตั้งแต่ตำแหน่งเริ่มต้นจนถึง Steady State
- กดปุ่ม Cursor เลือกโหมด Track เพื่อให้สามารถวัดค่าสัญญาณที่ตำแหน่งต่างๆ ได้โดยกราฟจะหยุดอัตโนมัติเมื่อแรงดันไฟฟ้าถึงจุดที่ตั้ง Trigger Level ไว้



รูปที่ 1 ตัวค่า Oscilloscope

### Part 2: Interpretation of an oscilloscope signal

- เลือก Cursor A และเลื่อน Cursor ให้อยู่ที่ตำแหน่งเริ่มต้นหรือจุดที่แรงดันมีค่าเป็น 0 V
- เลือก Cursor B และเลื่อน Cursor ให้อยู่ที่ตำแหน่งสูงสุดของสัญญาณ ซึ่งจะทำให้ได้ค่า  $V_{max}$
- เลื่อน Cursor B ให้อยู่ที่ตำแหน่ง 62.3 เปอร์เซ็นต์ของ  $V_{max}$  ซึ่งจะทำให้ได้ค่า  $\tau$  ( $\mu$ s)
- ตัวอย่างรูปภาพด้านล่าง คือรูปแบบสัญญาณที่ควรจะเป็นตามรูปแบบ Step Input ของ First Order System



รูปที่ 2 เลื่อน Cursor ให้อยู่ที่ตำแหน่งที่ต้องการ

## Part 3: Power supply setup

กดปุ่มเลือก Channel 1 และกดปุ่มเลือกโหมด Parallel เพื่อให้ Power Supply สามารถจ่ายกระแสสูงสุดได้ 6.4 A เนื่องจากในโหมดที่นำไป Power Supply จะจ่ายกระแสสูงสุดได้เพียง 3.2 A

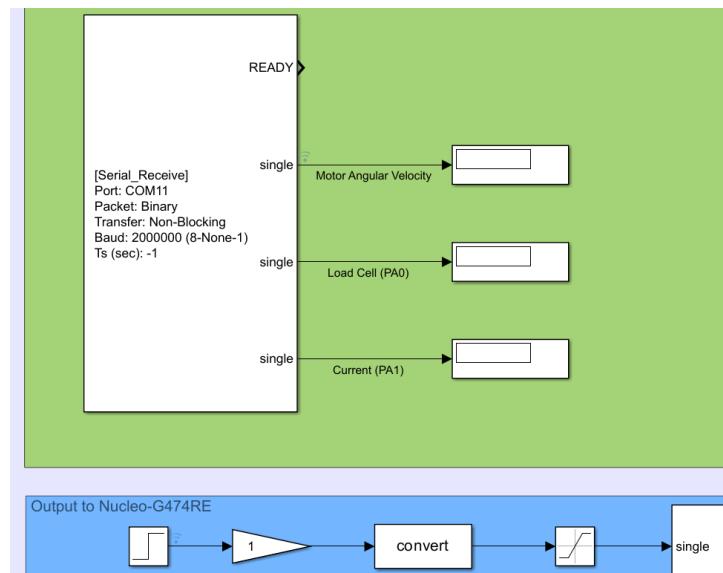


รูปที่ 3 ตั้งค่า Power Supply

## Part 4: Data collection

- เก็บข้อมูลความเร็วของ Motor เมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่แตกต่างกัน

ในการจะได้มาของข้อมูลความเร็วของ Motor เมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่ต่างระดับกันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Sine Wave, Step, Ramp, Chirp, Stair Step, Triangle Wave สามารถทำได้ผ่านการออกแบบการใช้ Block ต่าง ๆ ในการสั่ง DC PWM ภายใต้ไฟล์ MotorXploer.slx โดยหลังจากสร้าง Block และเชื่อมต่อสัญญาณเรียบร้อยแล้ว สามารถกด Logging Selected Signal ที่สัญญาณ Input และความเร็วเชิงมุม จากนั้นกด Run และเก็บค่าผ่าน Data Inspector สุดท้ายจึง Export ไฟล์ออกไปยัง MATLAB Workspace



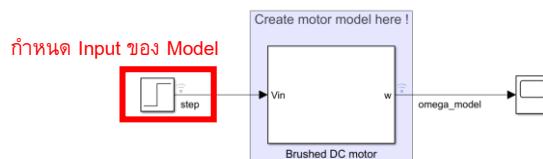
รูปที่ 4 ตัวอย่างการ Log ค่าสัญญาณและการสร้าง Block แรงดัน

2. จัดเตรียมข้อมูลสำหรับการประมาณค่า

ดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลความเร็วและกรอกค่า Parameter ต่าง ๆ ในไฟล์ Lab1\_motor\_params\_student.m โดยกรอกค่า motor\_R และ motor\_L ตามค่าที่ได้จากการทดลองการประมาณค่าความต้านทาน  $R_m$  และค่าความหนึ่งปานกลาง  $L_m$  ของ Motor รวมทั้งกรอกค่า motor\_Eff, motor\_Ke, motor\_J และ motor\_B เป็นค่าใดก็ได้ในตอนเริ่มต้น ซึ่งในที่นี้ได้ใช้ค่า 0.5, 0.05, 1 และ 1 ตามลำดับ จากนั้นกด Run เพื่อให้ค่าของตัวแปรต่าง ๆ ปรากฏบน MATLAB Workspace

3. จัดเตรียม Model ของ Motor และกำหนด Input ของ Model เป็นสัญญาณที่ใช้ตามข้อมูลความเร็วที่จัดเตรียมไว้ในไฟล์

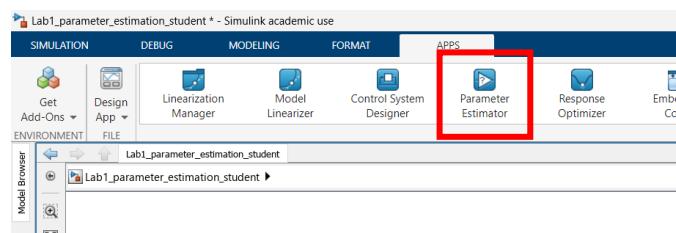
Lab1\_parameter\_estimation\_student.slx



รูปที่ 5 กำหนด Input ของ Model

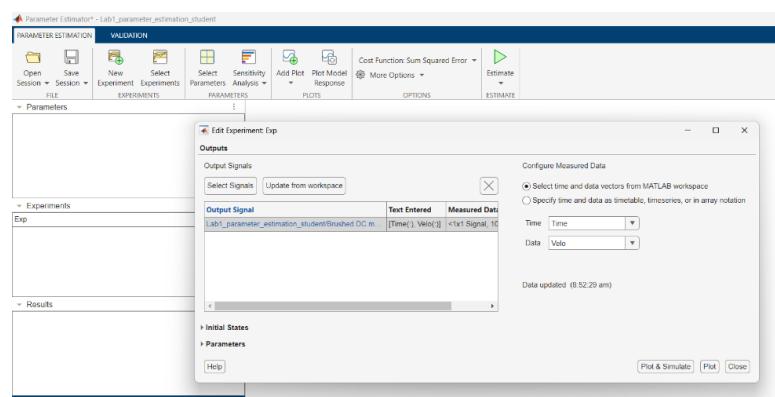
## Part 5: Parameter Estimator

1. เข้าไปที่ Apps และเลือก Parameter Estimator



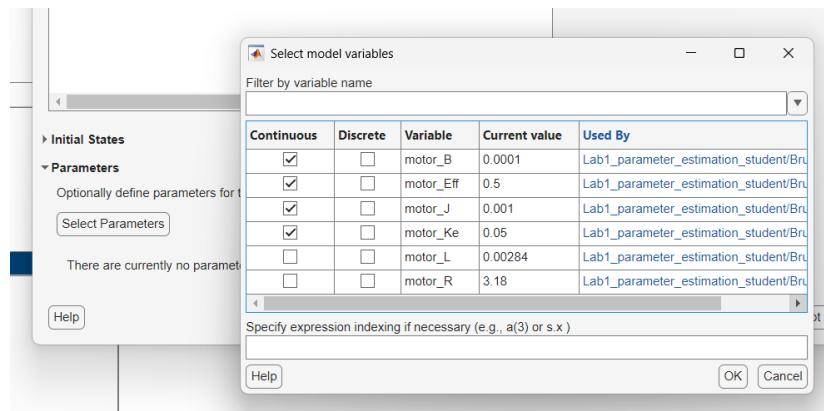
รูปที่ 6 Parameter Estimator ใน Apps

2. กด New Experiment เลือก Output Signal และเลือกตัวแปรของข้อมูลใน MATLAB Workspace ซึ่งในที่นี้ คือ Time และ Velo

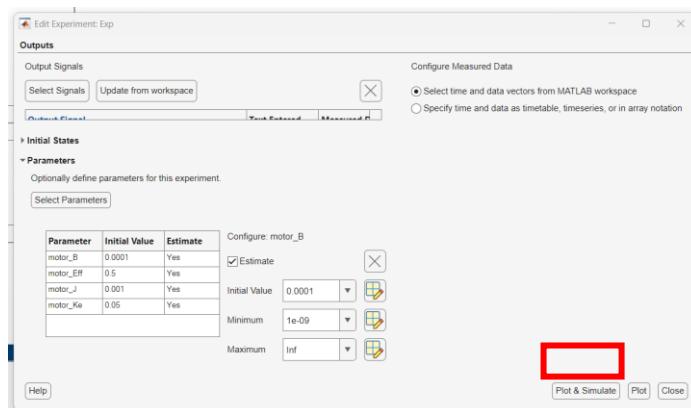


รูปที่ 7 สร้าง New Experiment และเลือกตัวแปร

3. เลือก Parameters ที่ต้องการประมาณค่า โดยกำหนดค่า Minimum ของทุกตัวแปรให้เป็น  $1e-09$  และกำหนดค่า Maximum ของ motor\_Eff เป็น 1 จากนั้นกด Plot & Simulate

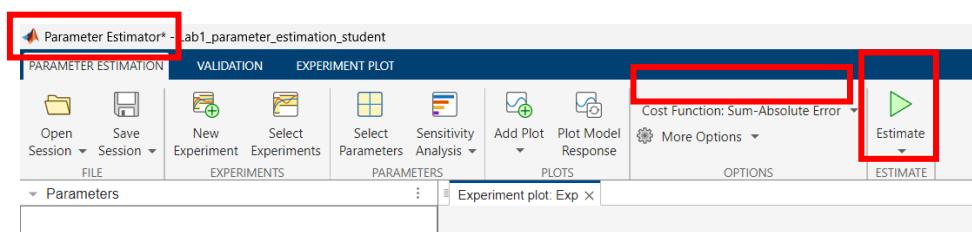


รูปที่ 8 เลือก Parameters ที่ต้องการประมาณค่า



รูปที่ 9 ตั้งค่า Parameters

4. เข้าไปที่ Parameter Estimation เลือก Cost Function เป็น Sum-Absolute Error และกด Estimate



รูปที่ 10 กด Estimate

เมื่อประมาณผลเรียบร้อยแล้ว ค่าที่ถูกประมาณจะถูกอัปเดตไปยัง MATLAB Workspace อัตโนมัติ

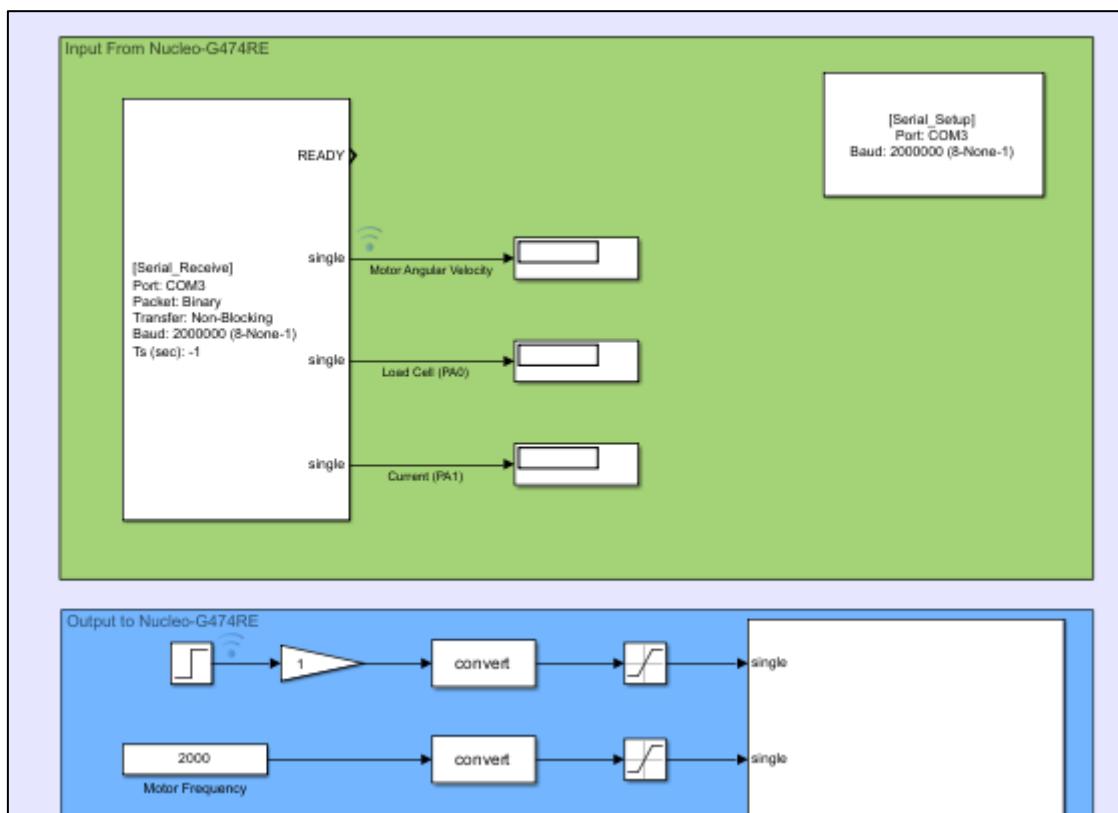
## Part 6: MotorXplorer

นำ Adapter 24V ที่แจ็คไปต่อเข้ากับช่อง DC Jack บนบอร์ด และ นำ Jumper มาต่อเข้ากับอุปกรณ์ดังต่อไปนี้  
Incremental Encoder AMT103-V

5V -> 3V3                          GND -> GND

A -> PA7                            B -> PA6

### Simulink Setup



รูปที่ 11 ภายใน File MotorXploer.slx

- เปิดไฟล์ Simulink ที่ได้แนบไว้ใน GitHub โดยสามารถกดปุ่ม Run ได้เลย ซึ่งสามารถเปลี่ยน Stop Time ให้เป็นตัวเลขอื่น ๆ หรือ inf ได้ตามรูปแบบของการทดลอง
- ในช่องสีเขียวจะเป็นค่า Angular Velocity ในหน่วย rad/s และ Current ของ DC Motor ในหน่วย A
- ในช่องสีฟ้าจะเป็นการส่งคำสั่งไปสู่ Motor โดยมี 2 ช่องบนสุดเป็นของ DC Motor และ 6 ช่องที่เหลือของ Stepper Motor (ขณะที่ Stepper Motor ไม่ได้ถูกใช้ในการทำการทดลองให้ตั้ง EN เป็น 1 เสมอ)

### การ Upload .BIN

- เมื่อทำการ Clone Repository ลงในเครื่องแล้วจะสังเกตได้ว่ามีการแนบ bin file มาให้ด้วย
- ให้ทำการโยน bin file เข้าไปใน Directory NOD\_G474RE ที่ประกูณ์ในคอมพิวเตอร์
- หากขึ้นว่ามีพื้นที่เหลือไม่เพียงพอ ให้ทำการ Upload Empty Project (สามารถสร้างเองได้เลย) เข้าไป จากนั้นทำการโยนไฟล์ใหม่อีกรอบ
- ถ้า Program ทำงานแล้วจะสังเกตได้ว่ามีไฟกระพริบที่ความถี่ 1 Hz บนบอร์ด STM32G474RE
- เมื่อนำมาใช้งานร่วมกับ Simulink File หากไม่มีค่าประกูณ์ ให้ทำการกดปุ่ม Reset บน STM32G474RE

 MotorXploer	7/29/2025 10:40 PM	Simulink Model	101 KB
 motorxplorer.bin	7/29/2025 10:40 PM	BIN File	42 KB

รูปที่ 12 BIN File

### > NOD\_G474RE (E:)

รูปที่ 13 Upload BIN File Folder

### Waijung Download

- สำหรับการทำ Lab Motor นั้นจำเป็นต้องมีการ Download Waijung ซึ่งเป็น Library สำหรับคุยกับบอร์ด UART กับบอร์ด
- ให้น้อง ๆ กด Shortcut ที่พื้นที่เพื่อ Download Waijung จากนั้นกด Run install\_waijung.m เพื่อติดตั้ง
- ต้องทำการ Download ก่อนเปิด Simulink เท่านั้น
- ทำการแตกไฟล์ zip และ Run install\_waijung.m

 README	8/1/2025 7:26 PM	Markdown Source...	1 KB
 Waijung 1 Download Link	8/1/2025 7:26 PM	Internet Shortcut	1 KB

รูปที่ 14 Waijung Download Link