



คำแปล
ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป
งานติดตั้งไฟล์ภูมิฐานจราจรและไฟกระพริบบนทางหลวง
(GENERAL SPECIFICATION)

สำนักงาน วิศวกรรมการจราจร

กรมทางหลวง

กระทรวง คมนาคม

พ.ศ. 2530

គ្រូ
គិតកំ
ខែកា
គយ

បៀន្យ

The
the
of S.
អាត នៅ
ផលភេទ

ផលភេទ
ឱកខុស

ផលភេទ
បៀន្យ

คำแปล

ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไป

งานคิดตั้งไฟสัญญาณจราจรและไฟกระพริบบนทางหลวง

(General Specification)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ลักษณะงาน

เป็นงานจัดทำวัสดุคุปกรณ์ไฟสัญญาณหั้งหมก อันมีหัวไฟ เสา และเครื่องยึดเหนี่ยว เชื่อมควบคุม สายไฟ สวิทช์ และอุปกรณ์ฯ ที่จำเป็น รวมทั้งการซ่อมสั่ง การเก็บรักษา ประกอบติดตั้ง และทดสอบคุณภาพ เพื่อที่จะได้ไฟสัญญาณจราจร หรือไฟกระพริบที่สมบูรณ์ ถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดนี้ และข้อกำหนดเพิ่มเติม งานอาจจำความถึงการออกแบบระบบไฟสัญญาณหรือไฟกระพริบ ด้วย

1.2 สิทธิบัตร

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำให้รัฐบาลไทย เจ้าหน้าที่ ค้าแทนขายราชการและลูกจ้าง ท้องถิ่น เป็นผู้ละเมิดในสิทธิบัตรเรื่องจากการใช้หรือเลิกใช้เครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้สัญญานี้

1.3 ความรับผิดชอบในการออกแบบและวัสดุ

อุปกรณ์ทุกชนิดของมีข้อกำหนดและมาตรฐานของผู้ผลิตตรงตามมาตรฐานของ

The U.S.A. Standard Institute, the American Society of Testing Material the American Association of State Highway officials, the National Bureau of Standards, the British Standards Institute หรือของสถาบันอื่นที่สากลยอมรับ ทั้งที่ยกัน งานทุกอย่างที่ทำและวัสดุทุกอย่างที่ใช้จะต้องทำให้符合มาตรฐานงานไฟฟ้าแห่งชาติ และตรงตามข้อบังคับของการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเดวแตกรัฐ และตรงตามข้อบังคับของการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเดวแตกรัฐ

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบหั้งหมก ในการออกแบบให้อุปกรณ์ทุกชนิดทำงานสัมพันธ์กัน และก่อสร้างให้เป็นไปตามสัญญา ชิ้นส่วนทุกชนิดท้องเป็นแบบมาตรฐานของผู้ผลิตรุ่นใหม่ที่สุด ของ ทุกอย่างที่ใช้จะต้องมีคุณภาพสูง และเป็นแบบที่คงทนที่สุดที่ใช้กัน

งานและอุปกรณ์จะต้องเหมาะสมสมกับสภาพพื้นที่อากาศที่มีฝนตกชุก ความชื้นสูง และแสงแดดแรงๆ โดยใช้งานได้ก็ไม่มีการขัดข้อง เมื่ออุณหภูมิขึ้นถึง 40° ถึง 50° เชลเซียส เป็นเวลานาน

1.4 การตรวจความถูกต้องของผู้ผลิต

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจให้แน่ใจว่า อุปกรณ์และชิ้นส่วนที่ใช้นั้น เหมาะสมสมกับงานนี้และปฏิ

บูรับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจอุปกรณ์และซื้อส่วนทุกชิ้นก่อนที่จะนำมาประกอบใช้งาน ในแนวใจจากต้องตามลัญญาและไม่มีการเสียหายใด ๆ ถ้าพบว่ามีการเสียหายหรือมีของในถูกต้องตามลัญญาในขณะตราสัญลักษณ์ก่อนเดินสุ่คช่วงบำรุงรักษา บูรับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ถูกต้องโดยไม่คิดเงินเพิ่ม

1.5 ช่วงบำรุงรักษา

บูรับจ้างจะต้องระบุตัวแทนในประเทศไทย และแสดงบัญชีของให้ที่ตัวแทนนั้นจะจัดเตรียมพร้อมไว้เสมอ ในกรณีที่ไม่ได้จัดเตรียมอะไรไว้ในประเทศไทยจะต้องระบุแหล่งของซึ่งในแหล่งจะเวลาชั้นสูงถึงกรุงเทพฯ

หลังจากการเสร็จบูรับจ้างจะต้องซ่อมแซมและเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุดเสียหายจนกว่าจะสิ้นสุดช่วงบำรุงรักษา โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

บูรับจ้างจะต้องบริการและซ่อมแซมตามที่กำหนดไว้ในแบบ หรือในข้อกำหนดเพิ่มเติม

1.6 ความรับผิดชอบของบูรับจ้างต่อสาธารณูปโภค

เพื่อในการก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ และมีให้เกิดความเสียหายต่อทางราชการ บูรับจ้างจะต้องสำรองที่จะทำการก่อสร้าง หาข้อมูลเกี่ยวกับสาธารณูปโภคทางฯ และจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก้ลิงสาธารณูปโภคเหล่านั้น และถ้าปรากฏว่า มีลิงสาธารณูปโภคทางฯ ก็ควรห่วงการก่อสร้าง ให้เป็นหน้าที่ของบูรับจ้างที่จะดำเนินการติดต่อกันระหว่างงานก่อสร้างฯ เพื่อการรื้อถอน เคลื่อนย้ายและซ่อมแซมหรือก่อสร้างให้กลับสู่สภาพเดิม ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการหั้งหมกเป็นของบูรับจ้างแต่เพียงอย่างเดียว

1.7 การทดสอบ

บูรับจ้างจะต้องเป็นผู้สอนผู้ทดสอบการไฟฟ้าโดยให้รวมค่าใช้จ่ายนี้ในลัญญาค่าวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องใช้ไก้มวลเทาที่การไฟฟ้าจ่ายให้ และหนกอการเปลี่ยนแปลงปกติ

1.8 นิยาม

ให้ใช้นิยามตามมาตรฐานอังกฤษ British Standard 892: 1967 "Glossary of Highway Engineering Terms" และ British Standard 505: 1971

"Specification For Road Traffic Signals" ซึ่งไก้แก้ไขเพิ่มเติมดังที่ทางที่เปิดประมูลนัดแรกที่กำหนดไว้เป็นพิเศษ

2. วัสดุและอุปกรณ์

2.1 โคมสัญญาณไฟ (Signal Face)

โคมสัญญาณไฟจะต้องประกอบด้วยโครงโคมอย่างน้อยสามดวงเรียงหางตั้งออกจากจะเป็นไฟกระพริบ ดวงโคมบนจะต้องแสดงสีแดง อันกลางสีเหลืองอ่อนพัน และอันกลางสีเขียว เมื่อมีการใช้ดวงโคมลูกศรสีเขียว จะใช้แทนดวงโคมสีเขียวหรือติดตั้งเพิ่มขึ้นแบบนี้ที่บันทึกตั้งได้ตามรูปที่ 1

สำหรับไฟกระพริบ โคมสัญญาณไฟจะต้องประกอบด้วยโครงโคมหนึ่งดวงโดยจะเป็นสีแดงหรือสีเหลืองตามที่กำหนดในแบบหรือในข้อกำหนดเพิ่มเติม

ถ้าต้องการให้โคมลูกศรสามารถใช้ติดตั้งกรอบ (Visor) ควรติด

โคมสัญญาณไฟจะต้องมีแผ่นมังคลัง (Backing Board) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่น แผ่นหลังจะต้องกว้างขอกมากจากศูนย์กลางดวงโคมทุกดวงไม่น้อยกว่า 230 มม. แต่ถ้าเป็นไฟกระพริบหรือไฟสัญญาณรั้วคราร์ม ก็ต้องมีแผ่นมังคลัง

2.2 โครงโคม (Optical System)

โครงโคมจะต้องประกอบด้วยเลนส์ เรฟล็อกเตอร์ ขั้วหลอดและหลอด ตัวโคมจะต้องทำด้วยวัสดุที่ทนทานเพื่อไม่ให้เหล็กสามารถปิคนิฟ และตั้งทิศทางให้หันทางซ้ายและทางขวา โครงโคมจะต้องเปิดให้โคมเป็นแบบบานพับ ช่องเมื่อปิดจะต้องกันแน่นลงบนปะเก็นน้ำเงิน (Neoprene Gasket) หรือวัสดุอื่นที่วัสดุร้อนมีค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำ ที่ปิดล็อกจะต้องทำด้วยวัสดุที่ร้อนนิ่มที่ทนทาน และสามารถปิดให้โคมง่ายโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ โครงโคมจะต้องออกแบบให้กันแสงสะท้อน (Anti - Phantom Effect) โดยที่เมื่อมีแสงภายนอกส่องไปที่โครงโคมในทิศทางใดๆ จะต้องมีแสงสะท้อนออกมายอย่างสุก

2.3 เลนส์ (Lens)

เลนส์จะต้องทำด้วยกระจกอย่างคุณภาพหรือวัสดุอื่นที่วัสดุร้อนมีค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำ ตามมาตรฐาน ASA หรือ British Standard เกี่ยวกับสีและการผ่านของแสง เลนส์จะต้องไม่มีตัวอักษร มีรูปกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 ถึง 215 มม. นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น เลนส์เมื่อประกอบกับดวงโคมแล้ว เปิดไฟจะต้องมีความสว่างสม่ำเสมอโดยไม่มีเงา มี การกระจายแสงเมื่อแสดงเป็นกราฟแล้วจะต้องเรียบ ไม่หัก และไม่มีจุดสว่างແĎห์ส่อง การติดตั้งเลนส์จะต้องแนวใจว่าไม่มีแสงสว่างลอดดูออกทางอื่น นอกจากผ่านเลนส์ออกไป

สำหรับโคมไฟลูกศรสีเขียว เลนส์จะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 295 ถึง 305 มม. เลนส์แต่ละอันจะต้องแสดงลูกศรเพียงทิศทางเดียว และความสว่างจะมีอยู่เฉพาะทิศทางหนึ่น

2.4 รีเฟลกเตอร์ (Reflector)

รีเฟลกเตอร์อาจเป็นกระจกอย่างเงินหรือโลหะ ถ้าเป็นกระจกอย่างเงินจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 8.02 ในเรื่อง "Adjustable Face Vehicle Traffic Control Signal Head"

ไม้บิ๊กเบี้ยว

2.5 ขวabol (Lampholder)

ขวabolจะต้องเป็นแบบที่เหมาะสมกับหลอดที่ใช้งานกับอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า 100 °C ที่กันไฟและไม่ติดไฟ และจะรองทนความร้อนได้ถึง 200 °C เป็นเวลานาน และยังคงทนทานเมื่อแขนงเป็นเวลานานอีกด้วย ขวabolจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่จะทำให้เสียหลอดอย่างรวดเร็วเมื่อไฟดับ เนื่องจากไฟฟ้าจะต้องมีคุณสมบัติการนำไฟฟ้าเที่ยบเท่าไฟฟ้าที่ต้องห้ามไป

2.6 หลอด (Lamp)

หลอดจะต้องเป็นแบบทั่งสแตนเลสไฮเจน (Tungsten halogen) ที่ใช้ไฟฟ้าและมีอายุใช้งานนาน หรือแบบอื่นที่ได้รับอนุญาตจากนายช่างออกแบบ โดยไฟแสงสว่างอย่างน้อย 900 ชั่วโมง หลอดแต่ละหลอดจะต้องใช้กับหม้อแปลงหนึ่งตัวซึ่งติดตั้งอยู่ในหัวไฟล์ปัญญาณนั้น

2.7 การเดินสายไฟ (Wiring)

การเดินสายไฟจะต้องเดินจากขวabolทุกชิ้น Terminal Block ที่อยู่ในทุกๆ ห้อง สายไฟจะต้องเป็นแบบที่ถูกต้องตามมาตรฐานของการไฟฟ้าและจะต้องเป็นเส้นเดียวตลอดโดยไม่มีการต่อสายนอกจากที่ Terminal Block และจะต้องมีสีการเป็นรหัส (Colour Coded) เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง ที่ไฟล์ปัญญาณทุกแห่งนอกจากจะระบุในแบบเป็นอย่างอื่นจะต้องมี Terminal Compartment ที่ติดตั้ง (Mounting) พร้อมด้วย Terminal Block ที่มีสลักเกลียวขนาดพอเหมาะสมสำหรับสาย Terminal Compartment จะต้องมีฝาปิดที่สนิท เพื่อใช้งานรับเบ็ดไปยัง Terminal Block. Terminal Compartment และฝาปิดจะต้องแข็งแรงไม่เสียหายแม้จะถูกกระชาก ทำการเดินสายจากโถมล์ปัญญาณไปมายัง Terminal Compartment ดำเนินการยกเสานะจะต้องเดินสายในห้องโถม สายเก็บอิฐผังดินจากเครื่องจักรบดกุ่มมาสั่งไฟล์ปัญญาณและด้วยเทคโนโลยีทางชีวภาพนี้ การป้องกันหรือเดินในห้องร้อยสายที่ได้รับอนุญาต และจะต้องไม่มีการต่อสายไฟนอกจากที่ Terminal Block หรือ Junction boxes ห้ามเดินสายไฟไปที่ Terminal Block ของเสาร์ไฟนอกจากจะเดินขึ้นไปยังไฟล์ปัญญาณเสานะนั้น การเดินสายไฟจะต้องเพื่อไว้ในขาวพอด้วยการทำงาน และจะต้องมีสายอะไหล่สามเส้นจากเครื่องจักรบดกุ่มไปยังหัวไฟและหัวโคมมีขนาดเท่ากันขนาดใหญ่ที่สุดที่ใช้นอกจากรายคิน สายไฟที่จะต้องบิดกันเมื่อเบิดประทุจะต้องเป็นแบบที่เกลียว ส่วนที่เป็นโถมหงษ์ที่ไม่มีกระแสไฟผ่านจะต้องต่อลงสายคินโดยรวมกับหงษ์ประทุหรือแยกกันก็ได้ สายคินที่ห้องจะต้องเป็นสายทองแดงเปลือย (หรืออย่างอื่นที่การไฟฟ้าให้ใช้ได้) ขนาดพื้นที่หนาตั้งแต่ 4 ตารางมิลลิเมตร และไม่น้อยกว่าห้าการไฟฟ้ากำหนดคราว ของทุกอย่างห้องที่ต้องดูแลผู้ที่ต้องออกแบบและติดตั้งให้ใช้งานโดยไม่มีน้ำใจคืน

เสาจะต้องออกแบบและติดตั้งให้มั่นคง ไม่ล้มหัวไฟสัญญาณ ไม่ขบกัดด้วยมือ แต่ต้องมีปีกที่สามารถบันอย่างสนิท ส่วนที่ฐานก็ให้มีแผ่นรองและที่ตั้ง (Base plate and finial) ที่เหมาะสม

เสาต้องยื่นยาวอีกไม่น้อยกว่า 0.6 ม. นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น

เสาต้องมีช่องสำหรับเดินสายออกหรือปิดกั้น (Bush hole) ใกล้กับฐานตรงตามที่กำหนด ฐานนี้จะต้องมีความไม่ก่อปฏิกิริยาไฟ เสาต้องมีหยักกับแผ่นรอง กิ่ง (Bracket) และหัวไฟสัญญาณอย่างมั่นคงและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามท้องที่ การติดตั้งเกลียวหัวที่ข้ออ่อนๆ นานพื้น กิ่ง ก่อภัยโดยไฟ และหัวไฟสัญญาณจะต้องหุ้มด้วยแคดเมียม (Cadmium plated) หรือเป็นเหล็กไร้สนิม (Stainless steel) หรือมีการป้องกันสนิมที่เทียบเท่า

2.9 การทาสี (Painting)

สีและภาระทางต้องเป็นไปตามข้อ 5.12 ของข้อกำหนดทั่วไปในงานก่อสร้างทางหลวง (Specification For Highway Construction, 1970, Bangkok, Thailand)

โดยมีเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมดังต่อไปนี้ เสาและกิ่ง จะต้องทาสีรองพื้นและทาอีก 2 ครั้ง ก่อนจะชุบสั่งมาติดตั้ง และเมื่อติดตั้งแล้วจะต้องทาสีอีกหนึ่งครั้งตามกำหนด หัวไฟสัญญาณ ก่อภัยโดยไฟ กรอบ (Visor) และแผ่นบังหลังจะต้องทาสีรองพื้น 2 ชั้น และสูตรท้ายอีก 1 ครั้ง ทุกครั้งและทุกอัน ภายนอกจะห้องทาสี 2 ชั้น ด้วยสีอุ่มนิ่ม ส่วนภายในจะต้องทาสีรองพื้น 2 ชั้น และสูตรท้ายอีก 1 ครั้ง สำหรับการทาสีหัวที่ใช้วิธีพ่นสังกะสี (Sprayed molten Zinc) แทนการทาสีก็ได้ หัวไฟสัญญาณจะต้องทาสีดำทึบหมึกกาวเนื้อของแผ่นบังหลังด้านหน้าให้ทาสีขาว สลักเกลียวและวัสดุปีกจะต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิม

2.10 คีเพคเตอร์ (Detector)

สัญญาณไฟแบบ Vehicle Actuated จะต้องใช้คีเพคเตอร์แบบ Inductive loop นอกจัจจะระบุเป็นอย่างอื่น

Inductive loop จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องประดิษฐ์ Sensor unit relay และแหล่งไฟฟ้า Loop detector จะต้องทำงานเมื่อมีรถแล่นผ่านหรือหยุดลงกรุงที่ทางลูป จะเกิดการเหนี่ยวแน่น้ำไปยัง Sensor unit และส่งสัญญาณไปยังศูนย์ควบคุมสายลูปจะต้องวางลงในร่องซึ่งเจาะลงในผิวจราจร หรือวางให้ผิวจราจรในลักษณะที่ไม่ต้องแบบมากจากโรงงาน Sensor unit จะต้องเป็นแบบ Solid State Electronic อุปกรณ์ในกล่องกันน้ำ ตั้งอยู่ในบ่อพักที่เตรียมไว้ ให้ผิวจราจรหรือทางเท้าใกล้กับตำแหน่งที่放ลูป

คีเพคเตอร์จะต้องออกแบบติดตั้งและปรับให้สามารถทำงานได้ตั้งท่อใบสั้น

1) จับสัญญาณไฟเฉพาะรถที่แล่นผ่านหรือหยุดลงอยู่ตรงส่วนใดส่วนหนึ่งของลูป อย่างโดยยาง

5) สามารถทำงานได้ในสภาพที่ไม่ถูกอากาศทึบตัน กันความชื้นร้อนชื้น และกับไฟฟ้าที่มีโวลท์เปลี่ยนแปลงตามปกติ

6) ถ้าออกแบบให้ขับความเร็วต่ำ จะต้องจับความเร็วต่ำๆ กันได้ให้แน่นหนาและคงทน คุณภาพเหล็กหรือโลหะทองจับสัญญาณได้ลดลงตามการซ่องตนน้ำโดยใช้ช่องทางไม่เกิน 0.4 ม. ในกรณีที่ห้องการแยกคู่ คุณภาพจะดีมากกว่าในช่องจราจรแต่จะดีกว่าและจะต้องออกแบบและติดตั้งให้มีการรับกันและกัน

2.11 เครื่องควบคุม (Controller)

2.11.1 เครื่องควบคุมไฟสัญญาณจราจร

เครื่องควบคุมไฟสัญญาณจราจรจะต้องเป็นแบบ Solid State ที่สมบูรณ์โดยมีหน่วยต่อไปนี้ ที่ต้องเปลี่ยนไปสั่นหรือให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา เพื่อความคงทนการทำงานของไฟสัญญาณจราจร รวมทั้งนาฬิกาและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นติดตั้งอย่างมั่นคงอย่างภายในตู้ การเปลี่ยนเวลาจะต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้แบบเมคานิก สำหรับสีของไฟสัญญาณจะต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 และจะต้องมีระบบควบคุมไฟให้เขียวปีกภูมิในจังหวะที่ต้องกันข้ามพร้อมกันไม่ว่ากรณีใดๆ ระบบจะต้องเป็นแบบ Fixed time (มีสิทธิ์เปลี่ยนเวลา) หรือแบบ Vehicle - Actuated หรือพงส่องแบบสมกันตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติมและตามคำขอรับยกเว้นไป

เครื่องควบคุมจะต้องใช้ไฟเหมาะสมกับแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่กำหนดให้กับหัวติดในข้อกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติม และจะต้องออกแบบให้ใช้ได้ดีเมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดในช่วงที่เพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 15 และลดลงไม่เกินร้อยละ 20 เวลาของจังหวะไฟจะต้องพิเศษ化ให้ไม่เกินร้อยละ 7.5 เมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้าเป็นไปตามปกติ แต่ถ้าแรงเคลื่อนไฟฟ้ามากหรือน้อยกว่าปกติไปร้อยละ 4 เวลาของจังหวะไฟจะต้องพิเศษ化ให้ไม่เกินร้อยละ 10

เครื่องควบคุมจะต้องออกแบบให้ใช้งานได้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 10°C ถึง 70°C และจะต้องไม่ทำให้เวลาของจังหวะไฟเปลี่ยนแปลงเกินร้อยละ 5 หรือมีมิตินั้นๆ ที่จะต้องออกแบบให้มีการถ่ายเทอากาศให้ดีอย่างมีประสิทธิภาพในห้องน้ำที่เหมาะสม ในกรณีไฟฟ้าขึ้น เครื่องควบคุมอาจหยุดทำงานแต่ไม่ไฟฟ้ามา เครื่องควบคุมจะต้องทำงานได้โดยไม่มีความเสี่ยงหากไม่ต้องใช้คนทั้งเครื่อง

เครื่องควบคุมจะต้องมีจุดไฟเบอร์ฟลีดไฟฟ้า โคมไม้ชิ้วมีหัวหรือกระพริบหรือขัดกัน จุดติดต่อไฟฟ้า (contact point) ทุกแห่งจะต้องทำด้วยโลหะเงินหรือเงินผสม หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยจะต้องทนทานที่จะติดต่อกระแสไฟฟ้า 1.5 เท่าของกระแสไฟฟ้าสูงสุดที่ใช้เป็นจำนวนหนึ่งล้านครั้ง โดยไม่มีการรักษา

เครื่องควบคุมจะต้องทำให้จังหวะและลำดับของไฟลัญญาณเป็นไปตามกำหนดในที่นี่หรืออาจจะเป็นไปตามความต้องการของการจราจร การตั้งเวลาจะต้องง่ายโดยทั่วไปซึ่งแบ่งเวลาเป็นวินาทีที่ตั้งเวลาสั้นจะต้องอยู่ในทำนองที่เห็นชัดและเข้าไปคงอย่างง่ายภายในครู่ การตั้งจะต้องไม่ใช้วิธีการเปลี่ยนหรือสลับสายไฟฟ้า

a) การใช้คนควบคุม (Manual Operation)

ตู้ควบคุม (Controller housing) จะต้องมีหลังรับให้คนควบคุมมีค่าไฟได้โดยใช้กุญแจหรือมีปุ่มกดภายนอก ถ้าใช้ปุ่มกดภายนอกจะต้องทำงานได้ต่อเมื่อไฟเปิดสวิตช์ซึ่งมีกุญแจปิดอยู่ เมื่อใช้คนควบคุม ระบบอัตโนมัติจะต้องไม่เสียไป โดยจะต้องกลับการทำงานโดยทางเดิมเมื่อเลิกใช้คนควบคุม

การใช้คนควบคุมจะต้องสามารถทำงานได้ดังนี้

- (1) สามารถเปลี่ยนเป็นไฟกระพริบได้ (เมื่อโคล์ดแหนตเรื่องไฟกระพริบไว้)
- (2) จัตเวลาสัมภูยไฟได้ทางหากจากที่ตั้งไว้
- (3) ปิดสวิตช์ไฟ

จะต้องมีกลไกควบคุมให้จังหวะไฟแต่ละคันนานไม่น้อยกว่ากำหนด

b) สวิตช์เวลา (Time Switch)

สวิตช์เวลาเมื่อกำหนดให้ใช้จะต้องสามารถบีบ-เบิดไฟ 2 ครั้งต่อวัน ครั้งละไม่น้อยกว่าหกสิบนาที และช่วงเวลาระหว่างเบิด-ปิดไม่น้อยกว่าหกสิบนาที งานตั้งเวลาจะต้องแสดงความแทบทุกรอบของกลางวันและกลางคืนอย่างชัดเจน อาทิตย์ของสวิตช์จะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมที่จะปิดไฟในวันใดวันหนึ่งของสัปดาห์ หรือเข้าหรือสายของสองวันในสัปดาห์ งานสัปดาห์จะต้องแบ่งวันไว้ชัดเจนกลไกเวลาจะต้องมีคุณภาพชนหนึ่งเดินรายไฟฟ้า และมีลักษณะเดินต่อไปได้ลิบสองซึ่งไม่คงตัวไฟคับ

c) ไฟกระพริบ

เมื่อไฟลัญญาณเป็นไฟกระพริบ จะต้องเป็นไฟกระพริบสีเหลืองหรือแดงในคันใดๆ หรือทุกคัน การกระพริบจะต้องมีอัตราไม่เกิน 60 และไม่น้อยกว่า 50 ครั้งต่อนาที การกระพริบของทั้งที่ช่วงเวลาที่ไฟเปิดจะต้องประมาณเท่ากับช่วงเวลาที่ไฟปิด จะต้องมีลิวทร์หรือพิวส์ที่จะตัดไฟอันนั้นหั่นหนาเมื่อเปิดไฟกระพริบ

d) สวิตช์และพิวส์

ตู้ควบคุมจะต้องมีสวิตช์และพิวส์ใหญ่ที่จะตัดไฟทั้งหมด และจะต้องมีหอดื่มออกสำหรับใช้งานทั่วไปพร้อมพิวส์ พิวส์และสวิตช์ทุกแห่งจะต้องมีอักษรกำกับอย่างชัดเจนว่าใช้งานอะไร

หรือว่าอ่อนที่เทียบเท่า ก้า เป็นอุปกรณ์ เนื้มหาร้อนลูมิเนียมผสมจะต้องทนทานต่อการสึกกร่อน เนื่องจากไฟฟ้าและเคมี ส่วนฐานจะต้องผลิตลักษณะในน้อยกว่า 8 %

ตัวจูจุจะต้องยกแหนงกับฐานคอนกรีตที่ต้องไปยังคีเก็ตเตอร์และหัวไฟประทุทุกบานจะต้องใช้บานพับแบบซ่อน พร้อมกุญแจ บานพับจะต้องทนต่อการสึกกร่อนโดยไม่ต้องหยุดนิ่มมากกว่าหนึ่งครั้ง ตลอดไป ประทุจะต้องเป็นปีกอย่างอิสระไม่ถูกไว้ป้องกันข้อบกพร่องหรือฐาน มีฉะนั้นแล้วประทุจะต้องเป็นแบบถอดได้ทั้งหมดเพื่อติดตั้งกล่าวจะต้องมีกุญแจอย่างน้อย 2 อัน กุญแจจะต้องทนทานปีกไม่มีนก รากเร็ว โดยถูกกุญแจมาต่อกันที่ไข้คีต่อหงษ์ ทำแห่งของคุณภาพคุณจะต้องไม่มีการจราจรและคนเดินเท้า และจะต้องไม่อยู่ในทำแห่งที่รถชนได้ค่าย

สายเคเบิลจากหัวไฟและคีเก็ตเตอร์จะต้องต่อเข้าหัวคุณหางบล็อก (Blocks) ที่สามารถทำงานได้สะดวกและง่ายมากยังท่อไฟ (Terminal) ซึ่งจะต้องเพียงพอสำหรับจำนวนไฟที่ต้องการ ท่อไฟและบล็อกจะต้องหางกันพอที่จะคงสายเคเบิลเรียบไม่ติดตัวกัน และสามารถเรียงลากได้เรียบร้อย การก่อไฟจากหัวไฟเข้าในเครื่องจะต้องใช้ Plug and socket จุดที่หัวไฟจะต้องมีรัดโดยใช้สีหรือเชือก ปลายสายไฟสำรองจะต้องพันด้วยเทป การทดสอบไฟจะต้องใช้สายยืด (Strain relief Clamps) ตามที่เป็นหัวไฟที่คนชักจะต้องมีจำนวนป้องกันไม่ให้ไฟร้าออกไฟ

f) หมายเหตุ (Identification)

อุปกรณ์และอะไหล่จะต้องมีหมายเลขที่จะสังเคราะห์ได้

g) บันทึก

จะต้องมีบันทึกหัวไฟน้ำที่ติดกับฝาตู้ค้านใน หรือใส่ในห้องที่เกรวี่มไว้

1) ผังการเดินสายแสดงสีหรือหมายเลขของสายไฟ

2) แปลนของทางแยก และคีเก็ตเตอร์ สัญญาณในแท่นจังหวะ (Phase)

และรายละเอียดรอบเวลา (Cycle) และ

3) บัตรสำหรับบันทึกการบำรุงรักษา วันที่ และขอเจ้าหน้าที่

ภายในอุปกรณ์จะต้องพนเดชลำดับของตู้ 2 แห่ง ในทำแห่งที่สุดต่อๆ กัน

สูงในน้อยกว่า 25 มม.

h) การร่องคุณสมบัติของไฟแบบ Fixed time

เครื่องคุณสมบัติของไฟแบบ Fixed time นอกจากจะต้องมีคุณสมบัติทาง

2) การเปลี่ยนจังหวะไฟจะต้องเป็นไปตามลำดับตามข้อ 3.1 และช่วงเวลาไฟเหลืองจะต้องถูกต้องตามที่ได้ตั้งไว้ การตั้งเวลาไฟเหลืองและไฟแดงทุกครั้งจะต้องทำให้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ

3) สามารถตั้งให้เบิกหีดังหรือตัดก่อน (Late Start or Early cut off) ในจังหวะหนึ่ง หรือหลายจังหวะตามกำหนด

4) แสดงลูกศรเขี้ยวส์สำหรับรถเลี้ยวซ้ายหรือขวาตามที่กำหนดไว้ เครื่องควบคุมจะต้องเปลี่ยนโปรแกรมในการจัดเวลาสัญญาณไฟโดยยังคงอัลฟ์ โปรแกรมต่อ 24 ชั่วโมง โดยใช้สวิตช์เวลา

เครื่องควบคุมจะต้องเป็นแบบที่สามารถเขียนโปรแกรมเป็นระบบกับเครื่องควบคุมหลักได้ และจะต้องสามารถติดตั้งเครื่องนี้ไว้ในรั้วไฟฟ้า จังหวะไฟจะต้องจัดให้มีให้โดยไม่ต้องตัดแปลงเครื่อง เมื่อได้รับให้เครื่องหาร์เนสส์ไฟในเวลาถัดๆ กันโดยอัตโนมัติเครื่องจะต้องทำให้

๑) เครื่องควบคุมสัญญาณไฟแบบ Vehicle Actuated

เครื่องควบคุมสัญญาณไฟแบบ Vehicle Actuated นอกจากจะต้องมีคุณสมบัติ ทางถนนแล้ว จะต้องทำงานโดยยังคงอัตโนมัติไปนี้

1) เมื่อไม่มีรถผ่านที่เทคโนโลยี สัญญาณไฟเขี้ยวจะต้องหมุนไปในทิศทางเดียว ทั้งหลังสุด อย่างไรก็ตามแม้จะจังหวะจะต้องมีสวิตช์เปลี่ยนสัญญาณ (Recall Switch) ซึ่งเมื่อ เปิดสวิตช์แล้วสัญญาณไฟเขี้ยวจะเปลี่ยนไปเป็นจังหวะต่อไปทันที ที่ไม่มีรถมา (Automatic Reversion),

2) เมื่อสัญญาณไฟเขี้ยวเปลี่ยนมาในจังหวะใด ไฟเขี้ยวจะต้องนานเป็นเวลา บางอย่างเท่ากับทั้งไฟแดงสำหรับจังหวะนั้น (Minimum Green Time)

3) เมื่อรถยนต์ผ่านที่เทคโนโลยีต่อรถต่อไป สัญญาณไฟเขี้ยวจะต้องคงอยู่ต่อไปจนกว่า รถภายนอก (Vehicle Extension Period)

4) ดำเนินมีความต้องการของจังหวะอื่นแต่ยังคงมีความต้องการของจังหวะที่ได้ ไฟเขี้ยวอยู่ สัญญาณไฟเขี้ยวจะต้องคงอยู่ต่อไป แต่เมื่อมีความต้องการของจังหวะอื่นสัญญาณไฟเขี้ยว ทางต้องเปลี่ยนไปเมื่อถึงเวลาสูงสุดที่กำหนด (Maximum Green Period) แม้วยังมีรถมาอยู่ตาม เวลาสูงสุดที่กำหนดก็ตามทั้งไฟแดงและสามารถปรับได้ โดยผู้ตั้งแต่งสัญญาณไฟในจังหวะนั้นเริ่ม ไฟเขียวแคทแรก

5) เมื่อบังมีความต้องการในจังหวะใดเหลืออยู่ หรือมีความต้องการหลังจากที่ไฟเขี้ยวเปลี่ยนเป็นไฟเหลืองแล้ว สัญญาณไฟเขี้ยวจะต้องกลับมาที่จังหวะนั้นเมื่อไฟเขียวได้เปลี่ยนเป็นไฟเหลืองแล้ว

7) ในแต่ละจังหวะจะต้องสามารถใช้สัญญาณไฟสีส้มหรือเขียว และจักเป็นเบิกที่หลังหรือตัดก่อนไฟ (Late Start or Early Cut - off) ดำเนินไกด์บนไฟแทรกระยะห่างทำให้ที่หลัง

8) เครื่องควบคุมจะต้องสามารถเชื่อมโยงเป็นระบบไปยังเครื่องควบคุมหลักได้และสามารถดูบันทึกการทำงานอิสระได้โดยการกำหนดเวลาหรือความสกัดการจราจร

9) ดำเนินไกด์บนไฟมีการนับรถและตีเทคเทอร์บันดานรถติด (Queue Detector) เครื่องควบคุมจะต้องสามารถใช้ไฟสีเหลืองหลังไฟหันหลัง หรือถ้าจะต้องมีการเพิ่มอุปกรณ์จะต้องทำได้อย่างง่าย ๆ

j) เครื่องควบคุมสัญญาณไฟแบบ Vehicle Actuated ที่มีเครื่องวัดความเร็ว

เมื่อเครื่องควบคุมมีค่าเทคโนโลยีความเร็ว จะต้องทำงานไฟเพิ่มขึ้นจาก ข้อ ๑)

ข้างบนดังท่อไปนี้

1) ช่วงเวลาไฟเขียวอยู่ที่สุดตามข้อ ๑ (2) จะต้องเปลี่ยนแปลงใหม่อย่างไรก็ตามความต้องการภาระมีน้อยกว่าที่คาดหมายไว้ (๓) ก่อความต้องการน้อยกว่าที่คาดหมายไว้รออยู่ สัญญาณไฟเขียวจะเปิดให้นานเพียงเท่าที่รถเคลื่อนและผ่านทางแยกไปเท่านั้นแล้วเปลี่ยนจังหวะ (Variable Minimum green time)

2) ช่วงเวลาท่อไฟเขียวตามข้อ ๑ (๓) จะต้องไม่คงที่แต่เป็นเปลี่ยนผันผัน กับความเร็วที่รถแล่นเข้ามา (Variable vehicle extension period)

3) เมื่อมีความต้องการของจังหวะอื่น จังหวะที่ไฟสัญญาณไฟเขียวเมื่อหมดความต้องการแล้วจะต้องเปลี่ยนไปโดยความด้วยไฟเหลืองในช่วงเวลาทั้งไฟอย่างน้อย อย่างไรก็ตามหากการเปลี่ยนจังหวะเป็นเพียงถึงเวลาไฟเขียวสูงสุด แคบบี้มีรวมมาอยู่อีกช่วงเวลาไฟเหลืองจะต้องก่อความช่วงเวลาไฟแดงทุกครั้นที่นานพอที่รถจะแล่นผ่านทางแยกไป (Variable inter - green period)

2.11.2 เครื่องควบคุมไฟกระพริบ (เฉพาะงานไฟกระพริบ)

เครื่องควบคุมไฟกระพริบจะต้องเป็นกล่องสมญูรชนิดเด็ก ทำงานโดยสวิตซ์ทอกกับสายเล่นที่ไม่ใช้สายดิน (unground) ของไฟลัม การทำงานจะต้องไม่เป็นแบบ

Mechanical หรือ Electromechanical แต่จะต้องเป็นแบบ Solid State Electronic เครื่องควบคุมจะต้องควบคุมวงจรไฟฟ้าที่มีหนึ่งหรือสองวงจร แต่ละวงจรใช้ไฟไม่มากกว่าหนึ่งกิโลวัตต์ไฟฟ้าที่เข้าเครื่องควบคุมจะต้องมากกว่าไฟฟ้าที่ใช้ในวงจรใดไม่เกินห้าต่อเมื่อกำลังเบลอนไฟฟ้าปกติ

เกรื่องควบคุมจะต้องทำให้ไฟกระพริบในอัตรา 50 ถึง 60 ครั้งต่อนาที อัตรากระพริบจะต้องไม่เปลี่ยนแปลง เกินร้อยละสอง ในเวลาปกติ ถ้าอุณหภูมิอากาศคงที่ หรือไม่เกินร้อยละสอง เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป ตามปกติของประเทศไทย ช่วงเวลาไฟดับจะต้องประมาณเท่ากับช่วงเวลาไฟฟ้า และถ้าเกรื่องควบคุมส่วนวงจร เวลาตักทึบกล่าวจะต้องเท่ากันทั้งสองวงจร เกรื่องควบคุมจะต้องอยู่ในชุดป้องกันอากาศและปุ่มท้าวยโซหะอลูมิเนียมแผ่น ไข้แก้ว หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า แข็งแรงทนทานคงปฏิกริยาของน้ำและไฟฟ้า แผ่นโดยจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. โดยมีโครงสร้างขึ้นเป็น ส่วนที่ทำด้วยเหล็กจะต้องไม่มีผัคิน และจะต้องป้องกันสิ่งไม่ควรเข้าไป เช่น แมลง น้ำ ก๊าซ ฯลฯ ที่อาจเข้าไปในช่องป้องกันได้ ถ้าเป็นอลูมิเนียมจะต้องทนทานต่อการสึกกร่อนเนื่องจากไฟฟ้าและเคมีและจะต้องมีฉลุคตอนบัดกรีอย่างน้อยร้อยละ 8

เกรื่องควบคุมจะต้องติดอย่างมั่นคงบนเสาสัญญาณหรือที่แข็งไกรับอนุนัติโดยใช้เกรื่องยึดเหนี่ยวไว้สนิม ป้าเบิกสำหรับจราจรจะต้องใช้บานพับแบบช้อนบานพับจะต้องทำด้วยโลหะที่ทนทานต่อการสึกกร่อน มีฉลุนแล้วฝ่าจะต้องเป็นแบบถอดได้โดยมีแนวบังคับให้ฝ่าเข้าที่พร้อมปะเก็นฝ่าจะต้องมีกุญแจที่ไม่ยื่นโดยออกมากดติดแน่นกับบาน กุญแจจะต้องทนทานมีลักษณะพิเศษ สายเกเบิดจากหัวไฟจะต้องคงเชื่อมต่อควบคุมทางบัดกรีที่สามารถทำงานได้ภายในและสะดวกมายั่งที่ถูกต้องมีฐานท้าวยกนวนไฟฟ้าที่ทนความชื้นและไม่ไหม้ไฟ ที่ต่อไฟและบัดกรีจะต้องห่างกันพอที่จะถึงสายเกเบิดเข้ามาโดยไม่คิดขัด และสามารถเรียงสายไฟเรียบร้อย การต่อไฟจากที่ถูกไฟเข้าในเกรื่องจะต้องใช้ Plug and socket

จุดที่ต่อไฟจะต้องมีรีฟส์โดยใช้สีหรือเกรื่องหมาย ปลายสายไฟสารองจะต้องพันเทปถ้าจะเป็นจะต้องใช้ชาบีก (strain relief clamps) ที่ต่อไฟที่คนรับดึงจะต้องมีฉนวนป้องกันไฟฟ้าร้าอก็ได้

เกรื่องควบคุมจะต้องมีสวิตช์ใหญ่และพิวส์ภายในตู้ ซึ่งจะต้องวางไว้ให้ทึบหมก

3. หลักการออกแบบ

ขอนี้ไว้สำหรับแนะนำรูปแบบหรือรับเหมาในการใช้กำหนดให้ออกแบบทวย

3.1 ลักษณะการเปิดช่องสัญญาณไฟต่อตัวน้ำที่ห้องเรียนคุณ

แสดง

เขียน

เหลือง

ในเวลาใดก็ตามแสงสว่างจะต้องไม่มีการหด

3.2 คำแนะนำของหัวไฟ

คำแนะนำของหัวไฟจะต้องไปกำหนดรายละเอียดกันที่ทางแยกโดยนัยทางซ้ายขวา ถนน
แต่ละคนจะต้องมีไฟสัญญาณบอกนอยส่องชัด ดังที่ไปนี้

สัญญาณหลัก (Preliminary signal) จะต้องอยู่เลขเดินหยุดไปไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร
ไม่เลบกันที่คั่วแทนไป ถ้าบนมีการกลางอาจติดตั้งสัญญาณหลักชุดที่สองทางขวา

สัญญาณรอง (Secondary signal) ติดตั้งทางขวาเลขทางแยกไป โดยทิศนี้เส้า
เคียวับสัญญาณหลักของทางที่ส่วนมากเป็นสี่แยก สัญญาณรองอาจติดตั้งเข้าเดียวกับสัญญาณหลัก
ชุดที่สองก็ได้ตามที่นี่เป็นกรณีทางแยก แต่อย่างไรก็ตามสัญญาณรองจะต้องไม่ออกอุกมุ 30° ของ
แนวรถคงเดินหยุด ที่ชั้นระยะทางจากเดินหยุดถึงสัญญาณรองเกิน 50 เมตร จะต้องเพิ่มสัญญาณ
รองอีก หัวไฟสัญญาณจะต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดอยู่ภายใน 0.5 เมตร จากขอบกันชน

3.2.1 ความสูงของหัวไฟ

ความสูงของหัวไฟแบบถาวรเมื่อติดตั้งแล้วจะต้องให้สูงยังคงของไฟเหลือง
อยู่สูงจากระดับพื้นทางไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และไม่เกิน 4 เมตร สำหรับหัวไฟชั่วคราวระดับสูง
ตั้งกางจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และไม่เกิน 2.6 เมตร

หัวไฟแบบแขวนสูงกรองถนน เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องให้มีช่องลอดไม่น้อยกว่า 5.25 เมตร
โดยหัวไฟให้ติดตั้งหัวไฟให้ใกล้กับความสูงขั้นต่ำเข้าไว้ นอกจากจะจะมีเหยุดหัวใจเป็น
จังจัคคีหัวใจสูงขึ้นไปได้

3.2.2 ทิศทางของลำแสง

ไฟสัญญาณจะต้องส่องตรงไปยังกึ่งกลางทางที่รถแลนเข้ามาทางจากสัญญาณ
หลักประมาณ 100 เมตร สูงจากพื้นทางประมาณ 1.5 เมตร สำหรับการติดตั้งแบบแขวนสูงระยะ
ทางตั้งกางลากจะต้องเป็นประมาณ 200 เมตร ระยะตั้งกางอาจเปลี่ยนแปลงได้ในสภาวะพิเศษที่จำเป็น

3.4 ตีเทกเทอร์

เมื่อไก่กำหนดให้เป็นการควบคุมสัญญาณไฟแบบเปลี่ยนแปลง ตีเทกเทอร์จะห้องอยู่ห่างจากเส้นหยุดไม่เกิน 45 เมตร และไม่น้อยกว่า 30 เมตร หากเป็นคันที่มีเฉพาะการจราจรซึ่งระยะอาจลดลงไม่น้อยกว่า 20 เมตร สำหรับถนนที่มีการจราจรใช้ความเร็วสูง ซึ่งไก่กำหนดนี้มีตีเทกเทอร์ชุดที่สองจะห้องคิดตั้งไม่เกิน 165 เมตรจากเส้นหยุด

3.5 จังหวะ (Phase)

จังหวะสัญญาณไฟจราจรมีจำนวนน้อยที่สุดเท่าที่จะทำให้ไม่เกิดอันตรายและการกีดขวางกันที่ชัดมีการเพิ่มจังหวะสำหรับสภาพการจราจรบีบตึงในบางเวลา จังหวะที่เพิ่มขึ้นนั้นจะห้องคัดออกไปเมื่อหมดเวลานั้นแล้ว ในการออกแบบจำนวนจังหวะและรายละเอียดของรอบเวลาสัญญาณไฟ หลักการจะห้องให้ความล้าช้าน้อยที่สุดโดยให้การจราจรไปได้เพียงพอ และให้มีความปลอดภัยสูงสุดทั้งรถและคนเดินเท้า

3.6 สัญญาณลูกศรเขียว (Filter Signals)

สัญญาณลูกศรเขียวที่ใช้แสดงให้รถในทิศทางหนึ่งทางไปได้ จะห้องออกแบบไม่ให้มีอันตรายเกิดขึ้นแก่คนเดินเท้าที่ข้ามถนน โดยอาจจะห้องออกแบบให้มีรัวนั้นของเลี้ยว ทาง หรือเปลี่ยนคำແเนงเส้นหยุดเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายตั้งก่อตัว จะห้องไม่ออกแบบสัญญาณลูกศรเขียวให้รถแล่นไปขณะที่มีรถตรงแล่นมาด้วย เมื่อใช้จังหวะสัญญาณแบบตัดคันหนึ่งก่อน (Early cut-off) สัญญาณลูกศรเขียวจะแสดงให้รถเลี้ยวขวาเห็นว่าไปได้ปลอดภัย

3.7 ช่วงเวลาเบิกทาง (Clearance Period)

ช่วงเวลาเบิกทางจะห้องนานอย่างสามวินาที ซึ่งห้องการความปลอดภัยสำหรับรถเลี้ยวให้ผ่านไป อาจใช้ช่วงเวลาเบิกทางนานขึ้น แต่จะห้องพยายามให้สั้นที่สุดเท่าที่มีความต้องการและมีความปลอดภัยตลอดเวลา

3.8 ระบบเชื่อมโยง (Linked Systems)

เมื่อให้ใช้สัญญาณแบบเชื่อมโยงหรือเมื่อเห็นว่าจะเชื่อมโยงกับสัญญาณไฟข้างเคียงจะห้องออกแบบให้ไฟเพิ่มขึ้นเบิกอย่างต่อเนื่องห้องทิศทางตามเส้นทางที่เกี่ยวข้อง ควบความเร็วที่ให้รถผ่านไปได้มาก ความเร็วของรถที่ผ่านไปในระบบจะห้องมีความสม่ำเสมอเท่าที่จะทำได้ และจะห้องให้รถทางที่คั่นผ่านไปได้พอด้วย สำหรับเครื่องควบคุมไฟสัญญาณคงที่บางครั้งอาจจำเป็นต้องมีอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนไปร่วมกับอย่างอัตโนมัติ เพื่อให้การจราจรที่มีมากในบางเวลาไปได้ส่วนเครื่องควบคุมไฟสัญญาณแบบเปลี่ยนแปลง เครื่องควบคุมจะห้องสามารถเปลี่ยนกลับมุ่งทางได้

3.9 ช่วงเวลาไฟสัญญาณ (Signal Timing)

ช่วงเวลาไฟสัญญาณในการจราจรที่ออกแบบหลังจากคิดตั้งแต่ อาจมีการปรับเวลาไฟแต่บูรับเนมาต้องแสดงรายการคำนวณแสดงว่า สามารถรับการจราจรดึงสูงสุดและปกติอย่างมีประสิทธิภาพและมีความล้าช้าน้อยที่สุด สำหรับสัญญาณไฟแบบคงที่ให้ผู้รับเหมาส่งรายละเอียดของจังหวะและรอบเวลาของแต่ละคนทดลองทุกวัน ส่วนสัญญาณแบบเปลี่ยนแปลงให้ส่งเข้าเกี่ยวกันรวมทั้งรอบเวลาสูงสุด (Maximum cycle Time) ช่วงเวลาไฟเชี่ยวสูงสุดและทำสุดช่วงปีกเวลาไฟเขียว และช่วงเวลาไฟเหลืองและแดงทุกคน

4. วิธีก่อสร้าง

4.1 การขุดและกลบ

การขุดและกลบเพื่อวางสายเคเบิล หอร้อยสายหรือฐานราก จะต้องให้เป็นไปตามข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างทางหลวง ขอ 2.5 การกลบและทดสอบจะต้องทำให้เรียบร้อยไม่แพะของเดิม

4.2 งานคอนกรีต

งานคอนกรีตหงหนมดเข็นฐานราก จะต้องให้เป็นไปตามข้อกำหนดทั่วไปสำหรับงานก่อสร้างทางหลวง ขอ 5.1 และขอ 5.2 นอกจากระยะที่เป็นอย่างอื่นให้ใช้คอนกรีตทั้ง B (class B) การเทฐานรากจะต้องเคร็งเคี้ยว นอกจาก 50 มม. สูคหายจะเหลืองจากตั้งฐานเสาแล้วก็ได้ นิวโนกของฐานรากที่ม่องเห็นจะต้องมองคู่เรียบร้อย และลากออกไม่ให้ชำรุด ถ้าทรงชุดที่จะวางฐานรากติดลิ้นไกชนในสามารถทำให้เป็นไปตามแบบได้ ก็ให้ห้ามฐานรากแบบอื่นที่แข็งแรงพอ หากกองไกรับอนุมัติจากนายช่างควบคุมงานก่อน

4.3 หอร้อยสาย ข้อตอนและบ่อพัก (Conduits,Fittings and Boxes)

หอร้อยสาย ข้อตอนและบ่อพัก จะต้องให้เป็นไปตามข้อกำหนดทั่วไป สำหรับงานก่อสร้างทางหลวง ขอ 5.11 นอกจากราชทำควบพลางสติก จะใช้ได้ต้องเป็นพลาสติกชนิดที่ทนทานต่อปฏิกิริยาเคมี และจะต้องไกรับความยืนยันจากนายช่างควบคุมงานก่อน หงน์วัสดุพลาสติกที่ใช้จะต้องไม่ออกตัวเมื่อถูกความร้อนจากอากาศ

บูรับจะจะใช้หอร้อยสายขนาดใหญ่กว่าที่กำหนดไว้โดยไม่มีการเพิ่มเงินก็ได้ หากกองมีขนาดเกี่ยวกันในแนวเดียวกัน ห้ามใช้ข้อตอน

การใช้หอร้อยสายโลหะ การตัดจะต้องให้โค้ง ถ้าต้องจะต้องขัน เกลี่บวนจะต้องหักท่อหักกัน เพื่อให้กระแทกไฟฟ้าเดินได้ เกลี่บวนจะต้องหาสีกันสนิมก่อนหักกัน ดาวัสดุ

ปลายหอรอยสายเมื่อทำเกลี่ยระหว่างกองหัวไว้จนกระหึ่งร้อยสายไฟ เมื่อถูกหัวร้อนจะต้องใช้ประท์ไนมาร์คฐานปักให้สระออก

หอรอยสายถูกติดทางเท้าหรือทางรถ จะต้องลักษณะน้อย 0.5 ม. แต่ถ้าอยู่ในทางราษฎร์ต้องลักษณะกว่า 0.75 ม. ทางวิ่งหอรอยสายผ่านไปข้างหน้า จึงต้องทำเครื่องหมายบนกันนิมนทุกครั้งกับอักษร "X" ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มม. โดยการสักกันนิมนท์ให้เป็นร่องทรงก้มคำแหงหอ ปลายหอรอยสายที่อยู่ในตู้หรือเลาจะต้องสูงจากพื้นดินของตู้หรือเตาไม่น้อยกว่า 50 มม. และจะต้องเอียงมาทางฝาเบิด ส่วนปลายหอรอยสายที่อยู่ในเมอพักจะต้องโผล่เข้ามาในฝาบ่อไม่น้อยกว่า 50 มม. และจะต้องอยู่สูงจากกันบ่อไม่น้อยกว่า 50 มม. หอรอยสายนั้นจะต้องเอียงชี้เพื่อให้รอยสายไก่สะควາ แต่ถ้าหอรอยสายโผล่เข้ามาในเมอพักทางกันบ่อจะต้องอยู่ใกล้กับด้านข้างเพื่อให้รงก์ล่างมห่วงไว หอรอยสายหงหงค์จะต้องเข้ามาจากการที่เดินหอนนมา

4.4 บอพัก (Pull Boxes)

ให้ติดตั้งบอพักตามแบบ โดยให้มีระยะห่างกันไม่เกิน 60 ม. บูรับจ้างอาจติดตั้งบอพักเพิ่มขึ้นโดยไม่เพิ่มค่างานก็ได บอพักจะต้องทำควบคอกนรีท เสริมเหล็กหนามไม่น้อยกว่า 100 มม. ซึ่งอาจเป็นแบบหลอดจำเร็ว ก็ได ฝาปิดถูกต้องหน้างานเท่าที่ต้องทำควบคอกนรีท เสริมเหล็ก ยึดควรยันอุทหงส์ (Recessed Brass Bolts) 2 ตัว และบนฝาจะต้องมีคำว่า "Traffic Signals" คานนอก สำหรับฝาปิดบันทางจราจรจะต้องเป็นฝาเหล็ก (Steel or Cast Iron) มีคำว่า "Traffic Signals" เช่นเดียวกัน ฐานรองรับฝาเหล็กจะต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักการจราจรได และจะต้องหอรอยสายคันจากฝาเหล็กนั้นก็ต้องในบอพัก คานยันของบอพักจะต้องเสมอ กับหางเทา หรือหางจราจร แต่ถ้าเป็นหางที่ไม่มีผิวน้ำริ้วระคบบ่อนอยู่ให้ผิว 0.3 ม. ให้บอพักจะต้องรองรับน้ำหนักหางที่ไม่มีผิวน้ำริ้วระคบบ่อนอยู่ 0.3 ม. ทำแบบของบอพักทุกแห่งจะต้องทำเครื่องหมายตารางไว

5. การทดสอบ

ให้ทดสอบว่าไฟใช้ไฟหลังจากติดตั้งเสร็จแล้ว โดยการทดลองเปิดไฟลัมป์สามดวงในอุปกรณ์ 5 วัน ติดตอกันโดยไม่มีข้อขัดข้อง ถ้าพบว่ามีข้อขัดข้องหรือระบบไฟฟ้าบั้งทำงานไม่ได้ตามต้องการแล้ว จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย จนกว่าจะทำงานได้ 5 วันติดตอกัน

ก่อนที่จะมีการทดลองเปิดไฟก็กล่าว บูรับจ้างจะต้องทำการทดสอบคุณภาพดัง ๗ ดัง ต่อไปนี้ ให้เป็นพิพิธใจของนายช่างควบคุมงานก่อน ก็คือ

- 1) ทดสอบความต่อเนื่องของแต่ละวงจร
- 2) ทดสอบสายคืนและวงจร
- 3) ทดสอบความทานทานระหว่างสายคืนกับวงจร (Megger Test)

6. การวัดปริมาณ

งานนี้เป็นงานเหมาไม่มีการวัดปริมาณของ

7. การจ่ายเงิน

การจ่ายเงินแบบเหมาจ่ายเป็นราคาร่วมทั้งหมด

ผู้ปลด
นายชา วงศ์สินธุ
พ.ศ. 2526



