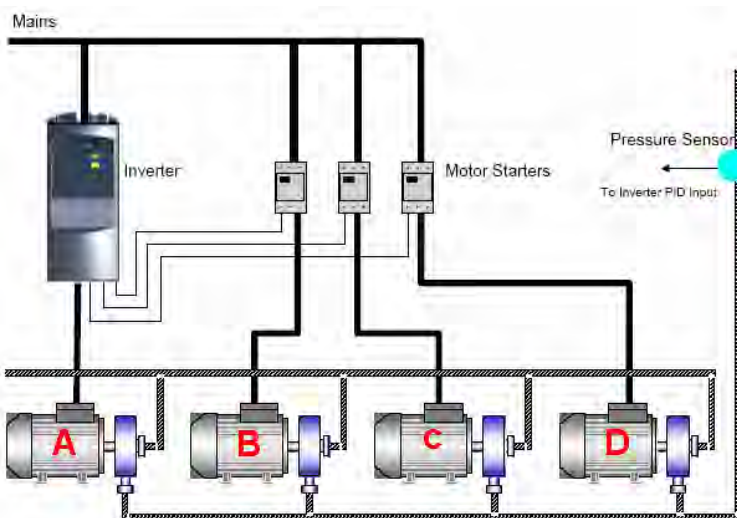


การทำอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ VSD ในระบบทำความเย็น

Energy Saving with VSD for Cooling Tower

Variable Frequency Speed Drives (VSD) หรือโดยทั่วไปเรียกว่า อินเวอร์เตอร์ ได้ผสมผสานเทคโนโลยี PID and PLC ผ่านการพัฒนาอย่างยาวนานกว่าทศวรรษ ด้วยฟังก์ชันที่ใช้งานง่ายขึ้น สามารถติดต่อ และควบคุมได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์โดยตรง หรือ โปรแกรมผ่านทาง Operating panel ทั้งนี้ยังได้รวมคุณสมบัติเด่นๆ 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)

Cascading Feature

ฟังก์ชันนี้ เป็นฟังก์ชัน เด่นไม่เหมือนใคร ประหยัดต้นทุนทั้งการลงทุนเบื้องต้น และการ

นำไปใช้งาน สามารถใช้ได้ทั้งปั้มน้ำ หรือระบบพัดลม (Blower) ที่มีตั้งแต่สองตัวขึ้นไป

ด้วยคุณสมบัติการทำงานนี้ มีมาให้สำเร็จรูป ไม่ต้องจ่ายเงินเพิ่ม ไม่ต้องมีชุดควบคุมเพิ่มเติม ไม่ต้องเพิ่ม I/O ไม่ต้องเพิ่มชุดควบคุม PID controller และติดตั้งเพิ่มให้ยุ่งยาก สามารถเลือกที่จะสั่งให้ทำงานได้โดยอัตโนมัติ เมื่อมอเตอร์หมุนที่ความเร็วรอบต่างๆ เมื่อครบตามกำหนดระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้ ก็สั่งให้หยุดตัวเองโดยอัตโนมัติ เสมือนให้ระบบจำศีล เพื่อประหยัดพลังงาน รอจนกระทั่งแรงดันน้ำลดลงตามที่ตั้งไว้ ก็จะสั่งทำงานโดยอัตโนมัติในทันทีทันใดอย่างนิ่มนวล

วิธีการทำงาน จากรูปที่ 1 VSD จะทำหน้าที่ควบคุมความเร็วรอบปั้มน้ำ A โดยรับสัญญาณแรงดันน้ำ จาก Pressure sensor transducer เป็น ค่าความต้านทาน หรือ กระแส 0...20 mA หรือ แรงดัน 0...10 V เพื่อเป็นคำสั่งในการปรับความเร็วรอบของปั้มน้ำ 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 ผ่านทางคอนแทคเตอร์ หม้อต่อปั้มน้ำ B ทำงานโดยการสตาร์ทแบบ DOL เพื่อทำงานเสริมขึ้นมา

เมื่อปั้มน้ำ B ทำงานขึ้นมา ย่อมจะจ่ายปริมาณน้ำเข้ามามากขึ้น และแรงดันน้ำก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย จนกระทั่งแรงดันน้ำสูงถึงจุด แรงดันน้ำตามที่ตั้งค่า Pressure Setting VSD ก็จะสั่งให้มอเตอร์ปั้มน้ำ A ลดความเร็วรอบลง เพื่อรักษาความสมดุลของแรงดันน้ำให้ได้

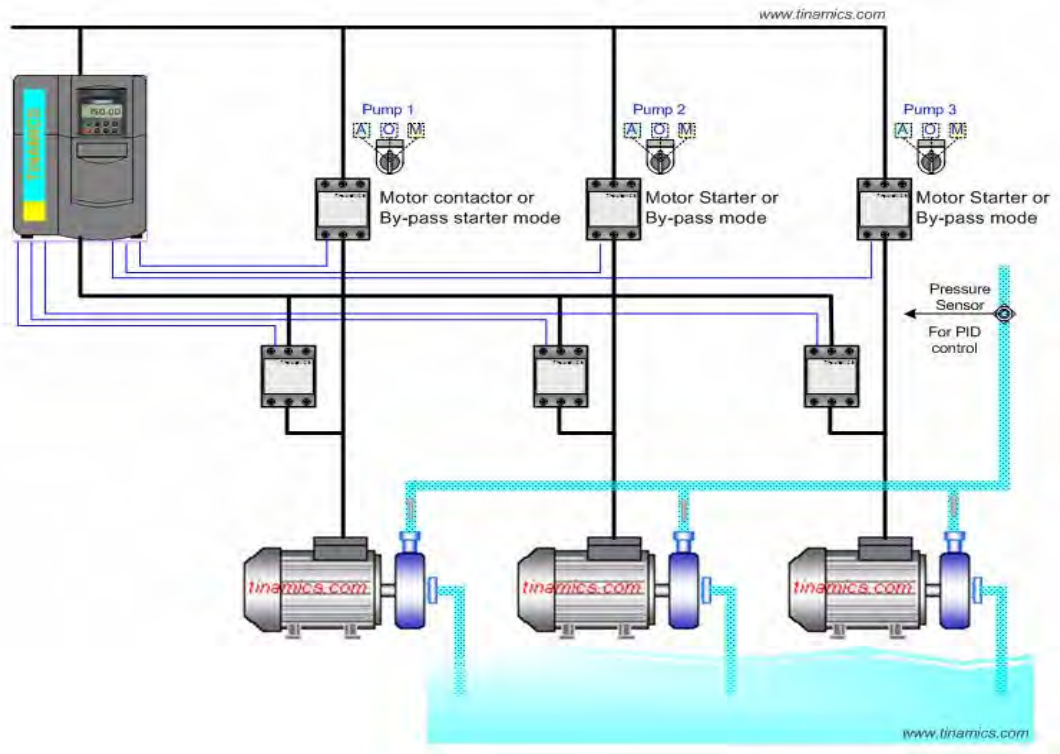
ในกรณีที่ปริมาณการใช้น้ำลดลง ถึงแม้ว่าจะลดรอบปั้มน้ำ A ลงมาถึงจุดต่ำสุดแล้ว แรงดันน้ำในท่อยังคงสูงกว่าค่า Set point VSD จะสั่งงานให้ปั้มน้ำ B, C, D หยุดการจ่ายน้ำ และเพิ่มรอบ ปั้มน้ำ A ขึ้นไปรับหน้าที่แทน และปรับรอบเข้าสู่จุดสมดุลตามที่ตั้งค่าเอาไว้



การควบคุมสลับการทำงานของปั้มน้ำ B, C, D สามารถเลือกรูปแบบ และวิธีการทำงานให้สลับกันทำงานได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อเฉลี่ยการทำงานหนักเกินไปของมอเตอร์ปั้มน้ำ B, C, D

ในบางครั้ง ระบบต้องการระบบสำรอง หรือในกรณีที่ VSD เกิดเสียหายขึ้นมา จำเป็นและต้องการที่จะสั่งงานเป็นแบบ Manual และต้องการให้ปั้มน้ำทุกตัว สามารถแบ่งเฉลี่ยการทำงานกันทุกตัว โดย VSD ไม่จำเป็นต้องทำงานแต่เพียงกับมอเตอร์ปั้มน้ำ A แต่เพียงอย่างเดียว

ด้วยความอัจฉริยะของ VSD รุ่นใหม่ที่ได้ผสมผสานระบบประมวลผลไว้ภายใน สามารถคิดและคำนวณได้เองโดยไม่ต้องพึ่งพา PLC เพิ่มจากภายนอกแต่อย่างใด



รูปที่ 2 Cascade mode with bypass diagram

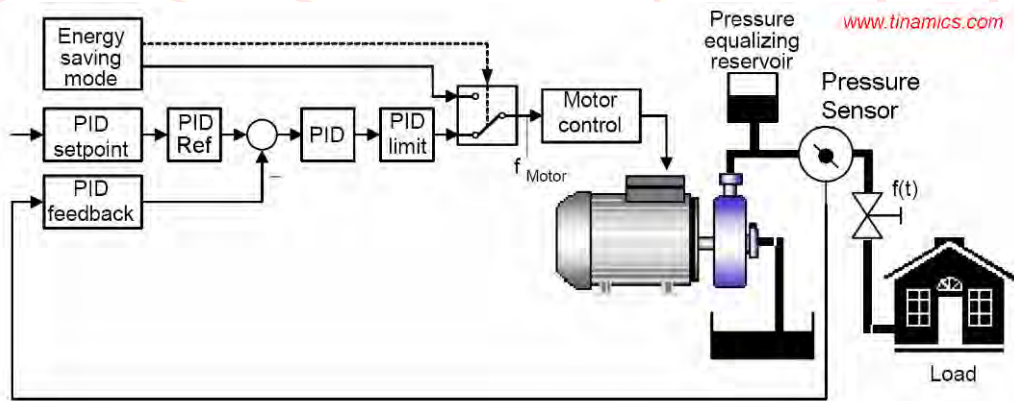
จากรูปที่ 2 จะแตกต่างจากรูปที่ 1 โดยได้นำเอาระบบ By pass mode+ Sequencing + PID close loop control + time counter delay มาผสมผสาน ทำให้ระบบมีทางเลือกมากขึ้น โดยสามารถเลือกได้ทั้งโหมด Automatic ทั้งระบบ หรือต้องการให้เลือกแบบ Manual ตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งหมดก็ได้ หรือ ต้องการจะเลือกให้ทำงาน Automatics เพียงตัวใดตัวหนึ่งก็สามารถทำได้ กล่าวคือ

ที่ปั้มน้ำของแต่ละตัว จะมีสวิตซ์สำหรับเลือกการทำงานว่าจะให้ทำงานแบบ Automatics - OFF - Manual ซึ่งหากทุกตัวเลือกแบบ Automatics ปั้มน้ำก็จะทำงานตามลำดับเหมือนดังรูปที่ 1 และเมื่อครบรอบการทำงานจนกระทั่งเข้าสู่โหมดจำกัด หรือ Saving mode ก็จะเปลี่ยนให้ VSD ย้ายไปปรับความเร็วรอบมอเตอร์ปั้มน้ำตัวอื่นๆ แทน เพื่อเป็นการแบ่งงานให้ทำงานเท่าเทียมกันทุกตัว

เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ที่ต้องการระบบสำรอง ในกรณีที่ VSD มีปัญหา ไม่ว่าจะเกิดสาเหตุใดก็ตาม ระบบยังสามารถจะทำงานได้ด้วยโหมด Manual โดยการเลือกให้ปั้มน้ำแต่ละตัว ในระบบสามารถทำงานได้ด้วยมือคน เหมือนกับการสตาร์ทมอเตอร์ปกติ เพื่อการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เช่น สามารถเลือกให้มอเตอร์ปั้มน้ำ A, B หรือ C ทำงานแบบแมนนวลได้ตามต้องการเป็นต้น



นอกจากนี้ถึงแม้ว่าจะมีปั้มน้ำเพียงตัวเดียว ก็ยังใช้ฟังก์ชัน Energy saving mode โดยใช้คุณสมบัติที่มีมาให้ PID controller สั่งให้หยุดหรือสตาร์ทได้โดยมีมโนวลในรูปแบบอัตโนมัติ ดังรูปด้านล่าง พร้อมทั้งโปรแกรมประหยัดพลังงานเมื่อรอบมอเตอร์ลงมา ณ จุดที่ต้องการ เป็นเวลาที่ตั้งไว้ มอเตอร์จะเข้าสู่โหมด Energy saving ไดรฟ์จะถูกโปรแกรมให้จำศีล เพื่อรอเวลา และคำสั่ง Feed back จากแรงดันน้ำ



รูปที่ 3 Energy saving mode diagram

ทั้งนี้นอกจากระบบปั้มน้ำแล้ว ยังสามารถนำไปใช้กับระบบพัดลม หรือระบบระบายความร้อน ระบบบำบัดน้ำเสีย ยกตัวอย่างเช่น งานประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ โดยทั่วไประบบ Cooling tower จะใช้มอเตอร์พัดลมระบายความร้อนด้านบนของ Cooling tower ซึ่งมีหลายๆ ตัวต่อแบบขนาน ทำหน้าที่ระบายความร้อน โดยใช้น้ำร่วมกัน การทำงานโดยส่วนใหญ่จะเปิดพัดลมของ Cooling tower ทุกตัว ไม่ว่าจะป็นหน้าหนาว หน้าฝน หน้าร้อน ถึงแม้ว่าที่ระบายความร้อนจะเย็นเพียงพอต่อระบบปรับอากาศแล้วก็ตาม ประกอบกับโดยส่วนใหญ่การออกแบบ cooling tower จะออกแบบให้ใหญ่กว่าความต้องการที่แท้จริงโดยตลอด และติดตั้งในบริเวณสูง และร้อน พนักงานที่ทำหน้าที่ดูแลจึงไม่อยากขึ้นไปดูอุณหภูมิของน้ำด้านบนของระบบ

เมื่อนำเอาไดรฟ์ ที่สามารถทำงานได้แบบ staging mode + Energy saving เราสามารถใช้ไดรฟ์เพียงตัวเดียว เพื่อนำมาประหยัดพลังงาน ให้พัดลมระบายความร้อนน้ำเป็นไปอย่างพอเพียงต่อการปรับอากาศ เท่านั้นก็สามารถประหยัดพลังงาน ซึ่งนับวันมีแต่ราคาจะสูงขึ้นๆ ทุกวัน เนื่องจากใช้ไดรฟ์เพียงตัวเดียวทำให้ต้นทุนในการติดตั้งต่ำกว่าระบบอื่นๆ จากประสบการณ์ ไม่น่าจะเกิน 2 ปี ก็สามารถคืนเงินลงทุนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมในการใช้งานของแต่ละกรณี

สนใจสอบถามเพิ่มเติมได้ที่....

บริษัท ไทนามิก จำกัด

เลขที่ 25/285 ถนนรามคำแหง 124 แขวง/เขต สะพานสูง กทม. 10240

โทร : 0 2373-2734, 0 2728-2902 แฟกซ์ : 0 2728-1779

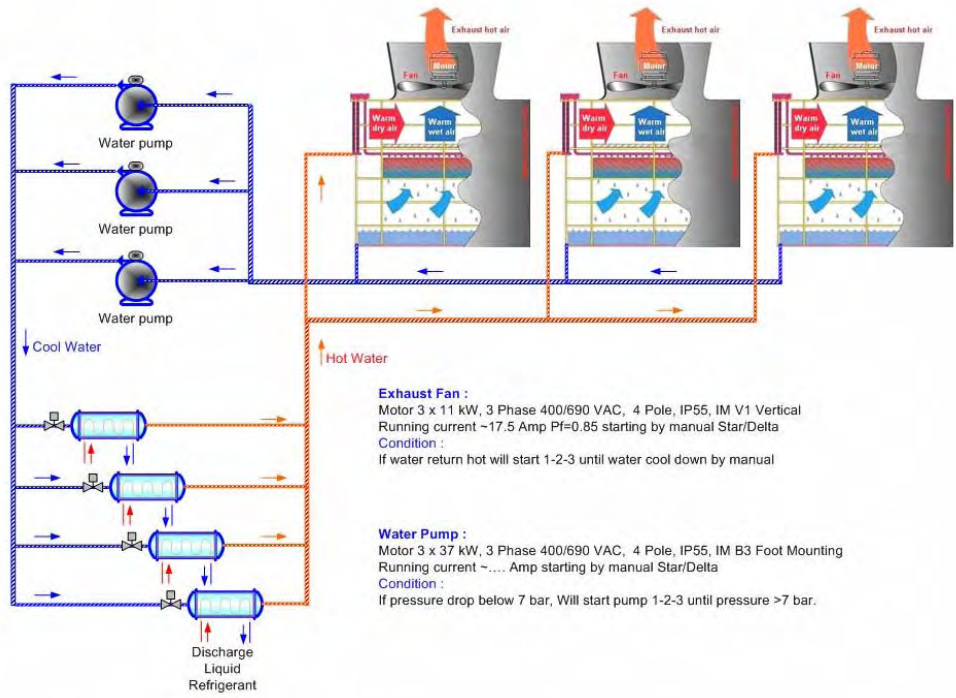
E-mail : sales@tinamics.com, Internet web site : <http://www.tinamics.com>



กรณีศึกษาการประหยัดพลังงาน HVAC

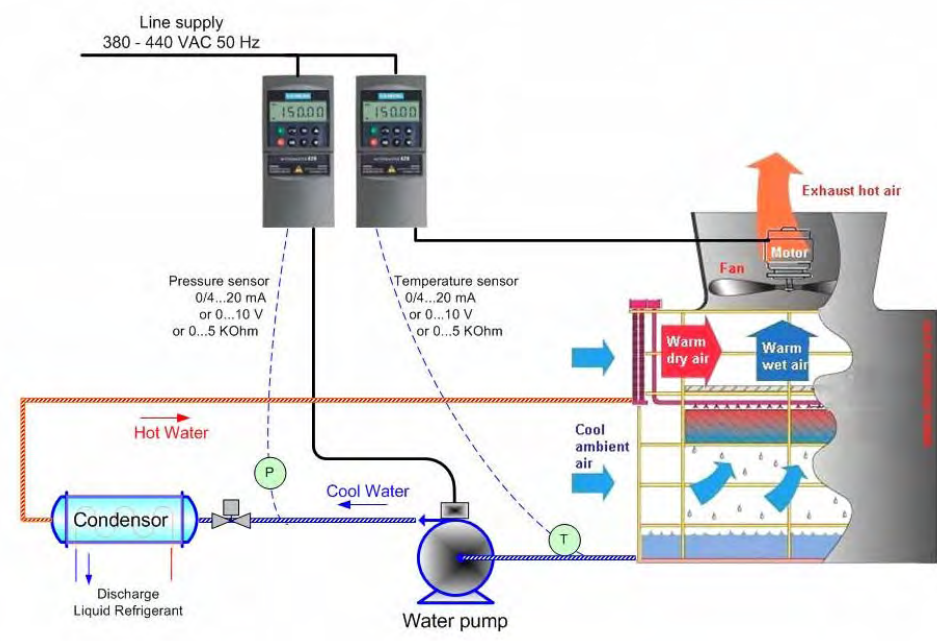
เดิมระบบปรับอากาศ (HVAC) เหมือนระบบโดยทั่วไปมี Cooling tower 3 ตัว ต่อแบบขนานมีการทำงานแยกอิสระตัวใครตัวมัน ในแต่ละตัวจะมีมอเตอร์พัดลมระบายความร้อนด้านบนของ Cooling tower ทำหน้าที่ระบายความร้อน โดยใช้น้ำร้อนเข้า และออกร่วมกัน การออกแบบในขั้นต้นทางวิศวกรรมจะต้องออกแบบ Cooling tower ให้ใหญ่เพียงพอต่อความต้องการที่แท้จริง เพื่อในกรณีที่ออกแบบไม่เพียงพอหรือมีการใช้งานเกินพิกัดทำให้ในกรณีนี้มีการใช้งานตามปกติจะเปิดเพียง 2 ตัวก็เพียงพอ อีก 1 ตัวทำหน้าที่เป็นตัวสำรองยามฉุกเฉิน หรือ ในกรณีที่อากาศร้อนจนผิดปกติ

การทำงานโดยส่วนใหญ่จะเปิดพัดลมของ Cooling tower 2 ตัวทั้งวัน ตั้งแต่เช้า 8:00 - 20:00 น. ไม่ว่าจะป็นหน้าหนาว หน้าฝน หน้าร้อน ถึงแม้ว่าน้ำที่ระบายความร้อนจะเย็นเพียงพอต่อระบบปรับอากาศแล้วก็ตาม ประกอบกับ และติดตั้ง Cooling tower ในบริเวณสูง และร้อน พนักงานที่ทำหน้าที่ดูแลจึงไม่อยากขึ้นไปดูอุณหภูมิของน้ำด้านบนของระบบ ทราบแต่เพียง 8:00 น.ต้องขึ้นไปเปิดระบบ และปิดระบบ เมื่อเลิกใช้งานเวลา 20:00 น.



เมื่อนำเอาไดรฟ์ ที่สามารถทำงานได้แบบ staging sequency mode + Energy saving เราสามารถใช้ไดรฟ์เพียงตัวเดียว เพื่อนำมาประหยัดพลังงาน ให้กับระบบพัดลมระบายความร้อนของน้ำ ให้เป็นไปอย่างพอเพียงต่อการระบายความร้อนให้ระบบทำงานโดยอัตโนมัติ และสามารถประหยัดพลังงาน ซึ่งนับวันมีแต่ราคาจะสูงขึ้นๆ ทกว่านี้ เนื่องจากระบบนี้ใช้ไดรฟ์เพียงตัวเดียวทำให้ต้นทุนในการติดตั้งต่ำกว่าระบบอื่นๆ จาก

มในการใช้งานของแต่ละกรณีงานเองโดยอัตโนมัติโดยไม่มีเสีย สามารถปิดสวิทซ์ไปยังตัว



รูปที่ 4 Energy saving for HVAC systems