รายการอ้างอิง

1. คณะกรรมการปรับปรุงความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า.ข้อกำหนดกฎเกณฑ์ฮาร์มอนิกเกี่ยวกับไฟฟ้าประเภทธุรกิจและอุตสาหกรรม.กฟผ.กฟภ.กฟน..1998.
2. ANSI/IEEE Standard IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control In Electrical Power Systems : Std 519-1992. USA:IEEE,1993.
3. Limits for Harmonics in The United Kingdom Electricity Supply System. Engineering Recommendation G.5/3-1976. September 1976.
4. IEC1000 Electromagnetic Compatibility (EMC).Part2:Enviroment Section2:Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems..IEC Standards 1000-2-2-1990.
5. IEC1000 Electromagnetic Compatibility (EMC).Part2:Enviroment Section 4:Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbanes IEC Standards 1000-2-4-1994.
6. IEC 60831-1 (1997-10) Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V-Part1: General performance , testing and rating - Safety requirements - Guide for installation and operation.
7. ANSI/IEEE Standard for Shunt Power Capacitors 18-1992.
8. Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan and H. Wayne Beaty. Electrical Power Systems Quality. McGraw-Hill, 1996.
9. J. Arrillaga , D.A. Bradley and P.S. Bodger , P.S. Power System Harmonics . Norwich : John Wiley & Sons , 1985.
10. Stephen G. Nash , Ariela Sofer . Linear and Nonlinear Programming . McGraw - Hill , 1996.
11. Guy Lemieux . Power System Harmonic Resonance A Documented Case . IEEE Transaction on Industry Applications. Vol. 26, No. 3, May/June 1990 , pp. 483-488

12. Kun-Ping Lin , Ming-Hoon Lin , An Advanced Computer Code for Single-Tuned Harmonic Filter Design , 1997 IEEE Industrial & Commercial Power System Technical Conference 97CH36040 , pp. 107-115

13. Li Qun-Zhan , Zhang Jin-Si , Qian Qing-Quan , Optimization Design on Series Tuning Filtering and Reactive Compensation Used in Traction Systems , Southwest Jiaotong University, PR of China , pp. 222-226

14. I-Sheng Chou , Chih-Wen Liu , Chih-Ju Chou , Ying-Tung Hsiao , Tsong-Liang Huang , A New Approach to Design Harmonic Filter in Industrial Power Systems , Taiwan University , Chung Yuan Christian University , Tamkang University , Taiwan , pp. 1600-1604

15. Cornelia , Alexander E. Emanuel , Passive Shut Harmonic Filters for Low and Medium Voltage : A Cost Comparison Study , IEEE Transactions on Power System , Vol. 11, No. 4, November 1996 , pp. 1825-1831

16. Robert,A. , Deflandre T. , and Working group CC02. ELECTRA No. 16 : Guide for Assess the Network Harmonic Impedance. , 1996.

17. Robert G. Ellis. Harmonic Analysis of industrial Power System. IEEE Transaction on Industrial Application. 32(March/April 1996) : pp. 417-423.

18. IEC1000 Electromagnetic Compatibility (EMC).Part2:Enviroment Section6:Assessment of the emission levels in the power supply of industrial plants as regards low-frequency comducted disturbances.. IEC Standards 1000-2-6-1995.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกชนิดกรองเดี่ยว ที่ฮาร์มอนิกลำดับที่ 5^{th} , 7^{th} , 11^{th} และ 13^{th}

ตารางที่ 1ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 5^{th} ที่ระดับแรงดัน 400 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
5	5700	16000
10	6200	16500
15	8600	17500
20	10100	20000
25	11500	23000
30	12900	25500
40	16700	27500
45	18200	30000
50	18400	33000
60	25000	35000
70	29600	36500
75	30800	38000
80	31600	39000
100	40000	41000

ตารางที่ 2ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 5^{th} ที่ระดับแรงดัน 525 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
10	6800	34000
20	10700	35000

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
30	16200	37000
40	20700	38000
50	25400	40000
60	29300	43000
70	33200	45000
80	36300	53000
90	46900	64000
100	51600	67000
120	60000	76000

ตารางที่ 3ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 7th ที่ระดับแรงดัน 400 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
5	5700	15000
10	6200	16000
15	8600	17000
20	10100	19500
25	11500	22000
30	12900	25000
40	16700	27000
45	18200	29500
50	18400	32500
60	25000	34500
70	29600	36000
75	30800	37500
80	31600	38500
100	40000	40500

ตารางที่ 4ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 7th ที่ระดับ แรงดัน 525 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
10	6800	32000
20	10700	34000
30	16200	36000
40	20700	37000
50	25400	38000
60	29300	40000
70	33200	42000
80	36300	50000
90	46900	60000
100	51600	64000
120	60000	73000

ตารางที่ 5ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 11th ที่ระดับแรงดัน 400 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
5	5700	14500
10	6200	15500
15	8600	16500
20	10100	19000
25	11500	21500
30	12900	24500
40	16700	26500
45	18200	29000
50	18400	32000
60	25000	34000

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
70	29600	35500
75	30800	37000
80	31600	38000
100	40000	40000

ตารางที่ 6ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 11th ที่ระดับแรงดัน 525 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
10	6800	31000
20	10700	32500
30	16200	34500
40	20700	35000
50	25400	37000
60	29300	39000
70	33200	41000
80	36300	48500
90	46900	59000
100	51600	62000
120	60000	71000

ตารางที่ 7ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 13th ที่ระดับแรงดัน 400 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
5	5700	14000
10	6200	15000
15	8600	16000

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
20	10100	18500
25	11500	21000
30	12900	24000
40	16700	26000
45	18200	28500
50	18400	31500
60	25000	33500
70	29600	35000
75	30800	36500
80	31600	37500
100	40000	39500

ตารางที่ 8ก ขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในโปรแกรมการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกลำดับที่ 13th ที่ระดับแรงดัน 525 Volt

ขนาดตัวเก็บประจุ (kVAr)	ราคาตัวเก็บประจุ (บาท)	ราคาตัวเหนี่ยวนำ (บาท)
10	6800	28500
20	10700	31000
30	16200	33000
40	20700	34500
50	25400	36500
60	29300	37500
70	33200	38000
80	36300	47000
90	46900	58000
100	51600	61000
120	60000	70000

หมายเหตุ

ข้อมูลในตารางที่ 1ก และ 2ก เป็นข้อมูลของขนาดและราคาของตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำที่ได้รับจากบริษัท ABB ประเทศไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิก ชนิดกรองเดี่ยว ข้อมูลในตารางที่ 3ก ถึง 8ก ในส่วนของราคาตัวเหนี่ยวนำนั้น จะเป็นราคาสมมุติที่ใช้ในการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกชนิดกรองเดี่ยว ในการออกแบบตัวกรองกระแสฮาร์มอนิกชนิดกรองเดี่ยวจริงนั้น จะต้องทำการใส่ข้อมูลที่แท้จริงที่ได้รับมาจากผู้ผลิตตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ ตามท้องตลาด

ประวัติผู้เขียน

นาย สมพร ฮะวังจู เกิดวันที่ 17 มิถุนายน พ.ศ. 2517 ที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อปี พ.ศ. 2540 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาไฟฟ้ากำลัง ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยระหว่างการศึกษาในระดับปริญญามหาบัณฑิตได้รับทุนการศึกษาจาก ศูนย์เชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะด้านเทคโนโลยีไฟฟ้ากำลัง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย