

INTRODUCTION

อุตสาหกรรมการผลิตและส่งพลังงานไฟฟ้าเป็นธุรกิจขึ้นกับเงินทุน ในตลาดที่แข่งขันในทุกวันนี้ ยิ่งมีความกดดันที่จะจัดการเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งกระทำได้เมื่อมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ในโรงไฟฟ้า (เครื่องกำเนิด สายส่ง และ สถานีย่อย) ซึ่งข้อมูลได้จากส่วนสนับสนุนคือ ส่วนป้องกัน ควบคุมและระบบ มิเตอร์ ซึ่งส่วนหลังนี้รวมกลุ่มและโดยทั่วไปควบคุมโดยไมโครโปรเซสเซอร์ คุณค่าของข้อมูลในที่สุดก็คือความสามารถในการมองเห็นว่าเหตุการณ์เกิดเมื่อใด และคำว่า “ข้อมูล” นั้นน่าจะหมายถึงผลรวมของข้อมูลสถานะของโรงไฟฟ้าเข้ากับเวลาที่ถูกระบุด้วย **time-stamp** ที่เกี่ยวข้อง

จุดมุ่งหมายของบทความนี้

1. เพื่อแสดงว่าเมื่อใดที่ Time Sync จะสนับสนุนกระบวนการธุรกิจโรงไฟฟ้า (และความต้องการ Time Sync ที่เกี่ยวข้อง)
2. เพื่อแสดงวิธีการในการคุ้มค่างานสำหรับโครงการ Precise Time
3. แสดงงานวิจัยเชิงลึกในการใช้งาน Precise Time

บทความนี้มีโครงจากพื้นฐาน 3 อย่างในอุตสาหกรรมนี้คือ โรงผลิตไฟฟ้า ระบบสายส่ง และระบบส่ง โดยไม่สนใจว่าทั้ง 3 ส่วนจะเป็นของบริษัทเดียวกันหรือไม่ โดยได้นำเรื่อง IT และ โทรคมนาคม มาพิจารณาด้วย



GENERATION ส่วนผลิตไฟฟ้า

บริเวณที่โรงไฟฟ้าจะต้องใช้ระบบเวลาแม่นยำแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้



Master Clock Controllers

โรงไฟฟ้าทั้งหมดมี Master clocks ในศูนย์ควบคุมสถานี ซึ่งทำการวัดความผิดพลาดเวลา ในหลายกรณีเป็นระบบนาฬิกาอะตอมโดยปราศจากการ sync จากภายนอก ซึ่งจากปัญหาการเชื่อมต่อสภาพทางเทคนิค ทำให้ไม่มีความแม่นยำที่ต้องการ Datum รุ่น ExacTime / power frequency option คือทางออกราคาต่ำซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการปรับใช้งานเหล่านี้

สำหรับรายละเอียดจุดมุ่งหมายและการใช้งานระบบควบคุม Master Clocks ให้ดูตอน Master Clock Controller section, Transmission Systems.

คอมพิวเตอร์ต่างๆในระบบควบคุมกระบวนการ

โรงไฟฟ้ามีคอมพิวเตอร์ควบคุมและระบบโลจิสติกส์โทรลเลอร์กระจายไปทั่วสถานี และทั้งหมดนี้ต้องการ sync เพื่อการเฝ้ามองประสิทธิภาพ วิธีการคือ

1. ใช้ ExacTime 6000's standard time code formats & pulsed TTL interface
2. หากไม่ต้องการประสิทธิภาพมากนักใช้ RS232 port ของ ExacTime6000 แทนได้ ความแม่นยำอาจทำให้ดีขึ้นได้โดยการ latching เวลา กับ 1 PPS signal (ขึ้นกับอุปกรณ์)
3. ใช้ bus level card เฉพาะงาน
4. ใช้ NTP server สำหรับ PC ในระบบ LAN ซึ่งอาจไม่แม่นยำเท่า bus level card แต่ TS 2100 NTP ก็ให้ความแม่นยำเพียงพอต่อโรงไฟฟ้า (1ms)

ส่วนผลิตไฟฟ้า : เครือข่ายคอมพิวเตอร์ IT (Generation: IT Computer Networks)

TS 2100 NTP ถูกออกแบบเฉพาะสำหรับ sync เครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนสนับสนุนในสำนักงานทั้งหมดรวมถึงคอมพิวเตอร์ IT ต่างๆภายในสถานีโรงไฟฟ้า

ส่วนป้องกัน Relaying & การบันทึกความผิดพลาด (Protection Relaying & Fault Recorders)

คูตอน Transmission/Distribution

ส่วนเชื่อมต่อระบบมิเตอร์ส่วนผลิตและส่งไฟฟ้า (Generation/Transmission Metering Interfaces)

คูตอน Transmission/Distribution

TRANSMISSION & DISTRIBUTION

ผู้ให้บริการสายส่งและผู้กระจายไฟฟ้ามีหน้าที่เดียวกันคือขนส่งพลังงานไฟฟ้า สายส่งถูกใช้ในการขนส่งพลังงานแต่จะถูกตัดผ่านสถานีย่อยเพื่อแปลงระดับโวลต์ที่เหมาะสม และป้องกันมันโดยแยกจุดที่เกิดผิดพลาด ผู้ให้บริการสายส่งและผู้กระจายไฟฟ้ามีความแตกต่างเฉพาะจากระดับ โวลต์ คือผู้ให้บริการสายส่งจะส่งไฟฟ้าที่ระดับโวลต์สูงกว่า



บริเวณที่ผู้ให้บริการสายส่งและผู้กระจายไฟฟ้าจะต้องการเวลาที่แม่นยำแบ่งเป็นกลุ่มดังนี้

Master Clock Controllers (ผู้ให้บริการสายส่ง)

เมื่อพลังงานไฟฟ้าถูกดึงจากระบบจ่าย การกำเนิดพลังงานจะถูกเพิ่มให้สัมพันธ์กัน หากไม่สัมพันธ์กันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะหมุนเร็วขึ้นหรือช้าลง ซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ที่ออกมา ในภาวะปกติการเปลี่ยนแปลงของระบบไม่น่าจะสำคัญ แต่หากพิจารณาฐานลูกค้าผู้ใช้ไฟฟ้าที่ใช้นาฬิกาอนาล็อกซึ่งใช้ฐานเวลาจากความถี่ระบบไฟฟ้าจะเดินเร็วขึ้นหรือช้าลงตาม ซึ่งจะเยื้องขึ้นจากความจริงที่ว่ามิเตอร์ไฟฟ้าตามบ้านเกือบทั้งหมดใช้เวลาที่มาจากความถี่ระบบไฟฟ้า (ดู Tariff Metering)

ในการแก้ไขปัญหา มีการใช้วิธีวัดความแตกต่างเวลาเพื่อดูว่าความถี่ถูกรักษาให้อยู่ในช่วง 50 Hz หรือไม่ และชัดเจนสำหรับกรณีระบบที่ช้าลงเมื่อมีการดึงพลังงานลดลง การทำงานอธิบายดังนี้ พิจารณานาฬิกา 2 เรือน เรือนหนึ่งให้เวลาถูกต้อง



สมมุติแบบ อีกเรือนเดินจากความถี่ระบบ 50 Hz (จะเรียกนาฬิกาในระบบ) Time error คือค่าความแตกต่างของนาฬิกาทั้งสองเป็นวินาทีซึ่งเกิดจากนาฬิกาทั้งสองเรือนมีความถี่ของ Oscillator ที่แตกต่าง

ศูนย์ควบคุมระบบส่งไฟฟ้าและศูนย์ประสานงาน Power pooling ใช้ความแตกต่างเวลาของนาฬิกาที่เช่นเดียวกับที่ใช้ในโรงไฟฟ้าสำหรับการแก้ไข Time error ที่เกิดขึ้นในระบบสายส่ง

Event Recording Synchronisation

การสวิตชิงและการแปลง โวลต์ที่ทำในสถานีย่อยคือหัวใจของระบบสายส่งและกระจายไฟฟ้า โดยประสิทธิภาพของเครือข่ายถูกจัดการจากการออกแบบและลักษณะของสถานีย่อยสวิตชิง

ประสิทธิภาพจะถูกตรวจดูจากอุปกรณ์ Fault recording (digital events and analogue traces) อุปกรณ์บันทึกเหล่านี้มีบทบาทสำคัญหากมีความผิดพลาดเกิดขึ้น โดยจะรายงานข้อมูลความผิดพลาดตามลำดับไปยังศูนย์ควบคุมเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ไขระบบโดยเร็ว เครื่องมือสำคัญคือ network control system/SCADA system events นอกจากนี้ข้อมูลจากเครื่องบันทึกยังใช้ในการวิเคราะห์หลังเกิดเหตุการณ์ เพื่อค้นหาอย่างแม่นยำว่าเกิดอะไรขึ้นเพื่อดำเนินการป้องกันอย่างถูกต้อง ระบบ Protection relays ในระบบโรงไฟฟ้ามีความซับซ้อนเทียบเท่ากับระบบสายดินและป้องกัน overload ตามบ้าน ระบบ relays ใหม่ๆเกือบทั้งหมดมีระบบ analogue trace และ event recording อยู่ภายใน

มีความพยายามในการปรับปรุงระบบบันทึกและตรวจสอบนี้ แต่การ sync อุปกรณ์เหล่านี้ถูกจำกัดจากความซับซ้อนและเทคโนโลยีและต้นทุน แต่ปัจจุบันสัดส่วนต้นทุน/ประสิทธิภาพของ GPS precise time system ทำให้อุตสาหกรรมไฟฟ้าสามารถทำการ sync secondary plant อย่างมีประสิทธิภาพ

เป้าหมายสุดท้ายคือการ sync internal clock ภายในของเครื่องมือทั้งหมด ที่อยู่ในเครือข่ายระบบไฟฟ้า ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์เหตุการณ์ผิดพลาดแบบ realtime และหลังเกิดเหตุจากรายการเหตุการณ์ที่ถูกประทับเวลาที่แม่นยำ ซึ่งเป็นการใช้งานที่สำคัญที่สุดของ เวลาที่แม่นยำในเครือข่ายส่งและกระจายไฟฟ้า



Exactime 6000 คือเครื่องมือที่สมบูรณ์แบบสำหรับจุดมุ่งหมายนี้ เนื่องจากความหลากหลายของ Timecode format ที่มีให้ และการปรับปรุงออกแบบที่แฝงอยู่สำหรับงานสถานีย่อยไฟฟ้า

Tariff Metering Interfaces

เกือบทั้งหมดของมิเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการซื้อกระแสไฟฟ้าใช้หลักการของเวลาที่ใช้ไฟ หมายถึงมิเตอร์เปลี่ยนค่าระหว่างเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละวัน (โดยมากคือช่วงใช้ไฟมากและใช้น้อย) ถึงแม้วิธีการคิดค่าไฟแบบใหม่อาจใช้ราคาเปลี่ยนแปลงตามจำนวนชั่วโมง

เพื่อให้มั่นใจว่าการใช้ไฟจะถูกคำนวณอย่างถูกต้องสำหรับช่วงเวลาที่กำหนด เวลาที่แม่นยำจึงมีบทบาทสำคัญในทางต่อไปนี่

1. Sync คอมพิวเตอร์ที่ทำการบันทึกข้อมูลมิเตอร์ (โดยใช้ TS 2100 หรือ bus level card)
2. Sync มิเตอร์เองและ pulse accumulators/ recorders โดยตรงโดยใช้ TTL level or dry contact pulses (โดยใช้ ExacTime 6000)

มันยังใช้ส่ง billing interval pulses เพื่อระบุการเริ่มต้นของช่วงเวลา new integrating periods and billing cycles.



นี่เป็นการใช้งานที่สำคัญสำหรับบริษัทผู้กระจายไฟฟ้า

Test Equipment

อย่างที่อธิบายก่อนหน้านี้ การติดตั้ง digital fault recorder ในเครือข่ายส่งไฟฟ้าทำให้สามารถบันทึกพฤติกรรมของระบบขณะเกิดความผิดพลาด การวิเคราะห์ที่สำคัญ

หลังเกิดเหตุการณ์ โดยอาศัยข้อมูลที่ถูกบันทึกโดยทดสอบชำระระบบป้องกันภายใต้สภาวะที่เลียนแบบเหตุที่เกิดขึ้นให้ใกล้เคียงที่สุด ซึ่งจะทำได้เมื่อมีระบบเวลาที่แม่นยำเพื่อสามารถเลียนแบบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้

Transmission ITD

Datum TS2100 network server ได้ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อ sync คอมพิวเตอร์ของส่วนสนับสนุนในสำนักงานและคอมพิวเตอร์อื่นๆ ของบริษัทผู้ให้บริการสายส่งและกระจายไฟฟ้า

DISTRIBUTION

การใช้งานของเวลาที่แม่นยำสำหรับผู้กระจายไฟฟ้า จะคล้ายกับบริการระบบสายส่ง เพียงแต่มิ่จำนวนมากกว่าและมักจะง่ายกว่าในแง่ประสิทธิภาพ

TELECOMMUNICATIONS

โรงไฟฟ้าโดยมากจะมีระบบโทรคมนาคมดิจิทัลของตนเองเพื่อการสื่อสารและความคุมทางไกลและตรวจสอบสถานะการทำงานของสถานีหลักและสถานีย่อย เพื่อความคุ้มค่างานมีการใช้งาน IT ภายในร่วมด้วย ภายในเครือข่ายโทรคมนาคมเดียวกัน

ระบบเหล่านี้คือการใช้งานอ้างอิงหลักเหมือนกับระบบประสานเวลาในเครือข่ายซึ่งอุปกรณ์ของสตรอนสามารถสนองผลผลิตที่คุ้มราคากับระบบเหล่านี้ได้

FUTURE TRENDS IN PRECISE TIME USES

การใช้งานเวลาที่แม่นยำสูงต่างๆในทุกวันนี้ สนใจการกระจายความแม่นยำของแหล่งอ้างอิงที่แสดงไว้เป็นส่วนใหญ่ (ในระดับ 1 มิลลิวินาที) โดยแหล่งอ้างอิงที่แม่นยำต่างๆมีมากขึ้น ส่งผลต่อการวิจัยแบบรีเริ่มมีจำนวนมากขึ้นตามไปด้วย และสายการผลิตของ Datum ยังถูกออกแบบให้ได้ตรงกับความต้องการที่ใช้ได้กับระบบธุรกิจ

เทคโนโลยีในอนาคตต่างๆคงต่อไปนี่ คาดว่าจะปรากฏในช่วงเวลาอันใกล้

Phase Angle Measurement

แหล่งเวลาแม่นยำที่สามารถใช้ได้จากระยะไกล ทำให้สามารถวัดค่าต่างเฟสของความต่างศักย์และกระแส รวมทั้งการประทับเวลาในสถานีที่ต่างๆในเครือข่ายก็สามารถทำได้ ค่าความต่างเฟสเป็นตัวแปรที่สำคัญในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า ซึ่งตัวแปรสามารถนำมาวิเคราะห์ความสามารถในการส่งกำลังและแสดงค่า Transient และ ความเสถียรของระบบไฟฟ้าจลน์

การวัดค่าเฟสของความต่างศักย์และกระแสที่ทำได้ในปัจจุบันนี้ ใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Phasor Measurement Units (PMU) ซึ่งยังอยู่ในลักษณะของการวิจัยอยู่ โดยลักษณะของระบบจะรวม เครื่องรับ GPS ไว้ภายใน ส่วนต่อไปในอนาคตนั้นคาดว่าจะพัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อเพื่อรับสัญญาณเวลาจาก GPS ภายนอกได้ ทำให้สามารถใช้ GPS ที่ใช้เดิมในองค์กรอยู่แล้วได้

ต่อไปนี่เป็นการแสดงรายละเอียดของ Application ที่เกี่ยวข้องกับกรวัดเฟส

การตรวจสอบการไหลของไฟฟ้า

ถ้าค่าความต่างของปลายสายทั้งสองด้านคงที่ และการไหลของไฟฟ้าตลอดสายส่งสามารถดูได้จากมุมเฟสระหว่างปลายทั้งสอง ดังนั้นมุมเฟสระหว่างปลายจึงมีค่าใกล้เคียงช่วง Transient Stability Margin ของระบบ ถ้ามุมเฟสเล็กน้อยแสดงว่าระบบมีความเสถียรและการส่งกำลังเหมาะสมกว่าในทางตรงข้ามที่มีค่ามุมใหญ่ เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาใส่แบบ Pseudo real-time การป้องกันที่ปกติใช้แบบการปิดเปิดตัวเก็บประจุหรือตัวทำปฏิกิริยานิวเคลียร์ (Reactor banks) สามารถทำได้เมื่อนุมเฟสของสายส่งมีค่าเข้าไปในช่วง Stability Margin

และบริเวณของแหล่งจ่ายที่มี Predominant นั้นยังสามารถระบุได้จากค่าเฟส และการไหลของกระแสไฟฟ้าช่วยให้แหล่งจ่ายสามารถตรวจสอบได้มากขึ้น

Reactive Power Requirements

Phase Angle ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการสวิชชิงพลังงานสะท้อนกลับ เพื่อใช้ในการรักษาเสถียรภาพของสายส่ง

Excitation Control

ค่ามุม Angle ระหว่างเฟลาของตัวกำเนิดเป็นตัวแปรที่สำคัญ เพื่อใช้ในการปรับสมดุลของระบบแหล่งจ่าย ถ้ามุมเหล่านี้มีการตรวจวัดประสานกันตลอดระบบ เครื่องข่ายก็สามารถสร้างการไม่ตอบสนองต่อผลลัพธ์เฉพาะที่ได้ ทำให้แหล่งจ่ายสามารถทำงานเพื่อเพิ่มเสถียรภาพของระบบได้

การควบคุมแบบ Excitation เป็นลักษณะการควบคุมแบบวนกลับของค่าความต่างศักย์บนแกนหมุนของแหล่งจ่าย การควบคุมแบบนี้พยายามที่จะรักษาความต่างศักย์ Output ของแกนหมุน โดยการปรับขนาดของกระแสค่ามุม Phase Angle ระหว่างมุมเชิงกลของแกนหมุน และมุมเฟสของไฟฟ้าในสายส่ง สัญญาณขาเข้าไปยังแหล่งจ่ายสามารถควบคุมสมดุลเพื่อรักษาเสถียรภาพของระบบในวงกว้างให้ดีที่สุด

HVDC Power Modulation

การส่งผ่านกำลังในสายส่ง High Voltage DC ต่างจากระบบ AC โดยไม่มี phase angles เข้ามาเกี่ยวข้องที่ปลายทั้งสองด้าน และดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่จะสามารถปรับแก้ Transient ที่รบกวนได้อย่างรวดเร็วในระบบ AC แบบคู่ขนาน อย่างไรก็ตามปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรักษาการประสานกันในระบบ AC เมื่อกำลัง DC ขนาดใหญ่นำเข้าอย่างทันทีทันใด แต่โดยการสังเกตความสัมพันธ์ระหว่าง phase angle ของกำลังที่ส่งออกได้ การประสานยังสามารถรักษาอยู่ได้

Instability Prediction

การรักษาความเสถียรเป็นการควบคุมรูปการปฏิบัติงานของระบบไฟฟ้าที่ชัดเจนที่รับของระบบขึ้นอยู่กับความเสถียร และการปรับปรุงเพิ่มเติมไปเป็นการกำหนดแบบเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา สามารถปรับปรุงการควบคุมและการป้องกันระบบได้ การใช้ phase angle measurements สามารถที่จะระวังป้องกัน transients แบบ real time และสร้างแบบจำลองของพฤติกรรมพร้อมที่มีผลกระทบกับการสังเกตเพื่อทำนายพฤติกรรมในอนาคตของระบบ

State Estimation

ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลของ phase angle แบบประสานกัน สามารถนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพของตัว state estimator และการทำงานดังต่อไปนี้

- ❑ กำลังเริ่มต้นแบบ non linear ไปยังส่วน voltage conversion ถูกจำกัดเพื่อเป็นการลดเวลาในการคำนวณสถานะระบบ และลดความผิดพลาดที่มาจากผลที่ได้ด้วย
- ❑ ข้อเสนอพื้นฐานจาก state estimator ที่มีข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวัดพร้อมกันนำมาเป็นข้อมูลสนับสนุน
- ❑ voltage phasors ช่วยเสริมกับข้อมูลอื่นๆที่ได้ และให้ค่าดีกรีของ redundancy ของระบบตรวจวัดได้ ข้อมูลที่ไม่ดีสามารถแยกออกได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากขัดแย้งกับผลที่ได้จาก state estimator

Adaptive Relaying

การตั้งค่าของ protective relay ต่างๆ ถูกปรับตามค่าความผิดพลาดที่ทำนายไว้ Adaptive relaying เป็นการป้องกันตามทฤษฎีที่สามารถปรับได้อย่างอัตโนมัติ ตามลักษณะงานการป้องกันที่หลากหลายเพื่อให้เข้ากันได้กับ

สถานะที่เด่นชัดของระบบ Adaptive relaying ต้องการค่าประมาณของผลที่ได้จากการวัดประสานกันจากสถานะของระบบ เพื่อปรับค่าให้เหมาะสมที่สุด

การวัดผล Harmonic

โหลดแบบไม่เชิงเส้นในระบบกำลัง ส่งผลให้เกิดค่าความเพี้ยนของรูปคลื่นโวลเตจและกระแส รูปคลื่นสามารถวิเคราะห์ได้จากค่าการแปลงไปเป็นคลื่น harmonic ตามอนุกรมฟูรีเยร์ ปัญหาหลักในการลดและรักษาระดับ harmonic คือการตรวจหาแหล่งที่มาของ harmonic ในระบบ เทคนิคการวิเคราะห์ phasor สามารถที่จะระบบแหล่งรับและแหล่งจ่าย harmonic และนำผลการวัดที่แก้ไขแล้วไปคำนวณราคาของแวนไอบาย และอื่นๆ

การหาระยะทางของตำแหน่งที่เสียหาย

เครื่องมือช่วยต่างๆ ใช้การระเบียบวิธีของ impedance software คำนวณระยะทางไปยังจุดเสียหาย จากบันทึกโวลเตจและกระแสที่จุดสิ้นสุด วิธีนี้จำกัดในเรื่องของความแม่นยำและระบบบนสายที่มีการปรับแก้อนุกรม วิธีการอื่นที่แม่นยำกว่าใช้ค่าเวลาที่แม่นยำ ประทับการเข้ามาของหน้าคลื่นที่กำเนิดมาจากปลายทั้งสองด้านของสายที่มีสิ่งผิดปกติ ซึ่งจำเป็นต้องแม่นยำน้อยกว่า 1 ไมโครวินาที และสามารถระบุตำแหน่งได้ภายใน 300 เมตร (ค่าโดยทั่วไปของระยะห่างระหว่างเสาสายส่ง)

การพิจารณา COST BENEFIT

ในลงทุนขององค์กรผลิตไฟฟ้าที่นำเทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์มาใช้ การวิเคราะห์ cost benefit เป็นสิ่งจำเป็น ถึงแม้ว่าเป็นการยากที่จะประมาณการผลประโยชน์ที่จับต้องไม่ได้ และถึงแม้ว่าการบริหารจัดการจะช่วยกระตุ้นความต้องการทางด้าน synchronization แต่จำเป็นต้องมีการกระตุ้นในเรื่องของธุรกิจด้วย

ผลประโยชน์เชิงกลยุทธ์ (Strategic Benefits)

ผลประโยชน์เชิงกลยุทธ์ที่นำไปสู่เรื่องกฎเกณฑ์ หรือผลประโยชน์ในเรื่องสถานะภาพของบริษัถึงแม้ว่าไม่มีผลกำไรระยะสั้นก็ตาม ผลประโยชน์เชิงกลยุทธ์ของการริเริ่มใช้เวลาที่แม่นยำ บ่งบอกถึงสิ่งต่อไปนี้

- ❑ กฎเกณฑ์ที่ต้องการให้ความถี่ไฟฟ้ารักษาอยู่ที่ 50/60 Hz ตลอด 24 ชั่วโมงหรือระยะเวลาที่คล้ายกัน ซึ่งต้องสัมพันธ์ไปยังระบบ clock หลัก
- ❑ ข้อตกลงการปฏิบัติในการแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่ต้องการการประสานไปยังแหล่งแหล่งเดียวที่จุดของสายส่งที่มีการแลกเปลี่ยนออกไป
- ❑ กฎเกณฑ์ที่ควบคุมการประสานกันของการตรวจวัดข้อมูล (ส่วนใหญ่เพื่อป้องกันส่วนของผู้ใช้)
- ❑ กฎเกณฑ์ที่ดูแลควบคุมคุณภาพของแหล่งจ่าย ที่รายงานผลการวัดไปยังตัวกฎเอง

ผลประโยชน์เชิงเศรษฐศาสตร์

ผลประโยชน์สามารถถ่ายทอดเป็นสิ่งดังต่อไปนี้

ผลประโยชน์ของลูกค้า (การถูกระบบที่เร็วกว่า)

เป็นผลประโยชน์ที่สำคัญของฐานเวลาที่แม่นยำและขึ้นกับมูลค่าที่ไม่ใช่การส่งพลังงานไปยังผู้ใช้สุดท้าย (ลดค่ามิ) ฐานเวลาที่แม่นยำช่วยให้ถูกระบบเร็วกว่าการใช้ลำดับของเหตุการณ์ตามเวลา สัญญาณเตือนและข้อมูลจากการบันทึกเหตุการณ์ที่ขึ้นกับธรรมชาติและการขยายการรบกวนของระบบ ข้อมูลตามลำดับเวลาช่วยให้ตัวควบคุมบอกตำแหน่งของอาการเสียหายใน 2-4 นาที ซึ่งเร็วกว่าการใช้เหตุการณ์ตามลำดับเวลาด้วยมือ

ประโยชน์นี้สามารถทราบได้จากโพลทั้งหมดของระบบ Cigre System minutes และมูลค่าของพลังงานที่ไม่ได้ใช้

ผลประโยชน์ในด้านความเสถียร(การกู้ระบบที่เร็วกว่า)

เทคนิคฐานเวลาที่แม่นยำเพื่อลดขนาดของ system outages ยังสามารถลดมูลค่าของการปฏิบัติการได้ ระยะทางไปยังจุดเสียหายสามารถส่งเจ้าหน้าที่ไปสำรวจได้โดยตรงทางรถยนต์ โดยไม่ต้องตรวจสอบสายตลอดเส้นหรือใช้เครื่องบินบินตรวจสอบ

การคัดกรองงบประมาณ

การทำ phasor measurement กับเหตุการณ์ตามลำดับเวลาและ adaptive protection relaying ช่วยให้โรงกำเนิดหลักปฏิบัติงานได้ตามข้อจำกัดที่ออกแบบ ดังนั้นความเสถียรในเรื่องของการคัดกรองงบประมาณสำหรับเครื่องมือใหม่ ผลประโยชน์นี้ถูกวิเคราะห์ในการต่อเครื่องคอกเบย์ และการหือระยะเวลาได้ (ขึ้นกับการเติบโตของจำนวนโหลดแต่ละปี)

คุณภาพของข้อมูลสัมพัทธ์

คุณภาพของข้อมูลเหตุการณ์ระบบประจำเดือน สามารถรายงานได้ง่ายตามข้อมูลตามลำดับเวลา และใช้บุคลากรสามารถให้ปริมาณงานที่มากขึ้น

การวิเคราะห์ Post-Fault

ถ้าการบันทึกเหตุการณ์ไม่เกี่ยวข้องกับเวลาตามพื้นฐานระบบวงกว้างนั้นเป็นไปได้ว่าการกำหนดปริมาณงานให้บุคลากรวิเคราะห์จุดเสียหายจากจำนวนของสายและการเสียหายของหม้อแปลง และกำหนดประโยชน์พื้นฐานบนความพยายามที่สูญเปล่า

สรุป

การใช้งาน GPS เบื้องต้นได้ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงก้าวอย่างในส่วนของการเผยแพร่ระบบฐานเวลาที่แม่นยำ เปิดโอกาสให้เร่งพัฒนาเทคโนโลยีที่ใช้ลักษณะของฐานเวลาที่ถูกต้อง ความถี่และพิสัย

อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าได้ผลประโยชน์ที่สำคัญจากการใช้ระบบที่มูลค่าสูงให้มีศักยภาพเต็มที่ และความเข้าใจในเรื่องของเครือข่ายพลังงานกระจ่างแจ้งมากขึ้น ประโยชน์ของฐานเวลาที่แม่นยำในอุตสาหกรรมพลังงานต่างๆ และแสดงให้เห็นว่าความเสถียรต่างๆ กำลังเป็นข้อสนับสนุนงบประมาณในการเริ่มปฏิบัติ เพื่อให้โรงกำเนิดหลักทำหน้าที่ได้ใกล้เคียงความต้องการที่ออกแบบไว้

สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่:-



บริษัท แอโรคอม จำกัด

89-89/1 ซอยอินทามระ 41 ถนนสุขุมวิทวิจิตร แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400

Tel. 0-2693-8300-2 Fax.02-6938304 **Website:** www.aerocommthailand.com

E-mail: aerocomm@erocommthailand.com