หลักการทำงาน

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

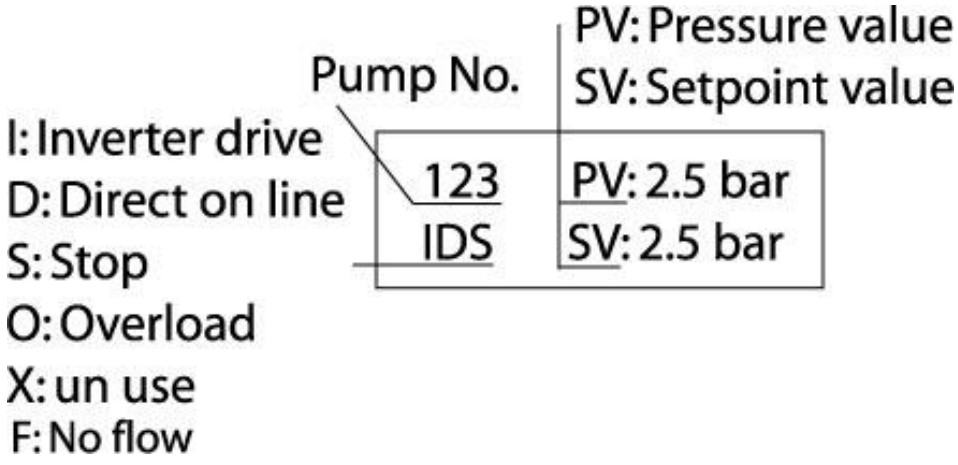
ตัวอย่างการทำงานแบบความดันน้ำคงที่ และมีปั๊มในระบบ 2 ตัว ปั๊มตัวแรกจะทำงานก่อน โดยใช้ inverter drive เมื่อมีปริมาณการใช้น้ำมากขึ้น และปั๊มตัวแรกทำงานที่ 100% แล้ว แต่ความดันน้ำยังต่ำกว่าจุดที่ตั้งไว้ (setpoint-0.3) หลังจากหน่วงด้วยเวลา delay _on (sec.) แล้ว ปั๊มตัวที่ 2 จะช่วยเสริมการทำงาน. ในทางกลับกัน ถ้าปริมาณการใช้น้ำน้อย ความดันน้ำในระบบสูงขึ้น และ inverter ทำงานที่ความเร็วรอบต่ำ (minimum speed) ปั๊มน้ำที่ทำงานหลังสุด จะหยุดการทำงานหลังจากหน่วงด้วยเวลา delay – off (sec.) หลังจากปั๊มตัวที่2หยุดทำงานแล้ว ความดันน้ำในระบบถูกควบคุมให้เท่ากับค่าที่ตั้งไว้ ปั๊มน้ำตัวแรกจะหยุดการทำงานด้วย Run time ถ้ามีการใช้น้ำตลอดเวลา ปั๊มน้ำจะหยุดด้วยเวลา Stop time. รอบต่อไปปั๊มตัวที่2 เริ่มทำงานก่อน เมื่อความดันน้ำลดลงต่ำกว่า Setpoint – start-up hysteresis.

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

จอแสดงผล

มี 2 ลักษณะ เลือกได้โดยการกด “Display”. และจอภาพจะสว่างขึ้น

1. System status.



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” แช่ 2 วินาที เพื่อให้ระบบกลับมาทำงานใหม่ การเกิด system pressure low ความดันน้ำในระบบต้องต่ำกว่า 0.8 bar หลังจากที่ปั๊มทำงานแล้ว อาจจะเนื่องมาจากการรั่วของท่อน้ำ

Pressure Transducer.

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

Inverter.

ตั้งค่าให้ inverter รับสัณญานอะนาลอก 0-10 V สายไฟที่เชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องกับ inverterควรจะใช้สายชิลด์ 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. หลังจากที่ตรวจสอบตัวแปรทุกค่า ตัวเครื่องจะวนมาที่ข้อ 2 อีกครั้งหนึ่ง
8. ตัวแปรต่าง ๆ บันทึกไว้ในหน่วยความจำ ซึ่งไม่สูญหายแม้ว่าไฟฟ้าจะดับ
9. กด “ESC” ออกจากการตั้งค่า เข้าสู่ main menu

CONTROL.

มีทั้งหมด 10 ตัวแปร

- Setpoint
  เป็นค่าความดันน้ำในระบบที่ต้องการ
- Minimum speed(%).
  คือความถี่ต่ำสุดที่ให้ inverter ทำงาน
- Delay – on (sec.)
  หน่วงเวลาก่อนที่จะให้ปั๊มตัวอื่น ๆ ในระบบช่วยกันทำงาน ในกรณีที่ความดันน้ำต่ำกว่า Setpoint
- Delay – off (sec.)
  หน่วงเวลาก่อนที่จะให้ปั๊ม ในระบบหยุดทำงาน ในกรณีที่ความดันน้ำสูกว่า Setpoint
- Start up Hysteresis.
  เป็นค่าผลต่างของความดันจากจุด setpoint เพื่อให้ปั๊มที่ขับด้วย inverter เริ่มทำงาน

- Run time (min.)

  หลังจากที่ความดันในระบบคงที่ ปั้มที่ขับด้วย inverter จะหยุดการทำงานด้วยเวลา Run time.

- Stop time (hour)

  ในกรณีที่มีการใช้น้ำตลอดเวลา ปั้มที่ขับด้วย inverter จะหยุดการทำงานด้วยเวลา Stop time.

- Transducer (bar).

  ค่า span ของ Tranducer.

- Run-dry delay (sec)

  หน่วงเวลาเมื่อท่อทางดูดขาดน้ำ ก่อนที่ปั้มจะหยุดทำงาน

- Low pressure delay (sec)

  หน่วงเวลาเมื่อปั้มน้ำไม่ขึ้น(ท่อรั่ว) ก่อนที่ปั้มจะหยุดทำงาน

- Low pressure (bar)

  ตั้งค่าแรงดันน้ำ ในกรณีท่อทางจ่ายรั่ว

Running Time.

1. แสดงชั่วโมงการทำงานของปั้มน้ำแต่ละตัว
2. ขณะที่แสดงชั่วโมงการทำงาน สามารถลบเป็นศูนย์ได้โดยการกด “Alarm reset”.

Operating mode.

เลือกโดยใช้ สวิชท์ภายนอกต่อมาที่ด้านหลังเครื่อง ในตำแหน่งของ Vary speed.

1. Close contact: Vary speed mode.
2. ในกรณีเป็น Vary speed mode ควบคุมปั้มโดยใช้ parameter ใน ‘CONTROL’ ปั้มจะหยุดทำงานเมื่อเกิด Inverter fault.

Default of setting parameter.

Parameter	**Factory setting value**
Setpoint.	2.5 bar.
Minimum speed.	60%
Turn on delay.	10 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.
Run dry delay	50 sec.
Low press. Delay	50 sec.
Low press.	0.8 bar.

Pump Test.

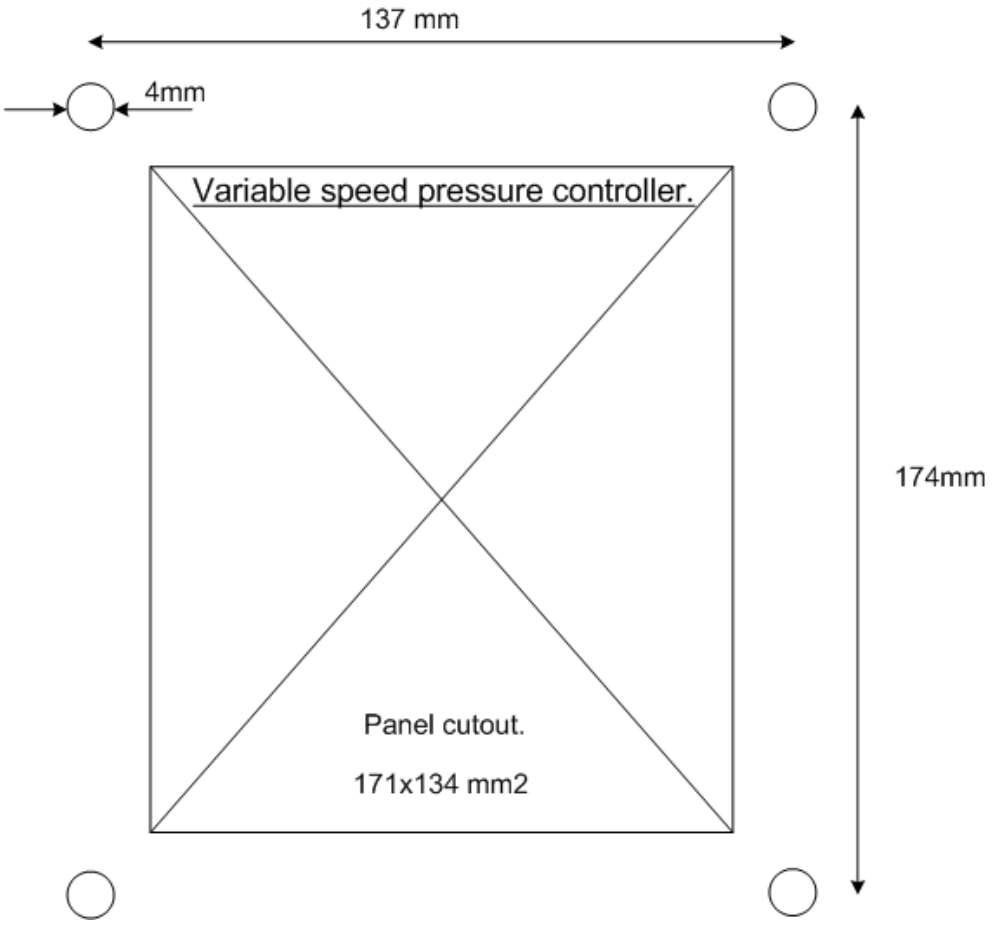
จากหน้าจอปกติ ให้ต่อสายไฟดังต่อไปนี้

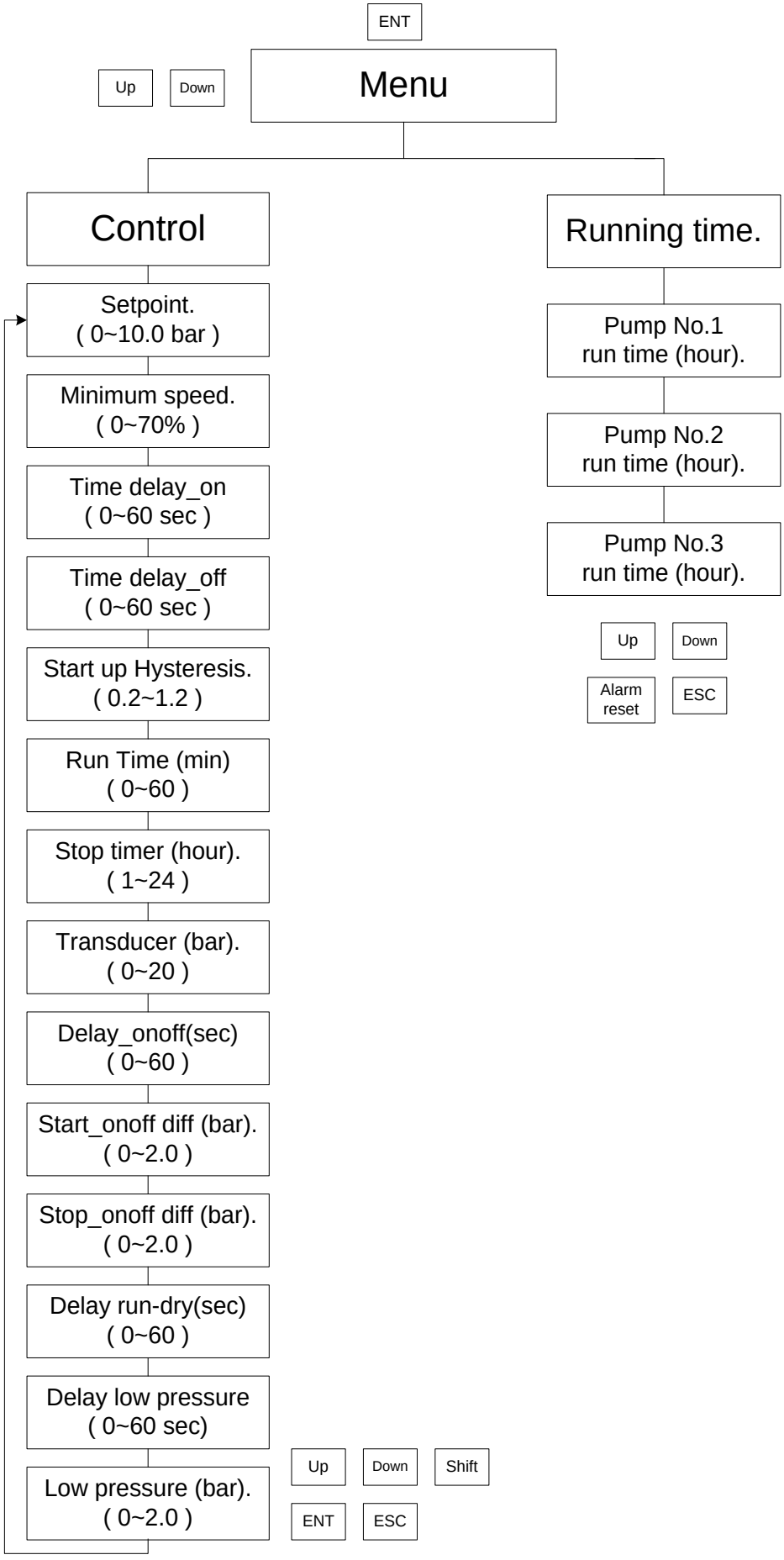
1. สวิชท์ auto-off-man ตั้งไว้ที่ตำแหน่ง off.

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

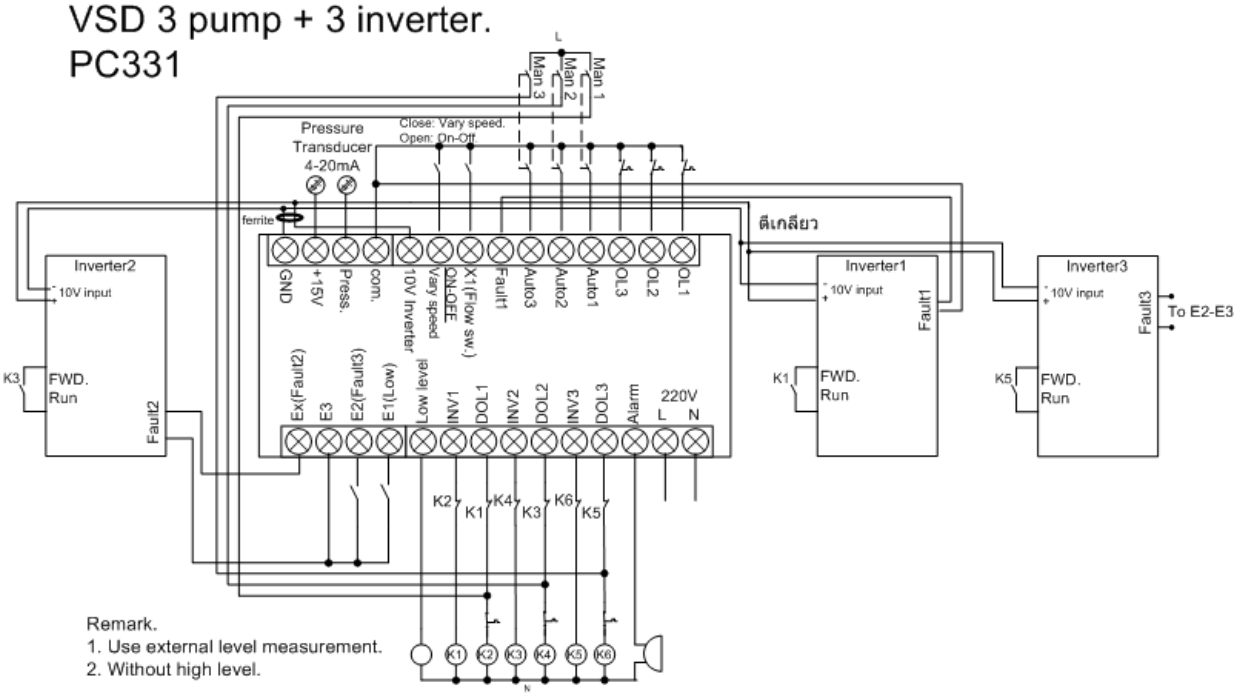
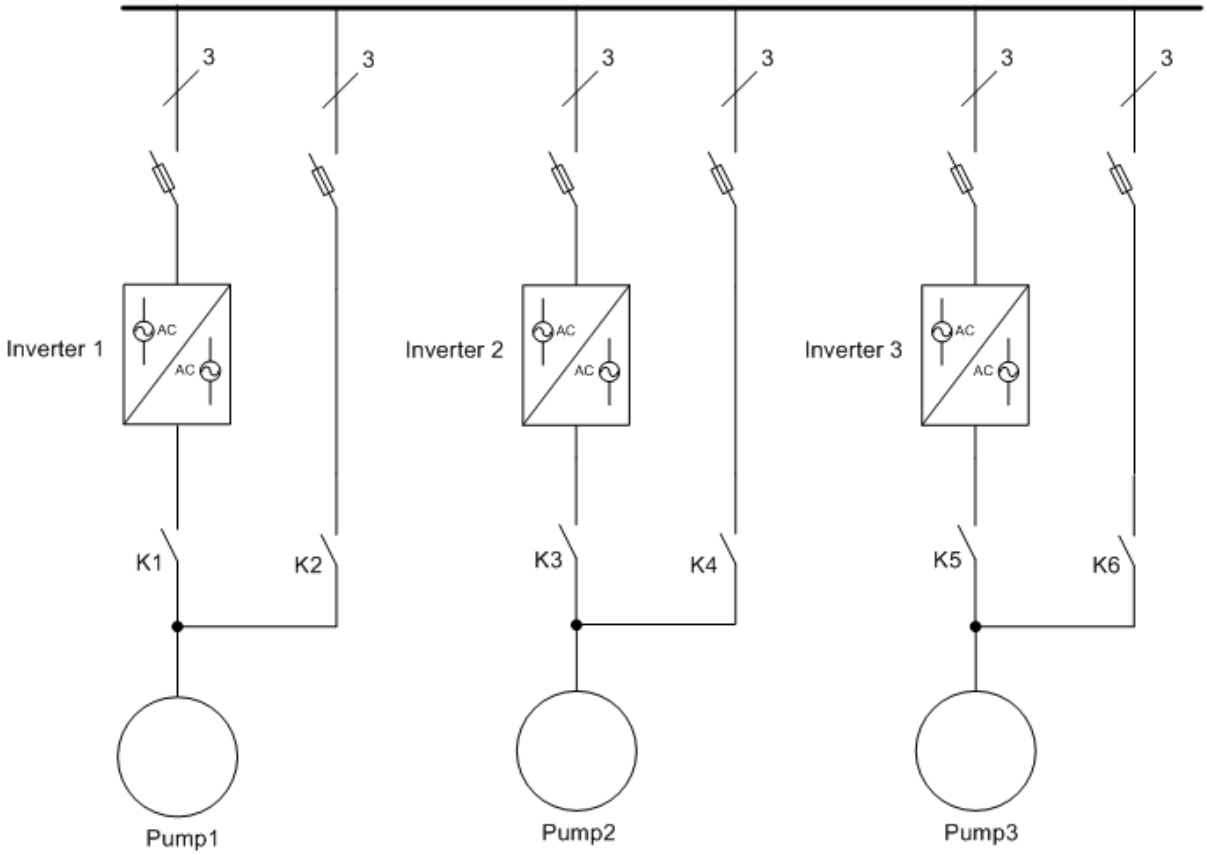
การทดสอบ Pump Test

1. เป็นการทดสอบเพื่อดูว่า ต่อสายไฟเข้าปั๊มน้ำถูกต้องหรือไม่ ให้ทดสอบการทำงานครั้งละหนึ่งตัว
2. ต่อสายไฟระหว่าง auto1 และ input com. ปั๊มตัวที่1 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 50%.
3. ต่อสายไฟระหว่าง auto2 และ input com. ปั๊มตัวที่2 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 70%.
4. ต่อสายไฟระหว่าง auto3 และ input com. ปั๊มตัวที่3 ทำงานด้วย inverter ที่ความเร็วรอบ 90%.




ENT
Up
Down
Menu
Control
Running time.
Setpoint.
(0~10.0 bar)
Minimum speed.
(0~70%)
Time delay_on
(0~60 sec)
Time delay_off
(0~60 sec)
Start up Hysteresis.
(0.2~1.2)
Run Time (min)
(0~60)
Stop timer (hour).
(1~24)
Transducer (bar).
(0~20)
Delay_onoff(sec)
(0~60)
Start_onoff diff (bar).
(0~2.0)
Stop_onoff diff (bar).
(0~2.0)
Delay run-dry(sec)
(0~60)
Delay low pressure
(0~60 sec)
Low pressure (bar).
(0~2.0)
Up
Down
Shift
ENT
ESC
Pump No.1
run time (hour).
Pump No.2
run time (hour).
Pump No.3
run time (hour).
Up
Down
Alarm
reset
ESC

VSD 3 pump + 3 inverter.
PC331



Power wiring diagram.
PC331.