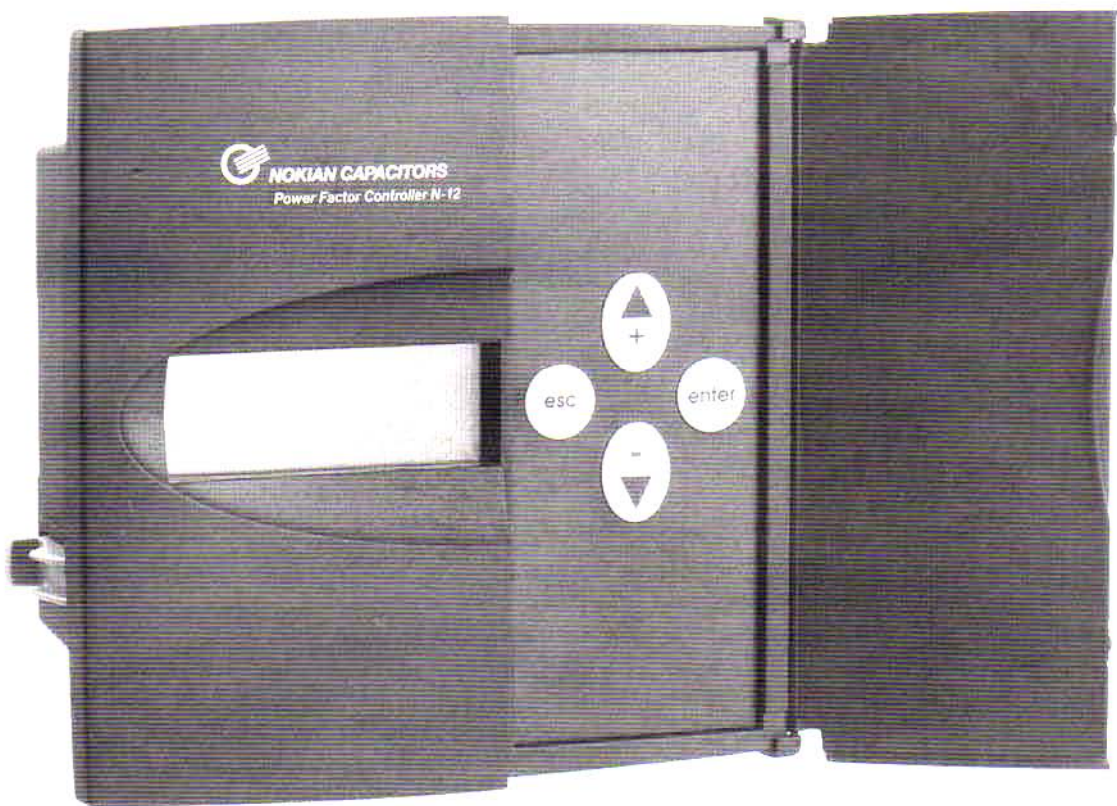


คู่มือการใช้งาน

Power Factor Controller N-6 / N-12



USER'S MANUAL

 NOKIAN CAPACITORS



USER'S MANUAL

Power Factor Controller NR6 / NR12 USER'S MANUAL

Table of Contents

1. General	เรื่องทั่วไป	.....3
1.1 Safety	ความปลอดภัย	.....3
1.2 Description	คำอธิบาย	.....3
2. Installation	การติดตั้ง	.....5
3. Display	หน้าจอ	.....6
4. Start-up Procedure	เริ่มขั้นตอน	.....6
5. Menu Operations	การใช้งานเมนู	.....7
5.1 General	เรื่องทั่วไป	.....7
5.2 Main Menu	เมนูหลัก	.....9
5.3 Bank Pre-Configuration	หมวดป้อนค่า	.....11
5.4 Commissioning	หมวดเริ่มปฏิบัติการ	.....13
5.5 Auto Setup of Parameters	หมวดป้อนค่าอัตโนมัติ	.....14
5.6 Manual Setup of Parameters	หมวดป้อนค่าด้วยตัวเอง	.....15
5.7 Measurement Menu	เมนูค่าวัดต่างๆ	.....17
5.8 Parameter Update	หมวดปรับค่าล่าสุด	.....18
5.9 Alarms Menu	หมวด Alarm	.....19
5.10 Maintenance Menu	หมวดซ่อมบำรุง	.....20
6. Miscellaneous	เบ็ดเตล็ด	.....23
6.1 Stepping Programs	การทำงานแต่ละขั้น	.....23
6.2 Manual calculation of response value..	หมวดหาค่า C/K	.....26
6.3 High Voltage use of NR6/NR12	การใช้กับแรงดันสูง	.....27
7. Glossary	หมวดคำแปล	.....29
8. Technical specifications	ข้อมูลทางเทคนิค	.....31

1. เรื่องทั่วไป

1.1 ความปลอดภัย

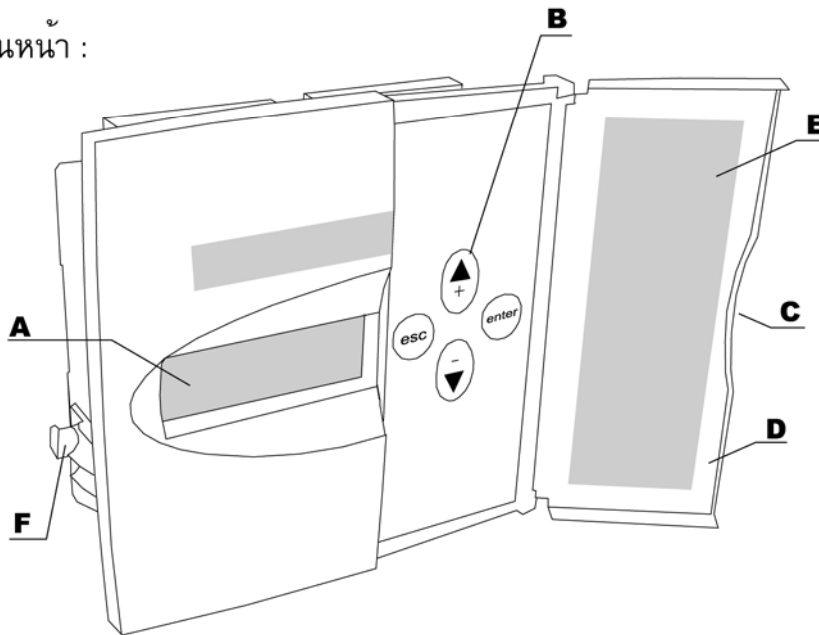
สิ่งที่ควรจำเมื่อใช้งาน

- การติดตั้งต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญเท่านั้น
- ห้ามสัมผัสด้านหลังของเครื่อง Controller เด็ดขาดหลังจ่ายไฟแล้ว
- ให้ขั้วต่อสายของ CT เสมอเมื่อต้องการถอด Controller
- ห้ามถอดชิ้นส่วนภายในออกเด็ดขาด เพราะจะทำให้อุปกรณ์ภายในเสียหายได้

เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้นโปรดดูค่าแปลประกอบด้านท้ายเล่ม

1.2 คำอธิบาย

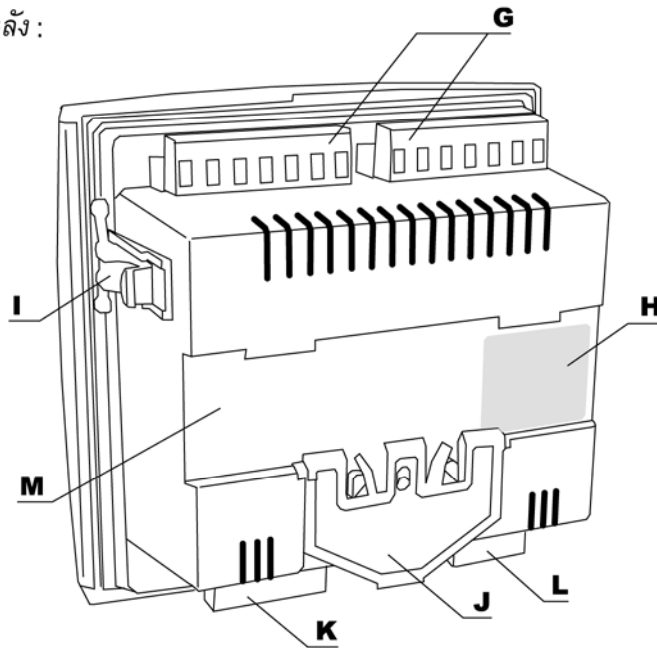
ด้านหน้า :



Legend

A	Display	จอ
B	Keys	ปุ่มควบคุม
C	Opening of door	เปิดฝา
D	Door	ฝา
E	Alarm information	รายละเอียดการ Alarm
F	Mounting bracket for panel mounting installation	ที่สำหรับยึดกับตู้

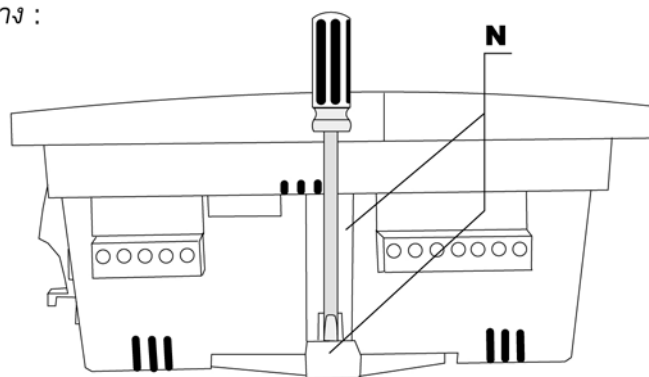
ด้านหลัง :



สัญลักษณ์

G	Step output connectors	ขั้วต่อสายแต่ละ Step
H	Specification label	ป้ายแสดงข้อมูลทางเทคนิค
I	Mounting bracket for panel mounting installation	ขั้วยึดกับตู้
J	Fixing spring for DIN-rail mounting	ช่องสำหรับยึดราง DIN
K	Current/voltage connection inputs	ขั้วต่อสายเมนและ CT
L	Fan and alarm outputs	ขั้วต่อพัดลม และ Alarm
M	DIN-rail mounting installation area	ช่องสำหรับราง DIN

ด้านข้าง :



สัญลักษณ์

N	Screwdriver guide	ช่องไขควง
---	-------------------	-----------

ดูบทที่ 8 ข้อมูลทางเทคนิค

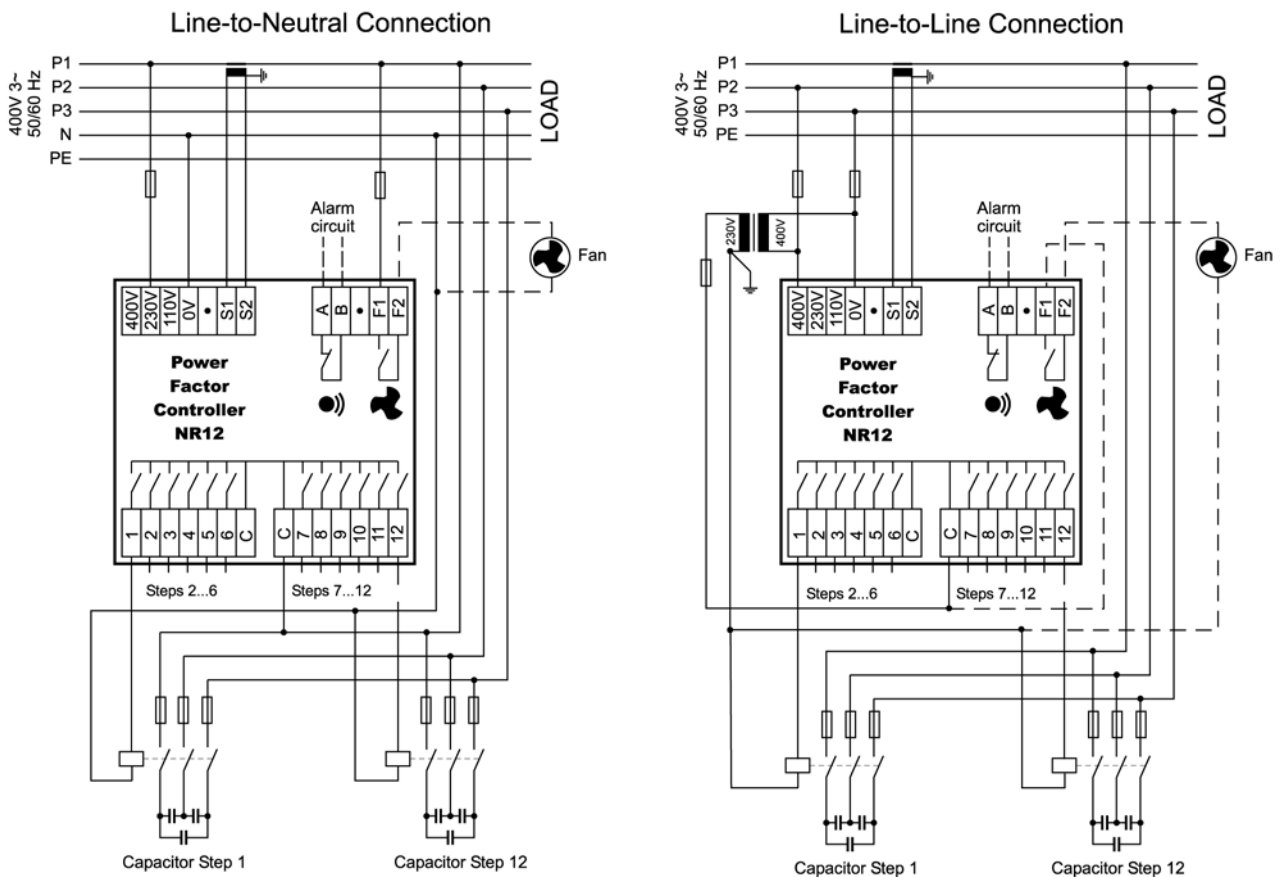
2. การติดตั้ง

Controller ถูกออกแบบสำหรับติดตั้งกับหน้าตู้ที่มีช่องเปิด (138 x 138 มม.) หรือ ราง DIN โดยยึดกับ รางด้วยไขควง และ แบบยึดกับฝาตู้โดยตัวล็อคด้านข้าง

ในการต่อใช้งานมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ

- 1 : Voltage LN (Line - Neutral) (CT on the same line phase)
- 2 : Voltage LL (Line - Line) (CT on the third phase)

การต่อสายผิดพลาดสามารถแก้ไขได้อัตโนมัติโดย Controller เมื่อเลือก Auto Setup จาก เมนูหลัก
คำเตือน : การต่อใช้งานกับแรงดันสูงให้ดูที่ บทที่ 6.3



รูปที่-1 : การต่อสาย Controller

3. หน้าจอ

controller ใช้หน้าจอ backlighted LCD

Inductive
ค่า PF- Lagging

Capacitive
ค่า PF- Leading

ค่าที่ต้องการเพิ่ม/ลด
Request Down / Up

ลำดับชุดที่ทำงาน
Capacitor Steps

พัดลมทำงาน
Fan

เตือน
Alarm

เตือนขอที่
Alarm Numbers

สัญลักษณ์รายการ
MENU SYMBOLS :

ค่าที่วัด
Measurement

ค่าที่ป้อน
Parameters

ค่าที่เตือน
Alarms

เตือนซ่อมบำรุง
Maintenance

ล็อคเมนู
Menu lock

แก้ไข
Editor

VALUES :

COS ϕ Power Factor

V Voltage / V

A Current / A

K VAR Reactive Power / kvar

KW Active Power / kW

K VA Apparent Power / kVA

$^{\circ}$ C Temperature / deg C

% Distortion / %
CT Ratio / %

/5 CT Ratio / A/5A

C/K Response Value

S Delay / s

X Connection times

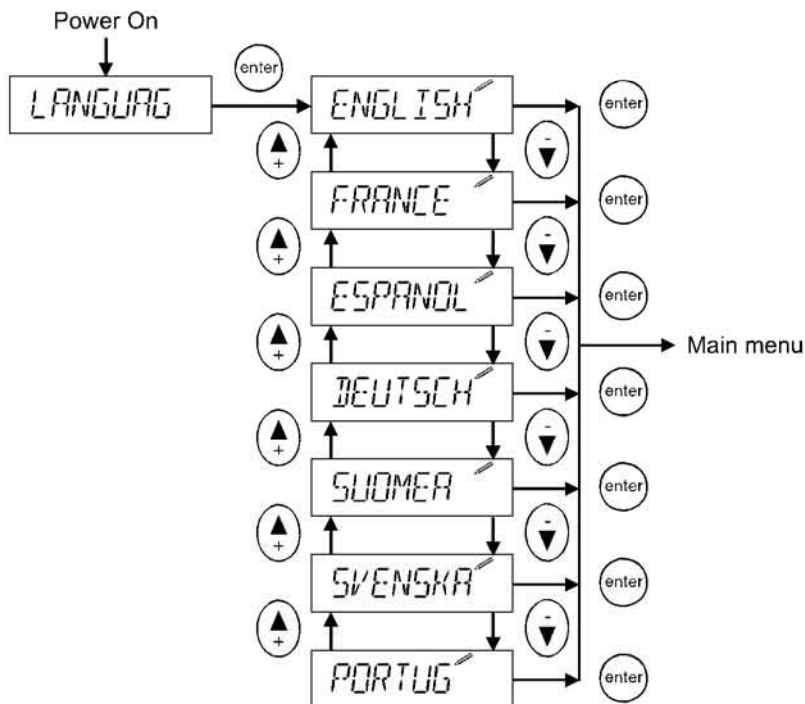
$\times \frac{1}{5}$ Number of Steps

DISPLAY LAYOUT

รูปที่-2 : หน้าจอแสดงผลและความหมาย

4. เริ่มปฏิบัติการ

ก่อนเริ่มจ่ายไฟ, ตรวจสอบการต่อสายทั้งหมดให้ถูกต้อง
หลังจากจ่ายไฟครั้งแรก Controller จะเข้าสู่โปรแกรมถามถึงภาษาที่จะเลือกใช้โดยอัตโนมัติ



*เลือกภาษาที่ใช้งาน ENGLISH (Enter) --Main Menu

รูปที่-3 : เลือกภาษาที่จะใช้งาน

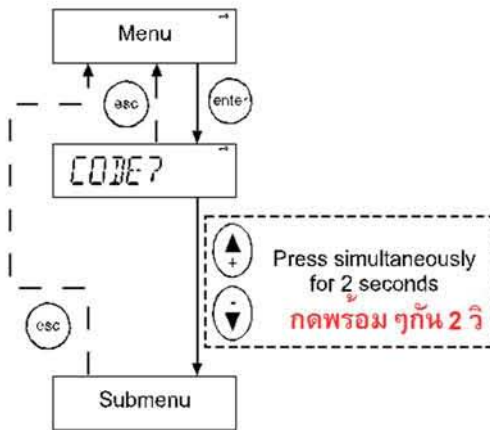
5. Menu ใช้งาน

5.1 ทั่วไป

นำร่องระหว่างความแตกต่างของเมนูแต่ละระดับ

ดังคำเตือนต่ออุบัติเหตุในการใช้, การเข้าในบางเมนูจะมีการล็อค, การกดปุ่มเพื่อคลายล็อคก็ทำให้เข้าได้

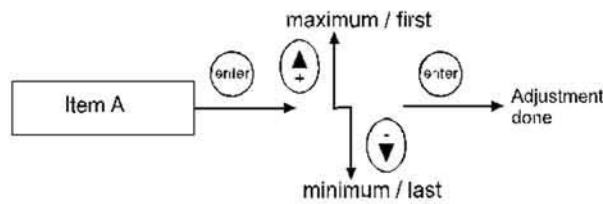
การเข้าหน้าจอ MENU



วิธีการเข้า MENU โดยการปลดล็อค

รูปที่ - 4 : วิธีการเข้าเมนูและปลดล็อค

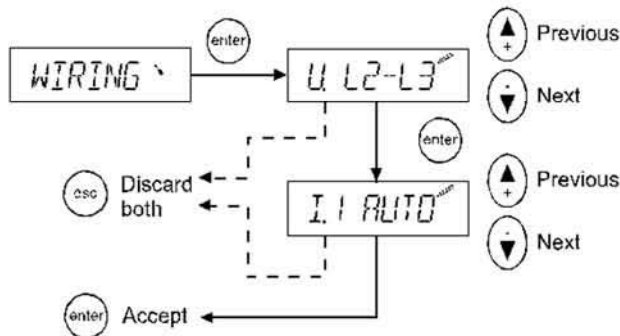
การปรับค่าที่ป้อน



วิธีการแก้ไขค่า

รูปที่-5 : การแก้ไขค่า

การป้อนค่า WIRING



U. L2--L3 : ต้องวงจรใช้งาน Phase S - Phase T (0-400V) เลือกใช้งาน

I.1.AUTO : ต่อ CT ที่ Phase R แบบไร้ขั้ว (ขั้วอัตโนมัติ) เลือกใช้งาน

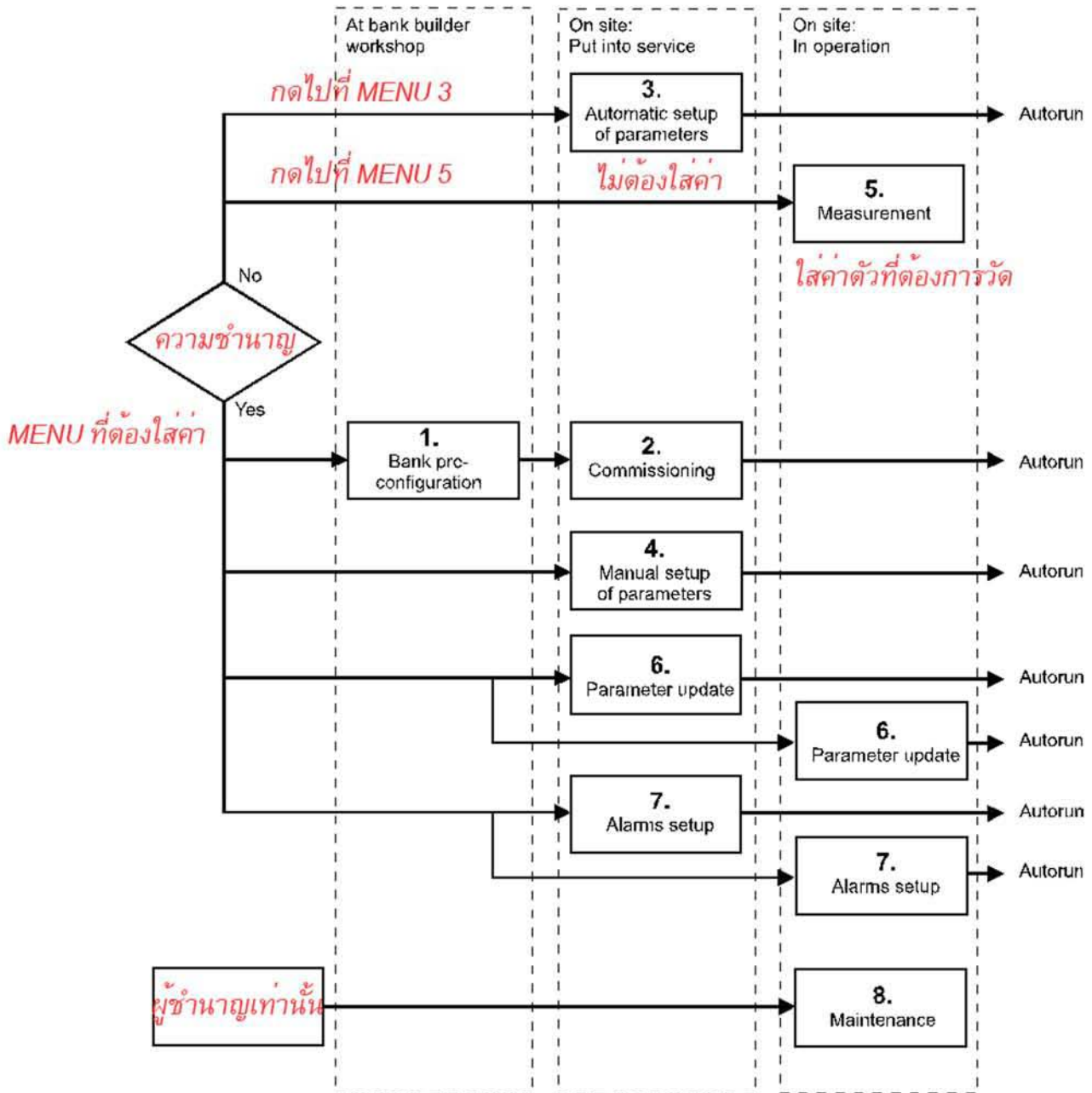
รูปที่-6 : การแก้การต่อสาย

ทางเลือกในการป้อนค่า

5.2 Main Menu

เมนูหลักมีค่าที่จำเป็นของเมนูย่อยที่จะใช้ป้อนค่าเข้าเครื่องควบคุมและใช้งาน

ลองเลือกเมนูที่จะใช้งาน

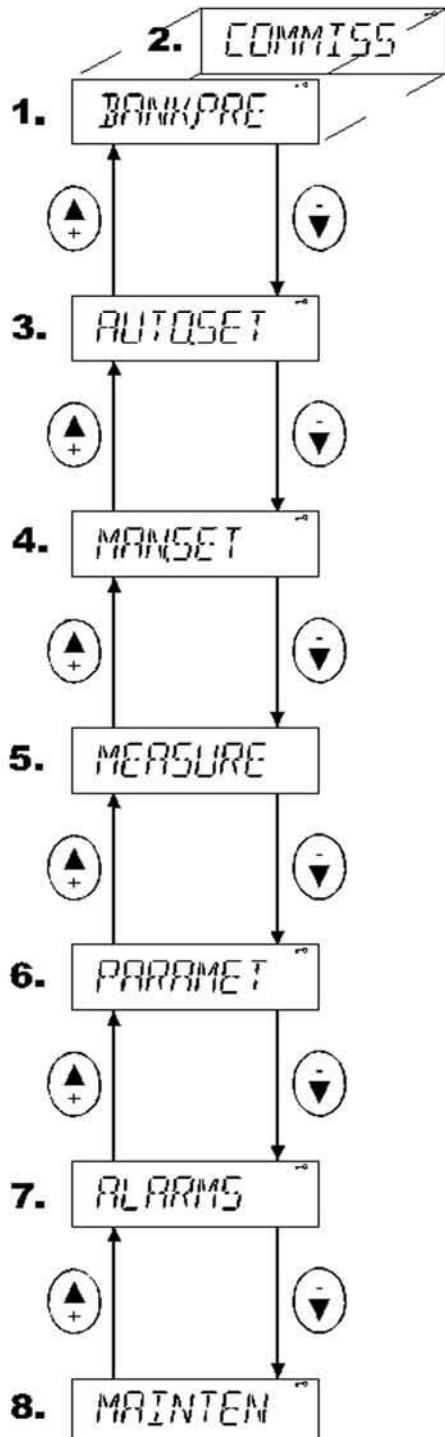


แสดงทางเลือกในการที่จะป้อนค่า

รูปที่-7 : ทักษะผู้ใช้กับเมนูที่เหมาะสม

*.ในกรณีที่ป้อนค่าทุกตัวได้ถูกต้อง การเริ่มใช้งานเครื่องไม่จำเป็นต้องเป็นผู้ชำนาญ

รายละเอียดของเมนูหลัก



รูปที่ 8 - เมนูหลัก

(1) Bank pre-configuration
ค่าที่ป้อนจากโรงงานจะอยู่นกว่าจะแก้ไข

(2) Commissioning,
เริ่มระบบใช้งาน Controller

(3) Automatic setup of parameters
ให้เครื่องตรวจเช็คค่าเอง

(4) Manual setup of parameters
ป้อนค่าเองโดยผู้ใช้งาน

(5) Measurement
The measurement menu
ใช้ดูค่า เช่น Volt Amp & etc.

ดูค่าอย่างเดียว แก้ไขไม่ได้

(6) Parameter update
ใช้แก้ไขค่า และ ปรับปรุงค่าโดยผู้ชำนาญ


(7) Alarm settings
ปรับปรุงค่าของการเตือน

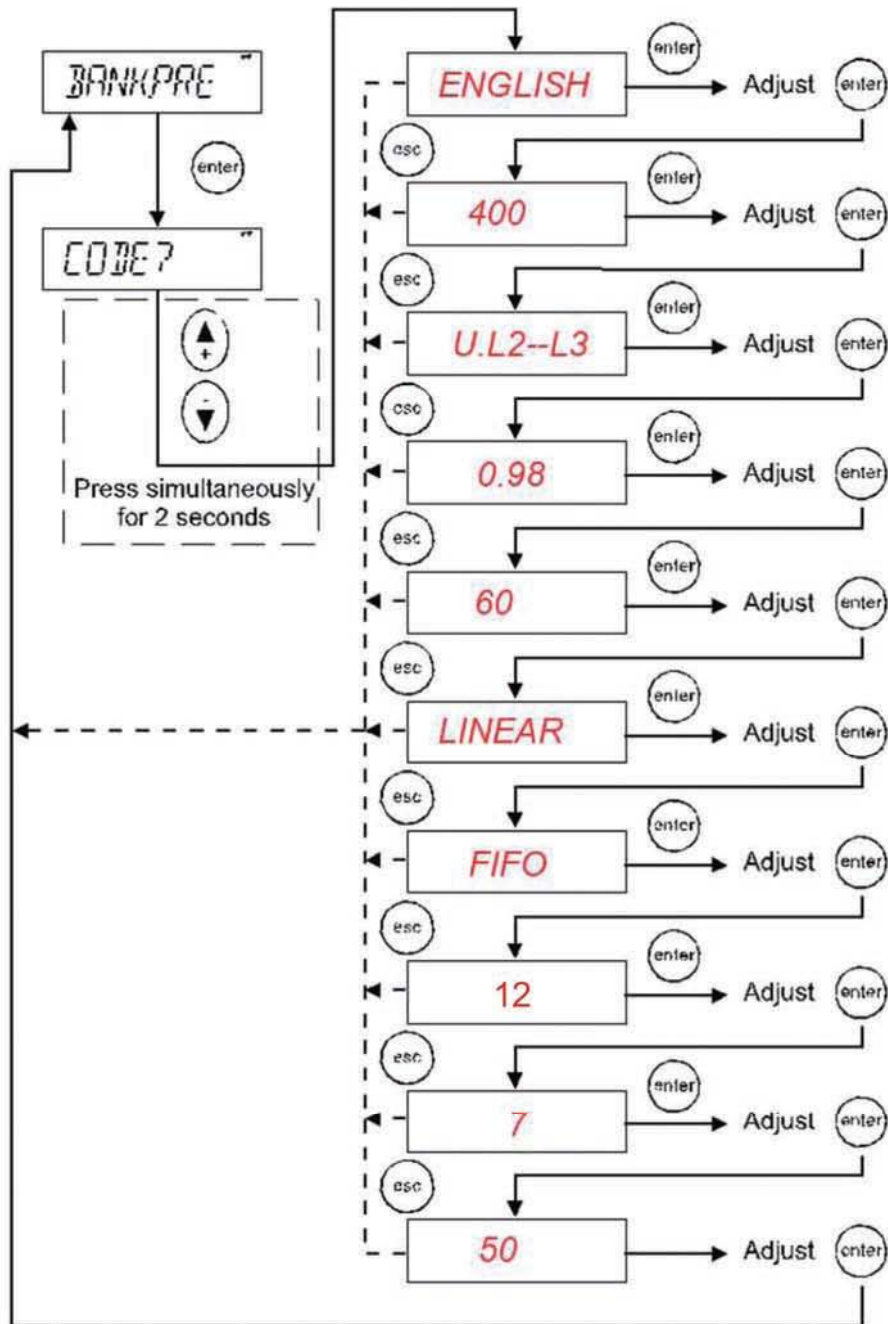
(8) Maintenance
สำหรับโรงงานผู้ผลิตใช้แก้ไขค่าต่างๆ

5.3 Bank Pre-Configuration หมวกใช้ค่าที่เก็บไว้

เป็นเมนูที่ต้องปล่อยให้ทำงานไปตามลำดับของมันเอง หมายถึงแต่ละรายการจะถูกบันทึกไว้ก่อนที่จะเข้าหมวดนี้

ข้อสังเกต: ห้ามใช้หมวกนี้กับระบบไฟฟ้าแรงสูง

ลำดับการทำงานของโปรแกรมหยุดได้โดยการกดปุ่ม  key.
คู่มือที่ 7 - เบ็ดเตล็ด (ข้อกำหนดของค่า)



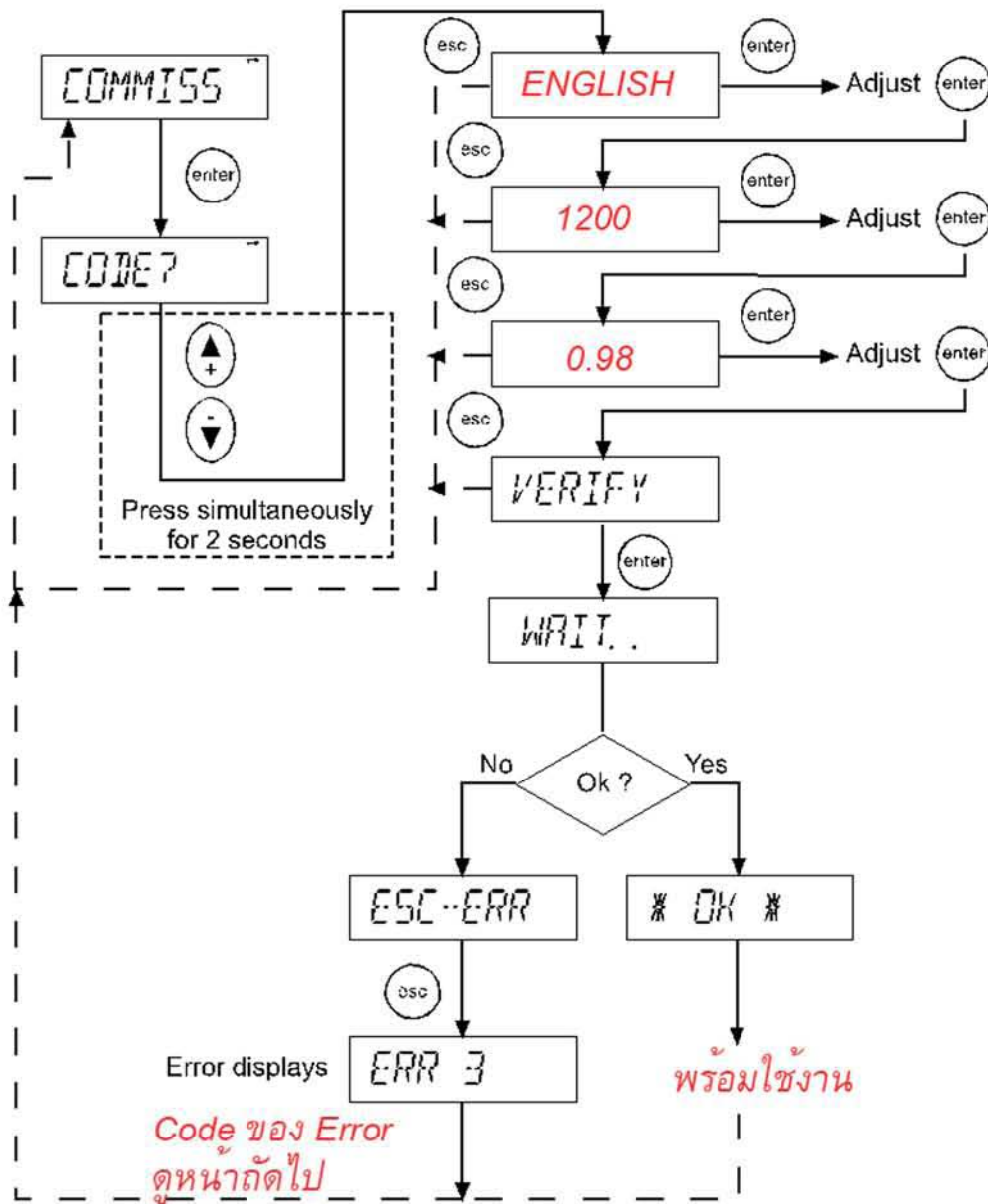
ค่าที่ป้อนสำหรับเครื่องนี้

รูปที่-9 : Bank Pre-Configuration

5.4 Commissioning เริ่มปฏิบัติการ

Pre-Configured เริ่มใช้งานโดยโปรแกรมนี้. โดย Controller จะทำการตรวจเช็คค่าต่างๆ ไปโดยอัตโนมัติ ว่าค่าที่ป้อนเข้าไปถูกต้องหรือไม่

ข้อควรจำ : ห้ามใช้โปรแกรมนี้กับระบบแรงสูง



รูปที่ - 10 เริ่มปฏิบัติการ

ทำอย่างไรเมื่อเกิด Error ?

Error Code ทำให้ทราบถึงปัญหา และ วิธีการแก้ไข

Code	Meaning	Action to do
ERR 1	CT Ratio สูงมาก	ป้อนค่าใหม่ และ Commissioning ใหม่
ERR 2	Step แรกวัดค่าไม่ได้ CT Ratio สูง Wiring ผิด Step ไม่ทำงาน	เช็ค CT และ ค่า Cap. steps
ERR 3	ค่าไม่ตรง	ตรวจสอบอุปกรณ์
ERR 4	วัดค่า Step แรกไม่ได้ ค่าสูงเกินกีด	ตรวจสอบอุปกรณ์
ERR 5	ค่าที่ได้ไม่เป็นจริง	ใช้ป้อนค่าใหม่แบบแมนนวล
ERR 6 to ERR 8	ไม่ใช้งาน	
ERR 9	ต้องวงจรผิดพลาด	เช็คค่าแรงดัน CT
ERR 10	จำนวน Step ที่ป้อนค่าไม่ตรง	เช็ค Step Cap. ที่ติดตั้ง
ERR 11	Step sequence error ไม่ตรงกับค่าที่ป้อน	เช็คค่า Sequence และป้อนค่าใหม่
ERR 12	C/K ผิดพลาด	คำนวณค่า CK ใหม่ และ ป้อนค่าใหม่

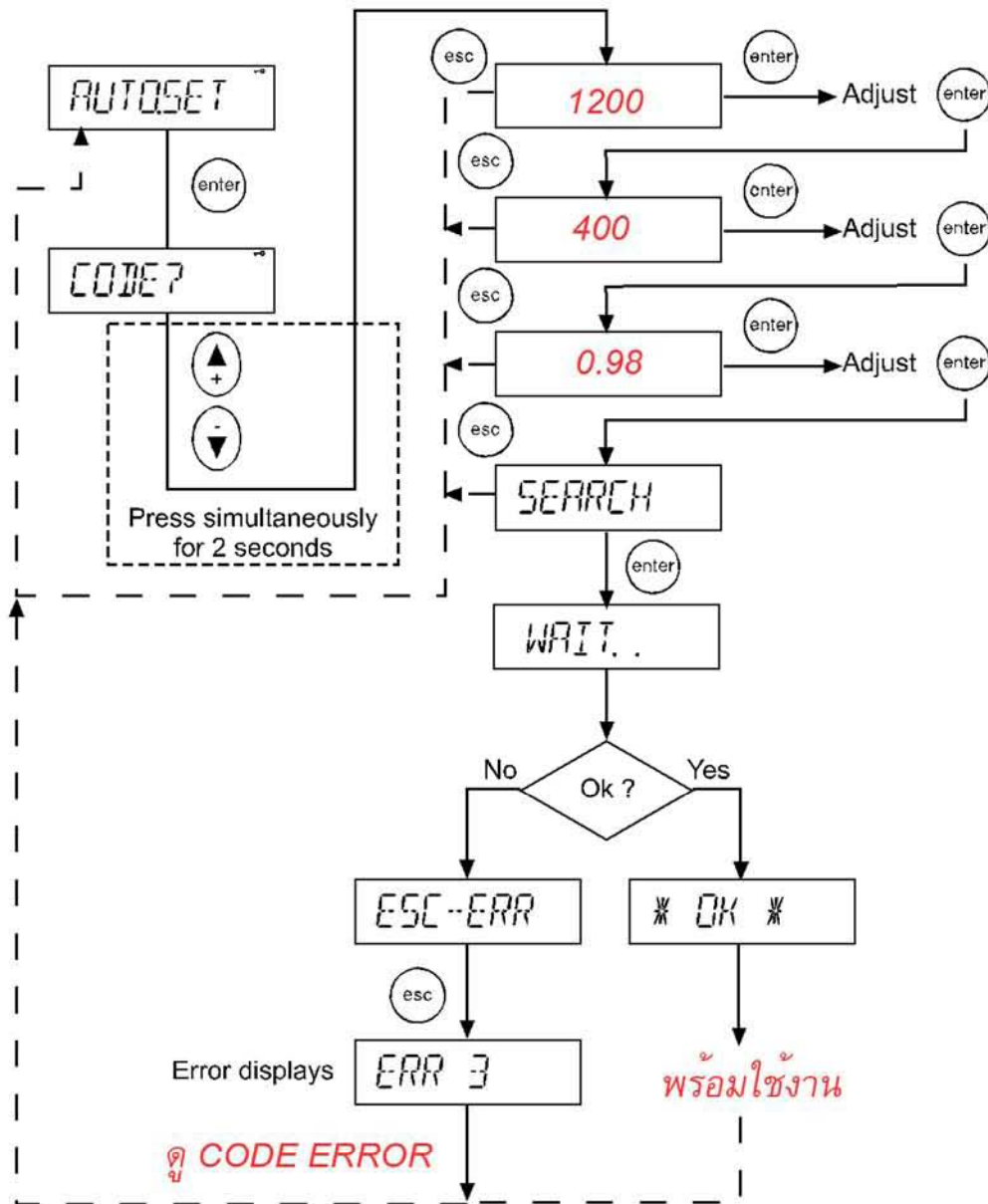
In the event of error, see the Commissioning Menu (chapter 5.4).

5.5 หมวดใส่ค่าอัตโนมัติ

หมวดใส่ค่าอัตโนมัติต่อเนื่องเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้งาน โดยผู้ใส่ต้องใส่ค่าที่จำเป็นเพียง 3 ค่า และที่เหลือ Controller จะค้นหาค่าเอง

ข้อควรจำ : ไม่ควรใช้หมวดนี้กับระบบไฟฟ้าแรงสูง

เมื่อเกิด Error ขึ้น, ให้ดูหมวด Commissioning Menu บทที่ 5.4



รูปที่ 11 : การป้อนค่าอัตโนมัติ

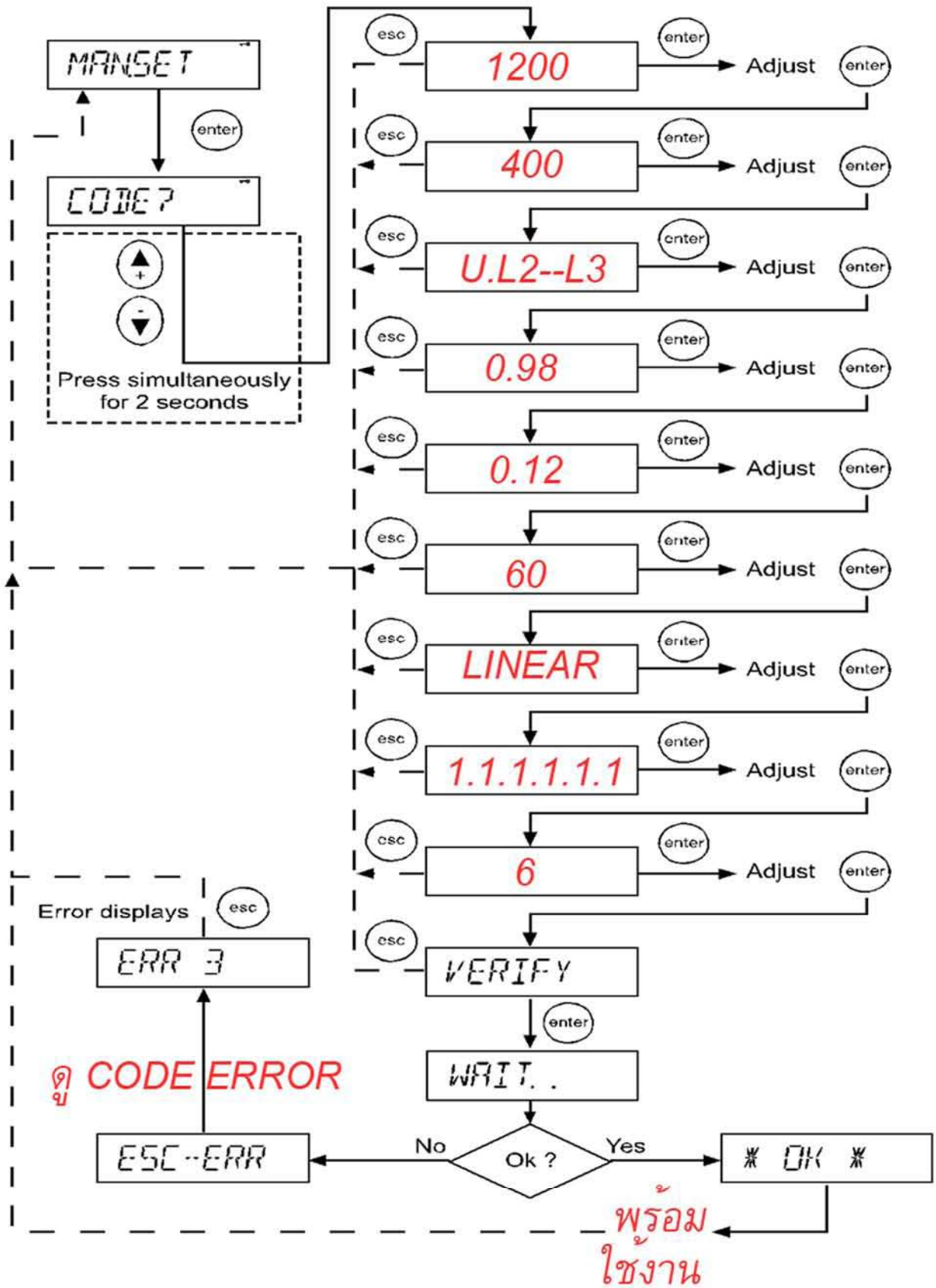
5.6 การป้อนค่าโดยผู้ใช้งาน

การป้อนค่าตามลำดับโดยผู้ใช้งานเหมาะสำหรับผู้ใช้งานที่มีความชำนาญ โดยมีค่าจำเป็น 9 ค่าที่ต้องป้อนเข้า ขั้นตอนทั้งหมดจะแล้วสิ้นโดยหลังจาก Controller ได้วิเคราะห์ค่าต่างๆ โดยอัตโนมัติ หมวดนี้เป็นการทำงานแบบต่อเนื่อง (หลังป้อนค่าเสร็จ) หมายถึงต้องป้อนค่าต่างๆ ก่อนทำงาน

การหยุดขั้นตอนต่างๆทำได้ง่ายโดยกดปุ่ม key.

ดูเบ็ดเตล็ด (บทที่-7) รายการข้อกำหนดค่าตัวแปร

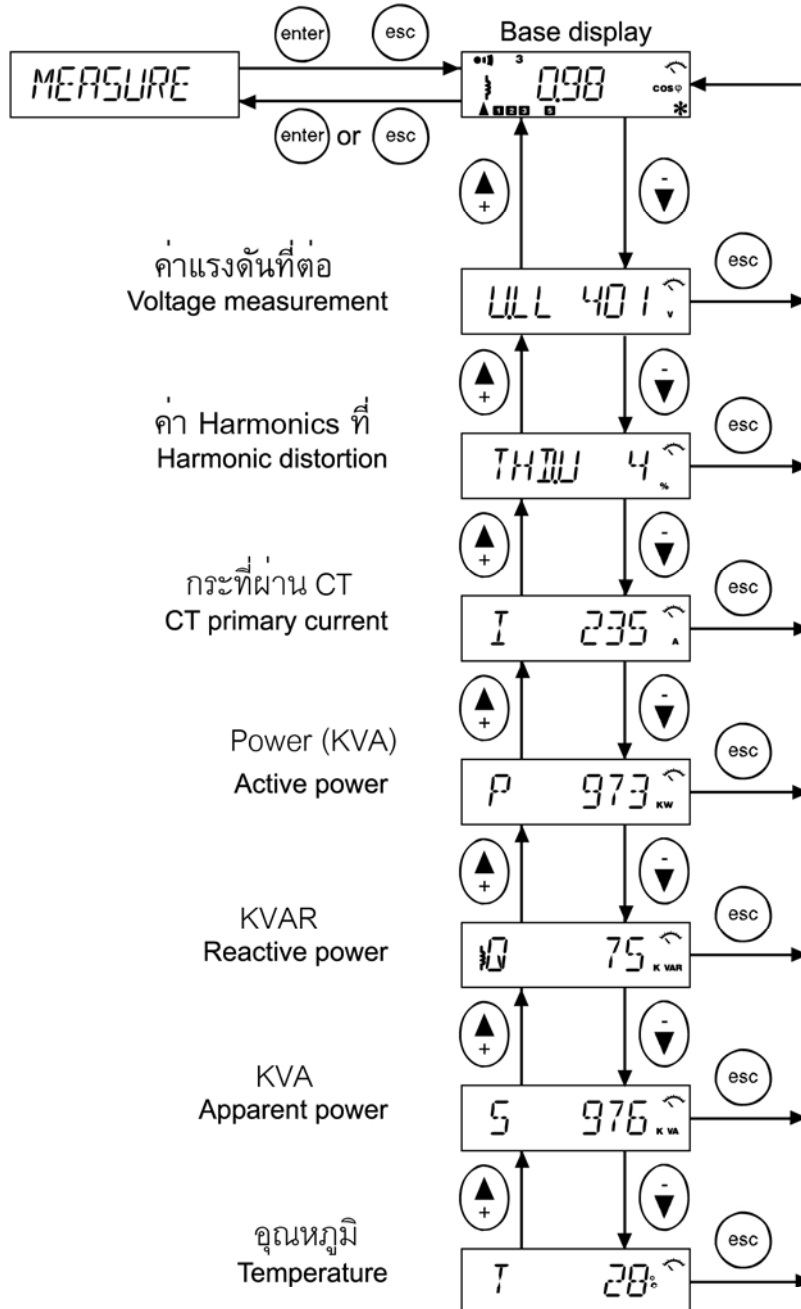
ในกรณีที่เกิด Error, อ้างถึง *Commissioning Menu*, บทที่ 5.4



รูปที่ - 12 : การป้อนค่าโดยผู้ใช้งาน

5.7 หมวดสำหรับดูค่าที่วัดได้ของ Controller

หมวดดูค่าที่วัดได้ของเครื่องประกอบด้วยค่าที่เก็บได้โดยระบบ เป็นหมวดที่ใช้เฉพาะดูค่าเท่านั้น



รูปที่ - 13 : ดูค่าที่วัดได้

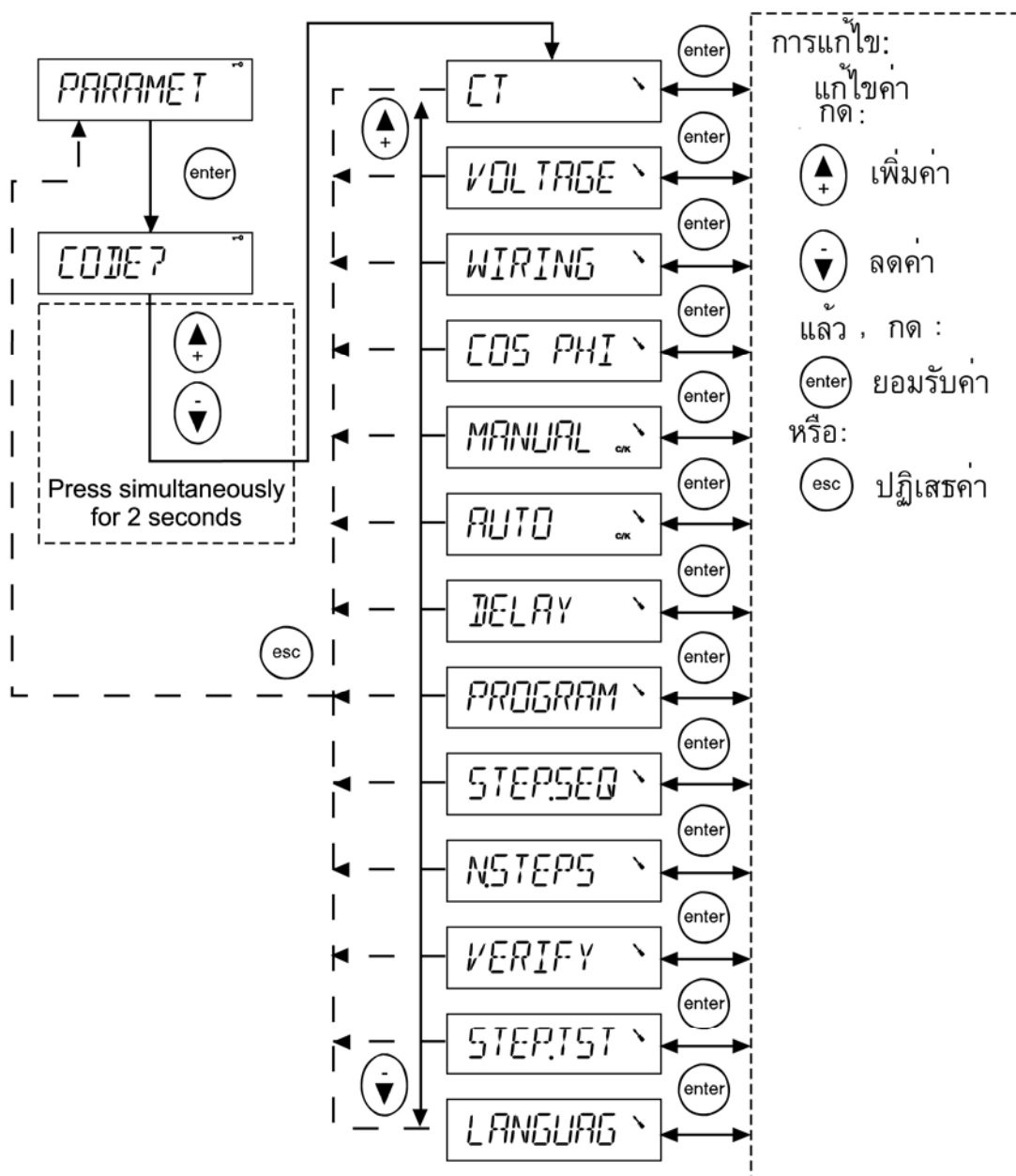
5.8 หมวดเข้าแก้ไขเป็นค่าล่าสุด

ค่าต่างๆที่ป้อนเข้าไปหรือ Controller ค้นหาไว้สามารถเข้าดูและแก้ไขได้ที่หมวดนี้

แตกต่างจากหมวดอื่นๆที่กล่าวมาในคู่มือนี้ หมวดนี้สามารถเข้าถึง และ แก้ไขได้ทุกรายการที่เป็นค่า ซึ่งบางครั้งไม่สามารถเข้าถึงได้ที่หมวดอื่นๆ

ดูเบ็ดเตล็ด (บทที่-7) รายการข้อกำหนดค่าตัวแปร

ในกรณีที่เกิด Error, อ้างถึง *Commissioning Menu*, บทที่ 5.4




รูปที่ - 14 : หมวดเข้าแก้ไขค่าล่าสุด

5.9 Alarms Menu

Alarms

Alarm แต่ละรายการสามารถใช่ และ ไม่ใช่ได้

เมื่อมี Alarm เกิดขึ้น มีสัญญาณแสดงที่จอด้านบน และ Alarm Relay ก็ทำงาน

การรีเซ็ตค่า Alarm ได้โดยกดปุ่มเซ็ว  สามารถรีเซ็ตค่า Alarm ที่เกิดขึ้นก่อนได้ทั้งหมด บาง Alarm ก็ไม่สามารถรีเซ็ตได้

รายการalarms:

Alarm No.	Alarm	สาเหตุที่น่าจะเป็น	Controller ตอบสนองโดย
1	Low power factor	<ul style="list-style-type: none"> Wiring & กำหนดค่า LL/LN ผิดพลาด การรวม Cap. ได้ไม่ถึงค่า 	
2	Hunting	<ul style="list-style-type: none"> ค่า C/K ต่ำ เลือก Proram ผิดพลาด ค้นหาค่า Cap ไม่หยุด 	หยุดการทำงาน 10 นาที
3	Abnormal Cos Phi	<ul style="list-style-type: none"> Wiring ผิดพลาด ต่อ capa เขามากเกินไป (contactor หลอมละลาย) กระแสต่ำเกินไป 	
4	Low voltage		ปลดวงจรจนกว่าค่าแรงดันจะได้ค่าปกติ
5	Overcapacitive	<ul style="list-style-type: none"> Wiring & Connection LL/LN ผิดพลาด ต่อ Step เดิมหลายครั้ง เกินไป 	
6	Wrong frequency	<ul style="list-style-type: none"> ค่าความถี่ผิดพลาด 	หยุดการค้นค่าอัตโนมัติ
7	Overcurrent	<ul style="list-style-type: none"> CT ต่ำกว่าค่ากระแสจริง 	ปลด Cap. ชั่วคราว
8	Overvoltage		ปลด Cap. ชั่วคราว
9	Overtemperature	<ul style="list-style-type: none"> อุณหภูมิรอบสูง Cooling ไม่ทำงาน 	ปลด Cap. ชั่วคราว
10	Voltage distortion	<ul style="list-style-type: none"> เกิด Harmonicตามที่ตั้งค่าไว้ 7% เกิด Resonance 	ปลด Cap. ชั่วคราว

Alarm contacts :

- ต่อดวงจรเมื่อไฟไม่เข้า controller
- ปลดวงจรเมื่อจ่ายไฟเข้า Controller และ ไม่มีสัญญาณ Alarm
- ต่อดวงจรเมื่อจ่ายไฟเข้า Controller และ มีสัญญาณ Alarm

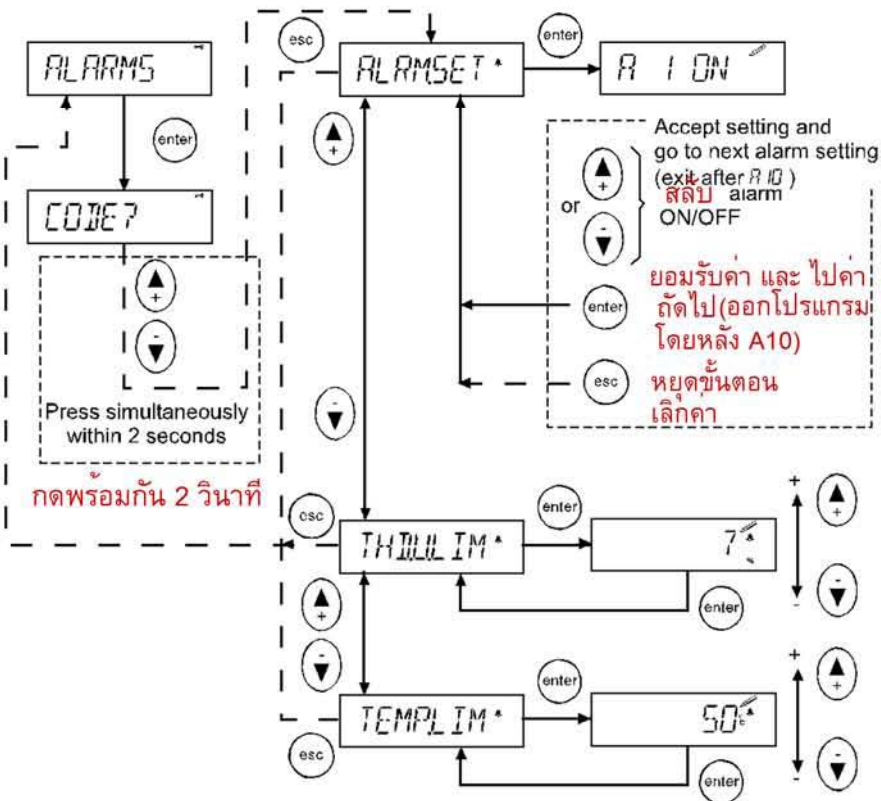
ALRM.SET

- ค่า Alarm สามารถตั้งแต่ละรายการได้ว่าให้ทำงานหรือไม่
- การป้อนค่าให้ Alarm นั้นต้องป้อนแต่ละค่าให้ถูกต้องว่า ON หรือ OFF

ค่า Alarm บางตัวสามารถปรับค่าได้เช่น

Alarm No 9 (overtemperature) สามารถปรับค่าจำกัดของอุณหภูมิได้

Alarm No 10 (voltage distortion) สามารถปรับค่า Distortion ของ Harmonics ที่ต้องการได้



รูปที่ - 15 Alarm Menu

ALARM MODE

ALARM SET = ON

THD.U.LIM = % ค่า Harmonic Distortion ของแรงดัน ค่าเริ่มต้น 7%

TEMP.LIM = ค่าอุณหภูมิจำกัดตั้งที่ 50°C

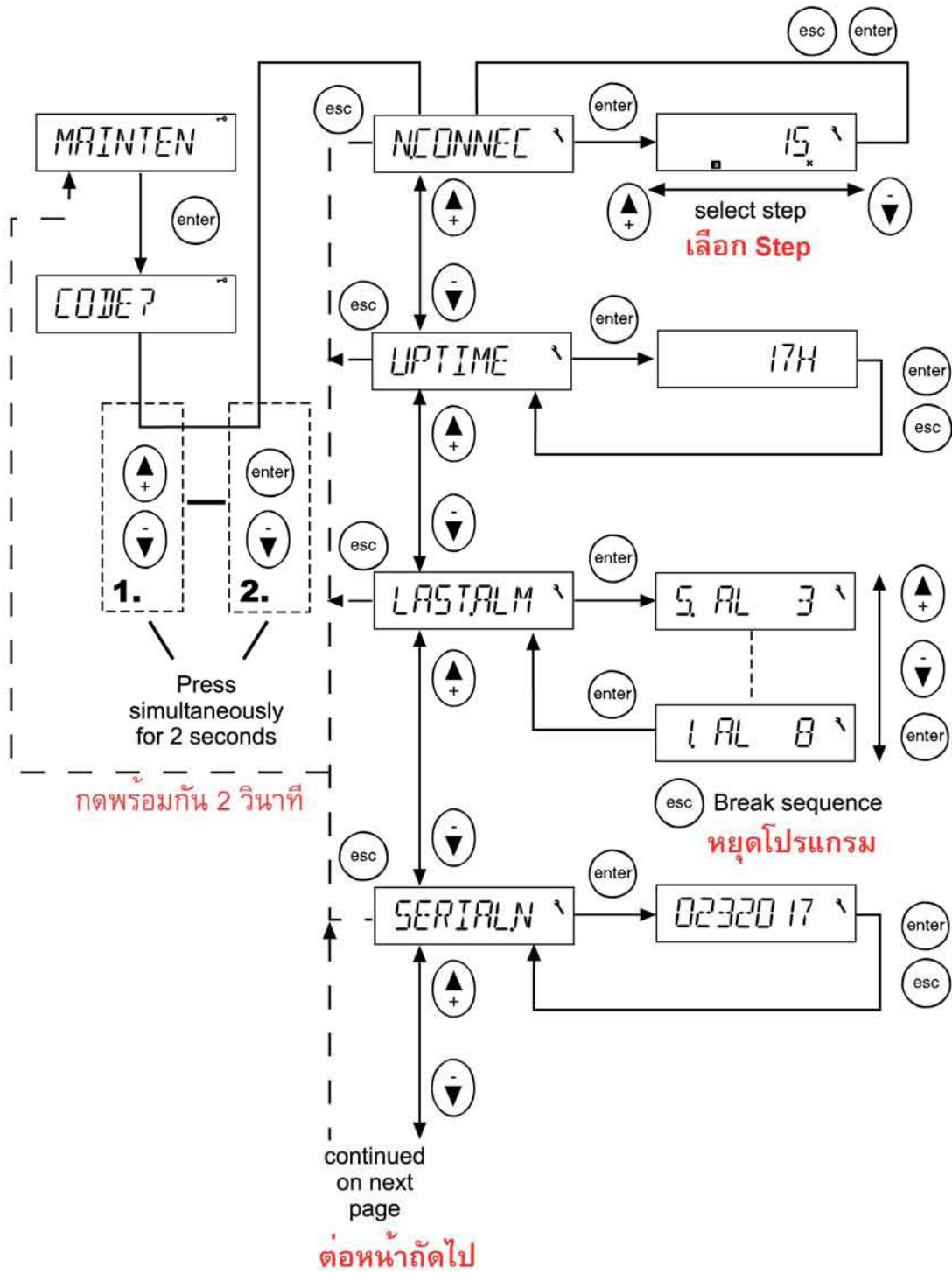
TEMP.LIM = ยังเป็นค่าที่ใช้เปิดพัดลม โดยพัดลมจะทำงานที่อุณหภูมิต่ำกว่าค่า 15°C

5.10 หมวดซ่อมบำรุง

ในหมวดนี้มีข้อมูลที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับระบบ และ คาปาซิเตอร์, คอนแทคเตอร์ และ อื่นๆที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน

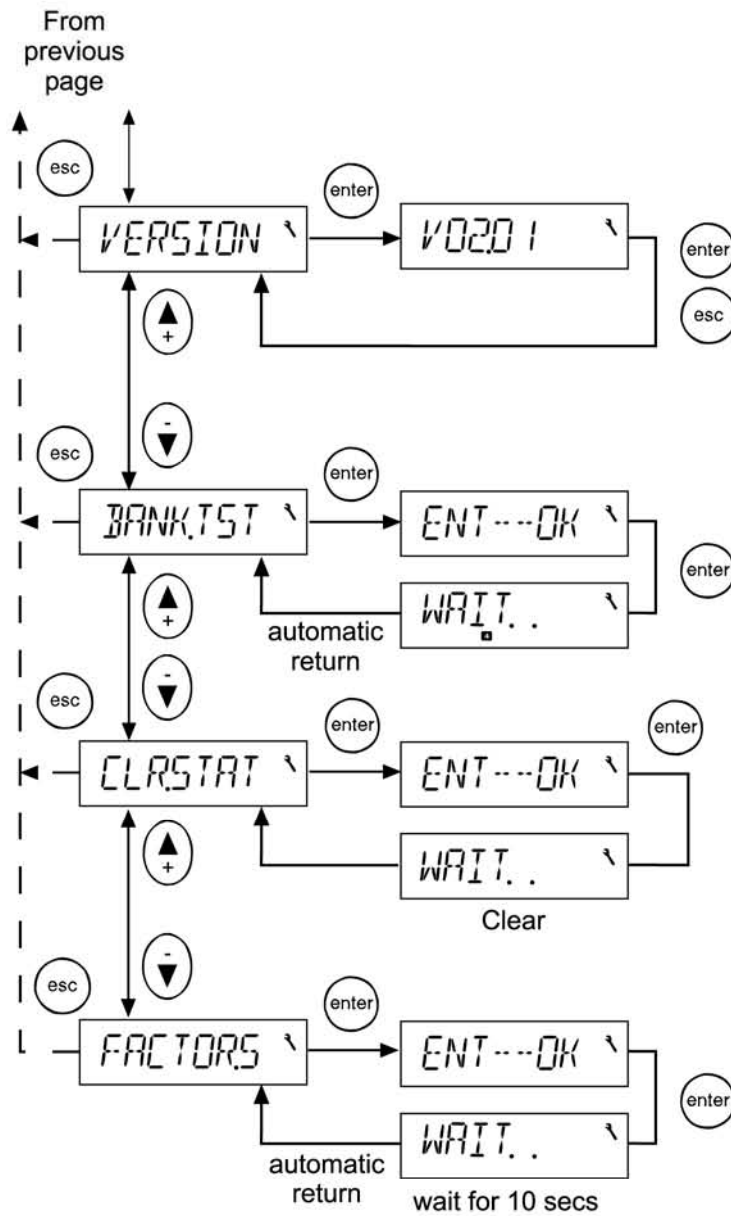
คำเตือน : หมวดนี้สำหรับผู้ที่มีความชำนาญสูงเท่านั้น

คำเตือน : กรณีที่ใช้กระแสแรงดันสูง (ควบคู่กับ PT) จำเป็นต้องปรับค่าที่ตั้งจากโรงงาน ระยะเวลาในการต่อกลับต้องให้มีความมาก เพื่อป้องกันการเสียหายต่อคาปาซิเตอร์



รูปที่ 16/1 : หมวดซ่อมบำรุง

ต่อจากหน้าที่แล้ว



รูปที่ 16/2 : หมวดซ่อมบำรุง

6. หมวดเบ็ดเตล็ด

6.1 Stepping programs (ใส่ค่าแต่ละชุด)

ระบบภายในเครื่อง Controller จะพยามวิ่งเข้าหาค่า PF ที่ตั้งไว้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ขึ้นอยู่กับค่า C/K โดยการเข้าหาค่าที่ตั้งไว้ด้วยการต่อ และ ตัด คาปาซิเตอร์แต่ละชุด การที่กำหนดค่าชุดจะทำให้ง่ายขึ้น ข้อกำหนดการตั้งค่าชุดมีดังนี้ :

a) Stack Program (linear) :

ค่าปาซิเตอร์ทุกตัวมีค่าเท่าๆกัน (ตัวอย่าง : 1:1:1:1:1) การทำงานจะใช้ระบบ *last-in-First-out* (LIFO) คือต่อ Step แรกที่ต่อจะเป็น Step สุดท้ายที่ ตัด และ ทางกลับกันเช่นกัน (ดูรูปที่ 17)

b) Normal program (2+ linear)

ใช้ในกรณีที่ step ถัดไปมีค่าเป็น 2 เท่าของ step ก่อนหน้า โดย Linear จะเริ่มที่ step 3 โดย 2 step แรก จะเป็น step ว่างคอยเสริมเพื่อปรับค่าให้ได้ โดย controller จะเริ่ม Step แรก และ ถัดไป ตามลำดับ (รูปที่ 18)

c) Circular A program

ค่าปาซิเตอร์ทุกตัวมีค่าเท่าๆกัน (ตัวอย่าง : 1:1:1:1:1) การทำงานจะใช้ระบบ *Fist-in-First-out* (FIFO) โดย step แรกจะทำงาน และ ก็ปลด step แรก เช่นกัน (ดูรูปที่ 19)

d) Circular B program (1+Circular)

ค่าปาซิเตอร์ตัวถัดไปมีค่าเท่าเป็น 2 เท่า (ตัวอย่าง : 1:2:2:2:2) step แรกใช้สำหรับปรับค่า หลังจากถึงค่าสูงสุด Controller จะเริ่มที่ step 2 (ดูรูปที่ 20)

Step	Step number					
demand	1	2	3	4	5	6
+	X					
+	X	X				
+	X	X	X			
+	X	X	X	X		
+	X	X	X	X	X	
+	X	X	X	X	X	X
-	X	X	X	X	X	
-	X	X	X	X		
-	X	X	X			
-	X	X				
+	X	X	X			
+	X	X	X	X		
+	X	X	X	X	X	
-	X	X	X	X		
-	X	X	X			
-	X	X				
-	X					

Figure 17: Stack program - Operation sequence 1:1:1:1

Step	Step number					
demand	1	2	3	4	5	6
+	X					
+	X	X				
+	X	X	X			
+	X	X	X	X		
-		X	X	X		
-			X	X		
+	X		X	X		
+	X	X	X	X		
+	X	X	X	X	X	
-		X	X	X	X	
-			X	X	X	
-			X	X		
-			X			

Figure 18: Normal program - Operation sequence 1:2:4:4

Step demand	Step number					
	1	2	3	4	5	6
+	X					
+	X	X				
+	X	X	X			
+	X	X	X	X		
-		X	X	X		
-			X	X		
+			X	X	X	
+			X	X	X	X
-				X	X	X
-					X	X
+	X				X	X
+	X	X			X	X
-	X	X				X

Figure 19: Circular A program - Operation sequence 1:1:1

Step demand	Step number					
	1	2	3	4	5	6
+	X					
+	X	X				
+	X	X	X			
-		X	X			
+	X	X	X			
+	X	X	X	X		
-		X	X	X		
-			X	X		
-				X		
+	X			X		
+	X			X	X	
+	X			X	X	X
+	X	X		X	X	X
-		X		X	X	X
-		X			X	X
-		X				X

Figure 20: Circular B program - Operation sequence 1:2:2

e) Optimal Program : แบบที่ค่าเหมาะสมที่สุด

หมวดนี้มีแบบ step ให้เลือกหลายวิธี

- 1.1.1.1.1
- 1.2.2.2.2
- 1.2.4.4.4
- 1.2.4.8.8
- 1.1.2.2.2
- 1.1.2.3.3
- 1.1.2.4.4
- 1.2.3.3.3
- 1.2.3.4.4
- 1.2.3.6.6

โปรแกรมจะเลือกทางที่ไวที่สุดที่ได้ค่า PF ที่ตั้งไว้โดยใช้ step น้อยที่สุด เหมือนระบบ Circular program โดยระบบจะวิเคราะห์ค่าโดยละเอียด

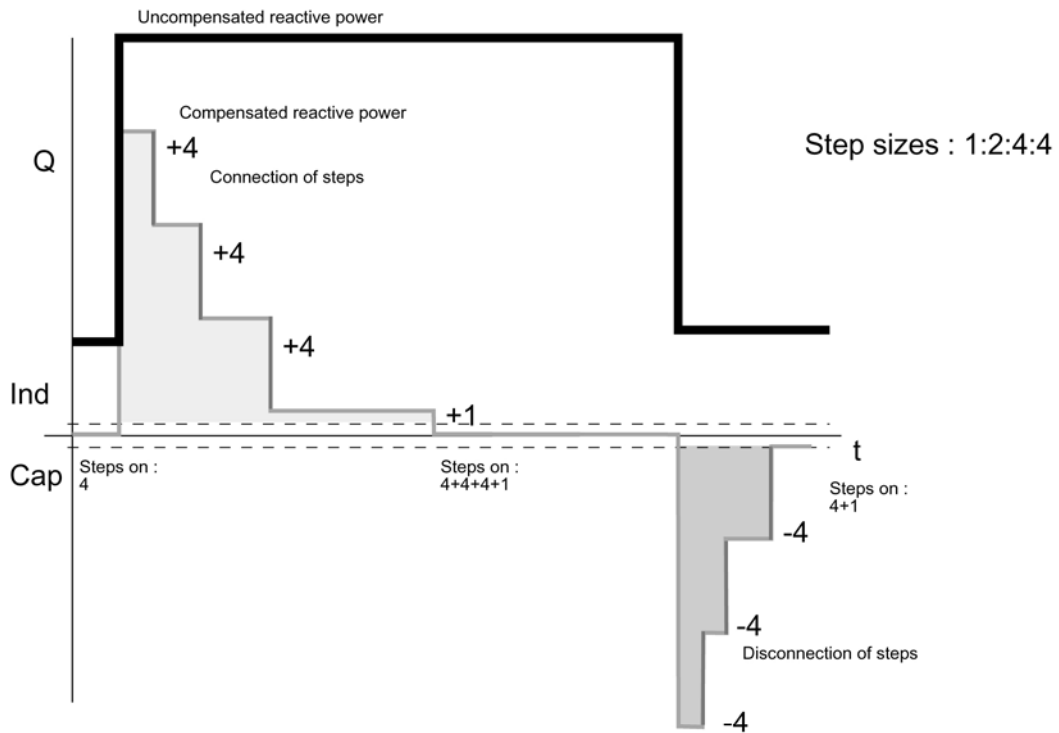
ระบบจะเลือกใช้โปรแกรมนี้เองในกรณีที่เข้าใกล้ถึงค่า PF ที่ตั้งไว้และในเวลาเดียวกันเวลาหน่วงที่ตั้งไว้สั้นเกินไป โดยเฉพาะเมื่อมีค่า Kvar ที่ต้องการมากๆ หรือ ระบบกลายเป็น Leading ทันทีทันใด

เปรียบเทียบระบบ Normal & Optimal Program :

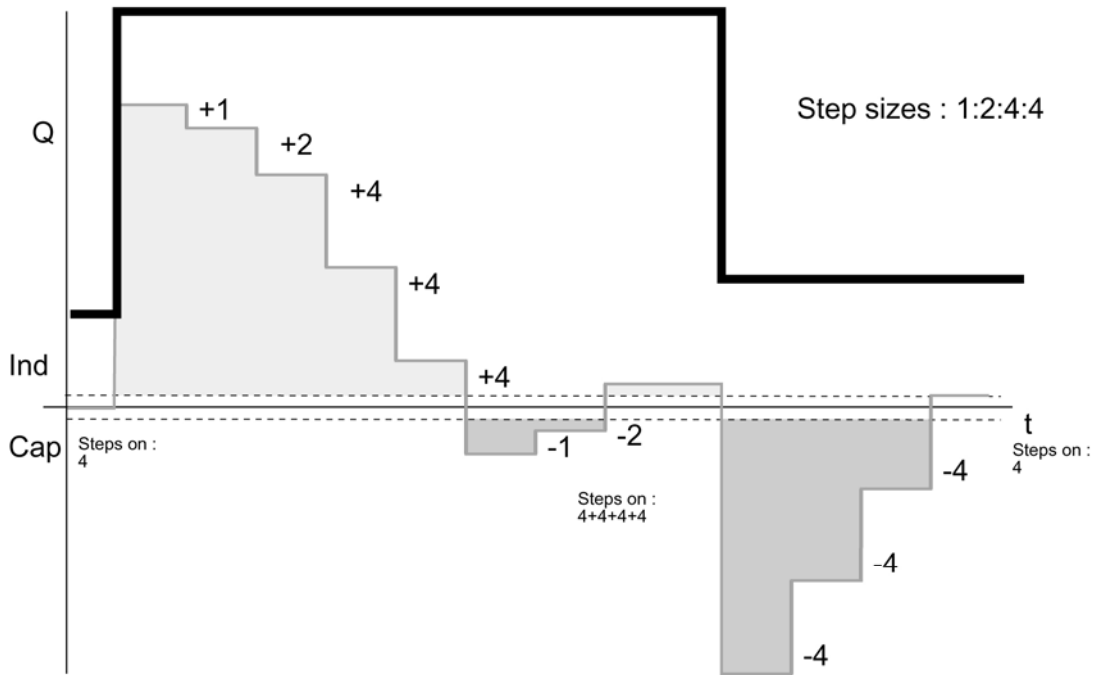
Normal Program ระบบจะเข้าหาค่า PF ที่ตั้งไว้โดยเริ่มที่ละขั้นตอนทำการ ตัด และ ต่อ จากค่าที่น้อยจนไปถึงค่าที่ต้องการ

Optimal Program ระบบจะเข้าหาค่า PF ที่ตั้งไว้โดยเลือกเอาค่าที่เหมาะสมที่สุดกับค่าที่ต้องการ

แบบค่าที่เหมาะสม Optimal Stepping Program



แบบปกติ Normal Stepping Program



รูปที่ 21 ตัวอย่าง - Optimal vs. Normal

6.2 การคำนวณค่า C/K (response value)

โดยปกติค่า Respond Value จะเรียกกันว่าค่า C/K โดยค่านี้จะถูกเลือกอัตโนมัติเมื่ออยู่ในโหมด *Auto Setup* แต่ก็มีบางครั้งที่ค่านี้ต้องป้อนเข้าเอง ซึ่งการคำนวณหาค่า C/K นี้ทำได้โดยใช้ค่าคาปาซิเตอร์ step แรก (Kvar) และค่าแรงดันที่ใช้ในระบบ Phase - phase และ ค่า CT Ratio

$$C/K = \frac{Q_{1st}}{I_1/5A \times U_{LL} \times \sqrt{3}} \qquad C/K = \frac{20 \times 1000}{1200/5A \times 400 \times 1.732} = 0.12$$

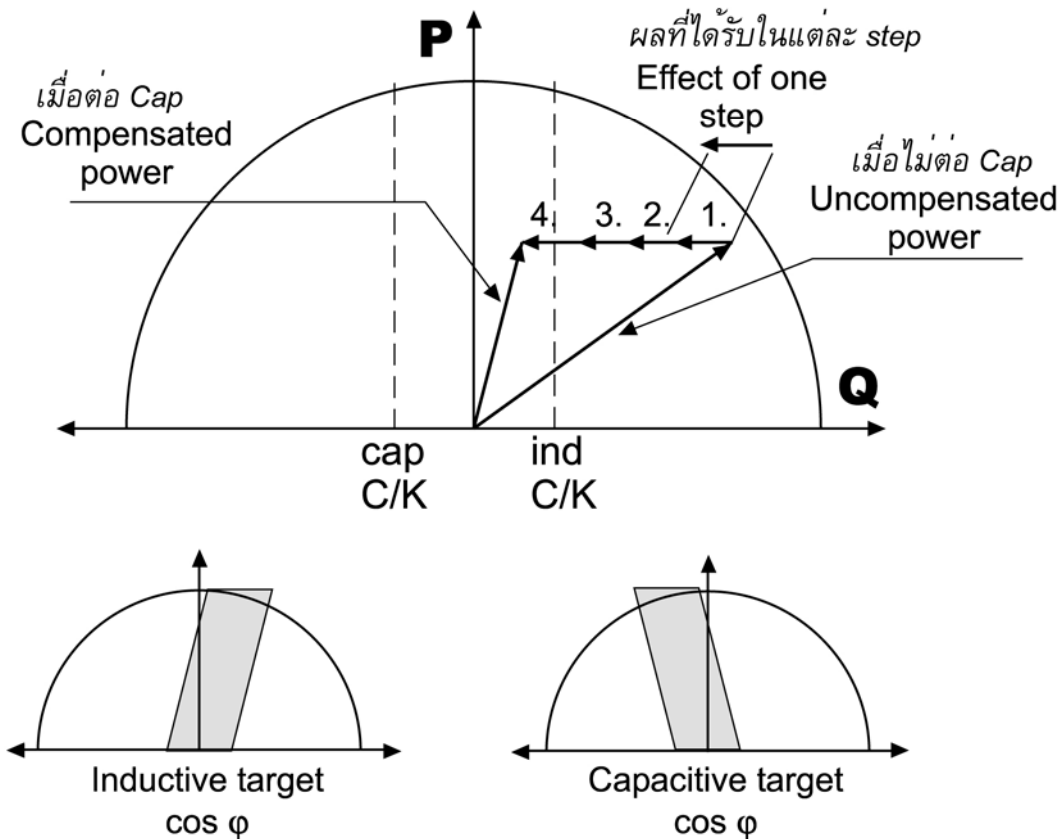
where Q_{1st} = size of 1st step in vars
 U_{LL} = line-to-line voltage in volts
 $I_1/5A$ = CT ratio

ตารางสำหรับค่า C/K ที่แรงดัน 400V

n1/n2	Smallest step (kvar)							
	12,5	20	25	30	40	50	60	100
100/5	0,91	1,44						
150/5	0,60	0,96	1,20	1,44				
200/5	0,45	0,72	0,90	1,08	1,44			
250/5	0,36	0,58	0,72	0,87	1,16	1,44		
300/5	0,30	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,44	
400/5		0,36	0,45	0,54	0,72	0,90	1,08	
500/5		0,29	0,36	0,43	0,58	0,72	0,87	1,44
600/5			0,30	0,36	0,4	0,60	0,72	1,20
800/5				0,27	0,36	0,45	0,54	0,90
1000/5					0,29	0,36	0,43	0,72
1500/5						0,24	0,29	0,48
2000/5							0,22	0,36
2500/5								0,29
3000/5								0,24

ตารางที่ 1 ค่า C/K ที่แรงดัน 400V

โดยการตัด และ ต่อ คาปาซิเตอร์แต่ละ Step เป็นการปรับค่า PF ระหว่าง 2 ค่าแรงดันในรูปทางไฟฟ้า จนถึงค่าเต็มที่สุดดคล่องในระบบตามค่า C/K



รูปที่ 22 : ตัวอย่างการแก้ค่า PF และ ผลที่ได้รับ

6.3 การใช้ N-6/N-12 ในระบบแรงดันสูง

Controller นี้ออกแบบมาเพื่อใช้ในระบบแรงดันต่ำเท่านั้น ในการนำไปใช้ในระบบแรงดันสูงต้องเป็นความรับผิดชอบของผู้ที่นำไปใช้เอง และ ต้องใช้ร่วมกับ CT & PT

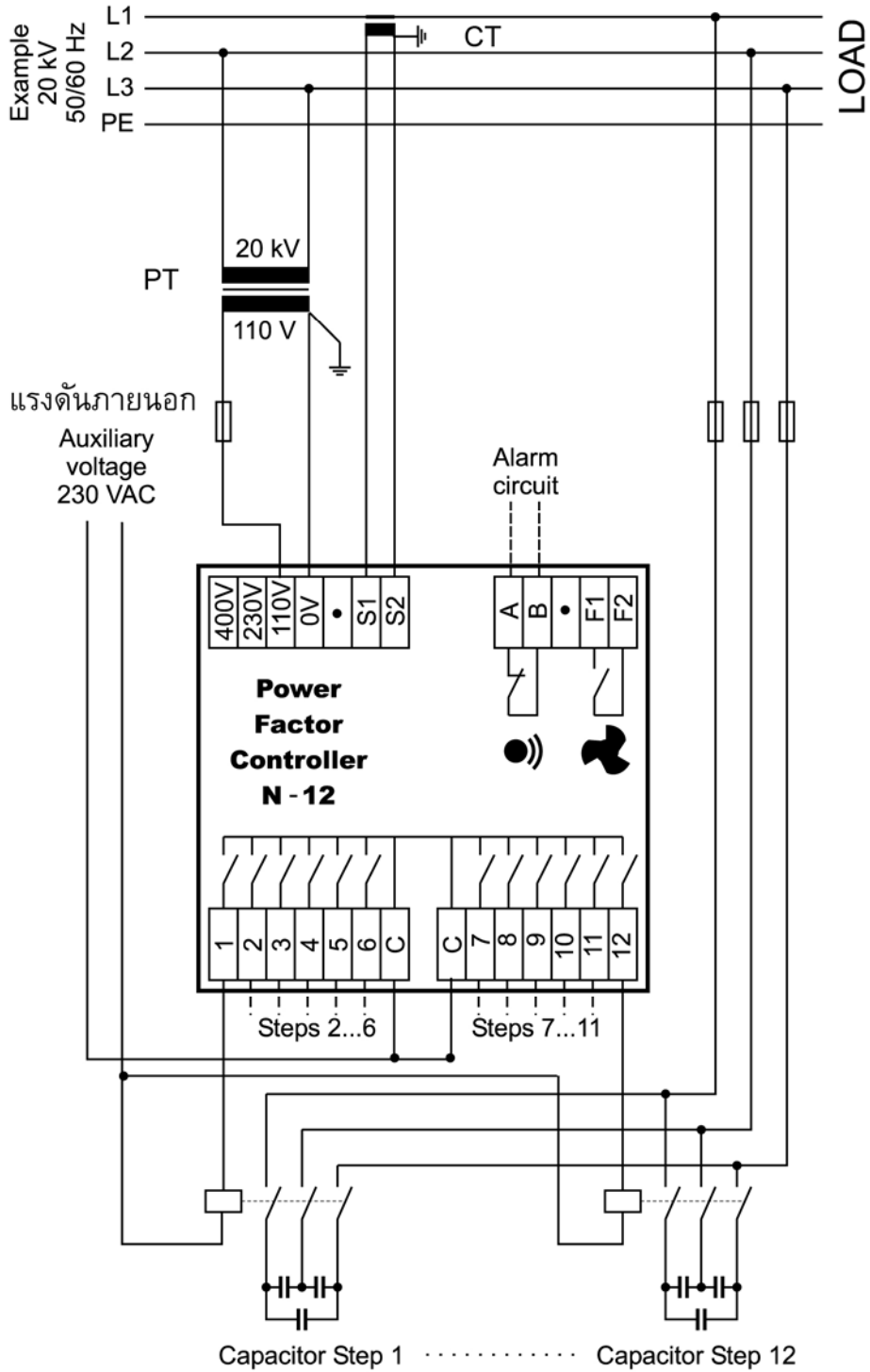
.ในระบบแรงสูงนั้นค่าที่ปรากฏบนหน้าจอของ Controller จะเป็นค่าทางด้านขาออกของ CT & PT เท่านั้น เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดให้ใส่ค่า CT เป็นเปอร์เซ็นต์

ช่วงระยะปลอดภัยในการต่อ step เดิมกลับเข้าอีกครั้งหนึ่งนั้นขึ้นอยู่กับค่าตัวต้านทานที่ต่อคร่อมเพื่อคายประจุ ใช้เวลานานเท่าใดในการคายประจุ โดยปกติประมาณ 10 นาที แต่เวลาหน่วงที่กำหนดในเครื่องอาจน้อยไปทำให้คาปาซิเตอร์เสียหายได้ ต้องเปลี่ยนค่าเวลาใหม่เข้าที่ Menu Maintenance

ข้อสำคัญ :

- การปฏิบัติการในหมวดนี้ต้องใช้ Menu Manual เท่านั้น และ ใส่ค่าต่างๆแบบ Manual
- ห้ามใช้หมวด Bank Pre-Configured & Commissioning เด็ดขาด
- การใช้ Menu Auto ต้องห้ามเด็ดขาดเพราะอาจทำให้ capacitor เสียหายได้

HV connection of N - 6/N - 12



รูปที่ 23 : การใช้งานในระบบแรงสูง

7. เบ็ดเตล็ด

หน้าจอแสดง	ข้อความเต็มๆ	ค่าต่ำสุด	ค่าตั้งไว้	ค่าสูงสุด
<u>Display information</u>	<u>Long form text</u>	<u>Min value</u>	<u>Default value</u>	<u>Max value</u>
ALARMS	Alarms Menu เมนู Alarm			
ALRM.SET	Alarm Setup (Enable/Disable) ตั้งค่า Alarm (ใช้/ไม่ใช้)			
AUTO	Automatic search of C/K response value ตั้งค่าค้นหา C/K อัตโนมัติ			
AUTO.SET	Automatic Setup Sequence หมวด Auto Setup			
BANK.PRE	Bank Pre-configuration Sequence Menu หมวด Bank Pre- Configuration			
BANK.TST	Bank Test: each step is automatically connected and disconnected in turn. This facilitates testing of the operation of each capacitor step contactor. See also <i>Step Test</i> . ค่าเข้าซีเตอร์แต่ละ step จะตัด-ต่อเอง เพื่อทดสอบหาค่า			
CIRC.A	Circular A stepping program เลือก Stepping			
CIRC.B	Circular B stepping program เลือก Stepping			
C/K	Response value, normally set up automatically by the controller เลือก Stepping			
CLR.STAT	Clear Statistics ยกเลิกข้อมูลที่เก็บไว้			
COMMISS	Commissioning Sequence Menu หมวด Commissioning			
COS PHI	Target cos φ value ค่า PF ที่ต้องการ	0,8ind	1.00	0,9cap
CT	Current Transformer primary setting, xxx/5 A CT	25/5	%	6000/5
DELAY	Safety Delay or reconnection delay. Response delay is fixed 20% of reconnection delay. The default value corresponds to capacitors with internal discharge resistors 50V 1 min หน่วงเวลาต่อกลับของ step เดิม	10s	50s	600s
ENGLISH	Language names: English, for instance ภาษาที่ใช้			
ERR NN	Error in parameter search or verify. NN= error number ERROR NN=Code			
FACTOR.S	Restore Factory Settings กลับสู่ค่าที่ตั้งมาจากโรงงาน			
IGNORED	The controller does not require the information about step sequence for any program outside <i>Optimal</i> . The controller defines it automatically. Controller จะหาค่าเอง			
I HIGH	Current too high กระแสสูงกว่าค่า CT			>115% I _N
I LOW	Current too low กระแสต่ำกว่าค่า CT	<2,5% I _N		
LANGUAG	Language Selection for menus หมวดเลือกภาษา			
LL	Line to Line connection ต่อแบบ Phase - Phase			
LN	Line to Neutral connection ต่อแบบ Phase - Neutral			
LV	Low Voltage แรงดันต่ำ			
MAINTEN	Maintenance Menu Menu Maintenance			
MAN.SET	Manual Setup Sequence Menu Menu Manual			
MANUAL	Manual setting of C/K response value. See further C/K	0,01	0,50	1,99
MEASURE	Measurements Menu Menu ค่า			

USER'S MANUAL

<u>Display information</u>	<u>Long form text</u>	<u>Min value</u>	<u>Default value</u>	<u>Max value</u>
N.CONNEC	Number of Connections จำนวน step ทั้งหมด			
N.STEPS	Number of used steps จำนวน step ที่ต่อ	1	6/12	12
NORMAL	Normal, Standard stepping program แบบ Normal			
OPTIM	Optimal program แบบ Optimal			
PARAMET	Parameters Menu หมวดค่าตัวแปร			
PROGRAM	Selection of suitable stepping program between (see 6.1 Stepping programs) The controller's algorithm will try to reach the target $\cos \varphi$ inside a tolerance area dependant upon the C/K value. It reaches the value by switching on or off available relevant steps. Stack Normal Circular A Circular B Optimal			ระบบจะเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยการ ตัด-ต่อ คาปาซิเตอร์ เขา - ออก
SEARCH	Search (response value, step sizes, wiring...)			ค้นหาค่า C/K, ค่าแรงดัน, การต่อสาย
SERIAL.N	Serial Number of the product (for internal manufacturer use)			หมายเลขเครื่อง
STACK	Linear stepping program			ระบบเส้นตรง
STEP.SEQ	Setting of Step Size Sequence 1.1.1.1.1 - 1.1.2.2.2 - 1.1.2.3.3 - 1.1.2.4.4 - 1.2.2.2.2 - 1.2.4.4.4 - 1.2.4.8.8 - 1.2.3.3.3 - 1.2.3.4.4 - 1.2.3.6.6 This concerns the Optimal program. Step sequence are predefined with other programs and modification request are not then taken into account			การหาค่า Step sequence ในแบบ Optimal
STEP.TST	Step Test: each step can be manually connected and disconnected. This facilitates testing of the operation of each capacitor step contactor. See also Bank Test.			ทดสอบค่าใน step นั้น
TEMP.LIM	Temperature Limit (adjustable) โดยพัดลมทำงานเมื่อ $< 15^{\circ}\text{C}$ Fan switch-on limit is 15°C lower than temperature limit.	20°C	50°C	60°C กำหนดควมอุณหภูมิสำหรับ Alarm
THD.U	Total Harmonic Distortion of Voltage ค่า Harmonics รวมที่ตั้งไว้			
THD.U.LIM	Maximum Harmonic Distortion of Voltage (adjustable)	5%	7%	20%
U LOW	Voltage too low ค่าแรงดันต่ำมากๆ			$<85\%U_N$
UPTIME	Uptime (Power On Hours) ชั่วโมงที่เปิดเครื่อง			
VERIFY	Automatic verification of parameters ทดสอบค่าโดยอัตโนมัติ			
VERSION	Software version number (for internal manufacturer use)			รุ่นของ software
VOLTAGE	Input Voltage reference value for voltage alarms แรงดัน	80V	400V	460V
WIRING	Connections of voltage and current inputs. Example: U.L2-L3 (Voltage connected between phase 2 and 3) Example: I.1.AUTO (Current connected to phase 1 with automatic polarity selection) Current polarity selections: DIR = direct connection INV = inverted connection AUTO = automatic polarity (defined by controller)			การต่อสาย



NOKIAN CAPACITORS

Nokian Capacitors Ltd
Kaapelikatu 3, P.O.Box 4
FIN-33331 Tampere, Finland
Tel. +358 3 3883 11, fax +358 3 3883 360
www.nokiancapacitors.fi

KOSS90051/1005