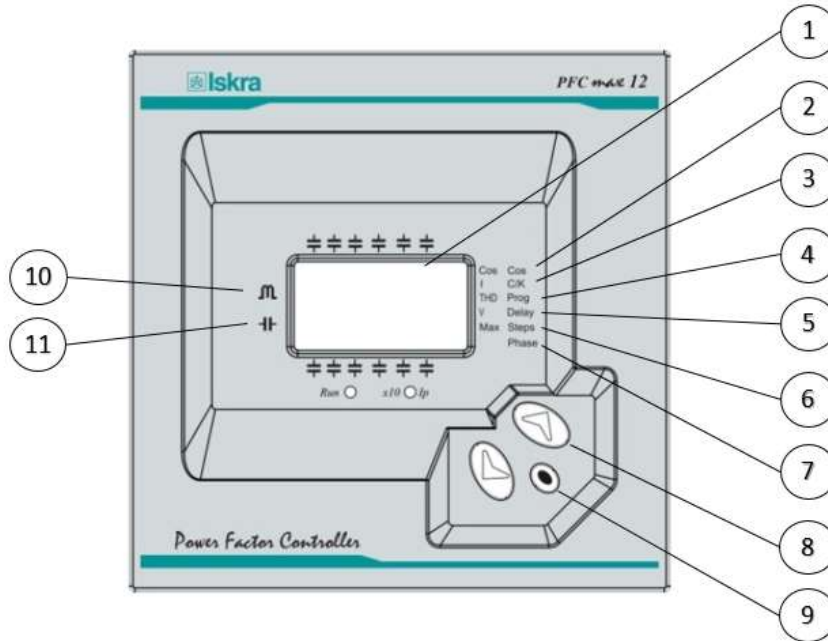


## คู่มือการใช้งาน POWER FACTOR REGULATORS

PFC max 6 / PFC max 12

### 1. รายละเอียดหน้าจอและปุ่มกด

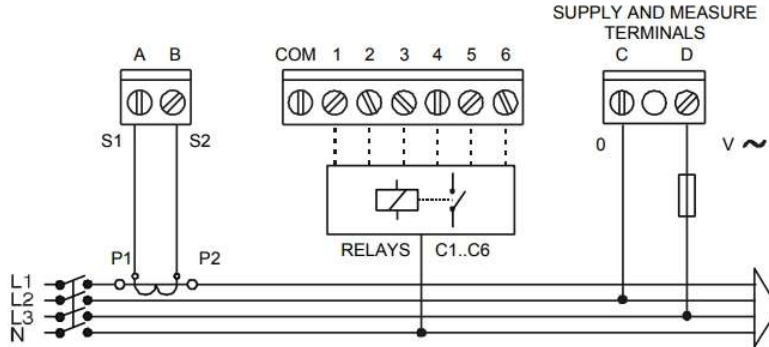


รูปที่ 1 หน้าจอแสดงผลของ PFC max

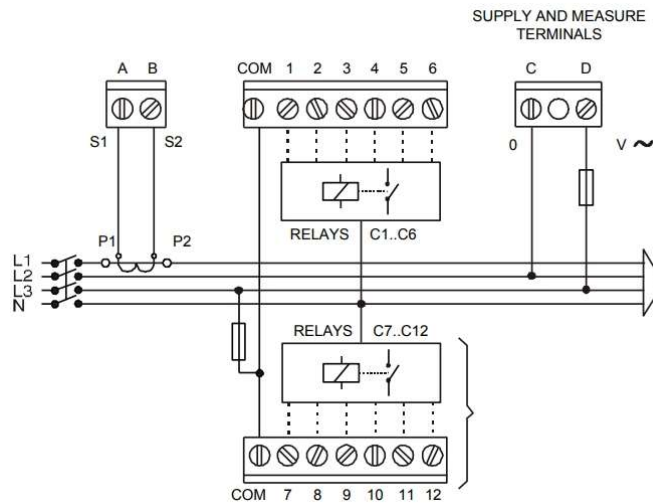
1	หน้าจอแสดงผล โดยในการทำงานปกติจะแสดงค่า PF ในขณะนั้น
2	ตั้งค่า PF ที่ต้องการให้เครื่องทำงาน ดูได้จาก
3	ตั้งค่า C/K ดูได้จาก 9.ตารางค่า C/K หรือ 10.การคำนวณค่า C/K
4	ตั้งโปรแกรมการทำงาน ดูได้จาก 5.การเลือกใช้งานโปรแกรม
5	ตั้งเวลาดีเลย์ในการ on/off การทำงานของรีเลย์
6	ตั้งจำนวนเสต็ปการทำงาน
7	ตั้งเฟสที่ CT ต่ออยู่ ดูได้จาก 6.การตั้งเฟสของ CT
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปุ่มกดเลื่อนขึ้น / ลง (ในโหมดตั้งค่า)</li> <li>• ตั้งทำงานแบบแมนนวล โดยกดปุ่มขึ้นค้างไว้ให้มากกว่า delay time ที่ตั้งไว้ โดยเครื่องจะทำงานที่จะเสต็ปเรียงไป</li> <li>• กดทั้งสองปุ่มพร้อมกัน เครื่องจะแสดงจำนวนเสต็ปที่ต่อใช้งานในขณะนั้น</li> </ul>
9	<p>ปุ่มตั้งค่า โดยกดค้างไว้ เครื่องจะเข้าสู่โหมดตั้งค่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• กดค้างเพื่อเข้าสู่โหมดการตั้งค่า / ลบค่าmax เมื่ออยู่ในหน้าแสดงผลค่า max</li> <li>• กด 1 ครั้ง จะสามารถแก้ไขค่าได้ และถ้าไม่มีมีการกดปุ่มใดๆมากกว่า 3 นาที เครื่องจะออกจากโหมดตั้งค่าโดยไม่มีที่กค่า</li> </ul>
10	แสดงสถานะโวลตกระแสดตามหลัง (lagging current) เป็นโวลตประเภท Inductive
11	แสดงสถานะโวลตกระแสนำหน้า (Leading current) เป็นโวลตประเภท Capacitive

## 2. การติดตั้งและวงจรการต่อใช้งาน

Power Factor Regulators ถูกออกแบบสำหรับติดตั้งกับหน้าตู้ที่มีช่องเปิดขนาด 138 x 138 มม. โดยยึดกับฝาตู้ด้วยตัวล็อคด้านข้าง



รูปที่ 1 การต่อสาย PFC max 6 (6 relays)



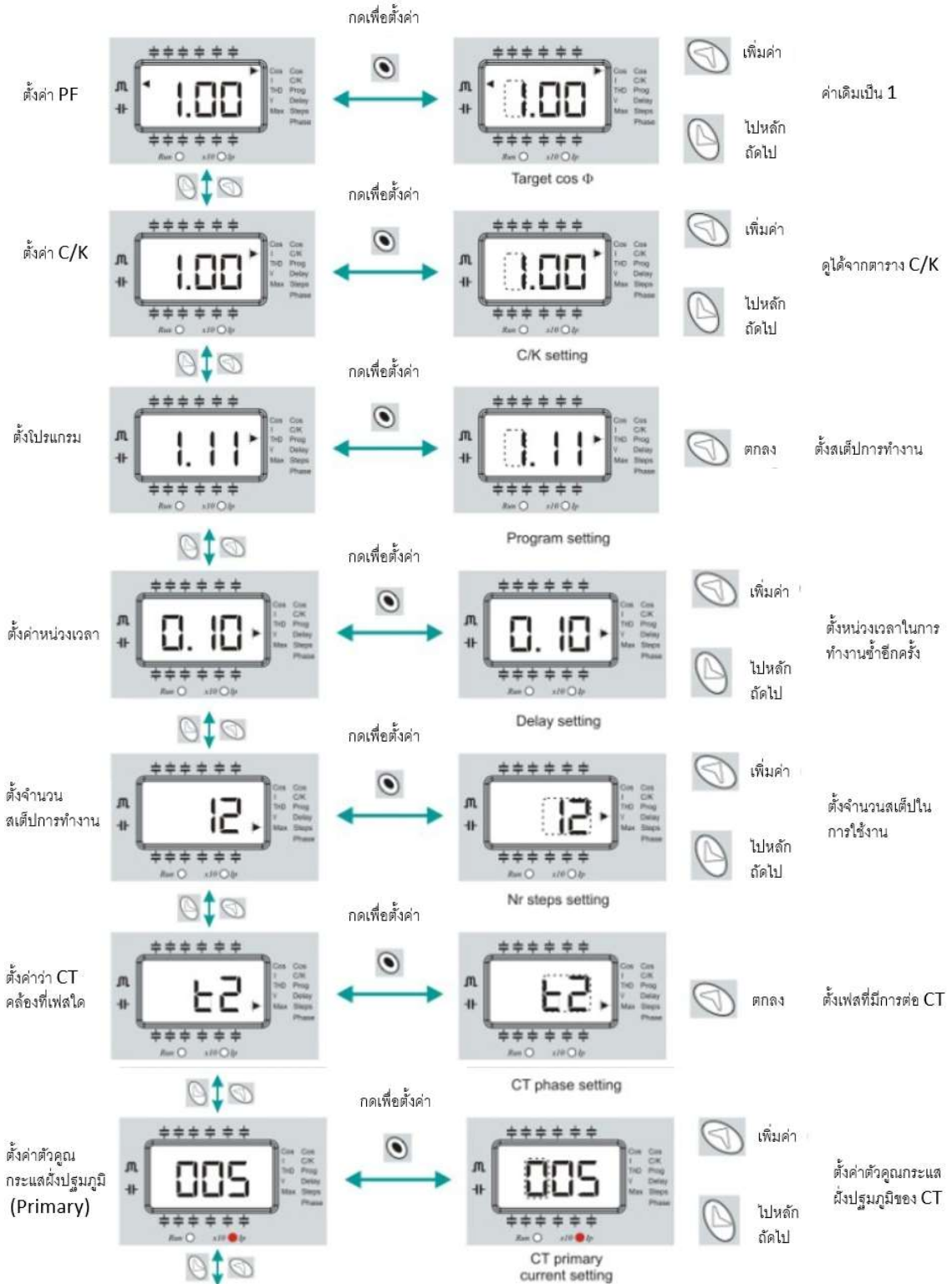
รูปที่ 2 การต่อสาย PFC max 12 (12 relays)

## 3. วิธีตั้งค่าพารามิเตอร์

ให้ทำการกดปุ่ม ค้างจนกว่าหน้าจอจะเปลี่ยน เพื่อเข้าสู่โหมดการตั้งค่า โดยโหมดการตั้งค่ามีลำดับดังนี้ โดยสังเกตได้จาก



ลูกศรในหน้าจอจะเลื่อนขึ้นลง เมื่อมีการเปลี่ยนไปยังการตั้งค่าอื่นๆ โดยเปรียบเทียบกับข้อความทางด้านขวา



เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม ค้างไว้จนกลับมายังหน้าจอปกติ (หากไม่ได้กด เครื่องจะกลับมายังหน้าจอปกติเองและไม่ได้บันทึกค่าที่ตั้งไว้)

#### 4. การทำงานและการวัดค่า

การทำงานในโหมดปกติ หน้าจอของตัวเครื่องจะแสดงค่าที่วัดได้ ได้แก่ PF (cos), current (I), current harmonics (THD), main voltage (V), maximum current (I max), maximum voltage (V max)

- ถ้ากดทั้งปุ่มขึ้นและลงพร้อมกันเครื่องจะแสดงจำนวนสแต็ปที่ต่อใช้งานอยู่
- กด ค้างในหน้าแสดงค่าmax เครื่องจะรีเซ็ตเป็นศูนย์

#### 5. การเลือกใช้งานโปรแกรม

เป็นการตั้งค่าโปรแกรมการทำงานในกรณีที่มีค่า kvar ในแต่ละ step ไม่เท่ากัน เช่น ถ้าคาปาซิเตอร์ในแต่ละสแต็ปมีค่า 10+20+20+20 ตามลำดับ จะต้องตั้งเป็น 122

Screen Indication	Stage's configuration
111	1:1:1:1:1....
122	1:2:2:2:2....
124	1:2:4:4:4....
248	1:2:4:8:8....
112	1:1:2:2:2....

#### 6. การตั้งเฟสของ CT

เป็นการตั้งค่าเฟสที่ CT ต่ออยู่เพื่อให้มุมเฟสในการวัดถูกต้อง ตัวอย่าง ถ้า CT ต่ออยู่กับเฟส R จะต้องตั้งเป็น T2

Screen	V-I phase shift at $\cos \Phi = 1$	V measured in phases	CT placed in phase
T1	30°	L3-L2	L3
T2	270°	L3-L2	L1
T3	150°	L3-L2	L2
T4	210°	L3-L2	L3 (P1-P2 or S1-S2 reversed)
T5	90°	L3-L2	L1 (P1-P2 or S1-S2 reversed)
T6	330°	L3-L2	L2 (P1-P2 or S1-S2 reversed)

#### 7. การเลือกใช้งานกระแสพิคัดใช้งานของ CT ฝั่งปฐมภูมิ (Primary)

ถ้า led กำลังกระพริบ แสดงว่ากำลังอยู่ในโหมดตั้งค่า และกำลังทำการปรับค่า primary CT ถ้าค่าคุณ 1 ไฟจะไม่ติด แต่ถ้าค่าคุณ 10 ไฟจะติด ในการตั้งให้คุณ 1 หรือคุณ 10 นั้นให้ไปที่เมนู ตั้งค่ากระแสฝั่งปฐมภูมิ (Primary) จากนั้นกดปุ่ม จนเลขเลื่อนไปจากซ้ายไปขวาจนตัวเลขไม่กระพริบ จากนั้นกดปุ่ม เพื่อปรับให้เป็นคุณ 1 หรือ คุณ 10

### 8. รหัสข้อผิดพลาด (Error Code)

	กระแสของโหลดต่ำกว่าค่าที่ปกติหรือไม่ได้ต่อ CT ไว้	สาเหตุที่เป็นไปได้ :
	ค่าชดเชยมากเกินไป เครื่องจะตัดคาปาซิเตอร์ทั้งหมด	สาเหตุที่เป็นไปได้ : ปรับตั้งค่า C/K ยังไม่เหมาะสม
	ค่าชดเชยน้อยเกินไป เครื่องจะตัดคาปาซิเตอร์ทั้งหมด	สาเหตุที่เป็นไปได้ : ปรับตั้งค่า C/K ยังไม่เหมาะสม
	กระแสเกิน, กระแสที่ CT ผิดปรกติ (Primary) เกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ 20 %	สาเหตุที่เป็นไปได้ : ปรับตั้งค่า C/K ยังไม่เหมาะสม
	แรงดันเกิน, แรงดันที่วัดได้เกินกว่าค่าปกติ 15%	สาเหตุที่เป็นไปได้ : จำระดับแรงดันไฟฟ้าผิดให้กับเครื่อง

### 9. ตารางค่าแฟคเตอร์ C/K ที่แรงดัน 400 V

CT ratio (I <sub>p</sub> /I <sub>s</sub> )	Smaller capacitor power in kvar, at 400V (*)															
	2,5	5,00	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0	25,0	30,0	37,5	40,0	50,0	60,0	75,0	80,0	
150/5	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96									
200/5	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,72	0,90								
250/5	0,07	0,14	0,22	0,29	0,36	0,43	0,58	0,72	0,87							
300/5	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,90	0,96					
400/5	0,05	0,09	0,14	0,18	0,23	0,24	0,36	0,48	0,58	0,67	0,72	0,87				
500/5		0,07	0,11	0,14	0,18	0,22	0,29	0,36	0,45	0,54	0,54	0,72	0,87			
600/5		0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,45	0,48	0,60	0,72	0,90	0,96	
800/5			0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,23	0,27	0,33	0,36	0,45	0,54	0,68	0,72	
1000/5			0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,29	0,36	0,43	0,54	0,57	
1500/5				0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,18	0,19	0,24	0,29	0,36	0,38	
2000/5						0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,18	0,22	0,27	0,28	
2500/5							0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,17	0,22	0,23	
3000/5							0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,19	
4000/5									0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,14	

### 10. ตัวอย่างการคำนวณค่า C/K

CT = 500/5, capacitor 60 kvar 400V

$$\text{จาก } C/K = \frac{Ic}{K}, K = \frac{It}{5}, Ic = \frac{Q}{\sqrt{3} \cdot V}$$

$$1. K = \frac{500}{5} = 100$$

$$2. Ic = \frac{60,000}{1,73 \times 400} = 86,7A$$

$$3. C/K = \frac{86,7}{100} = 0,867$$