

VARIABLE **S**PEED **CO**NTRROLLER Solar

อินเวอร์เตอร์

สำหรับปั๊มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์



nastec.eu

NASTEC[®]
> we move it faster >

อินเวอร์เตอร์ VASCO Solar - VArIable Speed COntroller ออกแบบมาสำหรับขับเคลื่อนระบบปั๊มน้ำแบบเดิมด้วยพลังงาน แสงอาทิตย์ ซึ่งจะช่วยให้ปรับเปลี่ยนระบบปั๊มน้ำแบบเดิมมาใช้ พลังงานหมุนเวียนได้ หรือทำให้ใช้ปั๊มน้ำไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องเดิมในการสร้างระบบปั๊มน้ำที่ทำงานได้อย่างเป็นอิสระ ประหยัดและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

อินเวอร์เตอร์ทำหน้าที่แปลง
ไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงโซลาร์
เซลล์ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อ
จ่ายให้กับปั๊มน้ำที่ขับเคลื่อนด้วย
มอเตอร์ชนิด 3 เฟส

ความเร็วของปั๊มน้ำจะถูกปรับเปลี่ยน
อย่างต่อเนื่องตามความเข้มของรังสี
ดวงอาทิตย์ (solar irradiation) เพื่อ
เพิ่มปริมาณการปั๊มน้ำในระดับสูงสุด
ทั้งยังช่วยให้ปั๊มน้ำทำงานต่อไปได้
แม้ในสภาวะที่มีแสงอาทิตย์น้อย

นอกจากนี้ อินเวอร์เตอร์ยังมีระบบ
ป้องกันทางไฟฟ้าที่จะช่วยปกป้องปั๊ม
น้ำได้อย่างสมบูรณ์แบบ ประกอบด้วย
ระบบป้องกันไฟกระชาก (surges)
ระบบป้องกันโหลดสูงกว่าพิกัด
(overloads) และระบบป้องกันการ
เดินปั๊มน้ำตัวเปล่า (dry running)



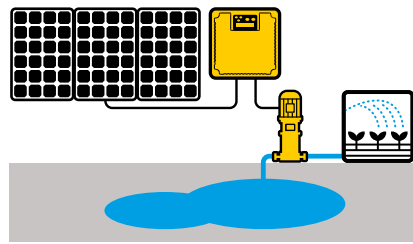
อายุการใช้งานที่ยาวนาน

ชิ้นส่วนหลักของอินเวอร์เตอร์ VASCO Solar - VArIable Speed COntroller
ผลิตจากอะลูมิเนียมทั้งชิ้น เพื่อการระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและ
อายุการใช้งานที่ยาวนาน สำหรับชิ้นส่วนโลหะอื่น ๆ นั้นผลิตจากสแตนเลสสตีล
เกรด 304 ตามมาตรฐาน AISI ซึ่งทนทานต่อการกัดกร่อน

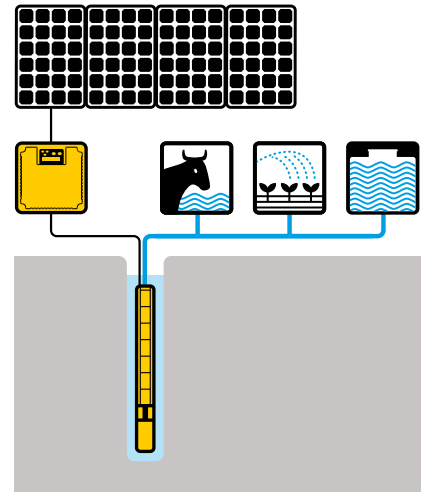
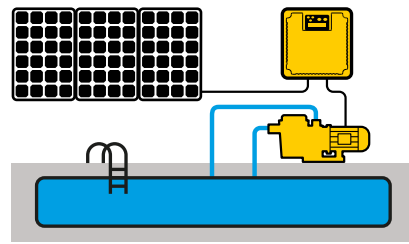
พัดลมระบายอากาศด้านนอก 2 ชุด ที่ทำงานอิสระต่อกัน และพัดลมระบายอากาศ
ด้านในข 1 ชุด ช่วยระบายความร้อนได้อย่างดีเยี่ยม การทำงานของพัดลมได้
รับการควบคุมให้สอดคล้องกับอุณหภูมิในขณะใช้งานจริงของอินเวอร์เตอร์ จึง
เป็นการช่วยยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้น

อินเวอร์เตอร์ VASCO Solar - VArIable Speed COntroller สามารถใช้งานกับปั๊มน้ำแบบเดิมที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับได้ทุกชนิด จึงช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นต่อการประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

อินเวอร์เตอร์สามารถใช้งานร่วมกับปั๊มน้ำที่ติดตั้งบนพื้นดินสำหรับงานระบบชลประทานเพื่อสูบน้ำจากแหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียง หรือใช้เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับปั๊มสรวายน้ำโดยไม่ต้องเสียค่าไฟฟ้า



เมื่อใช้งานร่วมกับปั๊มน้ำแบบจุ่ม (submersible pumps) อินเวอร์เตอร์สามารถสูบน้ำเข้างบเก็บสำหรับการทำปศุสัตว์หรือการรดน้ำต้นไม้และสนามหญ้า

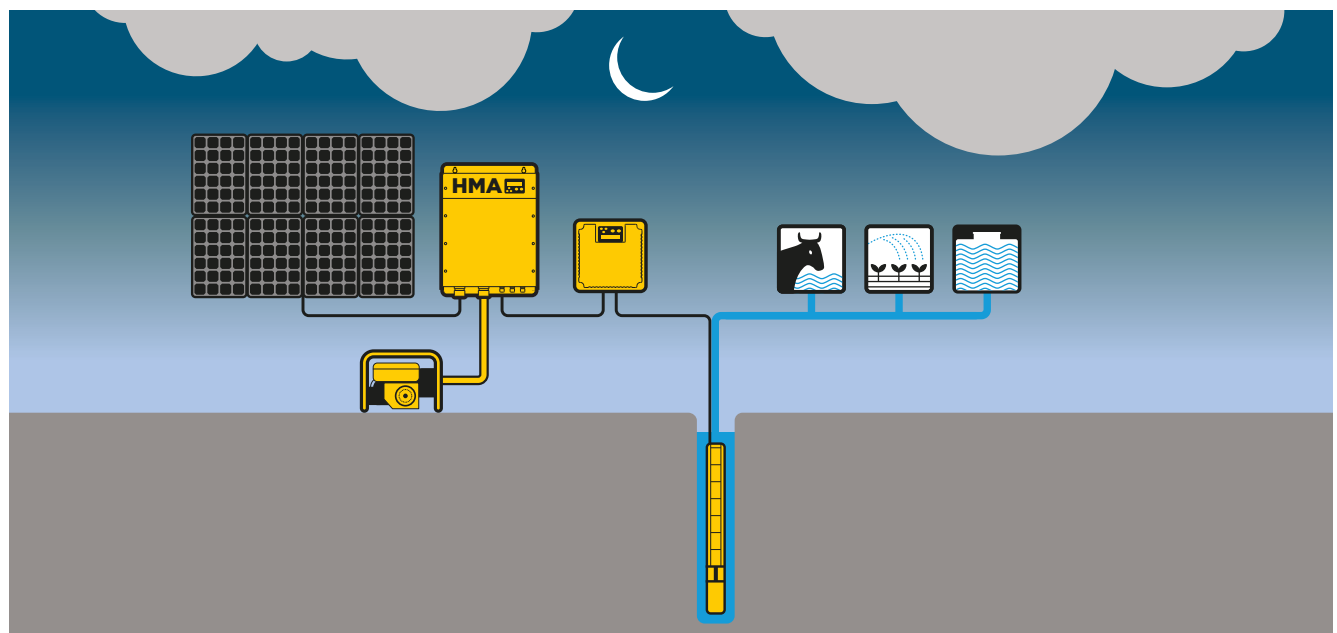


อินเวอร์เตอร์รุ่นมัลติเพาเวอร์ (MP: MultiPower) สามารถรองรับไฟฟ้ากระแสตรงจากแผงโซลาร์เซลล์และ ไฟฟ้ากระแสสลับจากโครงข่ายไฟฟ้าหรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ซึ่งทำให้มั่นใจได้ว่าจะสามารถใช้งานปั๊มน้ำได้ตลอดทั้งวัน รูปแบบดังกล่าวนี้สามารถรองรับช่วงที่มีความต้องการน้ำสูงสุดได้ด้วยการใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะช่วยให้หลีกเลี่ยงการออกแบบขนาดของระบบโซลาร์เซลล์ที่ใหญ่เกินความจำเป็นได้อีกด้วย

ชุดอุปกรณ์เสริมระบบ HMA เมื่อใช้งานร่วมกับอินเวอร์เตอร์รุ่น MP จะปรับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้โดยอัตโนมัติตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดดังนี้:

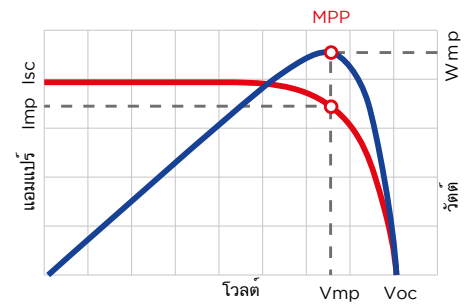
- ระดับความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์
- ช่วงเวลาของวัน
- ปริมาณน้ำที่ต้องการในแต่ละวัน
- การควบคุมการทำงานจากระยะไกลผ่านสัญญาณดิจิทัล



ระบบ MPPT: เพื่อการผลิตกำลังไฟฟ้าสูงสุดในทุกช่วงเวลา

ระบบ MPPT (Maximum Power Point Tracking) ช่วยให้ได้กำลังไฟฟ้าสูงสุดของแต่ละช่วงเวลาจากแผงโซลาร์เซลล์ได้ ซึ่งค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะต่าง ๆ โดยขึ้นอยู่กับความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศภายนอก ทั้งนี้ ความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ที่สูงขึ้นจะทำให้ปั๊มน้ำหมุนด้วยความเร็วรอบที่สูงขึ้นซึ่งทำให้สามารถเพิ่มอัตราการสูบน้ำได้

เมื่อความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์ลดลง (เนื่องจากมีเมฆบังหรือขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในแต่ละวัน) ความถี่ทางไฟฟ้าและความเร็วรอบของปั๊มน้ำก็จะลดลงซึ่งส่งผลให้อัตราการสูบน้ำลดลงด้วย แต่ปั๊มน้ำจะยังคงสามารถจ่ายน้ำได้จนกว่าความเข้มของรังสีดวงอาทิตย์จะลดลงจนต่ำกว่าค่าพิคกิ้งที่จำเป็นต่อการทำงานของปั๊มน้ำ



การตรวจสอบข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์

อินเวอร์เตอร์ได้รับการติดตั้งจอแสดงผลแบบตัวอักษรผสมตัวเลขที่มีไฟส่องสว่างด้านหลัง (backlit alphanumeric display) สำหรับตรวจสอบข้อมูลทางไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น แรงดันไฟฟ้าขาเข้า กำลังไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ของมอเตอร์

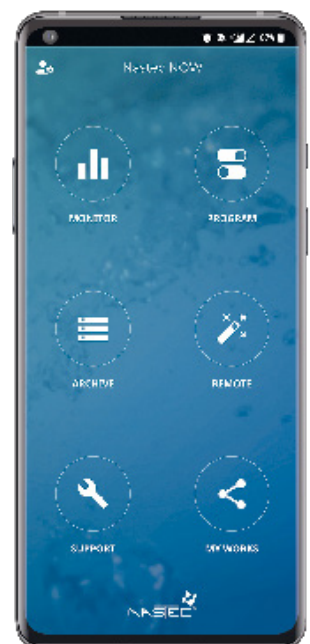
นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้งเซ็นเซอร์วัดแรงดันหรือเซ็นเซอร์วัดอัตราการไหลเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของปั๊มน้ำ

ข้อมูลที่แสดงอยู่ในเมนูการวินิจฉัยการทำงานของอุปกรณ์ (diagnosis menu) ประกอบด้วย ชั่วโมงการทำงานของอินเวอร์เตอร์และมอเตอร์ ข้อมูลสถิติในการทำงานอื่น ๆ และการแจ้งเตือน 8 ครั้งล่าสุด เมนูที่ใช้ในการตั้งโปรแกรมการทำงาน (programming menus) จะมีการเข้ารหัสผ่าน (password-protected) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต

ประสบการณ์การใช้งานที่เหนือกว่า

แอปพลิเคชัน Nastec NOW ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสื่อสารกับอุปกรณ์ทุกชนิดของ Nastec ที่มีฟังก์ชัน Bluetooth® SMART เพื่อการใช้งานดังต่อไปนี้

- ดูข้อมูลการทำงานหลาย ๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน ผ่านหน้าจอสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต
- ดูข้อมูลสถิติการใช้พลังงานและประวัติการแจ้งเตือน
- จัดทำโปรแกรม โดยสามารถบันทึกและคัดลอกไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ รวมทั้งส่งให้ผู้ใช้งานท่านอื่นได้
- จัดทำรายงาน โดยสามารถเพิ่มเติมข้อความและรูปภาพ ตลอดจนเก็บบันทึกข้อมูลไว้ในระบบหรือส่งอีเมลได้
- ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์จากระยะไกลด้วยสัญญาณ wi-fi หรือระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่จีเอสเอ็มด้วยการใช้สมาร์ตโฟนเป็นโมเด็ม



การเชื่อมต่อขั้นสูง

สามารถเชื่อมต่อกับระบบต่าง ๆ ดังนี้:

- สัญญาณการแจ้งเตือน
- สัญญาณการเดินเครื่อง/หยุดเดินเครื่องของมอเตอร์
- เซ็นเซอร์วัดแรงดันหรือเซ็นเซอร์วัดอัตราการไหล
- ดิจิทัลอินพุตสูงสุดได้ 4 ค่า เพื่อใช้ในการเปิด-ปิดปั้มน้ำ (สวิตช์ลูกลอย เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ ฯลฯ)
- ระบบสื่อสารแบบ Modbus RTU



ระบบป้องกันปั้มน้ำที่สมบูรณ์แบบ

อินเวอร์เตอร์ช่วยป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับปั้มน้ำจากการไหลตเพิ่มสูงกว่าพิกัดและการเดินปั้มน้ำตัวเปล่า

ระบบป้องกันการเดินปั้มน้ำตัวเปล่าทำงานด้วยการตรวจสอบค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ของมอเตอร์ จึงไม่จำเป็นต้องใช้หัววัดค่า (probes)

นอกจากนี้ อินเวอร์เตอร์ยังมีระบบป้องกันตัวเองจากไฟกระชากและการเกิดความร้อนสูง



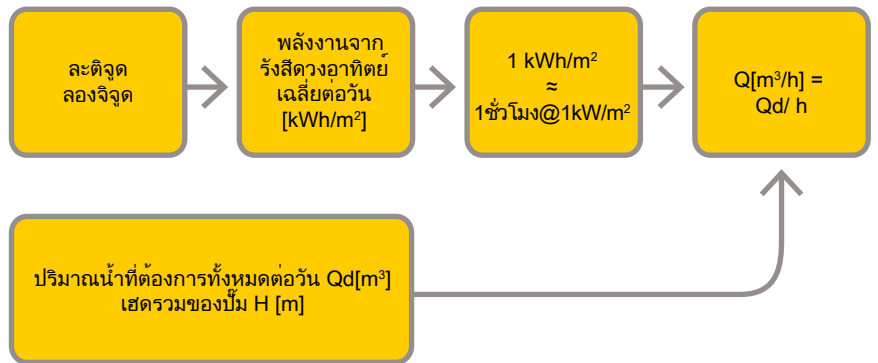
การคำนวณหาขนาดของระบบโซลาร์เซลล์

การออกแบบระบบปั๊มน้ำต้องพิจารณาข้อมูลปริมาณน้ำที่ต้องการทั้งหมดต่อวัน เหนือรวมของบ่มี (total head) และตำแหน่งติดตั้งบ่มีน้ำ

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเลือกบ่มีน้ำจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลปริมาณพลังงานจากรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวัน (average daily solar irradiation)

เมื่อเลือกบ่มีน้ำที่เหมาะสมได้แล้วจำเป็นต้องทราบขอมูลต่าง ๆ ดังนี้

- กำลังไฟฟ้าของบ่มีน้ำตามพิกัด (P2) กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ (P1) โดย
- P1 สามารถคำนวณได้จากการนำ
- ค่า P2 มาหารด้วยค่าประสิทธิภาพของมอเตอร์
- กระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด
- แรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด
- 3 x 230 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสสลับ (VAC) หรือ
- 3 x 400 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสสลับ (VAC)



การเลือกรุ่นของอินเวอร์เตอร์ทำได้โดยการพิจารณาค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด

เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งประกอบไปด้วยสตริง (string) ของแผงโซลาร์เซลล์ที่นำมาติดตั้งเขาด้วยกัน จะต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ (P1) กำลังไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ (Wp) ต้องมีค่าเท่ากับกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ (P1) เป็นอย่างน้อย อย่างไรก็ตาม เมื่อคำนึงถึงการสูญเสียประสิทธิภาพอันเป็นผลมาจากอุณหภูมิของแผงโซลาร์เซลล์

โดยทั่วไปจะแนะนำให้เพิ่มค่า Wp ขึ้นอีกร้อยละ 15 เมื่อเทียบกับ P1

แรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด แรงดันไฟฟ้าตามพิกัดของแผงโซลาร์เซลล์ในแต่ละสตริง (Vmp) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 1.4 เท่าของแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด

แรงดันไฟฟ้าขณะวงจรเปิด (open-circuit voltage) ของแผงโซลาร์เซลล์ในแต่ละสตริง (Voc) จะต้องมีค่าน้อยกว่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดในขณะใช้งานของอินเวอร์เตอร์

ตัวอย่าง

ข้อมูลตามเนมเพลตของบ่มีน้ำ

- กำลังไฟฟ้าของบ่มีน้ำตามพิกัด: P2 = 3 กิโลวัตต์
- กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์: P1 = 4 กิโลวัตต์
- กระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด: 8.3 แอมแปร์
- แรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด: 3 x 400 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสสลับ (VAC)

การเลือกรุ่นของอินเวอร์เตอร์ แรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด คือ 400 โวลต์ และกระแสไฟฟ้าตามพิกัด คือ 8.3 แอมแปร์ ดังนั้น รุ่นของอินเวอร์เตอร์ที่เหมาะสมที่สุด คือ VS409

การคำนวณหาขนาดของระบบโซลาร์เซลล์

แผงโซลาร์เซลล์ที่ใช้

- Wp = 240 วัตต์
- Vmp = 30 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสตรง (VDC)
- Voc = 37 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสตรง (VDC)
- Imp = 8 แอมแปร์

เนื่องจาก P1 = 4 กิโลวัตต์ กำลังไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ต้องเพิ่มขึ้นอีก 15% ดังนั้น Wp = 4.6 กิโลวัตต์

เพื่อให้สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้ 4.6 กิโลวัตต์ จึงต้องใช้แผงโซลาร์เซลล์ซึ่งมีขนาดแผงละ 240 วัตต์ เป็นจำนวน 19 แผง

Vmp = 19 x 30 = 570 โวลต์ ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.4 เท่าของแรงดันไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด (400 x 1.4 = 560 โวลต์) และ Voc = 19 x 37 = 703 โวลต์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดของอินเวอร์เตอร์รุ่น VS409 (850 โวลต์)

จากผลการคำนวณข้างต้น สรุปได้ว่า สามารถติดตั้งใช้งานแผงโซลาร์เซลล์แบบสตริงเดี่ยวซึ่งมีแผงโซลาร์เซลล์จำนวน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค (Technical specifications)

รุ่น	แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้า (Vin_DC) โวลต์ (VDC)	แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาเข้า (Vin_AC) * โวลต์ (VAC)	แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขาเข้าที่ค่ากำลังไฟฟ้าตามพิกัด (Vin_P1 nom)** โวลต์ (VDC)	แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขาออกสูงสุด (Max Vout) โวลต์ (VAC)	กระแสไฟฟ้าขาออกสูงสุด (Max Iout) แอมแปร์ (A)	ค่ากำลังไฟฟ้าโดยทั่วไป (P2)***		ขนาด
						โวลต์ (VAC)	กิโลวัตต์ (kW)	
VS212	160 – 650	3x190-520	> 320	3 x 250	12	3 x 230	2,2	2
VS409	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	9	3 x 400	3	2
VS412	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	12	3 x 400	4	2
VS415	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	15	3 x 400	5,5	2
VS418	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	18	3 x 400	7,5	2
VS425	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	25	3 x 400	11	2
VS430	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	30	3 x 400	15	2
VS438	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	38	3 x 400	18,5	3
VS448	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	48	3 x 400	22	3
VS465	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	65	3 x 400	30	3
VS485	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	85	3 x 400	37	3
VS4100	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	100	3 x 400	45	3
VS4118	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	118	3 x 400	55	3
VS4158	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	158	3 x 400	75	4
VS4198	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	198	3 x 400	93	4
VS4228	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	228	3 x 400	110	4
VS4268	320 – 850	3x190-520	> 560	3 x 460	268	3 x 400	132	4

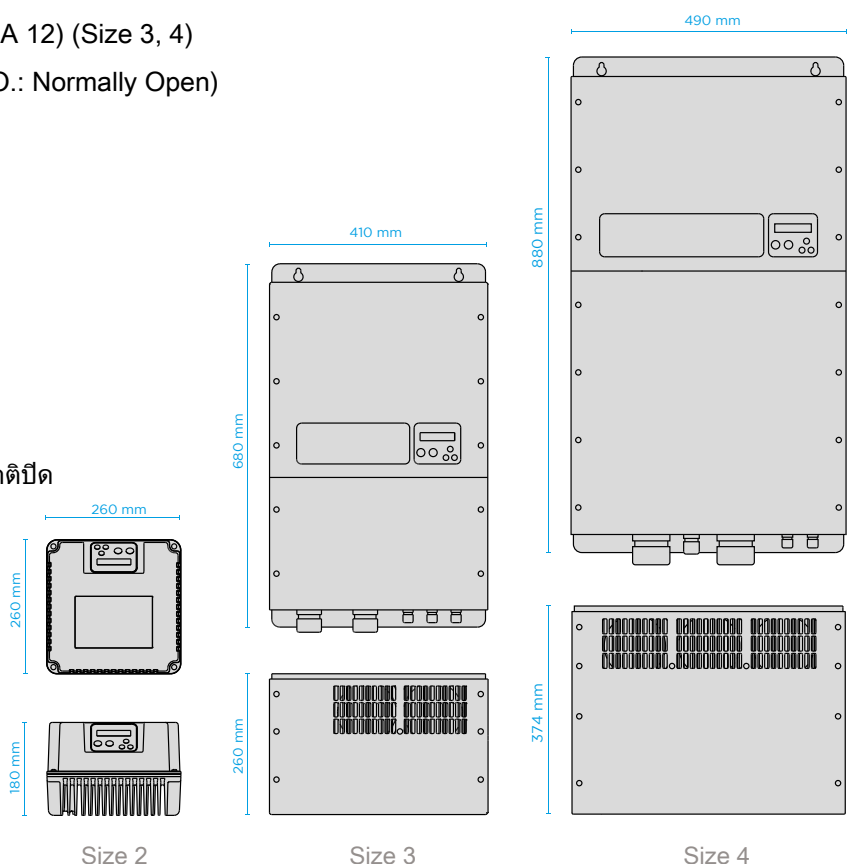
* ไฟฟ้ากระแสสลับมีเฉพาะรุ่น MP (MultiPower)

** แรงดันไฟฟ้าขาเข้าที่จำเป็นต่อการจ่ายกำลังไฟฟ้าตามพิกัดให้แก่มอเตอร์ (100% of rated motor power)

*** กำลังไฟฟ้าโดยทั่วไปของมอเตอร์ (Typical motor power) แนะนำให้ใช้การกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์ตามพิกัด (rated motor current) เป็นค่าอ้างอิงเพื่อใช้ในการเลือกรุ่นของอินเวอร์เตอร์ VASCO Solar - VArIable Speed COntroller

คุณสมบัติทางไฟฟ้า

- อุณหภูมิอากาศภายนอก : -10 ถึง 50 องศาเซลเซียส (14 ถึง 122 องศาฟาเรนไฮต์)
- อุณหภูมิในการใช้งาน : -10 ถึง 60 องศาเซลเซียส (14 ถึง 140 องศาฟาเรนไฮต์)
- ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดที่ค่ากระแสตามพิกัด: 1000 เมตร
- ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น:
IP66 (NEMA 4X) (Size 2), IP54 (NEMA 12) (Size 3, 4)
- การตั้งค่าดิจิทัลเอาต์พุตแบบปกติเปิด (N.O.: Normally Open) หรือปกติปิด (N.C.: Normally Closed)
 1. สัญญาณการเดินเครื่องของมอเตอร์
 2. สัญญาณการแจ้งเตือน
- แอนะล็อกอินพุต (10 หรือ 15 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสตรง (VDC))
 1. 4-20 มิลลิแอมแปร์
 2. 4-20 มิลลิแอมแปร์
 3. 4-20 มิลลิแอมแปร์ หรือ 0-10 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสตรง (VDC)
 4. 4-20 มิลลิแอมแปร์ หรือ 0-10 โวลต์ ไฟฟ้ากระแสตรง (VDC)
- ดิจิทัลอินพุต 4 ค่า สามารถปรับตั้งค่าเป็นแบบปกติเปิดหรือปกติปิด สำหรับการเปิด/ปิดมอเตอร์
- ระบบสื่อสารแบบ MODBUS RTU RS485, Bluetooth® SMART(4.0)



Nastec srl

Via della Tecnica 8, 36048 Barbarano
Mossano, Vicenza (VI), Italy
เบอร์โทรศัพท์ (+39) 0444 886289
เบอร์แฟกซ์ (+39) 0444 776099
info@nastec.eu

nastec.eu

