

Email : [montree.saenlamool@nectec.or.th](mailto:montree.saenlamool@nectec.or.th)  
[opas.trithaveeak@nectec.or.th](mailto:opas.trithaveeak@nectec.or.th)

# อุปกรณ์ในระบบไวมากและ การดูแลเบื้องต้น มนตรี แสนละมูล

การอบรมเชิงปฏิบัติการ

เรื่อง ระบบตรวจวัดด้วยเซนเซอร์แบบเครือข่ายไร้สายเพื่อการจัดการและ  
ควบคุมอัตโนมัติในการเกษตร

Wireless sensor network for Management and Remote Control:

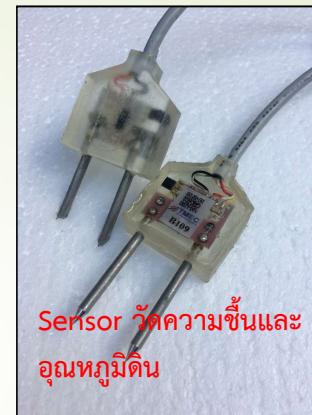
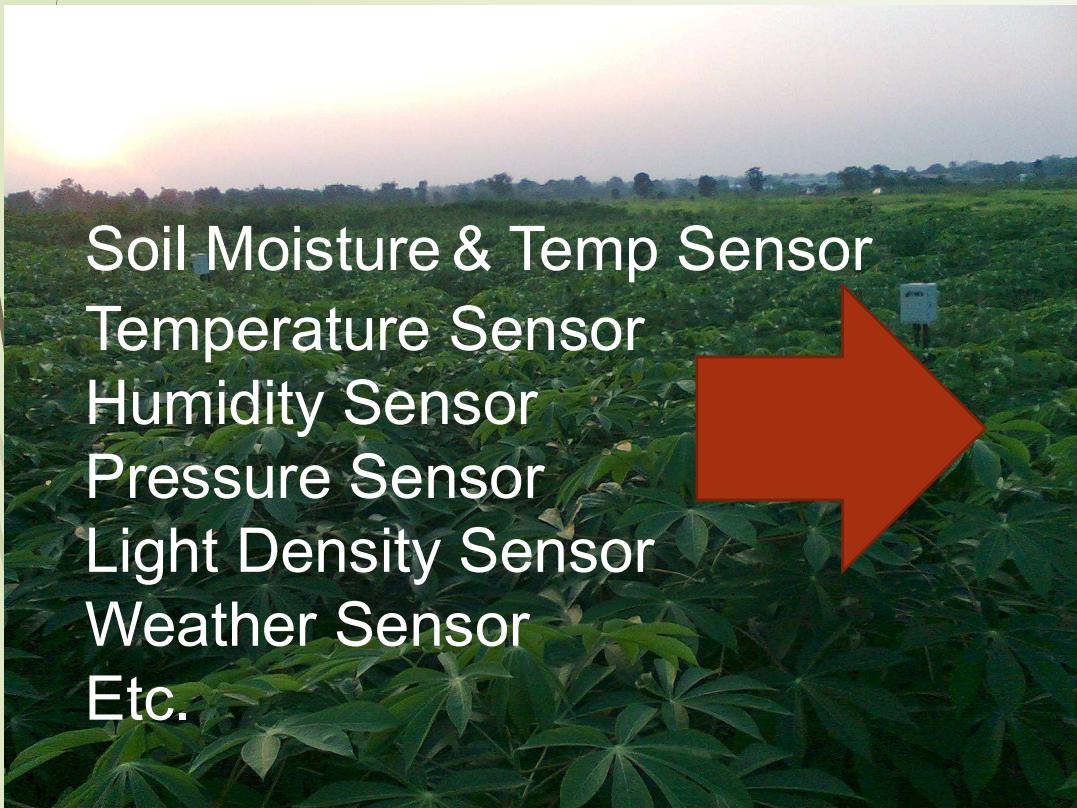
WiMaRC (ไวมาก)

วันพฤหัสบดีที่ 18 มิถุนายน 2563 ณ ชุมชนนิเวศน์สันติวนา เขตดอนเมือง  
กรุงเทพฯ



# Sensors for Precision Agriculture

Soil Moisture & Temp Sensor  
Temperature Sensor  
Humidity Sensor  
Pressure Sensor  
Light Density Sensor  
Weather Sensor  
Etc.



Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิดิน



Sensor วัดแรงดันน้ำ



Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิอากาศ



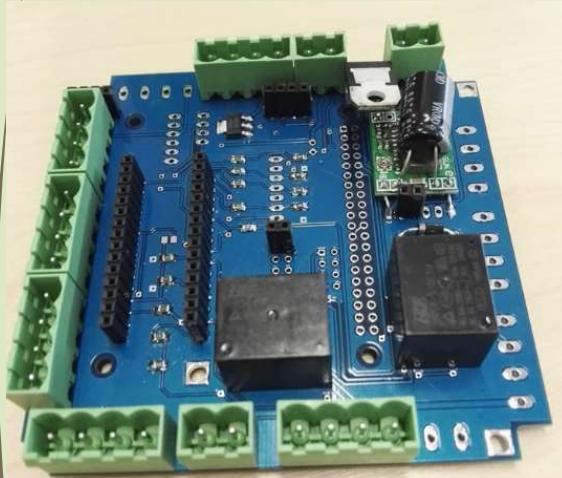
Sensor วัดความเข้มแสง



Weather Sensor :  
- วัดน้ำฝน  
- วัดความเร็วลม  
- วัดทิศทางลม  
- อุณหภูมิและความชื้นอากาศ



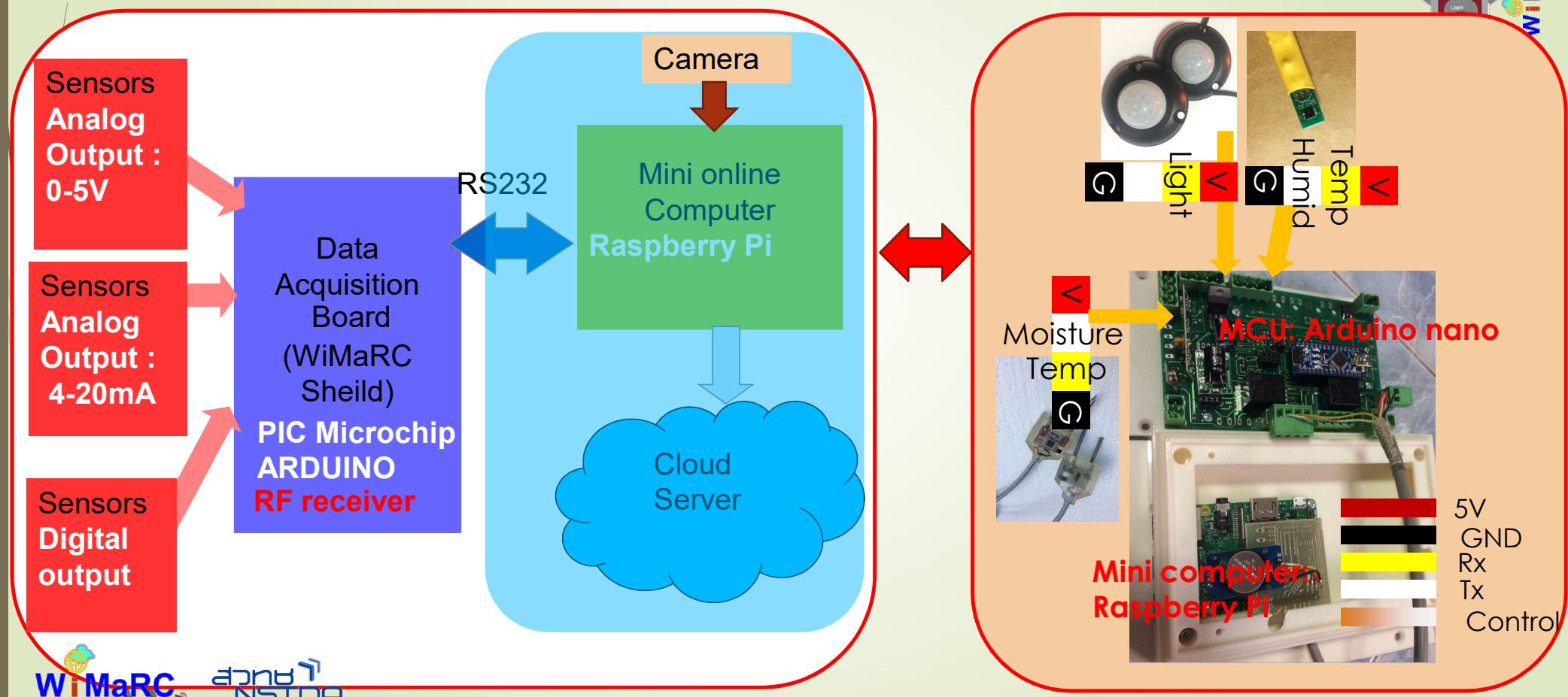
## WiMaRC Shield



ไม่จำกัด คือบอร์ดที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ทำหน้าที่

- กำหนดแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบและ sensor
- เชื่อมบอร์ดรับส่ง wireless สำหรับการสื่อสารไร้สาย
- เชื่อมต่อสวิตซ์ไฟฟ้า เช่น Relay สำหรับการปิดและเปิด
- เชื่อมต่อ resistor, capacitor และ Transistor สำหรับควบคุมแรงดันไฟฟ้า
- เชื่อมต่อ Raspberry Pi สำหรับรับส่งสัญญาณระหว่าง Arduino nano และ Raspberry Pi
- ข้าวต่อ Sensor ชนิดต่างๆ และ Power supply

## ແມ່ນໍາຍ





แม่ข่าย



Sensors

Webcam

Arduino Sensor Node

Support

### Sensor ชนิดต่างๆ ในตัวแม่ข่าย

อุณหภูมิอากาศ

ความชื้นอากาศ

ความเข้มแสงแดด

\*\*\*ปริมาณน้ำฝน

\*\*\*ความเร็วลม

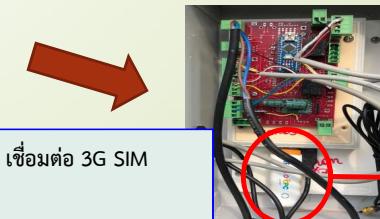
\*\*\*ทิศทางลม

\*\*\*เฉพาะโครงการ Weather Station

เชื่อมต่อ Wifi บ้าน



เชื่อมต่อ 3G SIM



แองการ์ด สำหรับใส่  
SIM 3G internet

ลูกข่าย



Sensors  
Analog Output :  
0-5V

Sensors  
Analog Output :  
4-20mA

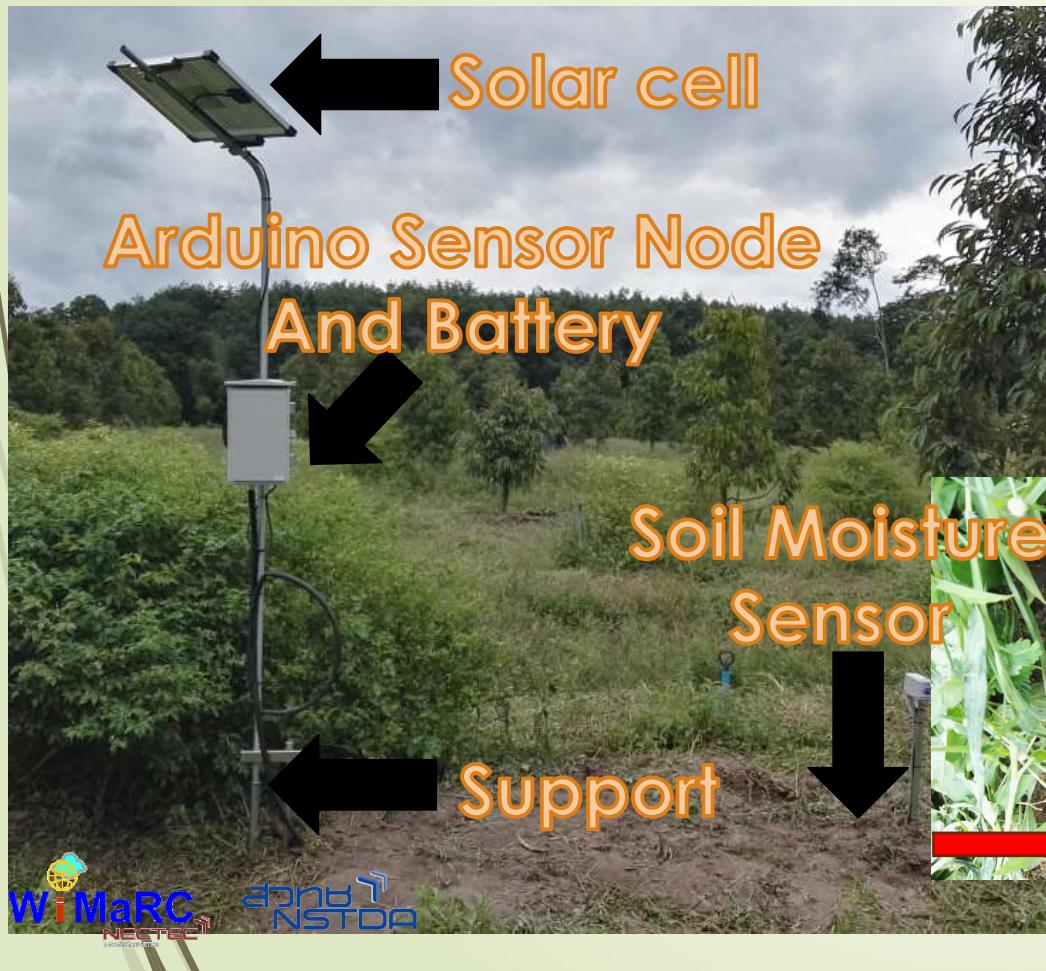
Sensors  
Digital output

Data  
Acquisition  
Board  
(WiMaRC  
Sheild)  
  
PIC Microchip  
ARDUINO  
  
RF transmitter



MCU: Arduino nano





ลูกข่าย

Solar cell

Arduino Sensor Node  
And Battery

Soil Moisture  
Sensor

Support

Sensor ชนิดต่างๆ ในตัวลูกข่าย

ความชื้นดิน

อุณหภูมิดิน

\*\*\* อุณหภูมิอากาศ

\*\*\* ความชื้นอากาศ

\*\*\* ความเข้มแสงแดด

\*\*\* เฉพาะบางพื้นที่ ที่ความต้องการแตกต่างกัน





# ระบบ ณ. ชุมชนนิเวศน์สันติวนา (แม่ข่าย)



เซนเซอร์ปริมาณน้ำ  
และแรงดันน้ำ



เซนเซอร์แรงดันน้ำ



วาร์ไฟฟ้า

เซนเซอร์แสง (kLux)

เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นอากาศ พร้อมทั้งโหมดป้องกันแสงแดดและน้ำ ( $^{\circ}\text{C}$  และ %)

ไมโครบอร์ด แอร์การ์ด  
Arduino (Microcontroller)  
และมินิคอมฯ (RPI)



I/O ควบคุมการเปิด-ปิด  
วาร์ไฟฟ้า โดย Solid  
state relay



เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นดิน ( $^{\circ}\text{C}$  และ %W)

# ระบบ ณ. ชุมชนนิเวศน์สันติวนา (ลูกข่าย)



ไมโครบอร์ด และ  
Relay Switch  
สำหรับเปิด-ปิด ปั๊มน้ำ

เซนเซอร์แสง (kLux)

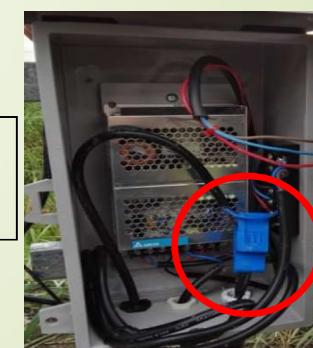


เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นอากาศ พร้อมทั้งโถม  
ป้องกันแสงแดดและน้ำ ( $^{\circ}\text{C}$  และ %)



Manual Switch สำหรับ  
เปิด-ปิดปั๊มน้ำ

อุปกรณ์แปลงไฟจาก  
220Vac เป็น 12Vdc



Current Sensor  
วัดกระแสไฟฟ้า

เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้นดิน ( $^{\circ}\text{C}$  และ %W)

# Digital Multimeter



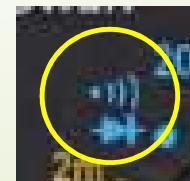
## ສັງລັກຊົນໆແຮງດັນໄຟຟ້າແບບກະແສຕຽງ



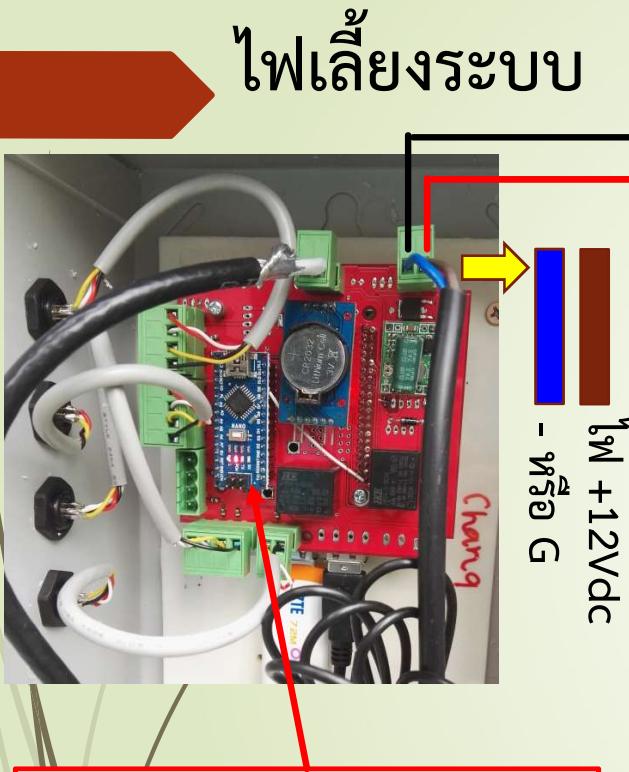
# Digital Multimeter เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้า

- วัดแบบแรงดันไฟฟ้าแบบกระแสตรง
  - วัดความต้านทานแบบซื้อต

## สัญลักษณ์วัดความต้านทานแบบซื้อต

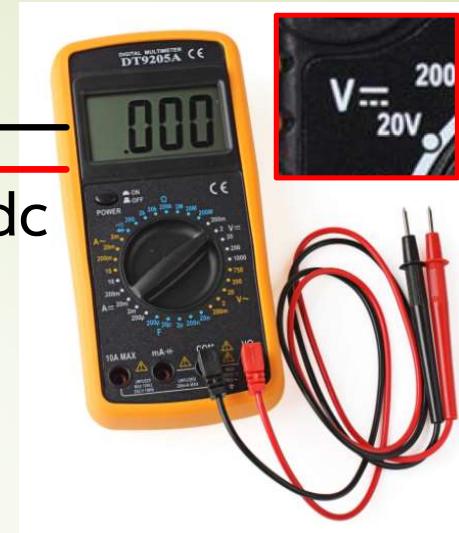


A screenshot of a Google search results page. The search query is "Digital Multimeter ราคา". The top result is a sponsored ad for "UNI-T UT833C Digital Multimeter" priced at THB 321.00 from Lazada Thailand. Below it is another sponsored ad for "Fluke - 789 Multi Function Calibrator 1A...". There are also organic search results for "UNI-T UT800D True RMS Digital Multimeter" and "UNI-T UT136C Digital Multimeter". The right side of the page features a sidebar with links for All, Images, Videos, News, Maps, More, Settings, and Tools.



ไฟเลี้ยงระบบ  
ไฟแสดงสถานะการทำงาน  
ของ Arduino จะติดตลอด  
ถ้าไม่ติดแสดงว่ามีปัญหา

11-14 Vdc



วัดค่าด้วย Digital Multimeter เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้า

\*\*\*วัดแบบกระแสตรง

1. ไฟเลี้ยงมีค่า **11-14 Vdc** ปกติ (ทั้งแม่ข่ายและลูกข่าย)



## Sensor วัดอุณหภูมิและความชื้นอากาศ

วัดไฟเลี้ยง sensor

มีค่า **5 Vdc**

วัดขั้วสีแดง และสีดำ

วัดความชื้นอากาศ

มีค่า **2.1- 4.5 Vdc**

วัดขั้วสีขาว และสีดำ

$$RH = -12.5 + 125 \cdot \frac{V_{RH}}{V_{DD}}$$

วัดอุณหภูมิอากาศ

มีค่า **1.8- 2.5 Vdc**

วัดขั้วสีเหลือง และสีดำ

$$T [^{\circ}\text{C}] = -66.875 + 218.75 \cdot \frac{V_T}{V_{DD}}$$

+5Vdc

G

ความชื้นอากาศ

G

อุณหภูมิอากาศ

G



สายหัว Sensirion  
รุ่น SHT31



## Sensor วัดความเข้มแสงแดด (kLux)

วัดไฟเลี้ยง sensor

มีค่า **5 Vdc**

วัดขั้วสีแดง และสีดำ

วัดความเข้มแสงแดด

มีค่า **0.0 - 4.5 Vdc**

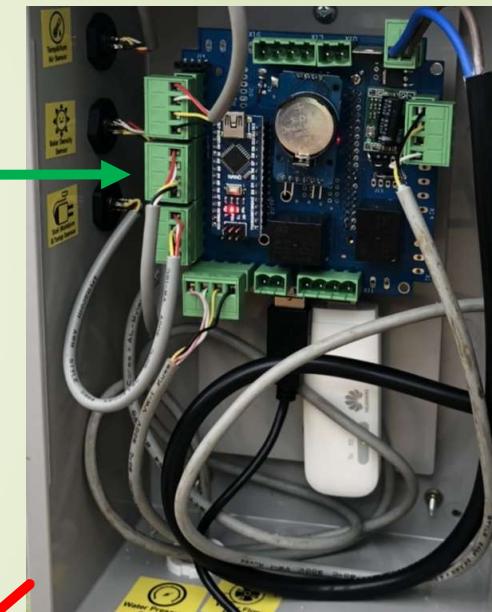
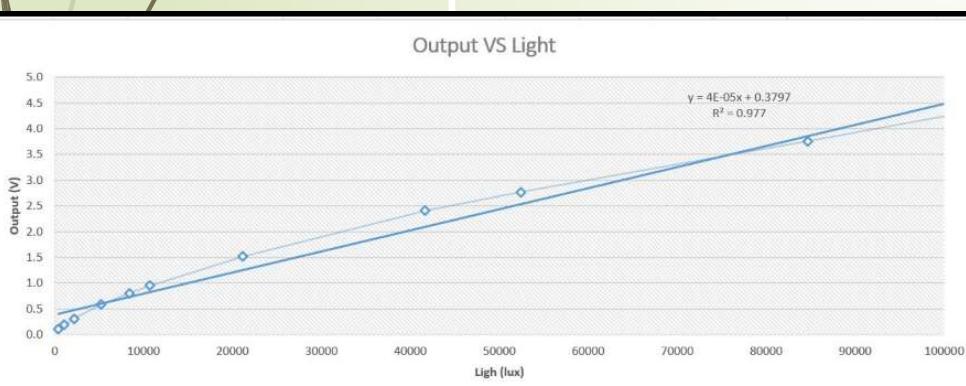
วัดขั้วสีขาว และสีดำ

+5Vdc

G

ความเข้มแสง

G



## Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิดิน

วัดไฟเลี้ยง sensor

มีค่า **5 Vdc**

วัดขั้วสีแดง และสีดำ

วัดความชื้นดิน

มีค่า **0.8 - 3.0 Vdc**

วัดขั้วสีขาว และสีดำ

วัดอุณหภูมิดิน

มีค่า **0.7- 1.5 Vdc**

วัดขั้วสีเหลือง และสีดำ

\*\*กรณีที่ sensor loyoy อยู่บนอากาศจะวัดค่าความชื้นได้ **3.2-3.5 V** และอุณหภูมิ **0.77-0.79 V**

+5Vdc

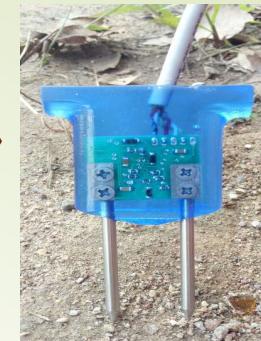
G

ความชื้นอากาศ

G

อุณหภูมิอากาศ

G



## Sensor วัดแรงดันน้ำ



วัดไฟเลี้ยง sensor

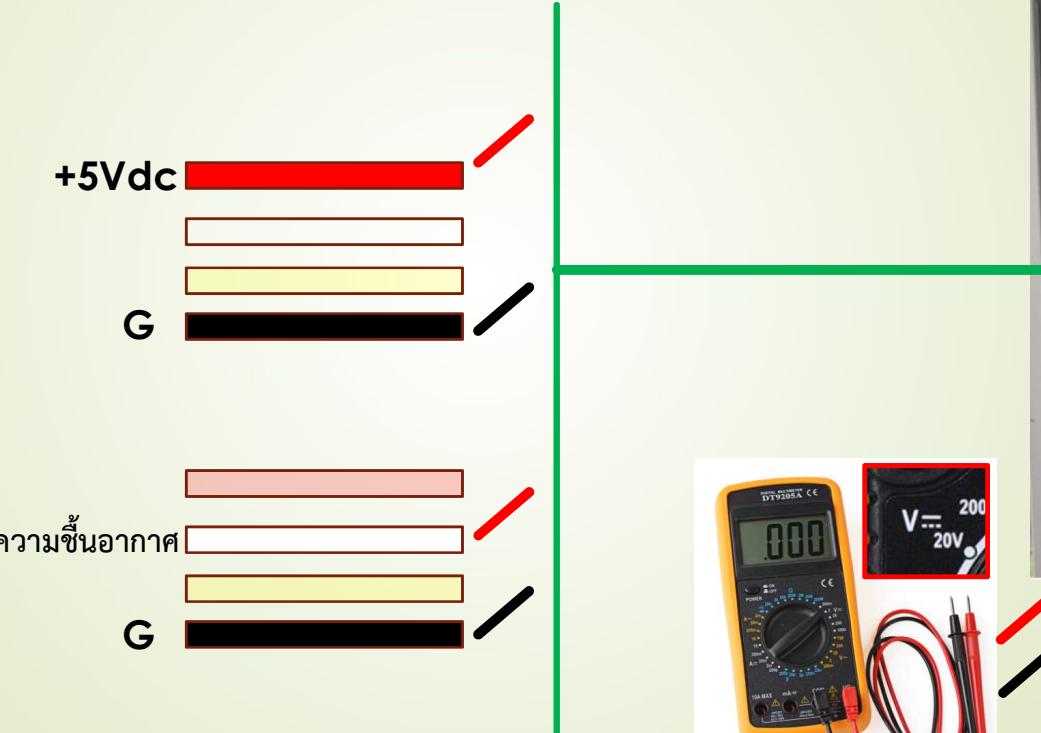
มีค่า **5 Vdc**

วัดขั้วสีแดง และสีดำ

วัดแรงดันน้ำ (0-5 Bar)

มีค่า **0.5 - 4.5 Vdc**

วัดขั้วสีขาว และสีดำ



\*\*กรณีที่ไม่มีแรงดันน้ำในท่อ sensor จะวัดค่าความชื้นได้ **0.4-0.6 V**



## การเปลี่ยน Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิอากาศ



### ขั้นตอนการเปลี่ยน Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิอากาศ

1. วัดค่าด้วยมิเตอร์ผิดปกติ ดึงเสายีด housing ออกจะพบสายสัญญาณ 2 สาย
2. สายสีเทาคือ Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิอากาศ ดึงออกมาและตัดสาย  
ยึดระหว่างสายสีดำ (เซนเซอร์แสง) ออก
3. แกะ housing แต่ละชั้นๆ ถ้าสกปรกให้ทำความสะอาดก่อน
4. นำ sensor สอดเข้าที่เสายีดให้ตำแหน่ง sensor อยู่ระดับจานที่ 2 จากบน
5. นำ sensor สอดเข้าไปใน housing และยึดสายกับสาย sensor แสง  
จากนั้นนำเสารีบเข้าที่เดิม และวัดค่าด้วยมิเตอร์อีกครั้ง

ปกติแล้ว Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิอากาศ จะมีอายุการใช้งาน **ประมาณ 2-3 ปี**



威浦 SP13-4芯 插头+后螺母座



## การเปลี่ยน Sensor วัดความเข้มแสง



### ขั้นตอนการเปลี่ยนโดมแสง

1. พบรอยร้าวหรือแตก ให้ทำการเกะออก โดยลอกซิลิโคลนออก
2. นำโดมใหม่มาใส่ ถ้าขายึดอันเดิมหักปิดรูไว้ ให้ตัดขาดอันใหม่ออกร
3. นำโดมมาวางครอบ sensor ในตำแหน่งเดิม
4. นำซิลิโคลนยาปิดเพื่อป้องกันน้ำเข้า

ปกติแล้วชิป Sensor แสงจะมีอายุการใช้งานประมาณ **5 ปี** แต่โดม (รวมแสงและป้องกันน้ำ) จะมีอายุการใช้งาน **1 ปีครึ่ง ถึง 2 ปี** เมื่อพบร่องรอยแตกร้าวให้ทำการเปลี่ยนทันที หากโดนฝนหรือน้ำค้างจะทำให้ชิป sensor เสียหายได้



威浦 SP13-4芯 插头+后螺母座



ผู้ดูแล



## การเปลี่ยน Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิดิน

ข้อ sensor ยี่ห้อ WEIPU รุ่น  
SP13 series ชนิด 4 พิน



威浦 SP13-4芯 插头+后螺母座



-ต่อด sensor ให้หมุน  
ทวนเข็มนาฬิกา<sup>+</sup>  
หมุนยึดตามเข็มนาฬิกา



\*\*ถ้าต้องดูข้อสรุปแล้วลืมว่าเป็นของความลึกเท่าไหร่ ให้วัดค่าทีบอร์ดก่อน



# Camera

USB Camera ;

- Support Linux operation software
- IP65
- infrared night vision

ทดสอบการทำงานของ USB Camera ;

- เลียบ USB เข้าที่ computer
- เปิด program Camera
- หรือใช้ software



# WiMaRC Box

Scan สำหรับเปิดหน้าเว็บ



Wind Speed  
Sensor



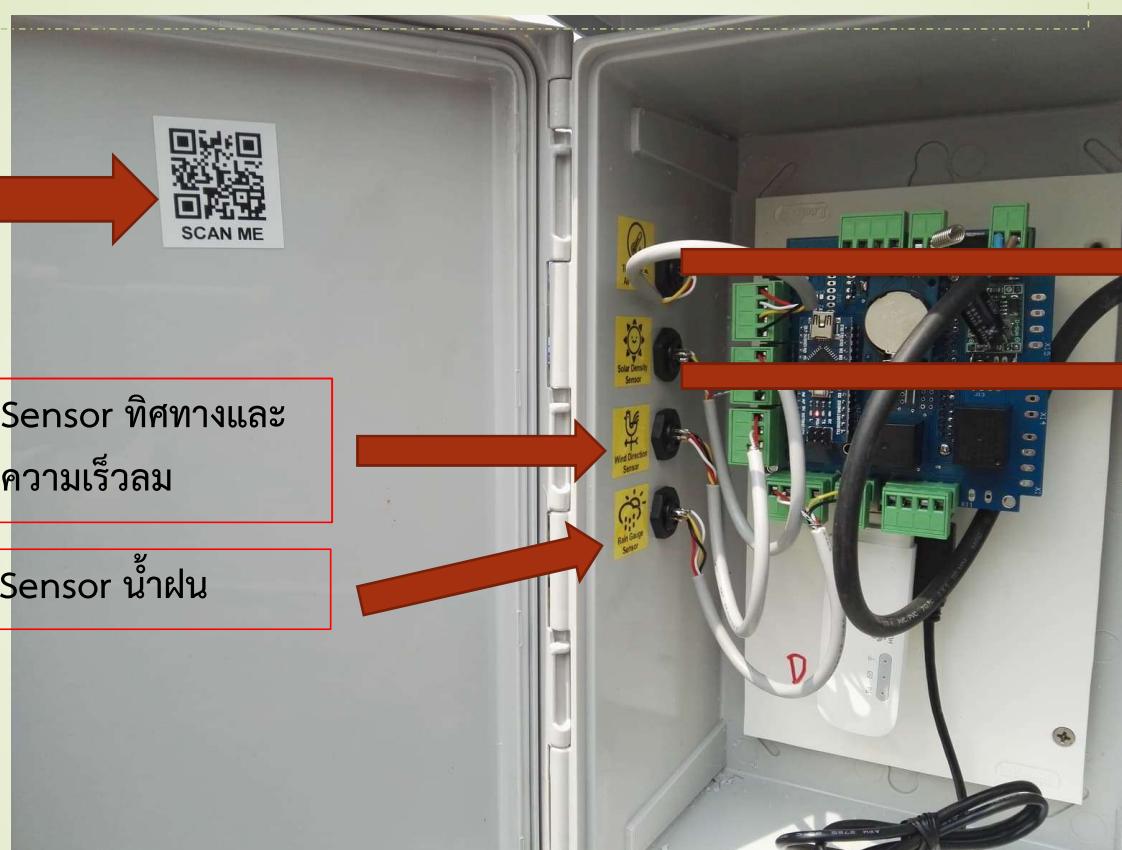
Wind Direction  
Sensor



Rain Gauge  
Sensor

Sensor ทิศทางและ  
ความเร็วลม

Sensor น้ำฝน



Temp&Hum  
Air Sensor

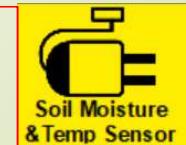
Sensor วัดอุณหภูมิ  
และความชื้นอากาศ

Sensor ความเข้ม<sup>แสง</sup>  
แสงแดด



Solar Density  
Sensor

Sensor ความชื้นและ  
อุณหภูมิดิน



Soil Moisture  
& Temp Sensor

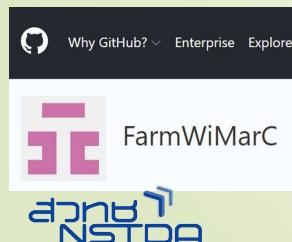
# WiMaRC System

Facebook : IoT WiMarC Farm

The screenshot shows the Facebook group page for 'IoT WiMarC Farm'. The page has 191,745 members. The profile picture features a person wearing a vest with the 'WiMarC' logo. The cover photo shows several large white cylindrical structures, likely sensors or antennas, in an agricultural setting. The sidebar includes links for About, Discussion (selected), Chats, Members, Events, Photos, Group Insights, and Moderate Group.



<https://github.com/FarmWiMarC>



Tha n K s

