

เค็ดตา ล็อกครุภัณฑ์

ชุดฝึกอบรมบ้านและอาคารอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

ฉบับปรับปรุงตามครุภัณฑ์ที่จัดซื้อจริงและได้รับอนุมัติ • 31 รายการ

กำหนดส่งมอบวันที่ 26 ตุลาคม

บัญชีครุภัณฑ์ที่จัดซื้อจริง

ข้อ	ยี่ห้อ/รุ่น	จำนวน	สถานะ
1.1	TP-Link TL-MR100	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.2	TP-Link EAP235-Wall	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.3	TP-Link Deco M4R	3 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.4	TP-Link Omada ES216G	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.5	LINK CW2-60612G	1 ตู้	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.6	LINK US-3124A	1 แผง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.7.1	VENTION CAT7 UTP Flat Cable 2 m	2 เส้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.7.2	VENTION CAT7 UTP Flat Cable 1 m	2 เส้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.7.3	UGREEN CAT7 UTP Cable 1 m	6 เส้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
1.7.4	GERMANY G7-00004B	1 อัน	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
2.1	Server 2U	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
2.2	Hostinger — cdtilab.com	1 บริการ	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
2.3	DigitalOcean Droplet Premium Intel	1 บริการ	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
2.4	Home Assistant Dashboard	1 ระบบ	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.1	Samsung UA55M77HAKXXT + MOVADA 1700A	1 ชุด	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.2	Xiaomi Pad 8 8GB/128GB Pine Green	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.3	Tuya ZTH08	1 ชิ้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.4	Tuya ZG-2052	1 ชิ้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.5	Tuya ZXZLD-01	1 ชิ้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.6	Tuya ZG-103Z	1 ชิ้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.7	Tuya ZD08	1 ชิ้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.8	Tuya Wi-Fi Gas Detector	1 ชิ้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.9	Tuya CTYGW2B-01N	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.10	Tuya S16	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.11	Tuya ZP09	1 ชิ้น	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.12	Tuya DL-M05	1 ชุด	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.13	Tuya Smart Touch Switch 3-Gang White	1 ตัว	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.14	KWS-302WF + TXCB2-VAP-32A × 6 + Consumer Unit DIN 8 ช่อง	1 ชุด	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.15	Google Nest Mini (2nd Gen)	1 เครื่อง	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
3.16	Tuya SmartLife Curtain Motor Set 3.2 m	1 ชุด	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว

3.17	Tuya P45	1 ชุด	จัดซื้อแล้ว / อนุมัติแล้ว
------	----------	-------	---------------------------

TOR 2.1/1



1.1 TP-Link TL-MR100

4G LTE Router Wireless N300 · จำนวน 1 เครื่อง

รองรับ Nano SIM และเครือข่าย 4G LTE; ดาวน์โหลดสูงสุด 150 Mbps; Wi-Fi 2.4 GHz สูงสุด 300 Mbps; รองรับอุปกรณ์ไร้สายสูงสุด 32 เครื่อง; มีพอร์ต LAN/WAN; ให้บันทึก IMEI, Serial Number และ MAC Address ของเครื่องที่ส่งมอบ

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.1/2



1.2 TP-Link EAP235-Wall

Omada AC1200 Wall-Plate Access Point · จำนวน 1 เครื่อง

Dual-band AC1200 (300 + 867 Mbps); พอร์ต Gigabit uplink 1 พอร์ตและ downlink 3 พอร์ต; รองรับ 802.3af/at PoE และ Omada SDN; ให้บันทึก Serial Number และ MAC Address (อุปกรณ์รุ่นนี้ไม่มี IMEI)

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.1/3



1.3 TP-Link Deco M4R

AC1200 Whole Home Mesh Wi-Fi · จำนวน 3 เครื่อง

Mesh Wi-Fi แบบ Dual-band AC1200; 2.4 GHz สูงสุด 300 Mbps และ 5 GHz สูงสุด 867 Mbps; พอร์ต Gigabit Ethernet 2 พอร์ตต่อเครื่อง; รองรับ Router และ Access Point mode; ชุดใช้งานจริง 3 ชุด

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.1/4



1.4 TP-Link Omada ES216G

16-Port Gigabit Easy Managed Switch · จำนวน 1 เครื่อง

พอร์ต Gigabit RJ45 จำนวน 16 พอร์ต; รองรับ VLAN, QoS, IGMP Snooping และการบริหารผ่าน Omada; โครงสร้างแบบ Fanless

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.1/5



1.5 LINK CW2-60612G

19-inch Wall Rack 12U ลึก 60 ซม. · จำนวน 1 ตู้

ตู้แร็คติดตั้งมาตรฐาน 19 นิ้ว ขนาด 12U; ความลึก 60 ซม.; ประตูหน้ากระจก; ใช้ติดตั้ง Patch Panel, Switch, รางไฟ และอุปกรณ์เครือข่าย

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.1/6



1.6 LINK US-3124A

CAT6 Patch Panel 24 Port · จำนวน 1 แผง

Patch Panel CAT6 จำนวน 24 พอร์ต ขนาด 1U; รองรับ T568A/B และสาย 22–26 AWG; มาตรฐาน ANSI/TIA-568.2-D / ANSI/TIA-568-C.2 Category 6, ISO/IEC 11801 Class E และ EN 50173

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.1/7



1.7.1 VENTION CAT7 UTP Flat Cable 2 m

สาย LAN สำเร็จรูป RJ45-RJ45 · จำนวน 2 เส้น

สาย Patch Cord CAT7 UTP แบบแบน ความยาว 2 เมตร หัว RJ45 สำเร็จรูปจากโรงงาน

แหล่งข้อมูล: ฉลากสินค้า ใบกำกับภาษี และอุปกรณ์ที่จัดซื้อจริง

TOR 2.1/7



1.7.2 VENTION CAT7 UTP Flat Cable 1 m

สาย LAN สำเร็จรูป RJ45-RJ45 · จำนวน 2 เส้น

สาย Patch Cord CAT7 UTP แบบแบน ความยาว 1 เมตร หัว RJ45 สำเร็จรูปจากโรงงาน

แหล่งข้อมูล: ฉลากสินค้า ใบกำกับภาษี และอุปกรณ์ที่จัดซื้อจริง

TOR 2.1/7



1.7.3 UGREEN CAT7 UTP Cable 1 m

สาย LAN สำเร็จรูป RJ45-RJ45 · จำนวน 6 เส้น

สาย Patch Cord CAT7 UTP ความยาว 1 เมตร หัว RJ45 สำเร็จรูปจากโรงงาน

แหล่งข้อมูล: ฉลากสินค้า ใบกำกับภาษี และอุปกรณ์ที่จัดซื้อจริง

TOR 2.1/7



1.7.4 GERMANY G7-00004B

รางปลั๊กไฟ 4 Outlet · จำนวน 1 อัน

เต้ารับไฟฟ้า 3 ขา 4 ช่อง; สายไฟยาวประมาณ 1.8 เมตร; ใช้จ่ายไฟให้อุปกรณ์ภายในตู้แร็ค

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.2/1



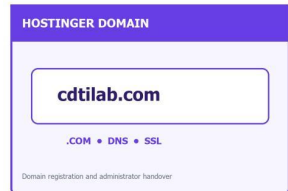
2.1 Server 2U

Rackmount Server · จำนวน 1 เครื่อง

เครื่องแม่ข่ายแบบติดตั้งในตู้แร็ค ขนาด 2U; ใช้เป็นระบบควบคุม ประมวลผล จัดเก็บข้อมูล และให้บริการ Dashboard ตามระบบที่ส่งมอบ; รายละเอียด CPU, RAM, Storage, Network และระบบปฏิบัติการให้ยึดฉลากและสเปกเครื่องที่จัดซื้อจริง

แหล่งข้อมูล: ฉลากสินค้า ใบกำกับภาษี และอุปกรณ์ที่จัดซื้อจริง

TOR 2.2/2



2.2 Hostinger — cdtilab.com

Domain, DNS และ SSL · จำนวน 1 บริการ

ชื่อโดเมน cdtilab.com ผ่าน Hostinger; ตั้งค่า DNS และ SSL;

ส่งมอบบัญชีผู้ดูแลและสิทธิ์ผู้ถือครองให้สถาบัน

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.2/3



2.3 DigitalOcean Droplet Premium Intel

Cloud VPS · จำนวน 1 บริการ

Premium Intel; 1 vCPU; RAM 1 GB; NVMe SSD 70 GB; Data Transfer 2 TB; แผนราคา USD 8 ต่อเดือน ตามข้อมูลเดิมที่อนุมัติ

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.2/4



2.4 Home Assistant Dashboard

ระบบควบคุมและแสดงผลส่วนกลาง · จำนวน 1 ระบบ

Dashboard ผ่านเว็บสำหรับแสดงสถานะ ควบคุมอุปกรณ์ บันทึกข้อมูล ดูประวัติ สร้าง Automation และสำรองค่าระบบ

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/1



3.1 Samsung UA55M77HAKXXT + MOVADA 1700A

Smart TV 55-inch 4K Mini LED พร้อมขาแขวนล้อเลื่อน · จำนวน 1 ชุด

Samsung 55 นิ้ว รุ่น UA55M77HAKXXT ความละเอียด 4K Mini LED พร้อม Smart TV platform; ติดตั้งบนขาแขวนที่ล้อเลื่อน MOVADA รุ่น 1700A

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/2



3.2 Xiaomi Pad 8 8GB/128GB Pine Green

Tablet Wi-Fi / Bluetooth 11.2 นิ้ว · จำนวน 1 เครื่อง

จอ 11.2 นิ้ว; RAM 8 GB; Storage 128 GB; ชิป Qualcomm Snapdragon; กล้องหน้า 8 MP; กล้องหลัง 13 MP; รองรับ Wi-Fi และ Bluetooth; สี Pine Green

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/3



3.3 Tuya ZTH08

Temperature & Humidity Sensor พร้อมจอ · จำนวน 1 ชิ้น

เซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้นแบบ Zigbee พร้อมจอแสดงผล; แสดงค่าและประวัติในแอป Tuya Smart/Smart Life; ใช้สร้าง Automation

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/3



3.4 Tuya ZG-2052

5.8 GHz Radar Human Presence Sensor · จำนวน 1 ชิ้น

เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวและการมีอยู่ของบุคคลด้วยเรดาร์ 5.8 GHz; ปรับความไวและระยะตรวจจับได้; มีเซ็นเซอร์วัดแสง 0-3,000 lux; ใช้แจ้งสถานะและสร้าง Automation; สินค้าในลิงก์มีตัวเลือก HPS01 แบบ Wi-Fi และ ZHPS01 แบบ Zigbee

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/3



3.5 Tuya ZXZLD-01

Light Intensity Sensor · จำนวน 1 ชิ้น

เซ็นเซอร์วัดความสว่างแบบ Zigbee; แสดงค่าและประวัติผ่านแอป; ใช้ค่าแสงเป็นเงื่อนไข Automation

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/3



3.6 Tuya ZG-103Z

Shock / Vibration Sensor · จำนวน 1 ชิ้น

เซ็นเซอร์ตรวจจับแรงสั่นสะเทือนและการเปลี่ยนแปลงสถานะสำหรับระบบ Tuya; ใช้แจ้งเตือนและสร้าง Automation; รายละเอียดโปรโตคอลและแบตเตอรี่ให้ยึดฉลากสินค้าที่ชัดเจน

แหล่งข้อมูล: ฉลากสินค้า ใบกำกับภาษี และอุปกรณ์ที่จัดซื้อจริง

TOR 2.3/3



3.7 Tuya ZD08

Door / Window Sensor · จำนวน 1 ชิ้น

เซ็นเซอร์ประตู/หน้าต่างแบบ Zigbee; ตรวจจับสถานะเปิด-ปิด แจ้งเตือนและบันทึกประวัติผ่านแอป

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

Tuya Wi-Fi Gas Leak Detector
เครื่องตรวจจับแก๊สรั่ว แจ้งเตือนผ่านแอป
เชื่อมต่อกับ Wi-Fi

FREE!
ติดตั้งฟรี

- มีลำโพงในตัวดัง 85dB
- ควบคุมทุกจุดได้
- 30วันประกัน %LEL
- แจ้งเตือนด้วยแอป
- 30วันประกัน %LEL แล้วจะส่งเสียง
- ตั้งเงื่อนไขให้แจ้งเตือนด้วยวิธีการ
อุปกรณ์อื่นที่เชื่อมต่อ

ใช้กับระบบ
Tuya Smart

ใช้กับระบบ
Smart Life

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผลิต / หน้าสินค้า

Tuya Multi-Mode เทคโนโลยีสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์สื่อสารจาก Zigbee/ Bluetooth

WiFi zigbee Bluetooth

เชื่อมต่ออุปกรณ์ Tuya Zigbee
เชื่อมต่ออุปกรณ์ Tuya Bluetooth
ระยะรับส่ง 20-30 เมตร*
รองรับ Type-C

TYGWZB-01N

สินค้าพร้อมส่งจากไทย

แหล่งข้อมูล: จลากสินค้า ใบกำกับภาษี และอุปกรณ์ที่จัดซื้อจริง

Tuya Wi-Fi S16 IR Controller with Temperature Humidity Sensor and Backlight Screen

อุปกรณ์เชื่อมต่อและควบคุม ทีวี เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ด้วยระบบ Tuya Wi-Fi

Wi-Fi

- เปิดปิดเครื่อง ทีวี วิทยุแบบ
- ส่งงานจากภายนอกได้
- ตั้งเวลาเปิดปิด
- ควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง
- ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นในที่ตั้ง
- มีหน้าจอแสดงผล
- หน้าจอ Backlight ติดต่อกับมือถือ
- ใช้งานได้กับ Google Assistant, Alexa

S16

Control with your smartphone

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผลิต / หน้าสินค้า

Copyright
BY-NC-SA

เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

zigbee รุ่น ZP09

✔ ตรวจจับขโมยวัตถุ เคลื่อนไหว

✔ ใช้ผ่าน AAAA-2

✔ ตรวจจับขโมยตัวนำร่อง

✔ รูป: 300x300x100mm

✔ ชื่อ Automation ตรวจจับ

✔ No Motion (ตรวจจับขโมย)

✔ ตรวจจับขโมยวัตถุเคลื่อนไหว

ใหม่!

✔ รองรับ Zigbee Gateway หรือ Multi-Mode Gateway

Type Smart

Smart Life

Xiaomi

Google Assistant

สินค้าพร้อมส่งจากโกดัง

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผลิต / หน้าสินค้า

[illegible]

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/5



3.13 Tuya Smart Touch Switch 3-Gang White

Smart Light Switch 3 ปุ่ม แบบ Wi-Fi · จำนวน 1 ตัว

สวิตช์สัมผัส 3 ปุ่ม สีขาว แบบ Wi-Fi; รุ่นต่อสายนิวตรอน (N) ตามตัวเลือกสินค้าที่ระบุ; ควบคุมผ่าน Tuya Smart/Smart Life และ Automation; รองรับการทำงานผ่านผู้ช่วยเสียงตามข้อมูลร้านค้า

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/6



3.14 KWS-302WF + TXCB2-VAP-32A × 6 + Consumer Unit DIN 8 ช่อง

Smart Consumer Unit · จำนวน 1 ชุด

ตู้ Consumer Unit แบบ DIN 8 ช่อง; Main smart breaker KWS-302WF ใช้พื้นที่ 2 ช่อง จำนวน 1 ตัว; Smart circuit breaker ลูกย่อย TXCB2-VAP-32A 32A จำนวน 6 ตัว; พร้อม DIN rail, Neutral bar และ Ground bar

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/7



3.15 Google Nest Mini (2nd Gen)

Smart Speaker · จำนวน 1 เครื่อง

Google Nest Mini รุ่นที่ 2; เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 98 มม.; Wi-Fi 2.4/5 GHz, Bluetooth และ Google Cast; ใช้สั่งงานระบบ Smart Home ด้วยเสียง

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/8



3.16 Tuya SmartLife Curtain Motor Set 3.2 m

Smart Curtain Set · จำนวน 1 ชุด

มอเตอร์ม่าน Tuya พร้อมรางยาว 3.2 เมตรและอุปกรณ์ติดตั้ง; ควบคุมผ่าน Tuya Smart/Smart Life และ Gateway ตามชุดเดิมที่อนุมัติ

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

TOR 2.3/9



3.17 Tuya P45

1080P Wi-Fi Smart PTZ IP Camera · จำนวน 1 ชุด

กล้อง IP ในร่ม 2 MP 1920 × 1080; Wi-Fi 2.4 GHz; Pan/Tilt; Motion Detection; AI Human Detection/Tracking; เสียงสองทาง; IR Night Vision และรองรับ microSD

แหล่งข้อมูล: ข้อมูลผู้ผลิต / หน้าสินค้า

ข้อมูลประจำครุภัณฑ์สำหรับส่งมอบ

- ใบกำกับภาษีหรือหลักฐานการจัดซื้อที่ระบุยี่ห้อ รุ่น และจำนวน
- Serial Number / MAC Address และ IMEI เฉพาะอุปกรณ์ที่มีโมเด็ม Cellular
- บัญชีผู้ดูแล Domain, Cloud VPS และ Home Assistant Dashboard
- หนังสือรับประกันและช่องทางบริการหลังการขาย
- คู่มือการใช้งานและไฟล์สำรองระบบ
- แบบ As-built, ผังเครือข่าย, ผังวงจรไฟฟ้า และรายการ IP Address

คู่มือการใช้และบำรุงรักษา

ชุดฝึกอบรมบ้านและอาคารอัจฉริยะ

สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

เอกสารประกอบ TOR ข้อ 3.1 สำหรับผู้ใช้งาน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ



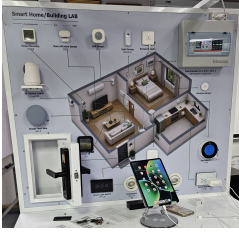
คู่มือแยกตามอุปกรณ์ ครอบคลุมการใช้งาน การบำรุงรักษา ความปลอดภัย และการตรวจสอบปัญหา

พร้อมพิมพ์จำนวน 2 ชุด ใช้ร่วมกับคู่มือผู้ผลิตของรุ่นและ Hardware Version ที่ติดตั้งจริง

ฉบับวันที่ 6 ตุลาคม 2569

สารบัญ

1. เริ่มใช้งานและความปลอดภัย
2. TP-Link TL-MR100
3. TP-Link EAP235-Wall
4. TP-Link Deco M4R
5. TP-Link Omada ES216G
6. LINK CW2-60612G
7. LINK US-3124A
8. VENTION CAT7 UTP Flat Cable 2 m
9. VENTION CAT7 UTP Flat Cable 1 m
10. UGREEN CAT7 UTP Cable 1 m
11. GERMANY G7-00004B
12. Server 2U
13. Hostinger — cdtlab.com
14. DigitalOcean Droplet Premium Intel
15. Home Assistant Dashboard
16. Samsung UA55M77HAKXXT + MOVADA 1700A
17. Xiaomi Pad 8 8GB/128GB Pine Green
18. Tuya ZTH08
19. Tuya ZG-2052
20. Tuya ZXZLD-01
21. Tuya ZG-103Z
22. Tuya ZD08
23. Tuya Wi-Fi Gas Detector
24. Tuya CTYGW2B-01N
25. Tuya S16
26. Tuya ZP09
27. Tuya DL-M05
28. Tuya Smart Touch Switch 3-Gang White
29. KWS-302WF + TXCB2-VAP-32A × 6 + Consumer Unit DIN 8 ช่อง
30. Google Nest Mini (2nd Gen)
31. Tuya SmartLife Curtain Motor Set 3.2 m
32. Tuya P45
33. รอบบำรุงรักษาและบันทึกงาน
34. Raspberry Pi และเครื่อง Home Assistant
35. Smart Wall Plug และ Downlight



1. เริ่มใช้งานและความปลอดภัย

สถานี Smart Home ที่ติดตั้งจริง

วิธีใช้งาน

1. ตรวจสอบสายไฟ ปลั๊ก สาย LAN และอุปกรณ์ก่อนเปิดชุดฝึก
2. เปิดระบบเครือข่ายและเครื่องประมวลผล รอให้อุปกรณ์พร้อม แล้วเปิดแอปควบคุม
3. เปิด <https://ha.cdtlab.com> เพื่อใช้งาน Home Assistant หรือ <https://www.cdtlab.com> เพื่อดูเอกสาร
4. ก่อนสั่งงานโหนดหรือมาน ให้ผู้ดูแลหน้างานตรวจสอบว่าบริเวณปลอดภัย
5. หลังใช้งาน ปิดโหนดที่ไม่จำเป็น สำรองข้อมูล แล้วปิดเครื่องอย่างถูกวิธี

การบำรุงรักษา

1. ห้ามผู้เรียนเปิดตู้ไฟ ต่อสายไฟ หรือซ่อมส่วน 220 VAC เอง ให้ช่างผู้มีคุณสมบัติดำเนินการ
2. หยุดใช้งานทันทีเมื่อพบกลิ่นไหม้ ครว็น สายชำรุด ความร้อนผิดปกติ หรือความชื้น
3. ห้าม Reset หรืออัปเดตเฟิร์มแวร์ระหว่างการเรียนโดยไม่สำรองค่าและได้รับอนุญาต

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. เมื่อระบบไม่ตอบสนอง ตรวจสอบไฟเลี้ยงและเครือข่ายก่อน ห้ามกดคำสั่งซ้ำต่อเนื่อง
2. สถานะ “ตามคำสั่ง” แสดงคำสั่งล่าสุด ไม่ใช่การยืนยันจากอุปกรณ์จริง



2. TP-Link TL-MR100

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิดไฟ Router และตรวจไฟ SIM/Internet แล้วเชื่อมต่อ Wi-Fi หรือ LAN
2. ใช้บัญชีผู้ดูแลและที่อยู่บริหารที่บ้านที่กไว้ ตรวจสอบสถานะ SIM, APN และเครือข่าย
3. เปิดเว็บไซต์ทดสอบอินเทอร์เน็ต ไม่เปลี่ยน APN หรือ Reset หากระบบใช้งานอยู่

การบำรุงรักษา

1. ปิดเครื่องก่อนถอดหรือใส่ SIM ตรวจสอบเสาอากาศและช่องระบายอากาศ
2. สำรองค่าก่อนปรับระบบหรืออัปเดต เลือกเฟิร์มแวร์ตรง Hardware Version

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ไม่มีอินเทอร์เน็ต: ตรวจสอบ SIM แพ็กเกจ สัญญาณ และ APN
2. Wi-Fi ใช้ได้แต่เว็บไม่เข้า: ตรวจสอบ DNS และสถานะ uplink



3. TP-Link EAP235-Wall

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ตรวจสอบไฟเลี้ยง PoE ที่รองรับรุ่นนี้ และเชื่อมต่อ uplink เข้าระบบ LAN
2. เชื่อม SSID ของ Access Point แล้วทดสอบ IP และอินเทอร์เน็ต
3. บริหารด้วย Omada หรือวิธีที่ผู้ดูแลตั้งไว้ ไม่ใช่แอป Deco แทน Omada

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบสาย LAN และแหล่ง PoE ห้ามใช้แหล่งจ่ายที่ไม่ตรงรุ่น
2. ทำความสะอาดภายนอกด้วยผ้าแห้งและสำรองค่า SSID/VLAN

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ไม่มีไฟ: ตรวจสอบแหล่ง PoE และสาย
2. มี Wi-Fi แต่ไม่มี IP: ตรวจสอบ DHCP, VLAN และ uplink

ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม



4. TP-Link Deco M4R

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิดแอป Deco ด้วยบัญชีชุดฝึก เลือกเครือข่ายที่ตั้งไว้
2. ดู Mesh 1, Mesh 2 และ Mesh 3 แยกที่ละเครื่อง ตรวจสอบสถานะออนไลน์
3. เชื่อม Wi-Fi ทดสอบการเดินเปลี่ยนจุดบริการและการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต

การบำรุงรักษา

1. ไม่ย้ายตำแหน่งหรือเปลี่ยนโหมด Router/AP โดยไม่บันทึกค่าเดิม
2. ตรวจสอบแบตเตอรี่และช่องระบายอากาศทั้ง 3 เครื่อง

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. เครื่องลูก Offline: ตรวจสอบไฟและระยะถึง Mesh หลัก
2. Mesh หลักไม่มีอินเทอร์เน็ต: ตรวจสอบสาย uplink และ Router

ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม



5. TP-Link Omada ES216G

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ตรวจสอบพอร์ต LAN ที่ใช้งานและไฟ Link/Activity
2. เข้าระบบบริหารที่ตั้งไว้เพื่อตรวจสอบพอร์ต VLAN และการเชื่อมต่อ
3. บันทึกหมายเลขพอร์ตของ Router, AP, Mesh และ Server ก่อนแก้ค่า

การบำรุงรักษา

1. ห้ามต่อสายวนกลับจนเกิด loop ตรวจสอบสายและป้ายพอร์ต
2. สำรอง Configuration ก่อนปรับ VLAN หรือเฟิร์มแวร์

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. พอร์ตไม่ขึ้น Link: เปลี่ยนสายทดสอบและตรวจสอบปลายทาง
2. เข้า Server ไม่ได้หลังปรับ VLAN: ให้ผู้ดูแลตรวจสอบค่าพอร์ต ไม่ Reset ทันที

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



6. LINK CW2-60612G

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ตรวจสอบตู้มั่นคง ล็อกประตู และไม่ปิดช่องระบายอากาศ

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบจุดบัด สายดิน และฝุ่นโดยผู้ดูแล

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ตู้โยกหรือกระจกชำรุด: หยุดใช้และให้ช่างแก้ไข

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



7. LINK US-3124A

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ต่อ Patch Cord ตามหมายเลขพอร์ตและรายการปลายทาง

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบสายและหัวต่อ งานเข้าหัวให้ช่างใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ปลายทางไม่เชื่อมต่อ: ทดสอบสายและเทียบรายการพอร์ต

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



8. VENTION CAT7 UTP Flat Cable 2 m

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ต่อสายตามป้ายพอร์ตและผัง ไม่ดึงที่เส้นสาย
2. ตรวจสอบหัว RJ45 ล็อกเข้าที่ แล้วทดสอบ Link หรือ ping

การบำรุงรักษา

1. หลีกเลี่ยงหักงอ บีบสาย และเดินสายใกล้ความร้อน

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. Link หลุด: ทดลองสายที่ทราบว่าจะใช้งานได้และตรวจสอบหัวต่อ



9. VENTION CAT7 UTP Flat Cable 1 m

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ต่อสายตามป้ายพอร์ตและผัง ไม่ดึงที่เส้นสาย
2. ตรวจสอบหัว RJ45 ล็อกเข้าที่ แล้วทดสอบ Link หรือ ping

การบำรุงรักษา

1. หลีกเลี่ยงหักงอ บีบสาย และเดินสายใกล้ความร้อน

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. Link หลุด: ทดลองสายที่ทราบว่าจะใช้งานได้และตรวจหัวต่อ



10. UGREEN CAT7 UTP Cable 1 m

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ต่อสายตามป้ายพอร์ตและผัง ไม่ดึงที่เส้นสาย
2. ตรวจหัว RJ45 ล็อกเข้าที่ แล้วทดสอบ Link หรือ ping

การบำรุงรักษา

1. หลีกเลี่ยงหักงอ บีบสาย และเดินสายใกล้ความร้อน

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. Link หลุด: ทดลองสายที่ทราบว่าจะใช้งานได้และตรวจหัวต่อ



11. GERMANY G7-00004B

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ใช้เต้ารับและโหนดตามพิกัดจลลาง ไม่ต่อรางปลั๊กซ้อน

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบสายและจุดเสียบ ดัดไฟก่อนทำความสะอาด

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ร้อนหรือมีกลิ่นผิดปกติ: หยุดใช้ทันทีและให้ช่างตรวจ

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



12. Server 2U

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

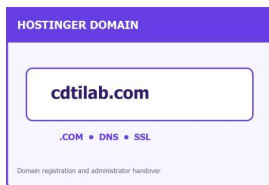
1. เปิด Server Ubuntu และลงชื่อเข้าใช้ด้วยบัญชีที่ได้รับสิทธิ์
2. ตรวจสอบเครือข่ายด้วย `ip addr` และพื้นที่ด้วย `df -h`; ดู RAM ด้วย `free -h`
3. ใช้งานบริการตามที่ติดตั้งและบัญชีที่ส่งมอบ ไม่ถือว่าติดตั้ง OS แล้วมีทุกบริการทันที
4. ก่อนปิดใช้เมนู Shutdown หรือ `sudo shutdown -h now` โดยผู้ดูแล

การบำรุงรักษา

1. สำรองข้อมูลโครงการไปสื่อหรือปลายทางอื่น และทดสอบอ่านไฟล์สำรอง
2. ตรวจสอบ Disk พื้นที่คงเหลือ อุณหภูมิ และ log; อัปเดตในช่วงบำรุงรักษา

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. เข้าเครือข่ายไม่ได้: ตรวจสอบสาย IP และ Gateway
2. บริการไม่ทำงาน: ให้ผู้ดูแลตรวจสอบสถานะบริการและ log ก่อน Restart



13. Hostinger — cdtilab.com

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิดเว็บ `cdtilab.com` เพื่อดูเอกสารและหน้าแสดงผล

การบำรุงรักษา

1. ผู้ดูแลตรวจสอบอายุโดเมน DNS และ HTTPS ไม่เปิดเผยบัญชี

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. เว็บเข้าไม่ได้: ตรวจสอบชื่อโดเมน DNS และบริการเว็บ ไม่แก้ HA ทันที

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



14. DigitalOcean Droplet Premium Intel

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ผู้ดูแลให้บริการ Server ด้วยบัญชีที่ได้รับสิทธิ์

การบำรุงรักษา

1. สำรองข้อมูล ตรวจสอบพื้นที่และ log แยกบริการไม่ให้กระทบระบบรวมเครื่อง

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. บริการไม่ตอบ: ตรวจสอบสถานะบริการ ทรพยากรและเครือข่ายก่อน Restart

ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม



15. Home Assistant Dashboard

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิด <https://ha.cdti-lab.com> และลงชื่อเข้าใช้ด้วยบัญชีส่วนตัว
2. เลือกภาพรวม อุปกรณ์ พลังงาน หรือความปลอดภัยตามงาน
3. หน้าพลังงานอ่าน W กำลังไฟ V แรงดัน และ A กระแสของ Main และ Breaker 1 ถึง 6
4. ใช้หน้า History หรือรายละเอียด Entity เพื่อดูประวัติที่ระบบมีบันทึก
5. การ์ด "ตามคำสั่ง" ต้องตรวจสอบผลจริงจากหน้างานหรือ Smart Life ประกอบ

การบำรุงรักษา

1. สำรองผ่าน Settings > System > Backups และเก็บสำเนาออกเครื่อง
2. ก่อนอัปเดต สำรองและตรวจสอบความเข้ากันได้ ห้ามเปิดเผย Token หรือรหัสผ่าน

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. Unavailable: ตรวจสอบไฟ เครือข่าย และ Integration
2. Tuya ต้องยืนยันใหม่: ผู้ดูแลทำตามหน้าจอและสแกน QR ด้วยบัญชี Smart Life ที่ผูกไว้
3. ข้อมูลไม่เปลี่ยน: ตรวจสอบ Entity และเวลาอัปเดต อย่าใช้ค่าค้างยืนยันผลจริง

ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม



16. Samsung UA55M77HAKXXT + MOVADA 1700A

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ล็อกกล่องขาตั้งก่อนใช้งาน เปิด TV แล้วเลือก Browser หรือ HDMI ตามที่ติดตั้ง
2. เปิดเว็บชุดฝึก ปรับมุมให้เห็นเนื้อหาครบ

การบำรุงรักษา

1. ตรวจจุดยึดขาแขวน ถอดไฟก่อนเช็ดจอด้วยผ้านุ่ม

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ไม่เห็นภาพ: ตรวจแหล่งสัญญาณ สายและเครื่องขยาย

ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม



17. Xiaomi Pad 8 8GB/128GB Pine Green

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิด Tablet เชื่อม Wi-Fi ชุดฝึก แล้วเปิด Smart Life, Deco, Google Home หรือ Browser
2. ลงชื่อเข้าใช้ด้วยบัญชีที่ได้รับสิทธิ์และล็อกจอสื่อจบงาน

การบำรุงรักษา

1. ชาร์จด้วยอุปกรณ์ที่ตรงรุ่น ตรวจแบตเตอรี่และอัปเดตในช่วงบำรุงรักษา

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. แอปไม่เชื่อมต่อ: ตรวจ Wi-Fi บัญชี และอินเทอร์เน็ต

ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม



18. Tuya ZTH08

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิดหน้าอุณหภูมิและความชื้นในแอปหรือ HA เทียบกับหน้าจอเซนเซอร์

2. รอให้ค่าคงที่หลังเปลี่ยนสภาพแวดล้อม ก่อนบันทึกผล

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบแบตเตอรี่ ใช้ชนิดตามฉลาก และหลีกเลี่ยงน้ำ/แสงแดดโดยตรง

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ค่าไม่อัปเดต: ตรวจสอบแบตเตอรี่ Gateway และตำแหน่งสัญญาณ

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



19. Tuya ZG-2052

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ดูสถานะ Human Presence ในแอปหรือ HA
2. เข้าบริเวณตรวจจับแล้วออกจากพื้นที่ รอตามเวลาหน่วงที่ตั้งไว้

การบำรุงรักษา

1. ไม่ปิดทับหน้าตรวจจับ บันทึกค่า sensitivity ก่อนปรับ

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ค้างพบคน: ตรวจสอบการเคลื่อนไหวอื่นและค่าหน่วง ก่อนลดความไว

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



20. Tuya ZXZLD-01

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิดค่าแสงในแอปหรือ HA ใช้แสงห้องเปลี่ยนระดับเพื่อทดสอบ
2. ใช้หน่วยที่ Entity แสดงจริง ไม่แปลงเป็น lux หากอุปกรณ์ไม่รายงาน lux

การบำรุงรักษา

1. เช็ดช่องรับแสงด้วยผ้าแห้ง ไม่ใช้สารกัดกร่อน

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ค่าไม่เปลี่ยน: ตรวจสอบการบังเซนเซอร์ แบตเตอรี่ และ Gateway

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



23. Tuya Wi-Fi Gas Detector

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ตรวจสอบ Gas Detector และใช้ Self-test ตามคู่มือผู้ผลิตเท่านั้น
2. สาธิตเสียงเตือนหรือแจ้งเตือนด้วยวิธีทดสอบที่ผู้ผลิตอนุญาต

การบำรุงรักษา

1. ห้ามใช้แก๊สจริงหรือเปลวไฟทดสอบ ไม่ปิดช่องตรวจจับ
2. ตรวจสอบอายุเซ็นเซอร์และกำหนดเปลี่ยนตามผู้ผลิต

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. เสียงเตือนจริง: ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินของสถานที่และหยุดการสาธิต
2. Offline: ตรวจสอบไฟและ Wi-Fi โดยไม่ถอดอุปกรณ์ในสถานการณ์ฉุกเฉิน

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



24. Tuya CTYGW2B-01N

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิด Gateway และตรวจสอบออนไลน์ใน Smart Life
2. เพิ่มอุปกรณ์ตามชนิดที่ Gateway รองรับ โดยใช้โหมด Pairing ตามคู่มือรุ่น
3. ตั้งชื่ออุปกรณ์และห้องให้ตรงกับบอร์ด

การบำรุงรักษา

1. ไม่ลบ Gateway หรือ Reset หากยังไม่ได้บันทึกอุปกรณ์ที่ผูกไว้

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. เซ็นเซอร์หลายตัว Offline: ตรวจสอบ Gateway และระบบเครือข่ายก่อน



25. Tuya S16

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิดอุปกรณ์ S16 ใน Smart Life เลือกโหมดเครื่องใช้ที่ตั้งไว้
2. ส่งคำสั่งทดสอบโดยมีผู้ดูแลตรวจผลที่เครื่องใช้จริง
3. ค่าบนรีโมท IR ไม่จำเป็นต้องเป็นสถานะจริงของเครื่องใช้

การบำรุงรักษา

1. ไม่บังทางอินฟราเรด ตรวจสอบไฟและตำแหน่งติดตั้ง

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ไม่ตอบสนอง: ตรวจสอบแสง IR รีโมทและระยะ

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



26. Tuya ZP09

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เดินผ่านบริเวณ PIR แล้วดูเหตุการณ์ในแอปหรือ HA
2. รอเวลาพักตรวจจับก่อนทดสอบซ้ำ

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบแบตเตอรี่และทำความสะอาดเลนส์ด้วยผ้าแห้ง

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ไม่ตรวจจับ: ตรวจสอบตำแหน่ง ระยะและเวลาพักของรุ่น

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



27. Tuya DL-M05

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ใช้วิธีปลดสล็อกที่ผู้ดูแลลงทะเบียนไว้บนชุดประตูล็อค
2. ตรวจสอบการเปิดและปิดสวิตช์โดยไม่มีมืออยู่ในกลไก
3. เก็บกุญแจสำรองและช่องทางฉุกเฉินตามคู่มือรุ่น

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบแบตเตอรี่ จุดยึดและการปิด ห้ามเผยแพร่รหัสผู้ใช้

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ปลดสล็อกไม่ได้: ใช้วิธีสำรองที่ได้รับอนุญาต อย่า Reset จนข้อมูลสูญหาย

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



28. Tuya Smart Touch Switch 3-Gang White

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ทดสอบช่องไฟ 1, 2 และ 3 แยกที่ละช่องบนแผงหรือ Smart Life
2. ใน HA เลือกเปิดหรือปิด และดูป้าย "ตามคำสั่ง" ของแต่ละ Downlight
3. ตรวจสอบผลที่โหลดจริง สถานะคำสั่งไม่ยืนยันว่าโหลดทำงานแล้ว

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบหลอดและจุดต่อโดยช่างเมื่อปิดและแยกแหล่งจ่ายแล้ว
2. ปลั๊กอัจฉริยะ 2 ช่อง: ทดสอบแยกช่อง ใช้โหลดไม่เกินพิกัดฉลาก

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. HA กับแอปไม่ตรงกัน: ตรวจสอบอุปกรณ์จริงและการเชื่อมต่อ Tuya
2. คำสั่งล้มเหลว: ใช้การควบคุมหน้างานอย่างปลอดภัยและแจ้งผู้ดูแล

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



29. KWS-302WF + TXCB2-VAP-32A × 6 + Consumer Unit DIN 8 ช่อง

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ให้ผู้ดูแลตรวจวงจรและโหลดก่อนสั่ง Main หรือ Breaker 1 ถึง 6
2. เลือกวงจรจาก HA หรือ Smart Life แล้วทดสอบที่ละวงจร
3. อ่าน W/V/A จาก Entity ของวงจรมัน และตรวจเวลาที่อัปเดต
4. ค่ากระแสศูนย์อาจหมายถึงไม่มีโหลด ไม่ใช่แรงดันเพียงอย่างเดียวยืนยันเปิดวงจร

การบำรุงรักษา

1. งานตู้ไฟต้องทำโดยช่าง แยกแหล่งจ่ายและตรวจว่าไม่มีไฟก่อนทำงาน
2. ตรวจความร้อนผิดปกติและพิกัดโหลด ไม่ใช่คำสั่งเครือข่ายแทนการแยกไฟเพื่อซ่อม

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. วงจรตัดซ้ำ: หยุดทดลองและให้ช่างตรวจ ห้ามบังคับเปิดซ้ำ
2. คำหาย: ตรวจ Entity และช่องทางข้อมูล ไม่ใช่ค่าจำลองแทนค่าจริง

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



30. Google Nest Mini (2nd Gen)

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิด Google Home ด้วยบัญชีซัดฟีก ตรวจ Nest Mini ในห้องที่กำหนด
2. ใช้คำสั่งเสียงกับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อและรองรับ แล้วตรวจผลจริง

การบำรุงรักษา

1. ตรวจ Wi-Fi และสวิตช์ไมโครโฟน เช็ดด้วยผ้าแห้ง

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ไม่ตอบคำสั่ง: ตรวจไมโครโฟน ภาษา บัญชีและการผูกบริการ

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



31. Tuya SmartLife Curtain Motor Set 3.2 m

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. ตรวจสอบว่ามีสิ่งกีดขวาง เปิดหน้าม่านในแอปหรือ HA
2. สั่งเปิด หยุด ปิด หรือปรับตำแหน่งที่ละคำสั่งแล้วดูการเคลื่อนไหวจริง
3. ถ้าปุ่มเปิดถูกปิดใช้งาน ตรวจสอบสถานะและตำแหน่ง ก่อนใช้ปุ่มคำสั่งที่ผู้ดูแลจัดไว้

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบ จุดยึดและระยะสิ้นสุด ห้ามดึงม่านฝืนมอเตอร์

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ทิศทางกลับด้าน: ให้ผู้ดูแลตรวจสอบการตั้งค่า ไม่เปลี่ยนขณะม่านกำลังเคลื่อน

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)



32. Tuya P45

ภาพประกอบอุปกรณ์ตามรุ่น

วิธีใช้งาน

1. เปิด P45 ใน Smart Life ดูภาพสดและทดลอง Pan/Tilt อย่างช้า ๆ
2. ตรวจสอบการบันทึกและพื้นที่ microSD หากติดตั้ง ห้ามสมมติว่าบันทึกอยู่เสมอ

การบำรุงรักษา

1. เช็ดเลนส์ด้วยผ้าสำหรับเลนส์ จัดมุมไม่ละเมิดความเป็นส่วนตัว
2. สำรองภาพที่จำเป็นก่อน Format และจัดสิทธิ์ผู้ดูภาพ

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. ภาพไม่ขึ้น: ตรวจสอบไฟ Wi-Fi และสิทธิ์บัญชี
2. ไม่บันทึก: ตรวจสอบ microSD โหมดบันทึกและพื้นที่

[ข้อมูลรุ่นและเอกสารเพิ่มเติม](#)

33. รอบบำรุงรักษาและบันทึกงาน

วิธีใช้งาน

1. ก่อนใช้งานทุกครั้ง ตรวจสอบความปลอดภัย ไฟเลี้ยงและสถานะออนไลน์
2. ทุกสัปดาห์ ตรวจสอบแบตเตอรี่เซนเซอร์และพื้นที่จัดเก็บข้อมูล
3. ทุกเดือน ตรวจสอบสาย จุดยึด ฝุ่น การสำรองและทดสอบอ่านไฟล์สำรอง
4. ก่อนเปลี่ยนระบบ สำรองค่าและบันทึกผู้ดำเนินการ หลังเปลี่ยนทดสอบคำสั่งและประวัติ

การบำรุงรักษา

1. รอบนี้เป็นแผนดูแลชุดฝึก ต้องใช้รอบที่เข้มกว่าตามคู่มือผู้ผลิตเมื่อมีข้อกำหนด
2. บันทึกวันที่ อุปกรณ์ อาการ งานที่ทำ ผลทดสอบ และข้อผู้รับผิดชอบ
3. คู่มือรวมฉบับเดียวแยกหัวข้อรายการเครื่อง ใช้พิมพ์ส่งมอบจำนวน 2 ชุด

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. งานเกินความสามารถผู้ใช้งาน ให้แจ้งผู้ดูแลและผู้ให้บริการ ไม่ทดลองซ่อมเอง



34. Raspberry Pi และเครื่อง Home Assistant

หน้าจอ Home Assistant ของชุดฝึก

วิธีใช้งาน

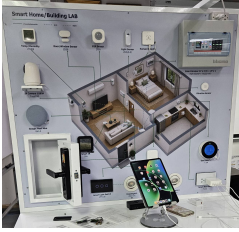
1. ตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟและสวิตช์ที่ติดตั้งจริง ต่อ LAN แล้วเปิดเครื่อง
2. รอระบบเริ่มทำงานและเปิด <https://ha.cdtilab.com>
3. ก่อนตัดไฟ ใช้ Shutdown ของระบบที่ติดตั้งและรอเครื่องหยุดทำงาน

การบำรุงรักษา

1. สำรองระบบ Home Assistant และเก็บสำเนาเอกสาร
2. ตรวจสอบความร้อน ช่องระบายอากาศ และสุขภาพสวิตช์เก็บ ห้ามถอดสวิตช์ขณะทำงาน

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. เข้าเว็บไม่ได้: ตรวจสอบไฟ Link เครือข่ายและสถานะเครื่อง
2. ระบบไม่เริ่ม: ให้ผู้ดูแลตรวจสอบสวิตช์และไฟเลี้ยงก่อนติดตั้งใหม่



35. Smart Wall Plug และ Downlight

ปลั๊กและ Downlight บนสถานี Smart Home

วิธีใช้งาน

1. Smart Wall Plug: เลือกช่องปลั๊ก 1 หรือ 2 และสั่งเปิด/ปิดที่ละช่อง
2. Downlight: เลือกหลอด 1, 2 หรือ 3 ให้ตรงกับช่องสวิตช์ แล้วตรวจหลอดจริง
3. ตรวจผลจริงใน Smart Life หรือให้ผู้ดูแลหน้างานยืนยัน
4. ป้าย “ตามคำสั่ง” ใน HA คือคำสั่งล่าสุด ไม่ใช่ผลตอบกลับจากอุปกรณ์

การบำรุงรักษา

1. ใช้งานโหลดไม่เกินพิกัดบนฉลาก ไม่ใช้โหลดชนิดที่ไม่ทราบพิกัด
2. ให้ช่างตรวจจุดต่อและเปลี่ยนหลอดหลังแยกแหล่งจ่ายและตรวจไม่มีไฟ

ปัญหาและการตรวจสอบ

1. สถานะ HA ไม่ตรงแอป: ตรวจการเชื่อมต่อและผลจริงก่อนสั่งซ้ำ
2. ปลั๊กหรือหลอดร้อนผิดปกติ: หยุดใช้งานและให้ผู้ดูแลตรวจ

ใบงานการทดลองระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะ

จำนวน 16 ใบงาน ตามหัวข้อการทดลองข้อ 9 ของ TOR

ชุดฝึกอบรมบ้านและอาคารอัจฉริยะ จำนวน 1 ชุด

สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

ฉบับจัดทำจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งจริงบน Smart Home Building LAB และ Network LAB

รวม Downlight 3 ดวง และ Smart Wall Plug ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบการทดลองเพิ่มเติม

คำแนะนำการใช้ในงาน

- ผู้เรียนต้องตรวจสอบสภาพสายไฟ สายสัญญาณ และความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนเริ่มทุกครั้ง
- งานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าแรงดัน 220 VAC ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้สอนหรือผู้มีความรู้ด้านไฟฟ้า
- ห้ามเปิดตู้ Consumer Unit หรือแก้ไขการเดินสายขณะมีไฟ และห้ามใช้แก๊สจรวจทดสอบ Gas Detector
- ให้ใช้ปุ่ม Self-test หรือวิธีทดสอบที่ผู้ผลิตกำหนดสำหรับอุปกรณ์แจ้งเตือน
- ห้ามบันทึกรหัสผ่าน Token หรือข้อมูลลับลงในใบงาน
- ก่อนจบการทดลองต้องคืนค่าอุปกรณ์ ปิดโหลด และสำรอง Configuration ตามคำสั่งผู้สอน

ข้อมูลผู้เรียนและชุดฝึก

ชื่อ-สกุล	รหัสนักศึกษา	กลุ่ม	วันที่	ผู้สอน

ภาพชุดฝึกที่ใช้จริง



สารบัญในงาน

ในงาน	หัวข้อ TOR ข้อ 9	ผลตรวจ
1	การสร้างระบบสื่อสารสำหรับบ้านและอาคารอัจฉริยะทั้งแบบมีสายและไร้สาย	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
2	การสร้างระบบคอมพิวเตอร์ Server สำหรับระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะ	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
3	การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
4	การสร้างโปรแกรมเพื่อแสดงค่าปริมาณทางไฟฟ้าให้อุปกรณ์แสดงผล	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
5	การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์แสดงผล	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
6	การออกแบบ UI Dashboard ให้อุปกรณ์แสดงผล	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
7	การแสดงผลพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าบนอุปกรณ์แสดงผล	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
8	การสร้างรูปแบบการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ประมวลผล Data Logger	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
9	การบันทึกประวัติการเปลี่ยนแปลงปริมาณทางไฟฟ้าตามเวลา	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
10	การสื่อสารเพื่อแสดงผลกับอุปกรณ์ภายนอกคอมพิวเตอร์	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
11	การสร้าง Web Server บนอุปกรณ์ประมวลผล	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
12	การสร้าง UI Dashboard เพื่อแสดงผลผ่าน Web Browser	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
13	การสร้างฐานข้อมูลเพื่อการสื่อสารผ่าน IoT Gateway	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
14	การส่งข้อมูลผ่าน Internet เพื่อแสดงผลภายนอกเครือข่าย	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
15	การแสดงผลข้อมูลบนแพลตฟอร์ม IoT	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข
16	การประยุกต์ระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะกับ EV P2P V2G และ Demand Response	☐ ผ่าน ☐ แก้ไข

ใบงานที่ 1

การสร้างระบบสื่อสารสำหรับบ้านและอาคารอัจฉริยะทั้งแบบมีสายและไร้สาย

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสร้างระบบสื่อสารสำหรับบ้านและอาคารอัจฉริยะทั้งแบบมีสายและไร้สาย

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- ต่อบนระบบเครือข่ายตามผังของชุดฝึกได้
- กำหนด IP Address และตรวจสอบการเชื่อมต่อ LAN, Wi-Fi และ Mesh ได้
- เปรียบเทียบเส้นทางการเชื่อมต่อและระดับสัญญาณแต่ละจุดได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

TP-Link TL-MR100, TP-Link ES216G, TP-Link EAP235-Wall, TP-Link Deco M4R จำนวน 3 เครื่อง, Patch Panel LINK US-3124A, Patch Cord และคอมพิวเตอร์/Tablet

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

1.1 ตรวจสอบและต่อบนระบบมีสาย

1. บันทึก Serial/MAC ของ Router, Switch และ Access Point
2. ต่อ TL-MR100 เข้ากับ ES216G และต่อ EAP235-Wall ด้วยสาย LAN ตามผัง
3. ตรวจไฟสถานะ Link/Activity และบันทึกหมายเลขพอร์ตที่ใช้งาน

1.2 ตั้งค่าเครือข่าย

4. กำหนดชื่อ Wi-Fi และรหัสผ่านสำหรับห้องปฏิบัติการ
5. ตรวจสอบ DHCP, Default Gateway และ DNS ที่อุปกรณ์ลูกข่ายได้รับ
6. ทดสอบ ping ระหว่างคอมพิวเตอร์ Router และอุปกรณ์ปลายทาง

1.3 สร้าง Mesh Wi-Fi

7. ตั้ง Deco M4R ตัวที่ 1 เป็น Mesh หลักและเพิ่มตัวที่ 2-3
8. วางแต่ละตัวตามตำแหน่งบนบอร์ดและตรวจสอบสถานะออนไลน์
9. เดินผ่านจุดบริการแต่ละจุดและบันทึก RSSI/คุณภาพสัญญาณ

5 ตารางบันทึกผล

จุดทดสอบ	SSID/การเชื่อมต่อ	IP Address	RSSI หรือ Link	Ping เฉลี่ย	ผล

จุดทดสอบ	SSID/การเชื่อมต่อ	IP Address	RSSI หรือ Link	Ping เฉลี่ย	ผล

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. อธิบายหน้าที่ของ Router, Switch, Access Point และ Mesh ที่ต่างกัน

คำตอบ: _____

2. หาก Deco ตัวหนึ่ง Offline ระบบส่วนใดจะยังทำงานได้

คำตอบ: _____

3. เหตุใดควรแยกชื่ออุปกรณ์และบันทึก MAC Address ก่อนส่งมอบ

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: อุปกรณ์ทุกตัวออนไลน์ รับ IP ได้ และสื่อสารข้ามระบบ LAN/Wi-Fi/Mesh ได้โดยไม่มี Packet loss ผิดปกติ

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 2

การสร้างระบบคอมพิวเตอร์ Server สำหรับระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะ

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสร้างระบบคอมพิวเตอร์ server สำหรับระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะ

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- ตรวจสอบทรัพยากรและเครือข่ายของ Server 2U ได้
- ติดตั้งหรือยืนยันบริการที่จำเป็นของระบบได้
- จัดทำข้อมูลประจำเครื่องสำหรับการส่งมอบได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Server 2U, ตู้ Rack, ES216G, จอ/คอมพิวเตอร์สำหรับบริหารระบบ, ระบบปฏิบัติการ, Home Assistant และเครื่องมือสำรองข้อมูล

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ตรวจสอบฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการ

1. บันทึก CPU, RAM, Storage, Network Interface และ Serial Number
2. ตรวจสอบสถานะ Disk, อุณหภูมิ และพื้นที่คงเหลือ
3. ตั้งชื่อเครื่อง วันเวลา Time zone Asia/Bangkok และบัญชีผู้ดูแล

2.2 ตั้งค่าเครือข่าย Server

4. กำหนด Static IP หรือ DHCP Reservation
5. บันทึก IP, Subnet, Gateway และ DNS
6. ทดสอบ ping และเข้าถึงบริการจากคอมพิวเตอร์ใน LAN

2.3 สำรองและกู้คืน

7. สำรอง Configuration และฐานข้อมูลไปยังตำแหน่งที่กำหนด
8. ระบุวันที่ ชื่อไฟล์ และผู้ดำเนินการ
9. ทดสอบอ่านไฟล์สำรองหรือกู้คืนในสภาพแวดล้อมทดสอบ

5 ตารางบันทึกผล

รายการตรวจสอบ	ค่าที่ตรวจพบ	ค่าที่กำหนด	ผลผ่าน/ไม่ผ่าน	หมายเหตุ

รายการตรวจสอบ	ค่าที่ตรวจพบ	ค่าที่กำหนด	ผลผ่าน/ไม่ผ่าน	หมายเหตุ

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. เพราะเหตุใด Server ควรใช้ Static IP หรือ DHCP Reservation

คำตอบ: _____

2. ข้อมูลใดต้องส่งมอบพร้อมบัญชีผู้ดูแล

คำตอบ: _____

3. เสนอรอบการสำรองข้อมูลที่เหมาะสม

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: Server ทำงานปกติ เข้าถึงผ่านเครือข่ายได้ มีข้อมูลประจำเครื่องและไฟล์สำรองที่ตรวจสอบได้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: □ ผ่าน □ ผ่านแบบมีเงื่อนไข □ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 3

การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัดอุปกรณ์

- เพิ่มอุปกรณ์ Wi-Fi และ Zigbee เข้าระบบได้
- ตรวจสอบ Entity/สถานะของอุปกรณ์ใน Home Assistant ได้
- สั่งงานและรับค่าจากอุปกรณ์จริงบนบอร์ดได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Server 2U, Home Assistant, Tuya Gateway, TL-MR100, ZTH08, ZG-2052, ZXZLD-01, ZG-103Z, ZD08, ZP09, Gas Detector, P45, S16, Smart Switch, Smart Wall Plug และ Smart Breaker

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

3.1 เตรียมระบบ

1. ตรวจสอบ Server, Router และ Gateway ออนไลน์
2. ตั้งชื่อห้องและมาตรฐานการตั้งชื่อ Entity
3. ตรวจสอบเวลาและเครือข่าย 2.4 GHz

3.2 เพิ่มอุปกรณ์ Zigbee

4. เข้า Pairing mode ที่ละอุปกรณ์
5. เพิ่ม ZTH08, ZHPS/Human Detector, Light, Vibration, Door/Window, PIR และ Smart Switch
6. บันทึก Device ID, Entity ID และตำแหน่งติดตั้ง

3.3 เพิ่มอุปกรณ์ Wi-Fi

7. เพิ่ม Gas Detector, S16, Smart Wall Plug, P45 และ Smart Breaker ตามโปรโตคอลจริง
8. ทดสอบคำสั่ง เปิด/ปิด หรืออ่านค่า
9. ตรวจสอบสถานะเมื่อ Internet ถูกตัดชั่วคราว

5 ตารางบันทึกผล

อุปกรณ์/รุ่น	โปรโตคอล	Device/Entity ID	ห้อง	คำสั่งหรือค่าที่ทดสอบ	ผล

อุปกรณ์/รุ่น	โปรโตคอล	Device/Entity ID	ห้อง	คำสั่งหรือค่าที่ทดสอบ	ผล

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. เปรียบเทียบขั้นตอน Pairing ของ Wi-Fi และ Zigbee

คำตอบ: _____

2. อุปกรณ์ใดทำงานผ่าน Gateway และอุปกรณ์ใดเชื่อม Router โดยตรง

คำตอบ: _____

3. เมื่อ Gateway Offline จะกระทบอุปกรณ์ใดบ้าง

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: อุปกรณ์ทุกตัวปรากฏในระบบด้วยชื่อถูกต้อง อ่านสถานะและสั่งงานได้ตามหน้าที่

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 4

การสร้างโปรแกรมเพื่อแสดงค่าปริมาณทางไฟฟ้าให้อุปกรณ์แสดงผล

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสร้างโปรแกรมเพื่อแสดงค่าปริมาณทางไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์แสดงผล

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัดอุปกรณ์

- อ่านค่าทางไฟฟ้าจาก Smart Breaker ได้
- สร้างตัวแปรและโปรแกรมแสดงค่าได้
- เปรียบเทียบค่าขณะเปิดโหลดต่างจำนวนได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Smart Breaker KWS-302WF/TXCB2-VAP-32A, Downlight 3 ดวง, Smart Wall Plug, Server, Home Assistant Dashboard, Tablet หรือ Smart TV

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- โหลด Downlight และ Smart Wall Plug ใช้ไฟฟ้า 220 VAC ห้ามเปิดตู้หรือแกะสายขณะจ่ายไฟ ให้ผู้สอนตรวจวงจรก่อนเปิด Main breaker

4 ขั้นตอนการทดลอง

4.1 ตรวจสอบ Entity พลังงาน

1. ระบุ Entity ของ Voltage, Current, Power, Energy และ Breaker status
2. กำหนดหน่วยและจำนวนทศนิยมที่เหมาะสม
3. ตรวจสอบค่าศูนย์หรือค่าพื้นฐานก่อนเปิดโหลด

4.2 สร้างส่วนแสดงผล

4. สร้าง Card/Gauge สำหรับ Voltage, Current, Power และ Energy
5. กำหนดชื่อวงจรให้ตรงกับ Downlight 1-3 และ Smart Wall Plug
6. แสดง Timestamp ของข้อมูลล่าสุด

4.3 ทดลองโหลด

7. เปิด Downlight ทีละดวงและบันทึกค่าทุกครั้ง
8. เปิด Smart Wall Plug พร้อมโหลดที่ผู้สอนอนุมัติ
9. เปรียบเทียบผลรวมกับค่าก่อนเปิดโหลด

5 ตารางบันทึกผล

สถานะโหลด	แรงดัน V	กระแส A	กำลัง W	พลังงาน kWh	เวลาอ่านค่า

สภาวะโหลด	แรงดัน V	กระแส A	กำลัง W	พลังงาน kWh	เวลาอ่านค่า

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. กำลังไฟเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับจำนวน Downlight อย่างไร

คำตอบ: _____

2. เหตุใดค่า Power และ Energy จึงมีหน่วยและความหมายต่างกัน

คำตอบ: _____

3. หากค่าเป็นศูนย์ทั้งที่โหลดเปิด ควรตรวจจุดใดก่อน

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: Dashboard แสดงค่าพร้อมหน่วยถูกต้อง และค่ากำลังเปลี่ยนตามสภาวะโหลดจริง

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 5

การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์แสดงผล

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์แสดงผล

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
_____	_____		
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:
_____	_____	_____	_____

1 วัตถุประสงค์

- เชื่อม Tablet, Smart TV และคอมพิวเตอร์เข้ากับ Server ได้
- เปิด Dashboard จากอุปกรณ์แสดงผลหลายชนิดได้
- กำหนดสิทธิ์และทดสอบ Session ได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Server 2U, Samsung Smart TV, Xiaomi Pad 8, คอมพิวเตอร์, Router/Mesh และ Home Assistant Dashboard

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

5.1 เชื่อมต่ออุปกรณ์แสดงผล

1. เชื่อม Smart TV และ Tablet เข้ากับ SSID ที่กำหนด
2. บันทึก IP Address และ MAC Address
3. ทดสอบ ping หรือการมองเห็น Server

5.2 เปิด Dashboard

4. เปิด URL ภายในเครือข่ายบน Tablet และคอมพิวเตอร์
5. เปิดผ่าน Browser/Cast บน Smart TV ตามวิธีที่ติดตั้งจริง
6. เข้าสู่ระบบด้วยบัญชีผู้ใช้งานที่กำหนด

5.3 ทดสอบสิทธิ์

7. ทดสอบบัญชีผู้ดูแลและบัญชีผู้ใช้งาน
8. ตรวจสอบผู้ใช้เห็นเฉพาะ Dashboard ที่กำหนด
9. ออกจากระบบและตรวจการหมดอายุ Session

5 ตารางบันทึกผล

อุปกรณ์แสดงผล	IP Address	วิธีเปิด Dashboard	บัญชีที่ใช้	เวลาดูบนหน้าจอ	ผล

อุปกรณ์แสดงผล	IP Address	วิธีเปิด Dashboard	บัญชีที่ใช้	เวลาดบสนอง	ผล

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. ควรใช้ URL ภายในหรือชื่อโดเมนในสถานการณ์ใด

คำตอบ: _____

2. เหตุใดไม่ควรใช้บัญชีผู้ดูแลร่วมกันทุกเครื่อง

คำตอบ: _____

3. เสนอวิธีจัดการเมื่อ Smart TV เปิดหน้า Dashboard ไม่ได้

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: อุปกรณ์แสดงผลทุกชนิดเปิด Dashboard ได้ตามสิทธิ์และแสดงข้อมูลล่าสุด

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: □ ผ่าน □ ผ่านแบบมีเงื่อนไข □ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 6

การออกแบบ UI Dashboard ให้อุปกรณ์แสดงผล

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การออกแบบ UI Dashboard ให้อุปกรณ์แสดงผล

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม: _____	เวลาสิ้นสุด: _____

1 วัตถุประสงค์

- ออกแบบ UI ให้สอดคล้องกับบ้านจำลองและอุปกรณ์จริงได้
- จัดลำดับข้อมูลสำคัญและสถานะเตือนได้
- ทดสอบการใช้งานบนจอหลายขนาดได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Home Assistant Dashboard, Samsung Smart TV, Xiaomi Pad 8, คอมพิวเตอร์ และรายการ Entity ของอุปกรณ์ทั้งหมด

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

6.1 ออกแบบโครงสร้าง

1. กำหนดหน้าภาพรวม Network, Environment, Security, Lighting และ Energy
2. จัดกลุ่มอุปกรณ์ตามห้องในภาพบ้านจำลอง
3. กำหนดสีสถานะ Normal, Active, Warning และ Offline

6.2 สร้าง Dashboard

4. สร้าง Card สำหรับเซนเซอร์ สวิตช์ กล้อง ม่าน ประตู และพลังงาน
5. เพิ่มปุ่ม Scene เช่น ออกจากบ้าน, กลับบ้าน และปิดโหลดทั้งหมด
6. แสดง Last updated และสถานะ Gateway/Internet

6.3 ทดสอบ UX

7. ทดสอบบน Tablet แนวอนและแนวตั้ง
8. ทดสอบการอ่านระยะไกลบน Smart TV
9. ให้ผู้ทดลองอีกคนทำภารกิจโดยไม่บอกขั้นตอนและบันทึกปัญหา

5 ตารางบันทึกผล

หน้าจอ/ฟังก์ชัน	อุปกรณ์ที่แสดง	ขนาดจอทดสอบ	เวลาทำภารกิจ	ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้

หน้าจอ/ฟังก์ชัน	อุปกรณ์ที่แสดง	ขนาดจอทดสอบ	เวลาทำภารกิจ	ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. ข้อมูลใดควรอยู่บนหน้าแรกและเพราะเหตุใด

คำตอบ: _____

2. สีเดือนควรใช้กับสถานะใดบ้าง

คำตอบ: _____

3. เสนอการปรับ UI สำหรับผู้ใช้ที่ไม่เชี่ยวชาญเทคโนโลยี

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: Dashboard แสดงอุปกรณ์ครบ อ่านง่ายบน Tablet/TV และผู้ใช้สั่งงานหลักได้โดยไม่สับสน

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: □ ผ่าน □ ผ่านแบบมีเงื่อนไข □ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 7

การแสดงผลพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าบนอุปกรณ์แสดงผล

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การแสดงผลพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าบนอุปกรณ์แสดงผล

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม: _____	เวลาสิ้นสุด: _____

1 วัตถุประสงค์

- แสดงค่าทางไฟฟ้าแบบปัจจุบันได้
- กำหนดช่วงปกติและสถานะเตือนได้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของค่ากับโวลต์จริงได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Smart Breaker, Downlight 3 ดวง, Smart Wall Plug, Dashboard, Tablet และ Smart TV

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- โหลด Downlight และ Smart Wall Plug ใช้ไฟฟ้า 220 VAC ห้ามเปิดตู้หรือแกะสายขณะจ่ายไฟ ให้ผู้สอนตรวจวงจรก่อนเปิด Main breaker

4 ขั้นตอนการทดลอง

7.1 จัดทำหน้าพารามิเตอร์

1. แสดง Voltage, Current, Active Power, Energy และ Breaker status
2. กำหนด Gauge range และหน่วย
3. เพิ่มเวลาอัปเดตล่าสุด

7.2 กำหนดสถานะ

4. กำหนดสีปกติ เฝ้าระวัง และเตือนตามค่าทดลองที่ผู้สอนกำหนด
5. สร้างข้อความเมื่อ Breaker Offline
6. เพิ่มปุ่มหยุดโหลดโดยคำนึงถึงความปลอดภัย

7.3 ตรวจสอบกับโวลต์

7. เปิดโหลด 1, 2 และ 3 ดวงตามลำดับ
8. บันทึกค่าบน Tablet และ Smart TV
9. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าที่เวลาเดียวกัน

5 ตารางบันทึกผล

ลำดับทดลอง	โหลดที่เปิด	ค่าบน Tablet	ค่าบน Smart TV	ผลต่าง	สถานะสี

ลำดับทดลอง	โหลดที่เปิด	คำนวณ Tablet	คำนวณ Smart TV	ผลต่าง	สถานะสี

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. เหตุใดข้อมูลสองหน้าจออาจอัปเดตไม่พร้อมกัน

คำตอบ: _____

2. ควรตั้งช่วงเดือนจากข้อมูลใด

คำตอบ: _____

3. ค่าใดเหมาะสำหรับการใช้พลังงานสะสม

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: ทุกหน้าจอแสดงพารามิเตอร์ หน่วย และสถานะตรงกันภายในช่วงเวลาที่กำหนด

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 8

การสร้างรูปแบบการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ประมวลผล Data Logger

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสร้างรูปแบบการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ประมวลผล Data logger

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- กำหนดรอบบันทึกข้อมูลได้
- คำนวณกำลังหรือพลังงานจากข้อมูลที่เก็บได้
- ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลคำนวณได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Server 2U, Smart Breaker, Downlight 3 ดวง, Smart Wall Plug, ฐานข้อมูล/Recorder และ Spreadsheet หรือ Dashboard

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- โหลด Downlight และ Smart Wall Plug ใช้ไฟฟ้า 220 VAC ห้ามเปิดตู้หรือแกะสายขณะจ่ายไฟ ให้ผู้สอนตรวจวงจรก่อนเปิด Main breaker

4 ขั้นตอนการทดลอง

8.1 กำหนด Data Logger

1. เลือก Entity Voltage, Current, Power, Energy และ State
2. กำหนด Sampling interval และ Retention period
3. ตรวจสอบ Time zone และ Timestamp

8.2 ทดลองเก็บข้อมูล

4. บันทึกช่วงไม่มีโหลด
5. เปิด Downlight 1–3 ตามตารางเวลา
6. เปิด Smart Wall Plug กับโหลดที่อนุมัติและบันทึกเหตุการณ์

8.3 คำนวณ

7. คำนวณกำลังโดยประมาณ $P=V \times I$ และเปรียบเทียบกับค่าที่อุปกรณ์รายงาน
8. คำนวณพลังงานจาก $\text{Power} \times \text{Time}$
9. สรุปค่าเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด และจำนวนข้อมูลสูญหาย

5 ตารางบันทึกผล

ช่วงเวลา	โหลด	จำนวนตัวอย่าง	Power เฉลี่ย W	Energy คำนวณ Wh	Energy อุปกรณ์ Wh	ผลต่าง %

ช่วงเวลา	โหลด	จำนวนตัวอย่าง	Power เฉลี่ย W	Energy คำนวณ Wh	Energy อุปกรณ์ Wh	ผลต่าง %

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. Sampling interval มีผลต่อความละเอียดอย่างไร

คำตอบ: _____

2. เหตุใด $V \times I$ อาจไม่เท่ากับ Active Power

คำตอบ: _____

3. เสนอวิธีจัดการข้อมูลขาดช่วง

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: บันทึกข้อมูลต่อเนื่อง คำนวณได้ถูกต้อง และอธิบายผลต่างระหว่างค่าคำนวณกับค่าจริงได้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 9

การบันทึกประวัติการเปลี่ยนแปลงปริมาณทางไฟฟ้าตามเวลา

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การบันทึกประวัติการเปลี่ยนแปลงปริมาณทางไฟฟ้าตามเวลา

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- บันทึกและค้นคืนข้อมูลตามช่วงเวลาได้
- สร้างกราฟแนวโน้มได้
- เชื่อมโยงเหตุการณ์เปิดปิดโหลดกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Server 2U, Recorder/Database, Smart Breaker, Downlight, Smart Wall Plug และ Dashboard

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- โหลด Downlight และ Smart Wall Plug ใช้ไฟฟ้า 220 VAC ห้ามเปิดตู้หรือแก้สายขณะจ่ายไฟ ให้ผู้สอนตรวจวงจรก่อนเปิด Main breaker

4 ขั้นตอนการทดลอง

9.1 สร้างแผนทดลอง

- กำหนดช่วงเวลาเปิด/ปิด Downlight 1–3 และ Smart Wall Plug
- บันทึกเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิด
- เริ่มบันทึกก่อนทดลองอย่างน้อย 2 นาที

9.2 บันทึกและตรวจสอบ

- ดำเนินการตามตารางเวลา
- ตรวจสอบ History/Logbook ว่ามี State change ครบ
- ค้นข้อมูลย้อนหลังตามเวลาเริ่มและสิ้นสุด

9.3 วิเคราะห์กราฟ

- สร้างกราฟ Power และ Energy ตามเวลา
- ทำเครื่องหมายช่วงที่โหลดแต่ละตัวเปิด
- ระบุ Peak และ Baseline

5 ตารางบันทึกผล

เวลา	เหตุการณ์	Power ก่อน W	Power หลัง W	Energy kWh	บันทึกใน Logbook

เวลา	เหตุการณ์	Power ก่อน W	Power หลัง W	Energy kWh	บันทึกใน Logbook

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. กราฟ Power และ Energy มีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร

คำตอบ: _____

2. เหตุการณ์ใดทำให้เกิด Peak สูงสุด

คำตอบ: _____

3. ควรเก็บประวัตินานเท่าใดสำหรับการเรียนการสอน

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: ค้นคืนประวัติและระบุเหตุการณ์เปิดปิดโหลดจากกราฟได้ครบตามแผนทดลอง

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: □ ผ่าน □ ผ่านแบบมีเงื่อนไข □ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 10

การสื่อสารเพื่อแสดงผลกับอุปกรณ์ภายนอกคอมพิวเตอร์

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสื่อสารเพื่อแสดงผลกับอุปกรณ์ภายนอก คอมพิวเตอร์

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- เข้าถึง Dashboard จากคอมพิวเตอร์ภายนอก Server ได้
- ตรวจสอบเส้นทางและพอร์ตบริการได้
- บันทึกผลการสื่อสารและวิเคราะห์เหตุขัดข้องได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Server 2U, คอมพิวเตอร์ลูกข่าย, TL-MR100, ES216G, EAP235-Wall/Deco M4R และเครื่องมือ ping, tracert, browser

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

10.1 ตรวจสอบเครือข่าย

1. บันทึก IP ของ Server และคอมพิวเตอร์
2. ทดสอบ ping Default Gateway และ Server
3. ใช้ tracert/tracert equivalent ตรวจสอบเส้นทาง

10.2 ทดสอบบริการ

4. เปิด Dashboard ผ่าน IP Address/Hostname
5. บันทึก Port, Protocol และเวลาโหลดหน้า
6. ทดสอบจาก LAN และ Wi-Fi

10.3 จำลองเหตุขัดข้อง

7. ดัด Wi-Fi ของลูกข่ายแล้วสังเกตผล
8. เปลี่ยนไปใช้จุด Mesh อื่น
9. บันทึกลำดับการตรวจแก้เมื่อเปิดหน้าไม่ได้

5 ตารางบันทึกผล

การทดสอบ	ต้นทาง	ปลายทาง/URL	เวลา ms	ผล	สาเหตุ/การแก้ไข

การทดสอบ	ต้นทาง	ปลายทาง/URL	เวลา ms	ผล	สาเหตุ/การแก้ไข

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. ping สำเร็จแต่เปิดเว็บไม่ได้อาจเกิดจากอะไร

คำตอบ: _____

2. DNS มีหน้าที่ใด

คำตอบ: _____

3. อธิบายลำดับ Troubleshooting จาก Physical ถึง Application

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: คอมพิวเตอร์เปิด Dashboard ผ่าน LAN/Wi-Fi ได้และอธิบายผลจากเครื่องมือเครือข่ายได้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: □ ผ่าน □ ผ่านแบบมีเงื่อนไข □ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 11

การสร้าง Web Server บนอุปกรณ์ประมวลผล

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสร้าง Web Server บนอุปกรณ์ประมวลผล

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- ติดตั้งหรือกำหนดค่า Web Server ได้
- เผยแพร่หน้าสถานะระบบได้
- ตรวจสอบ Log และควบคุมการเข้าถึงได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Server 2U, Web Server ที่ติดตั้งจริง, Browser, เครือข่าย LAB และไฟล์หน้าเว็บทดสอบ

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

11.1 เตรียม Web Server

1. ตรวจสอบบริการ Web Server และ Port ที่ใช้งาน
2. สร้างหน้าเว็บชื่อ Smart Home Building LAB
3. แสดงวันเวลา Server และสถานะบริการ

11.2 เชื่อมข้อมูล

4. เพิ่มลิงก์ไป Home Assistant Dashboard
5. แสดงสถานะออนไลน์ของ Gateway หรือค่าตัวอย่างจาก API ที่อนุญาต
6. หลีกเลี่ยงการฝังรหัสผ่านหรือ Token ในหน้าเว็บ

11.3 ตรวจสอบ

7. เปิดหน้าเว็บจากคอมพิวเตอร์และ Tablet
8. ตรวจสอบ Access/Error log
9. หยุดและเริ่มบริการเพื่อยืนยันวิธีบริหารระบบ

5 ตารางบันทึกผล

รายการ	URL/Port	ผลจาก PC	ผลจาก Tablet	Log ที่พบ	หมายเหตุ

รายการ	URL/Port	ผลจาก PC	ผลจาก Tablet	Log ที่พบ	หมายเหตุ

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. HTTP และ HTTPS ต่างกันอย่างไร

คำตอบ: _____

2. เหตุใดไม่ควรเปิด Port โดยไม่จำเป็น

คำตอบ: _____

3. Log ช่วยวิเคราะห์ปัญหาอย่างไร

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: Web Server ให้บริการหน้าเว็บจากอุปกรณ์ลูกข่ายได้และมีหลักฐาน Log การเข้าถึง

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 12

การสร้าง UI Dashboard เพื่อแสดงผลผ่าน Web Browser

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสร้าง UI Dashboard เพื่อแสดงผลผ่าน Web browser

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- สร้าง Dashboard ที่เปิดด้วย Web Browser ได้
- แสดงข้อมูลสดและสั่งงานได้
- ทดสอบความเข้ากันได้ของ Browser และขนาดจอได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Home Assistant/Web Dashboard, Server 2U, Chrome/Edge หรือ Browser ที่ติดตั้งจริง, Tablet, Smart TV และอุปกรณ์ Smart Home

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแกะสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

12.1 สร้างหน้า Browser Dashboard

1. สร้างหน้า Overview, Sensor, Lighting, Security และ Energy
2. เพิ่ม Navigation ที่กลับมาหน้าแรกได้
3. แสดงสถานะ Connected/Disconnected

12.2 ทดสอบข้อมูลและคำสั่ง

4. เปิด/ปิด Downlight และ Smart Wall Plug
5. อ่าน Temp/Humidity, Light และ Door/Window
6. เปิดภาพกล้อง P45 ตามสิทธิ์

12.3 ทดสอบ Browser

7. เปิดจาก Browser อย่างน้อย 2 ชนิดหรือ 2 อุปกรณ์
8. ตรวจสอบการจัดวางที่ความละเอียดต่างกัน
9. บันทึกเวลาตอบสนองและข้อผิดพลาด Console/หน้าเว็บถ้ามี

5 ตารางบันทึกผล

หน้า Dashboard	Browser/อุปกรณ์	ข้อมูลสด	คำสั่งควบคุม	เวลาโหลด	ผล

หน้า Dashboard	Browser/อุปกรณ์	ข้อมูลสด	คำสั่งควบคุม	เวลาโหลด	ผล

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. Dashboard กับ Web Server ต่างกันอย่างไร

คำตอบ: _____

2. การออกแบบ Responsive ช่วยการใช้งานอย่างไร

คำตอบ: _____

3. ข้อมูลใดไม่ควรแสดงแก่ผู้ใช้ทั่วไป

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: Browser เปิดทุกหน้าหลักได้ ข้อมูลสดอัปเดต และคำสั่งควบคุมทำงานตรงอุปกรณ์

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 13

การสร้างฐานข้อมูลเพื่อการสื่อสารผ่าน IoT Gateway

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การสร้างฐานข้อมูลเพื่อการสื่อสารผ่าน IoT Gateway

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม: _____	เวลาสิ้นสุด: _____

1 วัตถุประสงค์

- ออกแบบโครงสร้างข้อมูลอุปกรณ์และเซนเซอร์ได้
- บันทึกข้อมูลจาก Gateway พร้อมเวลาได้
- สืบค้นข้อมูลตามอุปกรณ์และช่วงเวลาได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Tuya Gateway, Server 2U, Database/Recorder, ZTH08, Human Detector, Light, Vibration, Door/Window, PIR และอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ Gateway

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ปฏิบัติงานกับวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์เครือข่ายตามคำสั่งผู้สอน ห้ามแก้มสายขณะจ่ายไฟ และต้องบันทึกค่าก่อนเปลี่ยน Configuration ทุกครั้ง

4 ขั้นตอนการทดลอง

13.1 ออกแบบข้อมูล

1. กำหนดฟิลด์ Device ID, Entity ID, Device type, Value, Unit, Timestamp และ Quality
2. กำหนด Primary key หรือวิธีป้องกันข้อมูลซ้ำ
3. จัดทำ Data dictionary

13.2 รับและบันทึกข้อมูล

4. ทำให้เซนเซอร์เปลี่ยนสถานะที่ละตัว
5. ตรวจสอบว่าข้อมูลผ่าน Gateway เข้าฐานข้อมูล
6. บันทึกจำนวน Record และเวลาหน่วง

13.3 สืบค้น

7. ค้นข้อมูล Temp/Humidity ตามช่วงเวลา
8. ค้นหาเหตุการณ์เปิดประตูและตรวจจับบุคคล
9. Export ผลเป็น CSV หรือรูปแบบที่ระบบรองรับ

5 ตารางบันทึกผล

อุปกรณ์	ฟิลด์/Entity	จำนวน Record	เวลาแรก	เวลาล่าสุด	ผลการสืบค้น

อุปกรณ์	ฟิลด์/Entity	จำนวน Record	เวลาแรก	เวลาล่าสุด	ผลการสืบค้น

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. เหตุใด Timestamp และ Unit ต้องเก็บพร้อมค่า

คำตอบ: _____

2. ควรจัดการค่าเข้าหรือข้อมูลผิดพลาดอย่างไร

คำตอบ: _____

3. Gateway มีบทบาทต่อฐานข้อมูลอย่างไร

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: ฐานข้อมูลรับข้อมูลจากอุปกรณ์หลายชนิดและสืบค้น/ส่งออกตามเงื่อนไขได้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: □ ผ่าน □ ผ่านแบบมีเงื่อนไข □ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 14

การส่งข้อมูลผ่าน Internet เพื่อแสดงผลภายนอกเครือข่าย

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การส่งข้อมูลผ่าน Internet เพื่อการแสดงผลภายนอกเครือข่าย

ชื่อ-สกุล: _____	รหัสนักศึกษา: _____	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง: _____	ชุดฝึกหมายเลข: _____	เวลาเริ่ม: _____	เวลาสิ้นสุด: _____

1 วัตถุประสงค์

- อธิบายเส้นทางข้อมูลจาก LAB ไปยัง Cloud ได้
- เข้าถึงบริการจากภายนอกอย่างปลอดภัยได้
- ตรวจสอบ Domain, DNS, TLS และบัญชีบริการได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

TL-MR100, Hostinger cdtlab.com, DigitalOcean Droplet, Server 2U, คอมพิวเตอร์/โทรศัพท์บนเครือข่ายภายนอก

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- ห้ามบันทึกรหัสผ่าน Token หรือข้อมูลบัญชี Cloud ลงในใบงาน และห้ามเปิดบริการสู่ Internet นอกขอบเขตที่ผู้สอนอนุมัติ

4 ขั้นตอนการทดลอง

14.1 ตรวจสอบ Cloud และ Domain

- ตรวจสอบสถานะ DigitalOcean Droplet และ Public IP
- ตรวจสอบ DNS Record ของ cdtlab.com
- ตรวจสอบ HTTPS Certificate และวันหมดอายุ

14.2 ส่งข้อมูล/แสดงผล

- ส่งข้อมูลตัวอย่างที่ไม่มีข้อมูลลับไปยัง Cloud
- เปิด Dashboard หรือหน้าสถานะจากเครือข่ายภายนอกที่ผู้สอนกำหนด
- บันทึกเวลา Response และสถานะ

14.3 ตรวจสอบความปลอดภัยและความต่อเนื่อง

- ยืนยันว่าไม่มีการเปิดเผย Password/Token ในใบงาน
- ตรวจสอบสิทธิ์บัญชีและเปลี่ยนออกจากระบบ
- จำลอง Internet ขาดแล้วตรวจสอบการบันทึกข้อมูลภายในและการ Sync หลังกลับมา

5 ตารางบันทึกผล

รายการทดสอบ	Domain/IP	Protocol/Port	เครือข่ายที่ใช้	เวลา Response	ผล

รายการทดสอบ	Domain/IP	Protocol/Port	เครือข่ายที่ใช้	เวลา Response	ผล

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. DNS และ TLS ช่วยระบบอย่างไร

คำตอบ: _____

2. เหตุใดไม่ควรเปิด Home Assistant โดย Port Forward โดยตรงโดยไม่มีมาตรการป้องกัน

คำตอบ: _____

3. เมื่อ Internet ขาด ระบบภายในควรทำงานส่วนใดต่อได้

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: เข้าถึงบริการภายนอกผ่านชื่อโดเมน/HTTPS ได้ตามสิทธิ์ และระบบภายในจัดการช่วง Internet ขาดได้

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 15

การแสดงผลข้อมูลบนแพลตฟอร์ม IoT

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การแสดงผลข้อมูลบนแพลตฟอร์ม IoT

ชื่อ-สกุล:	รหัสนักศึกษา:	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง:	ชุดฝึกหมายเลข:	เวลาเริ่ม:	เวลาสิ้นสุด:

1 วัตถุประสงค์

- แสดงอุปกรณ์และข้อมูลบนแพลตฟอร์ม IoT ได้ครบ
- สร้าง Scene และ Automation ที่ใช้อุปกรณ์หลายประเภทได้
- ตรวจสอบผลจากบอร์ดจริงและ Dashboard ได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Home Assistant, Tuya Smart/Smart Life, Gateway, Sensor ทุกตัว, Smart Switch Zigbee ต่อสายนิวตรอน, Downlight 3 ดวง, Smart Wall Plug, S16, P45, Door Lock, Curtain, Nest Mini และ Smart Breaker

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- โหลด Downlight และ Smart Wall Plug ใช้ไฟฟ้า 220 VAC ห้ามเปิดตู้หรือแกะสายขณะจ่ายไฟ ให้ผู้สอนตรวจวงจรก่อนเปิด Main breaker

4 ขั้นตอนการทดลอง

15.1 ตรวจรายการอุปกรณ์

1. เียบจำนวนอุปกรณ์จริงกับรายการในแพลตฟอร์ม
2. จัดห้องและตั้งชื่อให้ตรงป้ายบนบอร์ด
3. ระบุอุปกรณ์ Offline หรือ Duplicate

15.2 สร้าง Scene

4. สร้าง Scene เปิด Downlight 1–3
5. สร้าง Scene ปิดโหนด Smart Wall Plug และไฟทั้งหมด
6. สร้าง Scene แสดงผล/ประกาศสถานะผ่านอุปกรณ์ที่รองรับ

15.3 สร้าง Automation

7. Door/Window เปิด และแสงต่ำ ให้เปิด Downlight ที่กำหนด
8. Human Presence หรือ PIR ตรวจพบ ให้เปิดไฟ และปิดเมื่อครบเวลา
9. Temp/Humidity ถึงค่ากำหนด ให้ S16 ส่งคำสั่ง IR จำลองควบคุมแอร์
10. Gas/Vibration แจ้งเตือนโดยใช้ Self-test หรือวิธีปลอดภัยเท่านั้น

15.4 ตรวจระบบรวม

11. เปิดดูภาพ P45 และสถานะ Door Lock
12. ทดสอบ Smart Curtain ตามขอบเขตติดตั้ง
13. บันทึกเหตุการณ์ใน Dashboard/Logbook

5 ตารางบันทึกผล

Scene/Automation	Trigger	Condition	Action	อุปกรณ์จริงที่ตอบสนอง	ผล
------------------	---------	-----------	--------	-----------------------	----

Scene/Automation	Trigger	Condition	Action	อุปกรณ์จริงที่ตอบสนอง	ผล

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. Scene และ Automation ต่างกันอย่างไร

คำตอบ: _____

2. เหตุใด Human Presence และ PIR ให้ผลต่างกัน

คำตอบ: _____

3. เสนอ Automation ที่ช่วยประหยัดพลังงานหนึ่งรูปแบบ

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: แพลตฟอร์มแสดงอุปกรณ์ครบ และ Scene/Automation อย่างน้อย 3 รูปแบบทำงานตรงเงื่อนไข

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

ใบงานที่ 16

การประยุกต์ระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะกับ EV P2P V2G และ Demand Response

อ้างอิง TOR ข้อ 9: การประยุกต์การควบคุมระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะสำหรับการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า EV การซื้อขายไฟฟ้า P2P V2G และ Demand Response DR

ชื่อ-สกุล: _____	รหัสนักศึกษา: _____	กลุ่ม: _____	วันที่: _____
ผู้ร่วมทดลอง: _____	ชุดฝึกหมายเลข: _____	เวลาเริ่ม: _____	เวลาสิ้นสุด: _____

1 วัตถุประสงค์

- อธิบายแนวคิด EV, P2P, V2G และ Demand Response ได้
- สร้างแบบจำลองโหลดและแหล่งพลังงานบน Dashboard ได้
- สร้างกติกาลดหรือเลื่อนโหลดและประเมินผลได้

2 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้

Home Assistant Dashboard, Smart Breaker, Downlight 3 ดวง, Smart Wall Plug, Data Logger และตัวแปรจำลอง EV/PV/Grid/Tariff

3 ข้อควรระวังเฉพาะใบงาน

- โหลด Downlight และ Smart Wall Plug ใช้ไฟฟ้า 220 VAC ห้ามเปิดตู้หรือแกะสายขณะจ่ายไฟ ให้ผู้สอนตรวจวงจรก่อนเปิด Main breaker

4 ขั้นตอนการทดลอง

16.1 สร้างตัวแปรจำลอง

- กำหนด Smart Wall Plug เป็นโหลดชาร์จ EV จำลอง
- กำหนด Downlight 1–3 เป็นโหลดอาคารที่แบ่ง Priority
- สร้างตัวแปร Grid power, PV generation, EV SOC, Tariff และ DR event

16.2 จำลอง EV Charging

- ตั้งให้ EV ชาร์จเมื่อ Tariff ต่ำหรือ PV เหลือ
- หยุดชาร์จเมื่อกำลังรวมเกิน Demand limit
- บันทึกเวลาเริ่ม สิ้นสุด พลังงาน และค่าใช้จ่ายจำลอง

16.3 จำลอง P2P และ V2G

- กำหนดสถานการณ์ PV เหลือและส่งพลังงานให้เพื่อนบ้านแบบ P2P
- กำหนด V2G จ่ายคืนเมื่อ DR event และ SOC สูงกว่าค่าปลอดภัย
- แสดง Energy flow บน Dashboard โดยระบุชัดว่าเป็นข้อมูลจำลอง

16.4 จำลอง Demand Response

- สร้าง Trigger เหตุการณ์ DR
- ลดโหลด Priority ต่ำและเลื่อนเวลา EV charging
- เปรียบเทียบ Peak ก่อนและหลังใช้กติกา

5 ตารางบันทึกผล

สถานการณ์	Grid W	PV W	EV SOC %	โหลดที่ตัด/เลื่อน	Peak ก่อน W	Peak หลัง W

6 หลักฐานประกอบผลการทดลอง

- ☐ ภาพการต่อวงจร/การเชื่อมต่อ
- ☐ ภาพหน้าจอ Configuration หรือ Dashboard
- ☐ ไฟล์ Export/Log/กราฟ (ถ้ามี)
- ☐ ผู้สอนตรวจการทำงานกับอุปกรณ์จริง

7 คำถามวิเคราะห์

1. EV Charging, V2G และ P2P ต่างกันอย่างไร

คำตอบ: _____

2. Demand Response ลด Peak ได้อย่างไร

คำตอบ: _____

3. ระบุข้อจำกัดของการทดลองจำลองเมื่อไม่มี EV Charger และมีเตอร์สองทิศทางจริง

คำตอบ: _____

8 เกณฑ์ผ่านและการตรวจรับ

เกณฑ์ผ่าน: ผู้เรียนสร้างสถานการณ์จำลอง แสดง Energy flow และสาธิตกติกา DR ที่ลด Peak ได้พร้อมอธิบายข้อจำกัด

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
เตรียมอุปกรณ์และความปลอดภัย	20		
ดำเนินการตามขั้นตอน	35		
ผลการทดลองและหลักฐาน	25		
วิเคราะห์และตอบคำถาม	20		
รวม	100		

ผลการตรวจ: ☐ ผ่าน ☐ ผ่านแบบมีเงื่อนไข ☐ ให้แก้ไข/ทดลองใหม่

ผู้เรียนลงชื่อ	ผู้ตรวจ/ผู้สอนลงชื่อ	วันที่ตรวจ

สรุปผลการส่งมอบในงาน 16 รายการ

ใช้หน้านี้ตรวจสอบความครบถ้วนของในงานตาม TOR ข้อ 9 ก่อนส่งมอบชุดฝึก

ในงาน	หัวข้อ	ทำครบ	หลักฐานครบ	ผู้ตรวจ
1	การสร้างระบบสื่อสารสำหรับบ้านและอาคารอัจฉริยะทั้งแบบมีสายและไร้สาย	☐	☐	
2	การสร้างระบบคอมพิวเตอร์ Server สำหรับระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะ	☐	☐	
3	การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์	☐	☐	
4	การสร้างโปรแกรมเพื่อแสดงค่าปริมาณทางไฟฟ้าให้อุปกรณ์แสดงผล	☐	☐	
5	การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์แสดงผล	☐	☐	
6	การออกแบบ UI Dashboard ให้อุปกรณ์แสดงผล	☐	☐	
7	การแสดงผลพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าบนอุปกรณ์แสดงผล	☐	☐	
8	การสร้างรูปแบบการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ประมวลผล Data Logger	☐	☐	
9	การบันทึกประวัติการเปลี่ยนแปลงปริมาณทางไฟฟ้าตามเวลา	☐	☐	
10	การสื่อสารเพื่อแสดงผลกับอุปกรณ์ภายนอกคอมพิวเตอร์	☐	☐	
11	การสร้าง Web Server บนอุปกรณ์ประมวลผล	☐	☐	
12	การสร้าง UI Dashboard เพื่อแสดงผลผ่าน Web Browser	☐	☐	
13	การสร้างฐานข้อมูลเพื่อการสื่อสารผ่าน IoT Gateway	☐	☐	
14	การส่งข้อมูลผ่าน Internet เพื่อแสดงผลภายนอกเครือข่าย	☐	☐	
15	การแสดงผลข้อมูลบนแพลตฟอร์ม IoT	☐	☐	
16	การประยุกต์ระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะกับ EV P2P V2G และ Demand Response	☐	☐	

ผู้รับผิดชอบการส่งมอบ: _____ วันที่: _____

ผู้ตรวจรับ: _____ ผล: ☐ ผ่าน ☐ แก้ไข

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ ชุดฝึกอบรมบ้านและอาคารอัจฉริยะ จำนวน ๑ ชุด สถาบันเทคโนโลยีจิตรลดา

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นชุดทดลองที่ออกแบบสร้างขึ้นเพื่อการศึกษา ประกอบด้วยสามส่วนได้แก่ ระบบควบคุมและประมวลผลกลาง ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร และอุปกรณ์ประกอบ เช่น เซนเซอร์ และอุปกรณ์แสดงผล
๒. อุปกรณ์ทั้งสามส่วนของชุดทดลองสามารถทำงานเข้ากันได้ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อควบคุมอุปกรณ์ Smart Device สำหรับระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะเพื่อการศึกษาเรียนรู้ได้
๓. มีการทดลองระบบสื่อสารสำหรับบ้านและอาคารอัจฉริยะชนิดใช้สายตัวนำสัญญาณและชนิดการสื่อสารไร้สาย
๔. มีการทดลองการควบคุมระบบไฟฟ้าภายในบ้านและอาคารอัจฉริยะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ server
๕. สามารถเก็บข้อมูลการ ควบคุม และแสดงผลการทำงานและการใช้พลังงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปวิเคราะห์และเพื่อการจัดการได้
๖. สามารถเข้าถึงและควบคุมระบบได้จากคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์มือถือผ่านแพลตฟอร์มบนทั้งระบบ Android และ iOS
๗. สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย LAN และ Wi-Fi
๘. บริษัทที่เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าเพื่อการบริการหลังการขายพร้อมแนบเอกสารประกอบการพิจารณา
๙. สามารถทำการทดลองในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- การสร้างระบบสื่อสารสำหรับบ้านและอาคารอัจฉริยะทั้งแบบมีสายและไร้สาย
- การสร้างระบบคอมพิวเตอร์ server สำหรับระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะ
- การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์
- การสร้างโปรแกรมเพื่อแสดงค่าปริมาณทางไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์แสดงผล
- การตั้งค่าการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ประมวลผลและอุปกรณ์แสดงผล
- การออกแบบ UI Dashboard ให้อุปกรณ์แสดงผล
- การแสดงผลพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าบนอุปกรณ์แสดงผล
- การสร้างรูปแบบการคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ประมวลผล (Data logger)
- การบันทึกประวัติการเปลี่ยนแปลงปริมาณทางไฟฟ้าตามเวลา
- การสื่อสารเพื่อแสดงผลกับอุปกรณ์ภายนอก (คอมพิวเตอร์)
- การสร้าง Web Server บนอุปกรณ์ประมวลผล
- การสร้าง UI Dashboard เพื่อแสดงผลผ่าน Web browser
- การสร้างฐานข้อมูลเพื่อการสื่อสารผ่าน IoT Gateway
- การส่งข้อมูลผ่าน Internet เพื่อแสดงผลภายนอกเครือข่าย
- การแสดงผลข้อมูลบนแพลตฟอร์ม IoT
- การประยุกต์การควบคุมระบบบ้านและอาคารอัจฉริยะสำหรับการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า (EV), การซื้อขายไฟฟ้าในรูปแบบ Pl2P, V2G, และ Demand Response (DR)

๒. คุณลักษณะทางเทคนิค(ไม่ต่ำกว่าที่กำหนด) ของครุภัณฑ์ชุดฝึกอบรมบ้านและอาคารอัจฉริยะ ประกอบด้วย

๒.๑ ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร (Smart Home/Building Network System) จำนวน ๑ ชุด

- Router Cellular 4G : Hi-Speed Home WiFi สามารถรองรับอุปกรณ์เชื่อมต่อพร้อมกัน ๓๒ อุปกรณ์ และมีพอร์ต LAN จำนวน ๑ พอร์ต RAM : ๖๔MB, SIM : Nano SIM. WiFi : ๘๐๒.๑๑b/g/n, ๒.๔GHz, รองรับ MU-MIMO 1x2
- Access point : Interface 1x๑๐/๑๐๐ M Ethernet Port(RJ๔๕) Support Passive PoE, มาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑n, IEEE ๘๐๒.๑๑g, IEEE ๘๐๒.๑๑b, Frequency ๒.๔GHz/๕GHz, Signal Rate ๓๐๐ Mbps at

Tripple L Co., Ltd.

๒.๔ GHz, Transmit Power CE: <๑๕dBm; FCC: <๒๐dBm, Wireless Security WEP, WPA/WPA๒, WPA/WPA๒-PSK encryptions, Quality of Service WMM

- Mesh WiFi : Wireless Standards IEEE ๘๐๒.๑๑ ac/n/a ๕ GHz, IEEE ๘๐๒.๑๑ b/g/n ๒.๔ GHz, Frequency: ๒.๔ GHz and ๕ GHz, Signal Rate: ๓๐๐ Mbps on ๒.๔ GHz, ๘๖๗ Mbps on ๕ GHz, Transmit Power : FCC: <๓๐ dBm, CE: <๒๐ dBm (๒.๔ GHz) <๒๓ dBm (๕ GHz), Wireless Security: WPA-PSK/WPA๒-PSK

- Hub/Switch : LAN : ๑๖ X ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps PORTS

- Rack : ๑๙ INCH/ ๑๒U/ ๖๐ x ๖๐ cm, ELECTRO GALVANIZE SHEET STEEL

- patch panel : มาตรฐาน ANSI/TIA-๕๖๘-C.๒ Category ๖, ISO/IEC-๑๑๘๐๑ Class E and EN๕๐๑๗๓

- outlet & Accessory

๒.๒ ระบบควบคุมและประมวลผลกลาง (Smart Home/Building Cloud Platform System) จำนวน ๑ ชุด

- ตัวประมวลผลและอุปกรณ์ต่อพ่วง

- Domain Server

- Connectivity Cloud : ๑๐ ปี

- Graphic picture

๒.๓ อุปกรณ์ประกอบ เซนเซอร์ และอุปกรณ์แสดงผล (Smart Home/Building System) จำนวน ๑ ชุด

- Smart TV : Screen Size: ๕๕" Refresh Rate: ๕๐Hz, Resolution: ๔K, Connectivity : Wi-Fi, Bluetooth, HDMI High Frame Rate, USB-A, Ethernet (LAN)

- Tablet : Screen Size ๑๐.๙ inch, Display TFT LCD, ๙๐ Hz, Memory RAM ๖ GB, ROM ๑๒๘ GB, Front Camera ๑๒ MP, Back Camera ๘ MP, Network Wi-Fi, Bluetooth

- Environment Sensor (Temp, Motion, Lighting, Shock, Door/Window, Gas Detector)

- Sensor, Gate way, IR, PIR, Door Lock

- Switch & Lighting control

- Consumer unit : Smart circuit breaker ๖ ch

- Smart speaker : App-Enabled Google assistant, Compatibility Android ๔.๔ or above, iOS ๙.๐ or above, Connectivity: Bluetooth, Wi-Fi

- Smart- Curtain Set

- IP Camera Set

๓. รายละเอียดอื่น ๆ

๓.๑ มีคู่มือการใช้และบำรุงรักษาภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษสำหรับแต่ละเครื่องจำนวน ๒ ชุด

๓.๒ ผู้ขายจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนใช้งานเพื่อให้เครื่องจักรใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.๓ มีแค็ตตาล็อกตัวจริงที่แสดงรูปแบบคุณลักษณะของครุภัณฑ์โดยครบถ้วนมาพร้อมใบเสนอราคา

๓.๔ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการติดตั้งชุดครุภัณฑ์และระบบไฟฟ้าพร้อมใช้งาน

๓.๕ ผู้ขายมีการอบรมการใช้งานและบำรุงรักษาครุภัณฑ์จนผู้ใช้งานเข้าใจและสามารถใช้งานครุภัณฑ์เครื่องมือได้ครบทุกฟังก์ชันให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีแผนการอบรมแสดงภายหลังการตรวจรับครุภัณฑ์

๓.๖ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอทั้งชุดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยถูกใช้มาก่อน โดยจะต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ ไม่น้อยกว่า ๑ ปี โดยไม่คิดค่าอะไหล่ และค่าบริการตลอดระยะเวลาประกัน

๓.๗ ราคาที่นำเสนอได้ทำการรวมค่าภาษีต่าง ๆ รวมทั้งภาษีนำเข้า ภาษีมูลค่าเพิ่ม ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง และค่าฝึกอบรมการใช้งานเครื่องแล้ว

๓.๘ ผู้เสนอราคาต้องทำตารางการเปรียบเทียบรายละเอียดครุภัณฑ์เป็นรายข้อทุกข้อ พร้อมแสดงรูปภาพ (ถ้ามี) และดัชนีเลขหน้าเอกสารที่แสดงถึงรายละเอียดตามรายละเอียดครุภัณฑ์อย่างชัดเจน โดยการทำสัญลักษณ์ด้วยสีและเขียนเลขข้อไว้ที่รายละเอียดครุภัณฑ์เพื่อให้การพิจารณาของคณะกรรมการ

๒.๙ ระยะเวลาส่งมอบพัสดุครุภัณฑ์ กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา