บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

องค์ความรู้จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีการสร้างและพัฒนามาจากอดีตอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานของการทำวิจัย การนำเสนอปริทัศน์วรรณกรรมสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีตจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญ การสำรวจงานในอดีตดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน การตรวจจับฮาร์มอนิกสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ การควบคุมกระแสชดเชยสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ และการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงของวงจรกรองกำลังแอกทีฟ การสำรวจในข้างต้นผู้วิจัยได้นำเสนอ ปีที่ตีพิมพ์งานวิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน คณะผู้วิจัย รวมถึงอธิบายสาระสำคัญที่ได้ในแต่ละงานวิจัยไว้พอสังเขป นอกจากนี้ยังได้นำเสนอภาพรวมปริทัศน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน ที่มีโครงสร้างเป็นวงจรอินเวอร์เตอร์ชนิดต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
1988	Hayashi, Sato, and Takahashi	นำเสนอการกำจัดกระแสฮาร์มอนิกด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนานสำหรับระบบไฟฟ้ากำลังสามเฟส ที่ใช้วงจรอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายกระแส
1995	J.H. Xu, C. Lott, Saadate, S. Davat, B.	นำเสนอการกำจัดกระแสฮาร์มอนิกด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนานสำหรับระบบไฟฟ้ากำลังสามเฟส ที่ใช้วงจรอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน

ตารางที่ 2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน (ต่อ)

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
1999	L. Benchaita, S. Saadate and A. Salem nia	นำเสนอผลจากการจำลองสถานการณ์ และผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างวงจรอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายกระแสและชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน ของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน ปรากฏว่า วงจรอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดันให้ผลการกำจัดฮาร์มอนิกที่ดีกว่า
2006	Abdelaziz Zouidi, Farhat Fnaiech, and Kamal AL-Haddad	นำเสนอโครงสร้างของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน ทั้งกรณีเป็นอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน และแหล่งจ่ายกระแส สำหรับระบบไฟฟ้ากำลังสามเฟส และได้นำเสนอผลการเปรียบเทียบโดยมีปัจจัยที่สำคัญ คือ ความไวต่อการตอบสนอง ความซับซ้อนต่อการควบคุม ความอ่อนตัวของวงจร กำลังงานสูญเสีย ราคา ปรากฏว่า วงจรอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดันมีสมรรถนะที่ดีกว่าวงจรอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายกระแส
2007	Mikko Routimo, Mika Salo, and Heikki Tuusa	นำเสนอการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดฮาร์มอนิกของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนานที่เป็นวงจรอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายกระแส และแหล่งจ่ายแรงดัน ผลปรากฏว่า วงจรอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายกระแสมีข้อดี คือ ง่ายต่อการควบคุมกระแสแบบวงรอบเปิด มีข้อเสีย คือ เกิดการสูญเสียของวงจรเชื่อมโยงทางดีซีสูง เกิดข้อจำกัดเมื่อแรงดันเกิน ในส่วนวงจรอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดันมีข้อดี คือมีสมรรถนะที่ดี ณ จุดการทำงานที่กำหนด

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับฮาร์มอนิกสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ

การตรวจจับฮาร์มอนิกสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน ในปัจจุบันมีหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดี และข้อเสียที่แตกต่างกัน หัวข้อนี้จึงได้นำเสนอผลการศึกษาปริทัศน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับฮาร์มอนิก ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับฮาร์มอนิกสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
1988	Takeda, Ikeda, Teramoto, and Aritsuka	นำเสนอขั้นตอนการตรวจจับฮาร์มอนิกวิธี Synchronous Reference Frame (วิธี SRF) สำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟสำหรับกำจัดกระแสฮาร์มอนิก
1994	O. M. Solomon	นำเสนอวิธีการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธี discrete fourier transforms (วิธี DFT)
1999	B. Zhang	นำเสนอการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธี SRF ที่ใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ เป็นการนำเสนอแนวคิดการเลือกความเร็วเชิงมุมบนแกนดีคิว ทำให้สามารถเลือกตรวจจับอันดับฮาร์มอนิกที่ต้องการพิจารณาได้ จึงมีความเหมาะสมในการนำวงจรกรองกำลังแอกทีฟมาใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังพาสซีฟ
2000	M. Dolen and R.D. Lorenz	นำเสนอวิธีการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธี Recursive Discrete Fourier Transforms (วิธี RDFT)
2001	EI-Habrouk and Darwish	นำเสนอการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธี Sliding Window Fourier Analysis (วิธี SWFA) สำหรับการคำนวณหาค่ากระแสอ้างอิงสำหรับการชดเชย ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ปรับการคำนวณให้เร็วกว่าวิธี FFT ปกติ โดยทำการคำนวณเพียงองค์ประกอบมูลฐานของกระแส จากนั้นจึงนำไปหักลบกับค่ากระแสโหลดทั้งหมด เพื่อให้ได้ค่ากระแสอ้างอิงสำหรับการชดเชย

ตารางที่ 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับฮาร์มอนิกสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ (ต่อ)

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
2002	Chang, and Shee	นำเสนอการเปรียบเทียบสมรรถนะการตรวจจับฮาร์มอนิกทั้งหมด 6 วิธี ได้แก่ วิธี Instantaneous Reactive Power Theory (วิธี PQ), วิธี Instantaneous Power Theory, วิธี Generalized Instantaneous Reactive Power Theory, วิธี SRF, วิธี Synchronous Detection (วิธี SD) และวิธี a-b-c Reference Frame การทดสอบวิธีการตรวจจับดังกล่าว จะทดสอบกับระบบในสภาวะที่โหลดไม่สมดุล โดยทดสอบในกรณีที่แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าสมดุลและไม่สมดุล ปรากฏว่า การตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธี SRF, วิธี SD และวิธี a-b-c Reference Frame ให้ผลการทดสอบที่ดีกว่าวิธีอื่น
2003	Victor Cardenas, Luis Moran, Arturo Bahamondes and Juan Dixon	นำเสนอผลการเปรียบเทียบการตรวจจับฮาร์มอนิก 3 วิธี ได้แก่ วิธี PQ, วิธี SRF และ Peak Detection Method (วิธี PDM) เพื่อใช้ในการสร้างสัญญาณกระแสอ้างอิงให้กับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน โดยมีดัชนีชี้วัดสมรรถนะการตรวจจับ คือ ค่าตัวประกอบกำลัง ค่าความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิก ผลกระทบกรณีแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุล การตอบสนองกรณีโหลดมีการเปลี่ยนแปลง และเวลาประวิงกรณีใช้งานร่วมกับบอร์ด DSP ผลปรากฏว่า วิธี SRF มีสมรรถนะการตรวจจับฮาร์มอนิกที่ดีกว่า วิธี PQ และ วิธี PDM
2004	Donghua Chen, and Shaojun Xie	นำเสนอเปรียบเทียบสมรรถนะของการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธี PQ กับวิธี SRF โดยทำการเปรียบเทียบทั้งหมด 4 ประเด็น ประเด็นที่ 1 คือ ผลของความผิดเพี้ยนแรงดันไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่าย ประเด็นที่ 2 คือ ผลจากกรณีทดสอบกับโหลดไม่สมดุล ประเด็นที่ 3 คือ ความยากง่ายของกระบวนการคำนวณ และประเด็นที่ 4 คือ ผลจากการชดเชย

ตารางที่ 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับฮาร์มอนิกสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ (ต่อ)

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
		กำลังรีแอกทีฟ ปรากฏว่า วิธี SRF ดีกว่าในประเด็นที่ 1 และ2 ส่วนวิธี PQ ดีกว่าในประเด็นที่ 4 ส่วนประเด็นที่ 3 มีความใกล้เคียงกันทั้ง 2 วิธี
2007	S. Sujitjorn, K-L. Areerak and T.Kulworawanichpong	นำเสนอการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธีฟูริเยร์ดีคิว (DQ axis with Fourier) หรือวิธี DQF สำหรับระบบไฟฟ้ากำลังสามเฟสสี่สายแบบไม่สมดุล มีการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการตรวจจับฮาร์มอนิกกับอีก 2 วิธี คือ วิธี SRF และ วิธี SWFA ปรากฏว่า วิธี DQF มีสมรรถนะการตรวจจับฮาร์มอนิกดีกว่าอีกสองวิธี และสามารถรักษาสภาพสมดุลภายหลังการชดเชยได้อย่างสมบูรณ์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฉีดกระแสชดเชยสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ

การศึกษาปริทัศน์วรรณกรรมในส่วนนี้ได้นำเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบควบคุมกระแสชดเชย ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการฉีดกระแสชดเชยสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
1994	Juan W. Dixon, Sebastian Tepper M., and Luis Moran T.	นำเสนอการเปรียบเทียบสมรรถนะการควบคุมการฉีดกระแสชดเชยสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ ทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ วิธีเดลตา วิธีฮีสเตอรีซีส และวิธีพีดับเบิลยูเอ็ม ทดสอบใน 3 กรณีด้วยกัน คือ ควบคุมสัญญาณรูปไซน์

ตารางที่ 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการฉีดกระแสชดเชยสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ (ต่อ)

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
		ควบคุมสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม และควบคุมสัญญาณชดเชยฮาร์มอนิก ปรากฏว่า การควบคุมสัญญาณรูปไซน์ วิธีพีดับเบิลยูเอ็ม ให้ผลดีกว่าอีกสองวิธี ในส่วนการควบคุมสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม และควบคุมสัญญาณชดเชยฮาร์มอนิก วิธีฮีสเตอรีซีสให้ผลดีกว่า เนื่องจากมีความถี่การสวิตช์ที่สูง
1998	Marian P. Kazmierkowski, and Luigi Malesani	นำเสนอผลการสำรวจวิธีการควบคุมกระแส โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มการควบคุมกระแสแบบเชิงเส้น ประกอบด้วย วิธี stationary frame controller วิธี synchronous frame controller วิธี predictive deadbeat controller กลุ่มการควบคุมกระแสแบบไม่เป็นเชิงเส้น ประกอบด้วย วิธี hysteresis controller วิธี delta modulation วิธี online – optimized controller วิธีการควบคุมกระแสแบบเชิงเส้น และไม่เป็นเชิงเส้น ผลปรากฏว่า การควบคุมกระแสแบบเชิงเส้นมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้สำหรับการควบคุมแบบดิจิตอล
1998	Simone Buso, Luigi Malesani, and Paolo Mattavelli	นำเสนอผลการทดสอบเปรียบเทียบวิธีการควบคุมกระแสชดเชย ทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ วิธีพีดับเบิลยูเอ็ม วิธีเดทบีท และวิธีฮีสเตอรีซีส ซึ่งผลการทดสอบวิธีฮีสเตอรีซีสมีสมรรถนะการควบคุมกระแสชดเชยได้ดีกว่าอีกสองวิธี แต่ในเฉพาะย่านการทำงานที่ความถี่สวิตช์สูง

ตารางที่ 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการฉีดกระแสชดเชยสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ (ต่อ)

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
2000	Nassar Mendalek and Kamal Al-Haddad	นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน สำหรับควบคุมกระแสบนแกนดีคิว โดยได้ระบุจุดเด่นที่สำคัญ คือ การลู่ของกระแสชดเชยจริงตามกระแสอ้างอิง ทำได้อย่างรวดเร็ว และให้ผลภายหลังการชดเชยเป็นที่น่าพอใจ
2003	N. Mendalek, K. AI-Haddad, F. Fnaiech, and L.A. Dessaint	นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน สำหรับควบคุมกระแสบนแกนดีคิว โดยทดสอบกับระบบกรณีโหลดไม่สมดุล
2006	L.R. Limongi, M.C. Cavalcanti, F.A.S. Neves, and G.M.S. Azevedo	นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน 2 โครงสร้าง คือ โครงสร้างที่ควบคุมกระแสบนแกนดิคิว และโครงสร้างสำหรับควบคุมกระแสบนแกน α-β
2009	Salem Rahmani, Abdelhamid Hamadi, Nassar Mendalek, and Kamal Al-Haddad	นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน สำหรับควบคุมกระแสบนแกนดีคิว ที่มีการใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังพาสซีฟแบบขนาน
2010	P. Prasomsak, K-L. Areerak, K-N. Areerak, and A. Srikaew	นำเสนอวิธีการควบคุมกระแส สำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนานด้วยตัวควบคุมแบบฟัซซีลอจิก

ตารางที่ 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการฉีดกระแสชดเชยสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ (ต่อ)

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
2010	Salem Rahmani, Nassar Mendalek, and Kamal Al-Haddad	นำเสนอผลการทดลองการควบคุมการฉีดกระแสชดเชยบนแกนดีคิว สำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนานบนบอร์ดการควบคุมแบบดิจิตอล

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
1997	Soares, Verdelho, and Marques	นำเสนอการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ โดยพิจารณาควบคุมผลต่างระหว่างค่า V_{dc} และ V^{*}_{dc} รวมถึงการควบคุมดังกล่าวเชื่อมโยงเข้ากับขั้นตอนการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธี SRF
1998	Bruyant, Machmoum, and Chevrel	นำเสนอแนวทางการควบคุมแรงดันบัสไฟตรง 2 วิธี ได้แก่ ควบคุมด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ และควบคุมด้วยตัวควบคุมแบบ RST
1999	Casadei,Grandi, Reggiani, and Rossi	นำเสนอการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ โดยพิจารณา 2 กรณี คือ พิจารณาควบคุมผลต่างระหว่างค่า V_{dc} และ V^{*}_{dc} และกรณีพิจารณาควบคุมผลต่างค่าพลังงานสะสมในตัวเก็บประจุระหว่าง E_C และ E^{*}_C
2000	Nassar Mendalek and Kamal Al-Haddad	นำเสนอการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ ที่มีการใช้งานเชื่อมโยงกับระบบควบคุมกระแสบนแกนดีคิว และมีการออกแบบด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ

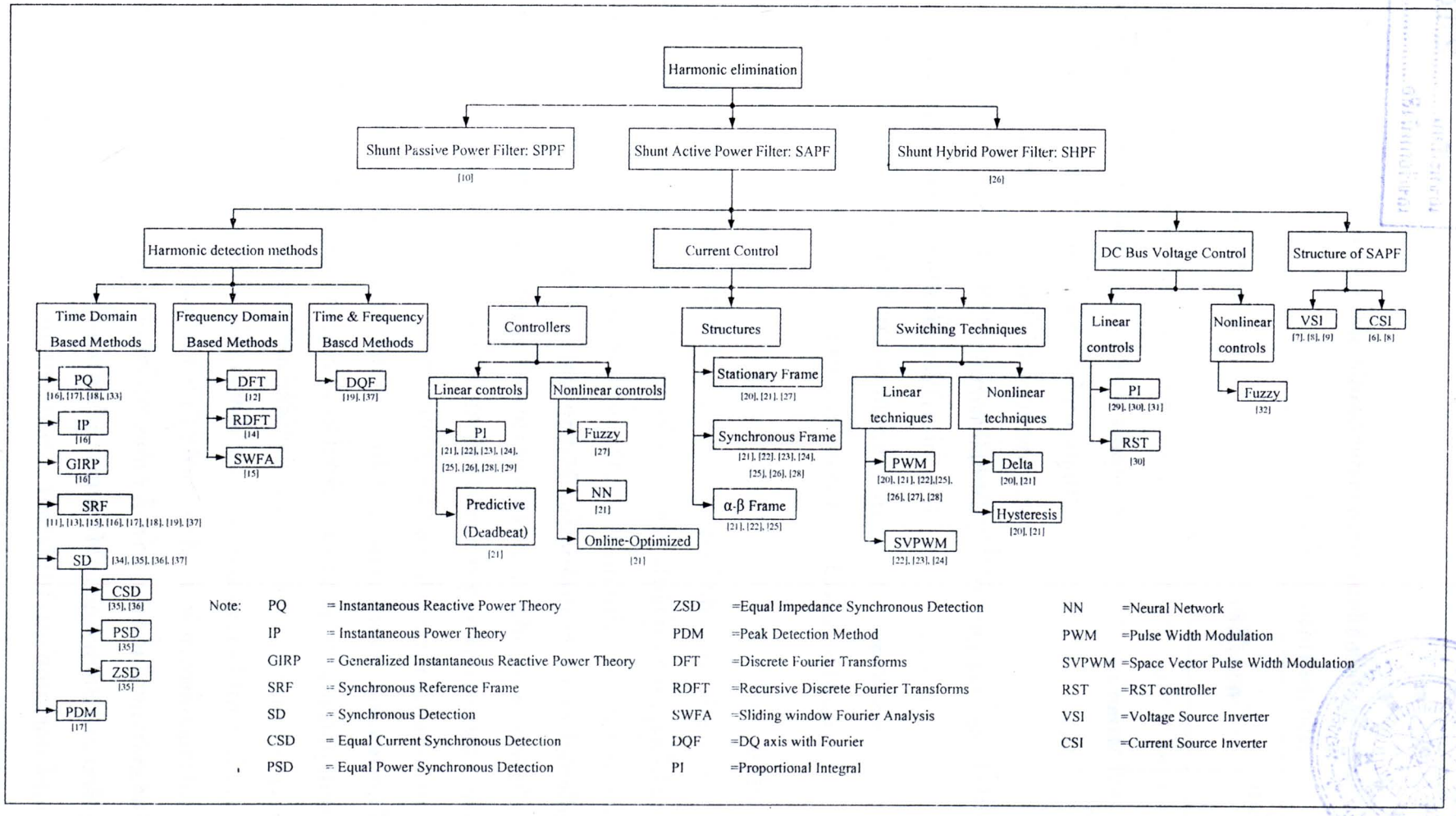
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 11 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน 248934
เลขเรียกหนังสือ

ตารางที่ 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงสำหรับใช้งานร่วมกับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ (ต่อ)

ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	คณะผู้วิจัย	สาระสำคัญของงานวิจัย
2006	Mazari and Mekri	นำเสนอการควบคุมแรงดันบัสไฟตรง 2 วิธี ได้แก่ การควบคุมด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ และการควบคุมด้วยตัวควบคุมแบบฟัซซีลอจิก โดยทั้งสองวิธีพิจารณาควบคุมผลต่างของแรงดันบัสไฟตรงยกกำลังสอง
2006	L.R. Limongi, M.C. Cavalcanti, F.A.S. Neves, and G.M.S. Azevedo	นำเสนอการควบคุมแรงดันบัสไฟตรงด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ ที่มีการใช้งานเชื่อมโยงกับระบบควบคุมกระแสบนแกนดีคิว และบนแกนปริมาณพีคิว โดยไม่มีการระบุการออกแบบตัวควบคุมแต่ประการใด

2.6 สรุป

จากการสำรวจปริทัศน์วรรณกรรมของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งระบบ สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ ดังรูปที่ 2.1 ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับการกำจัดฮาร์มอนิกในระบบด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนานชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน เนื่องจากวงจรชนิดดังกล่าวมีสมรรถนะการกำจัดฮาร์มอนิกที่ดี ในส่วนการตรวจจับฮาร์มอนิก การควบคุมกระแสชดเชย และการควบคุมแรงดันบัสไฟตรง ได้พิจารณาโดยเล็งเห็นจากจุดเด่นของการควบคุมกระแส และแรงดันบัสไฟตรงอยู่บนแกนดีคิว เพราะการควบคุมปริมาณดังกล่าวบนแกนดีคิวให้ผลตอบสนองที่รวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงของรูปสัญญาณ โดยเฉพาะกับกระแสฮาร์มอนิกที่ความถี่สูง ทำให้มีการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์เพื่อหาโครงสร้างของระบบควบคุมกระแสชดเชย และระบบควบคุมแรงดันบัสไฟตรงบนแกนดีคิวที่มีตัวควบคุมแบบพีไอ อีกทั้งโครงสร้างการควบคุมดังกล่าวรองรับกับการตรวจจับฮาร์มอนิกด้วยวิธีดีคิวเอฟ ที่สามารถตรวจจับฮาร์มอนิกได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ ในระบบควบคุมกระแสได้เลือกเทคนิคพีดับเบิลยูเอ็มควบคุมการทำงานของสวิตช์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังที่นำมาใช้เป็นวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน เนื่องจากเทคนิคดังกล่าวมีความถี่การสวิตช์คงที่เท่ากับความถี่ของสัญญาณสามเหลี่ยม มีหลักการทำงานที่ไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับนำมาใช้ควบคุมแรงดันเอาต์พุตที่ออกจากอินเวอร์เตอร์ และให้ผลการควบคุมที่ดี เหมาะแก่การนำไปใช้งานจริง สำหรับการดำเนินงานทั้งหมด สามารถยืนยันผลโดยใช้การจำลองสถานการณ์ผ่านชุดบล็อก simulink บนโปรแกรม MATLAB มีดัชนีชี้วัด คือ ค่า %THD เฉลี่ย ($\%THD_{av}$) ของกระแสที่แหล่งจ่าย ภายใต้กรอบมาตรฐาน IEEE Std.519-1992



รูปที่ 2.1 ภาพรวมปริทัศน์วรรณกรรม