โรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางประสบความสำเร็จต่อเนื่องสามปี เดินหน้าเติบโตอย่างแข็งแกร่ง

เมื่อสามปีที่แล้ว บริษัท หัวเหนิง คอมพานี และ หัวเว่ย ได้ร่วมมือกันพัฒนาโรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางให้กลายเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ระบบดิจิทัลแห่งแรก เรามาดูกันว่าเทคโนโลยีใหม่ดังกล่าวช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าได้อย่างไร

ผลิตไฟฟ้าได้สูงกว่าเป้า 20%

โรงไฟฟ้าแห่งนี้สร้างขึ้นเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2559 เพื่อผลิตไฟฟ้าป้อนเข้าสู่กริด โดยใช้โมดูลโมโนคริสตัลไลน์ 280 Wp ตามเงื่อนไขของโครงการ PV Top Runner Program ของจีน และใช้ Smart PV Solution ของหัวเว่ย โรงไฟฟ้าแห่งนี้สร้างปรากฏการณ์โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะระบบดิจิทัล โดยนับตั้งแต่ได้รับการพัฒนาให้เป็นโรงไฟฟ้าอัจฉริยะก็สามารถผลิตไฟฟ้าได้สูงสุดเป็นประวัติการณ์

ในปี 2560 มีการตั้งเป้าชั่วโมงการใช้ประโยชน์ไว้ที่ 1,319 ชั่วโมง แต่มีชั่วโมงการใช้ประโยชน์จริงสูงถึง 1,483 ชั่วโมง หรือสูงกว่าที่ตั้งเป้าไว้ 12.43% ส่วนไฟฟ้าออนกริดอยู่ที่ระดับ 19.14 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ (15.98 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง) อยู่ 19.77% และมีอัตราส่วนสมรรถนะเฉลี่ยต่อปี 84.58%

ในปี 2561 ไฟฟ้าออนกริดอยู่ที่ระดับ 19.05 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ชั่วโมงการใช้ประโยชน์อยู่ที่ 1,476.7 ชั่วโมง และอัตราส่วนสมรรถนะอยู่ที่ 84.43%

ในปี 2562 ไฟฟ้าออนกริดเพิ่มขึ้นสู่ระดับ 20.56 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง ส่วนชั่วโมงการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นแตะ 1,594.07 ชั่วโมง และอัตราส่วนสมรรถนะเพิ่มเป็น 85.3% ซึ่งสูงสุดในอุตสาหกรรม

โรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางได้รับการจัดอันดับให้เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ระดับ 5A สองปีติดต่อกันในปี 2560 และ 2561 จากการประเมินระดับชาติและตัวบ่งชี้ทางสถิติสำคัญ ๆ โดยอัตราส่วนสมรรถนะเฉลี่ยต่อปีของโรงไฟฟ้าแห่งนี้ทะลุ 84.43% และอัตราความขัดข้องเกือบเป็นศูนย์ตลอดสามปีที่ผ่านมา นอกจากนั้นยังสามารถผลิตไฟฟ้าต่อปีได้มากกว่าเป้าหมายราว 20%

ปี 2562 มีความก้าวหน้าสำคัญเกิดขึ้นมากมาย โดยปริมาณการแผ่รังสีต่อปีของโรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางอยู่ในช่วง 502 x 104 kJ/m2 ถึง 586 x 104 kJ/m2 แต่ก็ยังสามารถผลิตไฟฟ้าได้ถึง 20.56 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงในปีเดียว โดยมีชั่วโมงการใช้ประโยชน์ 1,594 ชั่วโมง ซึ่งสูงสุดเป็นประวัติการณ์

7 เทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้า

เพราะเหตุใดโรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางจึงผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง คำตอบอยู่ที่ 7 เทคโนโลยีหลักดังต่อไปนี้

1. MPPT หลายตัว รับประกันผลิตไฟฟ้าได้มาก

โดยปกติแล้ว โมดูลเซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตไฟฟ้าได้น้อยลงเมื่อถูกเงาบดบัง เช่น การลดทอนรังสีอาทิตย์ และเงาที่เกิดในช่วงเช้าตรู่หรือพระอาทิตย์ตก สำหรับในมณฑลไห่หนาน โมดูลอาจผลิตไฟฟ้าได้น้อยลงเมื่อถูกบดบังโดยเมฆขึ้นก หรือคราบน้ำหลังฝนตกหนัก ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจทำให้การผลิตไฟฟ้าลดลงอย่างมาก

เพื่อจัดการกับปัญหาดังกล่าว โรงไฟฟ้าแห่งนี้ใช้สตริงอินเวอร์เตอร์อัจฉริยะของหัวเว่ย ซึ่งเชื่อมสองสตริงกับวงจร MPPT วงจรเดียว และปรับแต่งเมกะวัตต์ด้วย MPPT รวม 80 ตัว เมื่อเทียบกับเซ็นทรัลอินเวอร์เตอร์แล้ว เทคโนโลยีของหัวเว่ยสามารถลดปัญหาข้างต้นให้เหลือน้อยที่สุด และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบได้มหาศาล

2. ย่านแรงดันไฟฟ้าใช้งานกว้าง ช่วยขยายเวลาผลิตไฟฟ้า

เนื่องจาก MPPT มีย่านแรงดันไฟฟ้าใช้งานกว้าง อินเวอร์เตอร์จึงมีเวลาทำงานยาวนานขึ้น เวลาในการผลิตไฟฟ้าจึงเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพโดยรวมของโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในที่สุด

สตริงอินเวอร์เตอร์อัจฉริยะของหัวเว่ยใช้เทคโนโลยีไบโพลาร์ โทโปโลยี ช่วยให้แรงดันไฟฟ้าขาออกของโมดูลสามารถเดินทางผ่านวงจรเพิ่มแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง เมื่อแรงดันไฟฟ้าขาเข้าอยู่ในระดับต่ำ ก็สามารถเพิ่มแรงดันให้ตรงกับความต้องการของตัวเก็บประจุ ดังนั้น ย่านแรงดันไฟฟ้าใช้งานของ MPPT จึงมีความกว้าง โดยอยู่ระหว่าง 200-1,000 โวลต์ ส่วนเซ็นทรัลอินเวอร์เตอร์ที่ใช้เทคโนโลยียูนิโพลาร์ โทโปโลยี มีย่านแรงดันไฟฟ้าใช้งานแคบเพียง 520-1,000 โวลต์ ด้วยเหตุนี้ สตริงอินเวอร์เตอร์อัจฉริยะของหัวเว่ยจึงทำงานได้ยาวนานกว่าและผลิตไฟฟ้าได้

มากกว่า

3. ไม่ต้องใช้ฟิวส์

เมื่อไม่มีชิ้นส่วนที่บอบบาง ก็ไม่ต้องกังวลเรื่องการดำเนินงานและการบำรุงรักษา

ความเรียบง่ายคือหัวใจสำคัญในการออกแบบโมดูลอัจฉริยะ การออกแบบที่เรียบง่ายทำให้เกิดจุดบกพร่องน้อยลง และมีโอกาสเกิดความผิดพลาดในระบบน้อยลง โรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางดำเนินงานมานานสามปีครึ่ง และมีอัตราความขัดข้องเกือบเป็นศูนย์แม้ทำงานท่ามกลางอุณหภูมิสูงและหมอกเกลือในระดับสูง ขณะที่ความพร้อมใช้งานของสตริงอินเวอร์เตอร์ของหัวเว่ยอยู่ที่ 99.996% จากการทดสอบภาคสนามที่จัดทำโดย TUV

ก่อนวางจำหน่าย อินเวอร์เตอร์ของหัวเว่ยต้องผ่านการทดสอบกว่า 1,400 รายการซึ่งจัดทำโดย Global Compliance and Testing Center (GCTC) ท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย เช่น หมอกเกลือ พื้นดินชุ่มน้ำ ฟ้าผ่า พื้นที่สูง ในอุณหภูมิ -60 ถึง +100 องศาเซลเซียส เพื่อรับประกันประสิทธิภาพการทำงานในสภาพแวดล้อมไม่พึงประสงค์หลากหลายรูปแบบ การออกแบบที่เรียบง่ายสร้างความเชื่อมั่นว่าโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จะทำงานอย่างน่าเชื่อถือในระยะยาว

4. เทคโนโลยีต่อต้านการเสื่อมสภาพ ป้องกันการสูญเสียและรับประกันความปลอดภัย

โรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางตั้งอยู่ห่างจากชายฝั่งเพียง 220 เมตร โมดูลจึงต้องทำงานอย่างต่อเนื่องท่ามกลางอุณหภูมิและความชื้นสูง จึงมีโอกาสเกิดการเสื่อมสภาพแบบ PID (Potential Induced Degradation) มากกว่าปกติ

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โรงไฟฟ้าแห่งนี้ได้ติดตั้งโมดูลแบบต่อต้าน PID ซึ่งสามารถปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกโดยอัตโนมัติอิงตามแรงดันไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ และอัดแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสกับสายกราวด์จากจุดสะเทินเสมือน เพื่อสร้างสมดุลแรงดันไฟฟ้าระหว่างโมดูลกับพื้นดิน ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้ PID กระทบต่อโมดูล

ที่สำคัญไปกว่านั้น เทคโนโลยีต่อต้าน PID ใหม่ล่าสุดของหัวเว่ย ใช้เทคโนโลยีที่เป็นกรรมสิทธิ์ของบริษัทในการสร้างจุดสะเทินเสมือนผ่านวงจรอินเวอร์เตอร์ เมื่อเทียบกับโซลูชันทั่วไปที่ใช้ตัวต้านทานกระแสไฟฟ้าหรือตัวนำกระแสไฟฟ้าในการสร้างจุดสะเทิน พบว่าเทคโนโลยีต่อต้าน PID ของหัวเว่ยมีความทันสมัยกว่ามาก โดยสามารถลดการสูญเสียแรงดันไฟฟ้าและทำให้การชดเชยแรงดันไฟฟ้ามีความปลอดภัยมากขึ้น ผลลัพธ์คือผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น 2% และรองรับอาร์เรย์มากกว่า 5 เมกะวัตต์

5. ลดต้นทุนด้วยการนำ PLC และ 4G ไร้สายมาใช้แทน RS485 และสายใยแก้วนำแสง

ในส่วนของการสื่อสาร โรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟางได้นำ PLC มาใช้แทน RS485 ซึ่งช่วยลดต้นทุนในการผลิตและติดตั้งสายสื่อสาร นอกจากนั้นยังนำเครือข่าย 4G ไร้สายของเอกชนมาใช้แทนสายใยแก้วนำแสงด้วย

การนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ช่วยให้สามารถติดตั้งและใช้งานได้ภายในระยะเวลาเพียงสองสัปดาห์ โดยไม่จำเป็นต้องขุดและฝังสายใยแก้วนำแสง โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์หนึ่งแห่งครอบคลุมพื้นที่ไม่เกิน 10 ตารางกิโลเมตร ทำให้ดำเนินงานและบำรุงรักษาได้อย่างรวดเร็ว แม้โรงไฟฟ้าจะตั้งอยู่ในพื้นที่ห่างไกลที่ไม่ค่อยมีสัญญาณสาธารณะ แต่ยังมีสัญญาณไร้สายของเครือข่ายเอกชนที่พึ่งพาได้ จึงรับประกันว่าการสื่อสารจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยเจ้าหน้าที่บำรุงรักษาสามารถใช้เทอร์มินอลไร้สายในการวิดีโอคอลคุยกับห้องควบคุมส่วนกลาง

6. Discrete Rate Analysis ช่วยระบุจุดบกพร่อง

Discrete Rate Analysis เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและการบำรุงรักษา สำหรับโรงไฟฟ้าแห่งนี้ Discrete Rate Analysis ถูกนำมาใช้ระบุจุดบกพร่องของสตริงอย่างแม่นยำ ช่วยให้เจ้าหน้าที่ภาคสนามทำงานได้สะดวกขึ้น โดยสามารถซ่อมแซมสตริงประสิทธิภาพต่ำได้อย่างทันท่วงที รับประกันว่าสตริงในโรงไฟฟ้าจะไร้จุดบกพร่องต่อไปอีกนาน

จนถึงขณะนี้ บรรดาโรงไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวมกันทะลุ 20 กิกะวัตต์ การนำ Discrete Rate Analysis มาใช้แก้ไขจุดบกพร่องช่วยรับประกันว่าโรงไฟฟ้าจะทำงานได้อย่างมั่นคง

7. Smart I-V Curve Diagnosis ช่วยระบุจุดบกพร่องจากระยะไกล

Smart I-V Curve Diagnosis ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพอย่างสูงจากการใช้งานในโรงไฟฟ้าหัวเหนิงตงฟาง โดยสามารถสแกนหาจุดบกพร่องของสตริงในโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 12.9 เมกะวัตต์ ที่มี 1,920 สตริง ได้ภายในเวลาเพียง 4 นาที ไม่ว่าจะเป็นจุดความร้อน รอยแตก หรือไดโอดลัดวงจร ช่วยให้แก้ปัญหาหน้างานได้อย่างตรงจุด การตรวจสอบสามารถทำผ่านออนไลน์ และรายงานการตรวจสอบจะจัดทำขึ้นโดยอัตโนมัติเมื่อพบจุดบกพร่อง การดำเนินงานและการบำรุงรักษาที่เคยใช้เวลานานหลายเดือนจึงใช้เวลาเหลือเพียงไม่กี่นาที

ในปี 2562 Smart I-V Curve Diagnosis ได้รับการอัปเกรดเป็นเวอร์ชัน 3.0 ส่งผลให้สามารถตรวจสอบสตริงทั้งหมดในโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 100 เมกะวัตต์ภายในเวลา 15 นาที นอกจากนั้นยังมีการบูรณาการเทคโนโลยี AI และ Machine Learning เข้ากับ Smart I-V Curve Diagnosis เพื่อให้การตรวจสอบมีประสิทธิภาพสูงสุด จนถึงขณะนี้ Smart I-V Curve Diagnosis ของหัวเว่ยถูกนำไปใช้ในโรงไฟฟ้าหลายแห่งซึ่งมีกำลังการผลิตรวมกว่า 5 กิกะวัตต์ และได้รับการยอมรับในประสิทธิภาพ นอกจากนี้ หัวเว่ยยังเป็นเวนเดอร์รายเดียวที่ได้รับการรับรองจาก TUV ว่าสามารถทำการวิเคราะห์ด้วยความแม่นยำสูง

หลังจากที่โรงไฟฟ้าแห่งนี้สร้างเสร็จสมบูรณ์ หัวเหนิงยังคงทำงานร่วมกับหัวเว่ยในโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะโครงการอื่น ๆ ซึ่งมีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวมกันทะลุ 1 กิกะวัตต์ โดยโรงไฟฟ้ากว่า 80% จากทั้งหมดใช้ระบบ FusionSolar Management System ทั้งนี้ เมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2562 หัวเหนิง กรุ๊ป และหัวเว่ย ได้ลงนามข้อตกลงความร่วมมือเชิงกลยุทธ์ โดยมุ่งสร้างความร่วมมือระยะยาวเพื่อส่งเสริมการบูรณาการเทคโนโลยี AI ในการ

ก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมกับผลักดันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อให้เป็นมาตรฐานการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในยุคที่ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับหรือถูกกว่าไฟฟ้าจากสายส่ง (Grid Parity)

รูปภาพ – https://photos.prnasia.com/prnh/20200120/2696817-1-a

รูปภาพ – https://photos.prnasia.com/prnh/20200120/2696817-1-b

รูปภาพ – https://photos.prnasia.com/prnh/20200120/2696817-1-c

รูปภาพ – https://photos.prnasia.com/prnh/20200120/2696817-1-d