

บทที่ 5

การทดสอบอินเวอร์เตอร์

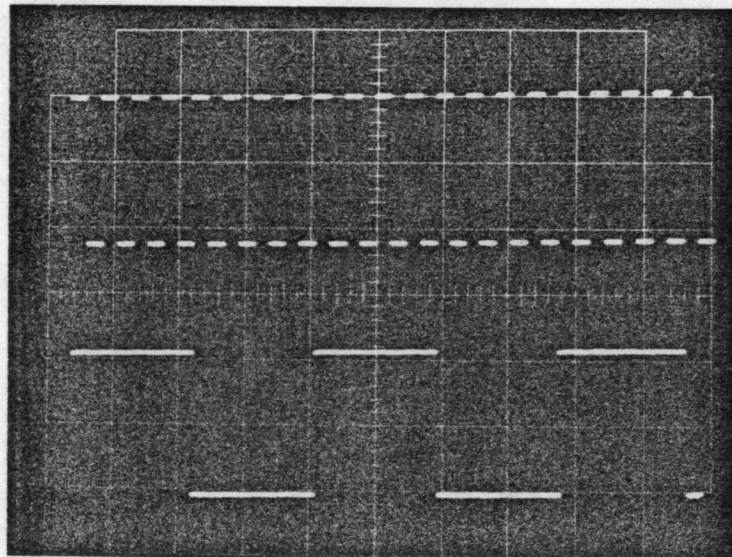
5.1 คำนำ

การทดสอบอินเวอร์เตอร์สำหรับวิทยานิพนธ์นี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

- ก. ทดสอบวงจรจุดขนวน
- ข. ทดสอบวงจรตัวกรอง
- ค. ทดสอบวงจรถ้าลังและการจ่ายโหลด

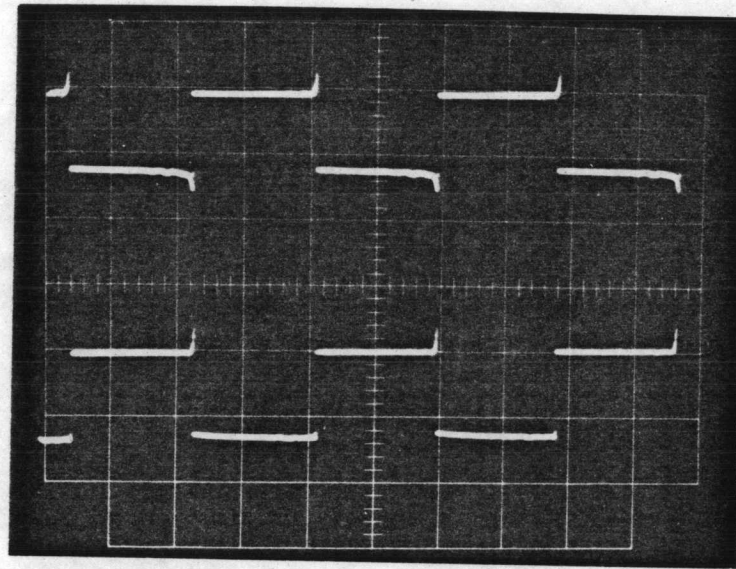
5.2 ทดสอบวงจรจุดขนวน

เมื่อใส่ไฟเลี้ยงเข้าสู่วงจรจุดขนวน และกดสวิตช์รีเซทจะได้รูปคลื่นสี่เหลี่ยมของสัญญาณนาฬิกา และสัญญาณพัลส์สำหรับจุดขนวนไทรซิสเตอร์ ปรับค่า VR จนได้สัญญาณพัลส์ซึ่งมีความถี่ 50 Hz ตามรูปที่ 5.1 และรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.1 สัญญาณนาฬิกาและพัลส์

(สเกล 1V/div , 5mS/div)



รูปที่ 5.2 สัญญาณพัลส์ 2 รูปสำหรับจุดขนานไตริสเตอร์
(สเกล 1V/div , 5mS/div)

วัดขนาดของสัญญาณได้ตามตารางที่ 5.2.1

ตารางที่ 5.2.1

ไฟเลี้ยง	V_P	ความถี่สัญญาณจุดขนาน
14 V	3.5 V	50 Hz
12 V	3.0 V	50 Hz
9 V	2.5 V	50 Hz

ขนาดของสัญญาณเพียงพอที่จะจุดขนานไตริสเตอร์ได้ (โปรดดูภาคผนวก จ)

5.3 ทดสอบวงจรตัวกรอง

ค่าความเหนี่ยวนำที่ได้จากการทดสอบในภาคผนวก ข คือ

$$L_1 = 303 \text{ mH}$$

$$L_2 = 60 \text{ mH}$$

เราปรับค่า

$$C_1 = 26 \text{ }\mu\text{F}$$

$$C_2 = 53 \text{ }\mu\text{F}$$

เพื่อให้ตัวกรองทำงานได้ดีที่สุดตามต้องการ

ทดสอบโดยการป้อนไฟฟ้ากระแสสลับ 360 V, 50 Hz เข้า แล้วต่อโหลดที่มีตัวประกอบกำลัง 100 %, 80 % ล้าหลัง 60 % ล้าหลัง, 80 % นำหน้า, 60 % นำหน้า ได้ค่าดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 และ 5.5 ค่าที่ได้สามารถเขียนเป็นกราฟของประสิทธิภาพ และการคงค่าแรงดัน (Voltage Regulation) ตามรูปที่ 5.3 และรูปที่ 5.4

ประสิทธิภาพ

(%)

100

90

80

70

60

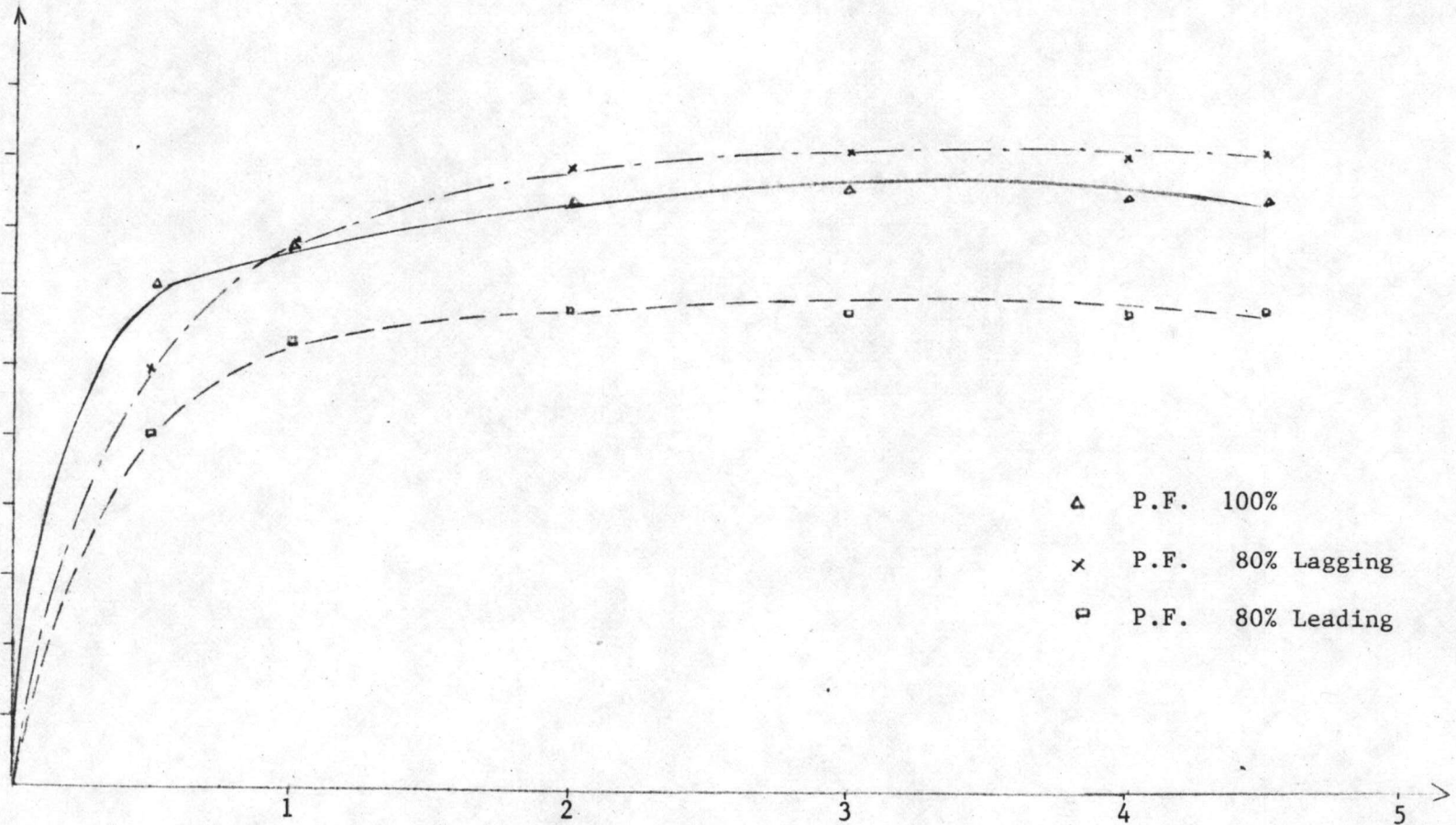
50

40

30

20

10

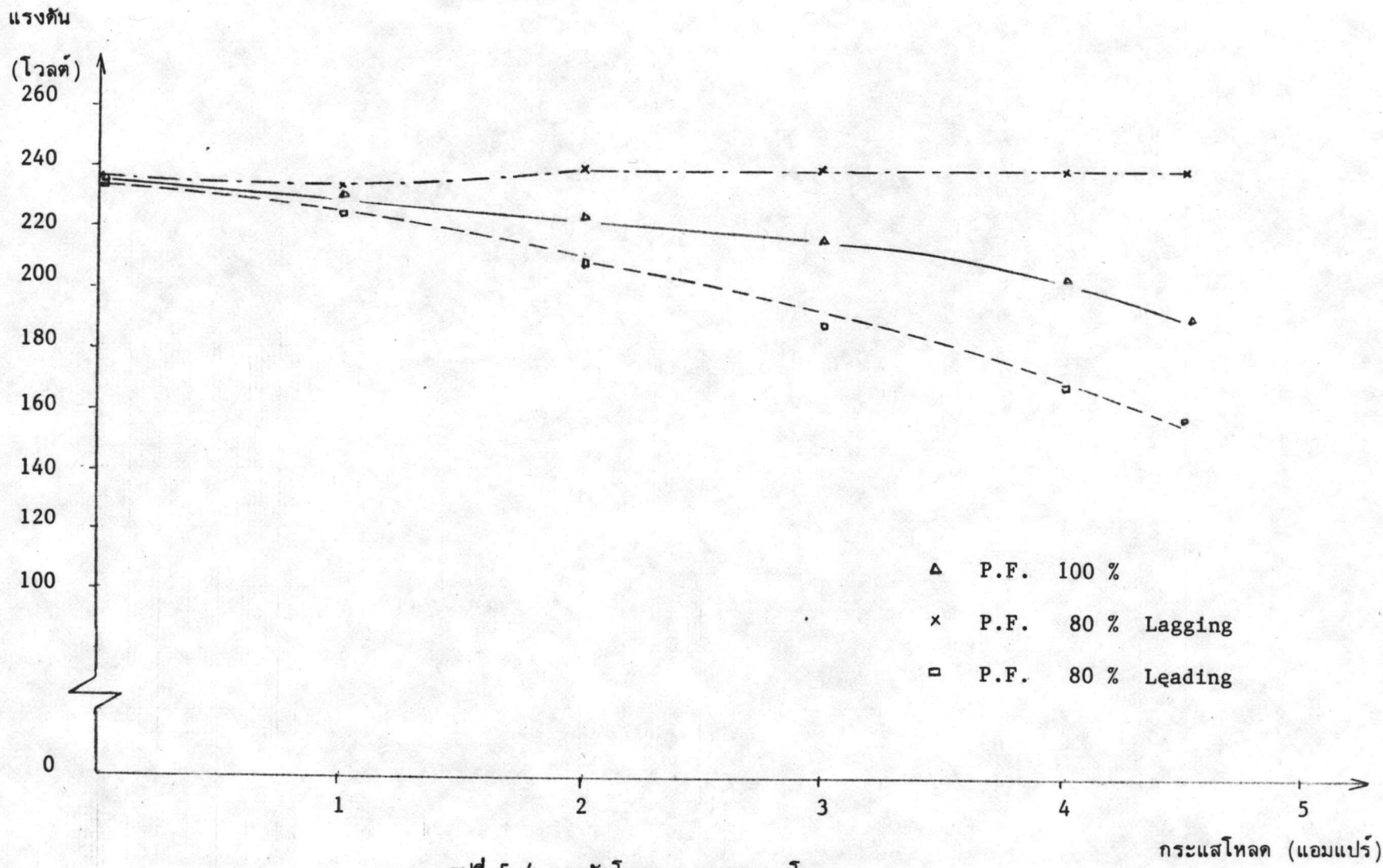


รูปที่ 5.3 ประสิทธิภาพ v.s กระแสไหลด

(วงจรตัวกรอง)

กระแสไหลด

(แอมแปร์)



รูปที่ 5.4 แรงดันโหลด v.s กระแสโหลด
(วงจรตัวกรอง)

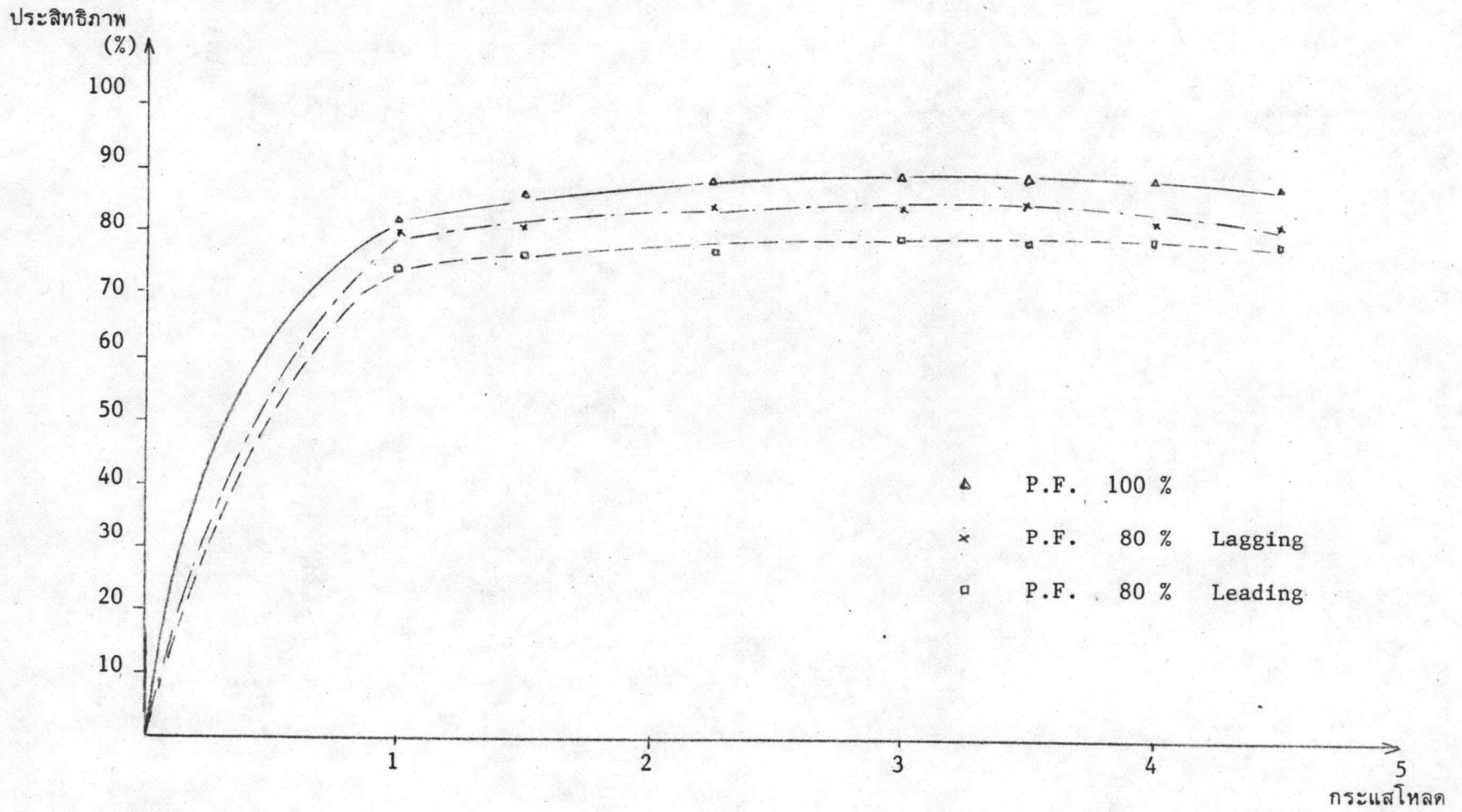
5.4 ทดสอบวงจรกำลังและการจ่ายโหลด

5.4.1 ทดสอบอินเวอร์เตอร์เมื่อยังไม่ได้ต่อตัวกรอง

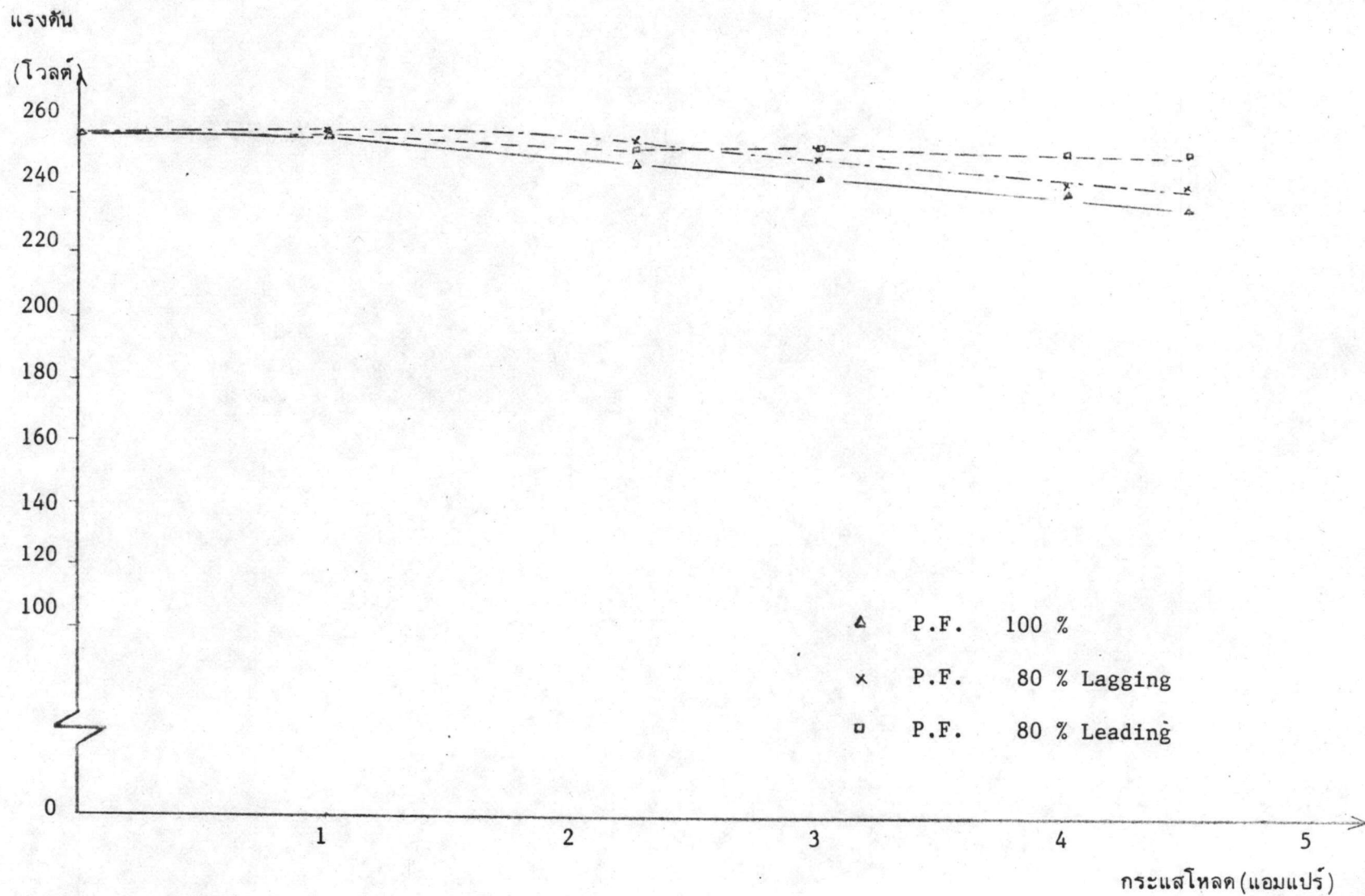
ให้อินเวอร์เตอร์และจ่ายโหลดที่มีตัวประกอบกำลัง 100 % , 80 % ล้าหลัง 60 % ล้าหลัง , 80 % นำหน้า และ 60 % นำหน้า ได้ค่าดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 และ 5.10 ค่าที่ได้นี้แสดงให้เห็นชัดเจนโดยการเขียนกราฟของประสิทธิภาพและการคงค่าแรงดันตามรูปที่ 5.5 และรูปที่ 5.6

5.4.2 ทดสอบอินเวอร์เตอร์เมื่อต่อตัวกรอง

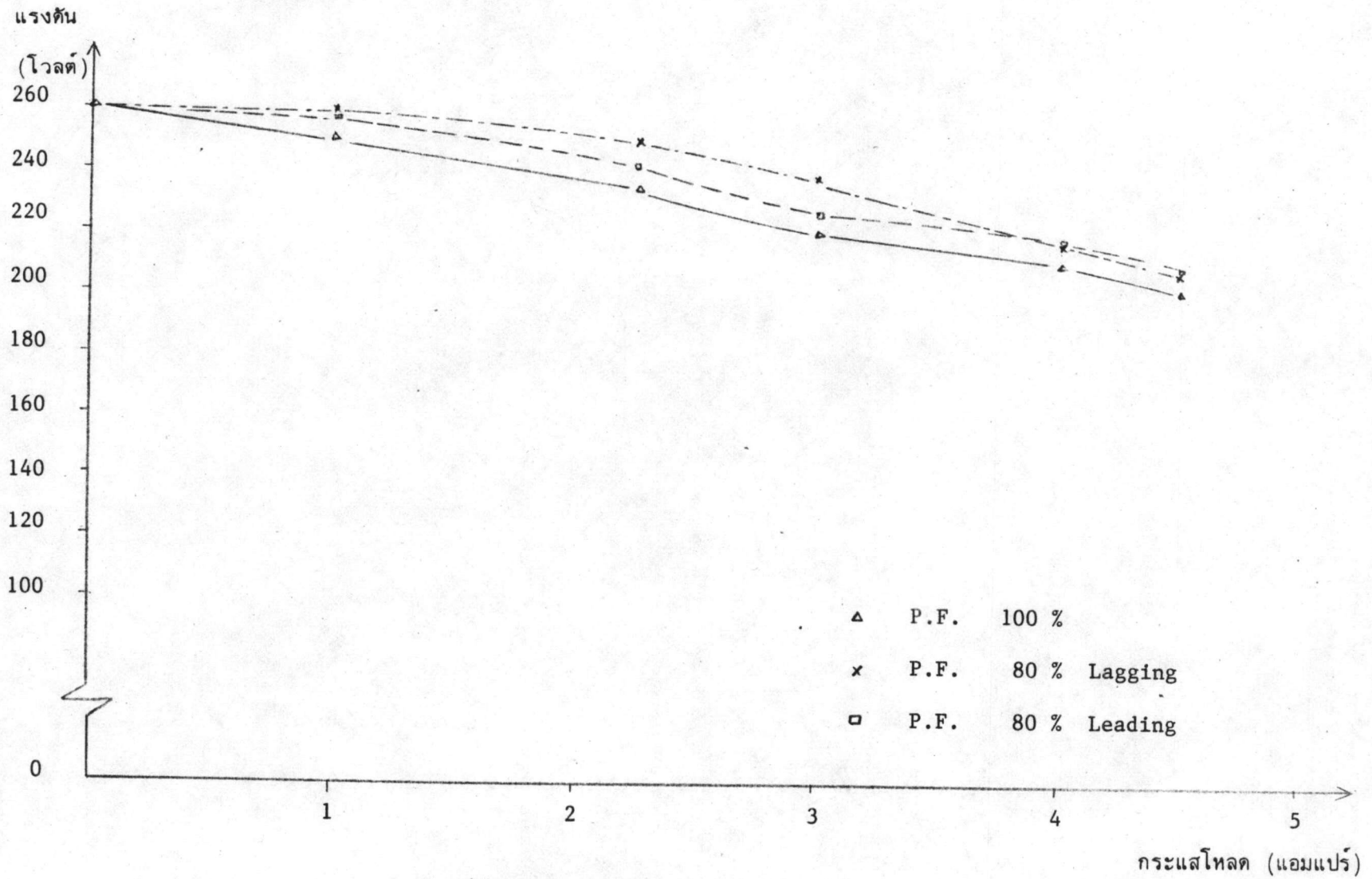
ให้อินเวอร์เตอร์ที่ต่อตัวกรองเข้าจ่ายโหลดที่มีตัวประกอบกำลัง 100 % , 80 % ล้าหลัง, 60 % ล้าหลัง, 80 % นำหน้า และ 60 % นำหน้า ได้ค่าดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 5.11 , 5.12 , 5.13 , 5.14 และ 5.15 ค่าที่ได้นี้แสดงให้เห็นชัดเจนโดยเขียนกราฟของประสิทธิภาพและการคงค่าแรงดัน ตามรูปที่ 5.7 และรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.5 ประสิทธิภาพ v.s กระแสไหลต
(อินเวอร์เตอร์เมื่อยังไม่ได้ต่อตัวกรอง)



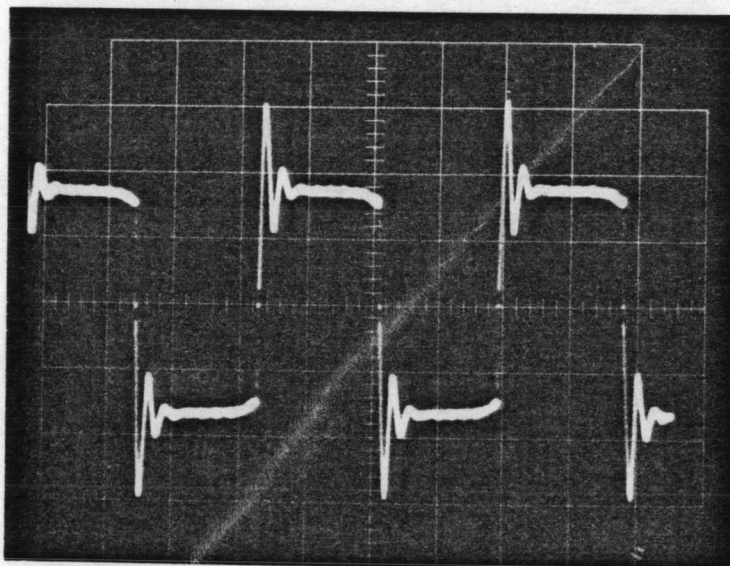
รูปที่ 5.6 แรงดันโหลด v.s กระแสโหลด
(อินเวอร์เตอร์เมื่อยังไม่ได้ต่อตัวกรอง)



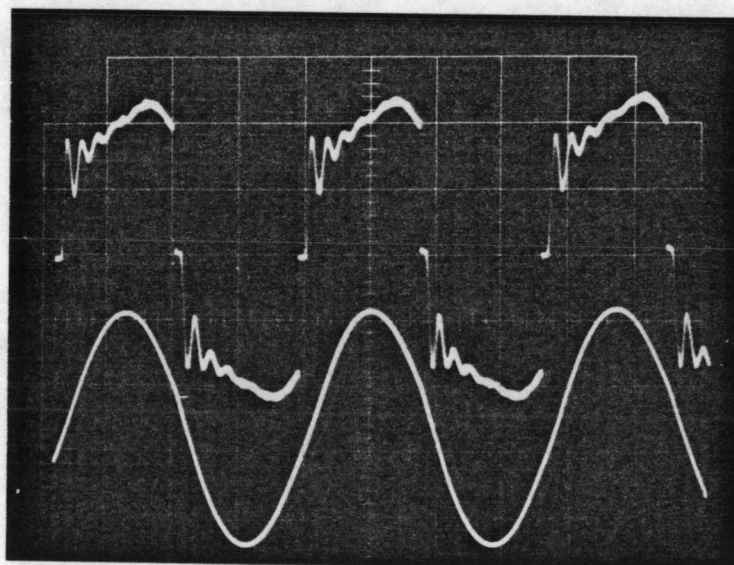
รูปที่ 5.8 แรงดันโหลด v.s กระแสไหล
(อินเวอร์เตอร์เมื่อต่อตัวกรอง)

5.5 รูปคลื่น (Waveform) และฮาร์โมนิก (Harmonic)

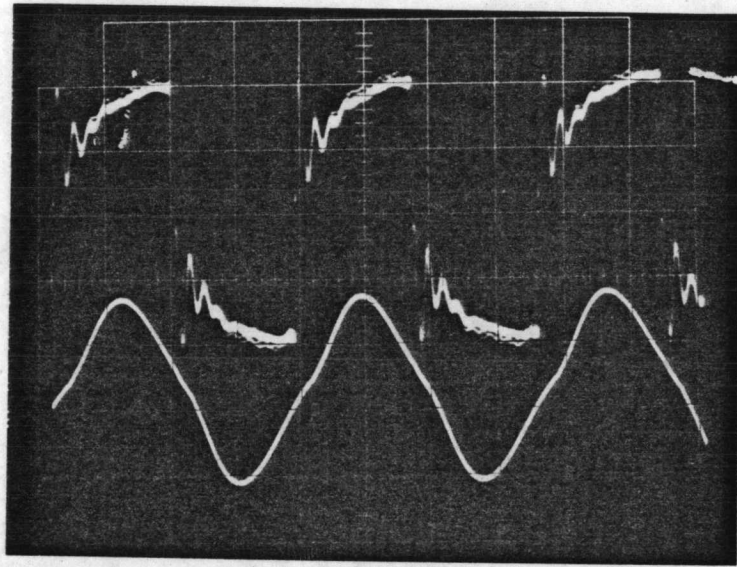
5.5.1 ขณะที่ยินเวอริเตอร์ทำงานจะให้รูปคลื่นแรงดัน และกระแสต่างๆ ดังต่อไปนี้



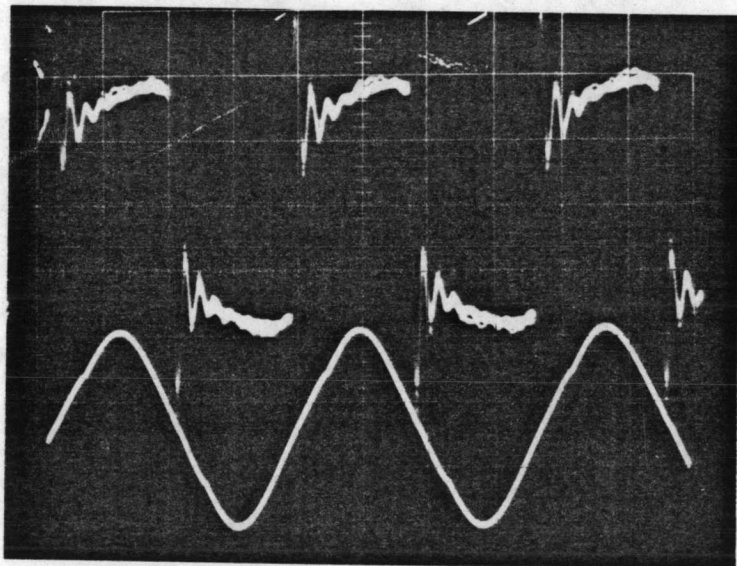
รูปที่ 5.9 รูปคลื่นแรงดันออกเมื่อยังไม่ต่อตัวกรอง
(สเกล 200 V/div, 5 mS/div)



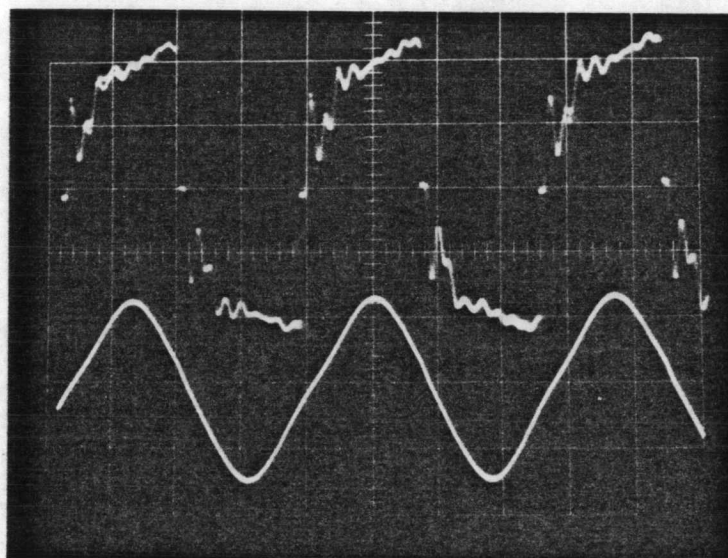
รูปที่ 5.10 รูปคลื่นแรงดันออกเมื่อต่อตัวกรองแล้ว
(สเกล 200 V/div, 5 mS/div)



รูปที่ 5.11 รูปคลื่นแรงดันออกเมื่อต่อตัวกรองโพลคาบมีตัวประกอบกำลัง 100%
(สเกล 200 V/div, 5 ms/div)

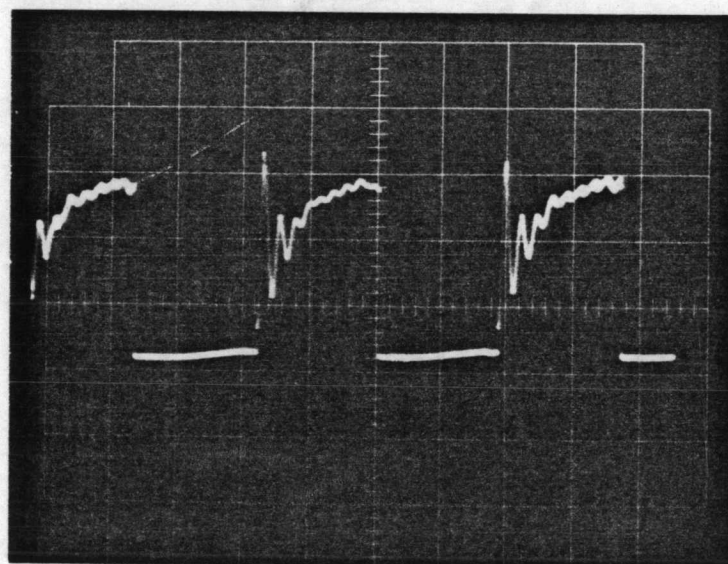


รูปที่ 5.12 รูปคลื่นแรงดันออกเมื่อต่อตัวกรองแล้วโพลคาบมีตัวประกอบกำลัง 80%
ล้าหลัง
(สเกล 200 V/div, 5 ms/div)



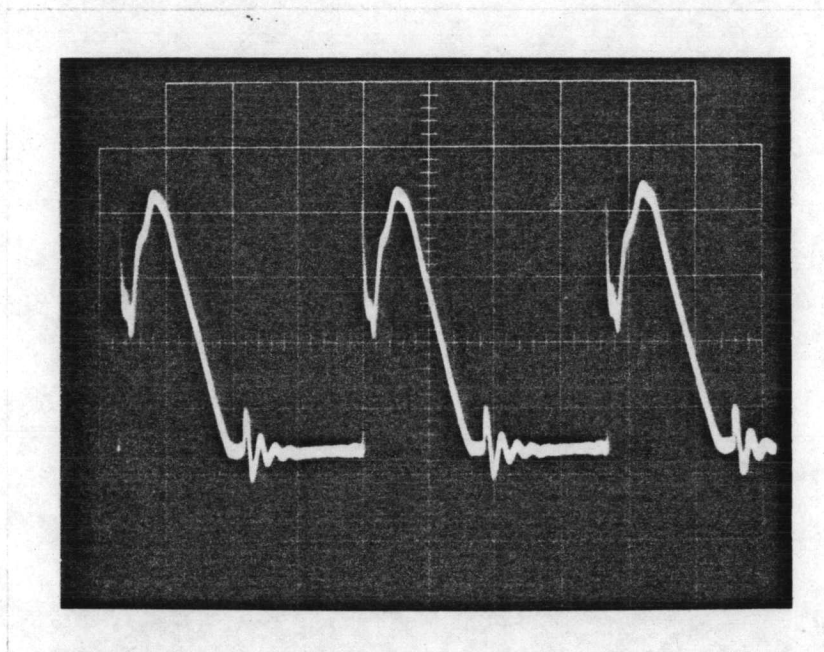
รูปที่ 5.13 รูปคลื่นแรงดันออกเมื่อต่อตัวกรองแล้ว โทลคมิตัวประกอบกำลัง
80% นำหน้า

(สเกล 200 V/div, 5 mS/div)



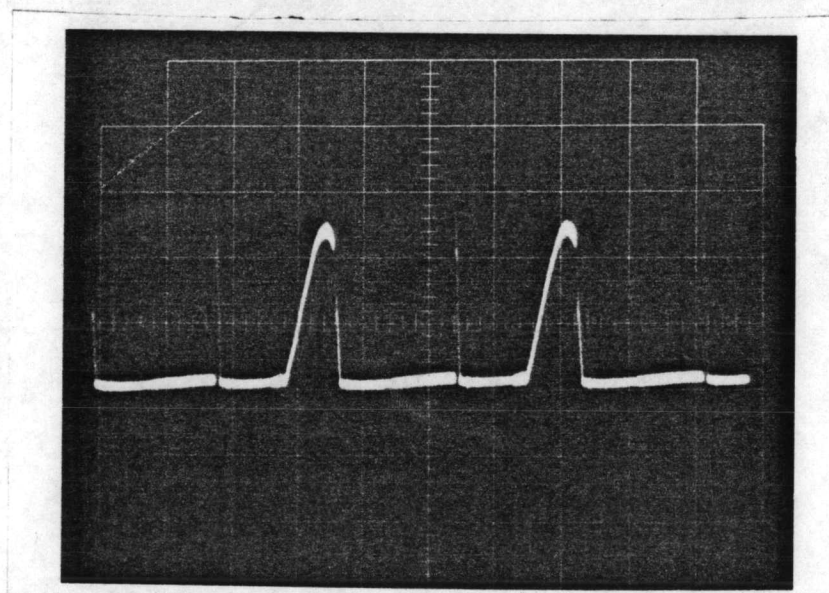
รูปที่ 5.14 รูปคลื่นแรงดันคร่อมทรานซิสเตอร์ โทลคมิตัวประกอบกำลัง 100 %

(สเกล 20 V/div, 5 mS/div)



รูปที่ 5.15 รูปคลื่นกระแสที่ไหลผ่านไทรสเตอร์โทลด์มีตัวประกอบกำลัง
100%

(สเกล 8.3 A/div, 5 mS/div)



รูปที่ 5.16 รูปคลื่นกระแสที่ไหลผ่านไดโอด โทลด์มีตัวประกอบกำลัง
80% ล้าหลัง

(สเกล 8.3 A/div, 5 mS/div)

5.5.2 การวัดหาฮาร์โมนิก

จากการวัดและคำนวณฮาร์โมนิกของรูปคลื่นแรงดันในสภาวะต่างๆ ปรากฏ
ผลดังตารางที่ 5.5.2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 5.5.2

	ความถี่หลักมูล (Fundamental Frequency)	ฮาร์โมนิกที่ 3 (3th Harmonic)	ฮาร์โมนิกที่ 5 (5th Harmonic)
แรงดันออกขณะยังไม่ ต่อกรอง	100	33.3	22.9
แรงดันออก เมื่อต่อ ตัวกรองแล้วแต่ไร โหลด	100	1.25	0.06
แรงดันออก เมื่อต่อตัว กรองและโหลดมีตัว ประกอบกำลัง 100%	100	9.10	0.18
แรงดันออก เมื่อต่อตัว กรองและโหลดมีตัว ประกอบกำลัง 80% ล้าหลัง	100	5.6	0.11
แรงดันออก เมื่อต่อตัว กรองและโหลดมีตัว ประกอบกำลัง 80% นำหน้า	100	5.9	0.06