9SPYRE Wire

คู่มือการใช้งาน
แอปคำนวณขนาดสายไฟ เบรกเกอร์ และสายดิน

ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.)

เวอร์ชัน 2.4.0

จัดทำโดย Pisut Khungkamano

คำนำ

แอป 9SPYRE Wire ถูกออกแบบมาเพื่อช่วย **ช่างไฟมือใหม่และเจ้าของงานทั่วไป** เลือกขนาดสายไฟ ขนาดเบรกเกอร์ และขนาดสายดินที่ **เหมาะสมและปลอดภัย** สำหรับแต่ละวงจร โดยคำนวณตามหลักมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.)

> **ข้อสำคัญด้านความปลอดภัย:** แอปนี้เป็น **เครื่องมือช่วยประเมินเบื้องต้น** เพื่อส่งเสริมความรู้และความเข้าใจด้านความปลอดภัย **ไม่ใช่เอกสารรับรองทางวิศวกรรม** — งานติดตั้งจริง โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตและทรัพย์สิน **ควรให้วิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตทวนอีกชั้นก่อนใช้งานเสมอ**

ทำไม "ขนาดที่เหมาะสม" จึงสำคัญ

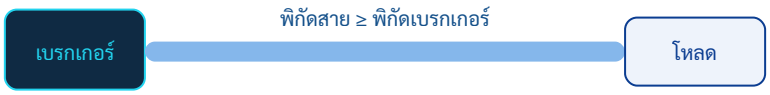
1. ขนาดสายไฟ — เล็กเกินไป = อันตราย

สายไฟทุกเส้นมี "พิกัดกระแส" คือปริมาณไฟสูงสุดที่รับได้อย่างปลอดภัย ถ้าโหลดดึงกระแสมากกว่าที่สายรับไหว สายจะ **ร้อนสะสม → ฉนวนละลาย → ลัดวงจร → ไฟไหม้**

สายที่พอดีกับโหลดจะไม่ร้อนเกิน ส่วนสายที่เล็กเกินไปจะร้อนจนเป็นอันตราย

2. เบรกเกอร์ — ต้อง "ปกป้องสาย" ไม่ใช่แค่ตัดโหลด

เบรกเกอร์มีหน้าที่ตัดไฟเมื่อกระแสเกิน หลักสำคัญคือ **สายต้องทนกระแสได้มากกว่าพิกัดเบรกเกอร์เสมอ** (พิกัดสาย ≥ พิกัดเบรกเกอร์) เพื่อให้เบรกเกอร์ตัดก่อนที่สายจะเสียหาย ถ้าเลือกเบรกเกอร์ใหญ่เกินสาย เมื่อไฟเกินสายจะไหม้ก่อนเบรกเกอร์ตัด



เบรกเกอร์ต้องตัดก่อนที่สายจะทนไม่ไหว

3. สายดิน — กันไฟดูดถึงชีวิต

สายดิน (Ground) ปกติ **ไม่มีกระแสไหล** แต่เมื่อเกิดไฟรั่วมาที่ตัวถังโลหะของอุปกรณ์ สายดินจะนำกระแสลงดินและทำให้เบรกเกอร์ตัดทันที ป้องกันไม่ให้คนที่สัมผัสถูกไฟดูด ขนาดสายดินบริภัณฑ์คิดตามพิกัดเบรกเกอร์ของวงจร (วสท. ตารางที่ 4.2)

4. แรงดันตก — สายยาว/เล็กไป ทำอุปกรณ์เสีย

ยิ่งสายยาวและกระแสมาก แรงดันไฟจะ "ตก" ลงเมื่อถึงปลายสาย ถ้าตกมากเกินไป (เกิน 3%) อุปกรณ์จะทำงานผิดปกติ มอเตอร์ร้อน หลอดหรี่ อายุการใช้งานสั้นลง แอปจะ **เพิ่มขนาดสายให้อัตโนมัติ** ถ้าแรงดันตกเกินเกณฑ์

> **สรุป:** การเลือกขนาดที่เหมาะสม = ปลอดภัยจากไฟไหม้ + กันไฟดูด + อุปกรณ์ไม่เสีย + ประหยัด (ไม่ใหญ่เกินจำเป็น)

แอปทำอะไรได้บ้าง

ฟีเจอร์	รายละเอียด
คำนวณขนาดสาย	แนะนำขนาดสายไฟ (THW, VAF, VCT, NYY) ตามโหลด ความยาว อุณหภูมิ และวิธีติดตั้ง
กฎ 125% มอเตอร์	โหลดมอเตอร์ (ปั๊ม/แอร์/พัดลม/ตู้เย็น) คิดกระแสออกแบบ 125% ตาม วสท. อัตโนมัติ
เลือกเบรกเกอร์	แนะนำพิกัดเบรกเกอร์มาตรฐานที่ปกป้องสายได้ถูกต้อง
ขนาดสายดิน	คำนวณสายดินบริภัณฑ์ตามพิกัดเบรกเกอร์ (ตาราง 4.2)
ตรวจแรงดันตก	คำนวณ %แรงดันตก และเลื่อนขนาดสายให้ถ้าเกิน 3%
บันทึกงาน	เก็บงานไว้ในเครื่อง (ออฟไลน์) ดูย้อนหลัง แก้ไข คำนวณใหม่ ทำซ้ำได้
ค้นหา/จัดเรียง/แท็ก	ค้นหางาน จัดเรียงตามวันที่/ชื่อ ติดแท็กหมวดหมู่ และแบ่งหน้า
ออกรายงาน	คัดลอกข้อความ, ดาวน์โหลด Markdown, ส่งออก PDF (ภาษาไทย), พิมพ์, แชร์
สำรอง/กู้คืน	ส่งออกข้อมูลทั้งหมดเป็นไฟล์เดียว กันข้อมูลหาย
ติดตั้งเป็นแอป	เพิ่มลงหน้าจอมือถือ ใช้งานแบบออฟไลน์ได้ (PWA)
โหมดปั๊ม/มอเตอร์	เลือกแรงม้า → แนะนำสาย เบรกเกอร์ สายดิน และท่อ (ภาคผนวก G วสท.)
โหมดตรวจสอบวงจร	เช็คว่าสาย+เบรกเกอร์ที่มีอยู่ปลอดภัยกับโหลดไหม (ตรวจ/แก้ของเดิม)
เครื่องมือช่าง	ขนาดท่อร้อยสาย และระยะสายสูงสุดที่แรงดันตกไม่เกิน 3%

วิธีใช้งาน 4 ขั้นตอน

1. **สร้างงานใหม่** — กดปุ่ม "+ สร้างงานใหม่" ที่หน้าแรก
2. **กรอกข้อมูล** — ชื่องาน, ระบบไฟ (1/3 เฟส), ชนิดสาย, วิธีติดตั้ง, ความยาว, อุณหภูมิ, กลุ่มวงจร แล้วเพิ่มโหลด (เลือกชนิด ใส่ค่าเป็นวัตต์หรือแอมป์ และจำนวน) — ช่องที่มี * ต้องกรอก และมีไอคอน **i** กดดูคำอธิบายได้
3. **กดคำนวณ** — ดูผล: ขนาดสาย, สายดิน, แรงดันตก, เบรกเกอร์ และสถานะ ผ่าน/เตือน/ไม่ผ่าน
4. **บันทึก/ออกรายงาน** — กดบันทึกเพื่อดูย้อนหลัง หรือส่งออก PDF/คัดลอกข้อความเพื่อแชร์

เครื่องมือช่าง (นอกจากการออกแบบวงจร)

ที่หน้าแรกมีแถบ "เครื่องมือช่าง" รวมตัวช่วยที่ช่างไฟใช้บ่อย เปิดใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องเปิดหนังสือ

⚙ โหมดปั๊ม / มอเตอร์

เลือกแรงม้า (HP) และระบบไฟ → แอปแนะนำ **สาย เบรกเกอร์ สายดิน และท่อ** พร้อมกัน โดยใช้ตารางมอเตอร์มาตรฐาน วสท. (ภาคผนวก G) เหมาะกับปั๊มน้ำ พัดลม โบลเวอร์ในฟาร์ม

> ถ้าเบรกเกอร์ทริปตอนสตาร์ท ให้เลือกขนาดถัดขึ้นไป และควรมี **โอเวอร์โหลดรีเลย์** ตั้งที่ ≈ กระแสมอเตอร์เสมอ

□โหมดตรวจสอบวงจร

สำหรับ **ตรวจของเดิมหรือแก้ปัญหาหน้างาน** — ใส่ขนาดสาย เบรกเกอร์ และโหลด (เป็นแอมป์หรือวัตต์) ที่มีอยู่ → แอปบอกว่าปลอดภัยไหม โดยเช็ค 3 ข้อ: เบรกเกอร์รับโหลดได้, สายทนกระแสมากกว่าเบรกเกอร์ (ปกป้องสาย), แรงดันตกไม่เกิน 3% · **บันทึกเก็บประวัติได้** และออกรายงาน (คัดลอก/Markdown/พิมพ์/PDF/แชร์) เหมือนงานออกแบบ — ในหน้าแรกจะมีป้ายกำกับ □ตรวจสอบ แยกจาก □ออกแบบ

□ขนาดท่อร้อยสาย

เลือกชนิดสาย ขนาด และจำนวนเส้นในท่อ → แนะนำขนาดท่อที่เหมาะสม (ภาคผนวก C) — นับสายทุกเส้นในท่อรวมสายมีไฟ นิวทรัล และสายดินด้วย

□ระยะสายสูงสุด

สายขนาดนี้ โหลดเท่านี้ **ลากได้ไกลสุดกี่เมตร** ก่อนแรงดันตกเกิน 3% — เหมาะกับงานฟาร์มระยะไกล (จากมิเตอร์ถึงโรงเรือน/ปั๊ม)

อภิธานศัพท์ (คำที่ควรรู้)

คำ	ความหมายอย่างง่าย
โหลด	อุปกรณ์ที่ใช้ไฟ เช่น ปั๊ม หลอดไฟ แอร์ — วัดเป็นวัตต์ (W) หรือแอมป์ (A)
pf (ตัวประกอบกำลัง)	บอกว่าโหลดใช้ไฟจริงเทียบกับที่จ่ายแค่ไหน หลอด/ฮีตเตอร์ = 1.0, มอเตอร์/แอร์ ≈ 0.8–0.85 (ใช้แปลงวัตต์เป็นแอมป์)
โหลดมอเตอร์ / กฎ 125%	มอเตอร์ต้องออกแบบสาย/เบรกเกอร์ที่ 125% ของกระแสใช้งาน เพื่อรองรับกระแสตอนสตาร์ท
พิกัดกระแส (Ampacity)	กระแสสูงสุดที่สายรับได้อย่างปลอดภัย
กลุ่มวงจร	จำนวนวงจรที่เดินสายรวมในท่อเดียวกัน ยิ่งมาก สายยิ่งต้องใหญ่ขึ้น (ปกติ = 1)
อุณหภูมิแวดล้อม	ความร้อนรอบ ๆ สาย ยิ่งร้อน สายยิ่งรับกระแสได้น้อย (ค่ามาตรฐาน 40°C, สูงสุด 60°C สำหรับสาย PVC)
แรงดันตก	แรงดันที่หายไปตามความยาวสาย เกณฑ์ที่ยอมรับ ≤ 3%
สายดินบริภัณฑ์	สายดินที่เดินไปกับวงจรถึงอุปกรณ์ กันไฟดูด คิดขนาดตามเบรกเกอร์ (ตาราง 4.2)

คำถามพบบ่อย

ถาม: ใส่ค่าเป็นวัตต์หรือแอมป์ดี?
ตอบ: ใส่ได้ทั้งสองแบบ ดูจากป้ายอุปกรณ์ ถ้าเป็นวัตต์ (W) แอปจะแปลงเป็นแอมป์ให้เองโดยใช้ค่า pf

ถาม: ทำไมบางครั้งแอปแนะนำสายใหญ่กว่าที่คิด?
ตอบ: อาจเพราะเป็นโหลดมอเตอร์ (คิด 125%) หรือสายยาวมาก (แรงดันตกเกิน 3%) หรือเดินหลายวงจรรวมท่อ หรืออุณหภูมิสูง แอปจึงเผื่อความปลอดภัย

ถาม: ข้อมูลงานเก็บที่ไหน หายไหม?
ตอบ: เก็บในเครื่องของคุณเท่านั้น (ออฟไลน์) แนะนำกด "สำรอง" เก็บไฟล์ไว้เป็นระยะ กันข้อมูลหายเวลาล้างเครื่อง

ถาม: รองรับโหลดใหญ่แค่ไหน?
ตอบ: ออกแบบสำหรับงานไม่ซับซ้อน สายไม่เกิน 50 ตร.มม. ถ้าเกินนี้ควรปรึกษาช่างผู้ชำนาญการ และอาจต้องใช้อุปกรณ์เพิ่ม เช่น แมกเนติกคอนแทกเตอร์ รีเลย์ป้องกันโหลดเกิน

ข้อจำกัดและความปลอดภัย

- เป็นเครื่องมือช่วยประเมิน **ไม่ใช่เอกสารรับรองทางวิศวกรรม**
- **งานติดตั้งจริงควรให้วิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตทวนอีกชั้นก่อนใช้งาน**
- รองรับสายทองแดงหุ้ม PVC ขนาดไม่เกิน 50 ตร.มม. (งานทั่วไป)

- ควรตัดไฟทุกครั้งก่อนทำงานกับระบบไฟฟ้า และปฏิบัติตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าฯ

ประวัติเวอร์ชัน (Version History)

เวอร์ชัน	วันที่	การเปลี่ยนแปลง
2.4.0	6 ก.ค. 2569	โหมดตรวจสอบวงจรบันทึกประวัติ+ออกรายงานได้ · หน้าแรกมีป้ายกำกับประเภทงาน (ออกแบบ/ตรวจสอบ) และตัวกรองตามประเภท
2.3.0	6 ก.ค. 2569	ช่องกระแสในโหมดตรวจสอบ/ระยะสาย ใส่เป็นวัตต์ได้ · เพิ่มไอคอน i อธิบายช่องในเครื่องมือช่าง · เพิ่มเนื้อหาเครื่องมือช่างในคู่มือ
2.2.1	6 ก.ค. 2569	แก้บั๊กลิงก์คู่มือเปิดไม่ได้ (PWA service worker ดักไฟล์ PDF) + แคชคู่มือให้เปิดออฟไลน์ได้
2.2.0	6 ก.ค. 2569	เพิ่มเครื่องมือช่าง: โหมดปั๊ม/มอเตอร์ (ภาคผนวก G), โหมดตรวจสอบวงจร, ขนาดท่อร้อยสาย (ภาคผนวก C), ระยะสายสูงสุด
2.1.0	6 ก.ค. 2569	เพิ่มหมายเหตุความปลอดภัยในหน้าผลลัพธ์และรายงานทุกรูปแบบ: งานจริงควรให้วิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตทวนก่อนใช้งาน
2.0.0	6 ก.ค. 2569	แก้การคำนวณให้ตรงมาตรฐาน วสท. 2564 หลัง audit เทียบหนังสือทีละค่า: กฎ 125% มอเตอร์, VCT ใช้ตาราง 5-26, สายดินใช้ตาราง 4.2, ตาราง 5-22 คอลัมน์แนวตั้ง, Cg แยกตามวิธีติดตั้ง, บล็อกอุณหภูมิ >60°C, VAF จำกัด 1 เฟส (ผลบางเคสเปลี่ยน)
1.7.0	6 ก.ค. 2569	เพิ่มคู่มือ (PDF) ในหน้าแรก · ไอคอนช่วยเหลือ i · แสดงเวอร์ชัน + ระบบประวัติเวอร์ชัน
1.6.0	6 ก.ค. 2569	เพิ่มการคำนวณขนาดสายดินบริภัณฑ์ตามพิกัดเบรกเกอร์
1.5.0	6 ก.ค. 2569	หน้าแรก: แท็ก/หมวดหมู่ + ฟิลเตอร์, เลือกจำนวนต่อหน้า, ทำซ้ำงาน
1.4.0	6 ก.ค. 2569	หน้าแรก: ค้นหา, จัดเรียง, แบ่งหน้า, เลขลำดับงาน
1.3.0	6 ก.ค. 2569	ปุ่มคัดลอกข้อความ + ส่งออก PDF กดปุ่มเดียว (ฝังฟอนต์ไทย)
1.2.0	6 ก.ค. 2569	แก้ไฟล์ Markdown ที่ส่งออกให้แสดงภาษาไทยถูกต้อง (UTF-8 BOM)
1.1.0	6 ก.ค. 2569	แก้การแสดงผลบนมือถือให้เต็มจอ + ตรวจสอบข้อมูลเรียลไทม์ + ปิดปุ่มคำนวณจนกรอกครบ
1.0.0	6 ก.ค. 2569	เวอร์ชันแรก: คำนวณสาย/เบรกเกอร์/แรงดันตกตาม วสท., บันทึกงาน, ออกรายงาน

ผู้จัดทำ: Pisut Khungkamano
อ้างอิง: มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ / วสท.)
เอกสารนี้เป็นคู่มือช่วยความเข้าใจ ไม่ใช่เอกสารรับรองทางวิศวกรรม