

รายการอ้างอิง

1. Roger C. Dugan, Mark F. Mcgranaghan and H. Wayne Beaty. Electrical Power Quality. McGraw-Hill , 1996.
2. ANSI/IEEE Std. 1159-1995, IEEE Recommended practice for monitoring electric power quality.
3. prEN50160-1993 : Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution systems. European Standard EN50160,CENELEC.
4. IEC 1000-2-1-1990 : Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 2 - Environment. Section 1 - Description of the Environment-Electromagnetic Environment for Low-Frequency Conducted Disturbances and Signalling in Public Power Supply Systems.
5. IEC 1000-2-2-1990 : Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 2 - Environment. Section 2 - Compatibility Levels for Low-Frequency Conducted Disturbances and Signalling in Public Low-Voltage Power Supply Systems.
6. IEC 1000-2-4-1994 : Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 2 - Environment. Section 4 - Compatibility Levels in Industrial Plants for Low-Frequency Conducted Disturbances.
7. Engineering Recommendation G.5/3-1976 : Limits for Harmonics in the United Kingdom Electricity Supply System.
8. IEEE Std. 519-1992 : IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.
9. ANSI/IEEE Std.446-1987 , IEEE Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Industrial and Commercial Applications. (IEEE Orange Book)
10. Omega Power Analysis System User Guide. February 14,1996 printed in the USA.
11. Electric Power Research Institute (EPRI). An Assessment of Distribution System Power Quality. Final Report, 1996.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

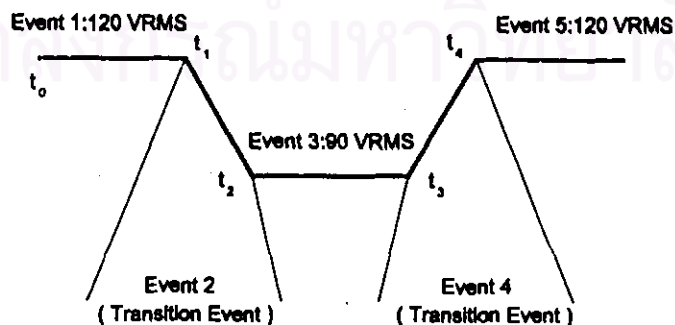
ภาคผนวก ก

การตรวจจับเหตุการณ์ของเครื่องวัด

การตรวจจับปรากฏการณ์ทางด้านคุณภาพกำลังไฟฟ้าของเครื่องวัดที่ใช้ในโครงการนี้ สามารถตรวจจับเหตุการณ์ของค่าประสิทธิผล เช่น แรงดันตกชั่วครู่ แรงดันเกินชั่วครู่ รวมถึงรูปคลื่นผิดทรง ทำได้โดยคำนวณหาค่าประสิทธิผล และค่าผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกรวมของสัญญาณแรงดัน ในแต่ละไซเคิลของสัญญาณที่สุ่มเข้ามา โดยมีหลักเกณฑ์ว่า

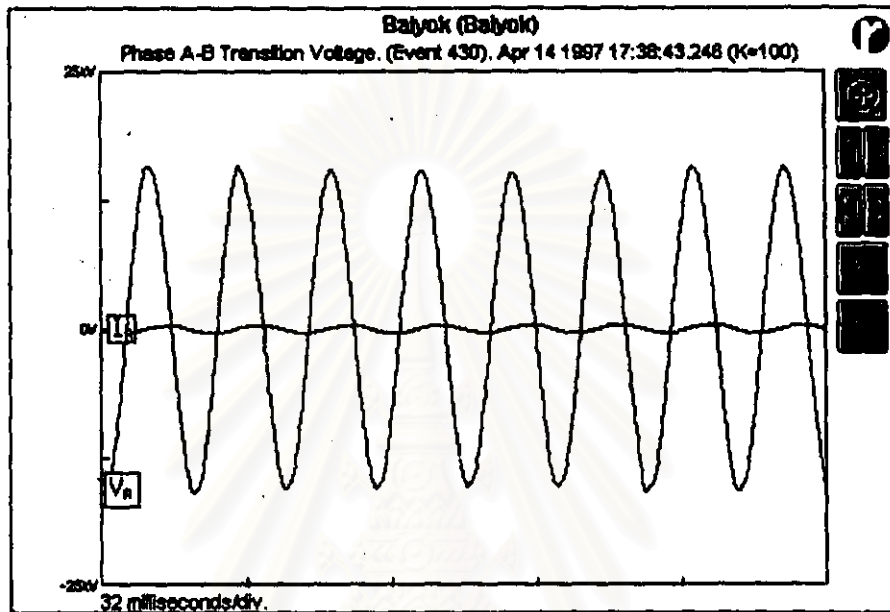
1. ถ้าค่าประสิทธิผลของแรงดันมีค่าเปลี่ยนแปลงมากกว่า 2.5 Vrms หรือ
2. ค่าผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกรวม(THD)เปลี่ยนแปลงมากกว่า 5 %

รูปคลื่นที่เป็นไปตามหลักการนี้จะถูกบันทึกและเก็บค่าเอาไว้ (ซึ่งค่าทั้งสองนี้จะเปรียบเทียบกับค่าสัญญาณแรงดันในแต่ละรอบถัดไป) ค่าประสิทธิผลของรูปคลื่นลูกต่อไปจะถูกเก็บเอาไว้จนกระทั่งรูปคลื่นค่อนข้างคงที่(ไม่เข้าข่ายหลักเกณฑ์ทั้ง 2)เป็นเวลา 2 ไซเคิล เครื่องจะเริ่มนับเวลาของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ณ เวลานั้น จนกระทั่งรูปคลื่นเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงอีกก็จะหยุดนับเวลาดังนั้นก็จะได้ช่วงเวลาของการเกิดเหตุการณ์นี้และขนาดก็จะถูกเก็บไว้ด้วย ซึ่งอาจเป็นค่าต่ำสุดหรือสูงสุดก็ได้ในช่วงที่เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้ หลักการตรวจจับเหตุการณ์แสดงได้ดังรูปที่ ก.1 (เหตุการณ์จริงนั้น จะเป็นรูปคลื่นไซน์ แต่ในที่นี้แสดงให้เห็นถึงหลักการ) ซึ่งรูปตัวอย่างจริงที่เก็บได้แสดงในรูปที่ ก.2 ถึง ก.4 ส่วนถ้าสัญญาณยังคงเปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ไม่คงที่ภายในเวลา 2 วินาที เครื่องวัดก็จะแสดงรูปคลื่นเป็นค่าประสิทธิผลกับเวลาสำหรับเหตุการณ์นั้นๆ ดังแสดงในรูปที่ ก.5 ถึง ก.6

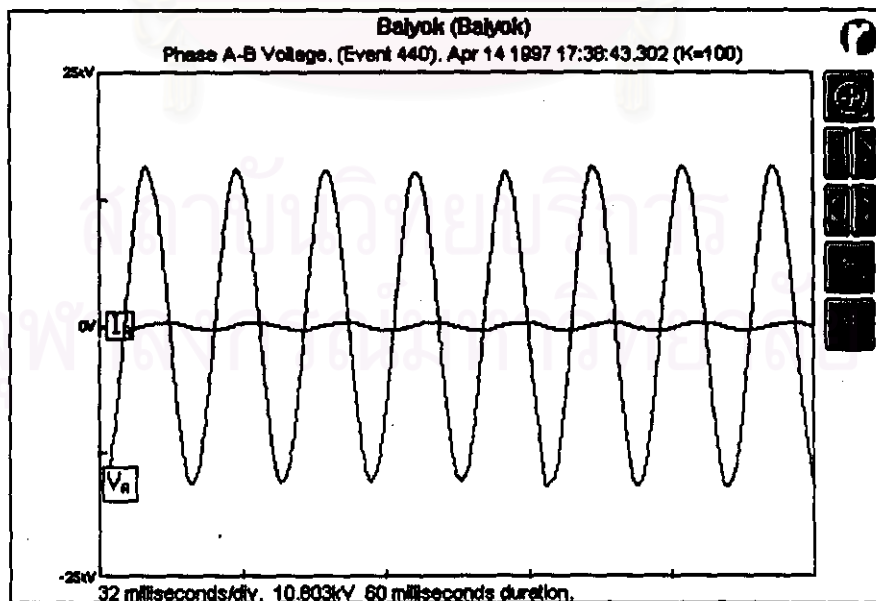


รูปที่ ก.1 ลักษณะการบันทึกเหตุการณ์ของเครื่องวัด

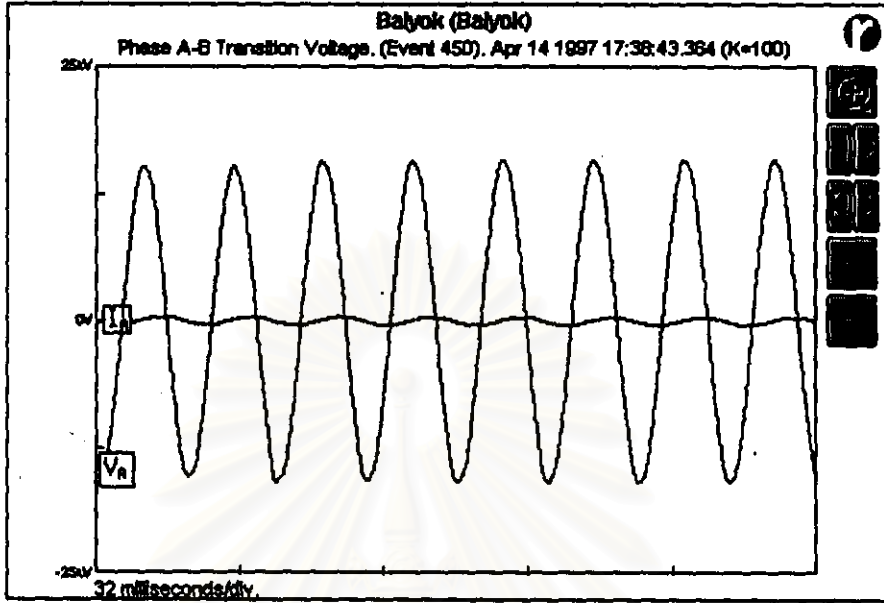
จากรูปที่ ก.1 จะเห็นว่ามีรูปคลื่นที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของแรงดันเรียกว่า Transition Event อย่างเช่นในรูปคือ Event 2 และ Event 4 ส่วน Event 3 ก็เป็นเหตุการณ์ที่เกิดแรงดันตกชั่วคราวที่มีขนาด 90 Vrms ลดลงจาก 120 Vrms



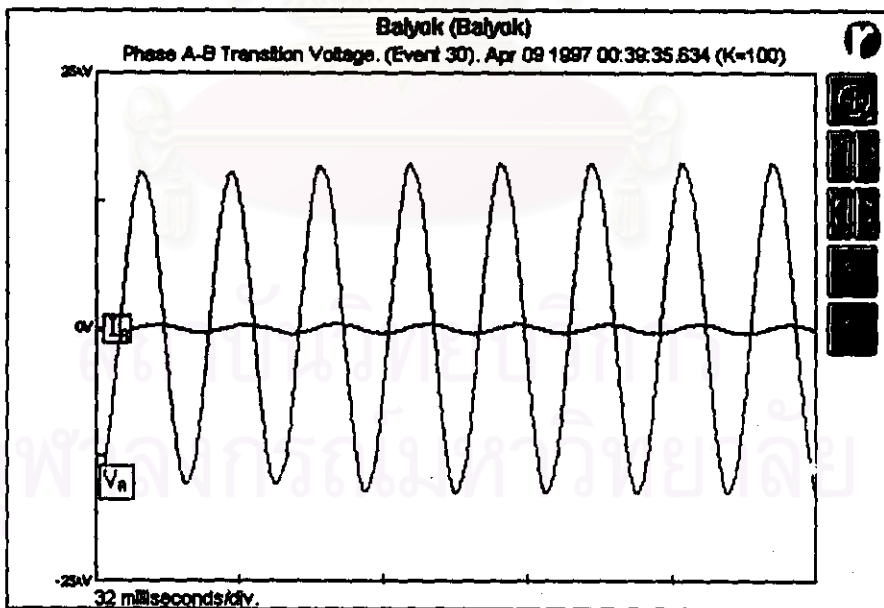
รูปที่ ก.2 Event 430 (Transition Event)



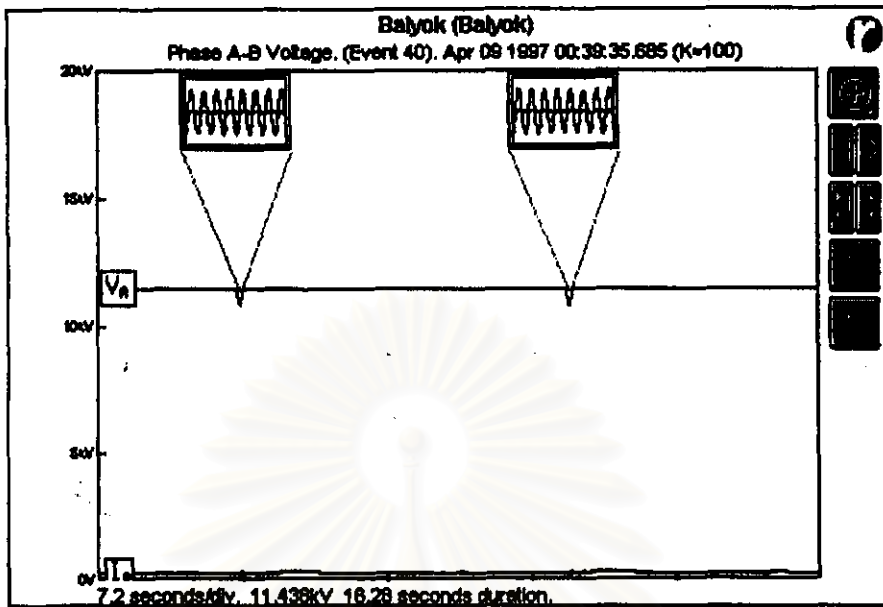
รูปที่ ก.3 Event 440 (Waveform Event)



รูปที่ n.4 Event 450 (Transition Event)



รูปที่ n.5 Event 30 (Transition Event)



รูปที่ ๓.๖ Event 40 (Rms Event)

จะเห็นได้ว่ารูปกราฟ Transition Event จะเป็นรูปคลื่นไซน์เสมอ ส่วนกราฟ Event จะเป็นได้ทั้ง คลื่นรูปไซน์ (จากรูปที่ ๓.๓ เงื่อนโซ่ปกติ) และ ค่าประสิทธิผล (จากรูปที่ ๓.๖ ในกรณีที่ค่าเปลี่ยนแปลงนานกว่า 2 วินาที)

ค่าการสุ่มสัญญาณสูงสุดที่เป็นไปได้คือ 128 ค่าต่อไซเคิล สำหรับรูปคลื่นไซน์ แต่ถ้าเหตุการณ์เกิดด้วยระยะเวลาสั้น จะมีการสุ่มสัญญาณ ซึ่งมีค่าดังนี้

1. 128 ค่าต่อไซเคิล (จึงแสดงรูปคลื่นไซน์ 8 ไซเคิล)
2. 64 ค่าต่อไซเคิล (จึงแสดงรูปคลื่นไซน์ 16 ไซเคิล)
3. 32 ค่าต่อไซเคิล (จึงแสดงรูปคลื่นไซน์ 32 ไซเคิล)
4. 16 ค่าต่อไซเคิล (จึงแสดงรูปคลื่นไซน์ 64 ไซเคิล)
5. 8 ค่าต่อไซเคิล (จึงแสดงรูปคลื่นไซน์ 128 ไซเคิล)

นั่นเป็นเพราะขีดจำกัดของชุดแปลงผันสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล (A/D converter)

สำหรับรูปกราฟของค่า RMS จะมีการสุ่มด้วยค่า 450 ค่าเสมอ ไม่ว่าแกนเวลาของกราฟจะเป็นอย่างไรก็ตาม

ประวัติผู้เขียน

นายวัฒน์ ลิมนันทน์ เกิดวันที่ 13 มิถุนายน พ.ศ. 2515 ที่อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2539 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยระหว่างที่ศึกษาอยู่ทั้งสองปริญญาชั้นนั้นได้รับทุนการศึกษาจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย