

ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง  
ตำบลสะเตียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (specification)

1. คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ สามารถแสดงค่าของสีเป็นตัวเลขบนหน้าจอควบคุมการทำงาน และสั่งการได้ทันทีพร้อมทั้งยังแยกความแตกต่างของสีของชิ้นงานมาตรฐาน (Standard) และชิ้นงานตัวอย่างที่ผลิตขึ้น (Sample)

2. คุณลักษณะเฉพาะเครื่องวัดสีแบบตั้งโต๊ะ

2.1 ชุดแหล่งกำเนิดแสง (Light Source)

- 2.1.1 เป็นเครื่องวัดสีแบบสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ สามารถวัดตัวอย่างลักษณะแบบต่าง ๆ ได้ เช่น ตัวอย่างฟิล์มบรรจุภัณฑ์ ชิ้นส่วนพลาสติก งานอาหาร สินค้าอุปโภคบริโภค งานเคลือบผิว และอื่น ๆ
- 2.1.2 แหล่งกำเนิดแสง (Light Source) เป็นแบบเพาส์ซีนอนแลมป์ (Pulsed Xenon Lamp) มีอายุการใช้งานของแหล่งกำเนิดแสงไม่น้อยกว่า 1,000,000 ครั้งของการวัด
- 2.1.3 ตัวเครื่องมีลักษณะของการวัด (Optical Geometry) แบบ 45/0 เป็นหลักการวัดค่าสีที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในการอ่านค่าสีของตัวอย่างได้ใกล้เคียงกับสายตามนุษย์ที่มองเห็นสี
- 2.1.4 มีขนาดช่องให้แสงผ่านเพื่อวัดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 31.8 มิลลิเมตร (1.25 นิ้ว)
- 2.1.5 สามารถเลือกแหล่งแสงประดิษฐ์ (Illuminants) ได้หลากหลาย เช่น A , C, D50, D55, D65, D75, F2, F7 และ F11
- 2.1.6 มุมมองของผู้สังเกตการณ์ (Observer) แบบ  $2^\circ$  และ  $10^\circ$

2.2 ชุดอุปกรณ์รับสัญญาณแสง (Detector)

- 2.2.1 ตัวเครื่องมีชุดรับสัญญาณแสง (Detector) แบบโฟโตไดโอด อเร (Photo Diode Array) จำนวน ไม่น้อยกว่า 256 ชุด ทำให้มีความละเอียดและความแม่นยำสูง
- 2.2.2 ช่วงความยาวคลื่นของการวัด (Spectral Range) อยู่ในช่วงที่ไม่แคบกว่า 400 - 700 นาโนเมตร และความละเอียดของความยาวคลื่นในการวัด (Wavelength Resolution) น้อยกว่า 3 นาโนเมตร โดยมีช่วงของการประมวลผล (Reporting Interval) ทุก ๆ 10 นาโนเมตร

2.3 ชุดควบคุมและแสดงผล

- 2.3.1 หน้าจอประมวลผลสามารถแสดงผลเป็นตัวเลขสเกลสี (Color Data) ค่าความแตกต่างของสี (Color Difference Data) กราฟของสี (Spectral Data) กราฟความแตกต่างของสี (Spectral Difference Data) และอื่น ๆ
- 2.3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวัด (Measuring Time) น้อยกว่า 1 วินาที
- 2.3.3 สามารถแสดงหน่วยของการวัดค่าสี (Color Scales) ตามมาตรฐานการวัดแบบ CIE XYZ, CIE Yxy, CIE L\*a\*b\*, Hunter Lab, CIE L\*C\*h เป็นต้น



- 2.3.4 สามารถวัดค่าความแตกต่างของสี (Color Difference) ต่าง ๆ เช่น  $\Delta XYZ$ ,  $\Delta Yxy$ ,  $\Delta L^*a^*b^*$ ,  $\Delta$  Hunter Lab,  $\Delta L^*C^*H$  รวมถึงผลรวมความแตกต่างของสี (Total Color Difference) เช่น  $\Delta E$ ,  $\Delta E^*$ ,  $\Delta E_{cmc}$  และอื่น ๆ
- 2.3.5 สามารถอ่านค่าดัชนีของสี (Color Indices) ต่าง ๆ เช่น ค่าความสว่าง (Z%) ค่าความเหลือง (Yellowness Index, ASTM E313 หรือ ASTM D1925) ค่าความขาว (Whiteness Index, ASTM E313) ค่าความทึบแสง (Opacity) ค่าความเข้มของสี (Color Strength) ค่าการเปลี่ยนแปลงของสี (Gray Change) ค่าสีที่ขึ้นกับแหล่งแสงประดิษฐ์ (Metamerism Index) และอื่น ๆ
- 2.3.6 มีหน้าจอแสดงผลแบบ Backlit Color LCD ในตัวเครื่อง โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า 7.1 x 5.4 เซนติเมตร
- 2.3.7 ตัวเครื่องได้รับมาตรฐาน CIE 15:2004, ISO 7724/1, ASTM E1164, DIN 5033, Teil 7 and JIS Z 8722 Condition C
- 2.3.8 น้ำหนักตัวเครื่องไม่เกิน 4.5 กิโลกรัม
- 2.3.9 สามารถเก็บค่าสีลงใน USB Flash Drive และถ่ายโอนข้อมูลผ่านโปรแกรม Excel ได้
- 2.3.10 มี PORT USB ที่ตัวเครื่องวัดสี 3 Port สำหรับต่ออุปกรณ์เพิ่มเติม เช่น USB Flexible Keyboard, USB Barcode Reader, USB Printer และ สำหรับเชื่อมต่อเพื่อควบคุมและประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์
- 2.4 โปรแกรมชุดควบคุมการทำงานผ่านชุดประมวลผล (Software)
- 2.4.1 โปรแกรมวิเคราะห์ค่าสี
- 2.4.1.1 เป็นโปรแกรมควบคุมการทำงานเครื่องวัดสีที่สามารถสร้างและจัดเก็บข้อมูล (Easy Match Quality Control Software)
- 2.4.1.2 สามารถแสดงผลหน่วยการค่าสีและความแตกต่างของสีแบบ CIELab , CIELCh , Hunter Lab, Rdab , RxRyRz , XYZ , Yxy ได้
- 2.4.1.3 สามารถแสดงผลรวมความแตกต่างของสี แบบ  $dE^*$  (CIE),  $dE_{CMC}$  ,  $dE$  (Hunter),  $dC^*$  (CIE),  $dC$  (Hunter) ได้
- 2.4.1.4 สามารถเลือกแหล่งแสงประดิษฐ์ (Illuminants) ได้หลายแหล่งแสง คือ A, C, D50, D55, D65, D75, F2, F7, F11, TL84, Ultralume 3000 และมุมมองผู้สังเกตการณ์ (Observer) แบบ  $2^\circ$  และ  $10^\circ$
- 2.4.1.5 สามารถแสดงดัชนีของการวัดค่าสีได้หลายแบบ ไม่น้อยกว่าตามนี้ YI E313, YI D1925, WI E313, WI CIE, WI GANZ, 457 Brightness, Y Brightness, Z%, ค่าความทึบแสง Opacity, ความเข้มของสี (Average Strength) เป็นต้น
- 2.4.1.6 สามารถแสดงผลข้อมูลได้หลายแบบ ตามนี้ Job Tree , แสดงแบบตารางตัวเลขค่าสี (Color Data Table), Color Plot 2-dimensional and 3-dimensional, แสดงแบบสเปกตรัล เป็นตัวเลข/กราฟ (Spectral Data Table / Plot), แสดงผลแบบผ่าน/ไม่ผ่าน (Pass/Fail), แบบค่าเฉลี่ย (Average) และแบบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นต้น
- 2.4.1.7 สามารถสร้างสูตรสมการหน่วยของการวัดสีเองได้ (Custom Formula)

Handwritten signature and initials in blue ink.



### 3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1	แผ่นสีมาตรฐานสีดำ สีขาว และสีเขียว	อย่างละ 1 แผ่น
3.2	อุปกรณ์เสริมสำหรับวัดสีตัวอย่างของเหลวทึบแสง ผงและเม็ด	
3.2.1	หัววัดสำหรับวางภาชนะแก้วทรงกระบอกที่ลือคพอดีกับกันแก้ว (Port Insert For 2.5 inch Sample Cup)	จำนวน 1 ชิ้น
3.2.2	ภาชนะแก้วใสใส่ตัวอย่างทรงกระบอก (Glass Sample Cup, 2.5 inch)	จำนวน 1 ใบ
3.2.3	ชุดฝาครอบป้องกันแสง (Sample Cup Opaque Cover)	จำนวน 1 ชิ้น
3.3	อุปกรณ์เสริมสำหรับวัดสีตัวอย่างโปร่งแสงโปร่งใส	
3.3.1	อุปกรณ์สำหรับวัดตัวอย่างของเหลวโปร่งแสง โปร่งใส (Ring and Disk)	จำนวน 1 ชุด
3.4	อุปกรณ์ช่องวัดขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 มิลลิเมตร	จำนวน 1 ชิ้น
3.5	พาชนะพลาสติกใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 , 5 และ 9 เซนติเมตร	อย่างละ 1 ชุด
3.6	ผ้าเช็ดเลนส์ สำหรับทำความสะอาดเครื่อง	จำนวน 1 ชิ้น
3.7	เครื่องกรองกระแสไฟฟ้าป้องกันไฟตกไฟกระชาก ขนาด 500 VA	จำนวน 1 เครื่อง
3.8	เครื่องประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ	จำนวน 1 ชุด
	- Intel® Core i5 หรือดีกว่า	
	- Ram 8 GB หรือดีกว่า	
	- HDD ขนาด 500 GB หรือดีกว่า	
	- รองรับ Wi-Fi และ Bluetooth	
	- รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือ Windows 11	
	- หน้าจอคอมขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว	
3.9	เครื่องพิมพ์ผลแบบเลเซอร์	จำนวน 1 เครื่อง
3.10	เครื่องถ่ายภาพ และจอร์รับภาพ	จำนวน 1 ชุด

### 4. เงื่อนไขและข้อกำหนด

- 4.1 ผู้ขายต้องทำการติดตั้ง ณ สถานที่ปฏิบัติงาน จนเครื่องสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ประกอบทั้งระบบเพื่อสนับสนุนการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ
- 4.2 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพของเครื่องมืออย่างน้อย 1 ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่อง หากเครื่องหรืออุปกรณ์เกิดขัดข้องชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้จนเครื่องสามารถใช้งานโดยปกติโดยไม่คิดมูลค่า
- 4.3 ผู้ขายต้องมีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า ภายในประเทศ เพื่อประสิทธิภาพในการบริการหลังการขาย
- 4.4 มีใบรับรองมาตรฐานการผลิตเครื่องมือจากโรงงานที่ได้รับการรับรองตามระบบ ISO9001 หรือเทียบเท่า
- 4.5 ผู้ขายต้องมีการฝึกอบรมการใช้งานเครื่อง หลังจากการติดตั้งเครื่องมือเรียบร้อยแล้วถ่ายทอดให้ ผู้ปฏิบัติงานจนสามารถใช้งานได้จริง
- 4.6 มีคู่มือการใช้งานและการรักษาเครื่องทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 ชุด

