

## รายการประกอบแบบ

### การแก้ไขหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอดไฟชนิด LED

วัตถุประสงค์: ให้ยกเลิกหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์(FL) พร้อมอุปกรณ์ประกอบหลอด(บัลลาสต์,สตาร์ทเตอร์)ตามที่ระบุในแบบ และใช้หลอดไฟชนิด LED แทน โดยขั้วรับหลอดจะต้องเหมาะสมสำหรับใช้กับหลอดชนิด LED สำหรับหลอดอินแคนเดสเซนต์,หลอด PL,หลอด PLC ที่ใช้ในโคม Down Light ให้เปลี่ยนเป็นหลอด LED BULB ขั้ว E๒๗ ขนาดไม่เกิน ๙ วัตต์ และหลอด MR๑๖ เดิมให้เปลี่ยนเป็นหลอด LED MR๑๖ ขนาดไม่เกิน ๗ วัตต์ ทดแทน

FL(T๘) ๑๘ วัตต์ ใช้หลอด LED(T๘) ไม่เกิน ๑๐ วัตต์

FL(T๘) ๓๖ วัตต์ ใช้หลอด LED(T๘) ไม่เกิน ๒๐ วัตต์

FL(T๕) ๑๔ วัตต์ ใช้หลอด LED(T๘) ไม่เกิน ๑๐ วัตต์

FL(T๕) ๒๘ วัตต์ ใช้หลอด LED(T๘) ไม่เกิน ๒๐ วัตต์

PLC ๑๘ วัตต์ ใช้หลอด LED(BULB) ไม่เกิน ๙ วัตต์

PLC ๑๔ วัตต์ ใช้หลอด LED(BULB) ไม่เกิน ๗ วัตต์

PLC ๑๐ วัตต์ ใช้หลอด LED(BULB) ไม่เกิน ๕ วัตต์

HALOGEN MR๑๖ ๕๐ วัตต์ ใช้หลอด LED MR๑๖ ไม่เกิน ๗ วัตต์

โดยหลอด LED มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะประเภทอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (หลอด LED).

#### ๑. ชุดหลอด LED ขนาดไม่เกิน ๑๐ วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของหลอด LED Tube T๘ ขนาดไม่เกิน ๑๐ วัตต์

๑. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน ๑๐ W (Rated wattage (W))
๒. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V)) ๒๒๐-๒๔๐ V ความถี่ ๕๐ Hz
๓. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๕๐ LM
๔. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ องศา
๕. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า ๐.๙๐
๖. ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ต้องไม่เกิน ๑๐% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบที่ได้รับ มอก. ๑๗๐๒๕
๗. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐
๘. มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า ๑๐๕ lm/w
๙. อุณหภูมิสี (Color Temperature) ควรอยู่ในช่วง ๔,๐๐๐ K - ๔,๕๐๐ K หรือตามความเหมาะสมในลักษณะสีของแสงในการใช้งาน

๑๐. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐ ชั่วโมง (Rated lamp lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา ๓๐,๐๐๐ ชั่วโมง มีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า ๗๐% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-๘๐-๐๘ (Approved Method: measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-๒๑ (Projecting Long Term lumen maintenance of LED light sources)
๑๑. ขั้วหลอดแบบ G๑๓ (Cap Base)
๑๒. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
๑๓. ชุดขับหลอด LED (LED Drive Board Internal Driver หรือ External Driver)
๑๔. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection)  $\geq 1$  KV
๑๕. มอก.๑๙๕๕-๒๕๕๑ บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน: ชีตจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
๑๖. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC ๖๑๓๔๗-๑ general and safety-lamp control gear requirements
๑๗. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC ๖๒๔๗๑ Photo-biological Safety of Lamp and lamp system
๑๘. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)
๑๙. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
๒๐. ได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ ๕ จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
๒๑. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย ๔ ปี นับจากวันรับมอบงาน

## ๒. ชุดหลอด LED ไม่เกิน ๒๐ วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะหลอด LED Tube T๘ ขนาดไม่เกิน ๒๐ วัตต์

๑. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟรวมไม่เกิน ๒๐ W (Rated wattage (W))
๒. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V)) ๒๒๐-๒๔๐ V ความถี่ ๕๐ Hz
๓. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า ๒,๑๐๐ lm
๔. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ องศา
๕. มี Power Factor ไม่น้อยกว่า ๐.๙๐
๖. ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ต้องไม่เกิน ๑๐% โดยต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันทดสอบที่ได้รับ มอก. ๑๗๐๒๕
๗. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐
๘. มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า ๑๐๕ lm/w
๙. อุณหภูมิสี (Color Temperature) ควรอยู่ในช่วง ๔,๐๐๐ K - ๔,๕๐๐ K หรือตามความเหมาะสมในลักษณะสีของแสงในการใช้งาน
๑๐. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐ ชั่วโมง (Rated lamp lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา ๓๐,๐๐๐ ชั่วโมง มีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า ๗๐% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-๘๐-๐๘ (Approved Method : measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตาม

มาตรฐาน IES TM-๒๑ (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources)

๑๑. ขั้วหลอดแบบ G๑๓ (Cap Base)
๑๒. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
๑๓. ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board Internal Driver หรือ External Driver)
๑๔. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection)  $\geq 1$  KV
๑๕. มอก.๑๙๕๕-๒๕๕๑ บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ชัดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
๑๖. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ IEC ๖๑๓๔๗-๑: General and safety-Lamp control gear requirement
๑๗. มีใบรับรองผ่านการทดสอบ ตาม IEC ๖๒๔๗๑: Photo-biological Safety for lamp and lamp system ที่ประเภทกลุ่มระดับความเสี่ยง ๑ หรือต่ำกว่า
๑๘. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHs)
๑๙. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
๒๐. ได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ ๕ จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
๒๑. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย ๕ ปี นับจากวันรับมอบงาน

### ๓. ชุดหลอด LED BULB E๒๗ ไม่เกิน ๙ วัตต์

หลอด LED BULB E๒๗ ขนาดไม่เกิน ๙ วัตต์ พร้อมขั้วหลอดครบชุด สำหรับใช้ติดตั้งใหม่หรือใช้เปลี่ยนแทนหลอดไส้ สำหรับแสงสว่างทั่วไป มีคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

๑. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟารวมไม่เกิน ๙ W (Rated wattage (W))
๒. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated Voltage (V)) ๒๒๐-๒๔๐ V ความถี่ ๕๐ Hz
๓. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า ๘๐๖ lm
๔. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า ๑๖๐ องศา
๕. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐
๖. มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า ๘๙ lm/W
๗. อุณหภูมิสี (Color Temperature) ควรอยู่ในช่วง ๔,๐๐๐ K - ๔,๕๐๐ K หรือตามความเหมาะสมในลักษณะสีของแสงในการใช้งาน
๘. ขั้วหลอดแบบ E๒๗ Cap Base
๙. ฝาครอบหลอดมีสีขาวขุ่น
๑๐. มอก.๑๙๕๕-๒๕๕๑ บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ชัดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
๑๑. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHs)
๑๒. ได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ ๕ จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
๑๓. รับประกันความเสียหายที่เกิดกับหลอด LED จากการใช้งานตามปกติและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลาอย่างน้อย ๓ ปี นับจากวันรับมอบงาน

๔. ชุดหลอด LED MR๑๖ ขนาดไม่เกิน ๗ วัตต์

คุณลักษณะเฉพาะของหลอด LED MR๑๖ ขนาดไม่เกิน ๗ วัตต์

๑. หลอดไฟฟ้า LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน ๗ W (Rated wattage (W))
๒. สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated voltage (V)) ๑๖V ความถี่ ๕๐ Hz
๓. ค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า ๓๘๐ lm
๔. มุมกระจายแสงของหลอดโดยเฉลี่ย (Average Beam Angle) ไม่น้อยกว่า ๒๔ องศา
๕. ค่า Power Factor ไม่น้อยกว่า ๐.๙๐
๖. ค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index: CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐
๗. มีค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอด (Lamp Efficacy) ไม่น้อยกว่า ๖๐ lm/W
๘. อุณหภูมิสี (Color Temperature) ควรอยู่ในช่วง ๒,๘๐๐ K - ๔,๕๐๐ K หรือตามความเหมาะสมในลักษณะสีของแสงในการใช้งาน
๙. หลอด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๕,๐๐๐ ชั่วโมง (Rated lamp lifetime (h)) โดยที่ระยะเวลา ๓,๐๐๐ ชั่วโมง มีค่าดำรงลูเมนอยู่ที่ไม่น้อยกว่า ๙๔% (Lumen Maintenance) โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบจากผู้ผลิตตามมาตรฐาน IESNA LM-๘๐-๘๐ (Approved Method : measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-๒๑ (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources)
๑๐. ขั้วหลอดแบบ GU ๕.๓ (Cap Base)
๑๑. ชุดขับหลอด LED (LED Driver Board หรือ Internal Driver) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด
๑๒. มีวงจรอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชากแรงดันสูงชั่วขณะ (Surge Protection)  $\geq 1$  KV
๑๓. มอก.๑๙๕๕-๒๕๕๑ บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน : ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
๑๔. มาตรฐาน Restriction of Hazardous Substances (RoHS)
๑๕. ได้รับเครื่องหมายประหยัดไฟ ฉลากเบอร์ ๕ จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
๑๖. โรงงานผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

ผู้กำหนดรายการ : คณะทำงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร  
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข