รายการอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า และการจัดตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า, พฤศจิกายน 2543
2. สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, Thailand Power Pool, Market Rules, Draft 1.0, 2001
3. Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, Power Generation, Operation, and Control, John Wiley & Sons, Inc., 1996.
4. J.A. Momoh, R.J. Koessler , M.S. Bond and B.Stott, Challenges to Optimal Power Flow , IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 12, No.1, February 1997, pp.444-447.
5. O.Alsac, J.Bright, M. Prais and B.Stott, Further Developments in LP-Based Optimal Power Flow, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 5, No.3, August 1990, pp.697-711.
6. James A. Momoh, Optimal Power Flow with Multiple Objective Functions, Power Symposium, 1989, Proceedings of the Twenty-First Annual North-American, 1989, pp. 105-108.
7. Stephen G. Nash and Ariela Sofer, Linear and Nonlinear Programming, McGraw-Hill International Editions, 1996.
8. B.Stott, J.L.Marinho and O.Alsac, Review of Linear Programming Applied to Power System Rescheduling, Power Industry Computer Applications Conference, 1979. PICA-79. IEEE Conference Proceedings, 1979, pp.142-154.
9. Kenji Iba, Hiroshi Suzuki, Ken-ichi Suzuki, Katsuhiko Suzuki, Practical Reactive Power Allocation/Operation Planning Using Successive Linear Programming, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 3, No.2, May 1988, pp.558-566.
10. Xihui Yan, Victor H. Quintana, Improving An Interior-Point-Based OPF by Dynamic Adjustments of Step Sizes and Tolerances, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 14, No.2, May 1999, pp.709-717.
11. Luis S. Vargas, Victor H. Quintana and Anthony Vannelli, A Tutorial Description of An Interior Point Method and Its Application to Security-Constrained Economic Dispatch, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 8, No.3, August 1993, pp.1315-1324.
12. Glenn W. Stagg, Ahmed H. El-Abiad, Computer Methods in Power System Analysis, International Student Edition, McGraw-Hill, 1968.

13. William D. Stevenson, Jr. Element of Power System Analysis. McGraw-Hill International Editions. 1982.

14. F.C. Schweppe, M.C. Caramanis, R.D. Tabors, R.E. Bohn. Spot Pricing of Electricity. Kluwer Academic Publishers, 1988.

15. Geoffrey A. Jehle. Philip J. Reny, Advanced Microeconomic Theory. Addison-Wesley. 1998.

16. S. Stoft. Power system Economics : Designing Markets for Electricity. Available : http:/ www.stoft.com/x/book/index.shtml.

17. C. Li, A.J. Svoboda, X. Guan, H. Singh. Revenue Adequate Bidding Strategies in Competitive Electricity Markets, IEEE Transaction on Power System. Vol. 14, No. 2, May 1999, pp.492-497.

18. Chien-Ning Yu, Marija D. Ilic, Congestion Cluster-Based Markets for Transmission Management, IEEE Press. 1998, pp.821-832.

19. Yong T. Yoon, Jose R. Arce, Ken K. Collison and Marija D. Ilic, Implementation of Cluster-based Congestion Management Systems, Energy Laboratory Publication. Massachusetts Institute of Technology, May 2000.

20. S. Chaitusaney, B. Eua-Arporn, Power System Clustering for Zonal Pricing, 24th Electrical Engineering Conference 2001, Vol. 1, November 2001, pp.305-310.

21. พิชัย เกรียงศักดิ์เจริญ, การแบ่งแยกโครงข่ายระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับใช้กับโหลดโฟลว์แบบสมมูล, วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541

22. H.H. Happ. Cost of Wheeling Methodologies , IEEE Transactions on Power Systems. Vol. 9, No.1, February 1994, pp.147-156.

23. W.J. Lee, C.H. Lin, L.D. Swift, Wheeling Charge Under a Deregulated Environment. Transactions on Industry Applications, Vol. 37, No.1, January/February 2001, pp.178-183.

24. D. Shirmohammadi, X. Vieira Filho, B. Gorenstin, Mario V.P. Pereira, Some Fundamental Technical Concept About Cost Based Transmission Pricing, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 11, No. 2, May 1996, pp. 1002-1008.

25. Ross R. Kovacs, Allen L. Leverett, A load Flow Based Method for Calculating Embedded, Incremental and Marginal Cost of Transmission Capacity, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 9, No.1, February 1994, pp. 272-278.

26. J.W. Marangon Lima, Allocation of Transmission Fixed Charges : An Overview, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 11, No.3, August 1996, pp.1409-1418.

27. D. Shirmohammadi, Paul R. Gribik, Eric T.K. Law, James H. Malinowski, Richard E. O'Donnell, Evaluation of Transmission Network Capacity Use for Wheeling Transactions, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 4, No. 4, October 1989, pp.1405-1413.

28. J.W. Marangon Lima, M.V.F. Pareira, J.L.R. Pareira, An Integrated Framwork for Cost Allocation in a Multi-Owned Transmission System, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 10, No. 2, May 1995, pp. 971-977.

29. S. Phichaisawat, Y.H. Song, Transmission Pricing Using Improved Sensitivity Indices. Power Engineering Society Winter Meeting, IEEE, Vol. 3, 2001, pp. 1250-1255.

30. Y.M. Park, J.B. Park, J.U. Lim, J.R. Won, An Analytical Approach for Transaction Costs Allocation in Transmission System, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 13, No. 4, November 1998, pp. 1407-1412.

31. C. Kirby, M.A. Rahman, Generation Contribution Coefficients For Pricing Transmission Services, Power Engineering Society Winter Meeting, IEEE, Vol. 2, 2000, 968-974.

32. Ray D. Zimmerman, Deqiang (David) Gan, MATPOWER, User's Manual, Power Systems Engineering Research Center (PSERC), School of Electrical Engineering, Cornell University,1997 (Available at : http://www.pserc.cornell.edu./matpower/matpower.html).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ข้อแตกต่างของงานวิจัยในวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่ผ่านมา

งานวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้ อาศัยหลักการพื้นฐานในลักษณะคล้ายกับงานวิจัยอื่นๆซึ่งมีผู้วิจัยไว้แล้ว เช่น การจัดสรรกำลังการผลิตโดยใช้ต้นทุนการผลิตเป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ อย่างไรก็ตาม วิทยานิพนธ์นี้ได้ปรับปรุงและพัฒนาการวิจัย เพื่อให้วิธีการต่างๆที่นำเสนอนี้สามารถให้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเกิดประโยชน์กับทั้งการศึกษาและการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก นี้ได้สรุปข้อแตกต่างที่สำคัญของงานวิจัยในวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่ผ่านมา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถทำการเปรียบเทียบข้อแตกต่างดังกล่าวด้วยตนเองต่อไปได้

ข้อแตกต่างที่สำคัญของงานวิจัยในวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่ผ่านมาสามารถสรุปได้เป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1) ความยืดหยุ่นของการใช้ไฟฟ้า

การจัดสรรกำลังการผลิตด้วยออปติมัลเพาเวอร์โฟลว์นั้นโดยปกติจะทำการคำนวณโดยทราบค่าโหลดหรือการใช้ไฟฟ้าที่ค่าคงที่ค่าหนึ่ง ดังเช่นวิธีการคำนวณโดยทั่วไปและงานวิจัยต่างๆที่ผ่านมา ซึ่งการกำหนดค่าการใช้ไฟฟ้าด้วยค่าคงที่นี้ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการคำนวณออปติมัลเพาเวอร์โฟลว์โดยทั่วไป [3-6] หากแต่การคำนวณออปติมัลเพาเวอร์โฟลว์ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายพลังงานไฟฟ้าในตลาดกลางก็ใช้วิธีการกำหนดให้การใช้ไฟฟ้าให้มีค่าคงที่เช่นกัน [14,16] ซึ่งข้อแตกต่างที่ได้พัฒนาขึ้นในวิทยานิพนธ์นี้ คือ ได้ทำการศึกษากรณีที่การใช้ไฟฟ้ามีความยืดหยุ่นต่อราคาไฟฟ้าด้วย

2) การจัดสรรกำลังการผลิตโดยพิจารณาถึงราคาไฟฟ้าจริง

โดยทั่วไปการจัดสรรกำลังการผลิตจะอาศัยหลักการทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งในที่นี้คือหลักอุปสงค์ (Demand) และ อุปทาน (Supply) ซึ่งพิจารณาเพียงราคาเสนอซื้อและเสนอขายเท่านั้น ไม่ได้พิจารณาถึงราคาไฟฟ้าจริงที่ใช้ในการซื้อขายซึ่งรวมผลของระบบส่งไว้ด้วย [14-17] ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จึงได้ทำการศึกษา และเปรียบเทียบผลของการจัดสรรกำลังการผลิตโดยพิจารณาถึงราคาไฟฟ้าจริง ซึ่งจากผลการทดสอบจะพบว่าการจัดสรรกำลังการผลิตโดยวิธีนี้สามารถให้ผลประโยชน์รวมของระบบที่มากขึ้นได้

3) ความหมายของราคาไฟฟ้าโนด

การคำนวณราคาไฟฟ้าโนดในวิทยานิพนธ์นี้ได้ใช้วิธีการตามข้อกำหนดและวิธีการที่ได้กล่าวใน [2,14,16,19] ซึ่งแบ่งราคาไฟฟ้าโนดออกเป็น 3 ส่วน โดยใช้การกำหนดราคาไฟฟ้าโนดด้วยด้านขวาของสมการอนุพันธ์สมการลากรองที่ถูกกำหนดให้เท่ากับศูนย์ [2,3,14,19] ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถอธิบายความหมายของราคาไฟฟ้าโนดได้แตกต่างจากราคาไฟฟ้าโนดที่คำนวณได้จากวิธีการจัดสรรกำลังการผลิตโดยพิจารณาถึงราคาไฟฟ้าจริงที่ได้นำเสนอในวิทยานิพนธ์นี้

4) การแบ่งกลุ่มบัสเพื่อใช้ในการคำนวณราคาไฟฟ้าแบบโซน

การแบ่งกลุ่มบัสเพื่อใช้ในการคำนวณราคาไฟฟ้าโซนนั้น สามารถแบ่งได้โดยอาศัยความแตกต่างของราคาไฟฟ้าโนดของบัสต่างๆ [2] อย่างไรก็ตาม วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอเพิ่มเติมอีก 3 วิธีการ คือ การแบ่งกลุ่มบัสตามลักษณะทางการภาพ [20] การแบ่งกลุ่มบัสตามความใกล้กันทางไฟฟ้าของบัสในระบบ [20,21] การแบ่งกลุ่มบัสตามค่าตัวประกอบการกระจายความแออัด [18,19,20] ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างและสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมได้

5) การคำนวณราคาค่าใช้สายส่ง

วิธีการคำนวณราคาค่าใช้สายส่งที่ได้มีการนำเสนอในงานวิจัยต่างๆนั้น สามารถแบ่งได้เป็นราคาค่าใช้สายส่งในส่วนของ Incremental cost และ Embedded cost [22-26] อย่างไรก็ตาม ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 5 คือ การใช้ราคาไฟฟ้าแบบโนดก็คือราคาค่าใช้สายส่งในส่วนของ Incremental cost นั่นเอง ส่วนราคาค่าใช้สายส่งในส่วนของ Embedded cost นั้น เนื่องจากในที่นี้เป็นการซื้อขายพลังงานไฟฟ้าโดยผ่านตลาดกลาง ดังนั้นจะสามารถคำนวณได้โดยวิธีการคำนวณที่อาศัยค่าความไวของกำลังไฟฟ้าที่ไหลบนสายส่งซึ่งได้มีงานวิจัยจำนวนหนึ่งใช้วิธีการนี้ โดยค่าความไวนี้คำนวณบนพื้นฐานของ ดี.ซี. หรือ ดีคัปเปิล เพาเวอร์โฟลว์ [3,27,29-31] ความแตกต่างที่วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอคือการคำนวณค่าความไวดังกล่าวโดยอาศัย เอ.ซี. เพาเวอร์โฟลว์ ซึ่งสามารถให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำมาใช้กับการคิดราคาค่าใช้สายส่งสำหรับการซื้อขายไฟฟ้ารีแอคทีฟได้อีกด้วย

ภาคผนวก ข

ระบบทดสอบ

ภาคผนวก ข นี้แสดงข้อมูลของระบบทดสอบขนาด 9 บัส และ ข้อมูลของระบบทดสอบมาตรฐาน IEEE 30 บัส โดยข้อมูลของระบบทดสอบขนาด 9 บัส นี้เป็นข้อมูลในโปรแกรมวิเคราะห์โหลดโฟลว์ MATPOWER 2 ซึ่งพัฒนาโดย Power System Engineering Research Center (PSERC), Cornell University

ข้อมูลของระบบทดสอบมาตรฐาน IEEE 30 บัส บางข้อมูลถูกดัดแปลงให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรมวิเคราะห์โหลดโฟลว์ MATPOWER ดังนั้นเหล่านี้จะไม่อยู่ในรูปแบบเดิม ข้อมูลของตัวต่อขนานที่บัสจะเขียนในรูปของโหลดเป็น MW ที่แรงดัน 1.0 per unit และ การฉีดของกำลังเป็น MVAR ที่แรงดัน 1.0 per unit

ข.1 ระบบทดสอบขนาด 9 บัส

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลบัสของระบบทดสอบขนาด 9 บัส และแรงดันที่ได้จากผลการวิเคราะห์โหลดโฟลว์สำหรับกรณีฐาน

หมายเลขบัส	ประเภทบัส	โหลด		ตัวต่อขนาน (กำลังที่แรงดัน 1.0 p.u.)		แรงดันสำหรับกรณีฐาน	
		P (MW)	Q (MVAR)	Gs (MW)	Bs (MVAR	ขนาด (p.u.)	มุม (deg.)
1	บัสอ้างอิง	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000
2	บัสแรงดัน	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	9.6687
3	บัสแรงดัน	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	4.7711
4	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9870	-2.4066
5	บัสโหลด	90.0000	30.0000	0.0000	0.0000	0.9755	-4.0173
6	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0034	1.9256
7	บัสโหลด	100.0000	35.0000	0.0000	0.0000	0.9856	0.6215
8	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.9962	3.7991
9	บัสโหลด	125.0000	50.0000	0.0000	0.0000	0.9576	-4.3499

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลกิ่งของระบบทดสอบขนาด 9 บัส

สายส่ง เส้นที่	จากบัส	ถึงบัส	R (per unit)	X (per unit)	Total line charging (per unit)	Rating (MVA)	อัตราส่วนหม้อแปลง	มุมเลื่อนเฟส (องศา)
1	1	4	0.0000	0.0576	0.0000	250.0000	-	-
2	4	5	0.0170	0.0920	0.1580	250.0000	-	-
3	5	6	0.0390	0.1700	0.3580	150.0000	-	-
4	3	6	0.0000	0.0586	0.0000	300.0000	-	-
5	6	7	0.0119	0.1008	0.2090	150.0000	-	-
6	7	8	0.0085	0.0720	0.1490	250.0000	-	-
7	8	2	0.0000	0.0625	0.0000	250.0000	-	-
8	8	9	0.0320	0.1610	0.3060	250.0000	-	-
9	9	4	0.0100	0.0850	0.1760	250.0000	-	-

ตารางที่ ข.3 ข้อมูลสมมติพิกัดของบัสบนระนาบ X-Y

หมายเลข	พิกัดบนระนาบ x - y	
	x	y
1	0.5	3.5
2	4.5	1
3	5.5	5
4	1	2.5
5	2.5	2
6	6	4
7	6.5	3.5
8	2	1
9	1	0.5

ข.2 ระบบทดสอบขนาด 30 บัส

ตารางที่ ข.4 ข้อมูลบัสของระบบทดสอบ IEEE 30 บัส และแรงดันที่ได้จากผลการวิเคราะห์โหลดโฟลว์สำหรับกรณีฐาน

หมายเลขบัส	ประเภทบัส	โหลด		ตัวต่อขนาน (กำลังที่แรงดัน 1.0 p.u.)		แรงดันสำหรับกรณีฐาน	
		P (MW)	Q (MVAR)	Gs (MW)	Bs (MVAR	ขนาด (p.u.)	มุม (deg.)
1	บัสอ้างอิง	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0600	0.0000
2	บัสแรงดัน	21.7000	12.7000	0.0000	0.0000	1.0450	-5.5278
3	บัสโหลด	2.4000	1.2000	0.0000	0.0000	1.0210	-7.9872
4	บัสโหลด	7.6000	1.6000	0.0000	0.0000	1.0123	-9.6413
5	บัสแรงดัน	94.2000	19.0000	0.0000	0.0000	1.0100	-14.3765
6	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0106	-11.3659
7	บัสโหลด	22.8000	10.9000	0.0000	0.0000	1.0026	-13.1292
8	บัสแรงดัน	30.0000	30.0000	0.0000	0.0000	1.0100	-12.1094
9	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0510	-14.4166
10	บัสโหลด	5.8000	2.0000	0.0000	19.0000	1.0452	-16.0110
11	บัสแรงดัน	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0820	-14.4166
12	บัสโหลด	11.2000	7.5000	0.0000	0.0000	1.0574	-15.2784
13	บัสแรงดัน	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0710	-15.2784
14	บัสโหลด	6.2000	1.6000	0.0000	0.0000	1.0425	-16.1674
15	บัสโหลด	8.2000	2.5000	0.0000	0.0000	1.0379	-16.2560
16	บัสโหลด	3.5000	1.8000	0.0000	0.0000	1.0450	-15.8614
17	บัสโหลด	9.0000	5.8000	0.0000	0.0000	1.0398	-16.1733
18	บัสโหลด	3.2000	0.9000	0.0000	0.0000	1.0283	-16.8640
19	บัสโหลด	9.5000	3.4000	0.0000	0.0000	1.0258	-17.0340
20	บัสโหลด	2.2000	0.7000	0.0000	0.0000	1.0299	-16.8356
21	บัสโหลด	17.5000	11.2000	0.0000	0.0000	1.0328	-16.4541
22	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0334	-16.4401
23	บัสโหลด	3.2000	1.6000	0.0000	0.0000	1.0274	-16.6407
24	บัสโหลด	8.7000	6.7000	0.0000	4.3000	1.0217	-16.8093
25	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0176	-16.3758
26	บัสโหลด	3.5000	2.3000	0.0000	0.0000	0.9999	-16.7952
27	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0235	-15.8480
28	บัสโหลด	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0071	-11.9891
29	บัสโหลด	2.4000	0.9000	0.0000	0.0000	1.0037	-17.0773
30	บัสโหลด	10.6000	1.9000	0.0000	0.0000	0.9922	-17.9597

ตารางที่ ข.5 ข้อมูลกิ่งของระบบทดสอบ IEEE 30 บัส

สายส่งเส้นที่	จากบัส	ถึงบัส	R (per unit)	X (per unit)	Total line charging (per unit)	Rating (MVA)	อัตราส่วนหม้อแปลง	มุมเลื่อนเฟส (องศา)
1	1	2	0.019	0.058	0.053	130.000	-	-
2	1	3	0.045	0.185	0.041	130.000	-	-
3	2	4	0.057	0.174	0.037	65.000	-	-
4	3	4	0.013	0.038	0.008	130.000	-	-
5	2	5	0.047	0.198	0.042	130.000	-	-
6	2	6	0.058	0.176	0.037	65.000	-	-
7	4	6	0.012	0.041	0.009	90.000	-	-
8	5	7	0.046	0.116	0.020	70.000	-	-
9	6	7	0.027	0.082	0.017	130.000	-	-
10	6	8	0.012	0.042	0.009	32.000	-	-
11	6	9	0.000	0.208	0.000	65.000	0.978	0.000
12	6	10	0.000	0.556	0.000	32.000	0.969	0.000
13	9	11	0.000	0.208	0.000	65.000	-	-
14	9	10	0.000	0.110	0.000	65.000	-	-
15	4	12	0.000	0.256	0.000	65.000	0.932	0.000
16	12	13	0.000	0.140	0.000	65.000	-	-
17	12	14	0.123	0.256	0.000	32.000	-	-
18	12	15	0.066	0.130	0.000	32.000	-	-
19	12	16	0.095	0.199	0.000	32.000	-	-
20	14	15	0.221	0.200	0.000	16.000	-	-
21	16	17	0.082	0.192	0.000	16.000	-	-
22	15	18	0.107	0.219	0.000	16.000	-	-
23	18	19	0.064	0.129	0.000	16.000	-	-
24	19	20	0.034	0.068	0.000	32.000	-	-
25	10	20	0.094	0.209	0.000	32.000	-	-
26	10	17	0.032	0.085	0.000	32.000	-	-
27	10	21	0.035	0.075	0.000	32.000	-	-
28	10	22	0.073	0.150	0.000	32.000	-	-
29	21	22	0.012	0.024	0.000	32.000	-	-
30	15	23	0.100	0.202	0.000	16.000	-	-
31	22	24	0.115	0.179	0.000	16.000	-	-

(ต่อ) ตารางที่ ข.5 ข้อมูลกิ่งของระบบทดสอบ IEEE 30 บัส

สายส่ง เส้นที่	จากบัส	ถึงบัส	R (per unit)	X (per unit)	Total line charging	Rating (MVA)	อัตราส่วนหม้อแปลง	มุมเลื่อนเฟส (องศา)
32	23	24	0.132	0.270	0.000	16.000	-	-
33	24	25	0.189	0.329	0.000	16.000	-	-
34	25	26	0.254	0.380	0.000	16.000	-	-
35	25	27	0.109	0.209	0.000	16.000	-	-
36	28	27	0.000	0.396	0.000	65.000	0.968	0.000
37	27	29	0.220	0.415	0.000	16.000	-	-
38	27	30	0.320	0.603	0.000	16.000	-	-
39	29	30	0.240	0.453	0.000	16.000	-	-
40	8	28	0.064	0.200	0.043	32.000	-	-
41	6	28	0.017	0.060	0.013	32.000	-	-

ตารางที่ ข.6 ข้อมูลสมมติพิกัดของบัสบนระนาบ X-Y

หมายเลข	พิกัดบนระนาบ x - y	
	x	y
1	2	4
2	2.5	1
3	4	3.5
4	7.5	5
5	12	2.5
6	11	5
7	13	3
8	16	5.5
9	14	6
10	12	8
11	14.5	7.5
12	8	7
13	7.5	6
14	5	14
15	7	14.5
16	10	10
17	11.5	8.5
18	11	12
19	10.5	11
20	10.5	10
21	10	11.5
22	13	12
23	11.5	13
24	14.5	14
25	15	14.5
26	17	16
27	14.5	17
28	15.5	17.5
29	14	19
30	14.5	18.5

ภาคผนวก ค
ข้อมูลการเสนอราคาซื้อและราคาขาย

ภาคผนวก ค แสดงข้อมูลการเสนอซื้อและเสนอขาย ของผู้ซื้อไฟฟ้าและผู้ขายไฟฟ้าตามลำดับ ซึ่งแบ่งออกเป็นข้อมูลการเสนอที่ใช้ในระบบทดสอบขนาด 9 บัส และ การเสนอที่ใช้ในระบบทดสอบมาตรฐาน IEEE 30 บัส

ค.1 ข้อมูลการเสนอซื้อและเสนอขายของระบบทดสอบขนาด 9 บัส

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลการเสนอซื้อ

ผู้ซื้อไฟฟ้า	ช่วงการเสนอซื้อ			
	ช่วงที่ 1		ช่วงที่ 2	
	MW	$/MWh	MW	$/MWh
รายที่ 1	50.000	12.000	50.000	5.000
รายที่ 2	80.000	10.000	20.000	2.000
รายที่ 3	20.000	8.000	70.000	4.000

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลการเสนอขาย

ผู้ผลิตไฟฟ้า	ช่วงการเสนอขาย			
	ช่วงที่ 1		ช่วงที่ 2	
	MW	$/MWh	MW	$/MWh
รายที่ 1	50.000	5.000	50.000	10.000
รายที่ 2	70.000	4.000	30.000	12.000
รายที่ 3	20.000	2.000	60.000	8.000

ค.2 ข้อมูลการเสนอราคาของระบบทดสอบมาตรฐาน IEEE 30 บัส

ตารางที่ ค.3 ข้อมูลการเสนอซื้อ

ผู้ผลิตไฟฟ้า	ช่วงการเสนอขาย					
	ช่วงที่ 1		ช่วงที่ 2		ช่วงที่ 3	
	MW	$/MWh	MW	$/MWh	MW	$/MWh
รายที่ 1	120.000	3.000	120.000	10.000	120.000	17.000
รายที่ 2	50.000	4.500	50.000	7.550	40.000	14.000
รายที่ 3	35.000	3.500	35.000	9.000	30.000	12.000
รายที่ 4	35.000	5.000	35.000	7.000	30.000	16.000
รายที่ 5	35.000	4.000	35.000	6.000	30.000	15.000
รายที่ 6	35.000	4.000	35.000	6.000	30.000	15.000

ตารางที่ ค.4 ข้อมูลการเสนอขาย

ผู้ซื้อไฟฟ้า	ช่วงการเสนอซื้อ					
	ช่วงที่ 1		ช่วงที่ 2		ช่วงที่ 3	
	MW	$/MWh	MW	$/MWh	MW	$/MWh
รายที่ 1	15.000	18.000	15.000	14.000	20.000	2.000
รายที่ 2	5.000	14.000	-	-	-	-
รายที่ 3	10.000	17.500	10.000	11.000	-	-
รายที่ 4	60.000	13.500	20.000	8.000	70.000	5.000
รายที่ 5	15.000	16.000	55.000	6.500	20.000	3.000
รายที่ 6	20.000	15.500	20.000	6.000	20.000	3.000
รายที่ 7	10.000	15.000	10.000	6.550	-	-
รายที่ 8	15.000	16.500	15.000	13.000	-	-
รายที่ 9	10.000	17.000	10.000	5.500	-	-
รายที่ 10	10.000	14.500	10.000	6.000	-	-
รายที่ 11	5.000	1.500	-	-	-	-
รายที่ 12	10.000	17.000	10.000	9.000	-	-
รายที่ 13	5.000	16.000	-	-	-	-
รายที่ 14	10.000	13.500	10.000	5.000	-	-
รายที่ 15	5.000	13.500	-	-	-	-
รายที่ 16	10.000	13.000	10.000	12.000	20.000	4.000
รายที่ 17	5.000	18.000	-	-	-	-
รายที่ 18	20.000	14.000	20.000	4.000	-	-
รายที่ 19	5.000	15.000	-	-	-	-
รายที่ 20	5.000	15.000	-	-	-	-
รายที่ 21	10.000	17.000	10.000	10.000	-	-

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย สุรชัย ชัยทัศนีย์ เกิดวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2521 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2543 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาไฟฟ้ากำลัง ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย