บทที่ 1
บทนำ

แรงดันตกชั่วขณะและแรงดันเกินชั่วขณะเป็นหนึ่งในสาเหตุของปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้าที่ภาคอุตสาหกรรมต้องประสบ และมีส่วนทำให้เกิดการสูญเสียอื่นๆตามมา โดยแรงดันตกชั่วขณะคือแรงดันอาร์เอ็มเอสที่มีขนาดลดลงชั่วคราว ตั้งแต่ 0.5 คาบ จนถึง 1 นาที และขนาดแรงดันลดลงอยู่ในช่วง 0.1 จนถึง 0.9 PU.[1]

การเกิดแรงดันตกชั่วขณะเมื่อเทียบกับแรงเกินชั่วขณะแล้วจะมีโอกาสเกิดขึ้นมากกว่า และก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากต่อภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะกับโหลดที่มีความอ่อนไหวต่อแรงดัน เช่น โหลดที่เป็นอินเวอร์เตอร์ หรือคอนเวอร์เตอร์สำหรับจ่ายกำลังให้กับมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม, คอมพิวเตอร์ในออฟฟิตเป็นต้น โดยสถานที่ที่สำคัญได้แก่ โรงงานผลิตรถยนต์, อุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ , อุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณ, อาคารสำนักงาน, และโรงพยาบาล หรือศูนย์การแพทย์ เป็นต้น ซึ่งจากการสำรวจในสหรัฐอเมริกาพบว่าแรงดันตกชั่วขณะคิดเป็น 92% ของปัญหาคุณภาพไฟฟ้า (Power Quality) [2]

ในประเทศไต้หวัน เฉพาะที่ Hsinchu Science-based Industrial Park (HSIP) ได้มีการศึกษาและพบว่าในแต่ละครั้งที่เกิดแรงดันตกชั่วขณะจะเกิดการสูญเสียทางการเงินมูลค่ามากถึง 100,000 เหรียญสหรัฐ จนถึง 1,000,000 เหรียญ [2] ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกา สถาบัน EPRI (Electronic Power Research Institute) ได้พบว่ามีการสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์เฉพาะในสหรัฐอเมริกาที่เกิดจากคุณภาพไฟฟ้าที่แย่ซึ่งมีแรงดันตกชั่วขณะเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดเป็นจำนวนสูงถึง 400,000,000,000 (สี่แสนล้าน) เหรียญสหรัฐต่อปี[3] และถึงแม้ว่าจะยังไม่มีผลการศึกษาถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากแรงดันตกในประเทศไทย แต่ก็ประมาณได้ว่ามีมูลค่าหลายล้านบาทต่อปี

มีงานวิจัยมากมายที่นำเสนออุปกรณ์แก้ปัญหาแรงดันตกชั่วขณะด้วยการประยุกต์ใช้คอนเวอร์เตอร์แบบทบระดับ (Boost Converter) ทำหน้าที่ยกระดับแรงดันเชื่อมโยงไฟตรง (DC Link) ให้คงที่ในขณะเกิดแรงดันตกชั่วขณะ ก่อนที่จะแปลงเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับด้วยอินเวอร์เตอร์เพื่อจ่ายแทนแหล่งจ่ายเอซีไลน์ของการไฟฟ้า [1] หรือประยุกต์ใช้ DVR (Dynamic Voltage Restorer) รักษาแรงดันให้คงที่ป้อนผ่านชุดหม้อแปลง ในขณะเกิดแรงดันตกและแรงดันเกินชั่วขณะ [4] แต่ไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหาด้วยวิธีใดก็ตาม ส่วนสำคัญอย่างหนึ่งก็คือส่วนของการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะ โดยส่วนนี้จะเป็นส่วนที่คอยตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะ และเมื่อเกิดแรงดันตกชั่วขณะแล้วจะต้องส่งสัญญาณไปบอกส่วนอื่นๆของอุปกรณ์แก้ปัญหาแรงดันตกชั่วขณะเพื่อแก้ปัญหาต่อไป ดังนั้นส่วนของการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะจะต้องมีความเร็วและแม่นยำและรวมไปถึงบอกได้ถึงเวลาเริ่มและสิ้นสุดของการเกิดแรงดัน

ตกชั่วขณะ ซึ่งถ้าหากสามารถตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะได้รวดเร็วและแม่นยำเพียงใดจะหมายถึงการสูญเสียที่เกิดจากแรงดันตกชั่วขณะจะน้อยลงได้มากเท่านั้น

งานวิจัยนี้นำเสนอการตรวจจับแรงดันตกชั่วขณะชนิดสามเฟสที่ใช้หลักการแปลงแกน D-Q ที่มีความเร็วและแม่นยำและสามารถนำไปใช้ต่อร่วมกับอุปกรณ์แก้ปัญหาแรงดันตกชั่วขณะอื่นๆที่จะเป็นงานวิจัยต่อไปในอนาคต