

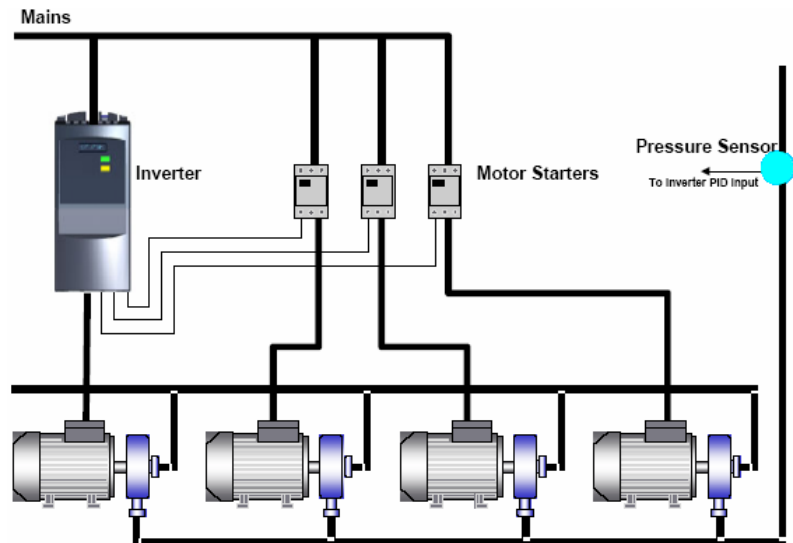


## การสตาร์ทปั๊มน้ำ 4 ตัวด้วยไดรฟ์ 1 ตัว

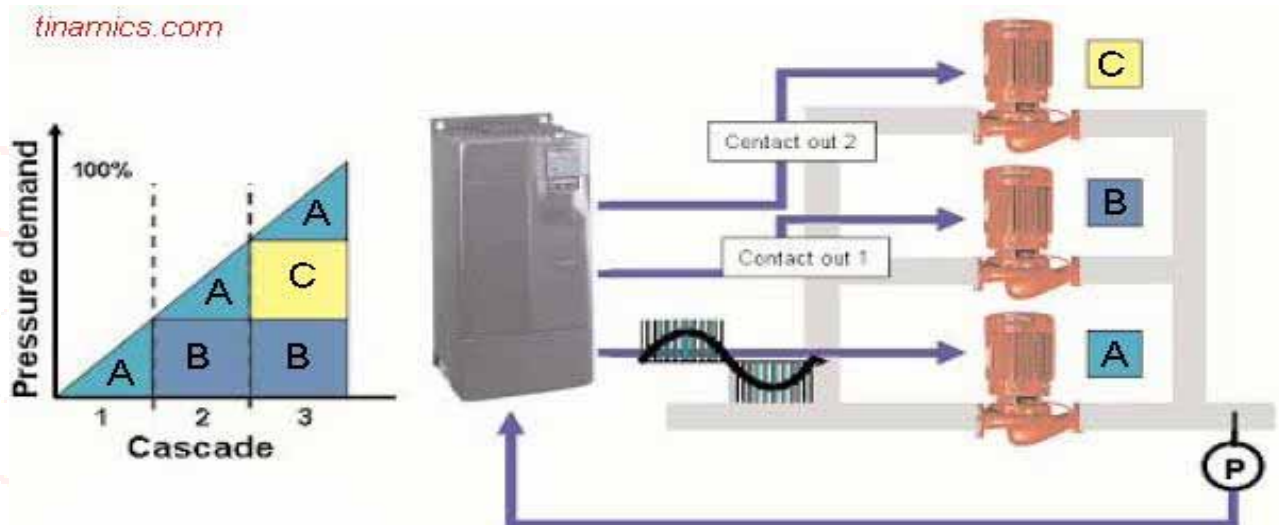
### Cascading motor pump application

Variable Frequency Speed Drives (VSD) หรือโดยทั่วไปเรียกว่า อินเวอร์เตอร์ ได้ผสมผสานเทคโนโลยี PID and PLC ผ่านการพัฒนาอย่างยาวนานกว่าทศวรรษ ด้วยฟังก์ชันที่ใช้งานง่ายขึ้น สามารถติดต่อ และควบคุมได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์โดยตรง หรือ โปรแกรมผ่านทาง Operating panel ทั้งนี้ยังได้รวม คุณสมบัติเด่นๆ อีกหลายอย่างไว้เป็นทางเลือก ไม่ว่าจะเป็น protocols สำหรับการติดต่อสื่อสารหลายแบบ หลายชนิด สัญญาณ Input และ Output ทั้ง อนาล็อก และแบบ digital อย่างพอเพียง นอกเหนือฟังก์ชันที่มากมายเมื่อเทียบกับราคา นอกจากนี้ยังได้รวมคุณสมบัติเด่นๆ ที่ ไม่เหมือนใคร และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้โดยไม่ต้องจ่ายเพิ่ม ดังเช่นคุณสมบัติต่อไปนี้

- ✓ *Build-in by pass circuit function*
- ✓ *Motor Sensor direct connection*
- ✓ *Energy saving mode*
- ✓ *V-Belt Monitoring*
- ✓ *Low Harmonics Design*
- ✓ *Pump/Cooling Tower Cascading Feature*



รูปที่ 1 Cascade mode diagram (Motor Staging)



รูปที่ 2 ลำดับการทำงาน ของปั๊มน้ำแต่ละตัว (Typical pump Cascading Logic)

## Cascading Feature

ฟังก์ชันนี้ เป็นฟังก์ชัน เด่นไม่เหมือนใคร ประหยัดต้นทุนทั้งการลงทุนเบื้องต้น และการนำไปใช้งาน สามารถใช้ได้ทั้งปั้มน้ำ หรือระบบพัดลม (Blower) ที่มีตั้งแต่สองตัวถึง 4 ตัว

ด้วยคุณสมบัติการทำงานนี้ มีมาให้สำเร็จรูป ไม่ต้องจ่ายเงินเพิ่ม ไม่ต้องมีชุดควบคุมเพิ่มเติม ไม่ต้องเพิ่ม I/O ไม่ต้องเพิ่มชุดควบคุม PID controller และติดตั้งการควบคุม หรือ PLC เพิ่มให้ยุ่งยาก สามารถเลือกที่จะสั่งให้ทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อมอเตอร์หมุนที่ความเร็วรอบต่างๆ เมื่อครบตามกำหนดระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้ ก็สั่งให้หยุดตัวเองโดยอัตโนมัติ เสมือนให้ระบบจำศีล เพื่อประหยัดพลังงาน รอจนกระทั่งแรงดันน้ำลดลงตามที่ตั้งไว้ ก็จะสั่งทำงานโดยอัตโนมัติในทันทีทันใดอย่างนิ่มนวล

วิธีการทำงาน จาก [รูปที่ 2](#) VSD จะทำหน้าที่ควบคุมความเร็วรอบปั้มน้ำ A โดยรับสัญญาณแรงดันน้ำ จาก Pressure sensor transducer เป็น ค่าความต้านทาน หรือ กระแส 0...20 mA หรือ แรงดัน 0...10 V เพื่อเป็น ค่าสั่งย้อนกลับ ในการปรับความเร็วรอบของปั้มน้ำ A

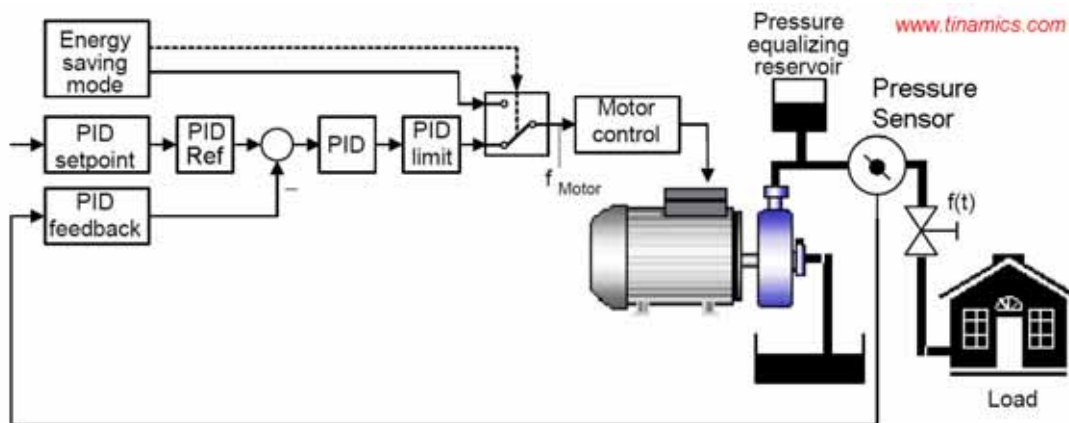
VSD จะทำหน้าที่ควบคุมความเร็วรอบปั้มน้ำ A เพื่อรักษาระดับแรงดันน้ำตามที่ตั้งค่า Pressure Setting เอาไว้ ในกรณีที่การปรับความเร็วรอบปั้มน้ำ A จนถึงความเร็วรอบสูงสุด แต่ Pressure sensor transducer ยังคงไม่ถึงจุด Pressure Setting หรือกรณีมีการใช้น้ำมากทำให้แรงดันน้ำตก จนเกิดความสามารถที่ปั้มน้ำ A เพียงตัวเดียวจะสามารถจ่ายได้ VSD จะส่งสัญญาณไปยัง ปั้มน้ำ B ผ่านทางคอนเทคเตอร์ ให้มอเตอร์ปั้มน้ำ B ทำงาน โดยการสตาร์ทแบบ DOL เพื่อทำงานเสริมขึ้นมา

เมื่อปั้มน้ำ B ทำงานขึ้นมา ย่อมจะจ่ายปริมาณน้ำเข้ามามากขึ้น และแรงดันน้ำก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย จนกระทั่งแรงดันน้ำสูงถึงจุด แรงดันน้ำตามที่ตั้งค่า Pressure Setting VSD ก็จะสั่งให้มอเตอร์ปั้มน้ำ A ลดความเร็วรอบลง เพื่อรักษาความสมดุลของแรงดันน้ำให้ได้ ดังรูปกราฟที่แสดงใน [รูปที่ 2](#)

ในกรณีที่ปริมาณการใช้น้ำลดลง ถึงแม้ว่าจะลดรอบปั้มน้ำ A ลงมาถึงจุดต่ำสุดแล้ว แรงดันน้ำในท่อยังคงสูงกว่าค่า Set point VSD จะสั่งงานให้ปั้มน้ำ B หรือ C หยุดการจ่ายน้ำ และเพิ่มรอบ ปั้มน้ำ A ขึ้นไปรับหน้าที่แทน และปรับรอบเข้าสู่จุดสมดุลตามที่ตั้งค่าเอาไว้

การควบคุมสลับการทำงานของปั้มน้ำ B, C สามารถเลือกรูปแบบ และวิธีการทำงานให้สลับกันทำงานได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อเฉลี่ยการทำงานหนักเกินไปของมอเตอร์ปั้มน้ำ B, C

นอกจากนี้ถึงแม้ว่าจะมีปั้มน้ำเพียงตัวเดียว ก็ยังใช้ฟังก์ชัน Energy saving mode โดยใช้คุณสมบัติที่มีมาให้ PID controller สั่งให้หยุดหรือสตาร์ทได้โดยนิ่มนวลในรูปแบบอัตโนมัติ



[รูปที่ 3 Energy saving mode diagram](#)

### ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่ได้โดยตรง จะได้รับระดับแรงดันน้ำที่สม่ำเสมอ ประหยัดค่าไฟฟ้าเนื่องจากสตาร์ทแบบนิ่มนวล และเนื่องจาก VSD รุ่นใหม่ได้แกมฟังก์ชันมาให้โดยไม่ต้องซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติม ทำให้ประหยัดเงินในการลงทุนเบื้องต้น ประกอบกับชิ้นส่วนก็จะน้อยตามไปด้วย ทำให้ง่ายแก่การดูแลบำรุงรักษา และง่ายต่อการใช้งาน