

การศึกษาความเป็นไปได้ในการตรวจจับสนการทำงานของ
มอเตอร์ปั๊มน้ำสามเฟสตรงชนิดไร้แปรงถ่านและเซนเซอร์
แบบจุ่ม ที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เพื่อการเกษตร

The feasibility study of ground water level detection via 3
phase sensorless brushless DC motor back electromotive
force speed detection for agriculture solar energy

ผู้ดำเนินงานวิจัย

ผศ.ดร.เกศศักดิ์ดา ศรีโคตร

สาขาวิชาครุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์

นางสาวอัมพวรรณ ยินดีมาก

นางสาวรวงคณา เหนือคูเมือง

สาขาวิชาครุศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์

สาขาวิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

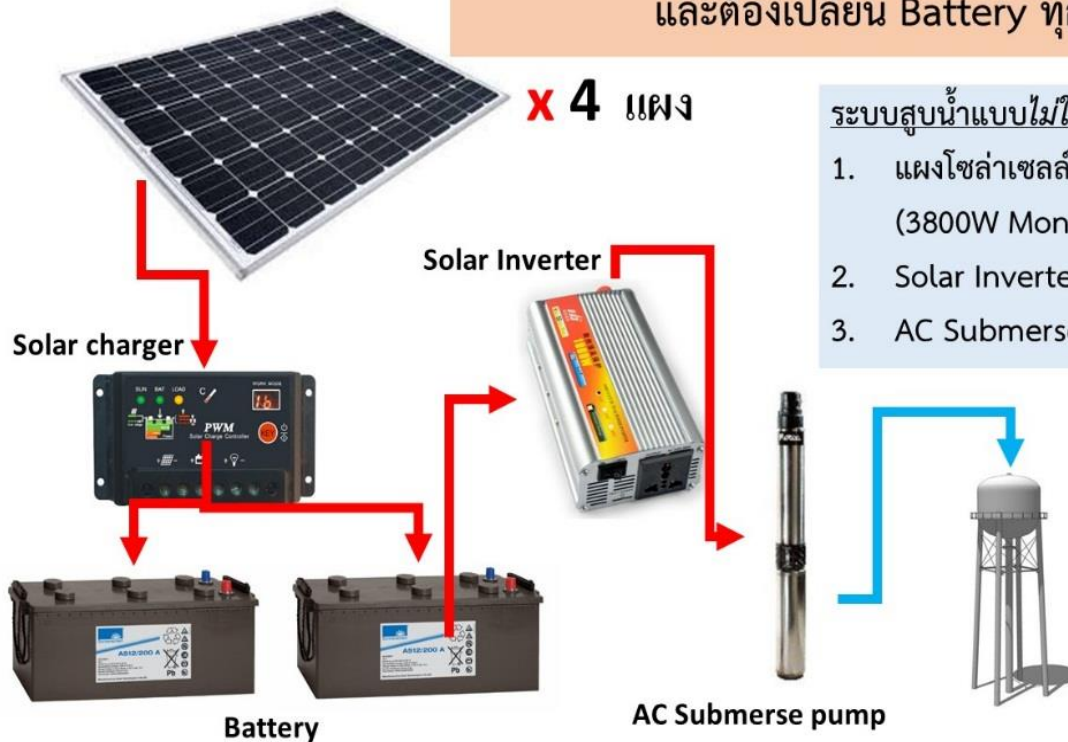
Objective

ออกแบบและพัฒนาระบบสูบน้ำบาดาลเพื่อ
การเกษตร ด้วยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์
ผ่านแผงโซลาร์เซลล์ขั้วมอเตอร์ปั๊ม

Submerge กระแสตรง
แบบที่ไม่ต้องการสำรองไฟฟ้าด้วย
แบตเตอรี่

The Research Problem

ระบบสูบน้ำแบบใช้แบตเตอรี่ ราคาโดยเฉลี่ย 70,000 บาท
และต้องเปลี่ยน Battery ทุก 2-3 ปี



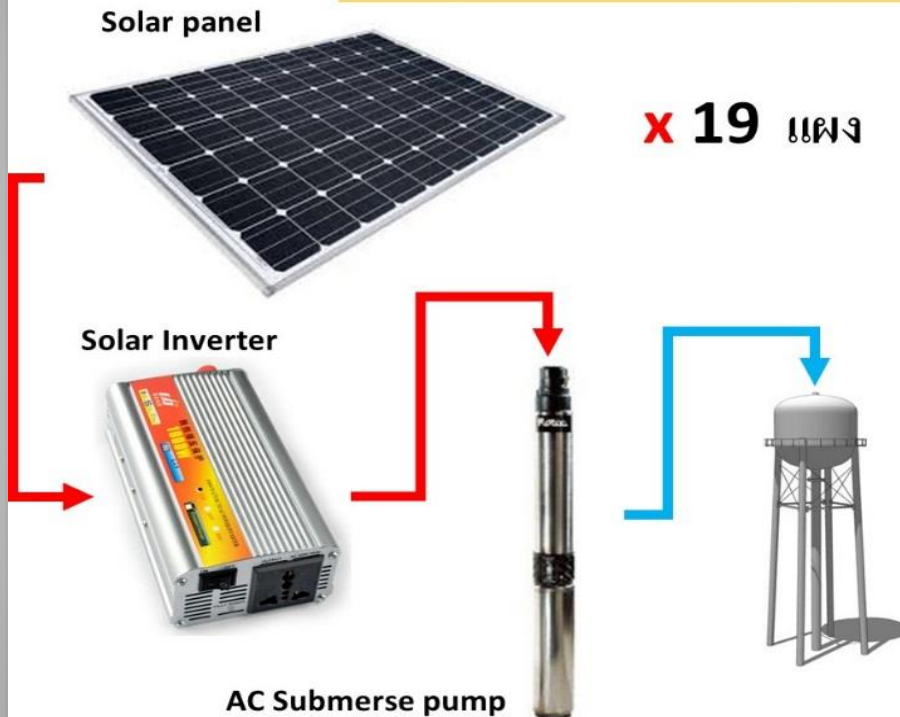
ระบบสูบน้ำแบบไม่ใช้แบตเตอรี่ ประกอบด้วย

1. แผงโซลาร์เซลล์ ขนาด 200w จำนวน 19 แผง (3800W Mono)
2. Solar Inverter Pump 3 phase 3Hp
3. AC Submerse pump 2.2 Kw

ระบบสูบน้ำแบบใช้แบตเตอรี่ที่ต้องเปลี่ยนทุก 2-3 ปี

The Research Problem

ระบบสูบน้ำแบบไม่ใช้แบตเตอรี่ ราคาโดยเฉลี่ย 160,000 บาท

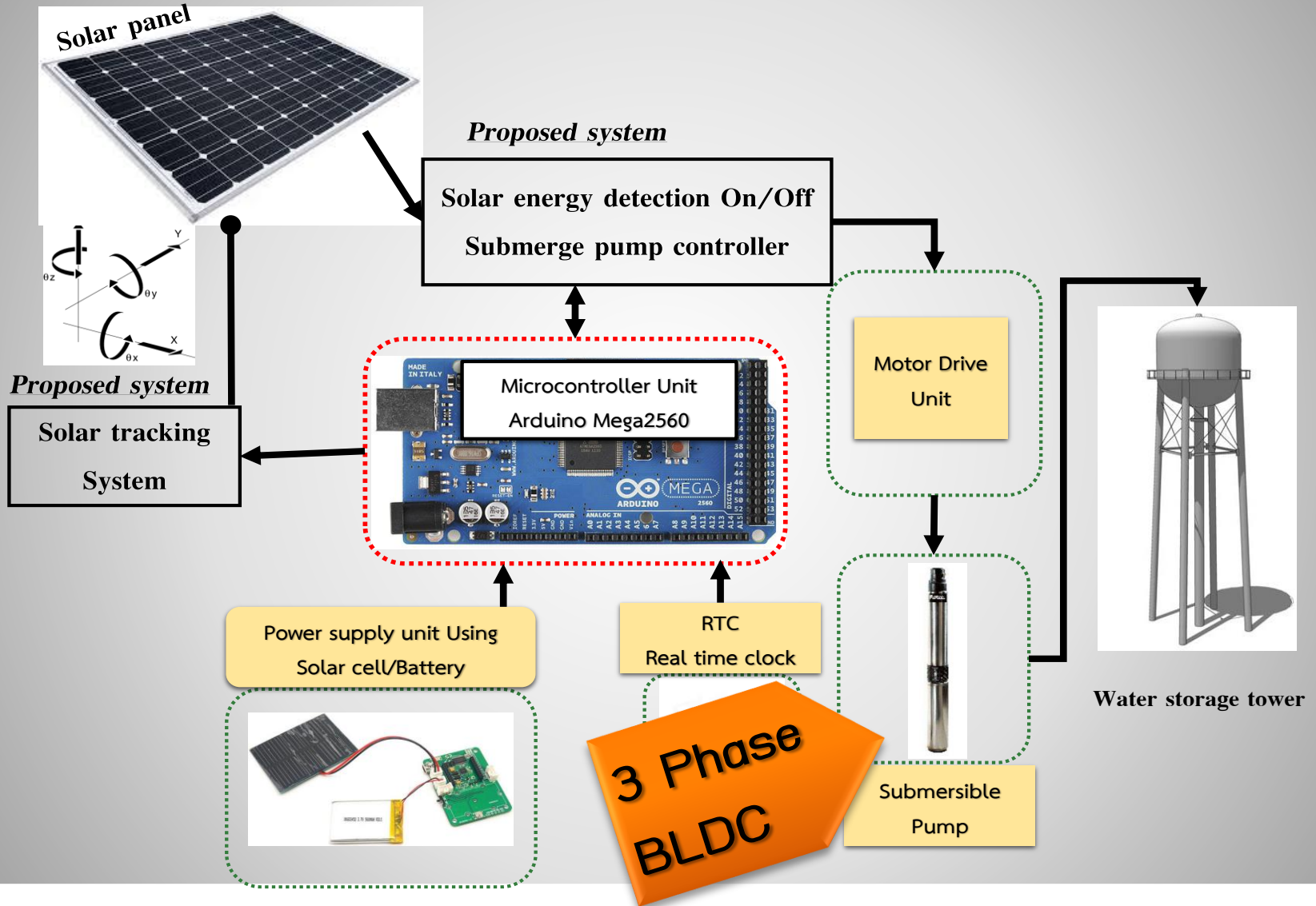


ระบบสูบน้ำแบบไม่ใช้แบตเตอรี่ ประกอบด้วย

1. แผงโซลาร์เซลล์ ขนาด 200w จำนวน 19 แผง (3800W Mono)
2. Solar Inverter Pump 3 phase 3Hp
3. AC Submerge pump 2.2 Kw

ระบบสูบน้ำแบบไม่ใช้แบตเตอรี่แต่จะมีต้นทุนที่สูงมาก

Proposed system



Proposed system

	ระบบ	ต้นทุน	ข้อดี	ข้อเสีย
1	ระบบสูบน้ำแบบ ไม่ใช้แบตเตอรี่	160,000	ไม่ต้องเปลี่ยน แบตเตอรี่	ระบบมีราคาสูงเนื่องจาก ต้องใช้แผงโซลาร์เซลล์จำนวน มาก
2	ระบบสูบน้ำแบบ ใช้แบตเตอรี่	70,000	ราคาถูก	ต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ 10,000 บาท ทุก 2-3 ปี
3	ระบบที่นำเสนอ	80,000	ราคาถูกและไม่ จำเป็นต้องเปลี่ยน แบตเตอรี่	ใช้ได้สำหรับระบบน้ำที่มีถึง พักน้ำเท่านั้น

Proposed system



Proposed system



Proposed system



Proposed system



Proposed system



Proposed system



Proposed system

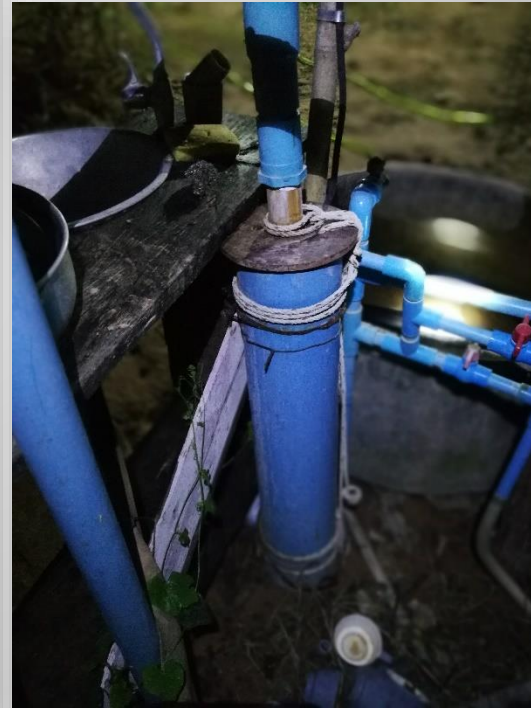


Proposed system



The Research Problem

AC Submersible
pump



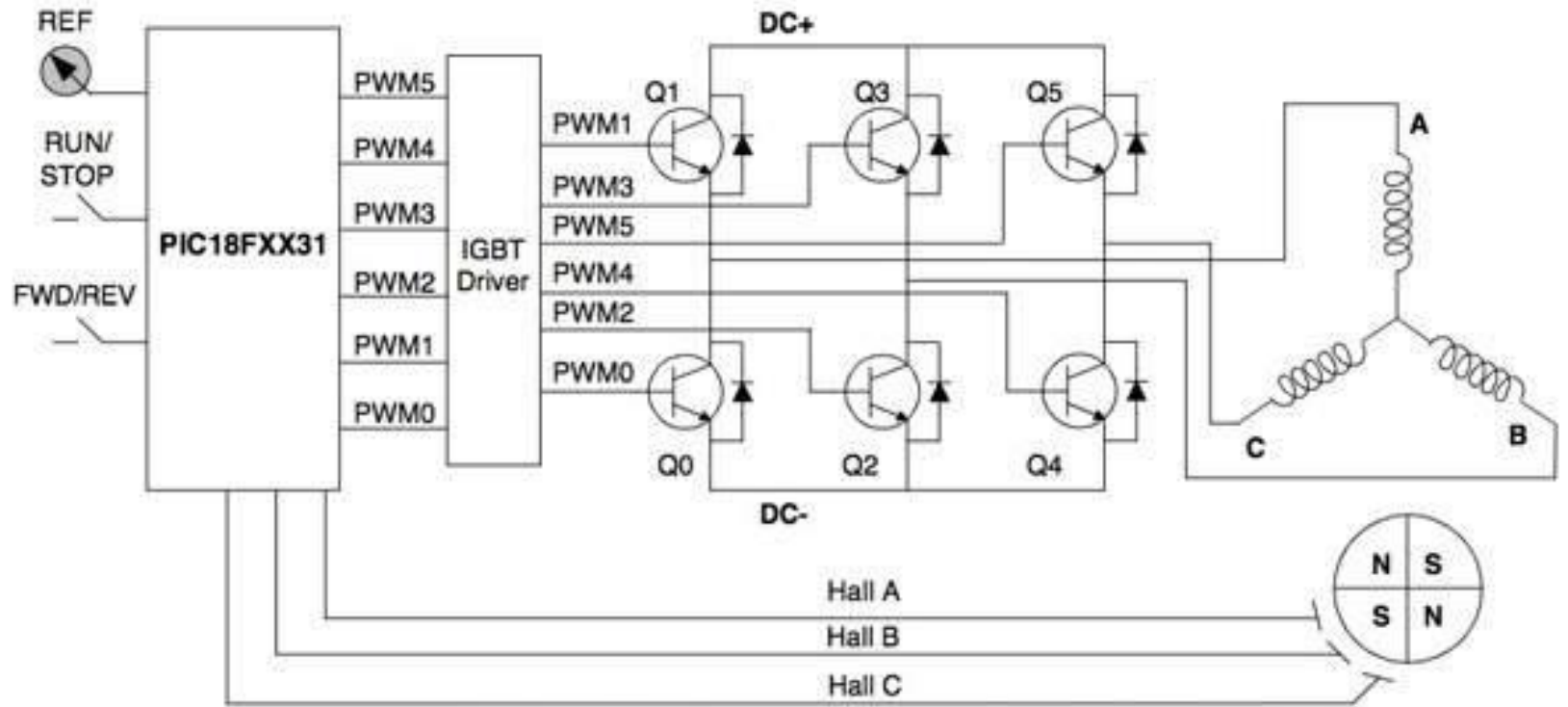
The advantages of a sensorless brushless DC motor

1. High power to weight ratio
2. High speed
3. Electronic control
4. More torque per watt (increased efficiency)
5. Increased reliability
6. Reduced noise
7. Longer lifetime (no brush and commutator erosion)

Additional Objectives

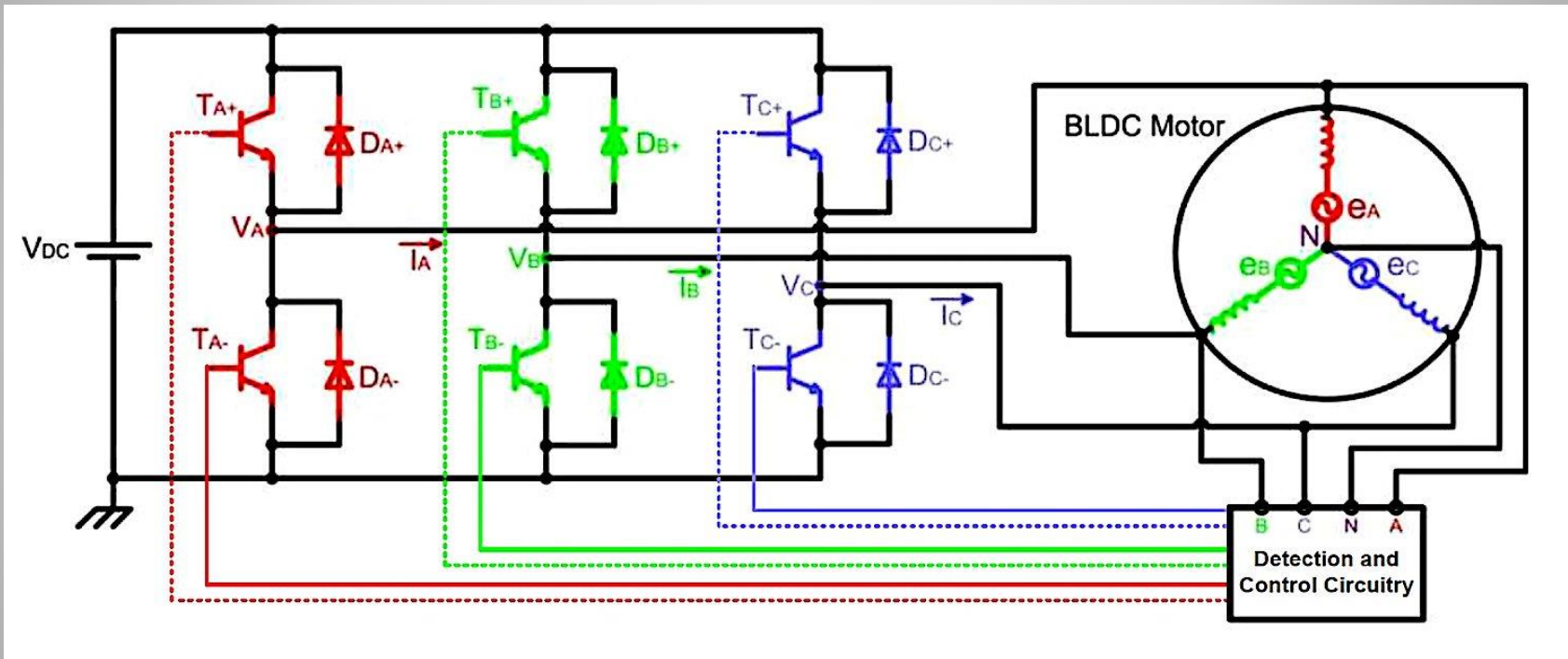
**Under ground water level detection
using frequency of back EMF
from 3 phase BLDC motor.**

Hall sensor brushless DC motor (BLDC)



<https://www.digikey.com/en/articles/techzone/2013/mar/an-introduction-to-brushless-dc-motor-control>

Sensorless brushless DC motor (BLDC)

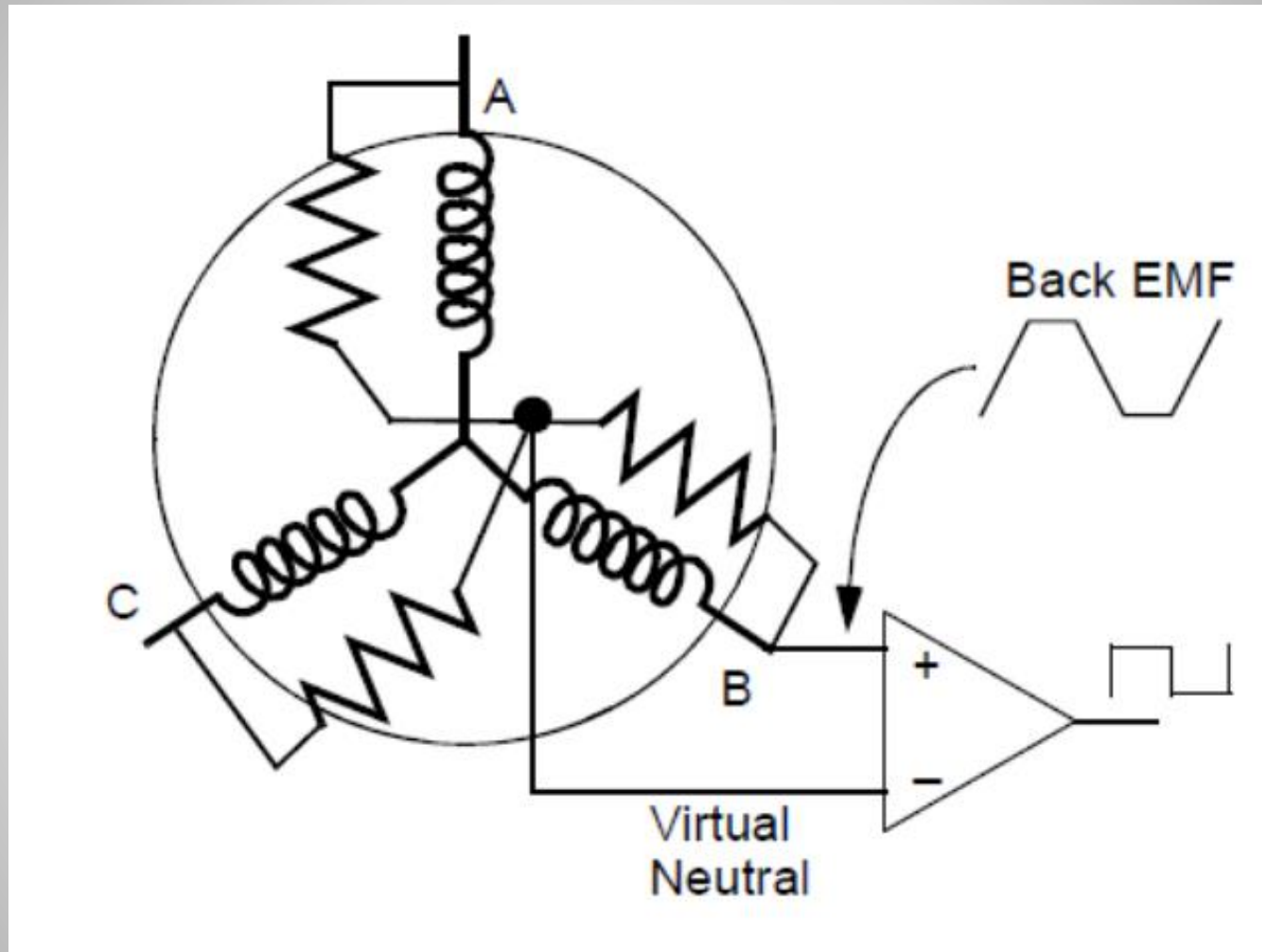


<https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/sensorless-brushless-dc-bldc-motor-control/>

Sensorless brushless DC motor (BLDC)

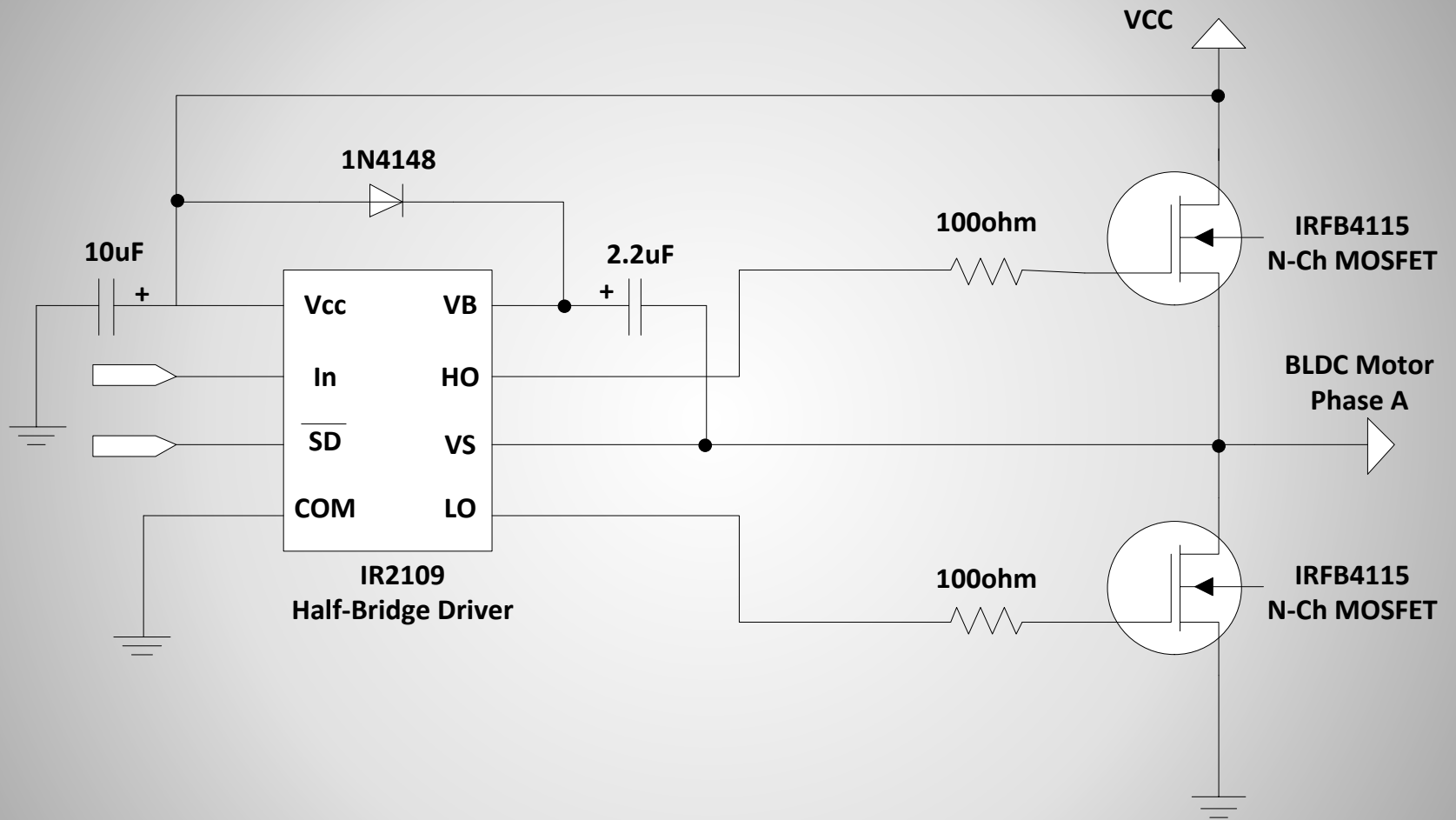
Step No.	Phase Current		
	Phase A	Phase B	Phase C
1	High	Low	BEMF
2	High	BEMF	Low
3	BEMF	High	Low
4	Low	High	BEMF
5	Low	BEMF	High
6	BEMF	Low	High

Sensorless brushless DC motor (BLDC)

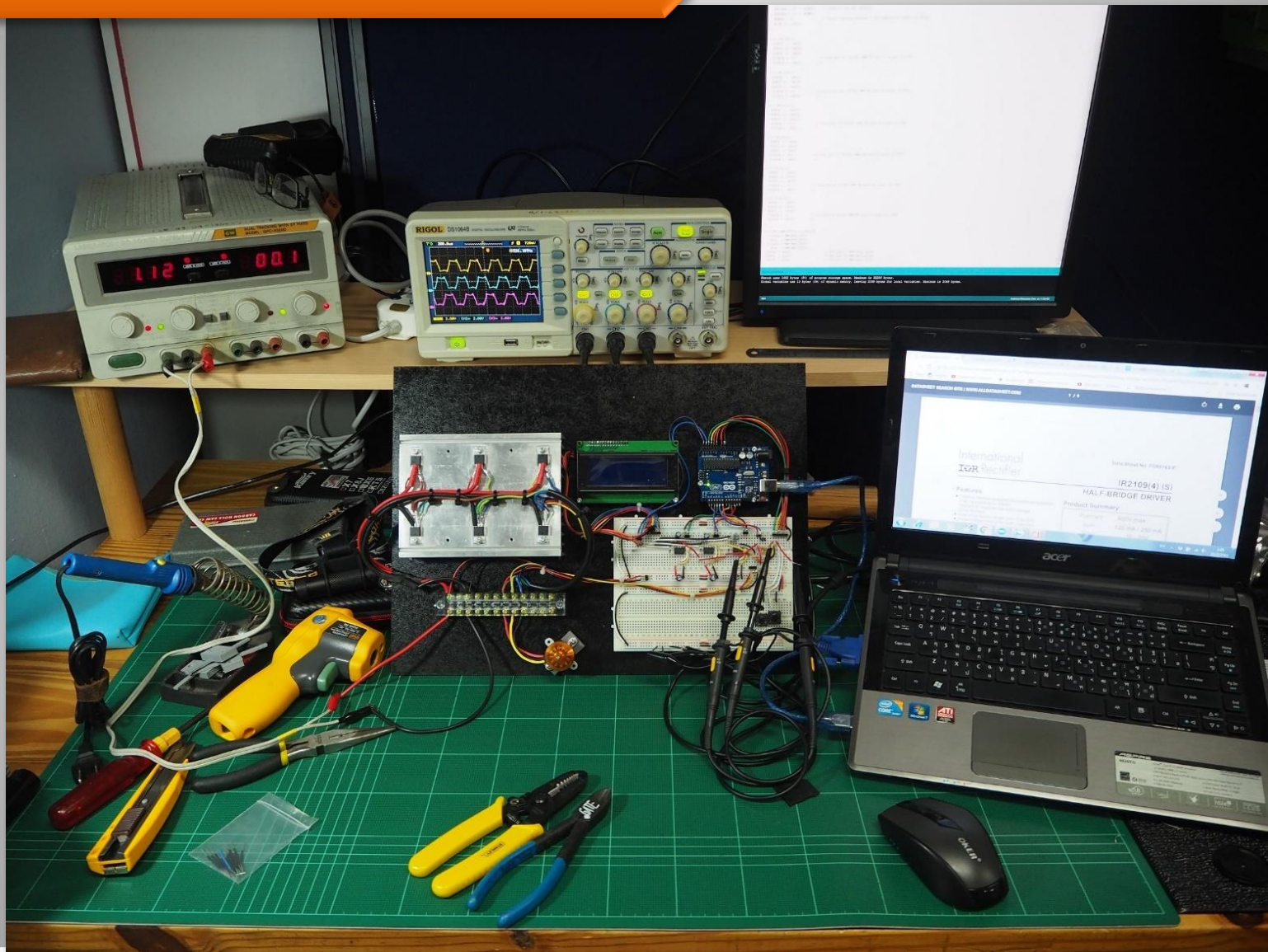


Interrupt on rising

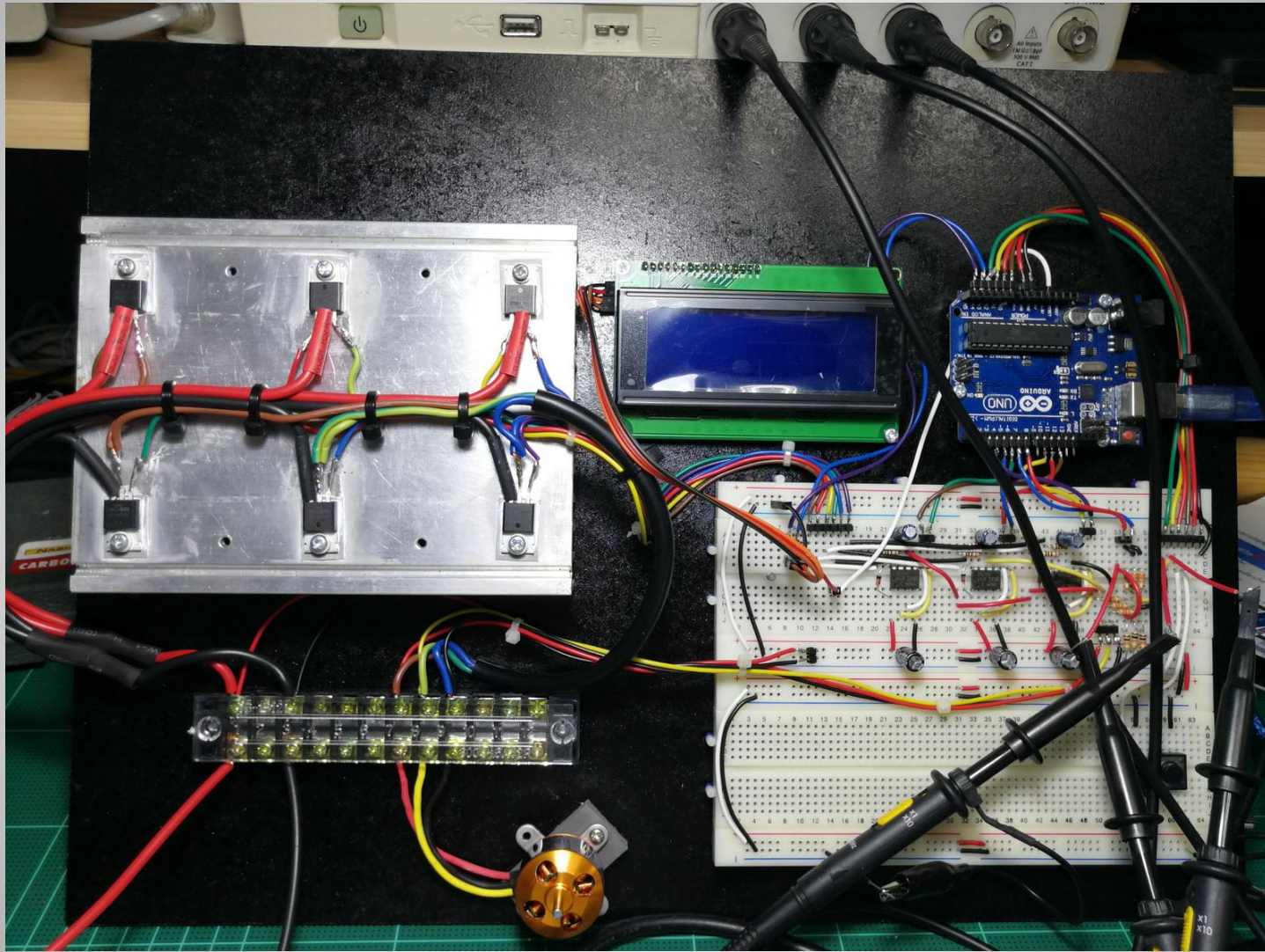
Sensorless brushless DC motor (BLDC)



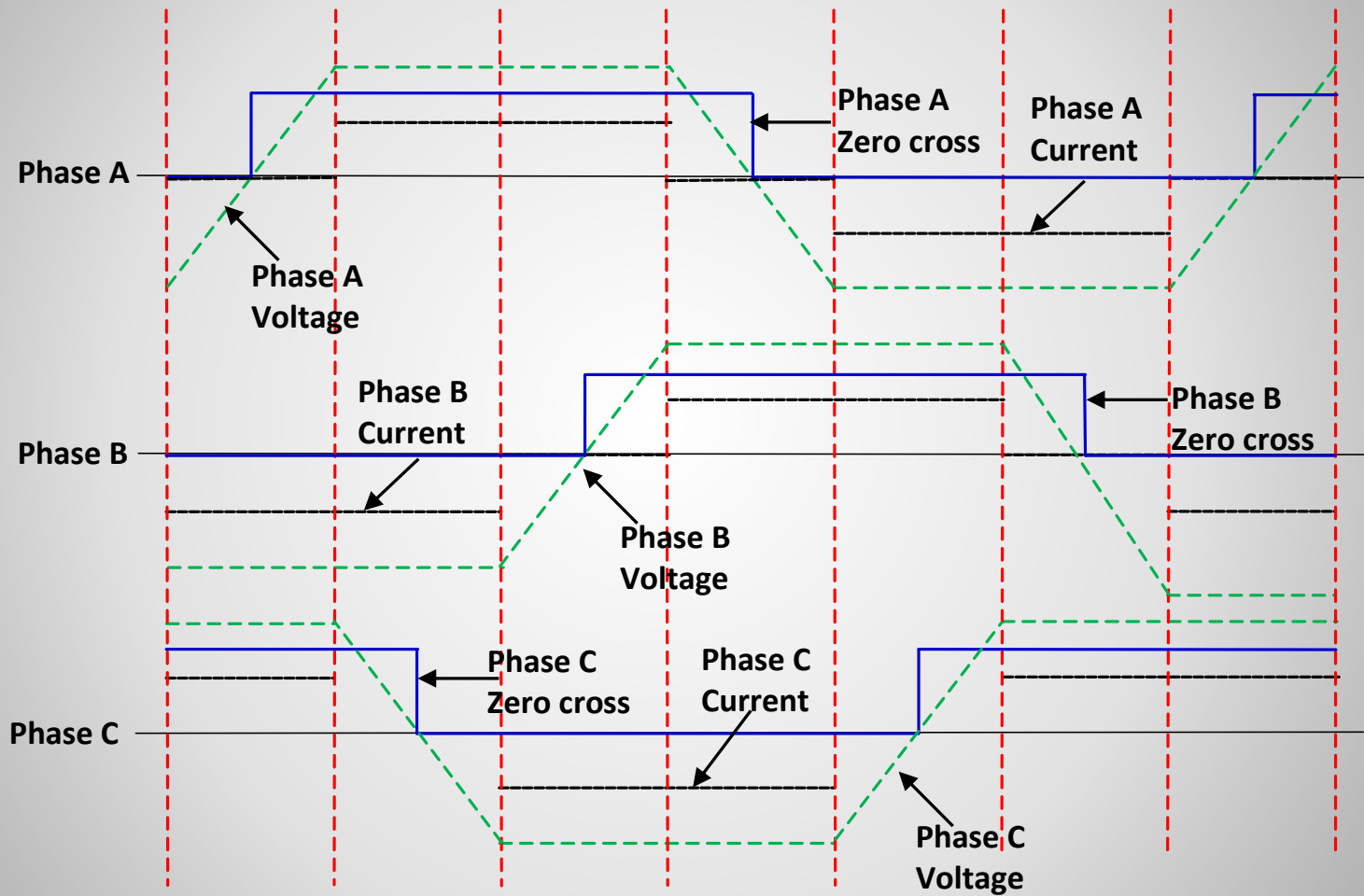
Sensorless brushless DC motor (BLDC)



Sensorless brushless DC motor (BLDC)

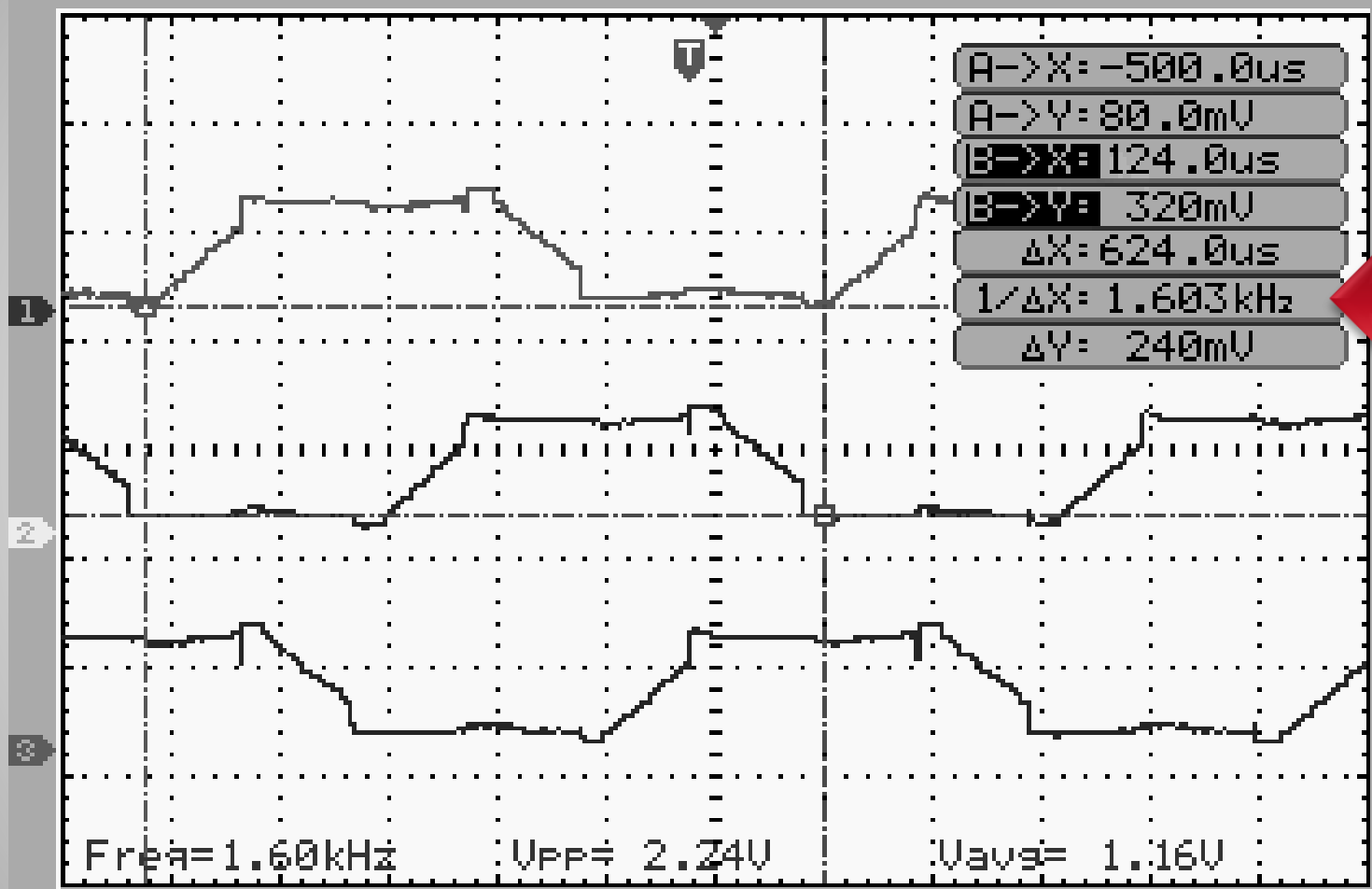



Sensorless brushless DC motor (BLDC)



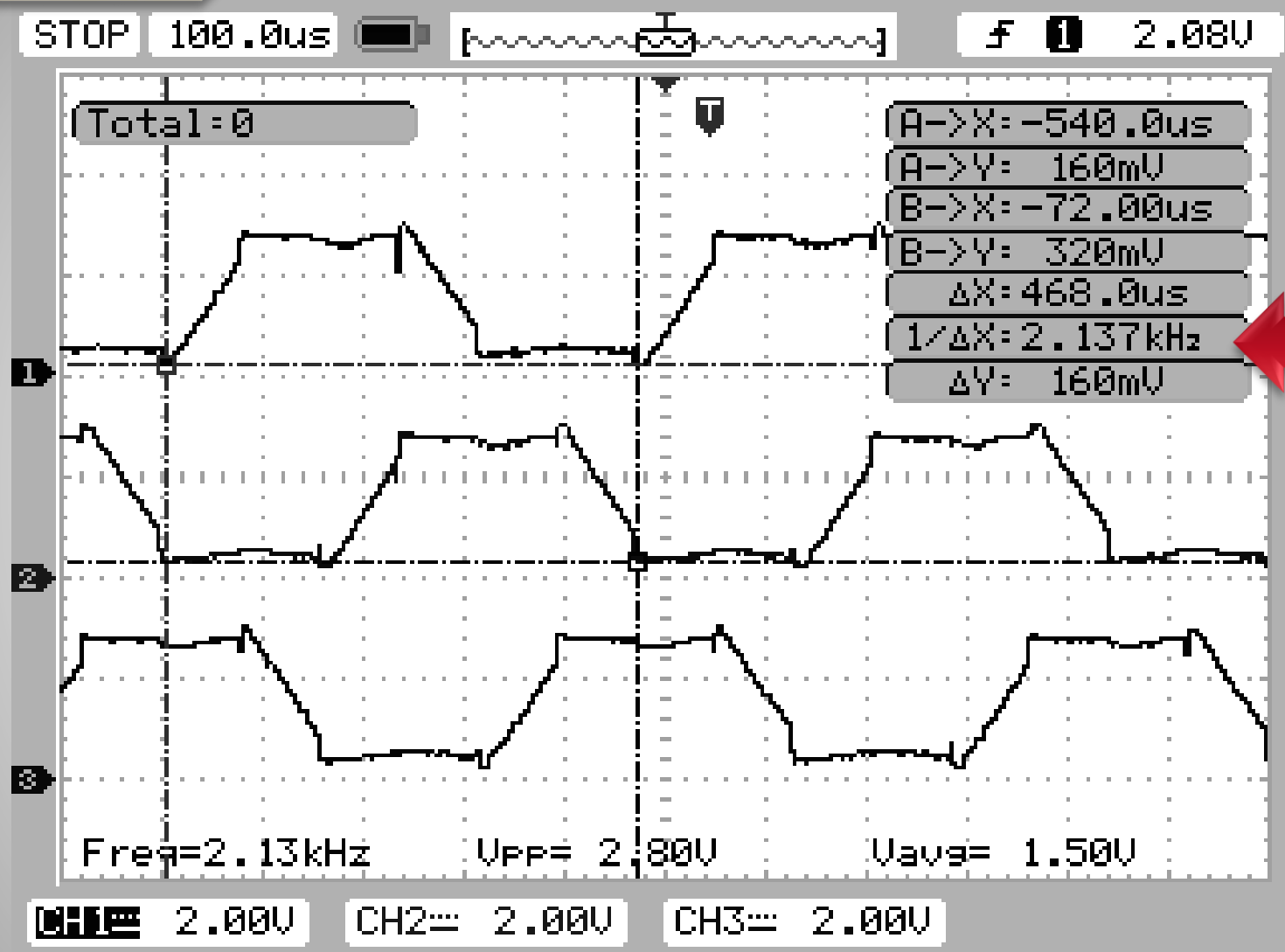
Low speed

STOP 100.0us [ f 1.48U



 2.00V CH2= 2.00V CH3= 2.00V

High speed



ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัย

1. เป็นพื้นฐานองค์ความรู้สำหรับการเลือกใช้ระบบน้ำเพื่อการเกษตรให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่
2. เป็นแนวทางในการตรวจสอบความผิดปกติของมอเตอร์ปั้มน้ำใต้ดิน
3. งานวิจัยสามารถใช้ในการเรียนหรือทดลองทางด้านอิเล็กทรอนิกส์และการใช้ MCU ในการประยุกต์ใช้ควบคุมงานจริงได้

Acknowledgement

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

วิทยาเขตขอนแก่น

Thank You

For your attention