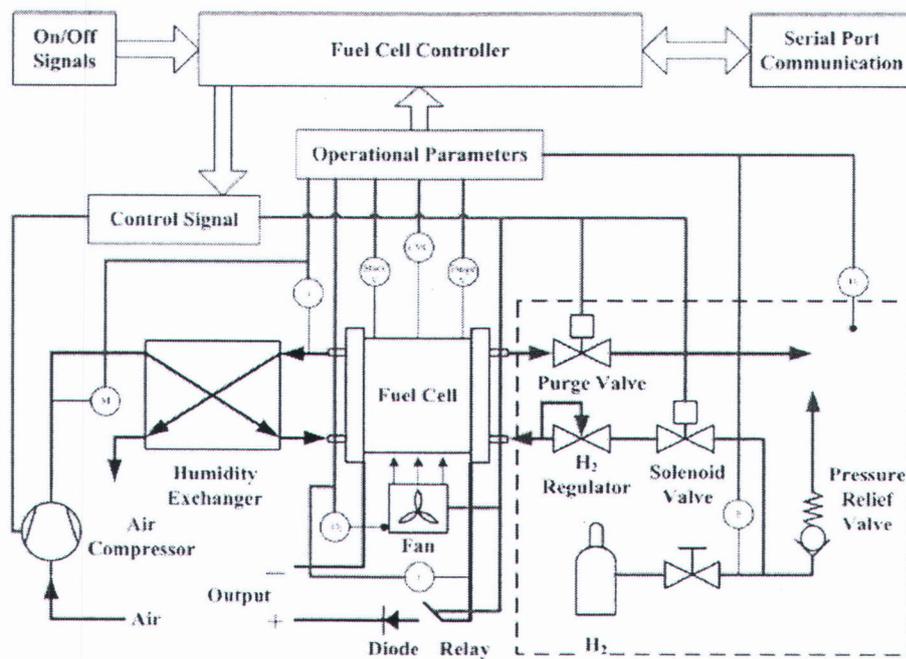


บทที่ 3 ระบบเซลล์เชื้อเพลิง

งานวิจัยนี้ทำการทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนที่อยู่ภายในระบบเซลล์เชื้อเพลิงของ NEXA power module ภายในระบบเซลล์เชื้อเพลิงประกอบด้วยหลายระบบย่อย ทั้งในส่วนของระบบป้อนอากาศ ระบบป้อนเชื้อเพลิงไฮโดรเจน ระบบเก็บข้อมูล ระบบระบายความร้อนและระบบไฟฟ้า รายละเอียดเกี่ยวกับระบบย่อยต่างๆ ภายในระบบเซลล์เชื้อเพลิงการทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงและข้อมูลที่ได้จากการทดสอบใช้งานจริง มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.1 ระบบย่อยภายในระบบเซลล์เชื้อเพลิง

ระบบเซลล์เชื้อเพลิงนี้ประกอบไปด้วย เซลล์แกวที่สามารถผลิตและจ่ายกำลังไฟฟ้าได้สูงสุด 1.5 กิโลวัตต์ เพื่อใช้จ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ภาระและอุปกรณ์เสริมภายในระบบเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์แกวนี้ใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนที่มีความบริสุทธิ์ 99.99% ทำปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีกับอากาศ และใช้การระบายความร้อนโดยอากาศเช่นกัน ระบบเซลล์เชื้อเพลิงสามารถเคลื่อนย้ายได้และมีน้ำหนักที่เบา สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติหลังจากที่สตาร์ทแล้ว แผนผังการทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงเป็นไปดังรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 แผนผังการทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิง [27]

3.1.1 เซลล์แถว (Stack)

เซลล์แถวในระบบเซลล์เชื้อเพลิงนี้เป็นเซลล์เชื้อเพลิงที่สามารถผลิตแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีระหว่างก๊าซไฮโดรเจนและอากาศ โดยผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีดังกล่าวมีเพียงน้ำและความร้อนเท่านั้น เซลล์แถวออกแบบให้มีช่องระบายความร้อนโดยใช้อากาศไหลผ่าน เซลล์แถวสามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงได้ 43 โวลต์ขณะที่ไม่มีภาระและ 26 โวลต์ขณะที่ภาระสูงสุด ภายนอกเซลล์แถวมีระบบป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ต่อเซลล์แถว โดยตรวจค่าแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แถวให้ไม่ทำงานขณะที่จ่ายแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 26 โวลต์ หากค่าแรงดันต่ำกว่าที่กำหนดระบบเซลล์เชื้อเพลิงจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ

3.1.2 ระบบป้อนอากาศ

การไหลของอากาศเข้าสู่ระบบเซลล์เชื้อเพลิงนี้ จะเริ่มจากอากาศผ่านตัวกรองอากาศเข้าสู่คอมเพรสเซอร์แล้วผ่านอุปกรณ์เพิ่มความชื้นก่อนที่จะเข้าสู่เซลล์แถว หลังจากนั้นอากาศขาทิ้งจะไหลออกจากเซลล์แถวมาพร้อมกับน้ำที่ได้จากการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีแล้วไหลวนเข้าสู่อุปกรณ์เพิ่มความชื้นอีกครั้งเพื่อไปแลกเปลี่ยนน้ำและความร้อนกับอากาศป้อนก่อนที่จะถูกทิ้งออกสู่บรรยากาศ โดยอัตราการไหลของอากาศหลังจากผ่านคอมเพรสเซอร์จะถูกควบคุมให้มีค่าที่เหมาะสมกับปริมาณภาระ

3.1.3 ระบบจ่ายเชื้อเพลิงไฮโดรเจน

ระบบเซลล์เชื้อเพลิงใช้ก๊าซไฮโดรเจนบริสุทธิ์ 99.99% โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์เพิ่มความชื้นใดๆ และมีวาล์วนิรภัยเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการรั่วไหลของไฮโดรเจนพร้อมกันนี้ภายในระบบจ่ายเชื้อเพลิงประกอบไปด้วยระบบ purge cell ที่ทำหน้าที่ขับเอาน้ำและสิ่งตกค้างอื่นภายในเมมเบรนทิ้งสู่บรรยากาศ เนื่องจากสิ่งตกค้างจำพวกน้ำและไนโตรเจนจะสะสมตัวขึ้นภายในเมมเบรนแล้วสิ่งตกค้างดังกล่าวจะสามารถทำให้สมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงลดลงได้ ในระหว่างที่ระบบจ่ายเชื้อเพลิงทำการ purge cell จะมีการควบคุมให้ก๊าซไฮโดรเจนออกมาพร้อมกับสิ่งตกค้างอื่นๆ ในจำนวนที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือเกิดการลุกไหม้ขึ้นได้

3.1.4 ระบบเก็บข้อมูล

ระบบเก็บข้อมูลของระบบเชื้อเพลิงสามารถทำได้ในรูปแบบของ excel file โดยผ่านโปรแกรม NexaMon ซึ่งเป็นโปรแกรมเฉพาะสำหรับระบบเซลล์เชื้อเพลิงนี้ โปรแกรมดังกล่าวทำการบนโปรแกรม Labview ในการเก็บข้อมูลจึงต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรม Labview ต่อเข้ากับ

ระบบเก็บข้อมูลของเซลล์เชื้อเพลิง เพื่อที่จะส่งผ่านข้อมูลการทำงาน บ่งบอกสถานการณ์ทำงาน หรือข้อผิดพลาดในการทำงานที่เกิดขึ้นรวมไปถึงการบันทึกข้อมูล

3.1.5 ระบบระบายความร้อน

การระบายความร้อนภายในระบบเซลล์เชื้อเพลิงนั้น เป็นการใช้อากาศในการระบายความร้อน โดยใช้พัดลมระบายความร้อนเป่าอากาศจากด้านล่างของเซลล์แถวให้ไหลผ่านช่องทางระบายความร้อนของเซลล์แถวขึ้นไปทางด้านบนของเซลล์แถว อากาศบริเวณเหนือเซลล์แถวจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศโดยรอบบริเวณอื่นเล็กน้อยเพราะอากาศบริเวณนี้ได้รับความร้อนมาจากเซลล์แถว การออกแบบระบบป้อนอากาศซึ่งต้องการอากาศที่มีอุณหภูมิสูงจึงนำข้อได้เปรียบนี้มาใช้ โดยการติดตั้งบริเวณที่คอมเพรสเซอร์จะดูดอากาศเข้าไปป้อนสู่เซลล์แถวไว้ในบริเวณเหนือเซลล์แถว เพื่อที่จะได้อากาศป้อนที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น

3.1.6 ระบบไฟฟ้าควบคุม (Electronic Control System)

ระบบเซลล์เชื้อเพลิงนี้สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติโดยอาศัยระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงาน ภายในระบบควบคุมไฟฟ้าประกอบไปด้วยแผงควบคุมที่จะรับสัญญาณจากเซนเซอร์ต่างๆ ที่ติดตั้งภายในระบบเซลล์เชื้อเพลิง เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แถว ค่าอัตราการไหลของอากาศ ค่าความดันของไฮโดรเจน และค่ากระแสไฟฟ้าของเซลล์แถว เป็นต้น นอกจากแผงควบคุมจะตรวจสอบค่าสัญญาณต่างๆ แล้ว ยังทำหน้าที่ควบคุมให้ระบบหยุดทำงานอัตโนมัติหากค่าที่ได้รับผิดไปจากค่าที่กำหนด พร้อมแจ้งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นผ่านโปรแกรม NexaMon อุปกรณ์ทุกชิ้นภายในระบบไฟฟ้าควบคุมใช้ไฟฟ้าที่ได้จากปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีภายในเซลล์เชื้อเพลิงโดยไม่ต้องแหล่งจ่ายไฟภายนอก ยกเว้นอุปกรณ์ส่งป้อนข้อมูลที่ทำหน้าที่แจ้งสถานการณ์ทำงาน พร้อมส่งข้อมูลที่ตรวจวัดได้ อุปกรณ์ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้แหล่งจ่ายไฟภายนอกในการทำงาน

3.2 การทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิง

ในระหว่างที่ระบบเซลล์เชื้อเพลิงทำงาน ระบบจะไม่ได้อยู่ในสภาวะคงตัว (steady state) ตลอดเวลา เช่น ในขณะที่เริ่มทำงานเซลล์เชื้อเพลิงต้องใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ายานนอกจนกระทั่งระบบเซลล์เชื้อเพลิงทำการผลิตและจ่ายไฟฟ้าเองได้ ระบบจึงจะหยุดการใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ายานนอก การเพิ่มขึ้นของการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ที่ไม่คงที่ การไล่น้ำที่มักจะพบขณะเซลล์เชื้อเพลิงจ่ายภาวะสูงและการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิทำงานของเซลล์แถวที่มีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงแรกของการทำงาน เป็นต้น การที่จะศึกษาผลการทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงที่อยู่ในภาวะคงตัว

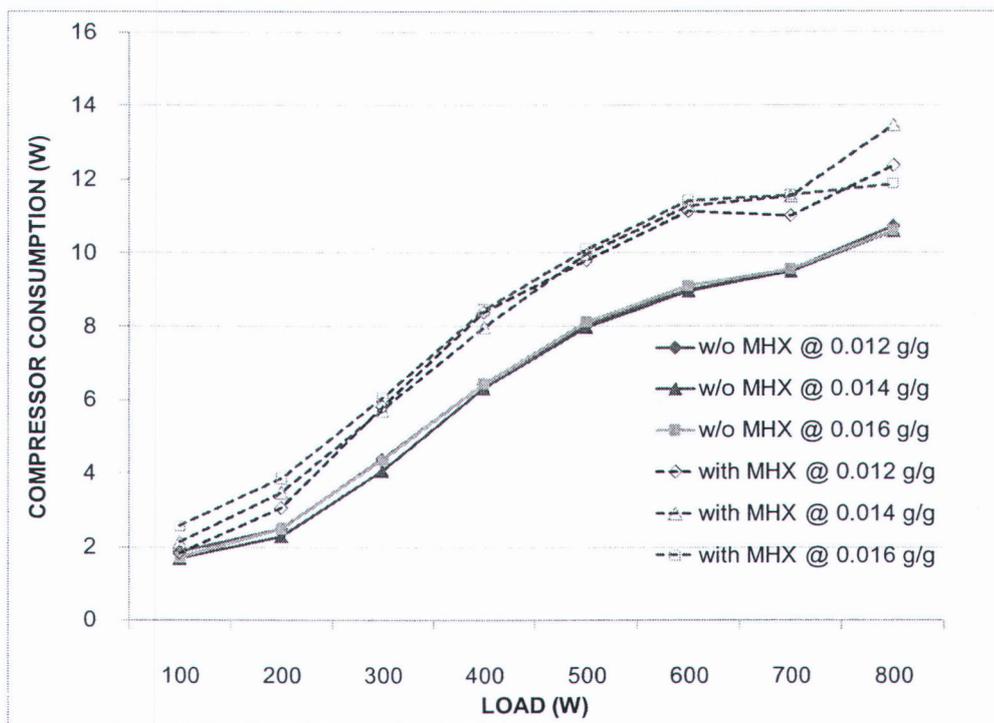
ในงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยจะเลือกเก็บข้อมูลจากช่วงการทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงส่วนที่อยู่ในสถานะคงตัวมาวิเคราะห์เท่านั้น ผลการทดสอบระบบเซลล์เชื้อเพลิงในสถานะคงตัวจะแสดงในบทที่ 5 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจึงหยิบยกเอาการทำงานของระบบส่วนที่ไม่ได้อยู่ในสถานะคงตัวแต่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบนี้มานำเสนอและบันทึกผลการทดสอบไว้ เพื่อที่จะบ่งชี้การทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงให้ละเอียดมากขึ้นและเอื้อต่อการศึกษาการทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงนี้ต่อไปในอนาคต การทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงในช่วงที่ระบบไม่ได้อยู่ในสถานะคงตัวมีรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 การเริ่มทำงาน

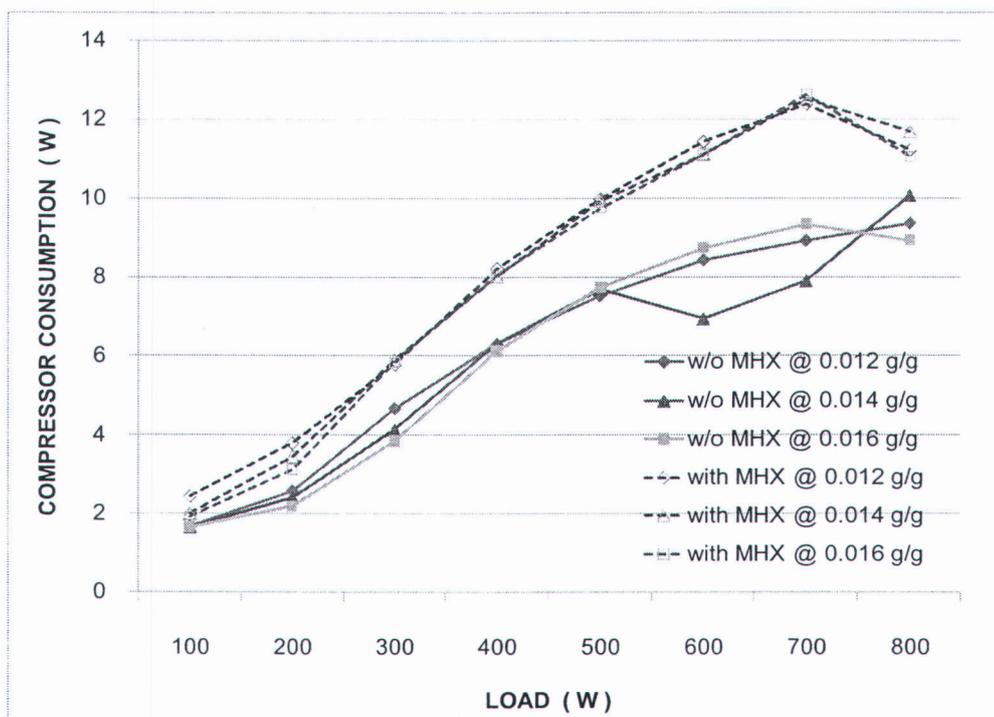
ในการเริ่มทำงาน ระบบเซลล์เชื้อเพลิงจะต้องการกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการเริ่มทำงานในช่วงเวลาสั้นๆ โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 18-36 โวลต์จ่ายไฟฟ้าให้แก่คอมเพรสเซอร์วาล์วควบคุมไฮโดรเจนและระบบควบคุมไฟฟ้าเพื่อเริ่มจ่ายอากาศและก๊าซไฮโดรเจนแก่เซลล์แกวในปริมาณที่พอเหมาะ เมื่ออากาศและไฮโดรเจนเข้าทำปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีแล้วระบบจะหยุดใช้แหล่งไฟฟ้ากระแสตรงดังกล่าวแล้วเริ่มนำเอาไฟฟ้ากระแสตรงที่ผลิตได้ภายในเซลล์แกวมาใช้แทนเพื่อที่ระบบจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้ทำงานได้อย่างอัตโนมัติโดยไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากภายนอกอีก การสลับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟฟ้างดังกล่าวจะเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงเริ่มการใช้งานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงเท่านั้น

3.2.2 การบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์และการไล่น้ำ

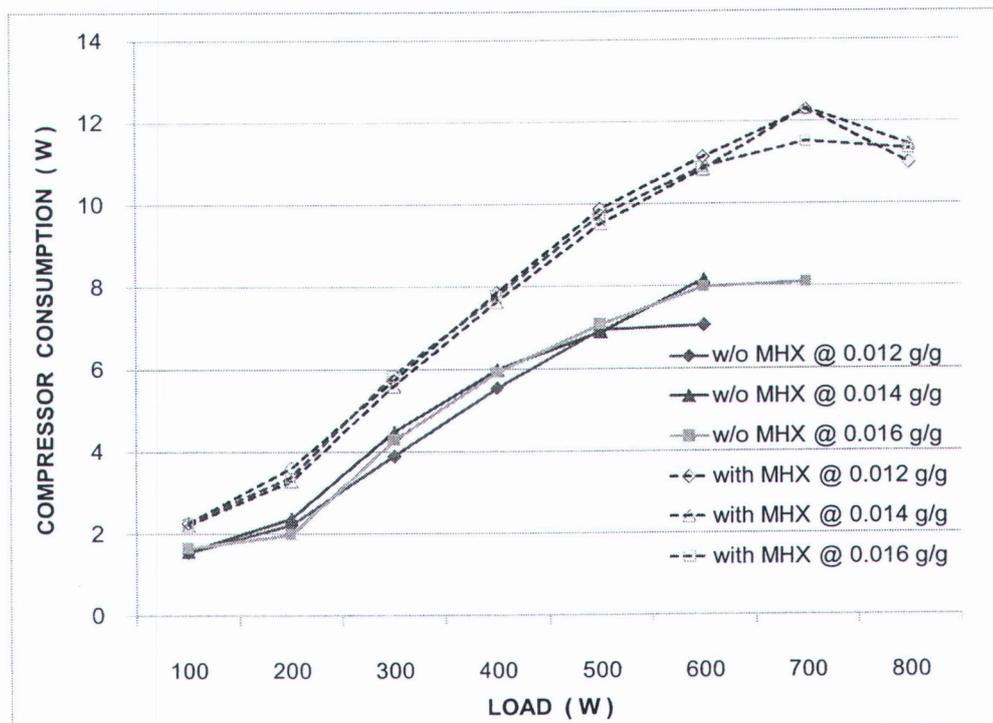
ผลการเปรียบเทียบการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ในกรณีที่ระบบเซลล์เชื้อเพลิงใช้และไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้น(MHX) ในรูปที่ 3-2, 3-3 และ 3-4 แสดงให้เห็นว่า กรณีที่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้นจะมีค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าที่สูงกว่ากรณีที่ไม่ใช้อยู่เสมอเมื่อทดสอบที่อุณหภูมิอากาศเป็น 25, 30 และ 35°C ตามลำดับ เนื่องมาจากกรณีที่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้นระบบจะมีการสูญเสียภายในตัวอุปกรณ์และในท่อมากกว่ากรณีที่ไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้น แต่ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นเพียงค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าในช่วงต้นของการรับภาระเท่านั้น หากทำการทดสอบต่อเนื่อง ระยะเวลา ค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะมีค่าเพิ่มขึ้นจนกระทั่งระบบทำการไล่น้ำทิ้ง ระดับการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จึงกลับมาที่ระดับใกล้เคียงกับช่วงเริ่มต้น จากนั้นค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะเพิ่มขึ้นอีกครั้ง ในระหว่างที่ระบบเซลล์เชื้อเพลิงทำงานต่อเนื่องที่ภาระคงที่ การบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะมีการเพิ่มขึ้นและลดลงตามจำนวนครั้งที่ระบบทำการไล่น้ำเสมอ



รูปที่ 3-2 การบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ช่วงต้นการทดสอบที่อากาศอุณหภูมิ 25°C



รูปที่ 3-3 การบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ช่วงต้นการทดสอบที่อากาศอุณหภูมิ 30°C



รูปที่ 3-4 การบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ช่วงต้นการทดสอบที่อากาศอุณหภูมิ 35°C

ผลการทดสอบเมื่อวัดค่ากำลังไฟฟ้าที่ต้องการสำหรับคอมเพรสเซอร์ในช่วงต้นการทดสอบด้วยเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า พบว่า ในทุกสภาวะการทดสอบ ค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์มีค่าไม่เกิน 9% ของกำลังไฟฟ้าทั้งหมดที่อุปกรณ์เสริมบริโภค และเมื่อเทียบกับการผลิตไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์พบว่า การบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์มีค่าน้อยกว่า 2% ของกำลังไฟฟ้าทั้งหมดที่เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตได้ คอมเพรสเซอร์จึงไม่ใช่อุปกรณ์ที่บริโภคกำลังไฟฟ้าสูงสุดเมื่อเทียบกับอุปกรณ์เสริมอื่นในระบบเซลล์เชื้อเพลิง

ค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบ ณ ภาวะเดียวกัน เป็นเวลานานอาจเกิดจากการสะสมตัวของน้ำและสิ่งตกค้างอื่นๆ ที่เกิดจากปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีภายในช่องทางการไหลของอากาศภายในเซลล์แสงอาทิตย์ ทำให้คอมเพรสเซอร์ต้องบริโภคกำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเพื่อที่จะรักษาอัตราการไหลให้คงที่ และหลังจากเกิดการไล่น้ำ น้ำและสิ่งตกค้างที่อยู่ตามช่องทางการไหลของอากาศจะถูกขับออกไปจากเซลล์แสงอาทิตย์ ทำให้คอมเพรสเซอร์มีการบริโภคกำลังไฟฟ้าที่ลดลงมาใกล้เคียงกับตอนต้นอีกครั้ง

ในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้บันทึกจำนวนครั้งของการไล่น้ำเอาไว้ ความถี่ของการไล่น้ำระบบไว้ดังตารางที่ 3-1

น้ำในอากาศ ($\text{kg}_{\text{moist}}/\text{kg}_{\text{dry air}}$) อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	ไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้น (g/g)			ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้น (g/g)		
	0.012	0.014	0.016	0.012	0.014	0.016
25	1	0	0	3	1	2
30	3	4	3	1	2	2
35	2*	1*	2**	1	2	2

หมายเหตุ * ระบบไม่สามารถทำการทดสอบที่ 700 และ 800 วัตต์ได้ เนื่องจากค่าแรงดัน ไฟฟ้าเซลล์แถวต่ำกว่าค่าที่กำหนด

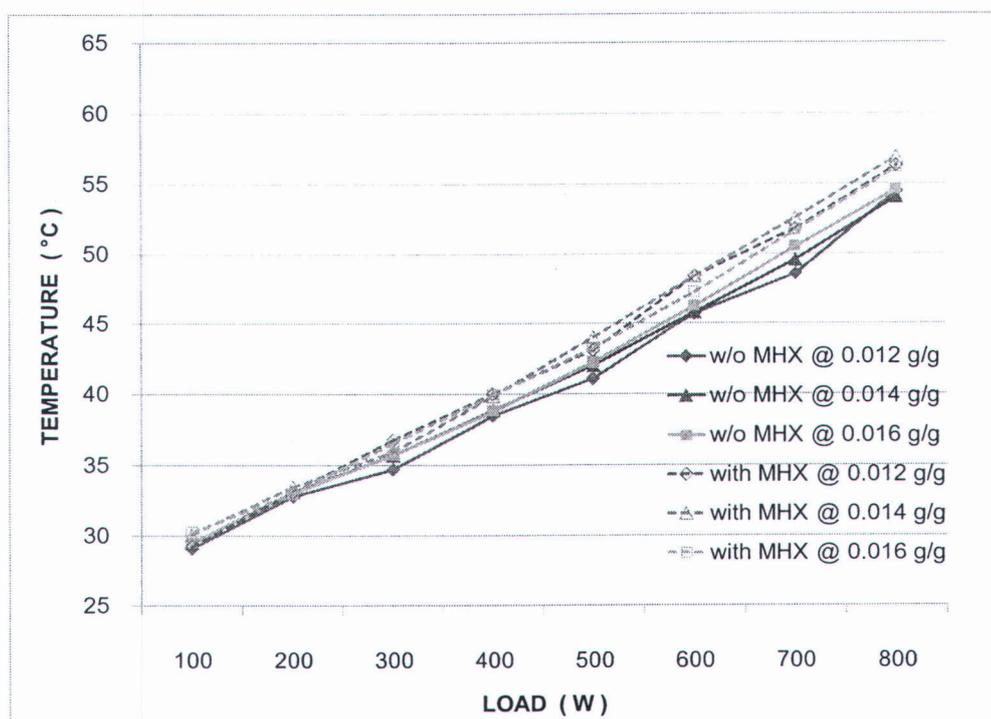
** ระบบไม่สามารถทำการทดสอบที่ 800 วัตต์ได้เนื่องจากค่าแรงดันไฟฟ้าเซลล์แถวต่ำกว่าค่าที่กำหนด

ตารางที่ 3-1 ความถี่ของการไล่น้ำในการทดสอบระบบเซลล์เชื้อเพลิง

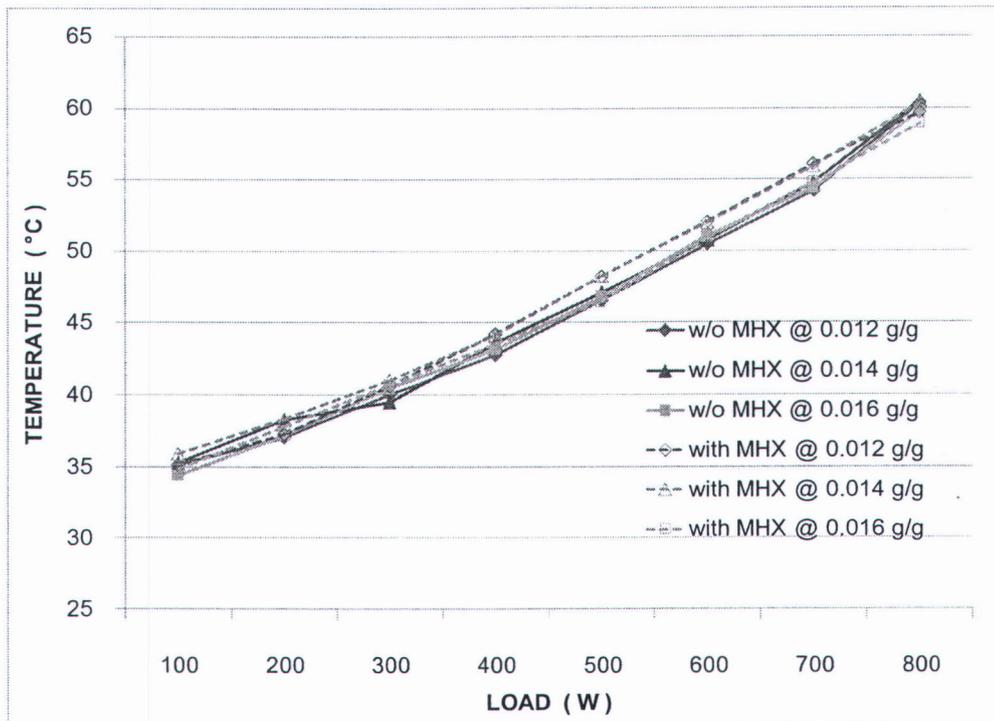
ในระหว่างทำการทดสอบ ผู้วิจัยสังเกตว่าการไล่น้ำจะสอดคล้องกับค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ โดยคอมเพรสเซอร์บริโภคกำลังไฟฟ้าสูงขึ้นในขณะที่ระบบรับภาระเท่าเดิม จนกระทั่งค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้ามียุคสูงกว่า 14.3 วัตต์ ระบบจะทำการไล่น้ำเสมอ การไล่น้ำทั้งหมดถูกพบเมื่อทำการทดสอบขณะที่ระบบเซลล์เชื้อเพลิงต้องรับภาระสูงกว่า 500 วัตต์ จากรูป 3-2, 3-3 และ 3-4 เมื่อพิจารณาช่วงภาระต่ำความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์กับภาระมีลักษณะเป็นเส้นตรง แต่ที่ภาระสูงกว่า 500 วัตต์ ค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะต่ำลงเนื่องจากหลังจากผ่านการไล่น้ำ ค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์จะลดต่ำลง โดยในการไล่น้ำแต่ละครั้งคอมเพรสเซอร์ทำงาน 100% ระบบจะส่งเสียงดังขึ้นจากการทำงานของคอมเพรสเซอร์ อัตราการไหลของอากาศจะเพิ่มขึ้นเป็น 140 slpm โดยเฉลี่ย เป็นเวลา 10 วินาทีต่อเนื่อง ในแต่ละครั้งที่เกิดการไล่น้ำปริมาณน้ำที่ออกมาจะมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 19.5 กรัม

3.2.3 อุณหภูมิทำงานของเซลล์แกว

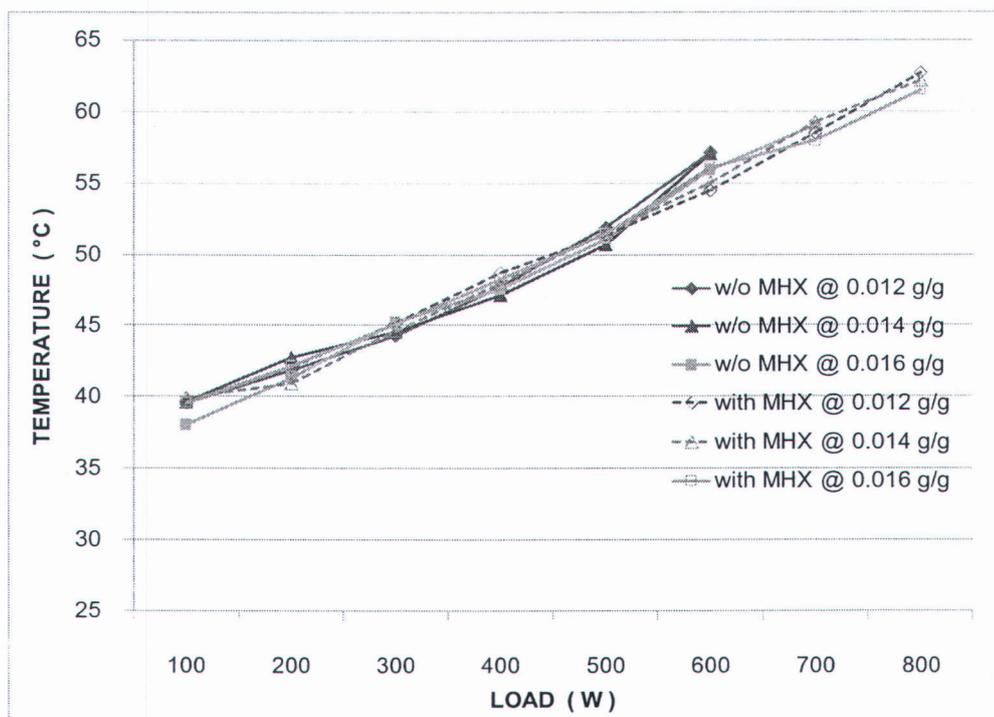
จากเมื่อเริ่มการทดสอบ ค่าอุณหภูมิของเซลล์แกวจะขยับตัวสูงขึ้นจากอุณหภูมิห้องและรักษาระดับไว้คงที่เมื่อเวลาผ่านไปราว 3-4 นาที และเมื่อเพิ่มภาระทางไฟฟ้าอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวจะมีเพิ่มขึ้นแล้วคงที่เมื่อเวลาผ่านไปราว 3-4 นาทีเช่นเดิม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างภาระทางไฟฟ้าและอุณหภูมิเซลล์แกวจะพบว่ามีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง และเมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวขณะที่ระบบใช้และไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้นพบว่ามีความใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวของเซลล์เชื้อเพลิงทั้งสองกรณีจะมีค่าต่างกันไม่เกิน 3°C ตลอดการทดสอบ ค่าอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวที่ทดสอบ ณ อุณหภูมิอากาศเป็น 25°C 30°C และ 35°C แสดงไว้ดังรูปที่ 3-5, 3-6 และ 3-7 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวทุกปริมาณน้ำในอากาศที่ทำงานที่อุณหภูมิอากาศเป็น 25°C 30°C และ 35°C แสดงไว้ในรูปที่ 3-8



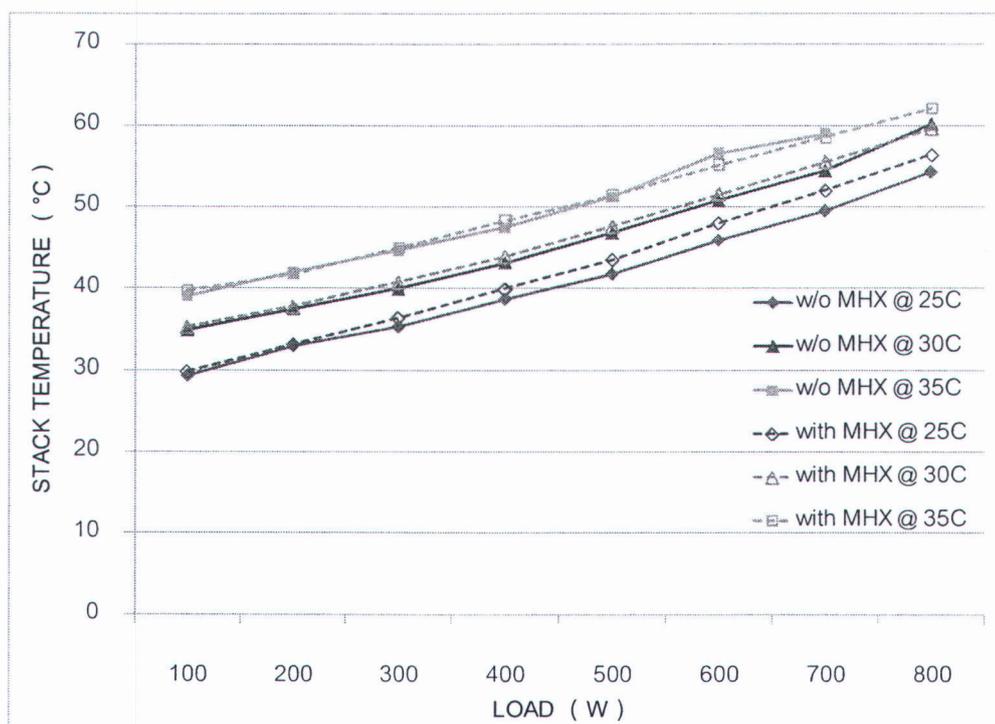
รูปที่ 3-5 อุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวของกรณีที่ใช้และไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้นที่อากาศอุณหภูมิ 25°C



รูปที่ 3-6 อุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวของกรณีที่ใช้และไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้น
ที่อากาศอุณหภูมิ 30°C



รูปที่ 3-7 อุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวของกรณีที่ใช้และไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้น
ที่อากาศอุณหภูมิ 35°C



รูปที่ 3-8 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวทุกปริมาณน้ำในอากาศที่ทำงานที่อุณหภูมิอากาศเป็น 25°C 30°C และ 35°C

จากรูปที่ 3-8 พบว่า อุณหภูมิทำงานเฉลี่ยของเซลล์แกวของทั้งสองกรณี ณ แต่ละอุณหภูมิอากาศมีค่าแตกต่างกันน้อยมาก ซึ่งส่งผลต่อการเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงานของเซลล์แกว หากการทดสอบระหว่างกรณีที่ใช้และไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มความชื้นส่งผลให้เซลล์แกวทำงานที่อุณหภูมิแตกต่างกันมากเกินไป การเกิดปฏิกิริยาภายในเซลล์ทั้งในส่วนของเมมเบรนและชั้นของตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst layer) จะแตกต่างกันสูงมาก

3.3 การเก็บข้อมูลในการทดสอบ

จากหัวข้อการทำงานจากระบบเซลล์เชื้อเพลิงทำให้ทราบว่าขณะที่ระบบเซลล์เชื้อเพลิงทำงาน ระบบไม่ได้อยู่ในสภาวะคงตัวตลอดเวลา จะมีการไล่ น้ำ การเพิ่มขึ้นของค่าการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์และค่าอุณหภูมิทำงานที่จะขยับตัวขึ้นระยะหนึ่งหลังจากระบบรับภาระก่อนที่จะคงตัว ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกเก็บข้อมูลการทำงานของระบบเซลล์เชื้อเพลิงทั้งหมดในช่วงที่ค่าอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวคงตัว เป็นเวลา 4 นาที หากมีการไล่ น้ำเกิดขึ้นระหว่างที่บันทึกผลการทดสอบ ผู้วิจัยจะทำการบันทึกผลใหม่อีกครั้งหลังจากที่ค่าอุณหภูมิทำงานของเซลล์แกวคงตัวกลับมาคงตัว เพื่อที่จะลดปัจจัยอื่นที่มีต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี ผลการทดสอบ

ที่แสดงในบทที่ 5 จึงเป็นผลบันทึกขณะที่อุณหภูมิทำงานคงตัวทั้งหมด และการพิจารณาว่าระบบอยู่ในภาวะคงตัวหรือไม่ ผู้วิจัยได้ละทิ้งผลกระทบจากการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ที่ไม่คงที่ เนื่องจากขณะที่การบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์เพิ่มขึ้น อัตราการไหลของอากาศยังถูกควบคุมให้มีค่าคงที่และค่าของการเพิ่มขึ้นของการบริโภคกำลังไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ถือว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับกำลังไฟฟ้าทั้งหมดที่เซลล์แถวผลิต

เนื้อหาในบทที่ 3 ระบบเซลล์เชื้อเพลิงนี้ ได้กล่าวถึงเพียงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบเซลล์เชื้อเพลิงพร้อมผลการดำเนินงานทั่วไปของระบบเซลล์เชื้อเพลิง และแนวคิดในการเก็บข้อมูลสำหรับงานวิจัยชิ้นนี้เท่านั้น ในส่วนของสมรรถนะการทำงานของเซลล์แถวและอุปกรณ์เสริมอื่น สภาวะคงตัว ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยจะถูกแสดงไว้ในบทที่ 5 ผลและการวิเคราะห์