

MOTION & POWER TRANSMISSION

VFD / VSD

เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพ
พลังงานในโรงงานยุค
อุตสาหกรรม 4.0



VFD / VSD คืออะไร ?



Nidec - Control Techniques

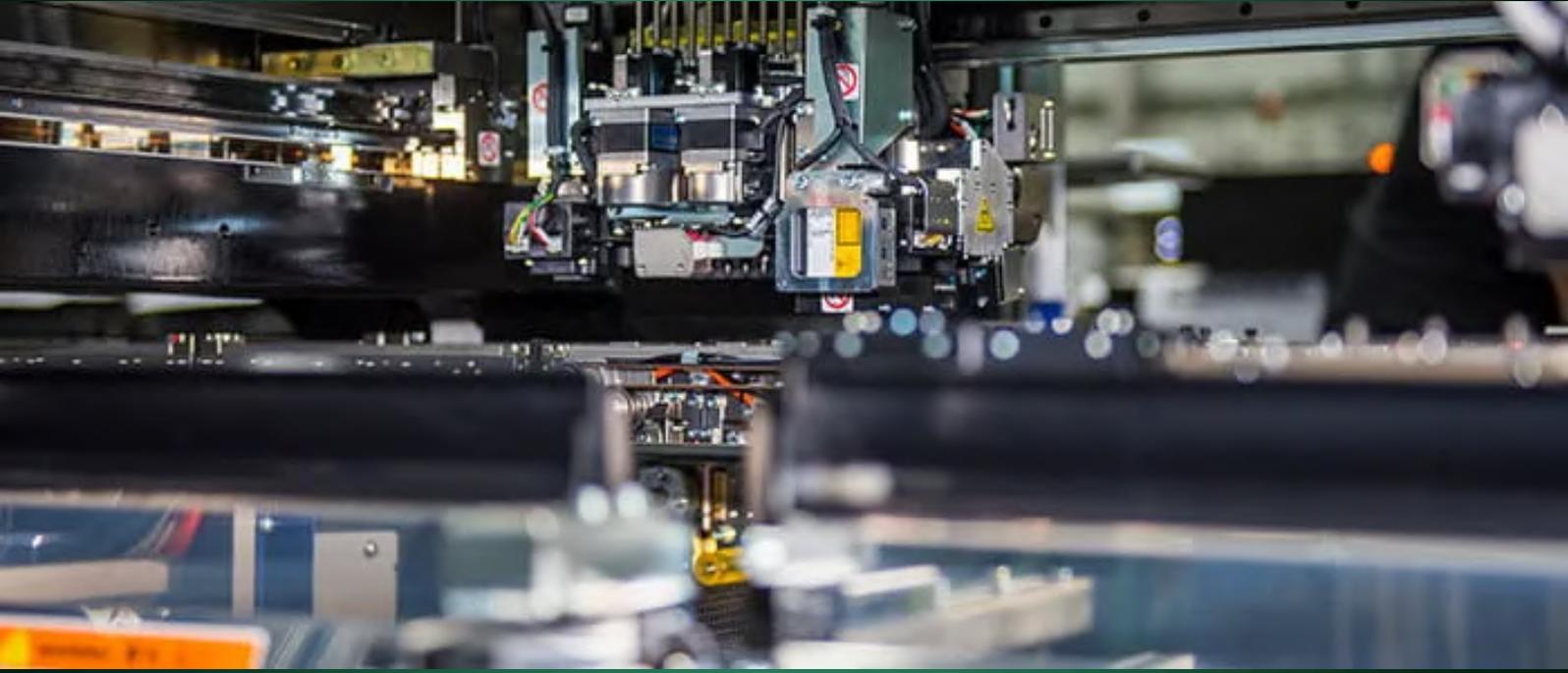
VFD (Variable Frequency Drive) และ VSD (Variable Speed Drive) คือ อุปกรณ์ควบคุมความเร็วของมอเตอร์

โดย VFD เน้นการปรับความถี่ไฟฟ้าเพื่อควบคุมความเร็วของมอเตอร์ AC เป็นหลัก

ในขณะที่ VSD เป็นคำทั่วไปที่ครอบคลุมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วได้หลากหลายกว่า ซึ่งรวมถึง VFD ด้วย.

ทั้งสองอุปกรณ์ทำหน้าที่ปรับความเร็วของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับโหลดงาน ทำให้เกิดการประหยัดพลังงานและยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ได้

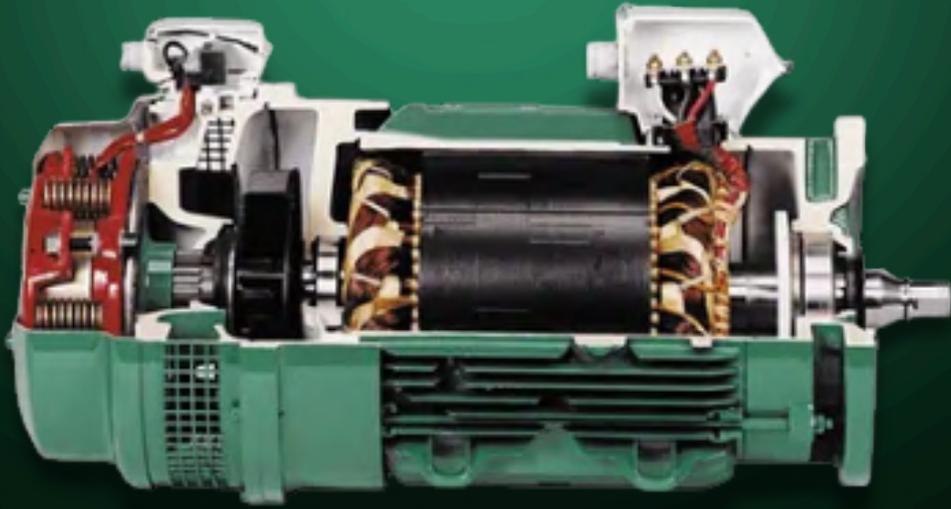
ทำไมโรงงานยุคใหม่ต้องใช้ VFD / VSD



ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 โรงงานต้องเผชิญกับความท้าทายด้านประสิทธิภาพพลังงาน ต้นทุนการผลิต และความยืดหยุ่นของระบบอัตโนมัติ

VFD (Variable Frequency Drive) หรือ VSD (Variable Speed Drive) เป็นหัวใจสำคัญในการควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ให้สอดคล้องกับโหลดจริง ช่วยลดการใช้พลังงานได้กว่า 30-50% และเพิ่มอายุการใช้งานเครื่องจักร

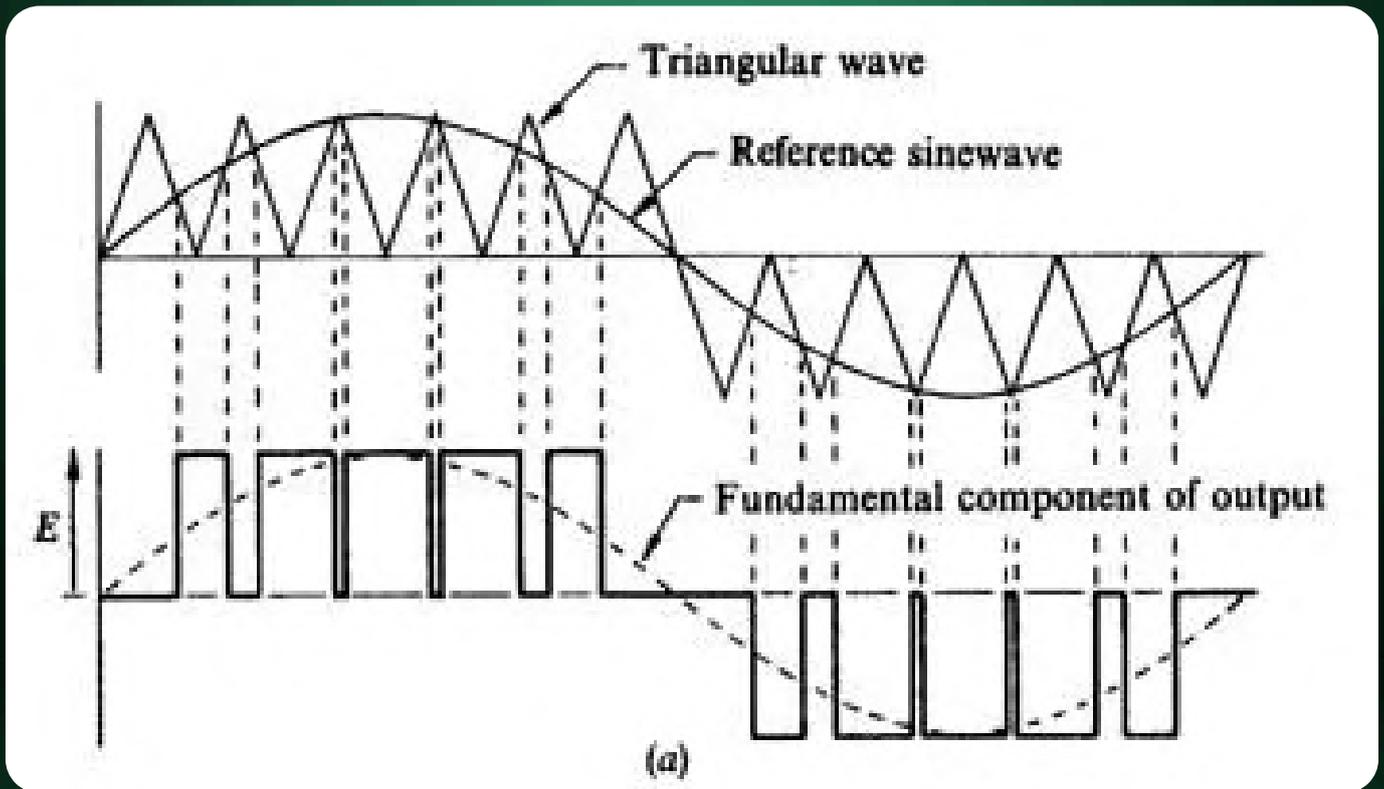
หลักการทำงานของ VFD / VSD



VFD ปรับความถี่ (Frequency) และแรงดัน (Voltage) ของไฟฟ้าที่ป้อนเข้ามอเตอร์ เพื่อควบคุมความเร็วและแรงบิดอย่างแม่นยำ

ส่วนประกอบ	หน้าที่
Rectifier	แปลงไฟ AC → DC
DC Link	กรองและเก็บพลังงาน
Inverter	แปลงไฟ DC → AC ด้วยความถี่ที่กำหนด

มันทำงานอย่างไร ?



VFD ทำงานอย่างไร ?

มันควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสสลับ (AC) โดยการเปลี่ยนความถี่ของแหล่งจ่ายไฟที่ส่งไปยังมอเตอร์

สมการพื้นฐาน

$$\text{Speed (rpm)} = 120 \times \text{Frequency} / \text{Number of Poles}$$

ดังนั้นการปรับความถี่คือการควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์โดยตรง

แล้ว VSD ละ ทำงานอย่างไร ?

VSD เป็นคำศัพท์ที่กว้างกว่า โดยหมายถึงอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมความเร็วของมอเตอร์ได้หลากหลายวิธี หากเป็นมอเตอร์ AC อาจควบคุมด้วยความถี่ (VFD) แต่หากเป็นมอเตอร์ DC อาจควบคุมด้วยแรงดันไฟฟ้า



ประเภทของการควบคุมใน VFD

- 1. V/f Control (Open Loop) - สำหรับพัดลม ปั๊มน้ำ
- 2. Vector Control (Closed Loop) - สำหรับงานแรงบิดสูง เช่น เครื่องผสม, Crusher
- 3. Field-Oriented / Servo Control - สำหรับงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น เครื่องตัด, เครื่องม้วน

การประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม

VFD ถูกใช้อย่างแพร่หลายในโรงงานทุกประเภท เช่น Wire & Cable, Tyre, Cement, Water, HVAC, Packaging และเครื่องจักรผลิตแบบอัตโนมัติ ช่วยลดพลังงานและเพิ่มความเร็วในการทำงานของเครื่องจักร

NIDEC Control Techniques



Nidec Control Techniques – ผู้นำเทคโนโลยีจากสหราชอาณาจักร(UK)

แบรนด์ Control Techniques ภายใต้กลุ่ม NIDEC (Japan) เป็นหนึ่งในผู้พัฒนา Drive Technology ระดับโลก มีจุดแข็งในความสำเร็จสูง เทียบตรงทนต่อสภาพแวดล้อมหนัก

รองรับการสื่อสาร Modbus, Profinet, EtherCAT, CANopen
พร้อมบริการหลังการขายในประเทศไทยโดย TJ Solutions Co.,Ltd.

Commander C Series Compact & Intelligent Drive



เหมาะสำหรับ General Purpose Motor Control เช่น ปีม พัดลม สายพาน และ เครื่องจักรอัตโนมัติขนาดเล็กลงกลาง

จุดเด่น: Vector control, In-built PLC, EMC Filter, STO, Modbus RTU, Profibus, Profinet

Features	Benefits
Vector / V/f control พร้อม In-built PLC	ติดตั้งง่าย Plug & Play
EMC Filter + STO (Safe Torque Off)	ลดค่าใช้จ่ายระบบอัตโนมัติ 20-30%
รองรับ Modbus RTU, CANopen, Profibus	ปลอดภัยตามมาตรฐาน EN61800-5-2
Detachable keypad และ USB Config	ดูแลหลังการขายโดย TJ Solutions

Unidrive M-Series High-Performance Universal Drive



เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแม่นยำสูงหรือ ต้องการควบคุมที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น Tyre, Steel Mill, Paper, Packaging, Textil, Wire and Cable.

จุดเด่น: Advanced Motion Control, RTMoE, Closed-loop Vector, Regenerative Operation

ประโยชน์: ลดพลังงาน, เพิ่มความแม่นยำ, Commissioning ง่ายผ่านซอฟต์แวร์ CTDive

Features	Benefits
Advanced Motion Control (AMC) + RTMoE	Precision สูงสุด <1mm
รองรับ Regenerative Operation / Common DC Bus	ลด Energy Loss
Communication: Profinet, EtherCAT, Ethernet/IP	Sync หลายแกนได้ Master/Slave
Module เสริม SI-Application, SI-Encoder, MCI210	ดูแลหลังการขายโดย TJ Solutions

NE-Series (NE200 / NE300) ประสิทธิภาพสูง ราคาประหยัด



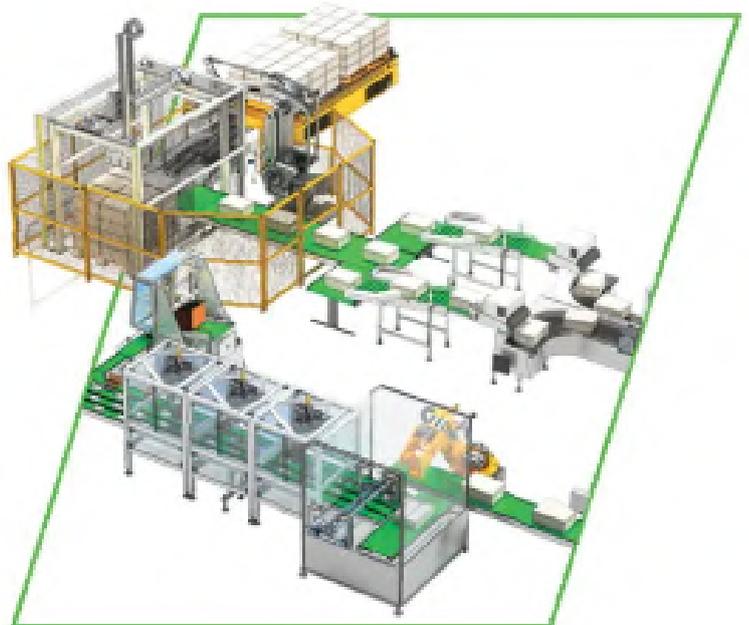
เหมาะสำหรับงานทั่วไปที่ต้องการความคุ้มค่า เช่น ปีม, พัดลม, Conveyor, Mixer, Crusher, Crane

Features	Benefits
Vector control และ V/f control ในตัวเดียว	ประหยัดพลังงานสูงสุด 50%
Overload Capacity สูงสุด 180% นาน 20 วินาที	เหมาะกับงาน retrofit ระบบเดิม (ไม่มี PLC ก็ใช้งานได้)
Torque สูงถึง 150% ที่ 0.5Hz	พร้อมระบบป้องกัน Over-voltage, Over-current, Phase-loss
ควบคุมมอเตอร์ Induction และ Permanent Magnet ได้	ดูแลหลังการขายโดย TJ Solutions

DFS+ Solution ตู้ Drive System สำเร็จรูปจาก Nidec



DFS+ (Drive Free-Standing) คือระบบตู้ควบคุมแบบ Modular จาก Nidec สามารถ Customize ให้เหมาะกับประเภทและอุตสาหกรรม ช่วยลดเวลา Design + Commissioning 50% และผ่าน FAT จากโรงงาน Nidec รองรับ Drive ทุกซีรีส์ (NE, C, M-Series)



Success Stories

ทั่วโลกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



ตัวอย่างแบรนด์ที่ได้ใช้ผลิตภัณฑ์จาก Nidec Control Techniques

- Unilever (Indonesia) - Commander S100 ลดพื้นที่ตู้ 40%
- Grundfos (Indonesia) - Inbuilt PID ลดพลังงาน 25%
- SCC (Thailand) - NE300 DFS+ 160kW เพิ่มความเสถียร
- JSW Steel (India) - M700 retrofit Accuracy <1mm
- Textile Surat - NE300 Kinetic Buffer รักษา Sync Motor
- Viettel IDC - H300 Fire Mode สำหรับ HVAC Data Center

ผลลัพธ์ที่ได้จริง
ลดพลังงานเฉลี่ย 25-40%
ลด Downtime >30%
เพิ่มความแม่นยำการผลิต
และคืนทุนภายใน 12-24 เดือน



การเชื่อมต่อกับระบบ Automation & IIoT

รองรับ SCADA, Cloud, IIoT Monitoring พร้อมส่งข้อมูลพลังงานและ Runtime ผ่าน Modbus RTU/TCP, Profinet, EtherCAT

การเลือก VFD ให้เหมาะกับงาน

- 1. ระบุประเภทโหลด (Constant / Variable Torque)
- 2. เพื่อ Margin 10-15% ของกำลังมอเตอร์
- 3. ตรวจสอบสภาพแวดล้อม (IP / Cooling)
- 4. พิจารณา Protocol ที่ใช้กับ PLC
- 5. เลือกศูนย์บริการในประเทศ (TJ Solutions)

TJ Solutions Services



บริการจาก TJ Solutions Co., Ltd.

TJ Solutions เป็นศูนย์บริการ Nidec Control Techniques อย่างเป็นทางการในไทย ให้คำปรึกษา Design / Installation / Commissioning พร้อมสต็อกสินค้าและทีมวิศวกรประจำภูมิภาค

การเลือกใช้ VFD/VSD จาก Nidec Control Techniques โดยเฉพาะรุ่น NE-Series, Commander C, และ Unidrive M-Series คือการยกระดับโรงงานไปสู่ Smart & Sustainable Factory ด้วยการสนับสนุนจาก TJ Solutions Co., Ltd.

รายละเอียดติดต่อ บริษัทฯ



บจก.ที.เจ. โซลูชั่น (สำนักงานใหญ่)
TJ Solutions Co.,Ltd.

1087/45 ถนนเคหะร่มเกล้า แขวงคลอง
สองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ
10520

โทร. 02-1306491 ถึง 92
Email: online@tjsolution.com
Line official : @tjsolutions



Nidec

Drives