บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อสรุป

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอวิธีใหม่ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ผลตอบสนองเชิงเวลาของวงจรที่มีสายส่งเป็นส่วนประกอบ วิธีการที่นำเสนอนี้จะเก็บค่าการกระจายของแรงดันและกระแสในสายส่ง โดยอาศัยหลักการของ Distribution State Variable (DSV) เพื่อแปลงให้สมการ Telegrapher ที่เป็นสมการคุณลักษณะของสายส่งที่อยู่ในรูปอนุพันธ์ย่อยเทียบกับระยะทางและเวลาให้อยู่ในรูปของสมการอนุพันธ์สามัญเทียบกับเวลาเช่นเดียวกับอุปกรณ์ทั่วไปอย่างเช่นตัวเก็บประจุ หรือตัวเหนี่ยวนำ โดยแบบจำลองทางเวลาจะถูกสร้างโดยการแบ่งเวลาของเป็นช่วงย่อยๆด้วยวิธี Backward Differential Formulae ผลวิเคราะห์ที่ได้จากการใช้แบบจำลองเชิงเวลาที่นำเสนอถูกควบคุมความแม่นยำ โดยการปรับขนาดขั้นเวลาที่ใช้เพื่อควบคุมค่าความผิดพลาดจากการตัดปลาย (Local Truncation Error, LTE) ไม่เกินที่กำหนด และเนื่องจากความซับซ้อนของการกระจายแรงดันและการแสในสายส่งเพิ่มขึ้นตามเวลา ดังนั้นได้เสนอการใช้ฟังก์ชั่นเลขชี้กำลังแบ่งท่อน (Piecewise Exponential) ประมาณค่าการกระจายแรงดันและกระแสในสายส่ง โดยเสนอวิธีหาค่าเมทริกซ์เลขชี้ด้วยวิธีการประมาณค่าในช่วง(Interpolation) และควบคุมความผิดพลาดของการประมาณการกระจายแรงดันและกระแสในสายส่งทั้งเส้นไม่ให้เกินเศษส่วนของค่าความผิดพลาดจากการตัดปลายและจำนวนท่อนย่อยที่เกินขึ้นในแต่ละขั้นเวลาให้เหมาะสมด้วยหลักการแบ่งครึ่งท่อนที่ได้นำเสนอไว้

การใช้วิธี Distribution State Variable (DSV) ร่วมกับการประมาณค่าการกระจายแรงดันและกระแสด้วยฟังก์ชั่นเลขชี้กำลังแบ่งท่อน (Piecewise Exponential Approximation, PEA) ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นมีจุดเด่นที่มีการควบคุมความผิดพลาดทั้งการประมาณค่าอนุพันธ์ด้วย Backward Differential Formulae ที่ถูกควบคุมด้วยการปรับเปลี่ยนขนาดเพื่อไม่ให้ค่าความผิดพลาดจากการตัดปลายเกินค่าที่กำหนด และใช้การแบ่งครึ่งท่อน (Bisection) เพื่อการควบคุมค่าความผิดพลาดของการประมาณการกระจายของแรงดันและกระแสในสายส่งด้วยฟังชั่นเลขชี้กำลังแบ่งท่อนไม่ให้เกิดเศษส่วนของค่าความผิดพลาดจากการตัดปลาย โดยการควบคุมทั้งหมดเป็นไปโดยอัตโนมัติ อย่างไรก็ดีวิธีนี้ต้องคำนวณค่าความผิดพลาดจากการตัดปลาย (Local Truncation Error, LTE) และความผิดพลาดในการประมาณค่าด้วย PEA เพื่อใช้ในการควบคุม ดังนั้นต้องการความแม่นยำในการคำนวณสูง เพื่อให้ระบบมีเสถียรภาพ จุดเด่นอีกประการของวิธีที่นำเสนอคือได้

ข้อมูลการกระจายของแรงดันและกระแสในสายส่งพร้อมกับการวิเคราะห์หาแรงดันและกระแสที่ปลายของสายส่ง โดยไม่ต้องมีการเตรียมการแบ่งท่อนไว้ล่วงหน้า

วิธีการที่นำเสนอนี้ยังมีจุดอ่อนในกรณีวิเคราะห์สัญญาณความถี่สูงต้องใช้เวลาในการคำนวณมากเนื่องจากการใช้การแบ่งช่วงเวลาเป็นส่วนย่อยต่างจากวิธีวิเคราะห์ในโดเมนความถี่ และวิธีการที่นำเสนอนี้ยังต้องใช้เวลาวิเคราะห์เพิ่มขึ้นจากกระบวนการควบคุมความผิดพลาดต่างๆ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนวิธีคำนวณค่าความผิดพลาดต่างๆ ในงานวิจัย ให้คำนวณได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

5.2.2 ขยายขอบเขตของงานเพื่อแก้ปัญหาในกรณีของค่าพารามิเตอร์ของสายส่งขึ้นกับความถี่ หรือระยะทางในสาย

5.2.3 ปรับเปลี่ยนวิธีการประมาณค่าอนุพันธ์ทางเวลาเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์