



## คู่มือการใช้งาน

# ตัวควบคุม STEP CONTROLLER

**CAREL**

บริษัท คาร์เรล (ประเทศไทย) จำกัด

**CAREL (THAILAND) CO., LTD.**

เลขที่ 444 อาคาร โอลิมเปียไทย ชั้น 4 ถนนรัชดาภิเษก แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310

Tel: (66) 0-2513-5608-10 Fax: (66) 0-2513-5611 Website: <http://www.carel.co.th>

## บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาการใช้งานเกี่ยวกับตัวควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ในงานอุตสาหกรรม ต่าง ๆ อย่างมากมาย ทั้งในงานด้านผลิต ติดตั้ง และบริการต่าง ๆ

ตัวควบคุมยี่ห้อ **CAREL** เป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากประเทศอิตาลี ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อหนึ่งซึ่งได้รับความนิยมในงานที่เกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น, เครื่องปรับอากาศ และ เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) รวมถึงงานติดตั้งเครื่องทำความเย็น ตู้แช่ และ ตู้โซลีนค้ำต่างๆ

เพราะฉะนั้นทางผู้จัดทำจึงได้จัดทำคู่มือการใช้งาน **CAREL** เล่มนี้ขึ้นมาเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานในการตั้งโปรแกรม ค่าพารามิเตอร์ และ ภายในคู่มือยังได้บอกรายละเอียดเกี่ยวกับ WIRING DIAGRAMS การต่อใช้งานของแต่ละรุ่น และ สาเหตุของการเกิดสัญญาณเตือนต่างๆ ว่าเกิดเนื่องจากสาเหตุอะไรบ้างอย่างละเอียดเพื่อที่จะให้ใช้งานได้อย่างถูกวิธี และมีประสิทธิภาพสูงสุด

สุดท้ายนี้หวังว่าคู่มือการใช้งาน **CAREL** เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อท่านที่สนใจศึกษาการใช้งานตัวควบคุมอุณหภูมิ ยี่ห้อ **CAREL** และรายละเอียดของแต่ละรุ่น และขอขอบคุณท่านผู้มีอุปการะคุณทุกท่านที่ได้ให้ความไว้วางใจในสินค้าของ **CAREL** ด้วยดีเสมอมา

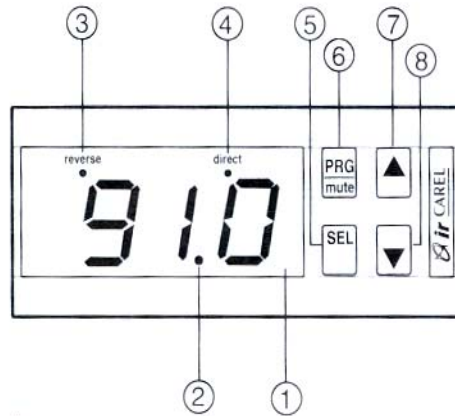
จัดทำโดย

บริษัท คาเรล (ประเทศไทย) จำกัด

# สารบัญ

1. แฉงหน้าปัทม์	1
2. ลักษณะการใ้พารามิเตอร์	2
- ขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรมการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ	2
- การเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์	3
- ขั้นตอนการรีเซทค่าตัวอุปกรณ์	3
- ขั้นตอนการตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งาน	3
3. คำอธิบายเกี่ยวกับพารามิเตอร์ต่างๆ	4
4. สัญญาณเตือนและสาเหตุที่เกิดขึ้น	18
5. WIRING DIAGRAMS	19
6. แสดงพารามิเตอร์ทั้งหมด	21

## 1. แผงหน้าปัทม์



รูปที่ 1

1. หน้าปัทม์ ใช้แสดงค่าที่วัดได้จากสายสัญญาณ ถ้าในกรณีที่มีสถานะการสัญญาณเตือนจะมีการแสดงค่าที่วัดได้สลับกับมีรหัสของสัญญาณเตือน
2. จุดทศนิยม ใช้แสดงค่าของตัวเลขเป็นทศนิยมซึ่งใช้ในการควบคุม
3. ไฟรีเวอร์ส สัญญาณจะเกิดแสงสว่างเป็นจุดเล็กๆ ขึ้นเมื่ออุปกรณ์ทำงานในลักษณะ Reverse ฟังก์ชัน ซึ่งจะสว่างเป็นจำนวนครั้งตาม Relay ที่ทำงาน
4. ไฟไดเร็กต์ สัญญาณจะเกิดสว่างเป็นจุดเล็กๆ ขึ้นเมื่ออุปกรณ์ทำงานในลักษณะของ Direct ฟังก์ชัน ซึ่งจะสว่างเป็นจำนวนครั้งตาม Relay ที่ทำงาน
5. ปุ่ม SEL ใช้แสดงค่า Set-point ที่ตั้งไว้และถ้ากดปุ่ม PRG ประมาณ 5 วินาที จะเป็นการ เข้าสู่การป้อนรหัสผ่าน เพื่อเข้า Configuration Parameter (รหัส "Cxx")
6. ปุ่ม PRG ถ้ากดปุ่มนี้ประมาณ 5 วินาที จะเป็นการเข้าสู่เมนูของ Frequently พารามิเตอร์ (รหัส "Pxx") ในกรณีที่มีสัญญาณเตือน ปุ่มนี้จะทำหน้าที่ในการหยุด หรือยับยั้งการเกิดสัญญาณเตือน
7. ปุ่ม UP ใช้ในการลดค่าของพารามิเตอร์และ Set-point หรือใช้เลือกพารามิเตอร์ต่างๆ
8. ปุ่ม Down ใช้ในการเพิ่มค่าของพารามิเตอร์และ Set-point หรือใช้เลือกพารามิเตอร์ต่างๆ

## 2. ลักษณะการใช้งานพารามิเตอร์


### 2.1 ขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรมการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ ต่าง ๆ

เนื่องจากรุ่น Step Control ยี่ห้อ “CAREL” ได้จัดหมวดของพารามิเตอร์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่

1. **F PARAMETER** Frequently parameter
2. **P PARAMETER** Configuration parameter
3. **C PARAMETER** Configuration parameter

ฉะนั้นการเข้าสู่โปรแกรม เพื่อเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ จึงต้องมีการเริ่มต้นที่ถูกต้อง ตามแนวทางทั้ง 3 วิธีดังนี้

#### 1. F PARAMETER มีขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรมดังนี้คือ

- กดปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที
- ที่จอแสดงพารามิเตอร์ตัวแรกเป็น P1

#### 2. P PARAMETER มีขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรมดังนี้คือ

- กดปุ่ม  พร้อมกับปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที
- ที่จอแสดงพารามิเตอร์ตัวแรกเป็น “0”
- กดปุ่ม  หรือปุ่ม  ให้ค่ารหัสผ่านที่ 22
- กดปุ่ม  เพื่อเป็นการยืนยันรหัสผ่านและเป็นการสู่โปรแกรม
- ที่จอแสดงผล จะแสดงพารามิเตอร์ตัวแรกเป็น CO

#### 3. C PARAMETER มีขั้นตอนการเข้าสู่โปรแกรมดังนี้คือ










- กดปุ่ม  พร้อมกับปุ่ม  ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที
- ที่จอแสดงพารามิเตอร์ตัวแรกเป็น 0
- กดปุ่ม  หรือปุ่ม  ให้ได้ค่ารหัสผ่านที่ 77
- กดปุ่ม  เพื่อเป็นการยืนยันรหัสผ่านและเป็นการเข้าสู่โปรแกรมที่จอแสดงผล จะแสดงพารามิเตอร์ตัวแรกเป็น CO
- ที่จอแสดงผล จะแสดงพารามิเตอร์ตัวแรกเป็น CO

#### หมายเหตุ


การเข้าสู่โปรแกรมชนิด C Parameter จะสามารถเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ที่เป็นทั้ง F Parameter และ P Parameter

## 2.2 การเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์

เมื่อได้มีการเข้าสู่โปรแกรมเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ จากทั้ง 3 วิธีแล้ว การเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์จึงมีขั้นตอนดังนี้คือ


1. กดปุ่ม  หรือ  จนกว่าจะถึงค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการเปลี่ยนค่า
2. กดปุ่ม  เพื่อแสดงค่าเดิมของพารามิเตอร์นั้น ๆ ที่ตั้งค่าไว้
3. กดปุ่ม  หรือ  เพิ่มหรือลดค่าพารามิเตอร์ที่ต้องการ
4. กดปุ่ม  เพื่อยืนยันค่าที่เปลี่ยนแปลงใหม่และเก็บความจำไว้ชั่วคราว
5. กดปุ่ม  หรือ  เพื่อเลือกค่าพารามิเตอร์ค่าต่อไปที่ต้องการเปลี่ยนค่าและทำซ้ำตามขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3
6. กดปุ่ม  เพื่อเก็บค่าที่เปลี่ยนแปลงทั้งหมดไว้ในหน่วยความจำถาวร และออกจากขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์

### ข้อควรจำ






- ก่อนออกจากโปรแกรมการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์จะต้องกดปุ่ม  ทุกครั้ง

## 2.3 ขั้นตอนการรีเซ็ตค่าตัวอุปกรณ์ (Reset Procedure)

การ Reset ค่าตัวอุปกรณ์ จะทำให้ค่าต่าง ๆ ในพารามิเตอร์ทุกค่าจะถูกเปลี่ยนค่าไปยังค่าเดิม จากโรงงานที่ไว้ตั้งแต่แรก (Default)

- ปิดเครื่อง
- กดปุ่ม  ค้างไว้แล้วเปิดเครื่อง
- ที่จอจะแสดงผล “-\_-”

## 2.4 ขั้นตอนการตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งานหลัก (Main Set-point)

1. กดปุ่ม  ไว้รอจนหน้าจอแสดงค่า “St1 ”
2. กดปุ่ม  อีกครั้งเครื่องจะแสดงค่า Set point ในลักษณะกะพริบ
3. กดปุ่ม  หรือปุ่ม  เลือกค่าที่ต้องการ
4. กดปุ่ม  อีกครั้งเป็นการยืนยันในการเลือกค่า Set point
5. การตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งานตัวที่ 2 (St2) ก็ทำเหมือนกัน

### 3. คำอธิบายเกี่ยวกับพารามิเตอร์ต่างๆ

#### CO : MODE OF OPERATION

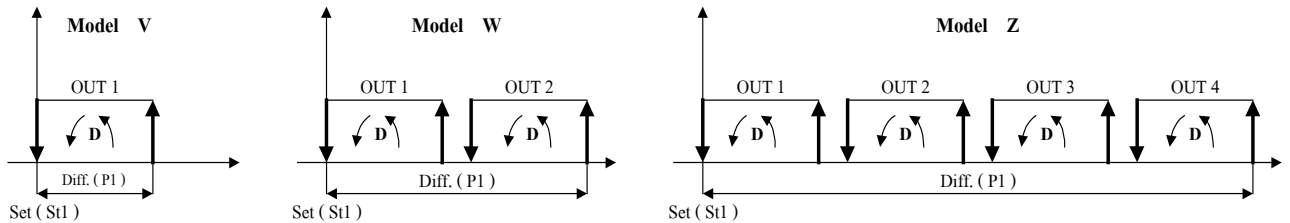
เป็นการเลือกชนิดการควบคุมระบบการทำงานซึ่งแบ่งออกเป็นหมวดไว้ได้ 9 หมวดโดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 Mode 1 Direct Function (C0 = 1)

ค่าพารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้คือ

- ค่า Set - point (St1)
- ค่า Differential (P1)

ในการทำงานของ Direct function ค่า Set - point จะมีค่าคงที่ โดยที่ Out put จะถูกกระตุ้นให้ทำงานโดยค่า  $St1 + P1$  และจะหยุดทำงานเมื่ออุณหภูมิหรือความชื้น มีค่าน้อยกว่าค่า St1 ในการแสดงค่าการทำงานของ Out put จะมีไฟไดเร็ก (Direct LED) กระพริบเป็นช่วง ๆ ตามจำนวน Relay ของ Out put ที่ทำงาน



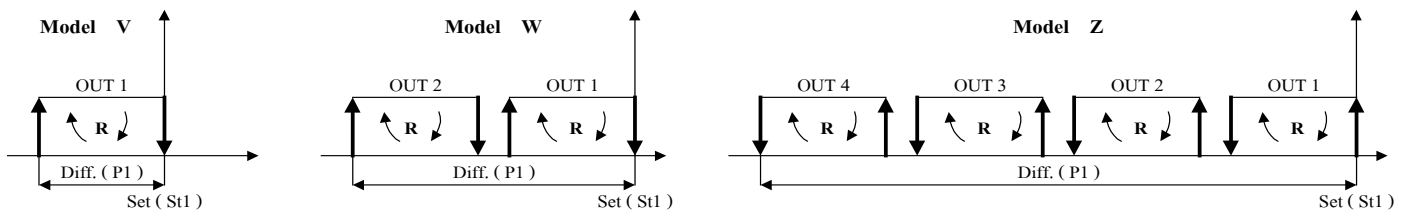
รูปที่ 2 แสดงลักษณะการทำงานของ Direct Function

#### 3.2 Mode 2 Reverse Function Mode (C0 = 2)

ค่าพารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้

- ค่า Set - point (St1)
- ค่า Differential (P1)

ในการทำงานของ Reverse function ค่า Set - point จะคงที่ โดยที่ Out put จะถูกกระตุ้นให้ทำงานตามค่า  $St1 - P1$  และจะหยุดทำงานเมื่อค่าอุณหภูมิหรือความชื้นมีค่ามากกว่า St1 ในการแสดงค่าการทำงานของ Out put จะมีไฟรีเวอร์ส (Reverse LED) กระพริบเป็นช่วง ๆ ตามจำนวน Relay ของ Out put ที่ทำงาน



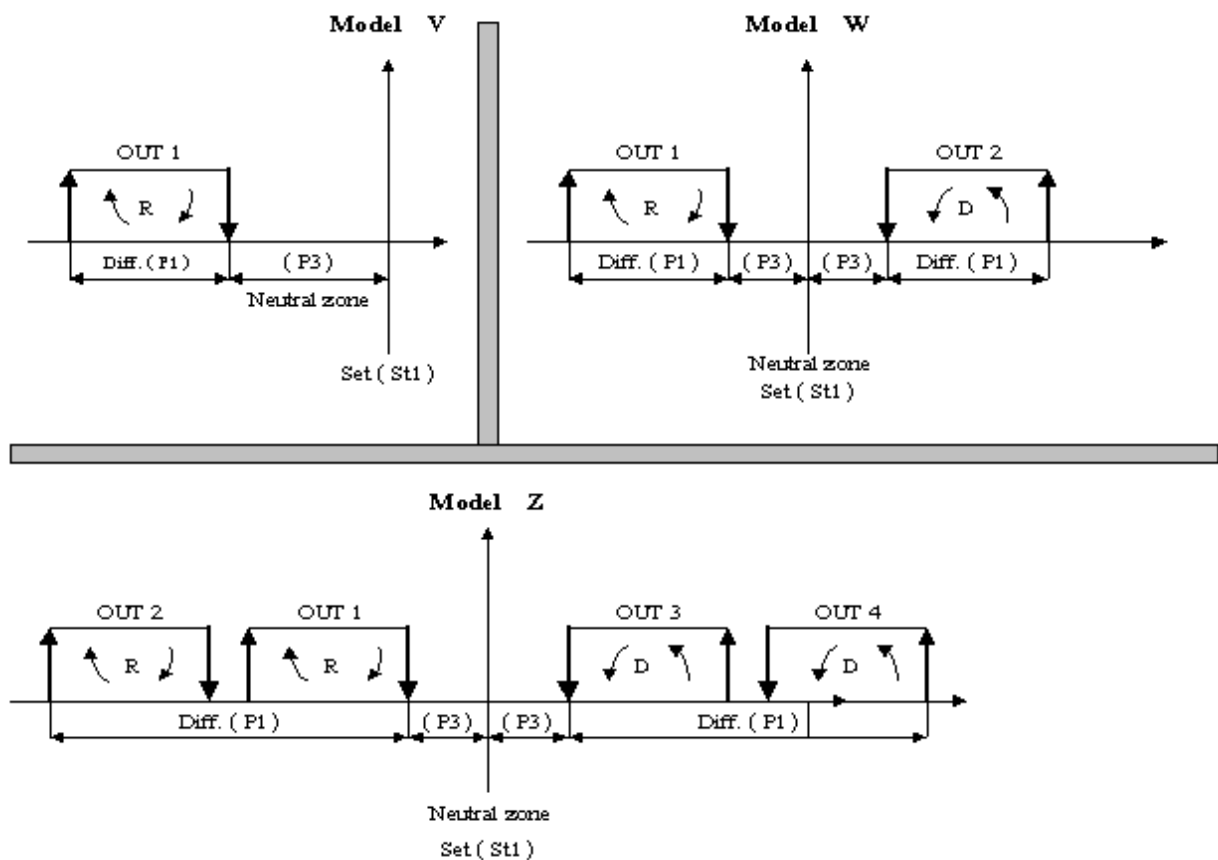
รูปที่ 3 แสดงลักษณะการทำงานของ Reverse Function

### 3.3 Mode 3 Dead-Band Function Mode (C0 = 3)

ค่าพารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้คือ

- ค่า Set Point (St1)
- ค่า Reverse Mode Differential (P1)
- ค่า Direct Mode Differential (P2)
- ค่า Dead-Band (P3)

จุดมุ่งหมายหลักของฟังก์ชันนี้คือ การนำมาควบคุมขอบเขตของย่านหรือที่เรียกว่า Dead Zone ซึ่งจะอยู่รอบ ๆ Set-Point ดังรูป



รูปที่ 4 แสดงลักษณะการทำงานของ Dead-Band Function

Dead Zone จะขึ้นอยู่กับค่าของพารามิเตอร์ P3 ซึ่งในย่านนี้จะไม่มีการควบคุมหรือพารามิเตอร์ใดอยู่ในย่านนี้ เมื่อถัดจากย่านนี้ เครื่องจะทำงานในลักษณะ Direct เมื่อค่าพารามิเตอร์ที่จะควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นและใน Reverse Function จะทำงานเมื่อค่าที่จะควบคุมมีค่าลดลง ซึ่งจะมีไฟแสดงการทำงานใน Direct และ Reverse Mode

### 3.4 Mode 4 PWM Function Mode (C0 = 4)

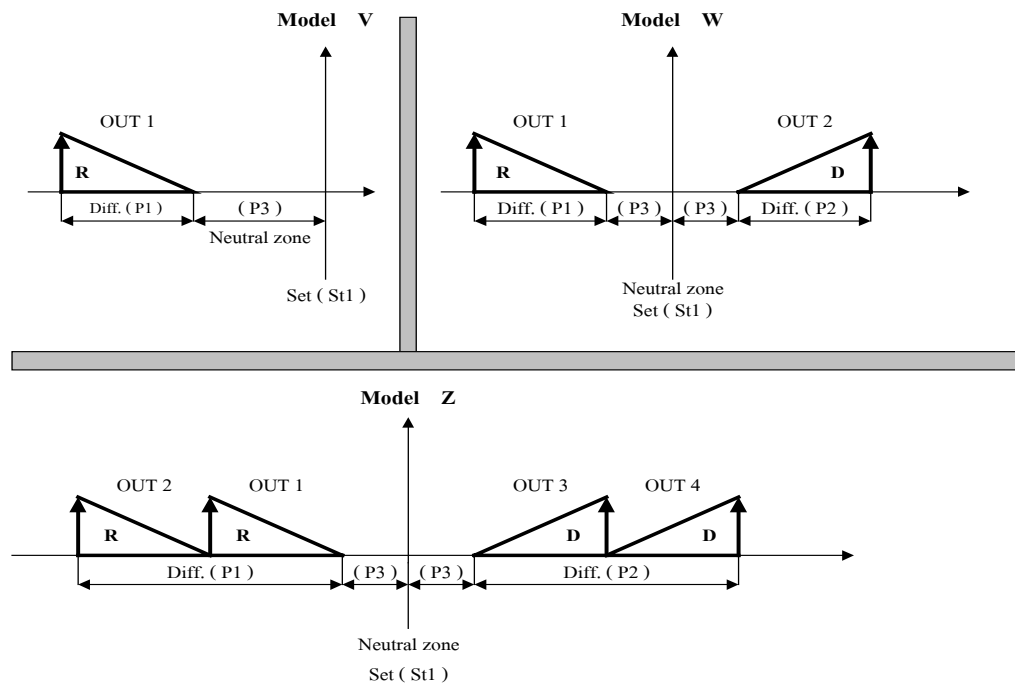
ค่าพารามิเตอร์หลักสำหรับฟังก์ชันนี้คือ

- ค่า Set-Point (St1)
- ค่า Reverse Mode Differential (P1)
- ค่า Direct Mode Differential (P2)
- ค่า Dead Zone (P3)

หลักการทำงานจะเหมือนกับ Mode3 (Dead-Band Function) แต่จะมีลักษณะพิเศษคือ Relay จะถูกกระตุ้นให้เกิดการทำงานแบบ PWM (Pulse Width Modulation) ระยะเวลาที่ใช้คือ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 20 วินาที โดยใน 1 คาบจะใช้เวลาประมาณ 20 วินาที ซึ่งสามารถแก้ไขค่าใหม่ได้เพื่อให้สอดคล้องกับการทำงาน เมื่อ Relay ON คาบเวลาจะถูกแบ่งเป็นส่วน ๆ ตามตำแหน่งของค่าที่ต้องการจะควบคุมภายในค่า Differential ดังแสดงในรูปที่ 5

PWM Function เนื่องจากจะถูกกำหนดให้ทำการควบคุมแบบ Proportional จะทำให้การควบคุมสามารถทำได้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของ ฟังก์ชันนี้จะสามารถพิจารณาได้คือ ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการควบคุมการทำงานของ Compressor เพราะความถี่ของการ ON/OFF มีมาก อาจทำให้คอมเพรสเซอร์เสียหายได้ใน PWM Function ไฟ Direct / Reverse จะมีการกระพริบออก โดยที่จำนวนครั้งที่กระพริบออกจะเท่ากับจำนวน Output ที่ทำงานได้มีเฉพาะ Reverse Mode พร้อมกับ Dead-Band เท่านั้น

รูปที่ 5 แสดงลักษณะการทำงานของ PWM Function



### 3.5 Mode 5 Alarm Function Mode ( C0 = 5 )

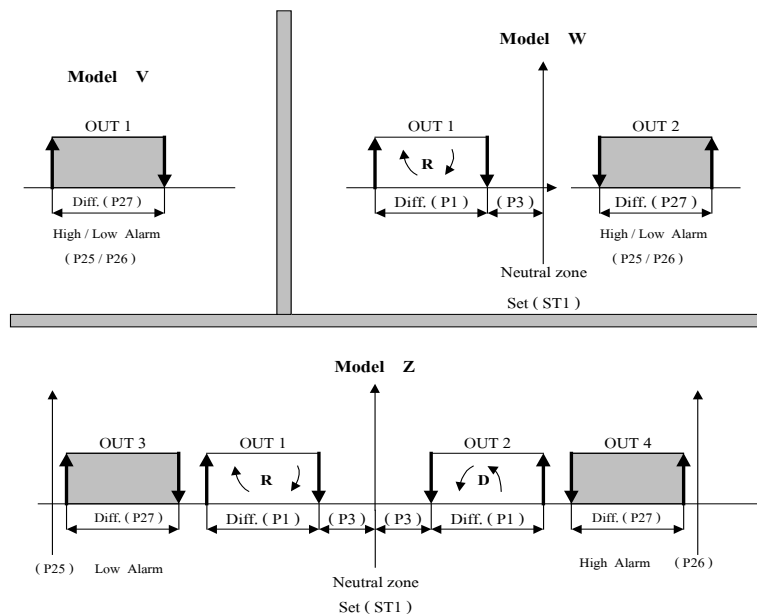
ค่าพารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้ คือ

- ค่า Set-Point (St1)
- ค่า Reverse Mode Differential ( P1 )
- ค่า Direct Mode Differential ( P2)
- ค่า Dead-Band (P3)
- ค่า Lower Limit Alarm Set (P25)
- ค่า Higher Limit Alarm Set (P26)

โดยในรุ่นที่มีฟังก์ชันควบคุม 1 Relay หรือ 2 Relay จะมีการแสดงสัญญาณเตือนแบบปกติ คือถ้าไม่ต่อสายสัญญาณหรือเกิดการลัดวงจรของสายสัญญาณและสัญญาณเตือนเมื่อถึงค่าสูงสุดที่ได้ตั้งไว้

ในรุ่น V และ W ลักษณะการทำงานของ Relay จะเหมือนกัน ส่วนในรุ่น Z จะมี Relay ตัวที่ 3 ทำงานเมื่อเกิดสัญญาณทั่วไปและสัญญาณเตือนเมื่อถึงค่าต่ำสุด ส่วน Relay ตัวที่ 4 นั้นจะทำงานเมื่อเกิดสัญญาณเตือนทั่วไปและสัญญาณเตือนเมื่อถึงค่าสูงสุด และ Relay สัญญาณเตือนทั้งสองจะทำงาน

ในรุ่น W และ Z Relay ที่ไม่ได้ใช้จะสามารถใช้ได้ ในฟังก์ชัน Mode 3 (Dead-Band Function) คือเมื่อการทำงานที่ Output มีสัญญาณเตือนจะมีการเข้าไปสู่ตำแหน่ง OFF ทำให้สัญญาณเตือนสิ้นสุด (Automatic reset) หรือเมื่อกดปุ่ม PRG-Mute (MANUAL RESETING) เมื่อกดปุ่ม Mute แล้วสัญญาณเตือนจาก Buzzer จะหยุดทำงานแต่ Code สัญญาณเตือนและ Relay จะยังคงทำงานอยู่



รูปที่ 6 แสดงลักษณะการทำงาน Alarm Function

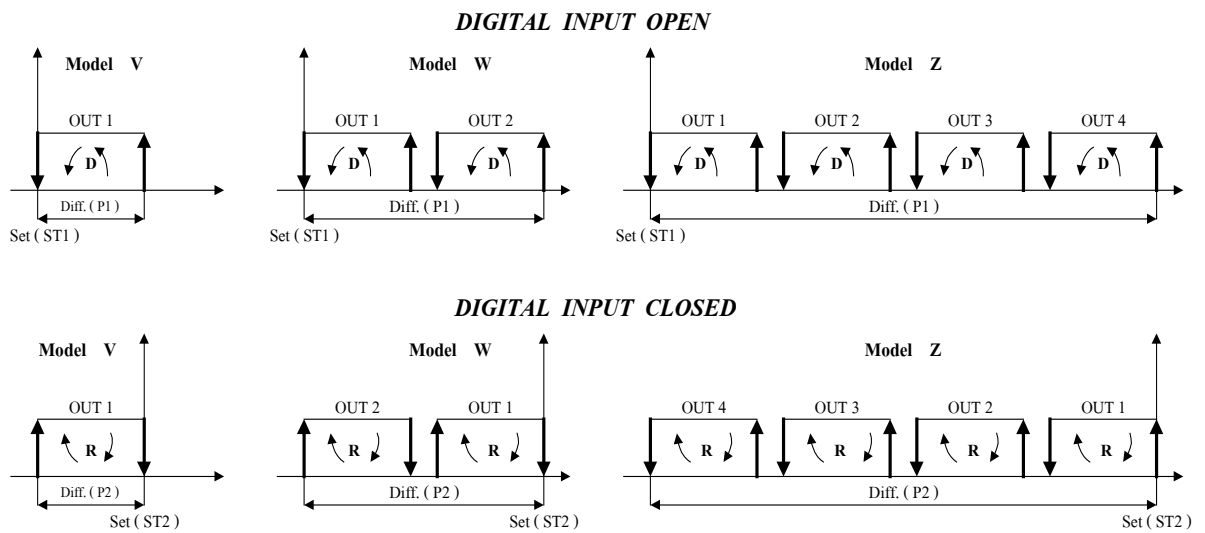
### 3.6 Mode 6 Direct / Reverse selection from digital input ( C0 = 6 )

พารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้คือ

- Set – point 1 ( St1 )
- Differential of St1 ( P1 ) , Direct mode
- Set – point 2 St2
- Differential of St2 ( P2 ) , Reverse mode

ในการทำงานของ Mode 6 นี้เราสามารถเลือกการทำงานของ Mode 1 และ Mode 2 โดยผ่านตัว Digital input ตัวที่ 1 โดยเมื่อ Digital input ตัวที่ 1 Open จะทำงานใน Mode 1 คือ Direct Mode (St1) และเมื่อ Digital input ตัวที่ 1 Close จะทำงานใน Mode 2 คือ Reverse Mode (St2)

รูปที่ 7 แสดงการทำงานของ Direct / Reverse selection from digital input



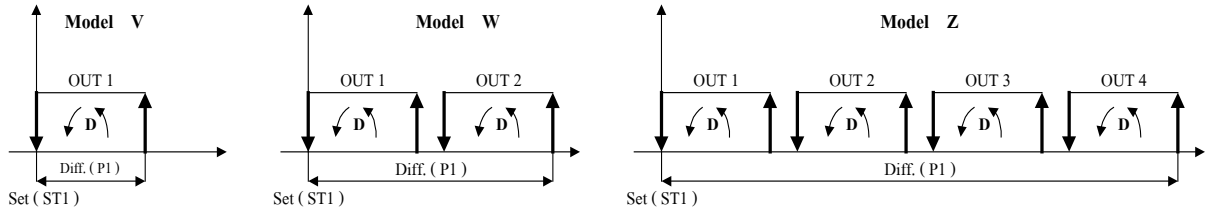
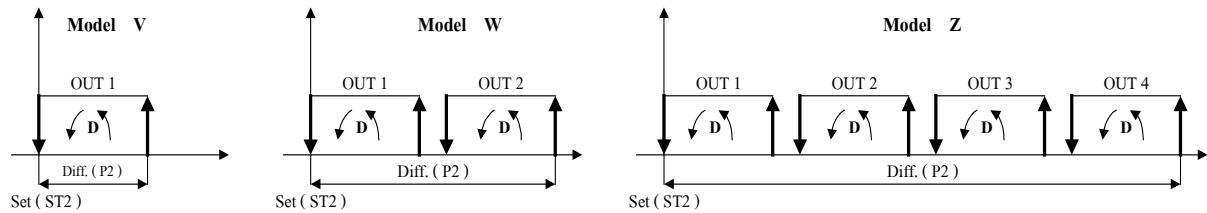
### 3.7 Mode 7 Direct mode with change of Set and differential via digital input ( C0 = 7 )

พารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้คือ

- Set – point 1 ( St1 )
- Differential ( P1 )
- Set – point 2 ( St2 )
- Differential ( P2 )

ในการทำงานของ Mode 7 นี้ ไม่ว่า Digital input ตัวที่ 1 จะ Open / Close จะทำงานใน Mode 1 คือ Direct Mode เพียงอย่างเดียว แต่เราสามารถเปลี่ยนค่า Set – point และค่า Differential ได้โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- \* ค่า St1 และค่า P1 จะทำงานก็ต่อเมื่อ Digital input Open
- \* ค่า St2 และค่า P2 จะทำงานก็ต่อเมื่อ Digital input Closed

**DIGITAL INPUT OPEN****DIGITAL INPUT CLOSED**

**รูปที่ 8** แสดงการทำงานของ Direct mode when change of Set differential via digital input

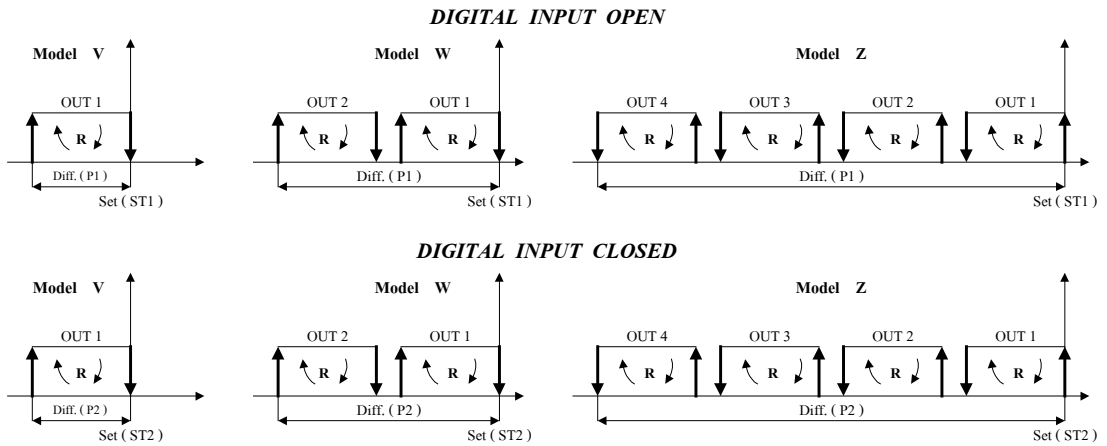
### 3.8 Mode 8 Reverse mode with set-point and differential (C0 = 8)

ค่าพารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้คือ

- Set Point (St1)
- Differential (P1)

ในการทำงานของ Mode 8 นี้ ไม่ว่า Digital input ตัวที่ 1 จะ Open / Close จะทำงานใน Mode 2 คือ Reverse Mode เพียงอย่างเดียว แต่เราสามารถเปลี่ยนค่า Set - point และค่า Differential ได้โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- \* ค่า St1 และค่า P1 จะทำงานก็ต่อเมื่อ Digital input Open
- \* ค่า St2 และค่า P2 จะทำงานก็ต่อเมื่อ Digital input Closed



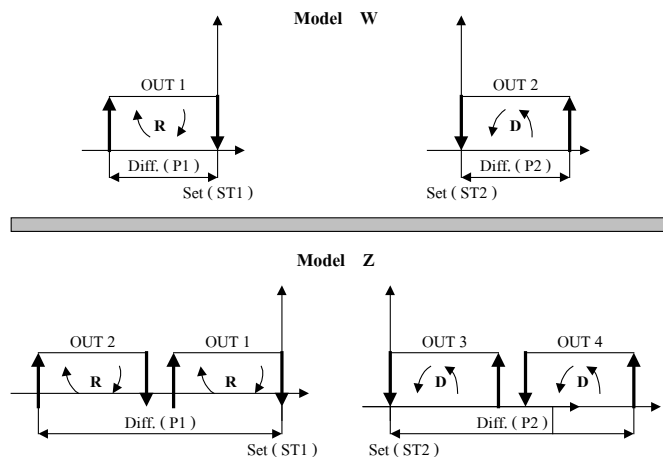
รูปที่ 9 แสดงลักษณะการทำงานของ Reverse mode with set-point and differential change via digital input

### 3.9 Mode 9 Set-point , one in Direct and one in Reverse (C0 = 9)

ค่าพารามิเตอร์หลักของฟังก์ชันนี้คือ

- Set Point 1 (St1)
- Differential of St1 ( P1 ) , reverse mode
- Set Point 2 (St2)
- Differential of St2 ( P1 ) , direct mode

ฟังก์ชันนี้มีเฉพาะในรุ่น W และ Z ซึ่งจะมีลักษณะบางส่วนคล้ายกับ Mode 3 คือ Out Put ครึ่งหนึ่งจะทำงานใน Direct Mode และอีกครึ่งหนึ่งจะทำงานใน Reverse Mode โดยค่า Set Point จะเป็นตัวกำหนดการทำงานของ Direct Mode และ Reverse Mode



รูปที่ 10 แสดงลักษณะการทำงานของ Set-point, one in Direct and one in Reverse (C0 = 9)

### 3.10 รายละเอียดของค่าพารามิเตอร์

#### P1: Differential of St1

เป็นการตั้งค่าผลต่างของอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งาน (Set-Point 1) กับค่าอุณหภูมิจริงหรือความชื้นจริงที่เพิ่มขึ้นสำหรับเริ่มการทำงานของ Relay Out put หรือเรียกว่าการกำหนดการทำงานของ Out put

#### P2: Differential of St2

เป็นการตั้งค่าผลต่างของอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งาน (Set-Point 2) กับค่าอุณหภูมิจริงหรือความชื้นจริงที่เพิ่มขึ้นสำหรับเริ่มการทำงานของ Relay Out put หรือเรียกว่าการกำหนดช่วงการทำงานของ Out put

#### P3: Dead ( Neutral ) zone differential

ค่าที่อยู่ระหว่างค่า Set – point กับค่าผลต่าง ( P1 , P2 ) ซึ่งจะมีการใช้งานใน Mode 3 , 4 และ 5

#### C4: Authority

เป็นตัวคูณค่าความต่างใช้เฉพาะกับ Mode 1,2 ที่ค่าพารามิเตอร์ C19 = 2 ,3 or 4 เพื่อใช้ในการควบคุมอุณหภูมิในกรณีใช้สาย Sensor 2 เส้นในการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงที่ต้องการ ทำงานทางด้านอุณหภูมิสูง และ อุณหภูมิต่ำ

#### C5: P or P + I

การเลือกชนิดควบคุมใน Mode C0 = 3,4,5 ว่าจะให้มีการทำงานเป็นแบบชนิดไหน

C5 = 0 มีการควบคุมการทำงานเป็นแบบ Proportional

C5 = 1 มีการควบคุมการทำงานเป็นแบบ Proportional + Integral

#### C6: Delay between energizations

การตั้งเวลาดำเนินการเริ่มเดินของ Relay Output ตัวต่อไปให้ทำงานตามลำดับ Default = 5 Sec สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 999 Sec

#### C7: Minimum time between 2 successive energizations of them same output

การตั้งเวลาดำเนินการให้ Relay Output ทำงานแต่ละรอบ Default = 0 Min สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 15 Min

#### C8: Minimum disenergization time - interval

การตั้งเวลาดำเนินการให้ Relay Output หยุดทำงาน Default = 0 Min สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 15 Min

**C9: Minimum energization time - interval**

การตั้งเวลาต่ำสุดให้ Relay Output ทำงาน Default = 0 Min สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง 15 Min

**C10: Out put status in the event of sensor alarm (Ero)**

เมื่อเกิดกรณีสายวัดอุณหภูมิมีปัญหา จะเลือกการควบคุม Relay Output เป็นแบบไหน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- C10 = 0 Relay Output จะหยุดทำงานทันทีทุก Out put เมื่อเกิดสายสัญญาณขัดข้อง
- C10 = 1 Relay Output จะทำงานทุก Out put เมื่อเกิดสายสัญญาณขัดข้อง
- C10 = 2 Relay Output จะทำงานเฉพาะ Out put ทางด้านความเย็น (Direct) ส่วน Output ควบคุม ความร้อน (Revert) จะ OFF
- C10 = 3 Relay Output จะทำงานเฉพาะ Out put ด้านความร้อน (Reveres) ส่วน (Output) ควบคุม ความเย็น (Direct) จะ OFF

**C11: Rotation**

เลือกการเปลี่ยนแปลงที่ Out put เมื่อเลือกชนิดการควบคุมที่ CO = 1,2,3,6,7,8 เฉพาะรุ่น IR32W00000 และ รุ่น IR32Z00000 มีรายละเอียดดังนี้

- C11 = 0 ไม่มีการสลับการทำงานของ Out put
- C11 = 1 มีการสลับการทำงาน Out put โดยใช้หลัก Out put ไหนทำงานก่อนให้หยุดการทำงานก่อน
- C11 = 2 มีการสลับการทำงาน Out put โดย Out put ตัวที่ 1,3 จะใช้ควบคุม Comp, ส่วน Out put ที่ 2,4 จะใช้ควบคุม Valve โดยการทำงานจะมีการเปลี่ยนแปลงสลับการทำงาน ก็ต่อเมื่อถึงค่า Set point
- C11 = 3 มีการสลับการทำงานจาก Out put ตัวที่ 1,3 จะใช้ควบคุม Com ส่วน Out put ที่ 2,4 จะใช้ ควบคุม Valve
- C11 = 4 มีการสลับการทำงานจาก Out put ตัวที่ 3,4 จะ ,สถานะ Relay ปกติจะสลับการทำงานกับ Out put 1,2 จะมีสถานะ Relay ปกติปิด
- C11 = 5 มีการสลับการทำงานจาก Out put ตัวที่ 1,2 จะ,สถานะ Relay ปกติจะสลับการทำงานกับ Out put 3,4 จะมีสถานะ Relay ปกติปิด
- C11 = 6 มีการสลับการทำงานจาก Out put ตัวที่ 1,2 จะสลับการทำงานของ Out put ตัวที่ 3,4
- C11 = 7 มีการสลับการทำงานจาก Out put ตัวที่ 2,3 และ 4 ใช้สำหรับการควบคุมกรณี Comp จำนวน 3 ตัว และ Out put ตัวที่ 1 ใช้ควบคุม Alarm Out put

**C12: PWM, Cycle time**

ตั้งเวลาการทำงานของ การเปิด และ การปิด ของ Relay Out put ในช่วงของค่าผลต่าง ใช้ควบคุมกับ Mode 4 PWM มีหน่วยเป็นวินาทีสามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1-999 วินาที

**C13: Type of sensor**

เลือกชนิดของสายวัดอุณหภูมิ เมื่อใช้กับรุ่นแต่ละรุ่น โดยมีรายละเอียดดังนี้

รุ่นที่ใช้วัดอุณหภูมิ (NTC Input)

C13 = 0 เลือกชนิดของสายวัดอุณหภูมิ NTC1 เป็นเส้นอ้างอิง

C13 = 1 เลือกชนิดของสายวัดอุณหภูมิ NTC2 เป็นเส้นอ้างอิง

รุ่นที่ใช้วัดอุณหภูมิสูง (Thermocouple Input)

C13 = 0 เลือกชนิดของสายวัดอุณหภูมิ ชนิด K Thermocouple

C13 = 1 เลือกชนิดของสายวัดอุณหภูมิ ชนิด J Thermocouple

รุ่นที่ใช้วัดความชื้นและแรงดัน (Current Input)

C13 = 0 เลือกชนิดที่รับค่าสัญญาณ Input เป็น 4-20 mA

C13 = 1 เลือกชนิดที่รับค่าสัญญาณ Input เป็น 0-20 mA

**P14: Calibration**

เป็นการตั้งค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดของสายสัญญาณ(Sensor) สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ -99 ถึง +99.9

**C15: Minimum value of voltage and current inputs**

การตั้งค่าต่ำสุดของค่ากระแส In put 4 mA (4-20), 0 mA (0-20), 0 V (-0.4/1 V) ที่รับเข้ามาจากสายสัญญาณในการที่จะให้แสดงค่าที่หน้าจอ สามารถตั้งค่าต่ำสุดของย่านวัดระหว่าง -99 ต่ำสุด ถึงค่า สูงสุด คือ

C16

**C16: Maximum value of voltage and current inputs**

การตั้งค่าสูงสุดของค่ากระแส In put 20 mA ( 0-20 หรือ 4-20 mA ) และ 1 V (-0.4/1 V) ที่รับเข้ามาจากสายสัญญาณในการที่จะให้แสดงค่าที่หน้าจอสามารถตั้งค่าสูงสุดของย่านวัดระหว่างค่า C15 ต่ำสุด ถึงค่า สูงสุด คือ 999

**C17: Sensor response**

การตั้งค่าความไวในการอ่านค่าสายสัญญาณ(Sensor) สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1-14

**C18: Temperature unit of measure °C or °F**

เป็นการเลือกหน่วยที่ต้องการวัดอุณหภูมิโดยสามารถเลือกตั้งค่าได้ดังนี้ (ยกเว้นรุ่น IR\*\*3 และ IR\*\*4 ไม่สามารถตั้งได้)

C18 = 0 จะใช้หน่วยการวัดเป็น °C

C18 = 1 จะใช้หน่วยการวัดเป็น °F

**C19: Second NTC sensor**

เป็นการเลือกใช้สาย Sensor เส้นที่ 2 (ยกเว้น รุ่น IR\*\*3 และ IR\*\*4 ไม่สามารถเลือกได้) โดยมีรายละเอียดดังนี้

C19 = 0 จะไม่มีการแสดงค่าสายสัญญาณ เส้นที่ 2 (C13=0)

C19 = 1 ค่าผลต่าง ที่ใช้ในการควบคุมจะทำงานบนพื้นฐานเปรียบเทียบ ระหว่าง St1 และ Differential ระหว่าง 2 Sensor คือ  $NTC1 - NTC2 = St1$  สามารถใช้ Sensor ตัวที่ 2 ตัวเดียวเมื่อ CO=1 หรือ 2

C19 = 2,3 or 4 Offset ยอมให้เครื่องวัดทำการเปลี่ยนแปลง St1 เมื่ออุณหภูมิที่ได้จากการวัด NTC2 มีการแปรผันจาก St 2 Offset จะมีความสอดคล้องกับ C4

C19 = 2 Summer Offset St1 จะเปลี่ยนแปลง ถ้าอุณหภูมิที่วัดได้โดย NTC2 มากกว่า St2 ถ้า NTC2 อุณหภูมิที่วัดได้สูงกว่า St2 คือ  $St1 = St1 + (NTC2 - St2) \times C4$  ถ้า NTC2 อุณหภูมิที่วัดได้ต่ำกว่า St2 คือ  $St1 = St1 - Summer\ Offset$  สามารถเพิ่มหรือลด St1 ขึ้นอยู่กับ C4

C19 = 3 Winter St1 จะเปลี่ยนแปลงถ้าอุณหภูมิ ที่วัดได้โดย NTC2 น้อยกว่า St2

ถ้า  $NTC2 < St2$   $\{St = St1 + (NTC2 - St2) \times C4\}$

$NTC2 > St2$   $\{St = St2\}$

C19 = 4 คุณสามารถได้รับประโยชน์ของ P2 ยอมให้คุณสร้าง Neutral Zone ล้อมรอบ St2 จากที่ได้กล่าวมา Offset จะไม่เกิดขึ้น ( เมื่อ NTC2 ตรวจพบค่าที่ย่านระหว่าง  $St2 - P2$  และ  $St2 + P2$ )

เพราะฉะนั้น St1 จะไม่เปลี่ยนแปลงถ้า NTC2 เพิ่มขึ้นมากกว่า  $(St2 + P2)$

$St1 = St1 + [NTC2 - (St2 - P2)] \times C4$  ถ้าอยู่ระหว่าง  $(St2 - P2)$  และ  $(St2 + P2)$

$St1 = St1$  ถ้า NTC2 อุณหภูมิต่ำกว่า  $(St2 - P2)$

$St1 = St1 + [NTC2 - (St2 - P2)] \times C4$

**C21: Minimum value of St1**

การตั้งค่าต่ำสุด สำหรับการตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งาน ( St1 )

**C22: Maximum value of St1**

การตั้งค่าสูงสุด สำหรับการตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งาน ( St1 )

**C23: Minimum value of St2**

การตั้งค่าต่ำสุด สำหรับการตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งาน ( St2 )

**C24: Maximum value of St2**

การตั้งค่าสูงสุด สำหรับการตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นใช้งานที่ ( St2 )

**P25: Low temperature set-point**

การตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นต่ำสุด ก่อนที่จะเกิดสัญญาณเตือน

**P26: High temperature set-point**

การตั้งค่าอุณหภูมิหรือความชื้นสูงสุด ก่อนที่จะเกิดสัญญาณเตือน

**P27: Alarm differential : reset**

การตั้งค่าผลต่าง เมื่อเกิดสัญญาณเตือนทางอุณหภูมิต่ำ (P25) ทางด้านอุณหภูมิสูง (P26)

**P28: Delayed alarm**

การหน่วงเวลาของการเกิดสัญญาณเตือนทางด้านอุณหภูมิหรือความชื้นต่ำ (P25) ทางด้านอุณหภูมิหรือความชื้นสูง (P26) มีหน่วยเป็นนาที

**C29: Digital input no. 1**

การเลือกรูปแบบการทำงานของ Digital input ตัวที่ 1 ของอุปกรณ์ ซึ่งสามารถเลือกค่าได้ตั้งแต่ 0-4 โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ

C29 = 0 ไม่มีการใช้งาน

C29 = 1 จะมีสัญญาณเตือนภายนอกเกิดขึ้นทันที และจะมีการหยุดสัญญาณเตือนอัตโนมัติ

C29 = 2 จะมีสัญญาณเตือนภายนอกเกิดขึ้นทันที และจะมีการหยุดสัญญาณเตือนด้วยมือ

C29 = 3 จะมีการหน่วงเวลาสัญญาณเตือนภายนอก ตามค่า P28

C29 = 4 ใช้ปิดเปิดระบบ Control ภายในของตัวอุปกรณ์

**C30: Digital input no. 2**

การเลือกรูปแบบการทำงานของ Digital input ตัวที่ 2 ซึ่งจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับค่า C29 ดังต่อไปนี้ คือถ้า

C29 = 1, 2, 3 ค่าของ C30 จะใช้งานได้เฉพาะฟังก์ชัน 0 กับ 4

C29 = 0, 4 ค่าของ C30 จะใช้งานได้เฉพาะฟังก์ชัน 1, 2, 3

C29 = C30 หมายความว่า Digital input ตัวที่ 2 ไม่มีการใช้งาน

**C31: Output status in the event of alarm via digital input**

การเลือกรูปแบบการทำงานของ Out put ในขณะที่เกิด Alarm โดยการใช้ Digital input เป็นตัวเลือกการควบคุมสามารถเลือกค่าได้ตั้งแต่ 0-3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

C31 = 0 ไม่มีการใช้งาน

C31 = 1 จะมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นทันที และมีการหยุดสัญญาณเตือนโดยอัตโนมัติ

C31 = 2 จะมีสัญญาณเตือนเกิดขึ้นทันที และมีการหยุดสัญญาณเตือนด้วยมือ

C31 = 3 จะมีการหน่วงเวลา สัญญาณเตือนภายนอกตามค่า P28

**C32: Serial address**

การกำหนดหมายเลขของเครื่องเมื่อต่อเป็นระบบเครือข่าย

**C33: “ Special ” mode of operation**

เลือกชนิดการเปลี่ยนแปลงชนิดการควบคุม โดยมีรายละเอียดดังนี้

C33 = 0 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ใด ๆ

C33 = 1 มีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์

**C50: Operating keypad and/or remote control**

เป็นพารามิเตอร์ที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์หรือค่าต่าง ๆ โดยใช้ปุ่มที่หน้าปัทม์ (Keypad) หรือ Remote Control โดยสามารถเปลี่ยนค่าได้ตั้งแต่ 0-4 ดังนี้คือ

C50 = 0 ใช้ได้เฉพาะ Remote Control (เฉพาะ Parameters)

C50 = 1 ใช้ได้ทั้ง Keypad และ Remote Control (เฉพาะ Parameters)

C50 = 2 ใช้ได้ทั้ง Keypad และ Remote Control

C50 = 3 ใช้ได้เฉพาะ Keypad

C50 = 4 ใช้ได้ทั้ง Keypad และ Remote Control

**C51: Operating the remote control**

เป็นการกำหนดหมายเลขให้เครื่องควบคุมแต่ละเครื่องในกรณีที่ใช้ Remote Control เพื่อใช้ในการเลือกค่า ถ้าต้องการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ สามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0-120 ถ้าตั้งค่าเป็น 0 หมายความว่าไม่มีการกำหนด หมายเลขให้กับตัวควบคุม

#### 4. สัญญาณเตือน และสาเหตุที่เกิดขึ้น

##### Er0 : Error sensor

- สาย Sensor ที่ใช้วัดอุณหภูมิ ความชื้น และแรงดันขัดข้องไม่ทำงาน หรืออาจจะลัดวงจร
- ไม่ได้ต่อสาย Sensor ที่ใช้วัดอุณหภูมิ ความชื้น และแรงดันเข้ากับตัวอุปกรณ์

##### Er1 : Error sensor NTC2 (เฉพาะรุ่นที่ใช้สาย Sensor NTC)

- สาย Sensor ที่ใช้วัดอุณหภูมิเส้นที่ 2 ขัดข้องไม่ทำงาน ขาด หรืออาจจะลัดวงจร
- ไม่ได้ต่อสาย Sensor ที่ใช้วัดอุณหภูมิเส้นที่ 2 เข้ากับตัวอุปกรณ์

##### Er2 : Memory error

- หน่วยความจำของตัวเครื่อง Error
- ให้ทำการ Reset เครื่องใหม่โดยการกดปุ่ม PRG ค้างไว้ประมาณ 6 วินาทีที่หน้าจะแสดงค่า “- \_-”

##### Er3 : External alarm

- Digital input contact error
- ให้ทำการ เช็คพารามิเตอร์ C29
- ให้ทำการ เช็ค External contact

##### Er4 : High alarm

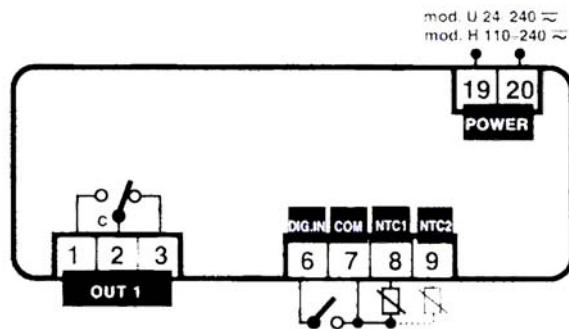
- อุณหภูมิ ความชื้น หรือแรงดันเตือนทางด้านสูง
- ให้ทำการ เช็คพารามิเตอร์ P26 , P27 และ P28

##### Er5 : Low alarm

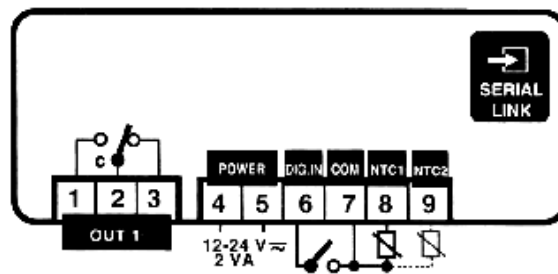
- อุณหภูมิ ความชื้น หรือแรงดันเตือนทางด้านต่ำ
- ให้ทำการ เช็คพารามิเตอร์ P26 , P27 และ P28

## 5.WIRING DIAGRAMS

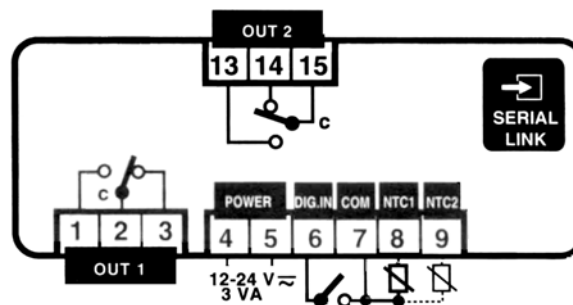
### IR32 with NTC input



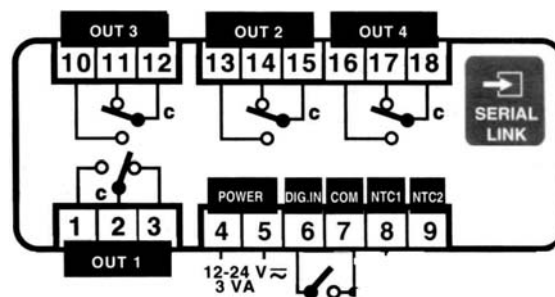
IR32V-NTC: power supply 110/240 Vac-dc



IR32V-NTC: power supply 12/24 Vac-dc

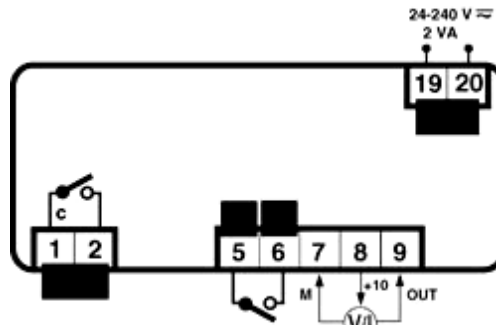


IR32W-NTC: power supply 12/24 Vac-dc

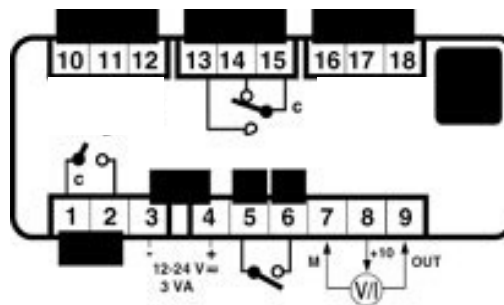


IR32Z-NTC: power supply 12/24 Vac-dc

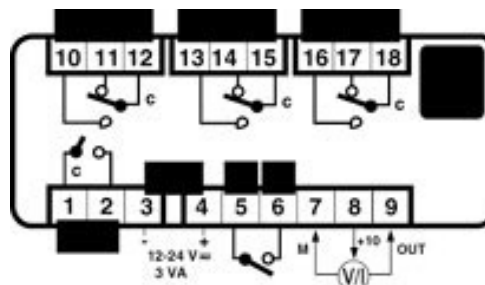
**IR32 with Pt100, J/K tc or V/I input**



**IR32V:** power supply 24/240 Vac-dc



**IR32W:** power supply 12/24 Vac-dc



**IR32Z:** power supply 12/24 Vac-dc

## 6.แสดงพารามิเตอร์ทั้งหมดของรุ่นIR32

	พารามิเตอร์ Description	min	max	def
St1	Set point1	ขึ้นกับ sensor	ขึ้นกับ sensor	20
St2	Set point2	ขึ้นกับ sensor	ขึ้นกับ sensor	40
C0	การเลือกโหมดสำหรับใช้งาน	1	9	2
	พารามิเตอร์การควบคุม			
P1	ค่าความแตกต่างของ set point 1 ( $\Delta = 0.5^{\circ}\text{C}$ )	0.1	99.9	2.0
P2	ค่าความแตกต่างของ set point 2 ( $\Delta = 0.5^{\circ}\text{C}$ )	0.1	99.9	2.0
P3	ค่าความแตกต่างของ Dead-zone	0	99.9	2.0
C4	ตัวคูณค่าความต่างใช้กับ Mode1 หรือ2 และ C19=2,3,4	-2.0	2.0	0.5
C5	โหมดควบคุมแบบ: 0=Proportional (P) ,1=Prop+Integral (P+I)	0	1	0
	เอาพุต			
C6	การตั้งหน่วงเวลาเริ่มต้นของเอาพุตตัวถัดไป	0	999	5
C7	การตั้งเวลาต่ำสุดในการทำงานในแต่ละรอบ	0	15	0
C8	การตั้งเวลาต่ำสุดของการหยุดทำงาน	0	15	0
C9	การตั้งเวลาต่ำสุดในการทำงาน	0	15	0
C10	สถานะของเอาพุตในกรณีที่ sensor มีปัญหา 0 = ทุกเอาพุตหยุดทำงาน 1 = ทำงานทุกเอาพุต 2 = ทำงานเฉพาะเอาพุตทางด้าน direct 3 = ทำงานเฉพาะเอาพุตทางด้าน reverse	0	3	0
C11	ฟังก์ชันสลับการทำงานของ output (เฉพาะโหมด 1,2,6,8) 0 = ไม่มีการสลับการทำงานของ Comp 1 = เป็นการสลับการทำงานแบบมาตรฐาน 2 = เป็นการสลับการทำงานแบบ 2+2 (ใช้เอาพุต1และ3 ควบคุม Comp) 3 = เป็นการสลับการทำงานแบบ 2+2 เฉพาะเอาพุตโมเดล A และ Z เท่านั้น 4 = สลับการทำงานเฉพาะเอาพุต 3 และ4 5 = สลับการทำงานเฉพาะเอาพุต 1 และ2 6 = แยกการสลับการทำงานของเอาพุตเป็นคู่: 1กับ2, 3กับ4 7 = สลับการทำงานเฉพาะเอาพุต 2,3 และ4	0	7	0
C12	ตั้งเวลาสำหรับ PWM ไชเคิล	0.2	999	20
	พารามิเตอร์ Sensor			
C13	เลือกชนิดของ Sensor 0 = 4-20 / 1 = 0-20 (กระแสอินพุต) 0 = ชนิดK / 1 = ชนิดJ (เทอร์โมคัปเปิล) 1 = หน้าจอแสดงอุณหภูมิจาก NTC2 ควบคุมการทำงานจาก NTC1	0	1	0
C14	การตั้งค่าความคลาดเคลื่อนของสายสัญญาณ (Calibrat.)	-99	+99.9	0.0
C15	การตั้งค่าต่ำสุดของการแอส และแรงดันอินพุต	-99	C16	0.0
C16	การตั้งค่าสูงสุดของการแอส และแรงดันอินพุต	C15	999	100
C17	การตั้งค่าความไวในการอ่าน Sensor	1	14	5
C18	หน่วยอุณหภูมิ 0 = C, 1 = F	0	1	0
C19	การเลือกใช้สาย Sensor เส้นที่2 0 = ไม่แสดงสาย Sensor เส้นที่2 1 = แสดงค่าผลต่างระหว่าง NTC1-NTC2 2 = Summer offset 3 = Winter offset 4 = active offset with dead-zone P2	0	4	0

	พารามิเตอร์ของการตั้งค่า			
C21	การตั้งค่าต่ำสุดของ St1	-99	C22	ขึ้นกับ sensor
C22	การตั้งค่าสูงสุดของ St1	C21	999	ขึ้นกับ sensor
C23	การตั้งค่าต่ำสุดของ St2	-99	C24	ขึ้นกับ sensor
C24	การตั้งค่าสูงสุดของ St2	C23	999	ขึ้นกับ sensor
	พารามิเตอร์ของ Alarm			
P25	ค่าอุณหภูมิต่ำสุดก่อนเกิดสัญญาณเตือน	-99	P26	ขึ้นกับ sensor
P26	ค่าอุณหภูมิสูงสุดก่อนเกิดสัญญาณเตือน	P25	999	ขึ้นกับ sensor
P27	การตั้งค่าผลต่างของ Alarm	-99.0	99.0	2.0
P28	ช่วงเวลาของการเกิดสัญญาณ Alarm	120	60	
C29	เลือกรูปแบบใช้งานของอินพุตตัวที่1 กรณี Alarm 0 = ไม่มีการใช้งาน 1 = แสดงสัญญาณเตือนภายนอก ทันทีและreset โดยอัตโนมัติ 2 = แสดงสัญญาณเตือนภายนอก ทันทีและreset โดยมือ 3 = มีการหน่วงเวลาแสดงสัญญาณเตือนภายนอก และ reset โดยมือ 4 = ใช้ปิดเปิดระบบควบคุมภายในของตัวอุปกรณ์	0	4	0
C30	เลือกรูปแบบใช้งานของอินพุตตัวที่2	0	4	0
C31	เลือกรูปแบบใช้งานของอินพุต กรณี Alarm จาก digital อินพุต 0 = off ทุกเอาพุต 1 = on ทุกเอาพุต 2 = off เฉพาะเอาพุตในโหมด reverse 3 = off เฉพาะเอาพุตในโหมด direct	0	3	0
	พารามิเตอร์อื่นๆ			
C32	การกำหนดหมายเลขเครื่องเมื่อคือเป็นระบบเครือข่าย	1	16	1
	พารามิเตอร์พิเศษ			
C33	เลือกการเปลี่ยนแปลงชนิดควบคุม 0=ไม่มีเปลี่ยนแปลง			
	การเลือกใช้ ปุ่มกด หรือ remote			
C50	การกำหนดให้สามารถเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ได้จาก 0 = ใช้ได้เฉพาะ remote (โหมด P พารามิเตอร์) 1 = ใช้ได้ทั้งปุ่มกดและremote (โหมด P พารามิเตอร์) 2 = lock การใช้งานทั้งปุ่มกดและ remote 3 = ใช้ได้เฉพาะปุ่มกด 4 = ใช้ได้ทั้งปุ่มกด และ remote			

