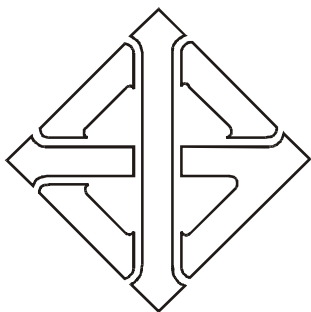




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก.2486 – 2552

โคมไฟส่องปาก

DENTAL OPERATING LIGHTS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 11.060.20

ISBN 978-974-292-923-7

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คอมไฟส่องปาก

มอก.2486 –2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 83ง
วันที่ 7 กรกฎาคม พุทธศักราช 2553

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 645
มาตรฐานทันตภัก

ประธานกรรมการ

ศาสตราจารย์พิเศษพลโทพิศาล เทพสิทธิ์

ทันตแพทยสมาคมแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

กรรมการ

รองศาสตราจารย์สุรสิทธิ์ เกียรติพงษ์สาร

ผู้ทรงคุณวุฒิ

รองศาสตราจารย์ชลธชา ห่านิรัตติ์

ผู้ทรงคุณวุฒิ

นางวิกุล วิศาลเสถียร

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

นางสาวศิริพรรณ เอี่ยมรุ่งโรจน์

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุจิต พูลทอง

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์วิชญ์ กาญจนะวสิต

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พันเอกพิเศษรังรักษ์ อิงอร่าม

กองทันตกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

นายอรรถกร ทองบัวบาน

บริษัท บี.เค.ทันตภัก จำกัด

นายธีรภูมิ บางยิ้ม

บริษัท สยามเดนท จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางสุภัทรา อติสร

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เนื่องจากปัจจุบันผู้ผลิตในประเทศสามารถทำและประกอบโคมไฟส่องปากได้เอง เพื่อเป็นการส่งเสริมการทำผลิตภัณฑ์นี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โคมไฟส่องปาก ขึ้น
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ นักวิชาการ และเอกสารต่อไปนี้ เป็นแนวทาง

ISO 9680 : 2007	Dentistry – Operating lights
ISO 9687 : 1993	Dental equipment – Graphical symbols
IEC 60601-1 : 2005	Medical electrical equipment – Part 1 : General requirements for basic safety and essential performance
CIE 13.3-1995	Method of measuring and specifying colour rendering properties of light sources
CIE 15-2004	Colorimetry
CIE 69-1987	Methods of characterizing illuminance meters and luminance meters: Performance, characteristics and specifications
ICNIRP Guidelines ⁸⁷ (2)	Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation of wavelengths between 180 nm and 400 nm (Incoherent Optical Radiation) of the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
มอก.11-2531	สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4188 (พ.ศ. 2552)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โคมไฟส่องปาก

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โคมไฟส่องปาก มาตรฐานเลขที่ มอก.2486-2552 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2553

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โคมไฟส่องปาก

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมโคมไฟส่องปากที่ทำงานต่อเนื่อง ใช้ในคลินิกทันตกรรม เพื่อให้แสงสว่าง สำหรับการทำงานในช่องปากของผู้ป่วย
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมโคมไฟและไฟที่ใช้เสริม เช่น ไฟจากด้ามกรอฟัน โคมไฟส่องปากแบบสวมศีรษะ (dental headlamp) และโคมไฟที่ออกแบบเฉพาะเพื่อการผ่าตัดทางทันตกรรม (dental surgery)

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 โคมไฟส่องปาก (dental operating light) หมายถึง บริเวณที่ทางทันตกรรมที่ให้แสงสว่างสำหรับการทำงานในช่องปาก ประกอบด้วยตัวโคม และหลอดไฟ 1หลอดหรือมากกว่า
- 2.2 ตัวโคม (luminaire) หมายถึง ส่วนของโคมไฟส่องปาก ซึ่งประกอบด้วยตัวสะท้อนแสง ที่กรองแสง ระบบปรับความสว่าง กลไกการปรับโฟกัส และแผ่นบังด้านหน้าโคมไฟส่องปาก ทั้งนี้ไม่รวมหลอดไฟ

3. ประเภทของการป้องกันการเกิดช็อกไฟฟ้า

- 3.1 โคมไฟส่องปาก มี 2 ประเภท ตามการป้องกันการเกิดช็อกไฟฟ้า คือ
 - 3.1.1 ประเภท I (Class I) หมายถึง โคมไฟส่องปากที่มีการป้องกันการเกิดช็อกไฟฟ้าที่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับฉนวนมูลฐานเพียงอย่างเดียว แต่มีการป้องกันเพิ่มเติมโดยมีการต่อส่วนนำไฟฟ้าเข้ากับตัวนำต่อลงดิน ป้องกัน เพื่อไม่ให้อิหร่านนำไฟฟ้านั้นมีไฟฟ้า กรณีที่ฉนวนมูลฐานล้มเหลว
 - 3.1.2 ประเภท II (Class II) หมายถึง โคมไฟส่องปากที่มีการป้องกันการเกิดช็อกไฟฟ้าที่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับฉนวนมูลฐานเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีการป้องกันเพิ่มเติมโดยการใช้ฉนวนคู่หรือฉนวนเสริม และไม่มีการต่อลงดินในกระบวนการติดตั้ง

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ขอบและมุมของโคมไฟส่องปากต้องเรียบ ปราศจากส่วนแหลมคมที่อาจเป็นอันตราย ติดตั้งได้แน่นหนา แข็งแรง และสายไฟฟ้าที่ต่อจากโคมไฟส่องปากต้องมีการป้องกันความเสียหาย การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.2 ข้อกำหนดทางแสง

4.2.1 ระดับความสว่าง

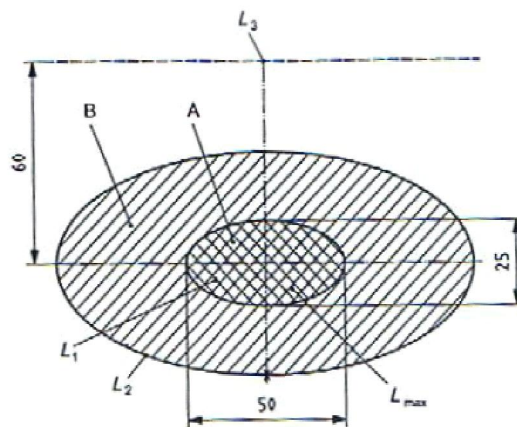
ต้องมีค่าระดับความสว่างต่ำสุดไม่เกิน 8 000 ลักซ์ และระดับความสว่างสูงสุดไม่น้อยกว่า 20 000 ลักซ์ และปรับความสว่างได้

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.2

4.2.2 ภาพความสว่าง (illumination pattern)

4.2.2.1 บริเวณความสว่าง ตามรูปที่ 1

- (1) บริเวณความสว่างรอบใน (บริเวณ A) คือ บริเวณรูปวงรีที่มีแกนตามแนวนอนยาว 50 มิลลิเมตร และแกนตามแนวตั้งยาว 25 มิลลิเมตร
- (2) บริเวณความสว่างรอบนอก (บริเวณ B) คือ บริเวณที่อยู่ระหว่างเส้นขอบนอกของบริเวณที่มีระดับความสว่างร้อยละ 50 ของความสว่างสูงสุด (L_2) กับบริเวณ A



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

A คือ บริเวณความสว่างรอบใน

B คือ บริเวณความสว่างรอบนอก

L_{max} คือ ตำแหน่งที่มีความสว่างสูงสุด

L_1 คือ ความสว่างในบริเวณ A

L_2 คือ เส้นขอบที่แสดงระดับความสว่างเป็น 0.5 เท่าของความสว่างสูงสุด

L_3 คือ ระดับความสว่างที่ระยะ 60 มิลลิเมตร ห่างจากเส้นแนวนอนที่พาดผ่านบริเวณที่มีระดับความสว่างสูงสุดไปด้านบน (L_3 น้อยกว่า 1 200 ลักซ์)

รูปที่ 1 ภาพความสว่าง

(ข้อ 4.2.2 และข้อ 8.3.2)

- 4.2.2.2 ระดับความสว่าง
จุดที่มีความสว่างมากที่สุดต้องอยู่ภายในบริเวณ A และตลอดบริเวณ A นั้น ความสว่างต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของความสว่างสูงสุด (รูปที่ 1)
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.2
- 4.2.2.3 ความสม่ำเสมอของความสว่าง
ความเข้มของการส่องสว่างในบริเวณ B ต้องลดลงอย่างสม่ำเสมอทุกทิศทาง และไม่พบวงแหวนหรือจุดที่มีความสว่างเด่นชัดกว่าจุดอื่น
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.2
- 4.2.3 ความสว่างที่ตาของผู้ป่วยได้รับ
- 4.2.3.1 ระดับความสว่างที่ระยะ 60 มิลลิเมตร ห่างจากเส้นแนวนอนที่พาดผ่านบริเวณที่มีระดับความสว่างสูงสุด ไปด้านบนต้องไม่เกิน 1 200 ลักซ์ ในตำแหน่งต่าง ๆ (รูปที่ 1)
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.2
- 4.2.3.2 แสงสะท้อนหรือเงาสะท้อนจากกระจกสะท้อน (reflection from reflector)
ต้องไม่มีแสงสะท้อนใด ๆ จากโคมไฟส่องปากตกกระทบตาของผู้ป่วยระหว่างการใช้งานตามปกติ
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 4.2.4 การคลาดสี (Chromatic aberration)
ต้องไม่เกิดการคลาดสีของแสงที่ตกกระทบบริเวณ A และบริเวณ B ของภาพความสว่าง
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.3
- 4.2.5 ปริภูมิสีของแสงจากโคมไฟส่องปาก
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.4

ตารางที่ 1 โคออร์ดิเนตของปริภูมิสี
(ข้อ 4.2.5)

จุดที่วัดปริภูมิสี	โครมาติกโคออร์ดิเนต		ปริภูมิสี LUV	
	x	y	u'	v'
1	0.31	0.369	0.182	0.488
2	0.316	0.322	0.203	0.465
3	0.414	0.428	0.227	0.527
4	0.396	0.377	0.235	0.504

4.2.6 พลังงานรังสีในภาพความสว่าง

พลังงานรังสี ณ จุดที่มีระดับความสว่างสูงสุด ต้องไม่เกิน 350 วัตต์ต่อตารางเมตร

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.5

4.2.7 เงาม

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเงาเข้มต้องไม่เกิน 12 มิลลิเมตร

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.6

4.2.8 ดรรชนีความเพี้ยนของสี

ต้องมากกว่า 85

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม CIE 13.3

4.2.9 พลังงานรังสีอัลตราไวโอเล็ต

พลังงานรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่ระดับความสว่างสูงสุดในช่วงความยาวคลื่น 180 นาโนเมตร ถึง 400 นาโนเมตร ต้องไม่เกิน 0.008 วัตต์ต่อตารางเมตร

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.3.7

หมายเหตุ ข้อกำหนดนี้เทียบเท่ากับค่าพลังงานรังสีประสิทธิผลสูงสุด (maximum effective radiant) ที่ 30 จูลต่อตารางเมตร ในเวลาหนึ่งชั่วโมงที่ภาวะทดสอบที่ระบุ โดยใช้แฟกเตอร์น้ำหนักสเปกตรัมเดียวกัน

4.3 ข้อกำหนดทางกล

4.3.1 ส่วนที่เคลื่อนไหวได้

4.3.1.1 ส่วนที่เคลื่อนไหวได้ที่อาจทำให้เกิดอันตรายขณะใช้งานตามปกติ ต้องมีการป้องกันหรือห่อหุ้มเพื่อลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บแก่ผู้ป่วยและบุคลากรทางทันตกรรม

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.3.1.2 ระยะห่างระหว่างส่วนที่เคลื่อนไหวได้โดยกำลังไฟฟ้าที่อาจเป็นอันตรายต่อมือหรือนิ้วมือของผู้ป่วยหรือผู้ปฏิบัติงาน ต้องไม่เกิน 10 มิลลิเมตร เมื่อเปิดเต็มที่ หรือกรณีที่ตามปกติเปิดอยู่ ต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร เมื่อปิดเต็มที่

การทดสอบให้วัดด้วยเครื่องวัดละเอียด 0.5 มิลลิเมตร

4.3.1.3 สายไฟทุกเส้นต้องมีการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการสึกหรอ แตก หรือเสียหายจากการเสียดสีหรือแรงเค้นที่เกิดจากการใช้งานตามปกติ

การทดสอบให้เป็นไปตาม IEC 60601-1 ข้อ 9.2

4.3.2 ส่วนควบคุมการทำงาน

4.3.2.1 ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ป้องกันการเปิดปิดโดยไม่ตั้งใจ

4.3.2.2 ส่วนควบคุมต่าง ๆ ต้องมีสัญลักษณ์แสดงหน้าที่เป็นไปตาม ISO 9687

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.3.3 การเคลื่อนไหวรอบแกน

ต้องไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสายไฟเมื่อเคลื่อนไหวรอบแกน

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.3.4 การติดตั้งเพื่อใช้งานและการปรับแต่งทางกล

4.3.4.1 เสถียรภาพ

เมื่อทดสอบโดยใช้แรง 50 นิวตัน กระทำที่มือจับของโคมไฟส่องปากตัวอย่างที่ตำแหน่งที่มีเสถียรภาพน้อยที่สุดแล้ว

(1) เสาที่โคมไฟส่องปากยึดติดต้องไม่เอียง กระดก หรือล้ม

(2) จุดที่โคมไฟส่องปากยึดติดกับฝา เพดาน หรือผนัง ต้องไม่เสียหาย แตกหัก

4.3.4.2 เสถียรภาพหลังการปรับตำแหน่ง

เมื่อปรับตำแหน่งโคมไฟส่องปากในตำแหน่งใช้งานแล้ว ต้องไม่เคลื่อนจากตำแหน่งที่ปรับไว้ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

4.3.4.3 การปรับตำแหน่ง

(1) ต้องใช้แรงไม่เกิน 30 นิวตัน กระทำที่มือจับของโคมไฟส่องปากเพื่อเปลี่ยนตำแหน่ง

(2) ต้องใช้แรงไม่เกิน 7 นิวตัน ในการปรับตำแหน่งเล็กน้อยไปยังจุดที่ต้องการ

การทดสอบต้องทำให้โคมไฟส่องปากตัวอย่างเคลื่อนทั้งแนวตั้งและแนวนอนในทิศทางแกน x แกน y หรือแกน z

4.3.4.4 ความแข็งแรงทางกล

ต้องมีความแข็งแรงทางกลเพียงพอ และต้องทนต่อการเคลื่อนย้าย ที่ขาดความระมัดระวัง ซึ่งอาจเกิดขึ้น จากการใช้งานตามปกติ

ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1: 2005 ข้อ 9.1

4.3.5 การป้องกันชิ้นส่วนที่แตกหลุดออกมา

ต้องไม่มีเศษของหลอดไฟหรือเศษใด ๆ หลุดออกมาจากโคมไฟส่องปาก ถ้าหลอดไฟแตก

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.4

4.4 ความทนต่อการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

พื้นผิวภายนอกของอุปกรณ์ทั้งหมดที่สามารถสัมผัสได้ ต้องไม่เสียหาย เกิดรอย หรือตำหนิ และเครื่องหมายไม่ลบเลือน

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 8.5 โดยใช้สารทำความสะอาดและน้ำยาฆ่าเชื้อตามที่ผู้ทำแนะนำ

4.5 ข้อกำหนดทางไฟฟ้า

4.5.1 กำลังไฟฟ้าเข้า (power input)

แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ – 250 โวลต์

ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 4.11

4.5.2 ภาวะผิดปกติเดี่ยว (single fault conditions)

ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 4.7

4.5.3 การป้องกันอันตรายจากช็อกไฟฟ้า (electric shock hazards)

ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 8.1

- 4.5.4 ขีดจำกัดของแรงดันไฟฟ้าและ/หรือพลังงานไฟฟ้า (limitation of voltage and/or energy)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 8.4
- 4.5.5 อุปกรณ์ครอบปิดและสิ่งห่อหุ้มเพื่อป้องกัน (enclosures and protective covers)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 5.9
- 4.5.6 การต่อสายดิน การทำงานของสายดิน และความสมดุลศักย์ (protective earthing, functional earthing and potential equalization)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 8.6
- 4.5.7 กระแสไฟฟ้ารั่ว (leakage current)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 8.7
- 4.5.8 ความทนแรงดันไฟฟ้า (dielectric strength)
ต้องเพียงพอที่จะทนแรงดันไฟฟ้าทดสอบ ที่ระบุใน IEC 60601-1:2005 ข้อ 8.8
- 4.5.9 อุณหภูมิเกิน (excessive temperature)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 11.1
- 4.5.10 การหยุดจับปล้นของแหล่งจ่ายไฟ (interruption of power supply)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 15.4.2.1 a) ข้อ 11.8 และข้อ 9.2.5
- 4.5.11 การป้องกันความไม่ถูกต้องของกำลังไฟฟ้าออก (protection against incorrect output)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 12.4.1 และข้อ 12.4.4
- 4.5.12 การต่อสายดิน: ขั้วและจุดเชื่อมต่อ (protective earthing: terminals and connections)
ให้เป็นไปตาม IEC 60601-1:2005 ข้อ 8.6

5. การบรรจุ

- 5.1 ให้หุ้มห่อโคมไฟส่องปากด้วยวัสดุที่สามารถป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่ง และการเก็บรักษา ในกรณีที่แยกโคมไฟส่องปากออกเป็นส่วนๆ ให้ระบุชื่อหรือทำเครื่องหมายของส่วนนั้นไว้ที่วัสดุหุ้มห่อแต่ละส่วนเพื่อความสะดวกในการประกอบและติดตั้ง

6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ที่ด้านนอกของโคมไฟส่องปากทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน ชัดเจน
 - (1) ชนิดของกระแสไฟฟ้าและจำนวนเฟส
 - (2) แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดหรือช่วงแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด เป็นโวลต์
 - (3) ความถี่ไฟฟ้าใช้งาน เป็นเฮิรตซ์
 - (4) กำลังไฟฟ้าเข้า เป็นวัตต์
 - (5) จุดต่อสายดินหรือขั้วต่อสายดิน
 - (6) ประเภทของการป้องกันการเกิดช็อกไฟฟ้า

- (7) แบบและข้อกำหนดของฟิวส์โดยทำเครื่องหมายไว้ที่ตัวยึดฟิวส์ให้เห็นจากภายนอกได้ชัดเจน
- (8) รุ่นหรือรหัสรุ่นที่ทำ และหมายเลขลำดับ
- (9) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน หรือชื่อผู้จัดจำหน่าย
- (10) ประเทศที่ทำ

หมายเหตุ ข้อ (8) ถึงข้อ (10) อาจกำหนดไว้ในคู่มือการใช้งานก็ได้

- 6.2 ที่อุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ ต้องมีเลข อักษร หรือสัญลักษณ์ที่เห็นได้ง่าย ชัดเจน และเข้าใจง่าย
- 6.3 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ให้เป็นไปตาม ISO 9687
- 6.4 สีของสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตาม มอก. 11
- 6.5 ต้องมีคู่มือการใช้งานและเอกสารคำอธิบายด้านเทคนิคเป็นภาษาไทย โดยมีรายละเอียดตามภาคผนวก ข.
- 6.6 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 7.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

8. การทดสอบ

8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 8.1.1 การทดสอบที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้เป็นการทดสอบเฉพาะแบบ
- 8.1.2 การติดตั้งโคมไฟส่องปาก ต้องติดตั้งตามที่ผู้ทำแนะนำ

8.2 ภาวะทดสอบ

8.2.1 แหล่งจ่ายพลังงาน

ให้ต่อโคมไฟส่องปากตัวอย่างกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานที่มีลักษณะดังนี้

- (1) แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดต้องไม่เกิน 250 โวลต์ 1 เฟส
- (2) ความต้านทานไฟฟ้าภายในไม่เกิน 0.1 โอห์ม
- (3) การแปรเปลี่ยนของแรงดันไฟฟ้า โดยทั่วไปมีค่าไม่เกิน $\pm$ ร้อยละ 10 ของแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด ทั้งนี้ไม่รวมแรงดันไฟฟ้าที่แปรเปลี่ยนในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่ช่วงเวลาไม่ปกติ (ช่วงเวลาน้อยกว่า 1 นาที) เช่น สาเหตุจากการทำงานของเครื่องเอกซเรย์หรือบริภัณฑ์ลักษณะเดียวกัน
- (4) กรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้ามากกว่า 1 เฟส แรงดันไฟฟ้าต้องเป็นคลื่นรูปไซน์ และเป็นแหล่งจ่ายแบบสมมาตร
- (5) ความถี่ไม่เกิน 1 กิโลเฮิร์ตซ์
- (6) ความถี่ที่กำหนดต่ำกว่า 100 เฮิร์ตซ์ ยอมให้ความถี่เบี่ยงเบนไปจากความถี่ที่กำหนดไม่เกิน 1 กิโลเฮิร์ตซ์ และความถี่ที่กำหนดตั้งแต่ 100 เฮิร์ตซ์ ถึง 1 กิโลเฮิร์ตซ์ ยอมให้ความถี่เบี่ยงเบนไปจากความถี่ที่กำหนด ไม่เกินร้อยละ 1
- (7) แหล่งจ่ายไฟฟ้าภายในต้องเป็นไปตามที่ผู้ทำกำหนด

8.2.2 อุณหภูมิโดยรอบ ความชื้น และความดันบรรยากาศ

ให้ทดสอบโคมไฟส่องปากตัวอย่างที่อุณหภูมิ (23 ± 2) องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ (50 ± 5) ความดันบรรยากาศ 860 มิลลิบาร์ถึง 1 060 มิลลิบาร์ (645 มิลลิเมตรปรอทถึง 795 มิลลิเมตรปรอท)

8.2.3 ต้องปราศจากกระแสลมที่จะทำให้การทดสอบไม่น่าเชื่อถือ

8.3 การทดสอบข้อกำหนดทางแสง

8.3.1 การเตรียมโคมไฟส่องปากตัวอย่าง

- (1) จัดให้แนวของแสงจากโคมไฟส่องปากตัวอย่างตั้งฉากกับฉากวัดแสงเป็นระยะห่าง 700 มิลลิเมตร จากส่วนที่ยื่นออกมามากที่สุดของโคมไฟส่องปากตัวอย่าง
- (2) จัดให้ห้องทดสอบมีระดับความสว่างโดยรอบ (ambient lighting) ไม่เกิน 30 ลักซ์
- (3) ปรับระดับความสว่างของโคมไฟส่องปากตัวอย่างไปที่ระดับความสว่างสูงสุด
- (4) ลากแกน x และแกน y บนฉากวัดแสง โดยให้จุดกำเนิดของทั้ง 2 แกน (จุดที่ตัดกันของ แกน x และแกน y) อยู่ที่จุดกึ่งกลางของบริเวณที่มีระดับความสว่างสูงสุด โดยให้แกน x ขนานไปกับเส้นผ่านศูนย์กลางที่ยาวที่สุดของจุดสว่าง ถ้าพบจุดที่ตัดกับแกน y ให้ถือว่าเป็นค่าบวก

8.3.2 การทดสอบระดับความสว่างและความสม่ำเสมอของความสว่าง

8.3.2.1 เครื่องมือ

โฟโตมิเตอร์ที่สอบเทียบมาตรฐานตาม CIE 69 และมีพื้นผิวรับแสงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร

8.3.2.2 วิธีทดสอบ

ใช้โฟโตมิเตอร์วัดค่าความสว่างต่ำสุด สูงสุด และที่ระดับความสว่างระยะ 60 มิลลิเมตร ห่างจากเส้นแนวนอนที่พาดผ่านบริเวณที่มีระดับความสว่างสูงสุดไปด้านบน พร้อมบันทึกตำแหน่งที่วัดด้วย แล้วเปรียบเทียบค่าความสว่าง

8.3.3 การทดสอบการคลาดสี

ให้ใช้กระดาษแผ่นเรียบสีขาวและนำมาส่องด้วยแสงจากโคมไฟส่องปากตัวอย่าง สังเกตว่าแสงต้องไม่มีการแยกออกเป็นสี ๆ โดยผู้ทดสอบต้องไม่ตาบอดสี

8.3.4 การทดสอบปริภูมิสีของแสงจากโคมไฟส่องปาก

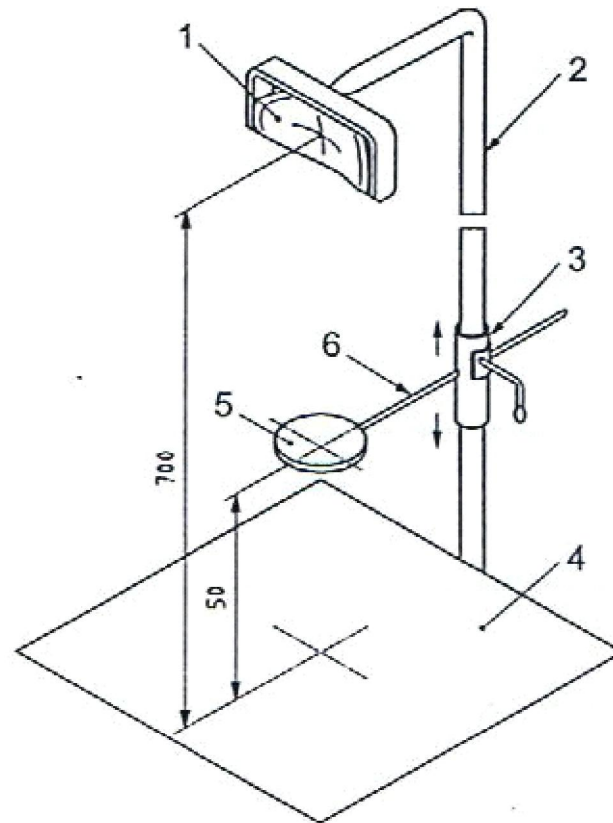
หาโคออร์ดิเนตของไดโครมาติกโดยใช้ไตรสติมูลัสเคเลอรั่มิเตอร์หรือสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ระดับความสว่างสูงสุด

8.3.5 การทดสอบพลังงานรังสีในภาพความสว่าง

วัดค่าพลังงานรังสีในภาพความสว่างด้วยเรดิโอมิเตอร์ที่มีพื้นที่ความไวในการวัดความร้อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 30 มิลลิเมตร และมีค่าความไวพิเศษคงที่ในช่วงความยาวคลื่นที่ 300 นาโนเมตร ถึง 2 500 นาโนเมตร โดยวัดหลังจากความสว่างถึงระดับความสว่างสูงสุดแล้ว 30 นาที ลำแสงต้องตั้งฉากกับตัวเซนเซอร์ และวัดที่ตำแหน่งที่มีความสว่างสูงสุด (L_{max} ในรูปที่ 1)

8.3.6 การทดสอบเงา

- (1) จัดตั้งเครื่องมือตามรูปที่ 2 ให้โคมไฟส่องปากตัวอย่างห่างจากฉากวัดแสงเป็นระยะ 700 มิลลิเมตร โดยให้แนวลำแสงอยู่ตรงกันและตั้งฉากกับจุดตัดของแกน x และแกน y บนฉากวัดแสง
- (2) ให้แผ่นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตรหนา 1 มิลลิเมตรขนานกับฉากวัดแสง และห่างจากฉากวัดแสง 50 มิลลิเมตรให้จุดศูนย์กลางของแผ่นกลม ตรงกับจุดตัดของแกน x และแกน y วัดบริเวณที่เกิดเงาเข้มชัดเจนทั้งแกน x และแกน y



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

1. โคมไฟ
2. ขาตั้งโคมไฟ
3. แหวนปรับระยะแนวตั้ง
4. ฉากวัดแสง
5. แผ่นกลม
6. แขนจับแผ่นกลม

รูปที่ 2 อุปกรณ์การทดสอบเงา
(ข้อ 8.3.6)

8.3.7 การทดสอบพลังงานรังสีอัลตราไวโอเล็ต

ตั้งเครื่องวัดในจุดที่มีระดับความสว่างสูงสุด โดยให้เครื่องวัดตั้งฉากกับแสงที่ตกกระทบให้วัดค่าพลังงานรังสี ในช่วงความยาวคลื่น 180 นาโนเมตร ถึง 400 นาโนเมตร ด้วยสเปกโตรเรดิโอมิเตอร์ที่สอบเทียบแล้ว คำนวณค่าประสิทธิภาพการแผ่รังสีสัมพัทธ์ (relative spectral effectiveness) โดยใช้แฟกเตอร์น้ำหนักสเปกตรัม (spectral weighting factor) ตามตารางที่ 1 ใน ICNIRP guidelines ข้อ 87(2)

8.4 การทดสอบการป้องกันชิ้นส่วนที่แตกหลุดออกมา

ให้แรงดันไฟฟ้าเท่ากับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไว้ จัดโคมไฟส่องปากตัวอย่างให้อยู่ในตำแหน่งใช้งานปกติ เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้หลอดไฟอย่างกะทันหันจนหลอดไฟแตก สังเกตว่ามีชิ้นส่วนแตกหลุดออกมานอกดวงโคมหรือไม่

8.5 การทดสอบความทนต่อการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

ให้ใช้สารทำความสะอาดและสารฆ่าเชื้อตามที่ผู้ทำแนะนำ และให้สารนั้นสัมผัสกับผิวนอกของโคมไฟส่องปากตัวอย่าง ทำเช่นนี้ 20 ครั้ง โดยเปลี่ยนผ้าและสารที่ใช้ทุกครั้ง

ภาคผนวก ก.**การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน**

(ข้อ 7.1)

- ก.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึง โคมไฟส่องปากหมายเลขแบบเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดดังต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่าง
ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 1 ชุด นำไปทดสอบการบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก และคุณลักษณะที่ต้องการตามลำดับ
- ก.2.2 เกณฑ์ตัดสิน
ตัวอย่างโคมไฟส่องปากต้องเป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 5. และข้อ 6. ทุกข้อ จึงจะถือว่าโคมไฟส่องปากรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ข.

รายละเอียดสำหรับคู่มือการใช้งานและเอกสารคำอธิบายด้านเทคนิค

(ข้อ 6.5)

คู่มือการใช้งานและเอกสารคำอธิบายด้านเทคนิค อย่างน้อยต้องมีรายละเอียดต่อไปนี้

- (1) คำอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน และความหมายของสัญลักษณ์แสดงการทำงาน
- (2) ขั้นตอนการทำงาน และความสามารถสูงสุดของการทำงาน
- (3) วิธีการถอดและต่อชิ้นส่วนที่ถอดออกได้ และเครื่องประกอบที่ใช้งานร่วมกับคอมไฟส่องปาก
- (4) ข้อกำหนดของเครื่องประกอบ ชิ้นส่วนที่ถอดออกได้ และวัสดุที่นำมาใช้ร่วมกับคอมไฟส่องปาก
- (5) ลักษณะของการใช้งานผิดซึ่งสามารถสังเกตได้ง่าย รวมทั้งวิธีซ่อมแซม
- (6) แรงดันไฟฟ้าที่กำหนดของระบบแรงดันไฟฟ้าที่ใช้
- (7) ระยะเวลาที่สามารถใช้งานคอมไฟส่องปากอย่างต่อเนื่อง
- (8) วิธีตรวจสอบคอมไฟส่องปากเพื่อให้ยังคงมีความปลอดภัย วิธีการบำรุงรักษาที่ต้องปฏิบัติเป็นประจำ และความถี่ของการบำรุงรักษา
- (9) วิธีทำความสะอาด วิธีการทำให้ปราศจากเชื้อสำหรับชิ้นส่วนที่ต้องสัมผัสกับผู้ใช้งานในการใช้งานตามปกติ
- (10) สำหรับคอมไฟส่องปากที่มีแหล่งจ่ายเพิ่มเติม ควรมีข้อความเตือนให้มีการตรวจสอบความพร้อมของแหล่งจ่ายพลังงานเพิ่มเติม เพื่อให้พร้อมสำหรับใช้โดยอัตโนมัติ
- (11) ข้อความแสดงความรับผิดชอบของผู้ทำต่อความปลอดภัย ความเชื่อถือได้ และการทำงานของคอมไฟส่องปาก เมื่อการประกอบ การต่อเติม การปรับแต่งซ้ำ การแก้ไขเปลี่ยนแปลง และการซ่อมแซม กระทำโดยบุคคลที่ผู้ขายยอมรับโดยมีการติดตั้งทางไฟฟ้าอย่างถูกต้อง และใช้งานคอมไฟส่องปากตามขั้นตอนการทำงานที่อธิบายไว้ในคู่มือการใช้งาน
- (12) สิ่งที่ต้องระวังเป็นพิเศษ เพื่อให้ทำงานด้วยความปลอดภัย
- (13) แบบและข้อกำหนดของฟิวส์ที่ใช้ในวงจรแหล่งจ่ายประธานและอยู่ด้านนอกของคอมไฟส่องปาก หากไม่ได้ระบุไว้ที่ตัวยัดฟิวส์
- (14) ชนิดของหลอดไฟ
- (15) คำแนะนำในการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่สับเปลี่ยนทดแทนได้ หรือชิ้นส่วนที่ถอดออกได้ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้อาจเสียหรือเสื่อมไปเมื่อใช้งานในภาวะปกติ
- (16) ขีดจำกัดของอุณหภูมิขณะใช้งาน กรณีที่มีค่าแตกต่างไปจากค่าอุณหภูมิโดยรอบระหว่าง 10 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส
- (17) มิติทุกส่วนของคอมไฟส่องปาก
- (18) มิติของจุดยึดต่อ (fixation point) และตำแหน่งการทำงานที่ต้องยึดต่อกับบริเวณอื่น (service location interfaces) (ถ้ามี)

- (19) รายละเอียดของพื้นผิวที่จะยึดต่อกับพื้นผิวอื่น (interface surface) วิธียึดต่อ (เช่น bolts) แหล่งจ่าย และอื่น ๆ (other services)
- (20) ที่ว่างต่ำสุดที่ต้องการ และคำแนะนำในการติดตั้งภายในห้องสัณยกรรมทางทันตกรรม
- (21) ข้อมูลที่จำเป็นในการประกอบและติดตั้งคอมไฟส่องปาก และภาวะเฉพาะที่ต้องระมัดระวัง (ถ้ามี)
- (22) คุณสมบัติของแหล่งจ่ายพลังงานรวมทั้งแผนภาพการต่อสายไฟฟ้า (แรงดันไฟฟ้า ความถี่ ค่าของฟิวส์)
- (23) คำแนะนำในการต่อสายดินที่ถูกต้อง
- (24) ลักษณะการเคลื่อนไหวทั้งหมด (overall movements)
- (25) ช่วงของระดับความสว่าง เป็นลักซ์
- (26) ระยะโฟกัสเป็นเซนติเมตร และระยะโฟกัสที่คมชัดที่สุดเป็นเซนติเมตร
