



ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์

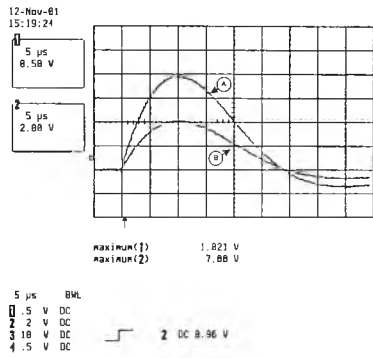
ผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์รูปคลื่น 8/20 μ s และ 4/10 μ s เพื่อตรวจสอบพารามิเตอร์ของว่ารูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ที่สร้างได้ตามมาตรฐาน IEC 60-1 [3] ได้แก่ เวลาหน้าคลื่น เวลาหลังคลื่น และ ค่ายอดกระแสชั่วตรงข้าม รวมทั้งประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์ และการทดสอบใช้งานจริงทั้งการทดสอบหาค่าแรงดันค้างเหลือ และการทดสอบความคงทนต่อกระแสอิมพัลส์ของกัปดักเล็รจ์ ได้ผลการทดสอบดังนี้

6.1 ผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 μ s

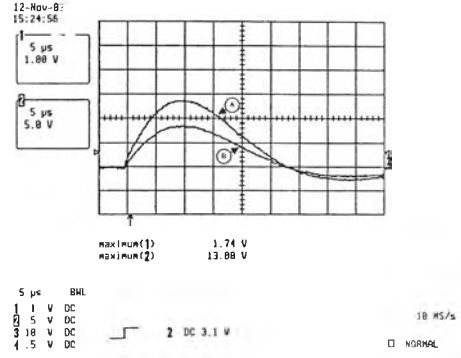
การทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์ 8/20 μ s ของเครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์ที่ออกแบบสร้างที่ขนาด 10 kA, 20 kA, 30 kA, 40kA, 50 kA, 60 kA และ 70 - 75 kA สามารถสรุปผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์ ดังตารางที่ 6.1 และตัวอย่างรูปคลื่นที่สร้างได้แสดงอยู่ในรูปที่ 6.1 รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ 8/20 μ s ขั้วบวก และ รูปที่ 6.2 รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ 8/20 μ s ขั้วลบ เมื่อ A คือ อุปกรณ์วัดกระแสอิมพัลส์มาตรฐาน และ B คือโรกอปัสทีคอยล์ชนิด RC integrator

ตารางที่ 6.1 ผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์ 8/20 μ s

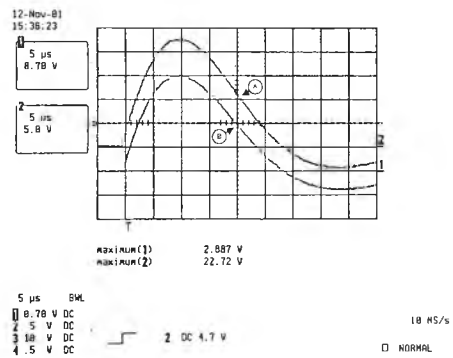
แรงดันอัดประจุ (kV)	ขนาดกระแสอิมพัลส์ (kA)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
7	10.92	11.03	11.03
12	19.32	19.23	19.16
20	31.8	31.65	31.58
26	42.08	42.08	42.08
31.5	50.82	50.82	50.82
38	60.83	60.83	61.38
44	70.73	70.73	70.73
45	73.04	73.04	73.04
47.5	77.11	77.11	77.11



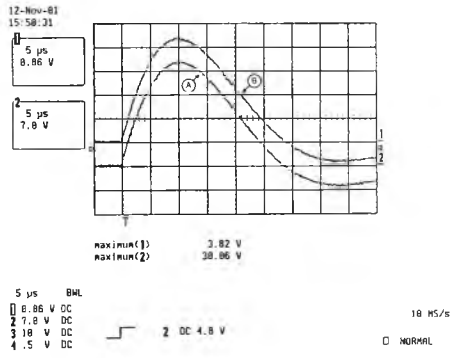
(a) 10 kA



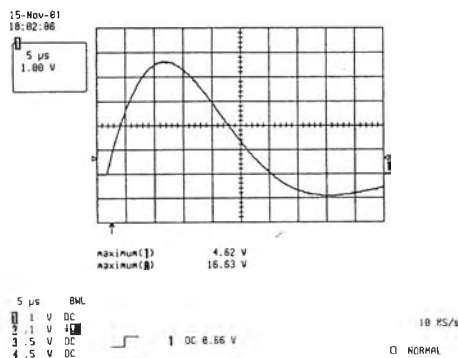
(b) 20 kA



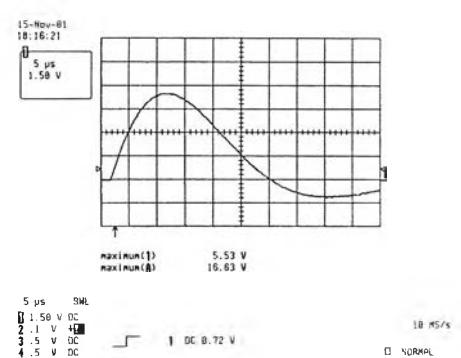
(c) 30 kA



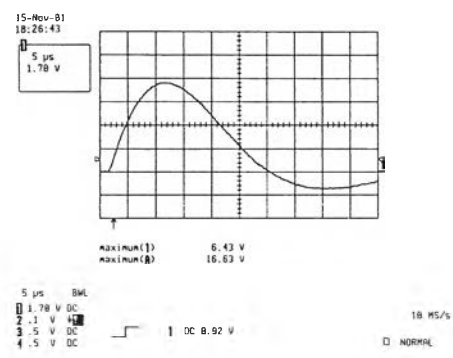
(d) 40 kA



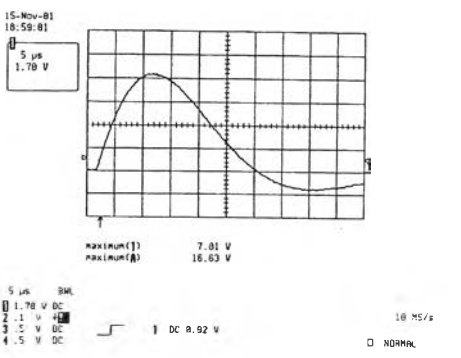
(e) 50 kA



(f) 60 kA

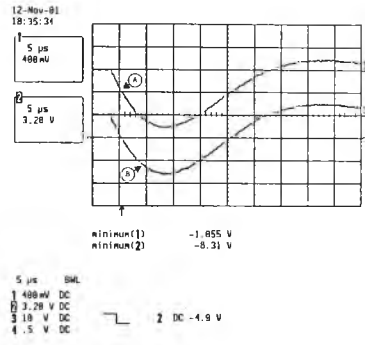


(g) 73 kA

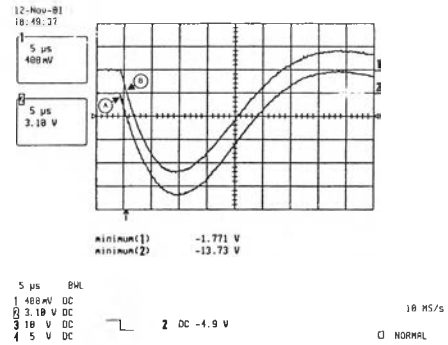


(h) 77 kA

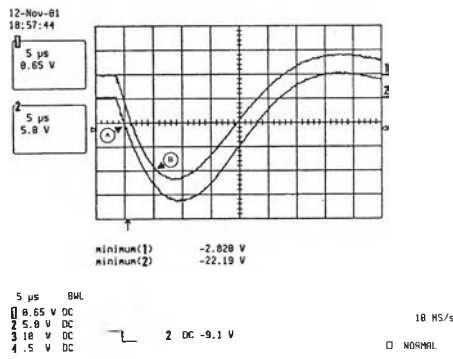
รูปที่ 6.1 รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ 8/20 μ s ชั่วบวก



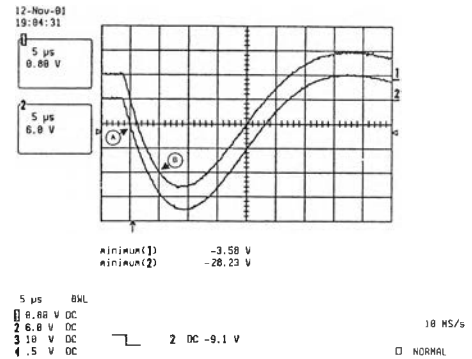
(a) 10 kA



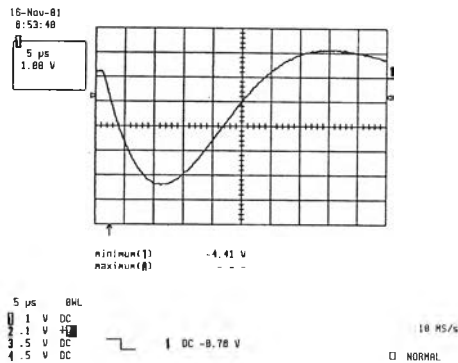
(b) 20 kA



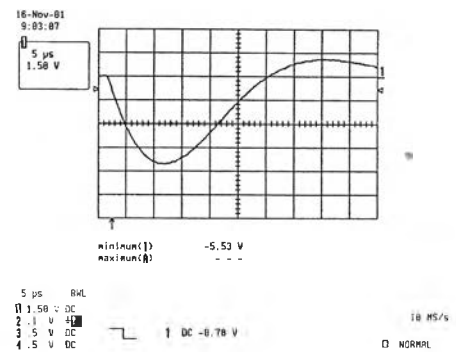
(c) 30 kA



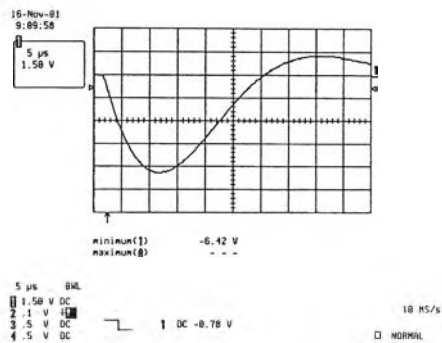
(d) 40 kA



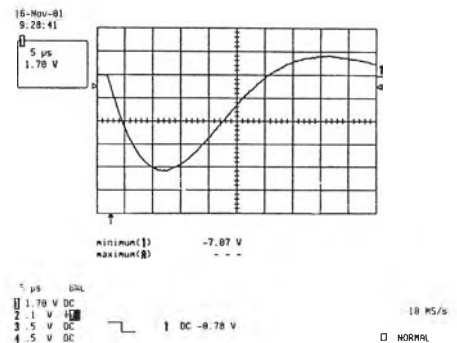
(e) 50 kA



(f) 60 kA



(g) 70 kA



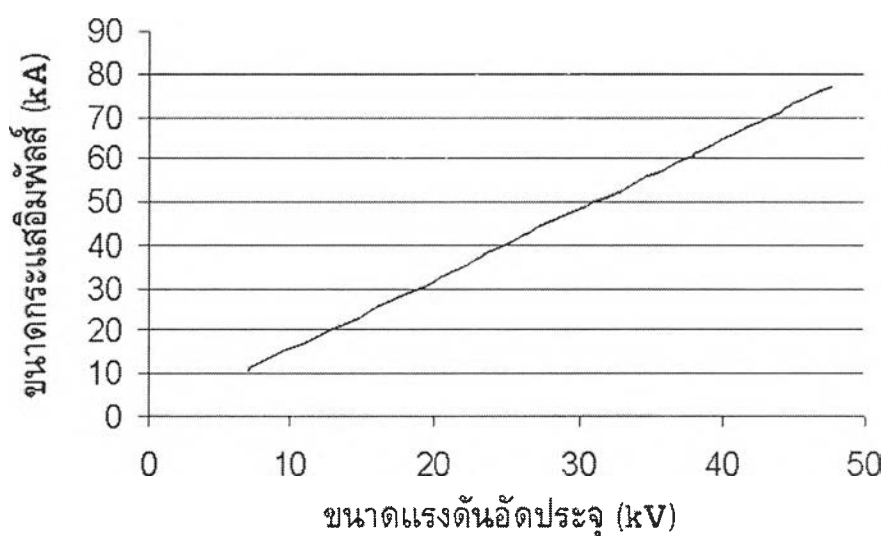
(h) 77 kA

รูปที่ 6.2 รูปคลื่นกระแสแอมป์ลิต์ 8/20 μs ชั่วลบ

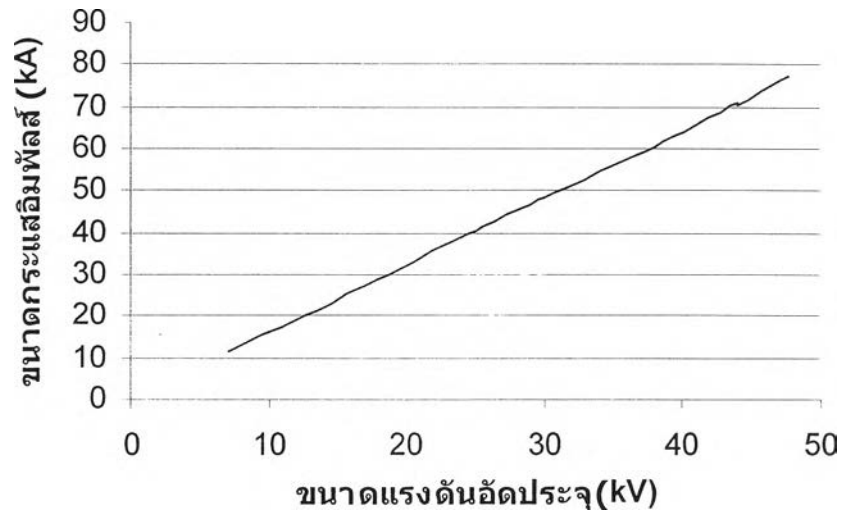
ผลการทดสอบสร้างกระแสिमพัลส์รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 μs พบว่ารูปคลื่นที่สร้างได้จากเครื่องกำเนิดกระแสिमพัลส์มีลักษณะสมบัติได้ตามที่มาตรฐานกำหนดไว้ทุกประการคือ เมื่อวัดด้วยอุปกรณ์วัดกระแสिमมาตรฐานจะได้ เวลาหน้าคลื่น 7.95 μs เวลาหางคลื่น 21.0 μs ค่ายอดกระแสिमชั่วตรงข้าม 18% และเมื่อวัดจากโรกอปัสก็คอยล์ชนิด RC integrator ที่ออกแบบสร้างขึ้นจะได้เวลาหน้าคลื่น 7.91 μs เวลาหางคลื่น 21.5 μs และค่ายอดกระแสिमชั่วตรงข้าม 18%

เมื่อนำผลการทดสอบเปรียบเทียบกับผลการจำลองจากโปรแกรมในรูปแบบที่ 3.2 พบว่ารูปคลื่นกระแสिमพัลส์ที่สร้างขึ้นจะมีเวลาหน้าคลื่น (T_1) คลาดเคลื่อนไป 7.4 % และเวลาหลังคลื่น (T_2) คลาดเคลื่อนไป 6 % เนื่องมาจากผลของความเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในส่วนของบาร์ทองแดงที่ใช้เชื่อมต่อ ทำให้ทั้งเวลาหน้าคลื่นและเวลาหลังคลื่นยาวขึ้น อย่างไรก็ตามรูปคลื่นกระแสिमพัลส์ที่สร้างขึ้นยังคงมีเวลาหน้าคลื่น เวลาหลังคลื่น และ ค่ายอดกระแสिमชั่วตรงข้ามอยู่ในช่วงที่มาตรฐานกำหนด โดยหน้าคลื่นคลาดเคลื่อน 0.6% หลังคลื่นคลาดเคลื่อน 5.5% และค่ายอดกระแสिमชั่วตรงข้าม 18% ทั้งชั่วบวกและชั่วลบ

จากผลการทดสอบที่ได้เมื่อนำมาพล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดันอัดประจุกับขนาดกระแสिमพัลส์รูปคลื่นมาตรฐาน 8/20 μs ที่สร้างได้ แสดงดังกราฟรูปที่ 6.3 (a) ชั่วบวก และ (b) ชั่วลบ



(a) ชั่วบวก



(b) ชั่วลบ

รูปที่ 6.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกระแสแอมป์รูปคลื่น 8/20 μ s กับแรงดันอัดประจุ

นอกจากการพิจารณารูปคลื่นกระแสแอมป์แล้ว ยังจะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพ (η) ของเครื่องกำเนิดกระแสแอมป์ที่สร้างขึ้น จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกระแสแอมป์รูปคลื่น 8/20 μ s กับแรงดันอัดประจุเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพที่ได้ออกแบบไว้

$$\text{จาก } i_m = \frac{\eta V}{Z} \text{ จะได้ } I_m/V = \eta/Z \text{ เมื่อ } Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

พารามิเตอร์ที่ออกแบบไว้

$$Z = 0.335 \text{ } \Omega \text{ และ } \eta = 55 \% \text{ จะได้ } I_m/V = 1.64$$

จากกราฟรูปที่ 6.3 เมื่อหาค่าความชันทั้งชั่วคราวและชั่วลบจะได้

$$I_m/V = \eta/Z = 1.61$$

ค่าอิมพีแดนซ์ Z จะกำหนดจากพารามิเตอร์ของเครื่องกำเนิดกระแสแอมป์ที่สร้างขึ้น ได้แก่ ตัวเก็บประจุ $C = 24 \mu\text{F}$ และ ค่าความเหนี่ยวนำ L ทั้งหมดของเครื่องกำเนิดกระแสแอมป์ เป็นผลรวมของ L บาร์ทองแดง กับ L องค์กรประกอบความต้านทาน ดังนั้นจะได้

$$L = L \text{ บาร์ทองแดง} + L \text{ องค์กรประกอบความต้านทาน}$$

$$= 0.73 + 2 = 2.73 \mu\text{H}$$

พารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องกำเนิดกระแสแอมป์ที่สร้างขึ้น

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} = 0.337 \text{ } \Omega \text{ ดังนั้นจะได้ } \eta = 1.61 \times 0.337 = 0.54$$

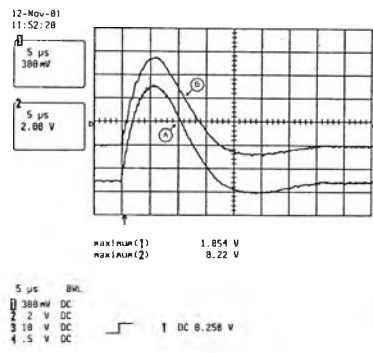
จากผลการทดลองพบว่าเครื่องกำเนิดกระแสแอมป์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 54 % มีค่าใกล้เคียงกับประสิทธิภาพที่ได้ออกแบบไว้ 55%

6.2 ผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์รูปคลื่นมาตรฐาน 4/10 μ s

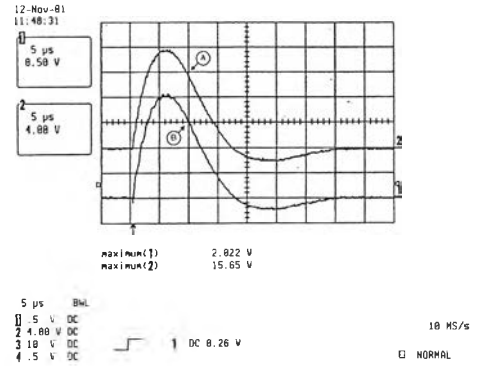
การทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์ 4/10 μ s ของเครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์ที่ออกแบบสร้างที่ขนาดกระแสตั้งแต่ 10 kA จนถึง 75 kA ทั้งขั้วบวกและขั้วลบ สามารถสรุปผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์ดังตารางที่ 6.2 และตัวอย่างรูปคลื่นที่สร้างได้แสดงอยู่ในรูปที่ 6.4 รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ 4/10 μ s ขั้วบวก และรูปที่ 6.5 รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ 4/10 μ s ขั้วลบ เมื่อ A คืออุปกรณ์วัดกระแสอิมพัลส์มาตรฐาน และ B คือโรกอบัสก็คอยล์ชนิด RC integrator

ตารางที่ 6.2 ผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์ 4/10 μ s

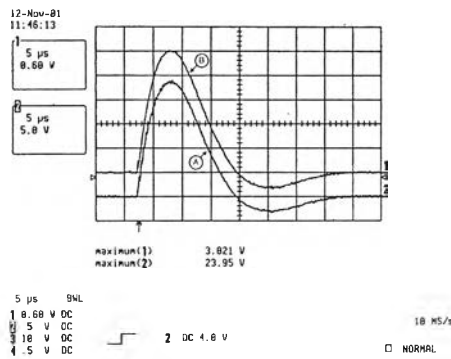
แรงดันอัดประจุ (kV)	ขนาดกระแสอิมพัลส์ (kA)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
4.5	11.59	11.63	11.59
8.5	22.24	22.19	21.97
12.5	33.23	33.23	32.23
16.5	42.24	41.38	41.37
20.0	52.58	52.25	52.91
24.0	61.49	60.61	60.83
28.0	71.17	71.17	71.61
32.0	83.05	83.05	82.50



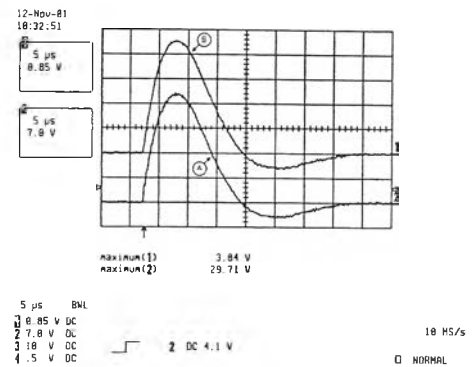
(a) 10 kA



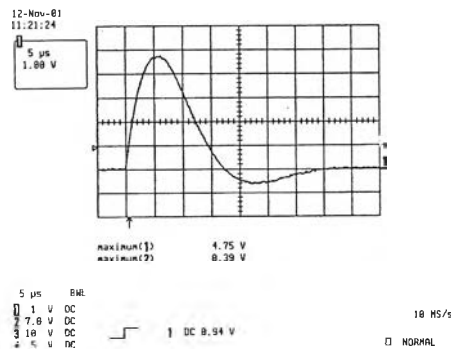
(b) 20 kA



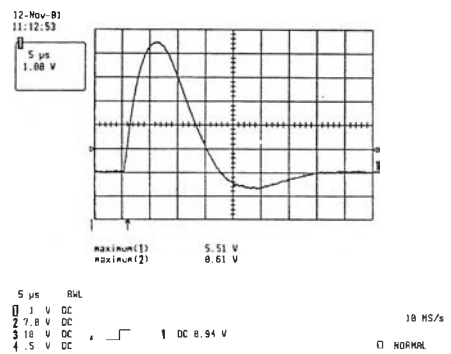
(c) 30 kA



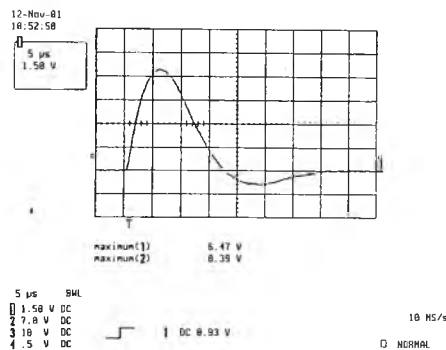
(d) 40 kA



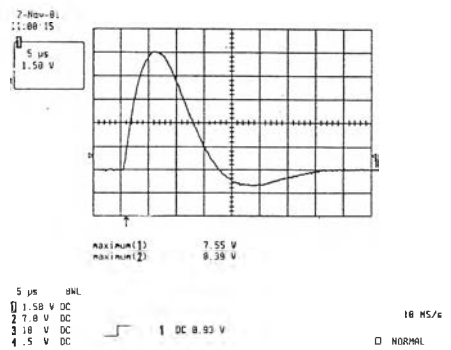
(e) 50 kA



(f) 60 kA

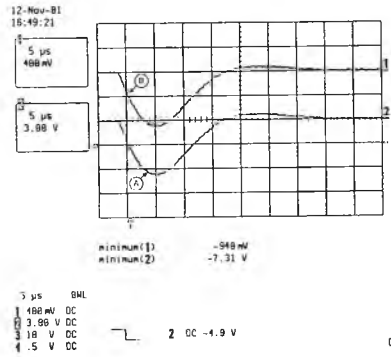


(g) 70 kA

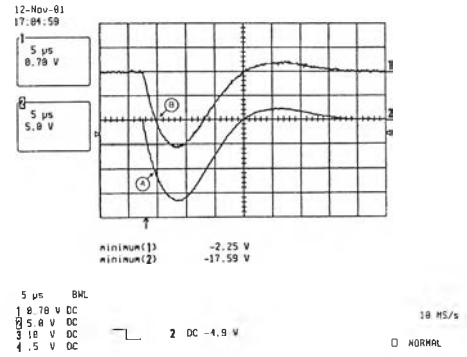


(h) 83 kA

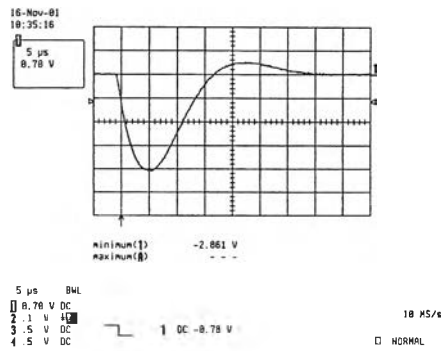
รูปที่ 6.4 รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ 4/10 μ s ขั้วบวก



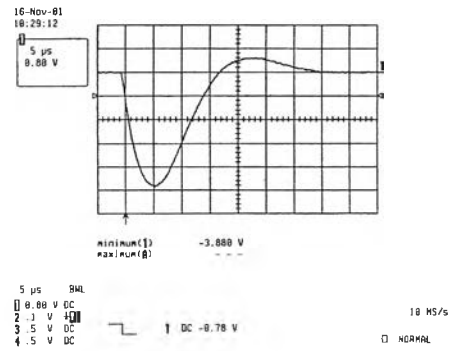
(a) 10 kA



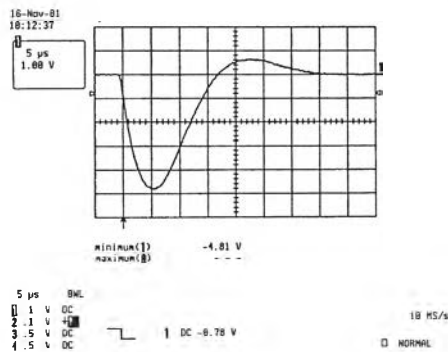
(b) 20 kA



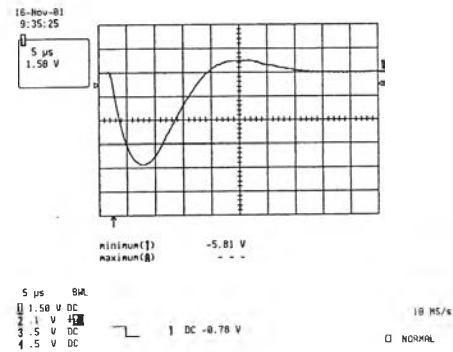
(c) 30 kA



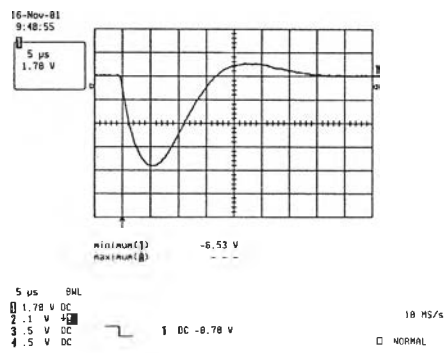
(d) 40 kA



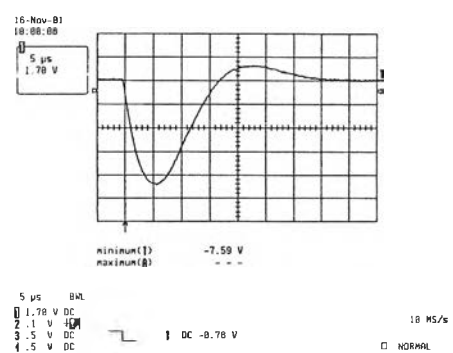
(e) 50 kA



(f) 65 kA



(g) 72 kA



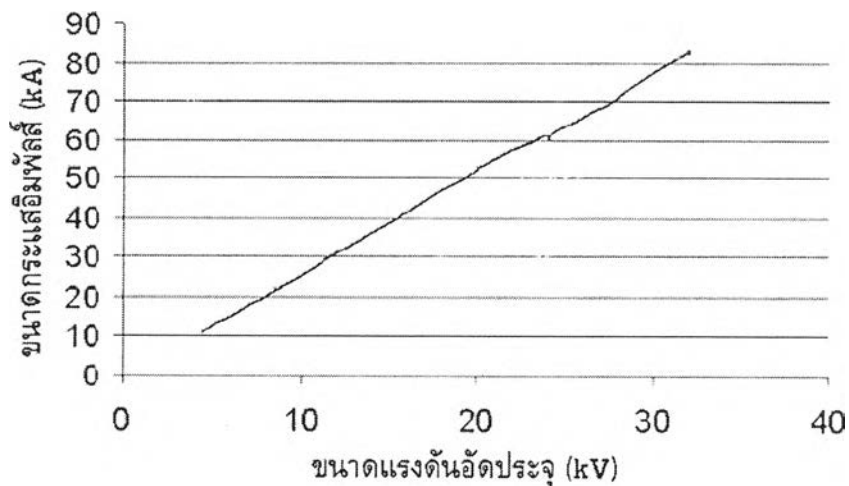
(h) 83 kA

รูปที่ 6.5 รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ 4/10 μs ชั่วลบ

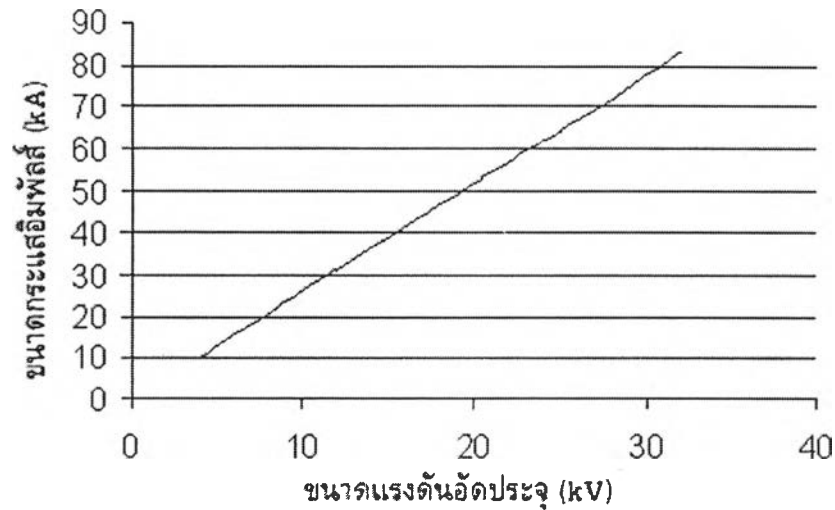
ผลการทดสอบสร้างกระแสอิมพัลส์รูปคลื่นมาตรฐาน $4/10 \mu\text{s}$ พบว่ารูปคลื่นที่สร้างได้จากเครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์มีลักษณะที่ได้ตามมาตรฐานกำหนดไว้ทุกประการคือ เมื่อวัดด้วยอุปกรณ์วัดกระแสมาตรฐานจะได้ เวลาค้นขึ้น $4.14 \mu\text{s}$ เวลาหางคลื่น $10.87 \mu\text{s}$ ค่ายอดกระแสชั่วตรงข้าม 12% และเมื่อวัดด้วยโรกอปสกีคอยล์ชนิด RC integrator ที่ออกแบบสร้างขึ้น จะได้เวลาค้นขึ้น $4.17 \mu\text{s}$ เวลาหางคลื่น $10.95 \mu\text{s}$ และค่ายอดกระแสชั่วตรงข้าม 12%

เมื่อนำผลการทดลองเปรียบเทียบกับผลการจำลองจากโปรแกรมในรูปที่ 3.3 พบว่ารูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ที่สร้างขึ้นจะมีเวลาค้นขึ้น (T_1) คลาดเคลื่อนไป 15 % และเวลาหางคลื่น (T_2) จะคลาดเคลื่อนไป 11 % เนื่องจากผลของความเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นในส่วนของบาร์ทองแดงที่ใช้เชื่อมต่อ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าที่คำนวณได้ ทำให้ทั้งเวลาค้นขึ้นและเวลาหางคลื่นยาวขึ้น อย่างไรก็ตามรูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ที่สร้างขึ้นยังคงมีเวลาค้นขึ้น เวลาหางคลื่น และ ค่ายอดกระแสชั่วตรงข้ามอยู่ในช่วงที่มาตรฐานกำหนด โดยหาค้นขึ้นคลาดเคลื่อน 3.5% หางคลื่นคลาดเคลื่อน 8.7% และค่ายอดกระแสชั่วตรงข้าม 12% ทั้งขั้วบวกและลบ

จากผลการทดสอบที่ได้เมื่อนำมาพล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันอัดประจุกับขนาดกระแสอิมพัลส์รูปคลื่นมาตรฐาน $4/10 \mu\text{s}$ ที่สร้างได้ แสดงดังกราฟรูปที่ 6.6 (a) ขั้วบวก และ (b) ขั้วลบ



(a) ขั้วบวก



(b) ขั้วลบ

รูปที่ 6.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกระแสอัดพัลส์รูปคลื่น 4/10 μs กับแรงดันอัดประจุ

นอกจากการพิจารณารูปคลื่นกระแสอัดพัลส์แล้วยังจะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพ (η) ของเครื่องกำเนิดกระแสอัดพัลส์ที่สร้างขึ้น จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกระแสอัดพัลส์รูปคลื่น 4/10 μs กับแรงดันอัดประจุ เปรียบเทียบกับประสิทธิภาพที่ได้ออกแบบไว้

$$\text{จาก } i_m = \frac{\eta V}{Z} \text{ จะได้ } I_m/V = \eta/Z \text{ เมื่อ } Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

พารามิเตอร์ที่ออกแบบไว้

$$Z = 0.167 \text{ } \Omega \text{ และ } \eta = 55 \% \text{ จะได้ } I_m/V = 3.29$$

จากกราฟรูปที่ 6.6 เมื่อหาค่าความชันจะได้

$$I_m/V = \eta/Z = 2.61$$

ค่าอิมพีแดนซ์ Z จะกำหนดจากพารามิเตอร์ของเครื่องกำเนิดกระแสอัดพัลส์ที่สร้างขึ้น ได้แก่ ตัวเก็บประจุ $C = 24 \text{ } \mu\text{F}$ และ ค่าความเหนี่ยวนำ L ทั้งหมดของเครื่องกำเนิดกระแสอัดพัลส์ เป็นผลรวมของ L บาร์ทองแดง กับ L องค์กรประกอบความต้านทาน ดังนั้นจะได้

$$L = L \text{ บาร์ทองแดง} + L \text{ องค์กรประกอบความต้านทาน}$$

$$= 0.73 + 0 = 0.73 \text{ } \mu\text{H}$$

พารามิเตอร์ที่ได้จากเครื่องกำเนิดกระแสอัดพัลส์ที่สร้างขึ้น

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}} = 0.174 \text{ } \Omega \text{ ดังนั้นจะได้ } \eta = 2.61 \times 0.174 = 0.45$$

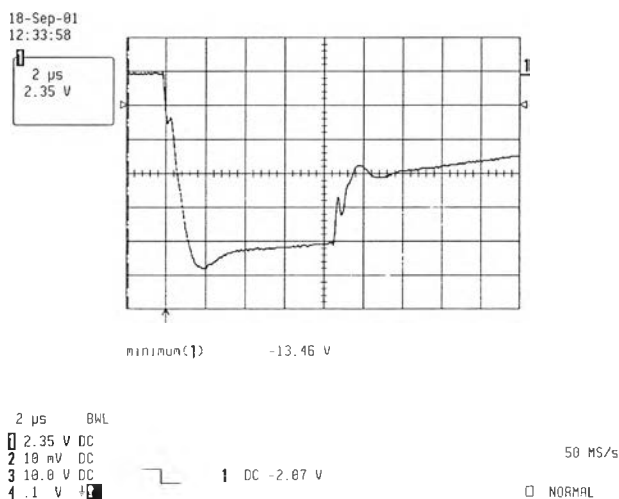
จากผลการทดลองพบว่าเครื่องกำเนิดกระแสอัดพัลส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 45 % มีค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพที่ได้ออกแบบไว้ที่ 55% เนื่องมาจากค่าความเหนี่ยวนำที่เกินมาในวงจร

6.3 ผลการทดลองใช้งานจริง

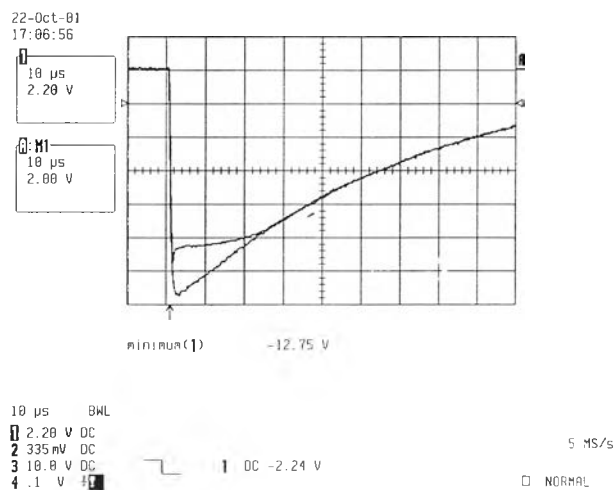
ผลการทดสอบใช้เครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์ในการทดสอบกับดักเสิร์จ เพื่อหาค่าแรงดันค้างเหลือของกับดักเสิร์จด้วยรูปคลื่น 8/20 μs และการทดสอบความคงทนต่อกระแสอิมพัลส์ของกับดักเสิร์จด้วยรูปคลื่น 4/10 μs ได้ผลการทดสอบดังนี้

6.3.1 ผลการทดสอบหาค่าแรงดันค้างเหลือของกับดักเสิร์จ

การทดสอบใช้เครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์ที่สร้างขึ้น เพื่อทดสอบกับดักเสิร์จชนิดมีแกปจะเริ่มจากการหาค่าแรงดันสปาร์กผ่าน โดยใช้เครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์เพื่อตรวจสอบดูว่าแรงดันสปาร์กผ่านจะไม่เกิน 50 kV พบว่ากับดักเสิร์จชนิดมีแกปมีแรงดันสปาร์กผ่าน อยู่ที่ 11 kV ทั้งชั่วคราวและขั้วลบ สำหรับกับดักเสิร์จชนิดไม่มีแกปมีแรงดันสปาร์กผ่านอยู่ที่ 17 kV ทั้งชั่วคราวและขั้วลบ ตัวอย่างรูปคลื่นดังรูปที่ 6.7



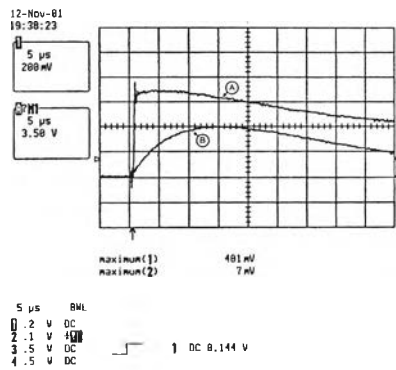
(a) กับดักเสิร์จชนิดมีแกป



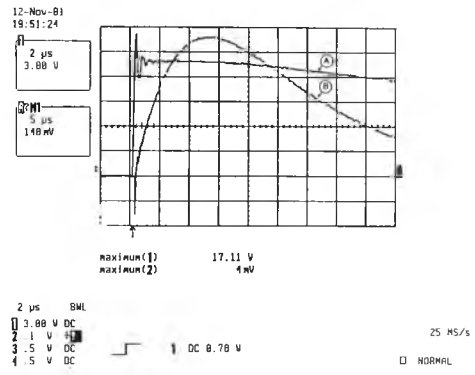
(b) กับดักเสิร์จชนิดไม่มีแกป

รูปที่ 6.7 รูปคลื่นแรงดันสปาร์กผ่าน

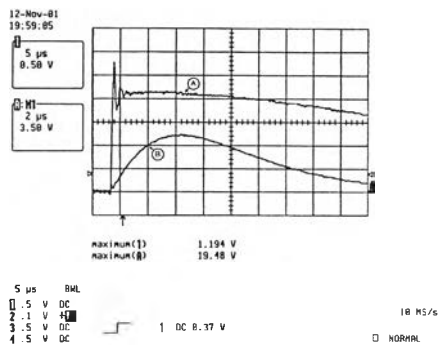
หลังจากได้ค่าแรงดันสปาร์กผ่าน ที่ไม่เกินขนาดแรงดันพิกัดของเครื่องกำเนิดกระแส อิมพัลส์แล้ว ก็จะทำการศึกษาหาค่าแรงดันค้างเหลือของกับดักเล็รจ์ตัวอย่าง โดยเริ่มป้อนแรงดัน ที่ระดับแรงดันสปาร์กผ่านจนได้ขนาดกระแสที่ไหลผ่านกับดักเล็รจ์อย่างน้อย 0.5, 1 และ 2 เท่า ของพิกัดกับดักเล็รจ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันค้างเหลือและกระแสที่ไหลผ่าน ได้ผลการ ทดสอบดังรูปที่ 6.8 สำหรับกับดักเล็รจ์ชนิดมีแก๊ส และ รูปที่ 6.9 สำหรับกับดักเล็รจ์ชนิดไม่มีแก๊ส



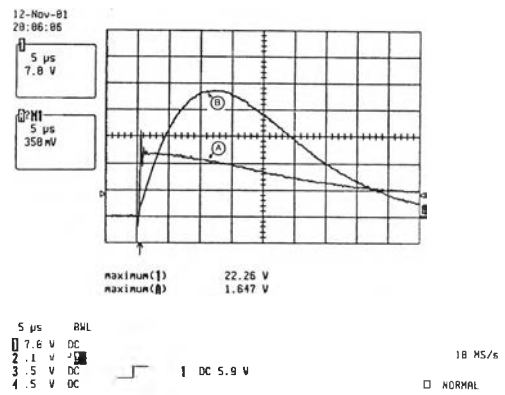
(a) $V_{ch} = 14\text{kV}$, $V_{res} = 12.6\text{kV}$, $I = 4.4\text{kA}$



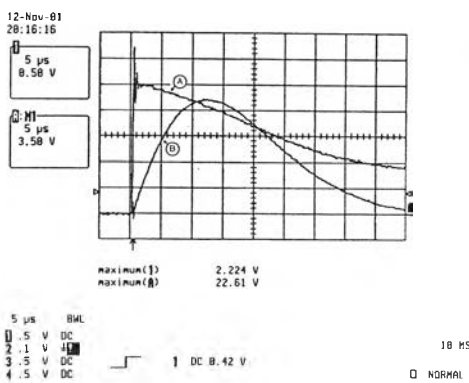
(b) $V_{ch} = 18\text{kV}$, $V_{res} = 16.2\text{kV}$, $I = 8.6\text{kA}$



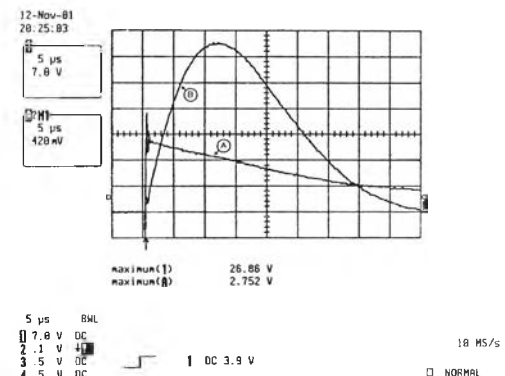
(c) $V_{ch} = 22\text{kV}$, $V_{res} = 18.5\text{kV}$, $I = 13.13\text{kA}$



(d) $V_{ch} = 26\text{kV}$, $V_{res} = 21.14\text{kV}$, $I = 18.12\text{kA}$



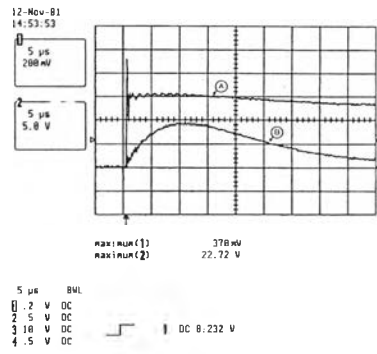
(e) $V_{ch} = 30\text{kV}$, $V_{res} = 21.48\text{kV}$, $I = 24.46\text{kA}$



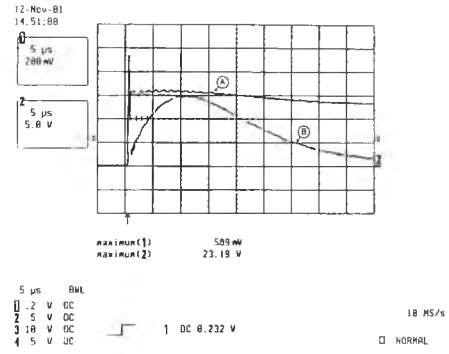
(f) $V_{ch} = 34\text{kV}$, $V_{res} = 25.52\text{kV}$, $I = 30.27\text{kA}$

(A) รูปคลื่นแรงดันที่ตกคร่อมกับดักเล็รจ์ และ (B) รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ที่ผ่านกับดักเล็รจ์

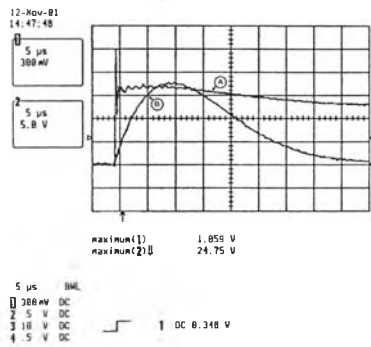
รูปที่ 6.8 ผลการทดสอบกับดักเล็รจ์ชนิดมีแก๊ส



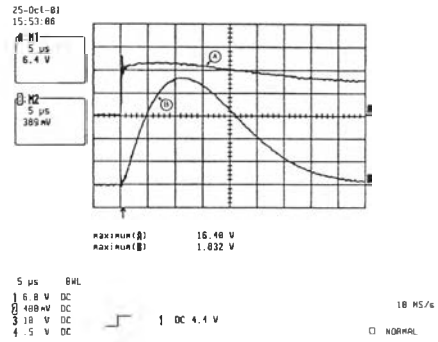
(a) $V_{ch} = 17kV$, $V_{res} = 14.25kV$, $I = 4.07kA$



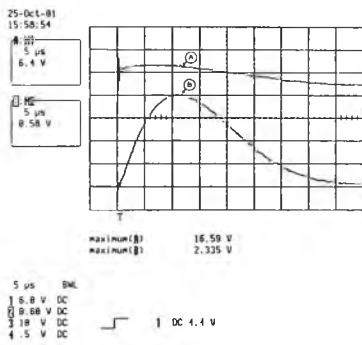
(b) $V_{ch} = 19kV$, $V_{res} = 15.20kV$, $I = 6.48kA$



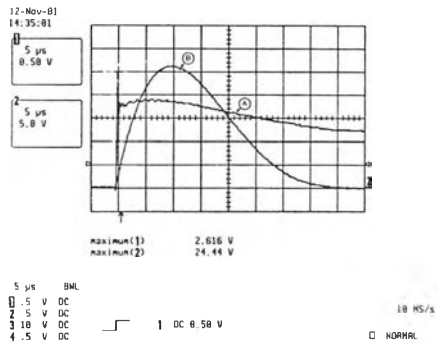
(d) $V_{ch} = 23kV$, $V_{res} = 16.15kV$, $I = 11.65kA$



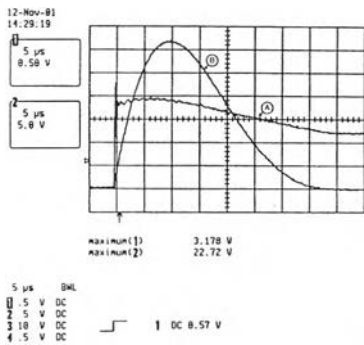
(d) $V_{ch} = 27kV$, $V_{res} = 14.59kV$, $I = 20.15kA$



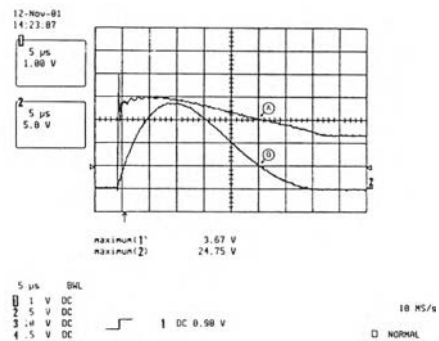
(e) $V_{ch} = 30kV$, $V_{res} = 14.59kV$, $I = 25.68kA$



(d) $V_{ch} = 35kV$, $V_{res} = 18.05kV$, $I = 28.77kA$



(f) $V_{ch} = 39kV$, $V_{res} = 18.90kV$, $I = 34.96kA$



(d) $V_{ch} = 43kV$, $V_{res} = 19.11kV$, $I = 40.37kA$

(A) รูปคลื่นแรงดันที่ตกคร่อมกับดักเล็รจ และ (B) รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ที่ผ่านกับดักเล็รจ
รูปที่ 6.9 ผลการทดสอบกับดักเล็รจชนิดไม่มีแกป

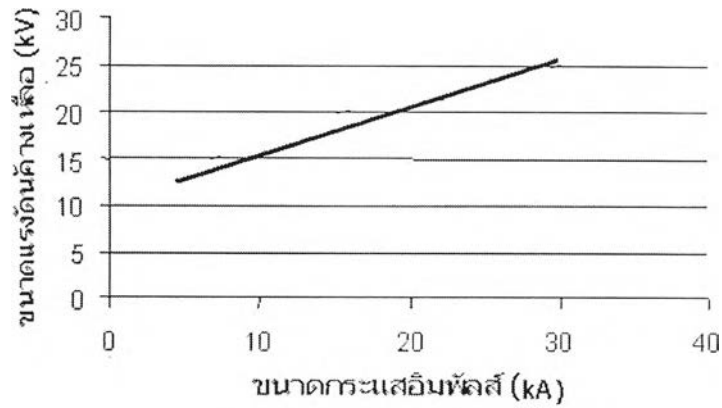
จากผลการทดสอบสามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 6.3 สำหรับกับดักเสิร์จชนิดมีแก๊ป และ ตารางที่ 6.4 กับดักเสิร์จชนิดไม่มีแก๊ป เมื่อนำมาพล็อตกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดัน ค้างเหลือ กับขนาดกระแสอิมพัลส์ที่ไหลผ่านแสดงดังกราฟรูปที่ 6.10 (a) กับดักเสิร์จชนิดมีแก๊ปซึ่ง มีแรงดันค้างเหลือหรือแรงดันตกคร่อมเท่ากับแรงดันสปาร์กผ่าน [16] และ (b) กับดักเสิร์จชนิดไม่มี แก๊ปซึ่งจะได้แรงดันค้างเหลือเป็นแรงดันตกคร่อมกับดักเสิร์จ ในขณะที่มีกระแสอิมพัลส์ไหลผ่าน [1]

ตารางที่ 6.3 ผลการทดสอบหาค่าแรงดันค้างเหลือของกับดักเสิร์จชนิดมีแก๊ป

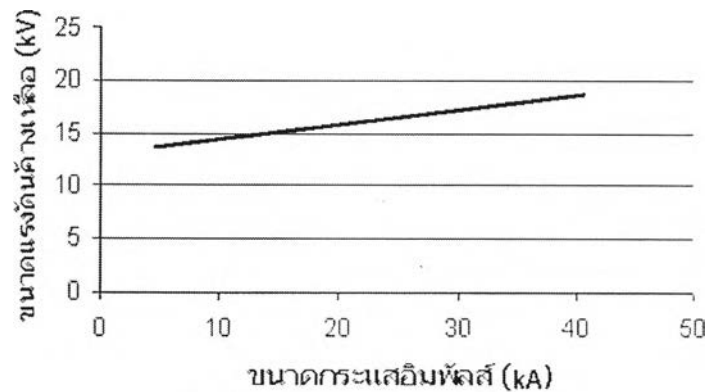
แรงดันอัดประจุ, V_{ch} (kV)	กับดักเสิร์จชนิดมีแก๊ป	
	ขนาดแรงดันตกคร่อม, V_{res} (kV)	ขนาดกระแสอิมพัลส์, I (kA)
14	12.6	4.4
18	16.2	8.6
22	18.5	13.13
26	21.14	18.12
30	21.48	24.46
34	25.52	30.27

ตารางที่ 6.4 ผลการทดสอบหาค่าแรงดันค้างเหลือของกับดักเสิร์จชนิดไม่มีแก๊ป

แรงดันอัดประจุ, V_{ch} (kV)	กับดักเสิร์จชนิดไม่มีแก๊ป	
	ขนาดแรงดันตกคร่อม, V_{res} (kV)	ขนาดกระแสอิมพัลส์, I (kA)
17	14.25	4.07
19	15.2	6.48
23	16.15	11.65
27	14.59	20.15
30	14.59	25.68
35	18.058	28.77
39	18.9	34.96
43	19.1	40.37



(a) กับดักเล็วจชนิดมีแก๊ป



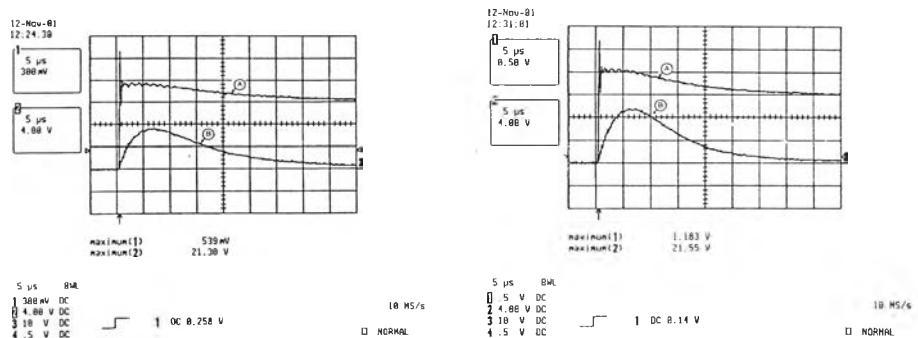
(b) กับดักเล็วจชนิดไม่มีแก๊ป

รูปที่ 6.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันค้างเหลือ กับกระแสปล่อยพัลส์ของกับดักเล็วจ

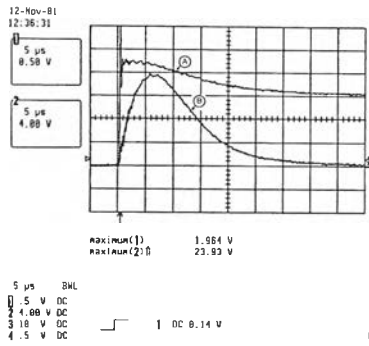
จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันค้างเหลือ กับกระแสปล่อยพัลส์ที่ไหลผ่านกับดักเล็วจ (Residual-voltage/discharge current curve) พบว่ากับดักเล็วจชนิดมีแก๊ปจะมีการเปลี่ยนแปลงของแรงดันค้างเหลือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกระแสปล่อยพัลส์ที่ไหลผ่านมากกว่าชนิดไม่มีแก๊ป

6.3.2 ผลการทดสอบความคงทนต่อกระแสปล่อยพัลส์ของกับดักเล็วจ

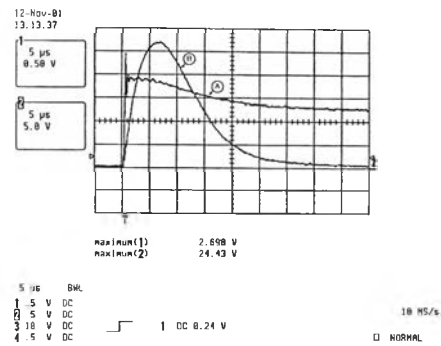
ผลการทดสอบความคงทนต่อกระแสปล่อยพัลส์ของกับดักเล็วจตัวอย่างชนิดไม่มีแก๊ป แสดงดังรูปที่ 6.11



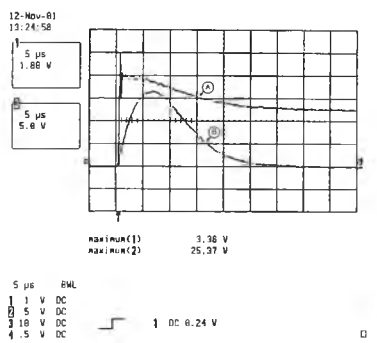
(a) $V_{ch} = 17\text{kV}$, $V_{res} = 20.2\text{kV}$, $I = 5.93\text{kA}$ (b) $V_{ch} = 21.5\text{kV}$, $V_{res} = 20.5\text{kV}$, $I = 13.0\text{kA}$



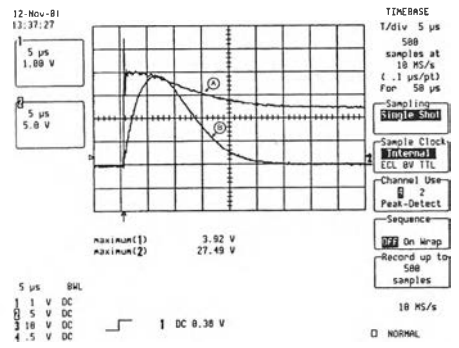
(g) $V_{ch} = 25\text{kV}$, $V_{res} = 22.73\text{kV}$, $I = 21.6\text{kA}$



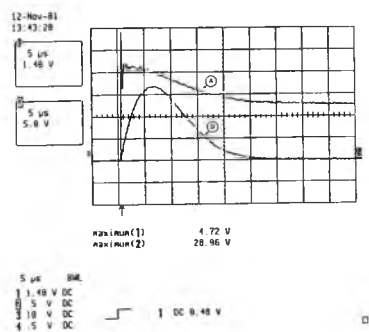
(d) $V_{ch} = 28.8\text{kV}$, $V_{res} = 22.2\text{kV}$, $I = 29.6\text{kA}$



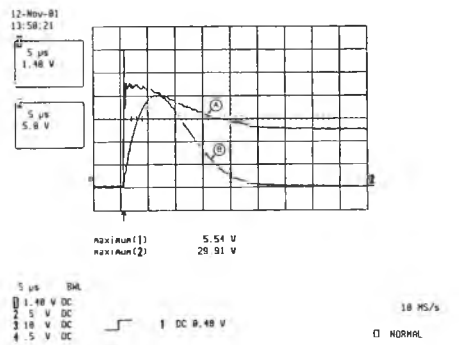
(e) $V_{ch} = 32.2\text{kV}$, $V_{res} = 24.1\text{kV}$, $I = 37.0\text{kA}$



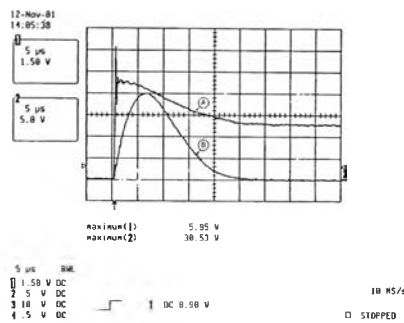
(f) $V_{ch} = 35\text{kV}$, $V_{res} = 26.1\text{kV}$, $I = 43.1\text{kA}$



(g) $V_{ch} = 39\text{kV}$, $V_{res} = 27.5\text{kV}$, $I = 51.9\text{kA}$



(h) $V_{ch} = 43\text{kV}$, $V_{res} = 28.4\text{kV}$, $I = 61.0\text{kA}$



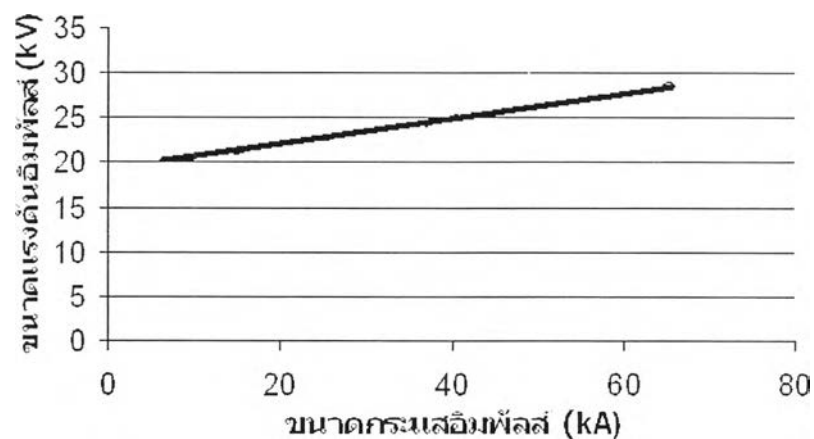
(i) $V_{ch} = 45\text{kV}$, $V_{res} = 29.00\text{kV}$, $I = 65.45\text{kA}$

(A) รูปคลื่นแรงดันที่ตกคร่อมกับดักเลิฟวิจ และ (B) รูปคลื่นกระแสอิมพัลส์ที่ผ่านกับดักเลิฟวิจ
รูปที่ 6.11 ผลการทดสอบความคงทนต่อกระแสอิมพัลส์ของกับดักเลิฟวิจ

จากผลทดสอบความคงทนต่อกระแสอิมพัลส์ของกัปดักเล็รจ์แสดงถึงเครื่องกำเนิดกระแสอิมพัลส์ที่สร้างขึ้นสามารถสร้างกระแสอิมพัลส์รูปคลื่น 4/10 μ s ผ่านกัปดักเล็รจ์ตัวอย่างได้ถึง 65 kA จาก 100 kA ตามที่มีการกำหนดไว้ในมาตรฐาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันที่ตกคร่อมกัปดักเล็รจ์ กับขนาดกระแสอิมพัลส์ที่ไหลผ่านดังตารางที่ 6.5 และกราฟความสัมพันธ์ดังรูปที่ 6.12

ตารางที่ 6.5 ผลการทดสอบความคงทนต่อกระแสอิมพัลส์ของกัปดักเล็รจ์ชนิดไม่มีแกป

แรงดันอัดประจุ, Vch (kV)	ขนาดแรงดันตกคร่อม (kV)	ขนาดกระแสอิมพัลส์, I (kA)
17	20.2	5.93
21.5	20.5	13
25	22.73	21.6
28.8	22.2	29.6
32.2	24.1	37
35	26.1	43.1
39	27.5	51.9
43	28.4	61
45	29	65.45



รูปที่ 6.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันตกคร่อม กับกระแสอิมพัลส์ของกัปดักเล็รจ์

จากความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันตกคร่อมกัปดักเล็รจ์ กับกระแสอิมพัลส์ที่ไหลผ่านกัปดักเล็รจ์ (Voltage/discharge current curve) พบว่าความสัมพันธ์เป็นไปอย่างเชิงเส้น