

ระบบ SCADA สำหรับการขนส่งทางรางเบื้องต้น

Basics SCADA System for Railway.

จักรพงษ์ วิเศษทักษ์, ตรีกรพล อัครเนตร, ชีรัช แก้วศรีทัศน์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 โทรศัพท์: 0-2427-0039

บทคัดย่อ

เนื้อหาหลักของงานวิจัยเป็นการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบการทำงานของระบบ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) เพื่อสามารถออกแบบแบบจำลองและวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบ SCADA ที่ใช้ในระบบขนส่งทางรางได้โดยปัจจัยหลักที่ศึกษาคือ ชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลควบคุมสั่งการ (RTU : Remote Terminal Unit) โปรแกรมที่ช่วยรวบรวมข้อมูลในการแสดงผลข้อมูล (HMI : Human Machine Interface) และวิธีการติดต่อสื่อสาร (Communication) ซึ่งเป็นตัวกลางในการส่งผ่านข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆในระบบ โดยการรวบรวมข้อมูลนั้นเป็นการศึกษาพื้นที่จริงที่กำลังก่อสร้างการรวบรวมข้อมูลจากสื่อต่างๆ และการสนับสนุนจากบริษัทที่ปรึกษาเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้

Abstract

Main contents of the research is SCADA's structure and composition learning so that a SCADA system for railway's model is designed by them. The model can illustrate it principle by itself about how stuff SCADA system work. The essential of SCADA system is RTU (Remote Terminal Unit), HMI (Human Machine Interface) and Communication system. By much knowledge of SCADA, there are form field studying that it was being structured in BTS green line. Moreover, the research's sponsor support training course and gadgets to make the model.

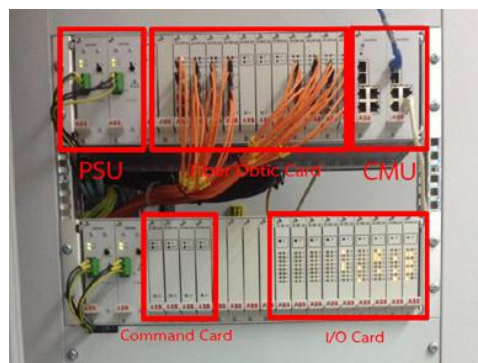
Keyword: SCADA system, Supervisory Control and Data Acquisition, Railway Transportation

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาระบบขนส่งทางรางให้มีบทบาทด้านการคมนาคมมากขึ้นเพื่อรองรับการขยายตัวของระบบขนส่งทางรางนี้โดยภายในโครงการจะมุ่งเน้นไปยังการศึกษาระบบ SCADA ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในการดูแลและควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ด้วยระยะทางไกล เช่น ควบคุมและเฝ้าดูข้อมูลของระบบการจ่ายไฟฟ้าให้กับราง ควบคุมและเฝ้าดูข้อมูลของระบบการจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวสถานี สถานะของระบบไฟฟ้าสำรองสถานะระบบการสื่อสารวิทยุและโทรศัพท์ ระบบเตือนภัยต่างๆ ฯลฯ ซึ่งทุกระบบจะต้องทำงานได้อย่างแม่นยำ ถูกต้อง และทำงานสัมพันธ์กันเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานทำให้ระบบมีความเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่ออธิบายความสำคัญของระบบ SCADA ในระบบขนส่งทางรางได้
2. เพื่อสามารถอธิบายความหมายและสามารถเชื่อมต่อข้อมูลของ RTU และ HMI ได้
3. เพื่อสามารถออกแบบการจำลองและวิเคราะห์หลักการทำงานของระบบ SCADA ที่ใช้ในระบบขนส่งทางรางได้

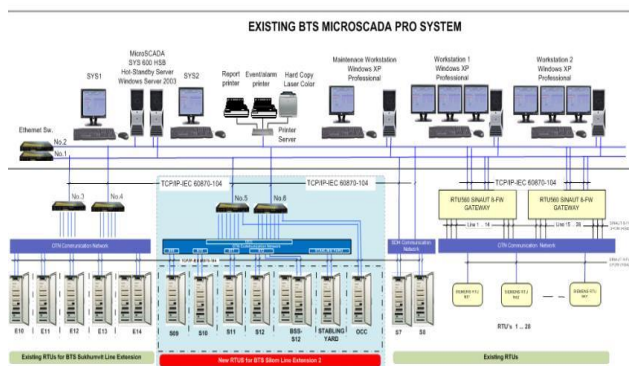


การติดตั้งระบบ SCADA ที่ใช้งานจริง

- ศึกษาและฝึกฝนการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการควบคุมระบบด้วย RTU และโปรแกรมที่ใช้เป็น HMI เพื่อเป็นส่วนในการแสดงผล
- ออกแบบและจัดทำแบบจำลองของระบบ SCADA ที่ใช้กับระบบขนส่งทางราง

วิธีการศึกษา

- เรียนรู้โครงสร้างและหลักการทำงานของระบบขนส่งทางรางมีการใช้งานในปัจจุบัน
- เรียนรู้วิธีการทำงานและองค์ประกอบของระบบ SCADA ที่นำไปใช้กับระบบขนส่งทางราง
- ศึกษาดูงานติดตั้งและการทดสอบของระบบ SCADA ที่ใช้ควบคุมการทำงานของพื้นที่จริง
- ศึกษาและฝึกฝนการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการควบคุมระบบด้วย RTU และโปรแกรมที่ใช้เป็น HMI เพื่อเป็นส่วนในการแสดงผล
- ออกแบบและจัดทำแบบจำลองของระบบ SCADA ที่ใช้กับระบบขนส่งทางราง

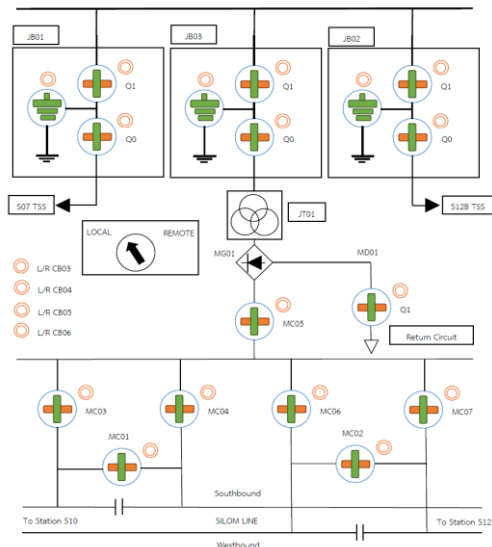


โครงสร้างของระบบ SCADA ที่ใช้งานจริง

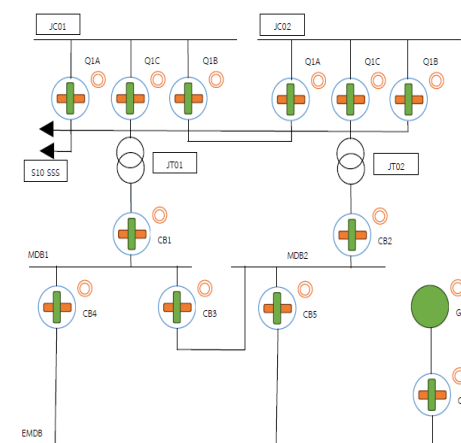
ผลการวิจัย

จากการศึกษาภาพรวมของระบบ SCADA ที่ใช้สำหรับการขนส่งทางรางทำให้ทราบถึงความสำคัญของระบบดังกล่าวคือมีความรวดเร็วและสะดวกในการดูแล ควบคุมระบบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางราง เช่น การดูแลสถานะ การควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งหมดซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เมื่อเกิดการผิดพลาดอาจก่อความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ระบบดังกล่าวจึงต้องถูกดูแลและควบคุมได้อย่างสะดวกโดยใช้ระบบ

SCADA เข้าช่วย ดังนั้น โครงการวิจัยนี้จึงทำการศึกษาระบบ SCADA โดยรวมแล้วนำระบบ SCADA นี้แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบต่างๆ และแสดงให้เห็นถึงการดูแล ควบคุมระบบไฟฟ้าของสถานีต่าง ๆ ให้ง่ายต่อการศึกษาและเข้าใจถึงความสำคัญของระบบ SCADA สำหรับการขนส่งทางราง



แบบจำลองการจ่ายไฟฟ้าเข้ารางที่ 3 (TSS)



แบบจำลองการจ่ายไฟฟ้าให้อาคารผู้โดยสาร (SSS)

อภิปรายสรุปผล

ระบบ SCADA สำหรับระบบขนส่งทางราง มีอุปกรณ์หลัก 3 ส่วนคือ HMI RTU และส่วนที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ด้วยความสามารถในการดูแลสถานะและสั่งการอุปกรณ์ด้วยระยะทางไกล ของระบบ SCADA ทำให้สามารถดูแลระบบโดยรวม

ได้ง่ายดาย ใช้บุคลากรน้อยและดำเนินการป้องกันเหตุที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว จึงนับได้ว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเดินรถอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลและข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการ

ระบบ SCADA สำหรับระบบขนส่งทางราง มีอุปกรณ์หลัก 3 ส่วนคือ HMI, RTU และส่วนที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารด้วยความสามารถในการดูสถานะและสั่งการอุปกรณ์ด้วยระยะทางไกลของระบบ SCADA ทำให้สามารถดูและระบบโดยรวมได้ง่ายดาย ใช้บุคลากรน้อยและดำเนินการป้องกันเหตุที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว จึงนับได้ว่าเป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเดินรถอย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาภาพรวมของระบบ SCADA ที่ใช้สำหรับการขนส่งทางรางทำให้ทราบถึงความสำคัญของระบบดังกล่าวคือมีความรวดเร็วและสะดวกในการดูแล ควบคุมระบบสำคัญเกี่ยวกับการขนส่งทางราง เช่น การดูแลสถานะ การควบคุมระบบไฟฟ้าทั้งหมดซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เมื่อเกิดการผิดพลาดอาจก่อความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ระบบดังกล่าวจึงต้องถูกดูแลและควบคุมได้อย่างสะดวกโดยใช้ระบบ SCADA เข้าช่วย ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงทำการศึกษาระบบ SCADA โดยรวมแล้วนำระบบ SCADA นี้แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบต่างๆ และแสดงให้เห็นถึงการดูแล ควบคุมระบบไฟฟ้าของสถานีต่างๆ ให้ง่ายต่อการศึกษาและเข้าใจถึงความสำคัญของระบบ SCADA สำหรับการขนส่งทางราง

แบบจำลองระบบ SCADA ในโครงการวิจัยนี้เป็นเพียงการยกตัวอย่างการใช้งานระบบ SCADA กับระบบการขนส่งทางราง ยังมีสัญญาณอื่น ๆ อีกหลายสัญญาณที่ยังไม่ได้กล่าวถึง เช่น การดูสถานะของปั๊มน้ำภายในอาคาร ดูสถานะไฟแรงต่ำ การวัดค่าแรงดันและกระแสที่จุดตัดต่อไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ทำโครงการวิจัยนี้มีจำกัด แต่การยกตัวอย่างนี้สามารถครอบคลุมได้ทุกรูปแบบสัญญาณ และทำให้ระบบดูง่ายขึ้น เหมาะสมแก่การศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมไฟฟ้านี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าและวิจัยในโครงการส่งเสริมการศึกษาและวิจัยร่วมระบบขนส่งทางราง ซึ่งจัดโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งผู้เขียนใคร่ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มงคล กงศ์หิรัญ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยนี้ คุณปฐมฤกษ์ เสนทอง คุณบัญชา ลู่ตระกูลวัฒนา คุณภูมิพงศ์ อินทรักษา จากบริษัท เอเอ็มอาร์ เอเชีย จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ส่งสอนและให้คำแนะนำตลอดการทำโครงการวิจัยนี้ รวมถึงอาจารย์พิเศษจากบริษัท ซีเมนต์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้สอนรายวิชา EEE 402 Railway Electrification ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าสำหรับการขนส่งทางราง ตลอดจนผู้ที่ความเกี่ยวข้องกับการทำโครงการวิจัยนี้ที่มีส่วนทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] โครงการอบรมการใช้งานระบบ SCADA โดยAMR Asia Company Limited. RTU Hardware Operation (M2).
- [2] โครงการอบรมการใช้งานระบบ SCADA โดยAMR Asia Company Limited. MicroSCADA Pro Operation (M3).
- [3] โครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ส่วนต่อขยายสายสีลม (ตากสิน – เพชรเกษม). (2553). List of as-built drawing SCADA.
- [4] โครงการระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร ส่วนต่อขยายสายสีลม (ตากสิน – เพชรเกษม). (2553). PARTICULAR SPECIFICATION SCADA SYSTEM.
- [5] เอกสารประกอบการสอนวิชา Railway Electrification โดย Siemens Limited.
- [6] มานะชัย วัฒนหัตถกรรม. (2556). ระบบควบคุมรถไฟและการอาณัติสัญญาณเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: จริยสุนิทวงศ์การพิมพ์
- [7] ความรู้ความเข้าใจในหลักการของระบบโทรมาตร. เข้าถึงได้จากร : http://water.rid.go.th/hyd/scada/scada_uc.html/ (วันที่ค้นข้อมูล: 15 มีนาคม 2557)

