

## หลักการทำงาน

PC440 เป็นชุดควบคุมความดันน้ำให้คงที่ แม้ว่าปริมาณน้ำที่ใช้จะเปลี่ยนไป โดยใช้ inverter ช่วยปรับความเร็วรอบของปั๊มน้ำ ตัวเครื่องออกแบบมาใช้กับปั๊มน้ำไม่เกิน 4 ตัว จำนวนปั๊มที่อยู่ในระบบสามารถเลือกได้ โดยผ่านสวิทช์ Auto-Man ที่ด้านหลังเครื่อง

ตัวอย่างการทำงานแบบความดันน้ำคงที่ และมีปั๊มในระบบ 2 ตัว ปั๊มตัวแรกจะทำงานก่อน โดยใช้ inverter drive เมื่อมีปริมาณการใช้น้ำมากขึ้น และปั๊มตัวแรกทำงานที่ 100% แล้ว แต่ความดันน้ำยังต่ำกว่าจุดที่ตั้งไว้ (setpoint-0.3) หลังจากหน่วงด้วยเวลา delay\_on (sec.) แล้ว ปั๊มตัวที่ 2 จะเริ่มเสริมการทำงาน ในทางกลับกัน ถ้าปริมาณการใช้น้ำน้อย ความดันน้ำในระบบสูงขึ้น และ inverter ทำงานที่ความเร็วรอบต่ำ (minimum speed) ปั๊มน้ำที่ทำงานหลังสุด จะหยุดการทำงานก่อน หลังจากปั๊มตัวที่ 2 หยุดทำงานแล้ว ความดันน้ำในระบบถูกควบคุมให้เท่ากับค่าที่ตั้งไว้ ปั๊มน้ำตัวแรกจะหยุดการทำงานด้วย Run time ถ้ามีการใช้น้ำตลอดเวลา ปั๊มน้ำจะหยุดด้วยเวลา Stop time. รอบต่อไปปั๊มตัวที่ 2 เริ่มทำงานก่อน เมื่อความดันน้ำลดลงต่ำกว่า Setpoint – start-up hysteresis.

## จอแสดงผล

มี 2 ลักษณะ เลือกได้โดยการกด “Display”. และจอภาพจะสว่างขึ้น

### 1. System status.

	Pump No.	PV: Pressure value SV: Setpoint value
I: Inverter drive	1234	PV: 2.5 bar
D: Direct on line	IDSX	SV: 2.5 bar
S: Stop		
O: Overload		
X: un use		

### 2. Inverter Frequency.

แสดงความถี่ที่ไปสั่งให้ inverter ทำงาน

## ALARM.

หลังจากเกิด Alarm แล้วกด “Alarm reset” จะหยุดส่งเสียงเตือน มีทั้งหมด 5 กรณี ดังนี้

1. Motor overload
2. Inverter fault.
3. Low level
4. Run dry
5. System Pressure Low.

ในกรณีของ Run dry และ System pressure low ต้องกด “Alarm reset” แตะ 2 วินาที เพื่อให้ระบบกลับมาทำงานใหม่ การเกิด system pressure low ความดันน้ำในระบบต้องต่ำกว่า 0.8 bar หลังจากที่มีทำงานแล้ว อาจจะเนื่องมาจากการรั่วของท่อ

## Pressure Transducer.

ปกติ Pressure transducer จะให้สัญญาณเป็น 4-20 mA ที่ 0-10 bar จะใช้สเกลต่างจากนี้ได้ แต่สูงสุดไม่เกิน 20 bar ใช้สาย 2 เส้นต่อที่ Terminal: +15V และ pressure transducer.

## Inverter.

ตั้งค่าให้ inverter รับสัญญาณอะนาล็อก 0-10 V สายไฟที่เชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องกับ inverter ควรจะใช้สายชนิด Terminal: 0-10V output และ com.

## การตั้งค่า

1. กด “Menu” เข้าสู่การตั้งค่า
2. กด “up” หรือ “down” เพื่อเลือกการตั้งค่า operation mode, control หรือ test.
3. นอกจากการตั้งค่ากด “ESC” ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงค่ากด “ENT”
4. กด “up” หรือ “down” เพื่อดูค่าของตัวแปรต่าง ๆ กด “ESC” เมื่อต้องการออกจากการตั้งค่า
5. ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงค่ากด “ENT” กด “shift” เลือกตำแหน่งของตัวเลขที่ต้องการเปลี่ยนแปลงค่า กด “up” หรือ “down” เพื่อเพิ่มหรือลดค่าลง
6. เมื่อได้ค่าตามความต้องการแล้ว กด “ENT”
7. หลังจากตรวจสอบตัวแปรทุกค่า ตัวเครื่องจะวนมาที่ข้อ 2 อีกครั้งหนึ่ง
8. ตัวแปรต่าง ๆ บนที่กไว้หน่วยความจำ ซึ่งไม่สูญหายแม้ว่าไฟฟ้าจะดับ
9. กด “ESC” ออกจากการตั้งค่า เข้าสู่ main menu

## CONTROL.

มีทั้งหมด 10 ตัวแปร

- Setpoint  
เป็นค่าความดันน้ำในระบบที่ต้องการ
- Minimum speed(%).  
คือความถี่ต่ำสุดที่ให้ inverter ทำงาน เมื่ออินเวอร์เตอร์ลดรอบมาถึงตำแหน่งนี้ ปั๊มจะหยุดทำงาน  
คำแนะนำ: ให้ปั๊มทำงานตามค่าที่ตั้งไว้ แล้วปิดวาล์วเสมือนไม่มีการใช้น้ำ ดูความถี่ที่อินเวอร์เตอร์ อย่าลืมคูณ 2 เพื่อเปลี่ยนเป็น% (ไม่ควรต่ำกว่า 50%)
- Delay – on (sec.)  
หน่วงเวลาก่อนที่จะให้ปั๊มตัวอื่น ๆ ในระบบช่วยกันทำงาน ในกรณีที่ความดันน้ำต่ำกว่า Setpoint

- Delay – off (sec.)  
หน่วงเวลาก่อนที่จะให้ปั๊ม ในระบบหยุดทำงาน ในกรณีที่ความดันน้ำสูงกว่า Setpoint
- Start up Hysteresis.  
เป็นค่าผลต่างของความดันจากจุด setpoint เพื่อให้ปั๊มที่ขับเคลื่อนด้วย inverter เริ่มทำงาน
- Run time ( min.)  
หลังจากที่ความดันในระบบคงที่ และปั๊มทำงานเพียงตัวเดียว เมื่อถึงเวลา Run time และความถี่ไม่เกิน min. speed + 15% ตัวเครื่องจะลดความถี่ของอินเวอร์เตอร์ลงมาถึง min. speed ถ้าแรงดันน้ำไม่ลดลง ปั๊มก็จะหยุดทำงาน
- Stop time (hour)  
ในกรณีที่มีการใช้น้ำตลอดเวลาและปั๊มทำงานเพียงตัวเดียว ปั๊มจะหยุดการทำงานด้วยเวลา Stop time เพื่อสลับให้ปั๊มตัวถัดไปทำงานแทน
- Transducer (bar).  
ค่า span ของ Transducer.
- Delay onoff (sec) \*\*\*\* ไม่ได้ใช้ \*\*\*\*  
ใช้ใน onoff mode: หน่วงเวลาเพื่อให้ปั๊มหยุดทำงาน หลังจากค่าความดันน้ำถึงจุด stop แล้ว
- Start onoff diff (bar) \*\*\*\* ไม่ได้ใช้ \*\*\*\*  
ใช้ใน onoff mode: จุด start เพื่อให้ปั๊มทำงาน ต้องไปหักลบกับจุด setpoint
- Stop onoff diff (bar) \*\*\*\* ไม่ได้ใช้ \*\*\*\*  
ใช้ใน onoff mode: จุด stop เพื่อให้ปั๊มหยุดทำงาน ต้องไปบวกกับจุด setpoint
- Run-dry delay (sec)  
หน่วงเวลาเมื่อท่อทางดูดขาดน้ำ ก่อนที่ปั๊มจะหยุดทำงาน
- Low pressure delay (sec)  
หน่วงเวลาเมื่อปั๊มน้ำไม่ขึ้น( ท่อรั่ว ) ก่อนที่ปั๊มจะหยุดทำงาน
- Low pressure (bar)  
ตั้งค่าแรงดันน้ำ ในกรณีที่ท่อทางจ่ายรั่ว

## Operating mode.

เลือกโดยใช้ สวิตช์ภายนอกต่อมาที่ด้านหลังเครื่อง ในตำแหน่งของ Vary speed.

1. Close contact: Vary speed mode.
2. Open contact: On-Off mode.
3. ในกรณีเป็น Vary speed mode ควบคุมปั๊มโดยใช้ parameter ใน 'CONTROL' ปั๊มทุกตัวจะหยุดทำงานเมื่อเกิด Inverter fault.
4. ในกรณีเป็น ON / OFF mode ปั๊มทำงานแบบ direct on line ควบคุมปั๊มโดยใช้ parameter ใน 'CONTROL'

## Default of setting parameter.

Parameter	Factory setting value
Setpoint.	2.5 bar.
Minimum speed.	50%
Turn on delay.	12 sec.
Turn off delay.	5 sec.
Start up hysteresis.	0.5 bar.
Run time.	2 min.
Stop time.	2 hour.
Scale of Transducer.	10 bar.
Delay onoff	5 sec.
Start onoff diff	0.5 bar.
Stop onoff diff	0.7 bar.
Run dry delay	50 sec.
Low press. Delay	50 sec.
Low press.	0 bar.

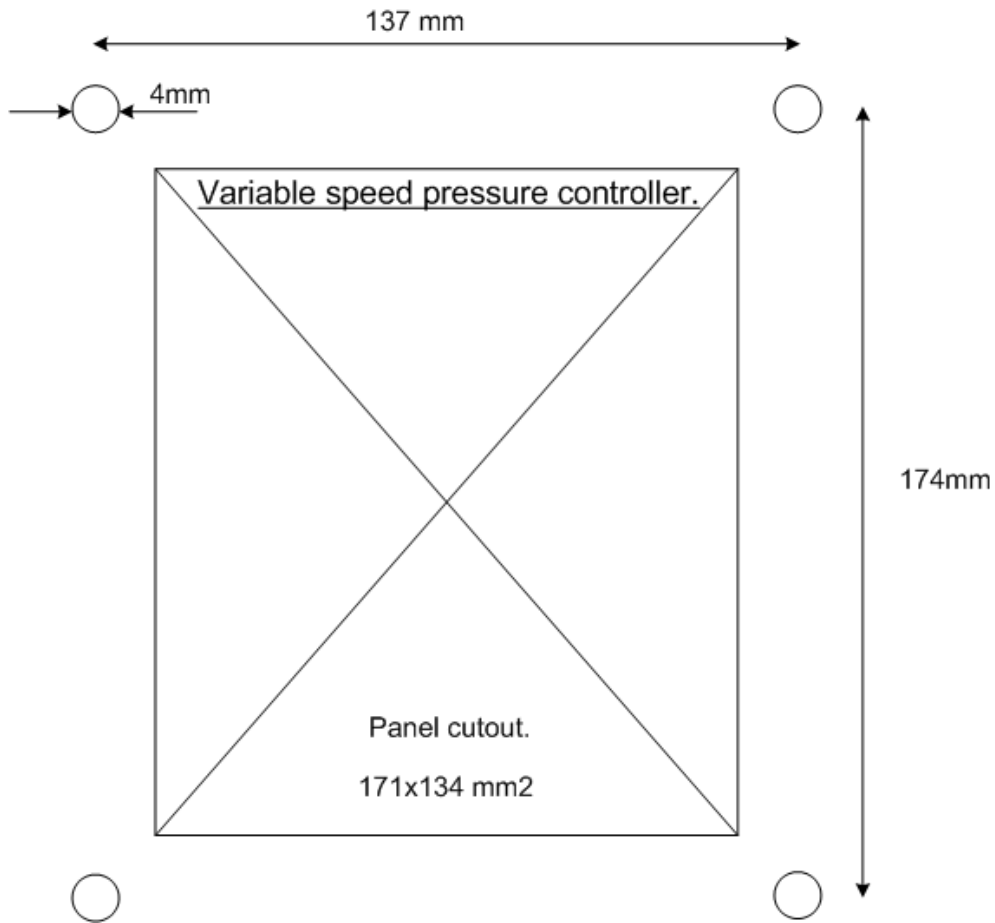
## Pump Test.

จากหน้าจอบกติ ให้ต่อสายไฟดังต่อไปนี้

1. สวิตช์ auto-off-man ตั้งไว้ที่ตำแหน่ง off.
2. ต่อสายไฟระหว่าง x1, inv\_fault และ input com.
3. ปลดสายไฟระหว่าง E1 และ E3.
4. แล้วต่อสายไฟระหว่าง E1 และ E3 . กด "Lamp test" บนหน้าปัด จึงเข้าสู่การทดสอบ Pump Test.
5. การออกจาก Pump Test ให้กลับไปต่อสายไฟเหมือนการใช้งานปกติ

### การทดสอบ Pump Test

1. เป็นการทดสอบเพื่อดูว่า ต่อสายไฟเข้าปั้มน้ำถูกต้องหรือไม่ ให้ทดสอบการทำงานครั้งละหนึ่งตัว
2. ต่อสายไฟระหว่าง auto1 และ input com. ปั้มน้ำที่ 1 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 50%.
3. ต่อสายไฟระหว่าง auto2 และ input com. ปั้มน้ำที่ 2 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 70%.
4. ต่อสายไฟระหว่าง auto3 และ input com. ปั้มน้ำที่ 3 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 80%.
5. ต่อสายไฟระหว่าง auto4 และ input com. ปั้มน้ำที่ 4 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 90%.



## VSD 4 pump + 4 inverter. PC440.

