

**ข้อควรระวังในการต่อสายไฟ 3 เฟส และ สาย CT**

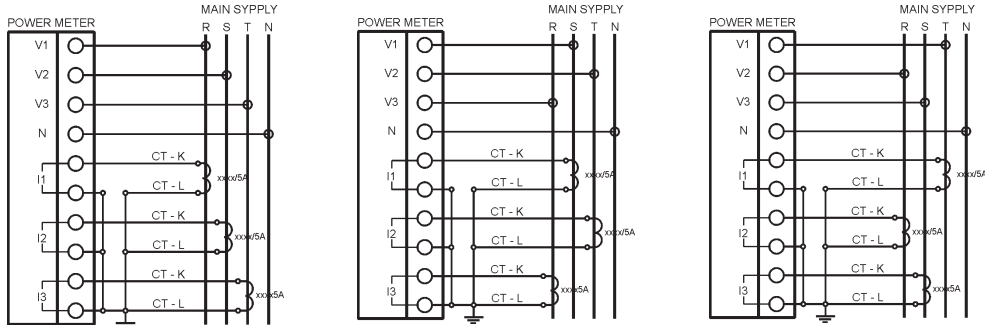
**หลักการวัดของ POWER METER จะวัดค่าเริ่มต้นจาก 3ตัวแปร**

**1) แรงดัน 2) กระแสไฟฟ้า 3) มุมเฟสระหว่าง แรงดัน และกระแส(ที่เหลือเป็นจากการคำนวณทั้งสิ้น)**

**นอกจากนี้ Current Transformer CT ก็ยังมีขั้ว I/k , หรือ s1 , s2 หรือ P1, P2**

**\*\*\*\*\* ดังนั้นผู้ใช้งานควรศึกษาคู่มือการเดินสายนี้อย่างละเอียดถี่ถ้วน \*\*\*\*\***

รูปที่ 1-2-3 การต่อสาย (โดยสมมุติว่า MAIN SUPPLY R,S, T มีการเรียงเฟส ใต้อย่างถูกต้อง)



รูปที่ 1 แรงดันเรียงเฟส R/ S/ T

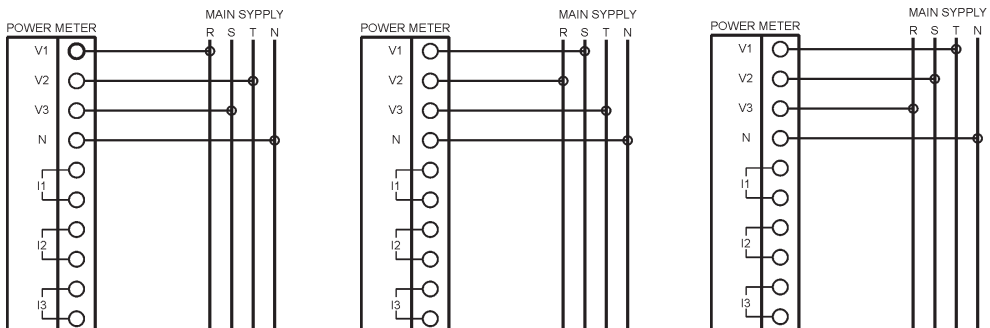
รูปที่ 2 แรงดันเรียงเฟส S/ T/ R

รูปที่ 3 แรงดันเรียงเฟส T/ R/ S

การต่อดังรูปที่ 1, 2, 3 ด้านบน แรงดันที่เข้ามิเตอร์เรียงแตกต่างกัน การเรียงเข้าสาย CT จะต้องจับคู่ให้สอดคล้องตามการวัดของมิเตอร์ (\*\*\*สังเกตการเรียงเฟสของกระแส การต่อ 3 แบบ ด้านบนนี้มิเตอร์จะอ่านค่าได้ตามปกติ)

	แรงดัน (Volt)			กระแส (Amp)				ค่ากำลังไฟฟ้า (Kw)			Power Factor		
	UI	U2	U3	I1	I2	I3	In	P1	P2	P3	PF1	PF2	PF3
การต่อสายรูปที่ 1, 2, 3	220.0	220.0	220.0	100.0	100.0	100.0	0.0	22.0	22.0	22.0	1.0	1.0	1.0

รูปที่ 4, 5, 6 การเดินสาย Line เข้ามิเตอร์ โดยสลับเฟสกัน (Main Supply R,S, T มีการเรียงเฟส1, เฟส2, เฟส3 ตามลำดับ)



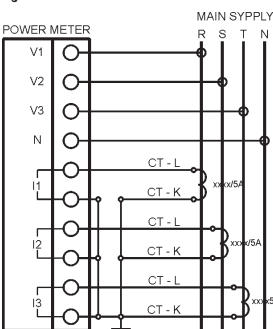
รูปที่ 4 แรงดันเรียงสลับเฟส S กับ T

รูปที่ 5 แรงดันเรียงสลับเฟส R กับ S

รูปที่ 6 แรงดันเรียงสลับเฟส R กับ T

ถ้าไฟสามเฟสที่เดินเข้ามามีการต่อสลับเฟสกัน มิเตอร์จะแสดงสถานะผิดปกติ โดย**หลอด LED Rev บนหน้าปัดจะติด** แสดงสถานะ Reverse Phase ให้ทำการสลับเฟสให้ถูกต้อง และอย่าลืมเฟสกระแส ต้องสอดคล้องตามรูปที่ 1, 2 หรือ 3

รูปที่ 7 การต่อ CT ผิดเนื่องจากการสลับขั้วระหว่าง ขา k กับ 1 (ในกรณีสาย R,S,T มีการเรียงเฟส1, เฟส2, เฟส3 ตามลำดับ)



รูปที่ 7 แรงดัน/กระแสเรียงเฟสถูกต้อง แต่ขั้ว I/k ของ CT สลับขั้ว

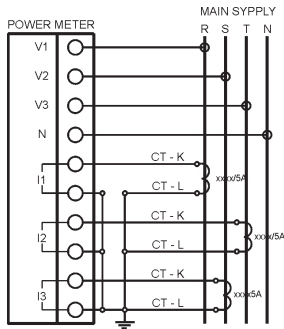
ตารางแสดงค่าที่เกิดจากการสลับขั้ว CT ระหว่าง ขา k กับ 1

แรงดัน (Volt)			กระแส (Amp)				ค่ากำลังไฟฟ้า (Kw)			Power Factor		
UI	U2	U3	I1	I2	I3	In	P1	P2	P3	PF1	PF2	PF3
220.0	220.0	220.0	-100.0	-100.0	-100.0	0.0	-22.0	-22.0	-22.0	1.0	1.0	1.0

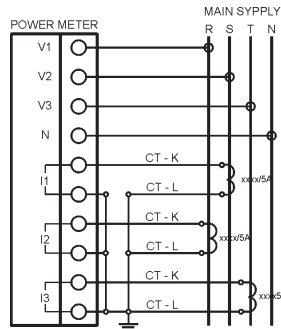
สิ่งผิดปกติที่เห็น คือ ค่า KW1, KW2, KW3 ติดลบ ทำให้ I1, I2, I3 ติดลบไปด้วย

แต่ค่า Power factor ยังคงปกติอยู่ เพราะการเรียง SEQUENCE ของกระแส ยังคงถูกต้อง เพียงแต่ ขั้วกระแสสลับทิศทาง

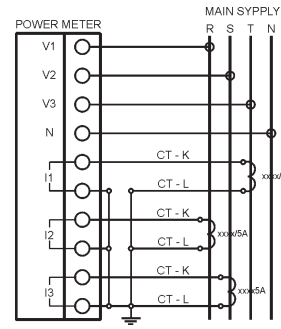
รูปที่ 8 ถึง 12 การต่อ CT ไม่เรียง PHASE SEQUENCE ตามเฟสของแรงดัน โดยสมมุติว่า การเข้าสายแรงดันเรียงเฟสถูกต้อง



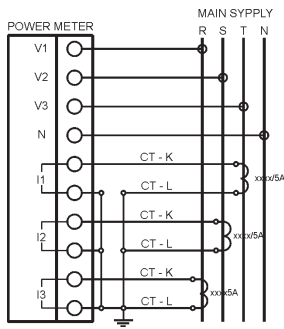
รูปที่8 CT เฟส S กับ T สลับ



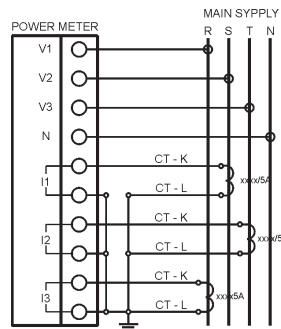
รูปที่9 CT เฟส R กับ S สลับ



รูปที่10 CT เฟส R / S / T สลับ



รูปที่11 CT เฟส R กับ T สลับ



รูปที่12 CT เฟส R / S / T สลับ

**การเรียงเฟสกระแสผลิตของ CT จะส่งผลทำให้ค่าเฟสของกระแส SHIFT PHASE ไปอีก 120 หรือ 240 องศา ทำให้การวัดค่าทั้งหมดจะผิดพลาดที่ (ค่า Power Factor , Kw, Kvar, Kwh จะเพี้ยน)**

ตารางแสดงค่าที่มิเตอร์วัดได้ ค่าที่ได้มาจากการจำลองจ่าย Source มายังมิเตอร์ จากการต่อสายแบบต่างๆ โดยในที่นี้ให้ AC Power Source จ่ายค่า แรงดัน = 220 Volt, กระแส = 100 Amp และให้มุมเฟส = 0°

	แรงดัน (Volt)			กระแส (Amp)				ค่ากำลังไฟฟ้า (Kw)			Power Factor		
	U1	U2	U3	I1	I2	I3	In	P1	P2	P3	PF1	PF2	PF3
รูป 1, 2, 3 ต่อถูกต้อง	220.0	220.0	220.0	100.0	100.0	100.0	0.0	22.0	22.0	22.0	1.0	1.0	1.0
รูป8 CT เฟส S/T ผิด	220.0	220.0	220.0	100.0	-100.0	-100.0	100.0	22.0	-11.0	-11.0	1.0	0.5	c0.5
รูป9 CT เฟส R/S ผิด	220.0	220.0	220.0	-100.0	-100.0	100.0	100.0	-11.0	-11.0	22.0	0.5	c0.5	1.0
รูป10 CT R/S/T ผิด	220.0	220.0	220.0	-100.0	-100.0	-100.0	0.0	-11.0	-11.0	-11.0	c0.5	c0.5	c0.5
รูป11 CT เฟส R/T ผิด	220.0	220.0	220.0	-100.0	100.0	-100.0	100.0	-11.0	22.0	-11.0	c0.5	1.0	0.5
รูป12 CT R/S/T ผิด	220.0	220.0	220.0	-100.0	-100.0	-100.0	0.0	-11.0	-11.0	-11.0	0.5	0.5	0.5

**Note:** ตัวอักษร c0.5 ที่ช่อง Power Factor หมายถึงกระแสหน้าแรงดัน (คล้ายกรณี Load capacitor ที่ทำให้ I Lead V ผลจากการที่กระแสมี phase shift ผิด 120° หรือ 240° ทำให้ค่า Power ผิดลบ เดิม  $P=VI \cdot \cos 0^\circ$  เป็น  $P=VI \cdot \cos(0^\circ+120^\circ)$  หรือ  $P=VI \cdot \cos(0^\circ+240^\circ)$  นอกจากค่าผิดลบแล้ว ยังทำให้ค่า KW /KVAR ผิดตามค่า POWER FACTOR ไปด้วย

**ข้อควรสังเกต:** สมมุติว่า 1) แรงดันเรียงเฟสถูกต้อง 2) ขั้ว CT I-k เข้าสายถูกต้อง ไม่สลับขั้ว 3) เป็นระบบใช้ +KWH  
 A) สังเกตค่า KW =>เมื่อมีการเข้าสาย CT ไม่เรียง Sequence ตามแรงดันไฟฟ้า จะพบว่าค่า KW มีติดลบอยู่ 2 เฟส หรือ 3 เฟส  
 B) สังเกตค่า Power Factor ทั้ง 3 เฟส =>ค่า pF มีทิศทางไม่สอดคล้องกัน คือ มีทั้งเป็น Inductive Load และ Capacitive Load (ดูผลของรูป 8, 9, 11) หรือ คู่มือค่าผิดปกติ (ดูผลของรูป 10, 12)

\*\*\*\*\* ในกรณีที่พบค่า KW ติดลบ 2 เฟส (ดูผลของรูป 8, 9, 11) ให้สลับขั้วเฟส ที่ติดลบ

\*\*\*\*\* ในกรณีที่พบค่า KW ติดลบ 3 เฟส (ดูผลของรูป 10, 12) ให้ทดลองสลับขั้วเฟส ทั้ง 3 เฟสไปมา จนกว่าจะไม่มีค่าติดลบ