

## หลักการทำงาน

PC331 เป็นชุดควบคุมความดันน้ำให้คงที่ แม้ว่าปริมาณน้ำที่ใช้จะเปลี่ยนไป โดยใช้ inverter ช่วยปรับความเร็วรอบของปั๊มน้ำ ตัวเครื่องออกแบบมาใช้กับปั๊มน้ำไม่เกิน 3 ตัว จำนวนปั๊มที่อยู่ในระบบสามารถเลือกได้ โดยผ่าน สวิตช์ Auto-Man ที่ด้านหลังเครื่อง การทำงานของ PC331 มีอยู่ 2 แบบคือ แบบสลับการทำงาน และเสริมการทำงาน

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

ในกรณีที่ inverter ตัวใดตัวหนึ่งเสีย Inverter ตัวถัดไปจะทำงานแทน แต่ถ้า inverter เสียทั้งหมด PC331 สามารถให้ปั๊มทำงานแบบ on-off ได้

## จอแสดงผล

มี 2 ลักษณะ เลือกได้โดยการกด “Display”. และจอภาพจะสว่างขึ้น

### 1. System status.

I: Inverter drive D: Direct on line S: Stop O: Overload X: un use F: Fault	<b>Pump No.</b>	<b>PV: Pressure value SV: Setpoint value</b>
	123	PV: 2.5 bar
	IDS	SV: 2.5 bar

### 2. Inverter Frequency.

แสดงความถี่ที่ไปสั่งให้ inverter ทำงาน

## ALARM.

หลังจากเกิด Alarm แล้วกด “Alarm reset” จะหยุดส่งเสียงเตือน มีทั้งหมด 6 กรณี ดังนี้

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

ในกรณีของ Run dry และ System pressure low ต้องกด “Alarm reset” แะ 2 วินาที เพื่อให้ระบบกลับมาทำงานใหม่ การเกิด system pressure low ความดันน้ำในระบบต้องต่ำกว่า 0.8 bar หลังจากที่มีปั๊มทำงานแล้ว อาจจะเป็นเนื่องมาจากการรั่วของท่อ

## Pressure Transducer.

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

## Inverter.

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

## การตั้งค่า

1. กด "Menu" เข้าสู่การตั้งค่า
2. กด "up" หรือ "down" เพื่อเลือกการตั้งค่า / ดูค่า Control หรือ Running time.
3. ออกจากการตั้งค่ากด "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. หลังจากที่เราตรวจสอบตัวแปรทุกค่า ตัวเครื่องจะวนมาที่ข้อ 2 อีกครั้งหนึ่ง
8. ตัวแปรต่าง ๆ บนที่กไว้ในหน่วยความจำ ซึ่งไม่สูญหายแม้ว่าไฟฟ้าจะดับ
9. กด "ESC" ออกจากการตั้งค่า เข้าสู่ main menu

## CONTROL.

มีทั้งหมด 10 ตัวแปร

- Setpoint  
เป็นค่าความดันน้ำในระบบที่ต้องการ
- Minimum speed(%).  
คือความถี่ต่ำสุดที่ให้ inverter ทำงาน  
คำแนะนำ: ให้ปั๊มทำงานตามค่าที่ตั้งไว้ แล้วปิดวาล์วเสมือนไม่มีการใช้น้ำ ดูความถี่ที่อินเวอร์เตอร์ อย่าลืมนัด 2 เพื่อเปลี่ยนเป็น% (ไม่ควรต่ำกว่า 50%)
- Delay – on (sec.)  
หน่วงเวลาก่อนที่จะให้ปั๊มตัวอื่น ๆ ในระบบช่วยกันทำงาน ในกรณีที่ความดันน้ำต่ำกว่า Setpoint
- Delay – off (sec.)  
หน่วงเวลาก่อนที่จะให้ปั๊ม ในระบบหยุดทำงาน ในกรณีที่ความดันน้ำสูงกว่า Setpoint
- Start up gap.  
เป็นค่าผลต่างของความดันจากจุด setpoint เพื่อให้ปั๊มที่ขับด้วย inverter เริ่มทำงาน

- Run time ( min.)  
หลังจากที่ความดันในระบบคงที่ ปั๊มที่ขับด้วย inverter จะหยุดการทำงานด้วยเวลา Run time.
- Stop timer (min)  
ในกรณีที่มีการใช้น้ำตลอดเวลา ปั๊มที่ขับด้วย inverter จะหยุดการทำงานด้วยเวลา Stop time.
- Transducer (bar).  
ค่า span ของ Transducer.
- Delay on-off (sec)  
ใช้ใน on-off mode: หน่วงเวลาเพื่อให้ปั๊มหยุดทำงาน หลังจากค่าความดันน้ำถึงจุด stop แล้ว
- Start on-off gap (bar)  
ใช้ใน on-off mode: จุด start เพื่อให้ปั๊มทำงาน ต้องไปหักลบกับจุด setpoint
- Stop on-off gap (bar)  
ใช้ใน on-off mode: จุด stop เพื่อให้ปั๊มหยุดทำงาน ต้องไปบวกกับจุด setpoint
- Run-dry delay (sec)  
หน่วงเวลาเมื่อท่อทางดูดขาดน้ำ ก่อนที่ปั๊มจะหยุดทำงาน
- Low pressure delay (sec)  
หน่วงเวลาเมื่อปั๊มน้ำไม่ขึ้น( ท่อรั่ว ) ก่อนที่ปั๊มจะหยุดทำงาน
- Low pressure (bar)  
ตั้งค่าแรงดันน้ำ ในกรณีท่อทางจ่ายรั่ว
- Control off (sec)  
เป็นเวลาที่ให้ตัวควบคุมหยุดการสั่งงาน หลังจากปั๊มทุกตัวหยุดทำงานแล้ว เพื่อไม่ให้ตอบสนองต่อการแจ้งเตือนที่ check valve ถ้าไม่ใช่ให้กำหนดค่าเป็น '0'

## Operating mode.

เลือกโดยใช้ สวิตช์ภายนอกต่อมาที่ด้านหลังเครื่อง ในตำแหน่งของ On-Off / 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.	55%
Turn on delay.	15 sec.
Turn off delay.	5 sec.
Start up hysteresis.	0.5 bar.
Run time.	2 min.
Stop timer.	120 min.
Scale of Transducer.	10 bar.
Delay on-off	5 sec.
Start on-off gap	0.5 bar.
Stop on-off gap	0.8 bar.
Run dry delay	50 sec.
Low press. Delay	50 sec.
Low press.	0 bar.
Control off (sec)	0 sec.

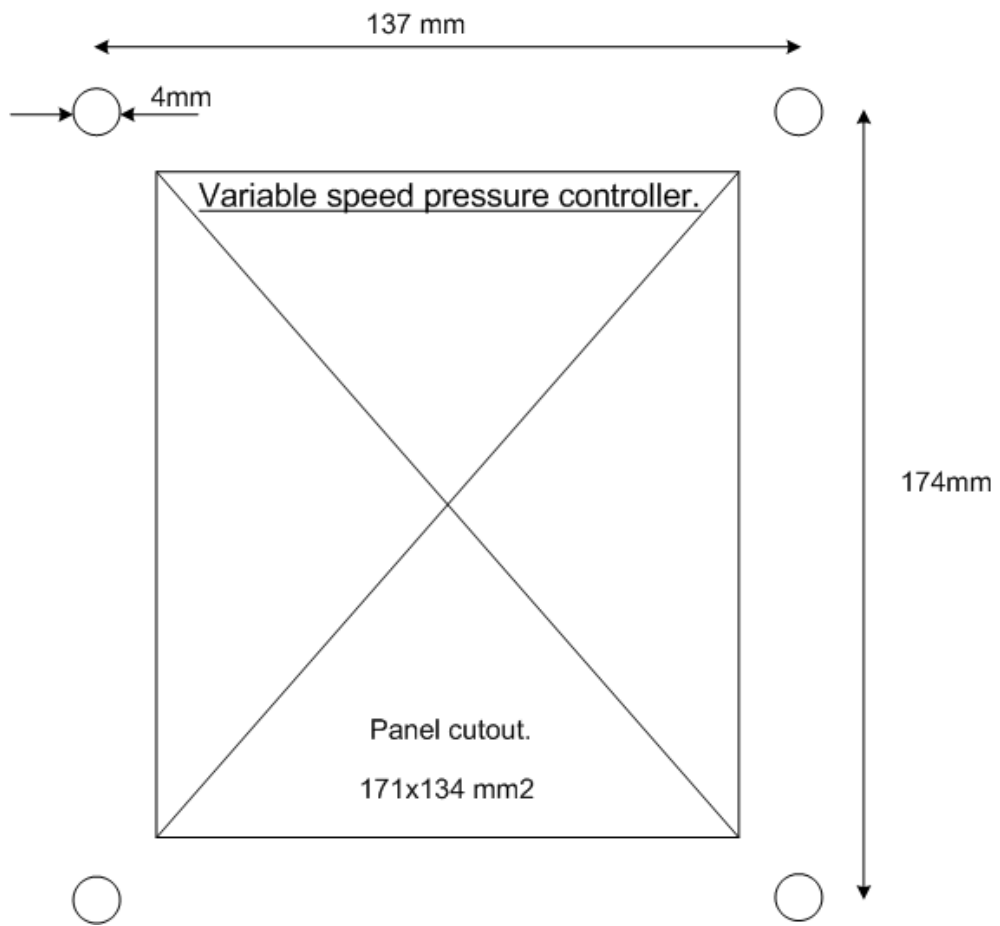
## Pump Test.

จากหน้าจอบกติ ให้ต่อสายไฟดังต่อไปนี้

1. สวิตช์ auto-off-man ตั้งไว้ที่ตำแหน่ง off.
2. ต่อสายไฟระหว่าง x1 และ input com.
3. ปลดสายไฟระหว่าง E2 และ E3.
4. ต่อสายไฟระหว่าง Ex(E4) และ E3
5. กด 'Lamp test' ที่หน้าเครื่อง สัญญาณเตือนหายไป แสดงว่าเข้าสู่การทดสอบ Pump Test.
6. การออกจาก Pump Test ให้กลับไปต่อสายไฟเหมือนการใช้งานปกติ

### การทดสอบ Pump Test

1. เป็นการทดสอบเพื่อดูว่า ต่อสายไฟเข้าปั้มน้ำถูกต้องหรือไม่ ให้ทดสอบการทำงานครั้งละหนึ่งตัว
2. ต่อสายไฟระหว่าง auto1 และ input com. ปั้มน้ำที่1 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 50%.
3. ต่อสายไฟระหว่าง auto2 และ input com. ปั้มน้ำที่2 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 70%.
4. ต่อสายไฟระหว่าง auto3 และ input com. ปั้มน้ำที่3 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 90%.



Up

Down

Menu

ENT

Control

Setpoint.  
( 0~10.0 bar )

Minimum speed.  
( 0~70% )

Time delay\_on  
( 0~60 sec )

Time delay\_off  
( 0~60 sec )

Start up gap.  
( 0.2~1.2 )

Run Time (min)  
( 0~60 )

Stop timer (min).  
( 15~240 )

Transducer (bar).  
( 0~20 )

Delay on-off(sec)  
( 0~60 )

Start on-off gap(bar).  
( 0~2.0 )

Stop on-off gap(bar).  
( 0~2.0 )

Delay run-dry(sec)  
( 0~60 )

Delay low pressure  
( 0~60 sec )

Low pressure (bar).  
( 0~2.0 )

Control off (sec).  
( 0~240 )

Up

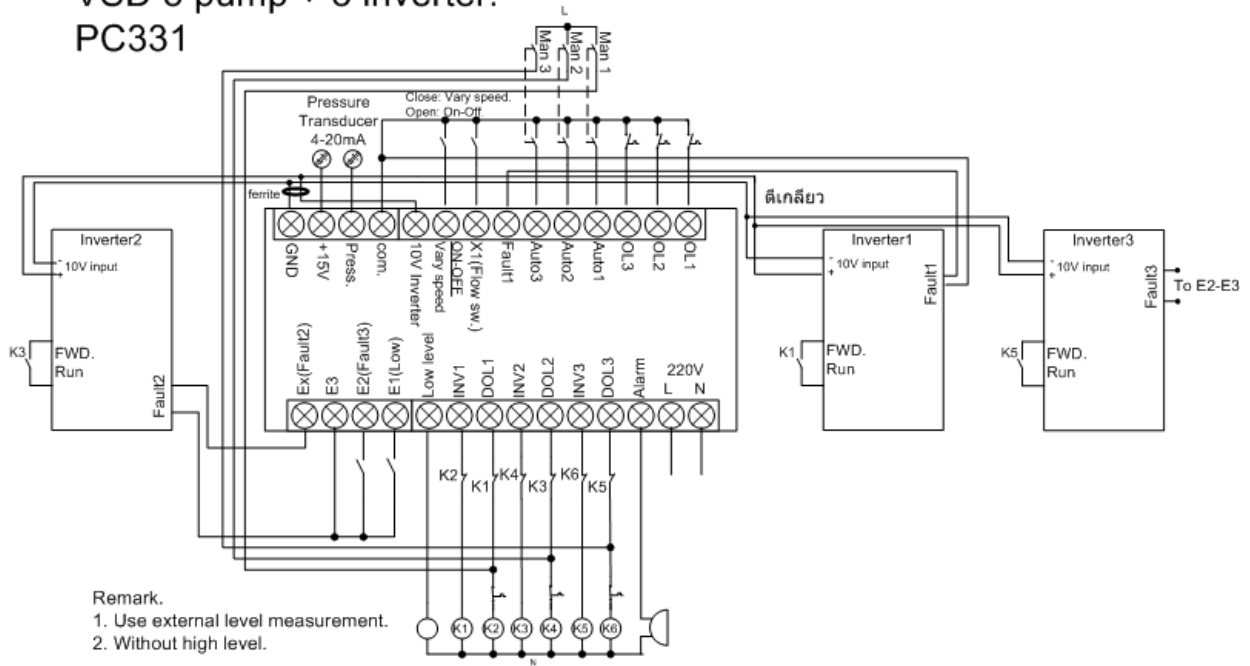
Down

Shift

ENT

ESC

VSD 3 pump + 3 inverter.  
PC331



Power wiring diagram.  
PC331.

