รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

Installation and maintenance of Closed Circuit Television (CCTV)

โดย

นายณัฐวัตร ขันโท 6324200008

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสหกิจศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2565

หัวข้อโครงงาน การติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

รายชื่อผู้จัดทำ นายณัฐวัตร ขันโท 6324200008

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมไฟฟ้า ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบโครงงาน

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ)

.....พนักงานที่ปรึกษา

(นายทวิช สอนสา)

.....กรรมการกลาง

(อาจารย์สันติสุข สว่างกล้า)

.....กรรมการกลาง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวยพจน์ ศุภบวรเสถียร)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

หัวข้อโครงงาน การติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

ชื่อนักศึกษา นายณัฐวัตร ขันโท 6324200008

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 1/2565

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอเกี่ยวกับ การติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้มาจากการออกฝึกปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติ โดยได้เข้าปฏิบัติงานในบริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 20 สิงหาคม 2565 ถึง 17 ธันวาคม 2565 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ซึ่งทางบริษัทฯ ได้มอบหมายให้ดูแลในเรื่องการบำรุงและตรวจสอบเช็คระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ผลจากการออกปฏิบัติงานจริง สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: การติดตั้งและบำรุงรักษา / กล้องวงจรปิด CCTV / ความปลอดภัย

Project Title	Installation and maintenance of Closed Circuit Television (CCTV)
By	Mr. Natthawat Kanto 6324200008
Advisor	Mr. Jura Hantam
Degree	Bachelor of Engineering
Major	Electrical Engineering
Faculty	Engineering
Semester/ Academic year	1/2022

Abstract

This project focuses on the installation and maintenance of Closed Circuit Television (CCTV) cameras, which is an experience gained from practical training in the cooperative education program. By working in Gen Connect Co., Ltd. from August 20 2022 to December 17, 2022, a total of 17 weeks, the student was assigned to take care of the maintenance and inspection of CCTV closed-circuit television systems. The results suggested that knowledge of this practical education can be used and applied to the real work accordingly

Keywords: installation, maintenance, CCTV cameras, security

Approved by .....

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ

ตามที่ผู้จัดทำ นายณัฐวัตร ขันโท นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 20 สิงหาคม ถึงวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2565 ตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน แผนกการจัดการโครงการติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย บริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง

“การติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)”

บัดนี้การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ส่งผลให้ผู้จัดทำได้ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายในสายงาน สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. นางสาววรุณดา แก้วไชยเฉลิมพล (กรรมการผู้จัดการ)

2. นายทวิช สอนสา (ที่ปรึกษาสายงานบำรุงรักษา)

3. อาจารย์ จุระ ฮ่านต่ำ (อาจารย์ที่ปรึกษา)

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ได้มีส่วนร่วมในคำแนะนำของบริษัทฯ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ซึ่งผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้จัดทำ

นายณัฐวัตร ขันโท

หัวข้อโครงงาน การติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

ชื่อนักศึกษา นายณัฐวัตร ขันโท 6324200008

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จุระ ฮ่านต่ำ

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา 1/2565

บทคัดย่อ

โครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้นำเสนอเกี่ยวกับ การติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ได้มาจากการออกฝึกปฏิบัติงานในโครงงานสหกิจศึกษาภาคปฏิบัติ โดยได้เข้าปฏิบัติงานในบริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 20 สิงหาคม 2565 ถึง 17 ธันวาคม 2565 รวมทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ ซึ่งทางบริษัทฯ ได้มอบหมายให้ดูแลในเรื่องการบำรุงและตรวจสอบเช็คระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ผลจากการออกปฏิบัติงานจริง สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานจริงได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: การติดตั้งและบำรุงรักษา / กล้องวงจรปิด CCTV / ความปลอดภัย

Project Title	Installation and maintenance of Closed Circuit Television (CCTV)
By	Mr. Natthawat Kanto 6324200008
Advisor	Mr. Jura Hantam
Degree	Bachelor of Engineering
Major	Electrical Engineering
Faculty	Engineering
Semester/ Academic year	1/2022

Abstract

This cooperative education project presents about Installation and maintenance of Closed Circuit Television (CCTV) cameras, which is an experience gained from practical training in cooperative education projects. By working in Gen Connect Co., Ltd. From August 20, 2022 to December 17, 2022, a total of 17 weeks, which the company assigned to take care of the maintenance and inspection of CCTV closed-circuit television systems, results from the actual operation Able to apply the knowledge learned to the actual work appropriately

Keywords: Installation and maintenance / CCTV cameras / Security

p

Approved by

.....

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน 18

3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ 18

3.2 ลักษณะการประกอบการ 19

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย 20

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา 20

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน 21

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน 21

บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน 22

4.1 การปฏิบัติงานตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย 22

4.2 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา 22

4.3 ตรวจเช็คตู้ Rack และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆในตู้ Rack 25

4.4 ตรวจเช็คะบบ CCTV เมื่อกล้องวงจรปิดและเครื่องบันทึกเมื่อเกิดการชำรุดภาพไม่ขึ้น 26

4.5 ตรวจเช็คสัญญาณสาย UTP 29

4.6 ตรวจเช็คสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Optic 30

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 33

5.1 สรุปผลโครงการ 33

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจ 33

บรรณานุกรม 34

ภาคผนวก ก 35

ประวัติผู้จัดทำ 41

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1.1 กล้อง บูลเล็ต (Bullet) 4

รูปที่ 2.1.2 กล้องโดม (Dome) 4

รูปที่ 2.1.3 กล้องไอพี (IP) 5

รูปที่ 2.1.4 กล้องสปีดโดม(Speed dorm) 5

รูปที่ 2.1.5 กล้องอินฟราเรด (Infrared) 6

รูปที่ 2.1.6 แบบซ่อน (Hidden) 6

รูปที่ 2.3 สายใยแก้วนำแสงชนิดSingle modeและMulti mode 10

รูปที่ 2.4 การเข้าหัวสายทั้ง 2 แบบ 12

รูปที่ 2.5 เครื่อง Fusion Splicer 13

รูปที่ 2.6 เครื่องทดสอบสาย LAN 14

รูปที่ 2.7 มัลติมิเตอร์ 15

รูปที่ 2.8 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) 17

รูปที่ 3.1 รูปถ่ายสถานประกอบการ 18

รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดการของหน่วยงานราชการ 19

รูปที่ 3.5 ภาพถ่ายพนักงานฝึกหัดและพนักงานที่ปรึกษา 20

รูปที่ 3.7 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงงาน 21

รูปที่ 4.2.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน 23

รูปที่ 4.2.2 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน 23

รูปที่ 4.2.3 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน 24

รูปที่ 4.3 รูปตู้ Rack ขนาด 42 U และอุปกรณ์ต่างๆในตู้ 25

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.4 ตรวจเช็คกล้องวงจรปิดในเบื้องต้น 27

รูปที่ 4.4.1 เช็คสาย Fiber Optic 27

รูปที่ 4.4.3 ทดสอบสายสัญญาณ OTDR Test Report 28

รูปที่ 4.4.4 ตรวจสอบ เครื่องบันทึก ในตู้ Server 28

รูปที่ 4.5 การเช็คสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Optic 29

รูปที่ 4.6.1 รายงานผลการทดสอบด้วยเครื่อง OTDR 31

รูปที่ 4.6.2 การเชื่อมต่อสาย Fiber Optic 32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

เนื่องด้วยปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้การสร้างอาคารบ้านเรือนและ สำนักงานต่างๆ ตามมา เมื่ออาคารบ้านเรือนและสำนักงานเกิดขึ้นทำให้ปัญหาต่างเกิดขึ้นด้วย อย่างเช่น อาชญากรรมตามสถานที่ต่างๆเป็นภัยร้ายใกล้ตัวที่ไม่สามารถเดาได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด แต่เรื่องนี้สามารถ ป้องกันได้ ในปัจจุบันมีการโจรกรรมเกิดขึ้นมากขึ้นทุกปี ทำให้ไม่มีความปลอดภัย ในการใช้ชีวิตประจำวันวัน อย่างมีความสุข ดังนั้นการติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV เพื่อป้องกันจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกัน เหตุที่เกิดขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีระบบกล้องวงจรปิดCCTV เพื่อรักษาความปลอดภัย ไว้เพื่อป้องกันชีวิต และทรัพย์สินไว้ภายในสำนักงานหรืออาคารบ้านเรือนที่ต้องการความปลอดภัย ระบบกล้องวงจรปิดเป็น ระบบที่ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบไฟฟ้า เพื่อควบคุมการทำงานของกล้องวงจรปิดภายในพื้นที่ บริเวณใดบริเวณหนึ่ง การควบคุมกล้องวงจรปิด โดยใช้ตัว Control หรือเรียกอีกอย่างว่า Digital Videos Recorder (DVR) เป็นตัวส่งงานโปรแกรมที่ใช้ในงานระบบของกล้องวงจรปิด CCTV

จากเหตุผลข้างต้น ผู้จัดทำจึงได้จัดทำรายงาน การติดตั้งและการบำรุงรักษาระบบรักษาความปลอดภัยกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และมีทักษะในการปฏิบัติงานต่างๆซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดทำรายงานในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อเรียนรู้ในการประสานงานและให้ความร่วมมือกับผู้ร่วมงาน

1.2.2 เพื่อให้เรียนรู้การทำงานเป็นหมู่คณะ

1.2.3 เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานรู้จักการทำงานอย่างปลอดภัยเป็นขั้นตอนและถูกต้อง

1.2.4 เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในการทำงาน

1.2.5 เพื่อฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้จากทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

1.2.6 เพื่อฝึกทักษะการวางแผนงานและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบขณะปฏิบัติงาน

1.2.7 เพื่อฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สามารถออกแบบและติดตั้งระบบ CCTV จำนวน 16 ตัว

1.3.2 สามารถศึกษาระบบการทำงานเบื้องต้นของระบบ CCTV

1.3.3 สามารถตรวจสอบความบกพร่องของการทำงานของระบบ CCTV

1.3.4 สามารถหาสาเหตุและการแก้ไขอย่างถูกวิธีและปลอดภัยเมื่อเกิดปัญหาในกรณีฉุกเฉิน

1.3.5 สามารถบำรุงรักษาหรือตรวจสอบระบบกล้องวงจรปิด CCTV

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 การทำงานอย่างปลอดภัย

1.4.2 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรและแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

1.4.3 มีความรับผิดชอบและเข้าใจการทำงานมากขึ้น

1.4.4 สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไขได้ตรงจุด

1.4.5 สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาเพื่อใช้ในการทำงานต่อไปในอนาคต

1.4.6 รู้จักแก้ไขปัญหาเบื้องต้น การวางแผนการปฏิบัติงาน

สยามวิทยาลัย SIAM UNIVERSITY

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 กล้องวงจรปิด CCTV

กล้องวงจรปิด CCTV meaning CLOSED CIRCUIT CAMERA คือเทคโนโลยีตรวจจับภาพเคลื่อนไหวและบันทึกได้แบบเรียลไทม์ ที่มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทำงานของโทรทัศน์ ซึ่งกล้องวงจรปิด CCTV นี้ถูกคิดค้นและพัฒนาในประเทศเยอรมันเป็นที่แห่งแรก โดยผู้คิดค้นกล้องโทรทัศน์วงจรปิดแบบรุ่นบุกเบิกเป็นนักวิศวกรชายที่มีนามว่า วอลเตอร์ บรูช(Walter Bruch) จุดประสงค์ของชายผู้นั้นที่พัฒนากล้องซีซีทีวีคือการใช้ประโยชน์ของกล้องวงจรปิดบันทึกกลไกลและสังเกตของการทำงานของอาวุธภายในประเทศอย่างเช่น การปล่อยจรวจ ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ในปี 1942 ภายหลังต่อมากล้องโทรทัศน์วงจรปิด(CCTV)นี้ถูกผู้รับเหมาชาวอมริกาที่มีนามว่า เวลิคอน (Vericon) ทำการเปิดขายกล้องวงจรปิดนี้ในเชิงพาณิชย์ในปี 1949 และพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานด้านการบันทึก คุณภาพของภาพให้คมชัดเจนมากขึ้น

จนในปัจจุบันนี้กล้องซีซีทีวีถูกพัฒนาโดยวิศวกรหลายต่อหลายบริษัทอย่างล้นล้าน เพราะความต้องการตลาดที่จะใช้ประโยชน์ข้อมูลกล้องวงจรปิดในเชิงพาณิชย์มากนับไม่ถ้วน จนทำให้ช่างกลออกแบบประเภทชนิดกล้องวงจรปิดมาในรูปร่างหลากหลายดีไซน์ให้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมที่จัดตั้งไว้

<u>ระบบกล้องวงจรปิด CCTV มีอะไรบ้าง</u>

ก่อนจะทำความเข้าใจกับระบบกล้องวงจรปิด CCTV ต้องทำความรู้จัก สัญญาณ Analog และ สัญญาณ Digital ก่อน โดยสัญญาณ Analog จะเป็นสัญญาณที่มีการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลแบบต่อเนื่องแต่มีขนาดไม่คงที่ โดยการเคลื่อนที่จะมีระยะทางและเวลาเป็นตัวกำหนด ส่วนสัญญาณ Digital เป็นสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลแบบไม่ต่อเนื่องที่มีขนาดแน่นอน เป็นสัญญาณที่ใช้ทำงานในคอมพิวเตอร์ โดยเราสามารถกล่าวได้แบบเข้าใจง่ายๆว่า สัญญาณ Digital คือสัญญาณที่เปลี่ยนรูปแบบจาก Analog ที่เป็นสัญญาณคลื่น ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า

ชนิดของกล้องวงจรปิด CCTV

รูปแบบที่ 1 บูลเล็ต (Bullet) กล้องวงจรปิดทรงกระบอกมีทั้งระบบ Digital และ Analog แล้วแต่ผู้ใช้งานจะเลือก มีลักษณะกลมและยาว กล้องประเภทนี้ จะมีเลนส์ Fix ขนาดของเลนส์คงที่ เหมาะกับการติดไว้ที่รั้วหรือชายคาบ้านเป็นต้น

รูปที่ 2.1.1 กล้อง บูลเล็ต (Bullet)

รูปแบบที่ 2 โดม (Dome) กล้องวงจรปิดรูปร่างโดมมีทั้งระบบ Analog และ Digital เหมาะกับการติดตั้งไว้ตามฝ้าเพื่อรักษาความสวยงาม มีทั้งแบบมีและไม่มี Infrared

รูปที่ 2.1.2 กล้องโดม (Dome)

รูปแบบที่ 3 ไอพี (IP) กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกระบอกที่ราคาสูงแต่แลกกับการประมวลผลและรายละเอียดรูปภาพและวิดีโอที่คม ชัดเจนอีกทั้งตัวกล้องชนิดนี้มีระบบการจัดการของตัวเอง และสามารถเชื่อต่อNetworkได้

รูปที่ 2.1.3 กล้องไอพี (IP)

รูปแบบที่ 4 สปีดโดม(Speed dorm) กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกลม เป็นกล้องที่สามารถซูมความละเอียดได้ชัดถึงรูขุมขน แต่ระบบการจัดการเป็นแบบ Analog จำเป็นต้องใช้ตัวคนมาควบคุมตัวกล้องอีกทีผ่านคีย์บอร์ด

รูปที่ 2.1.4 กล้องสปีดโดม(Speed dorm)

รูปแบบที่ 5 อินฟราเรด (Infrared) กล้องวงจรปิดCCTV รูปแบบทรงกลมและทรงกระบอก ตัวหลอดไฟของกล้องอินฟรามี LED Infraredที่สามารถประมวลภาพในที่มืดในระยะใกล้และไกลได้ชัดเจน

รูปที่ 2.1.5 กล้องอินฟราเรด (Infrared)

รูปแบบที่ 6 แบบซ่อน (Hidden) กล้องวงจรปิดCCTV ที่ถูกออกแบบให้จัดตั้งในจุดลับ ตัวกล้องชนิดนี้สามารถบันทึกเสียงและดักฟังการกระทำของสิ่งมีชีวิตได้ชัดเจน

รูปที่ 2.1.6 แบบซ่อน (Hidden)

<u>วิธีการเลือกใช้กล้องวงจรปิด CCTV</u>

1. หน่วยความจำ ควรเลือกกล้องCCTVที่มีหน่วยเก็บความทรงจำที่สามารถบรรจุได้เยอะ

2. ความละเอียดของภาพ กล้องวงจรปิดที่ดีควรมีความละเอียดในการประมวลภาพที่ละเอียด ภาพไม่แตก อีกทั้งยังมีระบบInfrared ในตัวที่สามารถประมวลภาพในเวลากลางคืนด้วย

3. การประมวลผลภาพในระยะไกลและใกล้ ตรวจเช็คเลนส์ในกล้องว่าสามารถแสดงระยะรูปภาพแบบใกล้ไกล

4. ทนต่อสภาพแวดล้อมแปรปรวน ควรเลือกซื้อกล้องที่ทนสภาพแวดล้อมต่างๆได้ดี เพื่อที่สามารถใช้กล้องวงจรปิดได้นาน

5. ความน่าเชื่อถือ ก่อนจะตัดสินใจซื้อกล่องวงจรปิด ต้องตรวจเช็คการทำงานของชนิดกล้องวงจรปิด อีกทั้งก่อนจะเลือกซื้อร้านขาย ควรเช็คประวัติผู้ขายและดูประวัติผู้เคยใช้บริการเป็นตัวประกอบการตัดสินใจ

2.2 ระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ถูกคิดค้นขึ้นครั้งแรกในปลายทศวรรษ 1950 เพื่อใช้ในการทหารและกระทรวงกลาโหม แต่เดิมใช้เพื่อส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ และมีการใช้งานเชิงพาณิชย์และวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างจำกัด และการถือกำเนิดของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์กลายเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับองค์กรต่างๆ โซลูชั่นเครือข่ายยุคใหม่ไม่ได้มีแค่การเชื่อมต่อแล้ว แต่มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัลและความสำเร็จของธุรกิจในปัจจุบันด้วย ความสามารถของเครือข่ายพื้นฐานนั้นสามารถตั้งโปรแกรมได้มากขึ้นโดยอัตโนมัติและปลอดภัย ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สมัยใหม่สามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้ ทำงานแบบเสมือน โครงสร้างพื้นฐานจริงของเครือข่ายพื้นฐานสามารถแบ่งสัดส่วนตามตรรกะเพื่อสร้างเครือข่าย "ซ้อนทับ" ได้หลายเครือข่าย ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบซ้อนทับ โหมดต่างๆ จะถูกเชื่อมโยงแบบเสมือนจริงและสามารถส่งข้อมูลระหว่างโหมดทั้งสองผ่านอุปกรณ์จริงได้หลากหลายวิธี ตัวอย่างเช่น เครือข่ายองค์กรจำนวนมากถูกซ้อนทับกันบนอินเทอร์เน็ตผสานรวมในวงกว้าง บริการระบบเครือข่ายสมัยใหม่จะเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบกระจายทางกายภาพ บริการเหล่านี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครือข่ายผ่านระบบอัตโนมัติและการตรวจสอบเพื่อสร้างเครือข่ายขนาดใหญ่ประสิทธิภาพสูงได้ บริการเครือข่ายสามารถปรับขนาดขึ้นหรือลงได้ตามความต้องการตอบสนองอย่างรวดเร็วต่อสภาวะที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเครือข่ายคอมพิวเตอร์จำนวนมากถูกกำหนดโดยซอฟต์แวร์ กำหนดเส้นทางและควบคุมการรับ/ส่งข้อมูลได้จากส่วนกลางโดยใช้ส่วนติดต่อดิจิทัล เครือข่ายคอมพิวเตอร์เหล่านี้รองรับการจัดการการรับ/ส่งข้อมูลเสมือนจริงช่วยรักษาความปลอดภัยให้ข้อมูล โซลูชั่นระบบเครือข่ายทั้งหมดมาพร้อมกับคุณสมบัติการรักษาความปลอดภัยในตัว เช่น การเข้ารหัสและการควบคุมการเข้าถึง โดยสามารถผสานรวมกับโซลูชั่นของบริษัทอื่นได้ เช่น ซอฟต์แวร์ป้องกันไวรัส ไฟร์วอลล์ และมัลแวร์ เพื่อทำให้เครือข่ายปลอดภัยยิ่งขึ้น

2.2.1 เครือข่ายของระบบคอมพิวเตอร์

2.2.1.1 ระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่น LAN (Local Area Network)

เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ในบริเวณที่ไม่กว้างนัก อาจใช้อยู่ภายในอาคารเดียวกันหรืออาคารที่อยู่ใกล้กันเช่น ภายในมหาวิทยาลัย อาคารสำนักงาน คลังสินค้า หรือโรงงาน เป็นต้น การส่งข้อมูลสามารถทำได้ด้วยความเร็วสูง และมีข้อผิดพลาดน้อย ระบบเครือข่ายระดับท้องถิ่นจึงถูกออกแบบมาให้ช่วยลดต้นทุนและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน

2.2.1.2 ระบบเครือข่ายระดับเมือง: MAN (Metropolitan Area Network)

เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดอยู่ระหว่าง Lan และ Wan เป็นระบบเครือข่ายที่ใช้ภายในเมืองหรือจังหวัดเท่านั้น การเชื่อมโยงจะต้องอาศัยระบบบริการเครือข่ายสาธารณะ จึงเป็นเครือข่ายที่ใช้กับองค์การที่มีสาขาห่างไกลและต้องการเชื่อมสาขาเหล่านั้นเข้าด้วยกัน เช่น ธนาคาร เครือข่ายแวนเชื่อมโยงระยะไกลมาก จึงมีความเร็วในการสื่อสารไม่สูง เนื่องจากมีสัญญาณรบกวนในสาย เทคโนโลยีที่ใช้กับเครือข่ายแวนมีความหลากหลาย มีการเชื่อมโยงระหว่างประเทศด้วยช่องสัญญาณดาวเทียม เส้นใยนำแสง คลื่นไมโครเวฟ คลื่นวิทยุ สายเคเบิล

2.2.1.3 ระบบเครือข่ายระดับประเทศ หรือเครือข่ายบริเวณกว้าง : WAN (Wide Area Network)

เป็นระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในบริเวณกว้าง เช่น ระบบเครือข่ายที่ติดตั้งใช้งานทั่วโลก เป็นเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่อยู่ห่างไกลกันเข้าด้วยกัน อาจจะต้องเป็นการติดต่อสื่อสารกันในระดับประเทศ ข้ามทวีปหรือทั่วโลกก็ได้ ในการเชื่อมการติดต่อนั้น จะต้องมีการต่อเข้ากับระบบสื่อสารขององค์การโทรศัพท์หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทยเสียก่อน เพราะจะเป็นการส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ในการติดต่อสื่อสารกันโดยปกติมีอัตราการส่งข้อมูลที่ต่ำและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาด การส่งข้อมูลอาจใช้อุปกรณ์ในการสื่อสาร เช่น โมเด็ม (Modem) มาช่วย

2.3 **สายใยแก้วนำแสง**

หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า สายไฟเบอร์ออฟติก คือสายสัญญาณที่ผลิตมาจากแก้วและหุ้มด้วยใยพิเศษที่ป้องกันการกระแทกและฉนวน โดยมีคุณสมบัติเหมือนเป็นท่อเพื่อส่งสัญญาณแสงจากต้นทางไปยังปลายทาง และมีอุปกรณ์ที่ต้นทางและปลายทางทำหน้าที่แปลงสัญญาณแสงเป็นสัญญาณข้อมูลเพื่อนำไปใช้งาน สายใยแก้วนำแสงจะมีต้นทุนที่ต่ำมากและส่งข้อมูลได้เป็นปริมาณมากๆ ซึ่งด้วยคุณสมบัติดังกล่าวทำให้ถูกนำมาใช้เพื่อส่งข้อมูลในโครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Network) และสื่อสารข้อมูล เนื่องจากการส่งข้อมูลผ่านสายไฟเบอร์ออ นั้น สามารถส่งได้ในระยะทางไกล และสามารถส่งข้อมูลได้ในปริมาณที่สูงตามขนาดของ Bandwidth ที่รองรับได้ อีกทั้งยังไม่มีผลกระทบจากคลื่นสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าอีกด้วย จึงทำให้ในปัจจุบันมีการนำสายใยแก้วนำแสงมาใช้งานกัน

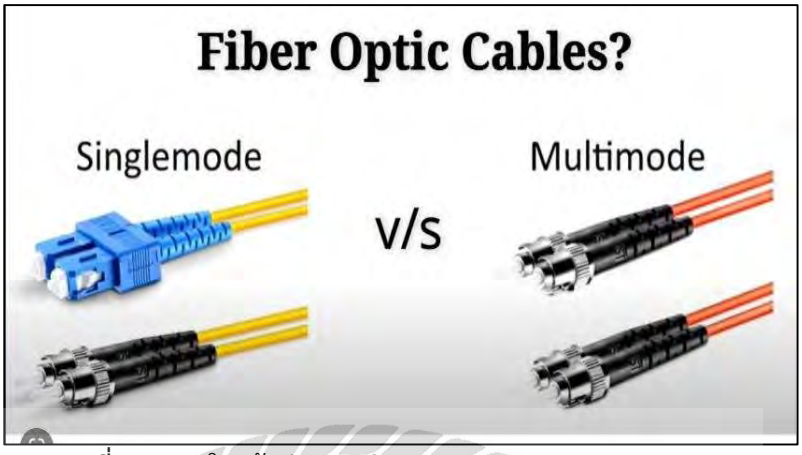
อย่างแพร่หลาย แทนสายชนิดเก่าที่เป็นสายที่ทำจากตัวนำชนิดทองแดงที่มีราคาสูง สายใยแก้วนำแสง ที่นิยมใช้กันสามารถแยกได้ 2 ชนิดดังนี้

1. ชนิด Single mode
2. ชนิด Multi mode

สายใยแก้วนำแสง หรือสายไฟเบอร์ออฟติกนั้นจะมีชั้นของแก้วแยกออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนของท่อแก้วด้านนอกเรียกว่า Cladding และส่วนของท่อแก้วด้านในที่เป็นตัวลำเลียงส่งสัญญาณเรียกว่า Core ท่อแก้วชั้นที่เป็น Cladding เป็นตัวป้องกันสัญญาณแสงไม่ให้วิ่งออกมาจากส่วน Core ของสายใยแก้วนำแสง สำหรับสายใยแก้วนำแสงทั้งสองชนิดข้างต้นจะมีขนาดของ Cladding ที่เท่ากัน โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ที่ 125 ไมครอนเมตร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ชนิด Single mode (SM) สำหรับสายใยแก้วนำแสงชนิดนี้ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core ขนาด 9 ไมครอนเมตร และ Cladding ขนาด 125 ไมครอนเมตร ตามลำดับ เมื่อ Core มีขนาดเล็กมาก ทำให้ลำแสงเดินทางค่อนข้างเป็นเส้นตรง และเกิดการสูญเสียน้อยลง จึงทำให้สามารถส่งข้อมูลจำนวนมาก ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถส่งไปได้ไกลเป็นหลายสิบกิโลเมตร ซึ่งจากข้อดีดังกล่าวจึงทำให้นิยมนำมาใช้เป็นโครงข่ายเพื่อเชื่อมต่อระหว่างสถานีหลักของโครงข่ายสื่อสาร ซึ่งมีการเชื่อมโครงข่ายกันระหว่างจังหวัด หรือระหว่างภาค โดยความยาวคลื่นแสงที่ใช้ในการส่งข้อมูลจะส่งในช่วง 1300 นาโนเมตร (nm) หรือ 1500 นาโนเมตร (nm)

2. ชนิด Multi mode (MM) สำหรับสายใยแก้วนำแสงชนิดนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลางของ Core ขนาด 62.5 ไมครอนเมตร สำหรับมาตรฐาน OM1 และขนาด 50 ไมครอนเมตรสำหรับมาตรฐาน OM2, OM3 และ OM4 โดย สายใยแก้วนำแสง Multi mode ทั้งหมดจะมี Cladding ขนาด 125 ไมครอนเมตร และเนื่องจาก Core มีขนาด ใหญ่ ทำให้แสงที่เดินทางสามารถกระจัดกระจาย ทำให้แสงเกิดการหักล้างกัน และมีการสูญเสียของแสงมากกว่าสายใยแก้วนำแสงชนิด จึงทำให้สามารถส่งข้อมูลได้ในระยะทางที่สั้นกว่า โดยความยาวคลื่นที่ใช้ในการส่งข้อมูลจะส่งในช่วง 850 - นาโนเมตร (nm) หรือ 1300 นาโนเมตร (nm) ดังนั้นสายใยแก้วนำแสงชนิดนี้ส่วนใหญ่จะถูกนำมาใช้ส่งสัญญาณภายในอาคารซึ่งมีระยะไม่ไกล



รูปที่ 2.3 สายใยแก้วนำแสงชนิดSingle modeและMulti mode

2.4 สาย Lan (UTP)

สาย LAN (UTP) หรืออีกในชื่อเต็มๆว่า Unshielded Twisted Pair เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ตชนิดหนึ่งที่มีตัวนำสัญญาณเป็นทองแดงสายบิดคู่ตีเกลียว (Twisted Pairs) โดยทั่วไปจะใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ หรือ Laptop เพื่อรับ-ส่งข้อมูลหรือเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายกลางด้วยเช่น Network Switch, Router เป็นต้น ในส่วนของหัวเสียบสำหรับเชื่อมต่อสาย LAN จะมีชื่อเรียกว่า สายแลน RJ45 สายแลน Patch Cord โดยปกติแล้วสายแลนชนิดนี้มักจะนำมาใช้ในพื้นที่ที่ต้องหัก งอ หรือม้วน ความยาวจะอยู่ที่ 1-20 เมตร นิยมผลิตออกมาให้มีสีที่แตกต่างกันเพื่อให้จำแนกสีได้ง่าย

<u>การแบ่งตามลักษณะในการติดตั้งของสาย LAN</u>

ประเภทของสายแลนสำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Cable) สายสัญญาณที่ออกแบบมาเพื่อติดตั้งภายในอาคาร ลักษณะของสายแลนคือ ความยืดหยุ่นค่อนข้างสูงและป้องกันการลามของไฟได้ดีส่วนของเปลือกนอกมักนิยมทำจากวัสดุ PVC นอกจากนี้จึงต้องมีการใส่สารพิเศษเข้าไปเพื่อให้แบ่งชนิดของสายภายในอาคารที่ใช้กันแพร่หลายรวม 4 ชนิด

1. Communication Metallic (CM) สายสัญญาณที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันการลามไฟในแนวราบ และสามารถเดินสายในชั้นเดียวกัน (Horizontal Wiring) เหมาะกับการใช้งานทั่วไป

2. Communication Metallic Riser (CMR) สายสัญญาณที่นิยมใช้ในการเดินสายระหว่างชั้นในอาคารโดยผ่านช่องเดินสายของตัวอาคาร (Vertical Shaft) และสามารถป้องกันการลามของไฟทั้งแนวดิ่งและแนวราบได้ดี

3. Communication Metallic Plenum (CMP) สายสัญญาณที่ออกแบบมาสำหรับเดินสายบริเวณช่องว่างตามฝ้าเพดาน แต่จะไม่สามารถป้องกันการลามของไฟจากแนวดิ่งได้

4. Low Smoke Zero Halogen (LSZH) สายสัญญาณที่มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นมาจาก CMR ขึ้นมาก็คือเมื่อมีการไฟลามที่สายชนิดนี้ สายแลนชนิดนี้จะมีควันที่เกิดจากไฟน้อยทำให้ป้องกันไม่ให้เกิดสารพิษไฟลามได้ทั้งแนวราบและแนวดิ่ง

ประเภทของสายแลนสำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Cable)

สายสัญญาณที่ทำมาเพื่อติดตั้งภายนอกตัวอาคารซึ่งมีคุณสมบัติที่ทนต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอย่างมาก มีเปลือกนอกทำจากวัสดุ PE (Polyethylene) ไม่สึกกร่อนแต่จะไม่สามารถป้องกันการลามไฟได้จึงควรเลือกสายแลนภายนอกให้ถูกต้อง ตามชนิดของการใช้ให้เหมาะสมรูปแบบการใช้งานและสถานที่

การแบ่งตามลักษณะในการป้องกันสัญญาณรบกวน

Unshield Twisted Pair (UTP) : แบบไม่มีฉนวนสำหรับป้องกันสัญญาณที่จะมารบกวน สายแลน LAN (UTP) ชนิดนี้ คืออะไร มันคือสาย นำสัญญาณที่มี 8 เส้น (รวม 4 คู่) เป็นทองแดงแท้ นิยมใช้กับงานระบบคอมพิวเตอร์ทั่วๆไป สายทองแดงคู่บิดตีเกลียวแบบไม่มีชิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวน

Foil Twisted Pair (UTP) : แบบมีฉนวนสำหรับป้องกันสัญญาณที่จะมารบกวนสายแลน LAN (UTP) ชนิดนี้ คืออะไร มันคือสายทองแดงคู่บิดตีเกลียวแบบมีชิลด์ป้องกันสัญญาณรบกวนมักใช้งานในพื้นที่ที่มีสัญญาณรบกวน เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น

การแบ่งตาม Bandwidth ที่สามารถรองรับสัญญาณได้

สายแลน Category 5E (CAT 5E) คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็วต่ำ ซึ่งพัฒนาต่อมาจากสาย CAT 5 ออกแบบมาเพื่อรองรับการใช้การอินเทอร์เน็ตหลายๆอย่างในเวลาเดียวกัน เช่น เปิดเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลอ้างอิงเพื่อใช้ในการเรียนการสอนพร้อมกับเปิด VDO ควบคู่ไปด้วยส่วนนี้ก็สามารถทำได้เช่นกัน และในส่วนของ Bandwidth ระยะห่างจะไม่เกิน 100 เมตร ที่ความเร็ว 100-200 MHz สูงสุด 1 Gbps

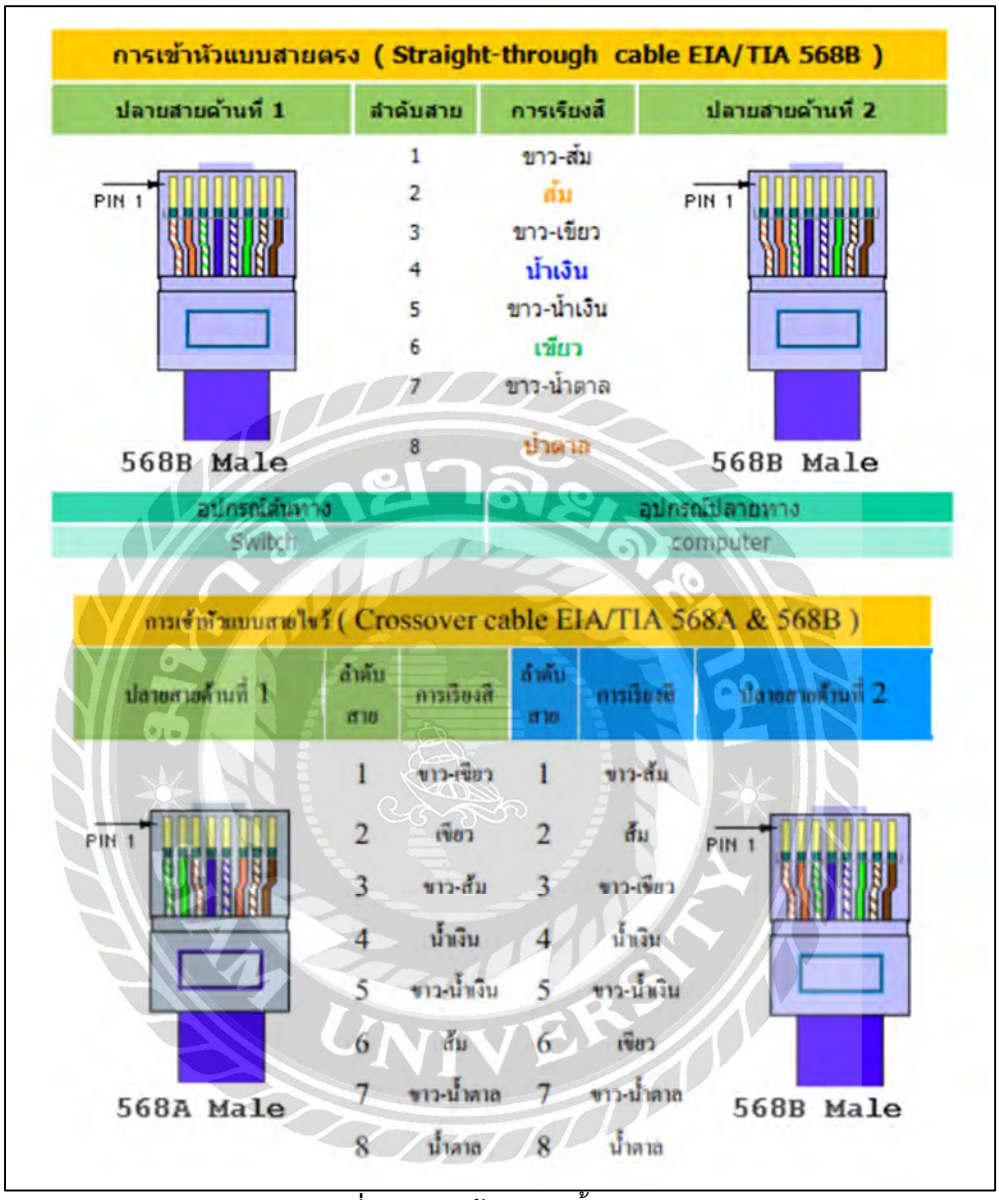
สายแลนCategory 6A (CAT 6A) คือสาย LAN (UTP) ทองแดงเช่นกันที่มีความเร็วต่ำ แต่ก็ยังสามารถรับรอง Bandwidth ได้ถึงที่ 500 MHz สูงสุดถึง 10 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 100 เมตร

สายแลน Category 6 (CAT 6) คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็วต่ำ ออกแบบมาเพื่อรองรับ Bandwidth อยู่ที่ 250 MHz ความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 10 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 55 เมตร

สายแลนCategory 7 (CAT 7) คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็วต่ำ ออกแบบมาเพื่อรองรับ Bandwidth ที่ 600 MHz ความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 10 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 100 เมตร

สายแลน Category 8 (CAT 8) คือสาย LAN (UTP) ทองแดงที่มีความเร็ว ออกแบบมาเพื่อรองรับ Bandwidth อยู่ที่ 2GHz ความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 25/40 Gbps ในระยะห่างไม่เกิน 30 เมตร

การเรียงสายแบบมาตรฐานของสาย LAN จะมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบตรง และแบบไขว้



รูปที่ 2.4 การเข้าหัวสายทั้ง 2 แบบ

2.5 Fusion Splicer

การสไปร์สายไฟเบอร์ออฟติก (การเข้าหัวไฟเบอร์ออฟติก) คือ การเชื่อมสายที่ขาดหรือหัก เข้าหากัน เพื่อทำให้เป็นเนื้อเดียวกันมากที่สุดด้วยเครื่องเข้าหัวไฟเบอร์ออฟติก fiber optic หรือก็คือ การ Fusion splice Fiber optic cable เพื่อให้การรับ-ส่งสัญญาณแสงสามารถวิ่งผ่านได้เร็วและดีที่สุด โดยที่มีค่าการสูญเสีย (Insertion Loss) น้อย

รูปที่ 2.5 เครื่อง Fusion Splicer

2.6 เครื่องทดสอบสาย LAN

เครื่องทดสอบสายแลน หรือ สายสัญญาณ (Cable tester) คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความแรงของสัญญาณและการเชื่อมต่อของสายสัญญาณ เครื่องทดสอบสายแลนหรือเครื่องทดสอบสายเคเบิ้ลสามารถทดสอบได้ว่าสายสัญญาณ สายแลน (Lan network cable) สายโทรศัพท์ถูกติดตั้งอย่างถูกต้องหรือไม่และตรวจสอบความแรงของสัญญาณระหว่างแหล่งกำเนิดสัญญาณและปลายทาง

โดยทั่วไปเครื่องทดสอบสายแลนเป็นเครื่องมือแบบพกพาที่ใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงาน มีไมโครคอนโทรลเลอร์และจอแสดงผลเพื่อให้การทดสอบและแสดงผลการทดสอบเป็นไปโดยอัตโนมัติ โดยเฉพาะการทดสอบสายสัญญาณหลายสายพร้อมๆ กัน สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องทดสอบสายสัญญาณถูกใช้สำหรับทดสอบสายสัญญาณ Cat5, Cat5e และ Cat6 เพราะว่ามีประเภทของข้อมูลมากมายที่สามารถส่งผ่านสายแลน เป็นสิ่งสำคัญที่สายแลนที่เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และเซิร์ฟเวอร์ ถูกเชื่อมต่ออย่างถูกต้อง มีความแรงของสัญญาณระหว่างคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับการรับส่งข้อมูล และไม่มีสัญญาณรบกวนจากภายนอกทำให้เกิดการสูญเสียข้อมูลหรือลดความแรงของสัญญาณ

รูปที่ 2.6 เครื่องทดสอบสาย LAN

2.7 มัลติมิเตอร์ สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์

มัลติมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดเท่าฝ่ามือ ใช้สำหรับวัดค่าหรือตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ มีการใช้งานกันโดยทั่วไป เช่น งานอุตสาหกรรม งานรถยนต์ และงานซ่อมบำรุงไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยมัลติมิเตอร์สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทหลักๆ คือ มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล และมัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก ซึ่งทั้งสองประเภทนี้จะมีลักษณะการแสดงผล มีรูปร่าง และฟังก์ชั่นการทำงานที่แตกต่างกัน แต่ลักษณะการใช้งานโดยรวมแล้วสามารถใช้วัดได้ทั้งโวลท์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์หรือโอห์มมิเตอร์ รวมทั้งมีคุณสมบัติการทำงานที่สามารถตรวจวัดปริมาณไฟฟ้า วัดแรงดันไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับได้ มีความละเอียดแม่นยำในการอ่านค่า แข็งแรงทนทาน มีขนาดกะทัดรัดพกพาไปใช้งานได้สะดวกสบาย การเลือกใช้มัลติมิเตอร์ควรเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันการวัดค่าผิดพลาดและเกิดอันตรายต่อผู้ใช้งานได้

รูปที่ 2.7 มัลติมิเตอร์

2.8 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

เป็นเครื่องมือรวมโฟโตอิเล็กทริคที่มีความแม่นยำซึ่งทำหน้าที่เหมือนการกระเจิงของ Rayleigh และการกระเจิงกลับที่เกิดจากการสะท้อนเฟรสในขณะที่แสงถูกส่งผ่านในใยแก้วนำแสง มันถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในการบำรุงรักษาและการก่อสร้างของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง, วัดความยาวของใยแก้วนำแสง, การลดทอนการส่งผ่านของใยแก้วนำแสง, การลดทอนร่วมและตำแหน่งความผิดแล้ว

เครื่องวัด OTDR สามารถใช้งานอะไร และแก้ปัญหาอะไรให้กับผู้ใช้งานได้บ้าง

1.สามารถค้นหาและตรวจสอบ จุดเสียของสายเคเบิ้ล ไฟเบอร์ออพติกได้

2.สามารถ ตรวจสอบระยะ สายที่ขาด หรือมีปัญหาได้ โดยแสดงผลที่หน้าจอ

3.สามารถตรวจสอบ ค่า Loss ทั้งจาก Connector และ จุดเชื่อมต่อ(Splice) ได้

4.สามารถทดสอบสาย Fiber optic cable ได้ไกลถึง 80 กิโลเมตร

5.สามารถ ทำรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ ความมีเสถียรภาพของระบบประจำเดือนได้

6.รองรับการทดสอบสายได้ทั้งชนิด Multi-mode และ Single-mode

7.สามารถวัดค่า Loss ด้วย Power meter ในตัว

8.สามารถ ยิงแสงเลเซอร์ สีแดง VFL เพื่อหา ตำแหน่ง หรือคู่สายได้

9.เพิ่มความคล่องตัวมากขึ้น เมื่อมีเครื่องมือเป็นของตัวเอง ในการพร้อมให้บริการ

รูปที่ 2.8 เครื่อง OTDR (Optical Time Domain Reflectometer)

บทที่ 3

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ

ชื่อสถานประกอบการ : บริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด

ที่อยู่ : 7/1 ซอย กาญจนาภิเษก 003 แขวงบางบอนเหนือ เขตบางบอน กรุงเทพฯ 10150

โทรศัพท์ : 0-2899-6979

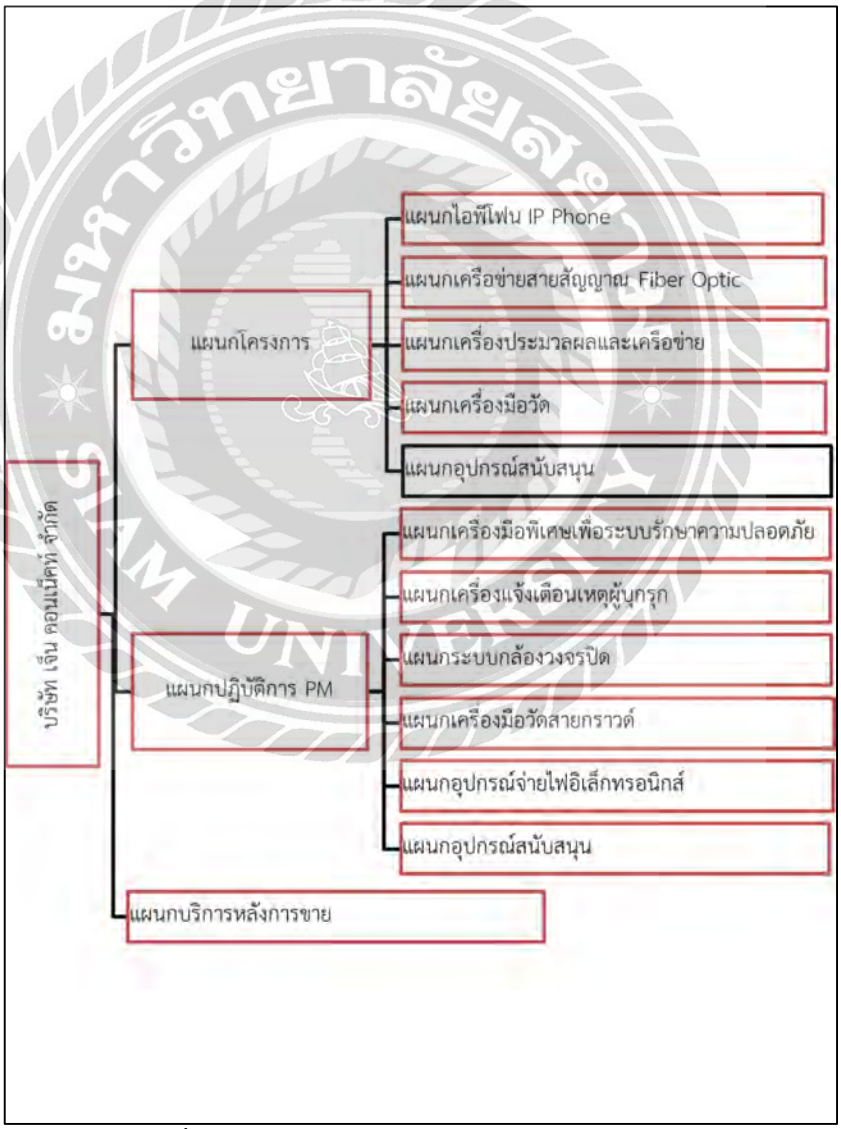
เวลาทำการ : วันจันทร์ -ศุกร์ เวลา 08.30-17.30 น.

รูปที่ 3.1 รูปถ่ายสถานประกอบการ

3.2 ลักษณะการประกอบการ

บริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด ผู้รับเหมาโครงการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับสถานที่ อีกทั้งยังสามารถพิสูจน์ทราบบุคคล ยานพาหนะได้ รวมถึงติดตามความเคลื่อนไหวภายในหน่วยงาน และขยายการรับรูสถานการณ์ไปยังศูนย์ควบคุมเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถประเมินสถานการณ์ได้

บริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด ได้ดำเนินการธุรกิจติดตั้งและซ่อมทำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อาทิ เดินสายสัญญาณ อินเตอร์เน็ต และ Wi-Fi ระบบกล้องวงจรปิด ระบบไฟเบอร์ออฟติก และระบบเดินสายไฟฟ้าในหน่วยงานราชการ



รูปที่ 3.2 รูปแบบการจัดการของหน่วยงานราชการ

3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

3.4.1.ตำแหน่งที่ได้รับมอบหมาย

ชื่อ - นามสกุล : นายณัฐวัตร ขันโท 6324200008 สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ตำแหน่ง : พนักงานฝึกหัด

3.4.2.ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

- ศึกษาทำความเข้าใจในข้อกำหนดทางด้านไฟฟ้า ระบบ Network ระบบ CCTV
- ศึกษาขั้นตอนการซ่อมบำรุง
- ศึกษาขั้นตอนการทดสอบระบบ

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นายทวิช สอนสา

ตำแหน่ง : ผู้จัดการโครงการติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัย

รูปที่ 3.5 ภาพถ่ายพนักงานฝึกหัดและพนักงานที่ปรึกษา

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 20 สิงหาคม 2565 ถึงวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2565

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ศึกษาเกี่ยวกับระบบเครือข่าย

3.7.2 ศึกษาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบ

3.7.3 ศึกษาทำความเข้าใจกับระบบเครือข่าย

3.7.4 ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงระบบ

3.7.5 ทดสอบระบบต่างๆ

3.7.6 สรุปและบันทึกผลการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	**ส.ค 2565**	**ต.ค. 2565**	**พ.ย. 2565**	**ธ.ค. 2565**
ตั้งหัวข้อของโครงงาน				
รวบรวมข้อมูลโครงงาน				
เริ่มเขียนโรงงาน				
ตรวจสอบโครงงาน				
โครงงานเสร็จเรียบร้อย				

รูปที่ 3.7 ขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินการโครงงาน

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงานตามโครงงาน

4.1 การปฏิบัติงานตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย มีดังนี้

4.1.1 ศึกษาเกี่ยวกับวางแผนการติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV กับพนักงานที่ปรึกษา

4.1.2 ศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับการติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV กับพนักงานที่ปรึกษา

4.1.3 ศึกษาเกี่ยวการตรวจสอบการติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV กับพนักงานที่ปรึกษา

4.1.4 ศึกษาเกี่ยวการบำรุงรักษาระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV กับพนักงานที่ปรึกษา

4.2 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานจากพนักงานที่ปรึกษา

เพื่อทราบถึงระเบียบความปลอดภัยและข้อห้ามพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติงาน เช่น ต้องสวมรองเท้านิรภัยเมื่ออยู่ในเขตพื้นที่การทำงาน ยกเว้น ในแผนกต้องสวมถุงมือทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน ห้ามหยอกล้อเล่นกันในขณะปฏิบัติงาน ควรคำนึงถึงความปลอดภัยตลอดเวลาในขณะปฏิบัติงาน ขณะปฏิบัติงานเกี่ยวกับเรื่อง ไฟฟ้า ต้องมีผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อย 2 คนขึ้นไป

รูปที่ 4.2.1 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน

รูปที่ 4.2.2 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน

รูปที่ 4.2.3 ศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน

4.3 ตรวจเช็คตู้ Rack และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆในตู้ Rack

- ทำความสะอาด Switch HUB

- ทำความสะอาดสายสัญญาณทั้งหมดที่อยู่ในตู้

- ทำความสะอาดเครื่องบันทึก

- ทำความสะอาดตู้ Rack

- ทำความสะอาด Power Supply

- ตรวจเช็คอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมดว่ายังใช้งานได้ดีหรือไม่

รูปที่ 4.3 รูปตู้ Rack ขนาด 42 U และอุปกรณ์ต่างๆในตู้

4.4 ตรวจเช็คระบบ CCTV เมื่อกล้องวงจรปิดและเครื่องบันทึกเมื่อเกิดการชำรุดภาพไม่ขึ้นจอมอนิเตอร์มีวิธีแก้ไขปัญหาดังนี้

4.4.1 วิธีแก้ไขกล้องวงจรปิดดับ

เช็คอแดปเตอร์ โดยใช้มิเตอร์วัด ว่าขึ้น 12 โวลต์หรือไม่ ถ้าอแดปเตอร์เสียหรือชำรุดให้ทำการเปลี่ยนอแดปเตอร์ใหม่

เช็คสายสัญญาณ ถ้าสายสัญญาณชำรุด เช่น หนูกัดสาย ให้ทำการต่อสายด้วย outlet หรือเปลี่ยนสายสัญญาณใหม่

เช็ค IP ของกล้อง ถ้า IP ไม่ตรงตามที่เซทไว้ก่อนหน้านี้ให้ทำการเปลี่ยน IP ให้เหมือนเดิม หรือตั้งค่าให้กล้อง เป็น DHCP เพื่อให้กล้อง IP อัตโนมัติ จะได้ไม่เกิด ปัญหาเช่นนี้อีก

เช็คหัว Lan ว่ามีซัลเฟตหรือไม่ หรือเข้าหัวดีหรือป่าว

4.4.2 วิธีแก้ไขภาพกล้องไม่ชัด

เช็ดทำความสะอาดหน้าเลนส์กล้อง

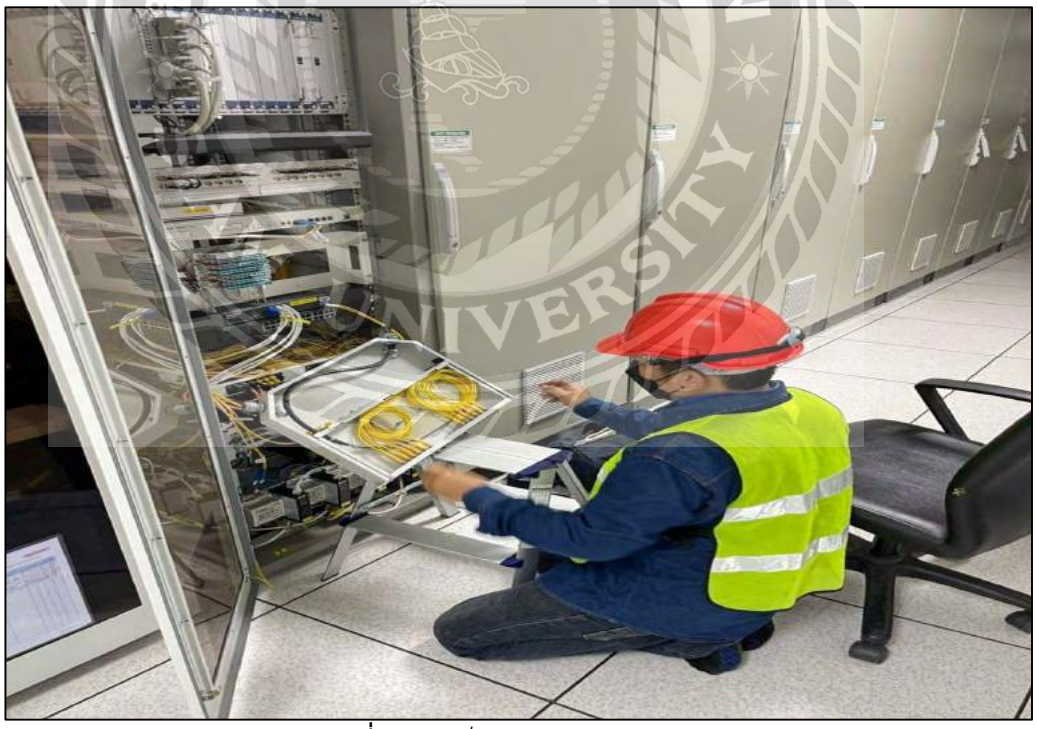
เช็คโหมดของกล้องวงจรปิดและปรับโหมดให้เหมาะสมกับเครื่องบันทึก

เช็คอายุการใช้ทำงานของกล้อง ถ้าอายุเกินกำหนดให้ทำการเปลี่ยน (การเปลี่ยนจะขึ้นอยู่ลูกค้าว่าจะเปลี่ยนหรือไม่)

4.4.3 เครื่องบันทึกบันทึกมีการแจ้งเตือน

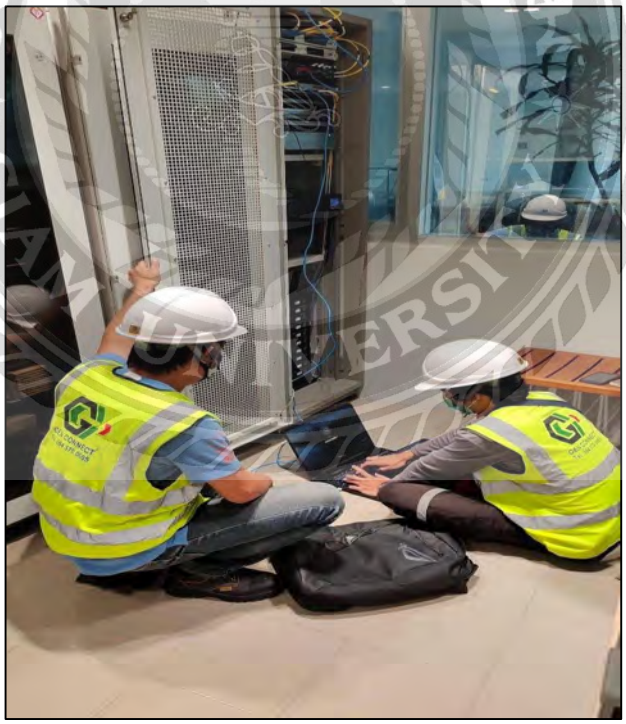
- เช็ค HDD ว่าเกิดการชำรุดหรือไม่
- เช็คอแดปเตอร์ว่ายังทำงานเต็มประสิทธิภาพหรือไม่
- เช็คการอรามของอุปกรณ์
- เช็คดูว่ามีกล้องดับหรือไม่

รูปที่ 4.4 ตรวจเช็คกล้องวงจรปิดในเบื้องต้น



รูปที่ 4.4.1 เช็คสาย Fiber Optic

รูปที่ 4.4.3 ทดสอบสายสัญญาณ OTDR Test Report



รูปที่ 4.4.4 ตรวจสอบ เครื่องบันทึก ในตู้ Server

4.5 ตรวจเช็คสัญญาณสาย UTP

- ให้เข้าหัว RJ 45 ที่สาย ทั้ง 2 ด้าน ของสาย UTP

- ใช้เครื่องเช็คสายเสียบทั้ง 2 ด้าน ของสาย UTP แล้วเปิดให้เครื่องเช็คสาย UTP เป็นโหมด Test แล้วดูไฟ LED ที่เครื่อง Test ไฟ LED ที่เครื่องเช็ค สายทั้ง 2 ฝั่งต้องวิ่งให้ตรงกัน ถ้าไฟวิ่งสลับกันให้เข้าหัว RJ 45 ฝั่งที่ไฟ LED วิ่งผิด แต่ถ้าไฟ LED วิ่งไม่ครบให้ทำการเดินสาย UTP ใหม่

รูปที่ 4.5 การเช็คสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Optic

4.6 ตรวจเช็คสัญญาณสาย Fiber Optic และการ Splice สาย Optic

4.6.1 ใช้เครื่องวัด OTDR ในการเช็คสัญญาณ

- ค้นหาและตรวจสอบ จุดเสียของสายเคเบิ้ล ไฟเบอร์ออฟติก
- ตรวจสอบระยะ สายที่ขาด หรือมีปัญหาได้ โดยแสดงผลที่จอ
- ตรวจสอบค่า Loss ทั้งจาก Connector และ จุดเชื่อมต่อ (Splice)
- รองรับการทดสอบสายได้ทั้งชนิด Multi-Mode และ Single-Mode
- วัดค่า Loss ด้วย Power meter
- ยิงแสงเลเซอร์ สีแดง VFL เพื่อหาตำแหน่ง หรือคู่สาย

4.6.2 การเชื่อมต่อสายแบบ Fusion Splice

- โดยใช้สายไฟเบอร์ที่ได้เข้าหัวไว้ ที่ปลายด้านหนึ่งเรียบร้อยแล้ว หรือเรียกว่าสาย Pigtal มาทำการเชื่อมต่อกับสายไฟเบอร์ ที่ได้เดินปลายสายทิ้งไว้ แล้วติดตั้งในอุปกรณ์พักสายได้เช่นเดียวกัน โดยเปลี่ยนแผงเก็บสายด้านในจาก Full moon cable routing เป็น Splice tray แทน

- การเชื่อมต่อสายแบบ Fusion splice นี้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีเครื่องมือนี้ในการเชื่อมต่อการเตรียม สาย FiberOptic สำหรับการ Fusion splice นั้นแทบจะไม่แตกต่างจากการเตรียมสายเข้าหัว Connector แต่อย่างใดเลย ตั้งแต่การสอดสายเข้า Cable gland การปอก jacket การขดสายด้านใน เป็นต้น

- หลังจากที่ปอกสายเรียบร้อยแล้ว เช็ดเจลที่เคลือบสายออกให้หมด จากนั้นใส่ท่อสลีป แล้วจึงปอกสายไฟ เบอร์ยาวประมาณ 4 ซม. พร้อมทำความสะอาด ด้วยทิชชู่ชนิดพิเศษ - ชุบกับแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ จากนั้นปอกสาย Pigtail ยาวประมาณ 3 ซม. แล้วทำความสะอาดด้วยวิธีพิเศษเช่นเดียวกัน

- ต่อมาตัดสาย Fiber optic ด้วยเครื่องตัดสาย Fiber clever ตามระยะที่กำหนดไว้ โดยทุกขั้นตอนของการเตรียมสายนั้น ต้องระมัดระวังไม่ให้โดนฝุ่นหรือมือ ทำทุกขั้นตอนให้สะอาดที่สุด เพื่อให้การเชื่อมต่อไฟเบอร์สมบูรณ์แบบที่สุด และเกิดการ loss ของสัญญาณให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

- หลังจากเตรียมสายเรียบร้อยแล้ว นำสายทั้งสองข้างที่ได้เตรียมไว้ เข้าสู้กระบวนการ #Fusionsplice โดยเปิดเครื่องให้พร้อมทำงาน จากนั้นเปิดฝาด้านบน นำสายไฟเบอร์ที่เตรียมไว้ มาวางบนเครื่อง ให้ส่วนปลายของไฟเบอร์อยู่พอดีกับขั้ว Electrod หากพลาดให้สายไฟเบอร์โดนฝุ่นหรือมือ จะต้องเปลี่ยนสายใหม่

- ทำตามขั้นตอนเดิมอีกครั้ง วางสายเปล่า ปิดตัวล็อก ปิดฝา เครื่องจะทำงานตามโปรแกรมที่ได้ตั้งไว้ภาพการเชื่อมต่อจะปรากฏบนจอแสดงผล หลังจากเชื่อมต่อเรียบรอยแล้วก็เป็นขั้นตอนของการอบสลีปสาย ทำจนครบทุกสายที่ต้องการเชื่อมต่อ

- จัดเก็บสายที่เชื่อมต่อแล้วเข้ากับ Rack Mount Drawer

- ไขน็อตเอาฝาส่วนที่ล็อก Splice tray ออก แล้วจัดเรียงสายตามสี คือ ฟ้า ส้ม เขียว น้ำตาล เทา ขาว

- เสร็จแล้วปิดล็อกให้แน่นด้วยฝาครอบ แล้วไขน็อตไว้อีกทีหนึ่ง จัดปลายสายที่เหลือในวงกลมด้านในของ Splice tray ล็อกให้แน่นด้วย Cable tie จากนั้นปิดทับด้วยฝาปิด Splice tray แล้วไขน็อตให้แน่น เพื่อล็อกกันไม่ให้สายขยับ

- ติดตั้งหัว Connector เข้ากับ Adapter snap plate ตามรหัสที่ได้มาร์คไว้ตามสี จากนั้นติดลาเบลที่สายและที่แผ่นปิดด้านบน เป็นอันเสร็จการติดตั้งสายที่เชื่อมต่อแบบ Fusion splice เข้ากับ Rack Mount Drawer สามารถนำไปติดตั้งกับตู้ Rack ได้เลย

TEST POWER REPORT

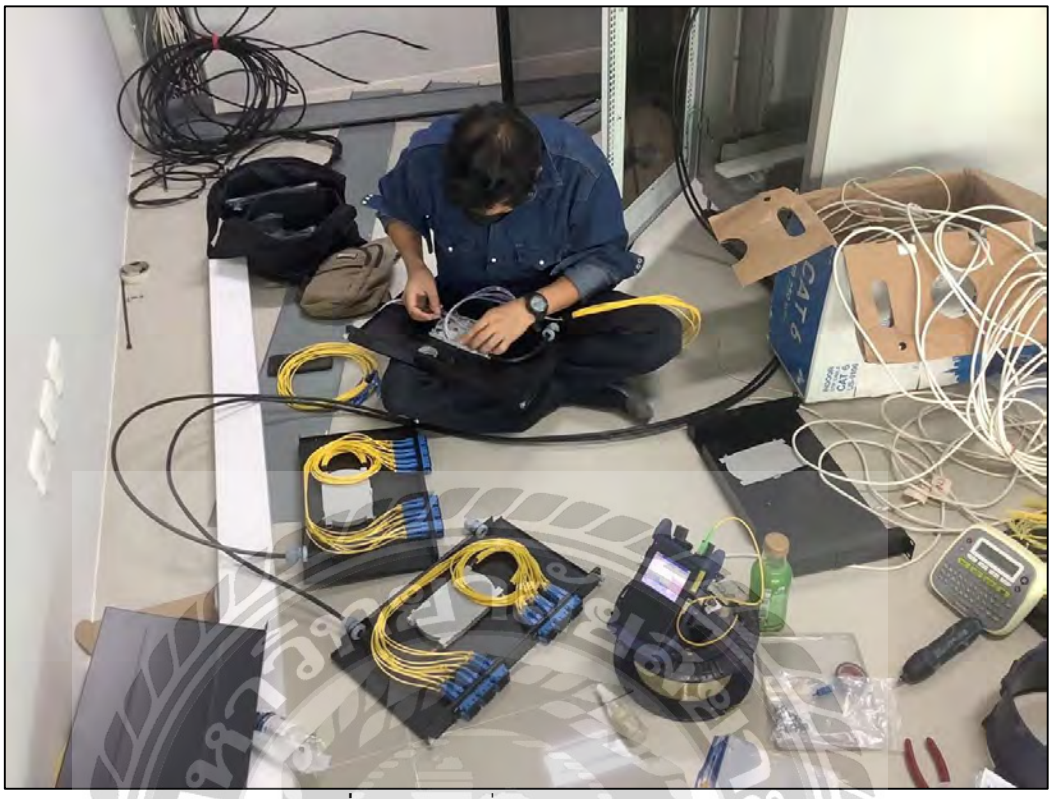
โครงการ : สถานีไฟฟ้าแรงนครชัยศรี
ผู้รับผิดชอบโครงการ : นายวิทัศน์ อัครชาติ
เครื่องวัด (รุ่น) :-

เลขที่ : FT - - 67
วันที่ : 11/05/2566
เลขที่อุปกรณ์ :

รายงานผลการทดสอบสาย FIBER OPTIC

ITEM	CAM2	CAM4	CAM5	CAM6	CAM7	CAM8	Wave length (NM)
	CALIBRATE 3.8						1310
No.1	4.52	4.12	4.56	4.55	4.34	4.12	/
No.2	4.44	4.14	4.56	4.67	4.22	4.14	/
No.3	4.93	4.55	4.67	4.65	4.66	4.55	/
No.4	3.98	4.65	4.66	4.22	4.56	4.53	/
No.5	4.34	4.67	4.76	4.53	4.88	4.53	/
No.6	4.22	4.33	4.43	4.53	4.99	4.52	/
No.7	4.55	3.98	4.66	4.52	4.67	4.88	/
No.8	4.67	3.89	4.56	4.44	4.51	4.99	/
No.9	4.65	4.66	4.88	4.93	4.66	4.67	/
No.10	4.22	4.55	4.99	3.98	4.76	4.51	/
No.11	4.53	4.88	4.67	4.34	4.43	4.34	/
No.12	4.53	4.87	4.51	4.22	4.66	4.22	/

รูปที่ 4.6.1 รายงานผลการทดสอบด้วยเครื่อง OTDR



รูปที่ 4.6.2 การเชื่อมต่อสาย Fiber Optic

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

จากการที่ได้ทำสหกิจศึกษาในหัวข้อการติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ให้กับ บริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด ซึ่งสามารถติดตั้งและการบำรุงรักษากล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างปกติและสามารถอธิบายการทำงาน ข้อผิดพลาดให้กับหน่วยงาน รวมถึงสรุปผลให้กับหัวหน้างานได้อย่างถูกต้องตามที่กำหนด

5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจ

5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจ

- ได้ทราบถึงการทำงานจริงและปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในการทำงาน
- สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของหน่วยงานตามที่กำหนดไว้
- ได้เรียนรู้การทำงานกับผู้อื่น
- ได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับในการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก

5.2.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

- งานที่ได้รับมอบหมายบางงานไม่เคยมีความรู้และประสบการณ์มาก่อน
- ขาดทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา
- ขาดความรู้ในด้านการใช้เครื่องมืออุปกรณ์

5.2.3 ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเสมอ เพื่อที่จะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด และดำเนินการได้ทันตามเวลาที่กำหนด

บรรณานุกรม

เครื่อง OTDR หรือ Optical Time Domain Reflectometer. (ม.ป.ป.). https://www.bismon.com/article/27/OTDR-Optical-Time-Domain- Reflectometer-Single-mode-Multi-mode

เครือข่ายของระบบคอมพิวเตอร์. (ม.ป.ป.). https://personet.co.th/what-is-computer-network/

ระบบกล้องวงจรปิด CCTV ประเภทกล้องวงจรปิด. (ม.ป.ป.). https://personet.co.th/cctv-system/

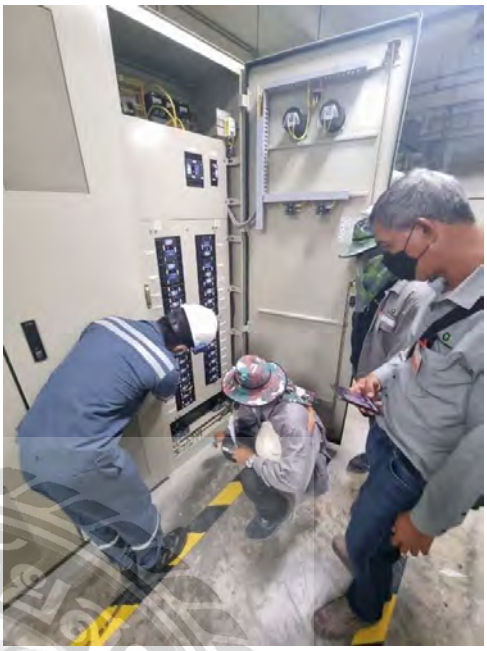
สายใยแก้วนำแสง. (ม.ป.ป.). https://alfabase.co.th

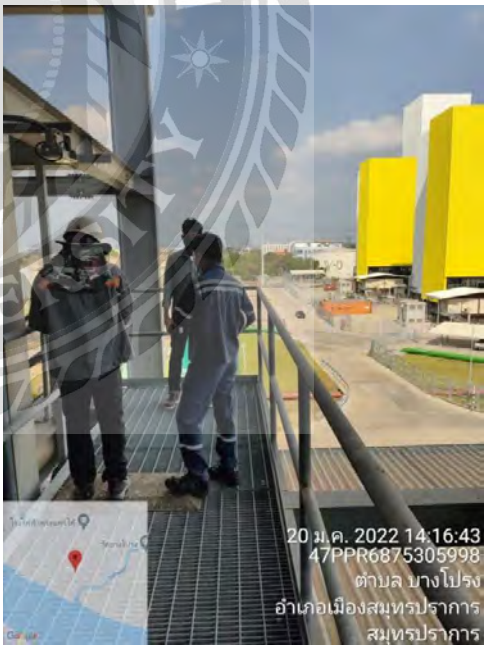
ภาคผนวก ก

(การปฏิบัติงานสหกิจในส่วนงานด้านอื่นๆ เพิ่มเติม)

การอบรมการใช้งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV

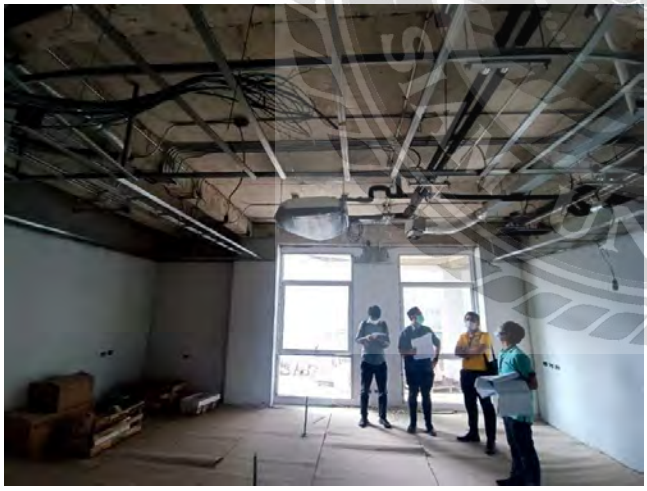
การส่งมอบอุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV ตาม TOR

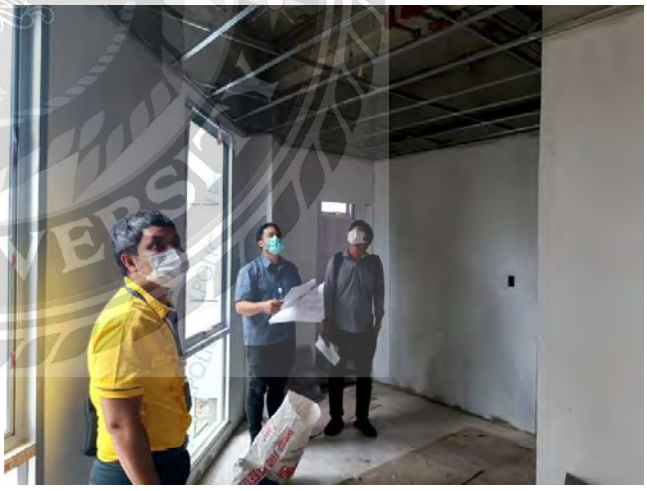




การตรวจสอบการติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV

การตรวจสอบการติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV





การสำรวจพื้นที่ติดตั้งก่อนติดตั้งอุปกรณ์หล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV

อาจารย์ที่ปรึกษานิเทศสหกิจศึกษา

สอบสหกิจศึกษา

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - นามสกุล : นายณัฐวัตร ขันโท

คณะ : วิศวกรรมศาสตร์

สาขา : วิศวกรรมมไฟฟ้า

ที่อยู่ : 165/1 ซอยสาธุประดิษฐ์5 ถนนสาธุประดิษฐ์ แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ. 2554 พาณิชยาการ ปวช. โรงเรียนสารสาสน์กนกบริหารธุรกิจ

พ.ศ. 2558 ปริญาตรี สาขาวิชารัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประวัติการทำงาน:

พ.ศ. 2561 Project Engineer บริษัท คลิกเทเลคอม จำกัด

พ.ศ. 2563 Project Engineer บริษัท เจ็น คอนเน็คท์ จำกัด

เบอร์โทรศัพท์ : 095-571-8071

E-mail : nkhanto03@gmail.com