

คุณลักษณะทางเทคนิค

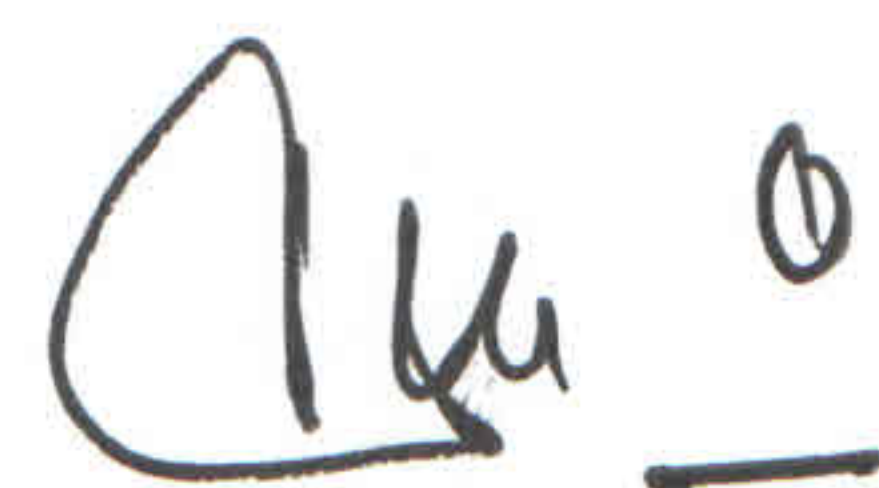
๑. รายละเอียดคุณลักษณะของหลอดไฟ LED ขนาดไม่เกิน ๑๘ วัตต์ และมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดดังนี้

๑.๑ ผลการวัดค่าทางไฟฟ้าและแสงของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IESNA LM-๗๙ ต้องมีค่าดังนี้


- หลอดไฟ LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน ๑๘ วัตต์
- มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า ๒,๑๐๐ ลูเมน
- มีประสิทธิภาพการส่องสว่าง (Efficacy) ไม่น้อยกว่า ๑๑๕ ลูเมน/วัตต์
- สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ ๒๓๐ โวลต์ $\pm 10\%$
- ใช้ความถี่ไฟฟ้าที่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า ๐.๙๐
- มีค่าความผิดเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแสด้านเข้าต้องไม่เกิน ๑๕ เปอร์เซ็นต์ (Total Harmonic Current Distortion THDi)
- มีค่ามุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕๐ องศา
- มีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐ และมีค่า $R_{9} > 0$
- มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature: CCT) Nominal CCT ที่ ๖,๕๐๐K (± 500 K)

๑.๒ คุณสมบัติทั่วไปของหลอดไฟ LED ขนาดไม่เกิน ๑๘ วัตต์

- ชุดขับหลอดกระแสไฟฟ้า (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ภายในหลอดโดยมีอุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันเกินชั่วขณะ (Surge Protection) ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ โวลต์
- ชุดหลอด LED สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง - ๒๐ °C ถึง ๔๕ °C
- เม็ด LED (LED Chip) อายุไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ เปอร์เซ็นต์ พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบการคงค่าความสว่างตามมาตรฐาน IESNA LM-๘๐ (Approved Method: measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-๒๑ (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources) จากผู้ผลิตเม็ด LED
- ขั้วหลอดเป็นชนิด G๑๓
- มีความยาวหลอด ๑๒๐๐ mm.
- ตัวหลอดไฟมีฝาครอบสีขาวขุนทำจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต และเป็นมิตรต่อสายตาผ่านการทดสอบและได้ใบรับรองตามมาตรฐานสากล IEC/EN ๖๒๔๗๑ Photo biological Safety of Lamp Systems (Eye Safety) ประเภทกลุ่มความเสี่ยง (Risk Group) ระดับ ๑ หรือต่ำกว่า



- หลอดไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบทางแสงและทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน IES LM-๗๙ ด้วยเครื่องมือมาตรฐานของระบบการวัด จากสถาบันที่มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ในประเทศ
- หลอดไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบทางมาตรฐานความปลอดภัยตาม IEC/EN ๖๒๗๗๖ หรือเทียบเท่า
- หลอดไฟ LED ต้องสามารถติดตั้งเข้ากับโคมไฟ Fluorescent เดิม (ซึ่งใช้บัลลาสต์แกนเหล็ก) ได้โดยไม่ต้องมีการแก้ไขวงจรไฟฟ้าภายในโคม การใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อต่อแทนสตาร์ทเตอร์ถือว่ายอมรับได้
- หลอดไฟ LED จะต้องแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ให้เห็นอย่างชัดเจนและถาวร
- หลอดไฟ LED จะต้องบรรจุในกล่องหรือสิ่งหุ้ม ที่ป้องกันรอยขีดข่วนของตัวหลอด และการแสดงข้อมูลของหลอดนั้น
- หลอดไฟ LED ได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน: ชิดจำกัด สัญญาฉบับกวนวิทย์ ๑๙๙๕ (มอก.๑๙๕๕-๒๕๕๑)
- ชุดหลอดไฟ LED ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)
- ชุดหลอดไฟ LED ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN ๕๕๐๑๕, IEC/EN ๖๑๐๐๐-๓-๒, IEC/EN ๖๑๐๐๐-๓-๓ และ IEC/EN ๖๑๕๔๗ หรือเทียบเท่า
- ผลิตภัณฑ์ต้องผลิตจากโรงงานที่ผ่านมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO ๙๐๐๑
- ต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ (โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต) ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- กรณีหลอด LED เสีย ต้องเปลี่ยนภายใน ๓ วัน
- จะต้องติดตั้งหลอด LED แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เดิมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และ ถอด Ballast และ Starter ออกและเก็บให้เรียบร้อยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

 ๐

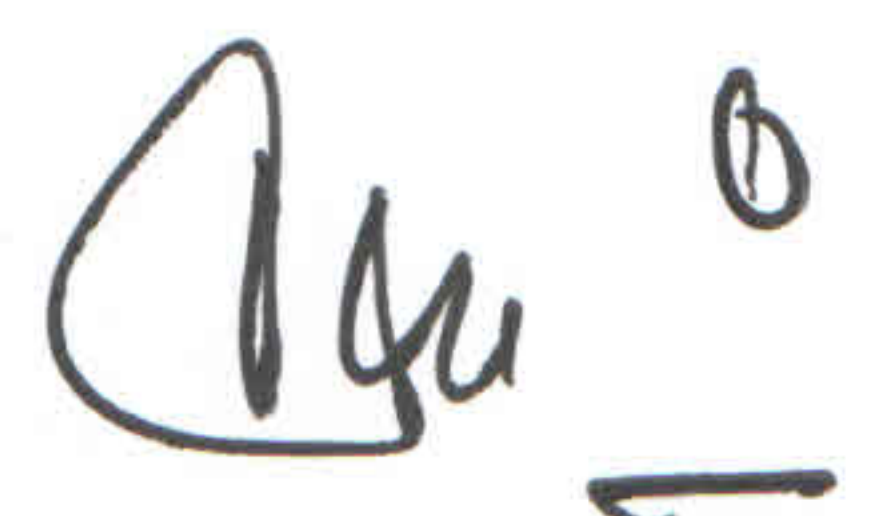
๒. รายละเอียดคุณลักษณะของหลอดไฟ LED ขนาดไม่เกิน ๙ วัตต์ และมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดดังนี้

๒.๑ ผลการวัดค่าทางไฟฟ้าและแสงของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IESNA LM-๗๙ ต้องมีค่า ดังนี้

- หลอดไฟ LED ใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน ๙ วัตต์
- มีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ ลูเมน
- มีประสิทธิภาพการส่องสว่าง (Efficacy) ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ ลูเมน/วัตต์
- สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้าที่ ๒๓๐ โวลต์ $\pm ๑๐\%$
- ใช้ความถี่ไฟฟ้าที่ ๕๐ เฮิรตซ์
- มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) ไม่น้อยกว่า ๐.๙๐
- มีค่าความผิดเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแสด้านเข้าต้องไม่เกิน ๑๕ เปอร์เซ็นต์ (Total Harmonic Current Distortion THDi)
- มีค่ามุมกระจายแสงของหลอด (Beam Angle) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕๐ องศา
- มีค่าความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า ๘๐ และมีค่า $R_{9} > ๐$
- มีค่าอุณหภูมิสี (Correlated Color Temperature: CCT) Nominal CCT ที่ ๖,๕๐๐K (± ๕๐๐ K)

๒.๒ คุณสมบัติทั่วไปของหลอดไฟ LED ขนาดไม่เกิน ๙ วัตต์

- ชุดขับหลอดกระแสไฟฟ้า (LED Driver Board) ติดตั้งอยู่ในหลอดโดยมีอุปกรณ์ป้องกันไฟแรงดันเกินชั่วขณะ (Surge Protection) ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ โวลต์
- ชุดหลอด LED สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) อยู่ระหว่าง - ๒๐ °C ถึง ๔๕ °C
- เม็ด LED (LED Chip) อายุไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง ซึ่งยังคงค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐ เปอร์เซ็นต์ พร้อมแนบเอกสารรับรองผลการทดสอบการคงค่าความสว่างตามมาตรฐาน IESNA LM-๘๐ (Approved Method: measuring lumen maintenance of light sources) และคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES TM-๒๑ (Projecting long term lumen maintenance of LED light sources) จากผู้ผลิตเม็ด LED
- ขั้วหลอดเป็นชนิด G๑๓
- มีความยาวหลอด ๖๐๐ mm.
- ตัวหลอดไฟมีฝาครอบสีขาวขุนทำจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต และเป็นมิตรต่อสายตาผ่านการทดสอบและได้ใบรับรองตามมาตรฐานสากล IEC/EN ๖๒๔๗๑ Photo biological Safety of Lamp Systems (Eye Safety) ประเภทกลุ่มความเสี่ยง (Risk Group) ระดับ ๑ หรือต่ำกว่า
- หลอดไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบทางแสงและทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน IES LM-๗๙ ด้วยเครื่องมือมาตรฐานของระบบการวัด จากสถาบันที่มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ในประเทศ
- หลอดไฟ LED ต้องผ่านการทดสอบทางมาตรฐานความปลอดภัยตาม IEC/EN ๖๒๗๗๖ หรือเทียบเท่า



- หลอดไฟ LED ต้องสามารถติดตั้งเข้ากับโคมไฟ Fluorescent เดิม (ซึ่งใช้บัลลาสต์แกนเหล็ก) ได้โดยไม่ต้องมีการแก้ไขวงจรไฟฟ้าภายในโคม การใช้อุปกรณ์เสริมเพื่อต่อแทนสตาร์ทเตอร์ถือว่ายอมรับได้
- หลอดไฟ LED จะต้องแสดงชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ให้เห็นอย่างชัดเจนและถาวร
- หลอดไฟ LED จะต้องบรรจุในกล่องหรือสิ่งหุ้ม ที่ป้องกันรอยขีดข่วนของตัวหลอด และการแสดงข้อมูลของหลอดนั้น
- หลอดไฟ LED ได้รับการรับรองมาตรฐานบริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน: ซีดจำกัด สัญญาฉบับกวนวิทย์ ๑๙๙๕ (มอก.๑๙๕๕-๒๕๕๑)
- ชุดหลอดไฟ LED ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน RoHS (Restriction of Hazardous Substances)
- ชุดหลอดไฟ LED ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบ EMC โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC/EN ๕๕๐๑๕, IEC/EN ๖๑๐๐๐-๓-๒, IEC/EN ๖๑๐๐๐-๓-๓ และ IEC/EN ๖๑๕๔๗ หรือเทียบเท่า
- ผลิตภัณฑ์ต้องผลิตจากโรงงานที่ผ่านมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO ๙๐๐๑
- ต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ (โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต) ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- กรณีหลอด LED เสีย ต้องเปลี่ยนภายใน ๓ วัน
- จะต้องติดตั้งหลอด LED แทนหลอดฟลูออเรสเซนต์เดิมของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และถอด Ballast และ Starter ออกและเก็บให้เรียบร้อยตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

Quo