

11.2.3 สัญญาณแบบ Ramp และ Triangle ความถี่ไม่น้อยกว่า 200kHz, Ramp Symmetry 0% ถึง 100% หรือดีกว่า

คุณลักษณะ Output

11.2.4 Frequency Reference : ± 2 ppm หรือดีกว่า

11.2.5 Amplitude Rang : 10mVpp ถึง 10Vpp ที่ 50 Ω หรือดีกว่า

11.2.6 DC offset Rang ± 5 V ที่ 50 Ω หรือดีกว่า

คุณลักษณะ Modulation

11.2.7 สามารถกล้ำสัญญาณแบบ AM และมี modulation dept 0% ถึง 120% หรือดีกว่า

11.2.8 สามารถกล้ำสัญญาณแบบ FM และมี Deviation ไม่น้อยกว่า 12.5 MHz หรือดีกว่า

11.2.9 สามารถกล้ำสัญญาณแบบ PM และมี Phase Deviation 0 องศา ถึง 360 องศา

11.2.10 สามารถกล้ำสัญญาณแบบ PWM และมี Deviation 0% ถึง 50% หรือดีกว่า

11.3 อุปกรณ์ประกอบ

11.3.1 สายไฟ AC Power จำนวน 1 เส้น

11.3.2 สายนำสัญญาณ จำนวน 2 ชุด

12 Power Analyzer จำนวน 1 เครื่อง

12.1 รายละเอียดทั่วไป

12.1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวัดและวิเคราะห์ค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกำลังไฟฟ้า

12.1.2 มีจำนวนช่องสัญญาณไม่น้อยกว่า 4 Channels

12.1.3 สามารถวัด แสดงผล และ บันทึก (Data Logger) ค่า Frequency, Voltage, Current, Integrated Current, Current Peak, Active Power, Reactive Power, Apparent Power และ Power Factor ได้ หรือมากกว่า

12.1.4 มีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD Color หรือดีกว่า

12.1.5 สามารถติดต่อส่งผ่านข้อมูลกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านทาง USB, RS232 และ LAN Port

12.1.6 เครื่องมือวัดต้องได้รับมาตรฐาน CE Marking

12.1.7 เครื่องมือวัดต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

12.1.8 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

12.2 รายละเอียดทางเทคนิค

12.2.1 สามารถทำการวัดระบบไฟฟ้าแบบ 1 phase และ 3 phase

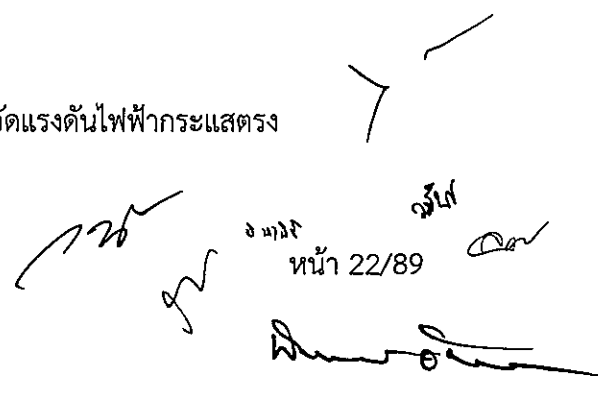
12.2.2 มีความสามารถในการวัดความถี่ ไม่น้อยกว่า 5 kHz

12.2.3 สามารถวัดค่าแบบ True RMS

12.2.4 สามารถวัดแรงดันไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 600 Vrms

12.2.5 มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.05\%$ สำหรับย่านการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

หน้า 22/89



14 Battery Analyzer and Simulator จำนวน 1 ชุด

14.1 รายละเอียดทั่วไป

- 14.1.1 เป็นชุดเครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับการวัดวิเคราะห์แบตเตอรี่และจำลองการทำงานของแบตเตอรี่
- 14.1.2 สามารถวัด แสดงผล บันทึก (Data Logger) ค่าจากการวัดวิเคราะห์แบตเตอรี่และจำลองการทำงานของแบตเตอรี่
- 14.1.3 มีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD Color หรือดีกว่า
- 14.1.4 สามารถติดต่อส่งผ่านข้อมูลกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านทาง USB, RS232 หรือ LAN Port
- 14.1.5 เครื่องมือวัดต้องได้รับมาตรฐาน CE Marking
- 14.1.6 เครื่องมือวัดต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 14.1.7 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

14.2 รายละเอียดทางเทคนิค

Analyzer

- 14.2.1 มีช่วงในการวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ 0 V ถึง 300 V หรือสูงกว่า
- 14.2.2 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ของการวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ที่ 0.05% หรือดีกว่า
- 14.2.3 มีค่าความละเอียด (Resolution) ของการวัดแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ที่ 1 mV หรือดีกว่า
- 14.2.4 วัดค่าที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่ได้ดังนี้ V, R, L, C, D, Z, X, Q, θ_d และ θ_r หรือมากกว่า

Simulator

- 14.2.5 มีช่วงในการจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 V ถึง 20 V หรือสูงกว่า
- 14.2.6 มีช่วงในการจ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 0 A ถึง 6 A หรือสูงกว่า
- 14.2.7 สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุด 120 W หรือสูงกว่า
- 14.2.8 สามารถสร้าง แก๊ซ นำเข้า (Import) และ ส่งออก (Export) แบบจำลองแบตเตอรี่
- 14.2.9 สามารถจำลองการทำงานของแบตเตอรี่ตามแบบจำลองที่กำหนด
- 14.2.10 สามารถตั้งค่า SOC, Voc, Capacity และ Resistance ของแบตเตอรี่
- 14.2.11 สามารถคำนวณค่าความจุของแบตเตอรี่ในรูปแบบ Amp-Hour และ ESR
- 14.2.12 มีฟังก์ชันป้องกัน OVP, OCP และ OTP หรือมากกว่า

14.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 14.3.1 สาย AC Power จำนวน 1 ชุด (ตามจำนวนเครื่อง)
- 14.3.2 สาย 4-wire kelvin clip test จำนวน 1 ชุด
- 14.3.3 สาย Power Supply Test Lead Kit จำนวน 1 ชุด

รณวิทย์
หน้า 24/89
จวิฬ
๒๕๕

15 ชุดควบคุมและเปรียบเทียบวิเคราะห์ผลจากเครื่องมือวัด จำนวน 3 ชุด

15.1 รายละเอียดทั่วไป

- 15.1.1 สามารถทำการควบคุม และปรับแต่งค่าของเครื่องมือวัด
- 15.1.2 สามารถดึงข้อมูลการวัดจากเครื่องมือวัด บันทึก และแสดงผล
- 15.1.3 สามารถใช้งานร่วมกับ Oscilloscope, Digital Multimeter, Waveform Generator, DC Power Supply, Power Analyzer, Spectrum Analyzer และ DC Electronic Load เป็นอย่างน้อย
- 15.1.4 สามารถ Plug and Play Instrument Control และ ตรวจสอบการเชื่อมต่อเครื่องมือวัด ได้โดยอัตโนมัติ โดยการเชื่อมต่อทาง GPIB, USB, RS232 หรือ LAN

15.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 15.2.1 มีฟังก์ชันที่สามารถบันทึกภาพหน้าจอของเครื่องมือวัดเข้ามาได้
- 15.2.2 มีฟังก์ชันที่สามารถบันทึกกราฟรูปคลื่นสัญญาณออกมาเป็นไฟล์ CSV ได้
- 15.2.3 มีฟังก์ชันที่สามารถเก็บบันทึกผลการวัดตามช่วงเวลาที่กำหนดได้
- 15.2.4 มีฟังก์ชันที่สามารถป้อนคำสั่งควบคุมเครื่องมือวัดตาม Sequence ที่กำหนดได้
- 15.2.5 มีจอแสดงผลแบบสี ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 27 นิ้ว ความละเอียด Full High Definition (FHD) เป็นอย่างน้อย
- 15.2.6 สามารถควบคุมเครื่องมือวัดได้พร้อมกัน อย่างน้อย 4 เครื่อง
- 15.2.7 ประมวลผลบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 Professional 64-bit หรือรุ่นใหม่กว่า
- 15.2.8 มีตัวประมวลผลเป็นแบบ Quad Core (64-bit), 8MB Cache, 3.6 GHz RAM 8 GB (DDR4) เป็นอย่างน้อย

15.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 15.3.1 อุปกรณ์ต่อพ่วง จำนวน 1 ชุด
- 15.3.2 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

ส่วนประกอบ ตรวจสอบ และ ซ่อมแซมวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Assembly, Inspection and Repair Support Sub-System)

16 Soldering, De-soldering and Hot air จำนวน 2 ชุด

16.1 รายละเอียดทั่วไป

- 16.1.1 เป็นชุดเครื่องมือ ระบบถอด-ประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ใช้สำหรับถอดและประกอบ อุปกรณ์ชิ้นส่วนบนบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (PCB)
- 16.1.2 ประกอบไปด้วยเครื่องบัดกรีและดูดตะกั่วแบบปรับอุณหภูมิได้แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลข และชุดถอดอุปกรณ์ SMD โดยเครื่องเป่าลมร้อนแบบปรับอุณหภูมิได้
- 16.1.3 มีชุดอุณหภูมิอิเล็กทรอนิกส์ (PreHeat) พร้อมแท่นจับยึดบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์
- 16.1.4 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

16.1.5 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

เครื่องบัดกรีและดูดตะกั่วแบบปรับอุณหภูมิ

16.1.6 เครื่องบัดกรีและดูดตะกั่วและด้ามปากคีบปรับอุณหภูมิได้ระบบดิจิทัลสามารถใช้งานได้พร้อมกัน 3 channel

16.1.7 มีระบบที่ช่วยลดการอุดตันของเศษตะกั่ว และยืดอายุการใช้งานของปลายดูดตะกั่ว

16.1.8 มีπί้มลมภายในตัวเครื่อง ทำให้สะดวกในการทำงานยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องต่อปั้มภายนอก

16.1.9 สามารถใช้งานกับตะกั่วชนิด Pb free ได้

16.1.10 สามารถถอดเปลี่ยนหัว Tip เพื่อเลือกขนาดการใช้งานให้เหมาะสมได้

เครื่องเป่าลมร้อนแบบปรับอุณหภูมิพร้อมชุดอุ่นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์

16.1.11 ใช้สำหรับถอดและใส่อุปกรณ์ SMD บนบอร์ดโดยใช้ลมร้อน

16.1.12 มี Adapter ที่ปลายเป่า เพื่อความสะดวกต่อการเป่าสายเป่าลมร้อน โดยใช้ได้กับปลายที่เป็นมาตรฐาน

16.1.13 สามารถปรับค่าอุณหภูมิใช้งานได้ทั้งหมด Remove และ Install

16.1.14 มีลูกยางพร้อม Vacuum สำหรับจับ IC

16.1.15 มีชุดจับด้ามเป่าลมร้อนเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

16.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

เครื่องบัดกรีและดูดตะกั่วแบบปรับอุณหภูมิ

16.2.1 Tip to Ground Resistance น้อยกว่า 2 Ω หรือดีกว่า

16.2.2 Temperature Stability $\pm 1.1^{\circ}\text{C}$ (2°F) หรือดีกว่า

16.2.3 Temperature Accuracy Meets or exceeds ANSI J Std 001

16.2.4 ช่วงปรับค่าอุณหภูมิ 40°C – 470°C (สำหรับด้ามดูดตะกั่ว) หรือดีกว่า และ 210°C – 450°C (สำหรับด้ามบัดกรี และด้าม Tweezer) หรือดีกว่า

16.2.5 Vacuum 20 in Hg max หรือดีกว่า

16.2.6 Pressure 18 p.s.i. max หรือดีกว่า

16.2.7 Air Flow 8 SLPM max หรือดีกว่า

เครื่องเป่าลมร้อนแบบปรับอุณหภูมิ พร้อมชุดอุ่นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์

16.2.8 ปรับอุณหภูมิเป็นตัวเลขในช่วง 150°C – 470°C หรือดีกว่า

16.2.9 อัตราแรงลม 5 – 22 SLPM หรือดีกว่า

16.2.10 สามารถเก็บค่า Profile ในการใช้งานได้อย่างน้อย 20 ค่า ภายในตัวเครื่อง

16.2.11 Temperature Control เป็นแบบ Closed loop, Digital Temperature Control หรือดีกว่า

16.2.12 Temperature Stability $\pm 10^{\circ}\text{C}$ (idle tip temp) หรือดีกว่า

16.2.13 ชุดอุ่นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับอุณหภูมิในช่วง 20°C – 200°C หรือดีกว่า

16.3 อุปกรณ์ประกอบ

16.3.1 ด้ามหัวแรง พร้อมที่วาง จำนวน 1 ชุด

16.3.2 ด้ามหัวดูดตะกั่ว พร้อมที่วาง จำนวน 1 ชุด

- 16.3.3 ด้ามหัวแรงแบบ Tweezer พร้อมที่วาง จำนวน 1 ชุด
- 16.3.4 Tip สำหรับดูดตะกั่ว จำนวน 10 อัน
- 16.3.5 Tip สำหรับบัดกรี จำนวน 30 อัน
- 16.3.6 Tip สำหรับด้ามหัวแรงแบบ Tweezer จำนวน 2 อัน
- 16.3.7 หลอดแก้ว จำนวน 2 อัน
- 16.3.8 Filter จำนวน 1 ชุด
- 16.3.9 ชุดทำความสะอาดหัวดูดตะกั่ว จำนวน 1 ชุด
- 16.3.10 Adapter Nozzle จำนวน 1 ชุด
- 16.3.11 Nozzle จำนวน 6 ชุด
- 16.3.12 แท่นจับด้ามเป่าลมร้อน จำนวน 1 ชุด
- 16.3.13 ชุดจับบอร์ดแบบปรับองศาได้ จำนวน 1 ชุด
- 16.3.14 สาย AC Power จำนวน 2 ชุด
- 16.3.15 คู่มือการใช้งานเครื่องบัดกรีและดูดตะกั่วแบบปรับอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด
- 16.3.16 คู่มือการใช้งานเครื่องเป่าลมร้อนแบบปรับอุณหภูมิ จำนวน 1 ชุด

17 เครื่องดูดควันจากการบัดกรี จำนวน 1 ชุด

17.1 รายละเอียดทั่วไป

- 17.1.1 เครื่องดูดควันสำหรับงานบัดกรีทั่วไปอย่างน้อย 2 ท่อ
- 17.1.2 ตัวเครื่องออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายสะดวกและติดตั้งง่าย
- 17.1.3 เครื่องสามารถปรับความเร็วได้
- 17.1.4 มีไฟแสดงสถานะฟิลเตอร์พร้อมเสียงเตือน
- 17.1.5 มีช่องสัญญาณสำหรับต่อฟุ้งหัวแรงบัดกรีได้
- 17.1.6 มีไส้กรองสามชั้นโดยมีชั้น Fine Dust Filter F5 แยกเปลี่ยนได้, EPA Filter H 13 และ Active Carbon เป็นอย่างน้อย
- 17.1.7 สามารถกรองฝุ่นได้ถึง มากกว่า 97% ที่ขนาด 0.3 μm หรือดีกว่า
- 17.1.8 มีการหมุนเวียนกรองอากาศบริสุทธิ์ออกทางด้านข้างของตัวเครื่อง
- 17.1.9 ตัวเครื่องและอุปกรณ์เป็นวัสดุ ESD SAFE
- 17.1.10 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 17.1.11 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

17.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 17.2.1 ระบบแรงลม 190 m^3/hr หรือมากกว่า
- 17.2.2 ระบบแรงดัน 3000 Pa หรือมากกว่า
- 17.2.3 กำลังไฟฟ้า 120 W หรือมากกว่า
- 17.2.4 ระดับเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า 50 dB(A) ที่ระยะห่าง 1 เมตร หรือดีกว่า

17.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 17.3.1 เครื่องดูดควัน จำนวน 1 ชุด
- 17.3.2 ชุดท่อดูดควัน จำนวน 2 ชุด

หน้า 27/89

CAV

- 17.3.3 อะไหล่ไส้กรอง Fine Dust Filter F5, EPA Filter H 13 และ Active Carbon จำนวน 3 ชุด
- 17.3.4 สายไฟ AC Power จำนวน 1 ชุด
- 17.3.5 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

18 PCB Ultrasonic Cleaner ขนาด 20 ลิตร จำนวน 1 ชุด

18.1 รายละเอียดทั่วไป

- 18.1.1 เป็นเครื่องทำความสะอาดแผ่นวงจร (PCB) ด้วยระบบ Ultrasonic
- 18.1.2 สามารถตั้งเวลาทำงานและอุณหภูมิได้
- 18.1.3 มีส่วนแสดงค่าเวลาทำงานและอุณหภูมิ
- 18.1.4 มีขนาดถึง 500 mm. x 300 mm. x 150 mm. (LxWxH) หรือมากกว่า
- 18.1.5 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 18.1.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

18.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 18.2.1 Timer 1-99 minutes หรือมากกว่า
- 18.2.2 Temperature 0-80 °C หรือดีกว่า
- 18.2.3 LED display หรือดีกว่า
- 18.2.4 Ultrasonic Frequency 40 kHz
- 18.2.5 Heating Power 500 วัตต์ หรือมากกว่า
- 18.2.6 Ultrasonic Power 400 วัตต์ หรือมากกว่า

18.3 อุปกรณ์ประกอบ

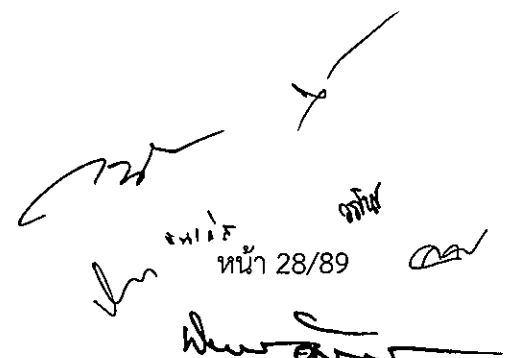
- 18.3.1 สายไฟ AC Power จำนวน 1 เส้น
- 18.3.2 น้ำยาทำความสะอาดแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 100 ลิตร
- 18.3.3 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

19 Microscope Camera จำนวน 1 ชุด

19.1 รายละเอียดทั่วไป

- 19.1.1 เป็นกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอชนิดตั้งโต๊ะ สามารถซูมขยายภาพได้
- 19.1.2 สามารถวิเคราะห์ชิ้นงาน วัสดุ แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- 19.1.3 สามารถบันทึกภาพได้
- 19.1.4 มีกำลังขยายรวมไม่น้อยกว่า 55 เท่า หรือดีกว่า
- 19.1.5 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 19.1.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

หน้า 28/89



19.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 19.2.1 หัวกล้องเป็นชนิด 3 กระบอก มีช่องต่อกับกล้องถ่ายภาพดิจิทัล และมี C-Mount Adapter ขนาด 0.5 เท่า ติดตั้งอยู่ด้านบน เลนส์วัตถุ (OBJECTIVE LENS) มีกำลังขยาย 1 เท่า ระยะห่างจากวัตถุเมื่อภาพชัด 90 มม. หรือดีกว่า
- 19.2.2 เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง มีกำลังขยาย 10 เท่า สามารถปรับโฟกัสได้ในตัว มี FIELD NUMBER 22 มม. หรือดีกว่า
- 19.2.3 มีฐานกล้องที่มีชุดปรับความชัดด้วยการปรับเลื่อนขึ้น-ลงของตัวกล้อง
- 19.2.4 ชุดถ่ายภาพมีความละเอียด 3.2 ล้านพิกเซล เป็นชนิด CMOS ขนาด 1/2 นิ้ว มีความเร็วในการแสดงผลสูงสุด 21 FPS
- 19.2.5 โปรแกรมประมวลผลภาพสามารถถ่ายเก็บภาพได้ และสามารถวัดระยะ มุม พื้นที่ สำหรับภาพ 2 มิติได้
- 19.2.6 ชุดประเมินผลพร้อมจอประเมินผลชนิด LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 29 นิ้ว
- 19.2.7 มีระบบไฟส่องสว่างจากด้านบนเป็นไฟ LED
- 19.2.8 มีแท่นวางชิ้นงานที่สามารถสลัดสีขาว-ดำ

19.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 19.3.1 สายไฟ AC Power จำนวน 1 เส้น
- 19.3.2 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

20 Portable LCR Meter จำนวน 2 ชุด

20.1 รายละเอียดทั่วไป

- 20.1.1 เป็นเครื่องมือวัด LCR มิเตอร์แบบปากคีบขนาดเล็ก
- 20.1.2 มีหน้าจอแสดงผลแบบ OLED แสดงผลสว่างและชัดเจน และมีฟังก์ชันปิดเครื่องแบบอัตโนมัติเมื่อไม่มีการใช้งานเกินเวลาที่กำหนด เพื่อประหยัดพลังงาน
- 20.1.3 มี Battery ภายในตัว
- 20.1.4 สามารถใช้งานเชื่อมต่อกับ Computer PC ผ่าน Software เพื่อบันทึกค่าการวัดได้
- 20.1.5 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

20.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 20.2.1 ใช้งานได้ทั้งแบบ Automatic และแบบ Manual
- 20.2.2 ความแม่นยำ R : 0.1%, L : 0.2%, C : 0.2% หรือดีกว่า
- 20.2.3 ความถี่ทดสอบปรับได้ 5 ระดับ เป็นอย่างน้อย
- 20.2.4 แรงดันทดสอบปรับได้ 3 ระดับ เป็นอย่างน้อย
- 20.2.5 ฟังก์ชันการวัดรวม R, L, C, Z, ESR, DCR, D, Q หรือมากกว่า
- 20.2.6 หน้าจอแสดงผลขนาดอย่างน้อย 0.9 นิ้ว แบบ OLED
- 20.2.7 แบตเตอรี่แบบ Rechargeable ผ่าน Port USB
- 20.2.8 ค่าความต้านทาน Source 100Ω

หน้า 29/89

หน้า 29/89

หน้า 29/89

20.2.9 ย่านการวัด Resistance 25 mΩ – 10 MΩ, Capacitance 0.25 pF - 1 mF, Inductance 10 nH–1 H หรือดีกว่า

20.3 อุปกรณ์ประกอบ

20.3.1 อุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับเชื่อมต่อ Computer PC จำนวน 1 ชุด

20.3.2 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

21 Rapid PCB Prototyping จำนวน 1 ชุด

21.1 รายละเอียดทั่วไป

21.1.1 เป็นเครื่องสร้างลายวงจรพิมพ์ ทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แบบ 3D ประกอบด้วย เครื่องมือหรืออุปกรณ์หลายชนิดรวมไว้ในชุดเดียว สามารถควบคุมการทำงานกับ คอมพิวเตอร์

21.1.2 เป็นเครื่องสร้างลายวงจรพิมพ์เพื่อผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยเทคนิคงานกัดและเจาะ (Milling and Drilling)

21.1.3 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

21.1.4 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

21.2 รายละเอียดทางเทคนิค

21.2.1 Work table dimension ไม่น้อยกว่า 840 mm. x 480 mm. x 20 mm.

21.2.2 Frame materials 6061 aluminium หรือดีกว่า

21.2.3 Leadscrew แบบ 1065 Ball screws หรือดีกว่า ทั้งสามแกน (XYZ axis)

21.2.4 Stepping motor type แบบ Nema 23 two-phase 3A หรือดีกว่า

21.2.5 Stepping motor driver แบบ 0 - 3.5 A 4 axis driver หรือดีกว่า

21.2.6 Principal axis collet แบบ ER11 ขนาด 3.175 mm. และ 6 mm. หรือดีกว่า

21.2.7 Repeat accuracy 0.03 mm. หรือดีกว่า

21.2.8 Spindle motor ขนาด 800 W, ความเร็วรอบ 0 - 24,000 PRM, frequency 400 Hz, water-cooled spindle motor หรือดีกว่า

21.2.9 Carving Instructions รองรับ G-code, .tab, .nc, .ncc และ .txt

21.2.10 รองรับ Software Mach 3

21.3 อุปกรณ์ประกอบ

21.3.1 Engraving machine 4 Axis จำนวน 1 ชุด

21.3.2 Control box (4th Axis controller) จำนวน 1 ชุด

21.3.3 Water pump for cooling spindle จำนวน 1 ชุด

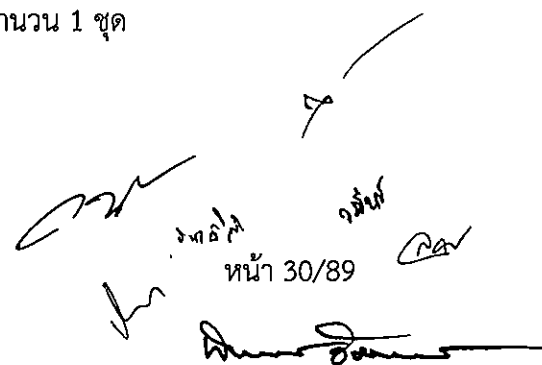
21.3.4 Variable Frequency Drive (VFD) 1.5 kW หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

21.3.5 Parallel cable จำนวน 1 ชุด

21.3.6 Power cable จำนวน 1 ชุด

21.3.7 Tool box and tools จำนวน 1 ชุด

หน้า 30/89



- 21.3.8 Stepper motors จำนวน 1 ชุด
- 21.3.9 4th Axis 80mm chuck 3 jaw จำนวน 1 ชุด
- 21.3.10 Tailtock จำนวน 1 ชุด
- 21.3.11 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- 21.3.12 Software Mach3 English version จำนวน 1 ชุด

22 PCB Assembly Set จำนวน 1 ชุด

22.1 รายละเอียดทั่วไป

- 22.1.1 เป็นชุดเครื่องมือประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเทคโนโลยี SMT ประกอบไปด้วยเครื่อง Stencil printer, Pick and Place System และ Reflow oven
- 22.1.2 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 22.1.3 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

22.2 รายละเอียดทางเทคนิค

Stencil printer

- 22.2.1 Work table size ขนาด 300 mm. x 400 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.2 Print size ขนาด 250 mm. x 400 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.3 Thickness of the substrates 0 - 80 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.4 The workbench adjust volume 10 mm. (Horizontal Angle adjustment) หรือดีกว่า
- 22.2.5 Repeated accuracy ± 0.01 mm. หรือดีกว่า

Pick and Place System

- 22.2.6 PCB area ขนาด 10 mm. x 10 mm. ถึง 350 mm. x 350 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.7 X Y axis Travel ขนาด 420 mm. x 460 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.8 Z axis moving range ขนาด 15 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.9 Placement Heads จำนวน 2 หัว หรือดีกว่า
- 22.2.10 Feeders มีขนาด 8mm. ≥ 40 pcs, 12 mm. ≥ 8 pcs, 16 mm. ≥ 4 pcs, 24 mm. ≥ 2 pcs, Front IC stack ≥ 14 psc หรือดีกว่า
- 22.2.11 Vision System Dual cameras (up & down CCD cameras) หรือดีกว่า
- 22.2.12 Drive Closed-loop control stepper servo drive system, make sure never lose step หรือดีกว่า
- 22.2.13 มีระบบ Z axis self-return detection แบบ prevent nozzles breaking
- 22.2.14 มีระบบ Pull pin self-return
- 22.2.15 มีระบบ Leakage of material detection method แบบ Vacuum detection, vision detection หรือดีกว่า
- 22.2.16 Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว
- 22.2.17 มีระบบปฏิบัติการควบคุมการทำงานภายในเครื่อง โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ภายนอก
- 22.2.18 Mounting speed 5,000 cph (vision off) และ 3,000 cph (vision on) หรือดีกว่า

- 22.2.19 Mounting precision ± 0.025 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.20 Vacuum pump -92 KPA (2pcs, build-in, mute type) หรือดีกว่า
- Reflow Oven
- 22.2.21 Soldering max area 300 mm. x 300 mm. หรือดีกว่า
- 22.2.22 Hot air + Infrared mix heating หรือดีกว่า
- 22.2.23 Peak power 2,500 W หรือดีกว่า
- 22.2.24 Dual sensor temperature หรือดีกว่า
- 22.2.25 Max temperature 300 °C หรือดีกว่า
- 22.2.26 Built-in PID controllers หรือดีกว่า
- 22.2.27 สามารถ Calibration curve, Just adjust a few parameters, the machine can automatically generate curves and visually displayed ได้
- 22.2.28 Temperature control accuracy ± 1 degree (constant temperature) หรือดีกว่า
- 22.2.29 Welding type Lead & Lead free หรือดีกว่า

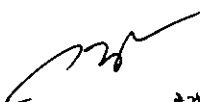


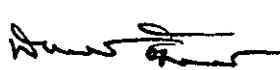

22.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 22.3.1 Vibration feeder จำนวน 2 ชุด
- 22.3.2 Juki nozzle: ขนาด 503, 504, 505, 506 จำนวน 4 ชิ้น
- 22.3.3 Pull pins จำนวน 2 ชุด
- 22.3.4 Coil for pull pin จำนวน 2 ชุด
- 22.3.5 Camera positioning adjust black board จำนวน 1 ชุด
- 22.3.6 Hex wrench จำนวน 1 ชุด
- 22.3.7 Tweezers จำนวน 1 ชุด
- 22.3.8 Brush จำนวน 1 ชุด
- 22.3.9 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

23 Analyzer for breakpoints in circuit boards จำนวน 1 ชุด

23.1 รายละเอียดทั่วไป

- 23.1.1 เป็นเครื่องมือทดสอบที่ช่วยในการตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป เพื่อตรวจหาจุดเสียหรืออุปกรณ์ที่เสียในแผ่นวงจร โดยไม่ต้องจ่ายกระแสไฟให้แผ่นวงจร
- 23.1.2 แสดงผลแบบจอสี Color TFT LCD with Touch Screen, LED Blacklight
- 23.1.3 มีซอฟต์แวร์ช่วยวิเคราะห์เปรียบเทียบจัดการข้อมูล สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล
- 23.1.4 ชุดควบคุมการทำงานซอฟต์แวร์ซึ่งมีระบบปฏิบัติการในตัว
- 23.1.5 เครื่องมือทดสอบต้องได้รับมาตรฐาน CE Marking
- 23.1.6 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 23.1.7 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย


 หน้า 32/89





23.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 23.2.1 Waveform ในการทดสอบเป็น Sine Wave
- 23.2.2 สามารถปรับระดับของ Frequency Range
- 23.2.3 สามารถปรับระดับของ peak voltage (Open Circuit Voltage)
- 23.2.4 สามารถปรับระดับของ resistance (Source Resistance)
- 23.2.5 Pulse Generator มี Level 0 ถึง ± 10 VDC, Maximum current 100 mA per channel หรือดีกว่า
- 23.2.6 รองรับ 2 channel (A and B) หรือมากกว่า
- 23.2.7 Scanner Connections 64 ขา จำนวน 2 ช่อง สามารถใช้ได้รวมสูงสุด 128 ขา หรือดีกว่า
- 23.2.8 Scan Modes สามารถทำได้ทั้ง Manual หรือ Automatic
- 23.2.9 Safety approval ETL listed

Software

- 23.2.10 มี Tree Pane ใช้สำหรับจัดการการสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อให้ง่ายในการตรวจสอบ ภายหลัง, สร้าง Sequence ลำดับขั้นในการทดสอบได้, สร้าง Component ของตัวอุปกรณ์ที่อยู่ใน Sequence ได้, กำหนดค่า PIN จำนวนขาของอุปกรณ์ได้, สามารถกำหนดค่าย่านทดสอบทั้งแรงดัน ความถี่ ความต้านทาน Tolerance, Delay-time, Max Sample และสร้างประวัติในการเก็บข้อมูลของแต่ละอุปกรณ์
- 23.2.11 มี Signature Pane สำหรับแสดงผลแบบ Real time Signature, แสดงผลลัพธ์ Pass/Failed, แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยการเปรียบเทียบ Signature, กำหนดย่านทดสอบทั้งแรงดัน, กระแส, ความต้านทาน และสามารถ Print Report

23.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 23.3.1 สายสัญญาณที่ใช้ในการวัด จำนวน 1 ชุด
- 23.3.2 สาย AC Power จำนวน 1 เส้น
- 23.3.3 PC Recorder จำนวน 1 ชุด
- 23.3.4 Footswitch จำนวน 1 อัน
- 23.3.5 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

24 Thermal Camera แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

24.1 รายละเอียดทั่วไป

- 24.1.1 เป็นเครื่องวัดอุณหภูมิวงจรรีเล็กทรอนิกส์ แบบ Thermal Imaging
- 24.1.2 มีฐานจับยึดและปรับได้
- 24.1.3 มีจอแสดงผลภายในตัว ไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
- 24.1.4 มีแบตเตอรี่ภายในตัว
- 24.1.5 สามารถบันทึกภาพการวัดอุณหภูมิได้ ในรูปแบบไฟล์ JPEG หรือมากกว่า
- 24.1.6 สามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ โดยผ่าน Port สื่อสารแบบ USB หรือมากกว่า
- 24.1.7 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

24.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 24.2.1 IR Resolution 320 x 240 (76,800 pixels) หรือดีกว่า
- 24.2.2 Image Frequency 9 Hz หรือดีกว่า
- 24.2.3 Display 3 in, 320 x 240 pixel color LCD หรือดีกว่า
- 24.2.4 Object Temperature Range -20°C to 250°C (-4°F to 482°F) หรือดีกว่า
- 24.2.5 Thermal Sensitivity/NETD น้อยกว่า 0.06°C
- 24.2.6 Radiometric IR Video Streaming Full dynamic to PC using USB หรือดีกว่า
- 24.2.7 USB Interfaces

24.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 24.3.1 Mount และ Stand จำนวน 1 ชุด
- 24.3.2 USB cable จำนวน 1 เส้น
- 24.3.3 Power supply จำนวน 1 ชุด
- 24.3.4 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

25 PCB Ultrasonic Cleaner ขนาด 2 ลิตร จำนวน 1 ชุด

25.1 รายละเอียดทั่วไป

- 25.1.1 เป็นเครื่องทำความสะอาดแผ่นวงจร (PCB) ด้วยระบบ Ultrasonic
- 25.1.2 สามารถตั้งเวลาทำงานและอุณหภูมิได้
- 25.1.3 มีส่วนแสดงค่าเวลาทำงานและอุณหภูมิ
- 25.1.4 มีขนาดถึง 150 mm. x 140 mm. x 100 mm. (LxWxH) หรือมากกว่า
- 25.1.5 เครื่องมือต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 25.1.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

25.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 25.2.1 Timer 1 - 99 minutes หรือมากกว่า
- 25.2.2 Temperature 0 - 80 °C หรือดีกว่า
- 25.2.3 Display LED display หรือดีกว่า
- 25.2.4 Ultrasonic Frequency 40 kHz
- 25.2.5 Heating Power 100 W หรือมากกว่า
- 25.2.6 Ultrasonic Power 50 W หรือมากกว่า

25.3 อุปกรณ์ประกอบ

- 25.3.1 สายไฟ AC Power จำนวน 1 เส้น
- 25.3.2 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

Handwritten signatures and text at the bottom right of the page, including the page number "หน้า 34/89".

26 Electronic Tools Set for Circuit repair จำนวน 1 ชุด

26.1 รายละเอียดทั่วไป

26.1.1 เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้สำหรับในการซ่อมแซมวงจรอิเล็กทรอนิกส์

26.2 อุปกรณ์ประกอบ

TWEEZERS (AISI 304 Stainless Steel)

26.2.1 TWEEZERS 105 mm., 130 mm., 145 mm., 150 mm., 170 mm., 190 mm. และ 230 mm. จำนวนอย่างละ 1 ตัว

26.2.2 TWEEZERS (BS) 165 mm., (AA) 125 mm., (RR) 150 mm., (MM) 125 mm., (I) 120 mm., (GG) 120 mm., (J) 165 mm. และ (TS) 125 mm. จำนวนอย่างละ 1 ตัว

SMD TWEEZERS

26.2.3 แบบ STRAIGHT/POINTED ขนาดปลาย 0.7 x 0.6 mm. และ 1.3 x 0.6 mm. มีความยาว 115 mm. จำนวนขนาดปลายละ 1 ตัว

26.2.4 แบบ STRAIGHT/POINTED ขนาดปลาย 0.7 x 0.8 mm. มีความยาว 138 mm. จำนวน 1 ตัว

26.2.5 แบบ BENT/FLAT ขนาดปลาย 1.5 x 1.5 mm. และ 1.5 x 0.6 mm. มีความยาว 120 mm. จำนวนขนาดปลายละ 1 ตัว

26.2.6 แบบ BENT/FLAT ปลายแบบ Positioning at 45° angle ขนาดปลาย 1.5 x 0.6 mm. มีความยาว 120 mm. จำนวน 1 ตัว

26.2.7 แบบ Semi-Circular ขนาดปลาย 1.5 x 0.6 mm. มีความยาว 115 mm. และ 120 mm. จำนวนความยาวละ 1 ตัว

26.2.8 แบบ Semi-circular ปลายแบบ Positioning at 45° angle ขนาดปลาย 0.5 mm. มีความยาว 125 mm. จำนวน 1 ตัว

ESD/CERAMIC TWEEZERS แบบเปลี่ยนปลายจับชิ้นงานได้

26.2.9 Duckbill Tip ความยาวรวมด้าม 125 mm. จำนวน 1 ตัว และ Spare Tip จำนวน 1 ตัว

26.2.10 Fine Tip ความยาวรวมด้าม 130 mm. จำนวน 1 ตัว และ Spare Tip จำนวน 1 ตัว

26.2.11 Curved Nose (J) ความยาวรวมด้าม 130 mm. จำนวน 1 ตัว และ Spare Tip จำนวน 1 ตัว

26.2.12 CERAMIC ความยาวรวมด้าม 130 mm. จำนวน 1 ตัว และ Spare Tip จำนวน 1 ตัว

Other

26.2.13 MINI LONG PLIERS จำนวน 1 ตัว

26.2.14 ROUND NOSE PLIERS 150 mm. จำนวน 1 ตัว

26.2.15 SOLDER SUCKER (Silicone Nozzle) จำนวน 1 ตัว

26.2.16 WIRE PLIERS จำนวน 1 ตัว

26.2.17 WIRE STRIPPER 8-10 AWG จำนวน 1 ตัว

26.2.18 SCREW REMOVAL PLIERS จำนวน 1 ตัว

26.2.19 PLIERS' MASK สำหรับ SCREW REMOVAL PLIERS GT จำนวน 1 ตัว

26.2.20 HANDY CRIMP TOOL ขนาด S, M และ L จำนวนขนาดละ 1 ตัว

26.2.21 WRIST STRAP จำนวน 1 ตัว

26.2.22 SOCKET WRENCH SET จำนวน 1 ตัว

- 26.2.23 Nut Driver ขนาด 3, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10 และ 12 mm. จำนวนขนาดละ 1 ตัว
- 26.2.24 ไชคองปากแบน 5.5 x 0.7 x 200 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.25 ไชคองปากแบน 6.3 x 0.9 x 214 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.26 ไชคองปากแบน 6.0 x 0.8 x 362 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.27 ไชคองปากแฉก #1 x 200 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.28 ไชคองปากแฉก #2 x 214 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.29 ไชคองปากแฉก #2 x 362 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.30 PHILLIPS PRECISION DRIVER SET จำนวน 1 ชุด จำนวน 6 ชิ้น
- 26.2.31 FLAT MOUTH PRECISION DRIVER SET จำนวน 1 ชุด จำนวน 6 ชิ้น
- 26.2.32 IC EXTRACTOR จำนวน 1 ตัว
- 26.2.33 SIDE CUTTING PLIERS 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.34 MINI FLAT NOSE PLIERS จำนวน 1 ตัว
- 26.2.35 MINI COMBINATION SPANNER SET จำนวน 1 ชุด
- 26.2.36 COMBINATION SCISSORS 160 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.37 LONG NOSE PLIERS 165 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.38 LONG NOSE PLIERS (STAINLESS) จำนวน 1 ตัว
- 26.2.39 NEEDLE NOSE PLIERS (STAINLESS) จำนวน 1 ตัว
- 26.2.40 FLAT NOSE PLIERS (STAINLESS) จำนวน 1 ตัว
- 26.2.41 LONG FLAT NOSE PLIERS 125 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.42 SLANT EDGE NIPPERS 125 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.43 PARALLEL NIPPERS 125 mm. จำนวน 1 ตัว
- 26.2.44 MICRO NIPPERS 105 mm. และ 125 mm. จำนวนอย่างละ 1 ตัว
- 26.2.45 WIRE STRIPPER 22-30 AWG จำนวน 1 ตัว
- 26.2.46 PCB CONNECTOR EXTRACTOR จำนวน 1 ตัว
- 26.2.47 REPLACEMENT SILICONE TUBES สำหรับ SOLDER SUCKER จำนวน 1 ตัว

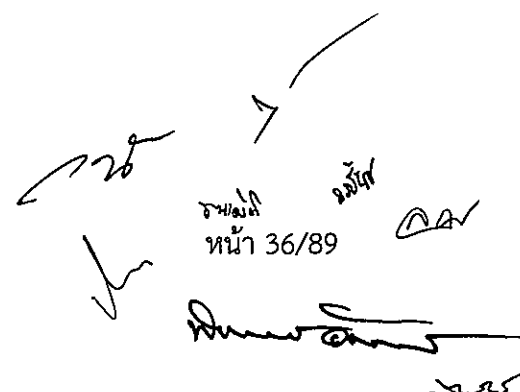
27 Electronic Tools Set for Circuit assembly จำนวน 1 ชุด

27.1 รายละเอียดทั่วไป

- 27.1.1 เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้สำหรับในการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

27.2 อุปกรณ์ประกอบ

- 27.2.1 Micro nippers 125 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.2 Slant edge nippers 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.3 Miniature pliers 125 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.4 Needle nose pliers 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.5 Slide cutting pliers 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.6 Combination pliers 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.7 Pump pliers 250 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.8 Wire pliers 245 mm. จำนวน 1 ตัว



 วิชาช่าง
 หน้า 36/89

- 27.2.9 Tweezers 125 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.10 Lock holder 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.11 ไซคองปากแฉก #00, #0, #1 และ #2 จำนวนอย่างละ 1 ตัว
- 27.2.12 ไซคองปากแบน 2.6 x 75 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.13 ไซคองปากแบน 4 x 100 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.14 ไซคองปากแบน 6 x 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.15 Alignment driver 150 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.16 PHILLIPS PRECISION DRIVER SET #000 และ #00 จำนวนอย่างละ 1 ตัว
- 27.2.17 FLAT MOUTH PRECISION DRIVER SET 1.8 และ 2.3 mm. จำนวนอย่างละ 1 ตัว
- 27.2.18 Screw-holding driver #0 จำนวน 1 ตัว
- 27.2.19 Nut driver 4, 5, 5.5, 7, และ 8 mm. จำนวนอย่างละ 1 ตัว
- 27.2.20 Adjustable angle wrench 200 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.21 SPANNER SET จำนวน 1 ชุด
- 27.2.22 Taper reamer 20 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.23 Hammer 21 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.24 Measure Tape 2 m. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.25 HEX KEY WRENCH SET จำนวน 1 ชุด มีขนาด 0.89, 1.27, 1.5, 2, 2.5, 3, 4 หน่วย mm.
- 27.2.26 SOCKET WRENCH SET จำนวน 1 ชุด มีหัวเปลี่ยนขนาด 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 หน่วย mm. มี Ratchet Handles 125 mm. มี Extension Shaft 50 mm., 150 mm. มี Cross Bar 115 mm. และมี Steel Case
- 27.2.27 File set จำนวน 1 ชุด
- 27.2.28 Handy saw จำนวน 1 ตัว
- 27.2.29 Soldering iron 32 W จำนวน 1 ตัว
- 27.2.30 Solder 150 g จำนวน 1 ตัว
- 27.2.31 Soldering box จำนวน 1 ตัว
- 27.2.32 Solder sucker จำนวน 1 ตัว
- 27.2.33 IC Extractor จำนวน 1 ตัว
- 27.2.34 Spring hook จำนวน 2 ตัว
- 27.2.35 Inspection mirror จำนวน 1 ตัว
- 27.2.36 Magnetic pick-up tool จำนวน 1 ตัว
- 27.2.37 Parts box จำนวน 1 ตัว
- 27.2.38 Solder wick 2.8 mm. จำนวน 1 ตัว
- 27.2.39 Vinyl Tape จำนวน 1 ตัว
- 27.2.40 Pen light จำนวน 1 ตัว
- 27.2.41 Cutter knife (L) จำนวน 1 ตัว
- 27.2.42 Oiler จำนวน 1 ตัว
- 27.2.43 Flat brush จำนวน 1 ตัว
- 27.2.44 Poly bottle ขนาด 50cc และ 100cc จำนวนอย่างละ 2 ตัว

Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page, including the text "อนิชาต" and "หน้า 37/89".

27.2.45 Silicon cloth จำนวน 1 ตัว

27.2.46 Multimeter จำนวน 1 ตัว

27.2.47 Aluminum External Case ขนาด 455 x 330 x 17 mm. จำนวน 1 ตัว

เฟอร์นิเจอร์

28 โต๊ะปฏิบัติการแบบที่ 1 สำหรับห้องพัฒนาอุปกรณ์ Sub-System LAB จำนวน 2 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 80 x ยาว 150 x สูง 150 เซนติเมตร
- (2) โครงสร้าง : Work Top เป็น Particle Board of Laminate Surface ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) สบมุมด้วยเครื่องจักร มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร มีความคงทนต่อการขีดข่วน แรงกระแทก ความชื้น และความร้อน
- (3) มีแผ่นยางป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ปูบนพื้นโต๊ะ (ESD Table Mats)
- (4) โครงสร้างเป็นเหล็ก เคลือบด้วยสีฝุ่นอุตสาหกรรม (Epoxy) ปลายขาโครงสร้างเหล็กมีปุ่มปรับระดับความสูง-ต่ำ
- (5) คอนโซลมี 2 ชุด ทำจาก Particle Board of Melamine Surface Both Side ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT)
- (6) คอนโซลชุดแรก เป็นแบบชนิดยกสูงหน้าเอียง ทำเป็นช่องโถง มีคานรองรับซ้าย-ขวา อย่างมั่นคงแข็งแรง ใต้คอนโซลยกติดตั้งชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์
- (7) คอนโซลชุดที่สอง เป็นแบบยึดติดกับพื้นโต๊ะ ลักษณะหน้าเอียง ยาวเท่ากับพื้นโต๊ะปฏิบัติการ
- (8) ติดตั้ง Main Power Supply 1 phase ประกอบด้วย Circuit Breaker 2P, 20A, ELCB, Emergency Stop, Lamp, Socket จำนวน 1 ชุด
- (9) ติดตั้ง เต้ารับ 220Vac จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด และ สวิตช์ปิด-เปิด ชุดหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ จำนวน 1 ชุด
- (10) ติดตั้งท่ออ่อนพร้อมปากกรวย ที่หน้าคอนโซล โดยเชื่อมต่อกับ เครื่องดูดควันตะกั่ว (Fume Extraction) ที่ติดตั้งบริเวณใต้โต๊ะหรือที่เหมาะสม สำหรับดูดควันตะกั่วบนโต๊ะ จำนวน 1 ชุด
 - (10.1) เครื่องดูดควันตะกั่ว สำหรับงานบัดกรีทั่วไป แบบ 1 ท่อ เคลื่อนย้ายสะดวก
 - (10.2) เครื่องสามารถปรับความเร็วได้
 - (10.3) มีสัญญาณเสียงรบกวนต่ำ
 - (10.4) มีไฟแสดงสถานะฟิลเตอร์พร้อมเสียงเตือน
 - (10.5) ออกแบบไส้กรองสามชั้นโดยมีชั้น Fine Dust Filter F5 แยกเปลี่ยนได้ , EPA Filter H 13 และ Active Carbon ไส้กรองออกแบบขนาดใหญ่ในกล่องเดียวกัน ส่งมอบพร้อมไส้กรอง
 - (10.6) สามารถกรองฝุ่นได้ถึง > 97% ที่ขนาด 0.3 μm
 - (10.7) การหมุนเวียนกรองอากาศบริสุทธิ์จะออกทางด้านข้างตัวเครื่อง
 - (10.8) ตัวเครื่องและอุปกรณ์เป็นวัสดุป้องกันไฟฟ้าสถิตย์
 - (10.9) ระบบแรงลม 190 m^3/h
 - (10.10) ระบบแรงดัน 3000 Pa

(10.11) ระดับเสียงรบกวน < 50 dB (A) ที่ระยะห่าง 1 เมตร

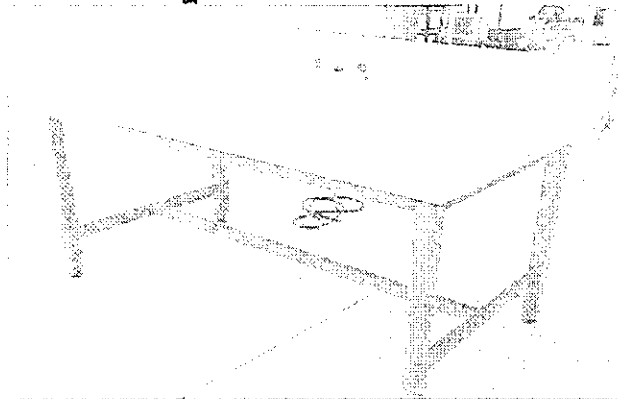
(11) มีลิ้นชักแบบ 3 ชั้นด้านข้าง จำนวน 1 ชุด ทำจาก Particle Board of Melamine Surface Both Side ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ลบมุมด้วยเครื่องจักร พร้อมมือจับ และ กุญแจล็อก

29 โต๊ะปฏิบัติการแบบที่ 2 สำหรับห้องพัฒนาอุปกรณ์ Sub-System LAB จำนวน 10 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 80 x ยาว 240 x สูง 160 เซนติเมตร
- (2) โครงสร้าง Work Top เป็น Particle Board of Laminate Surface ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ลบมุมด้วยเครื่องจักร มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- (3) มีแผ่นยางป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ปูบนพื้นโต๊ะ (ESD Table Mats)
- (4) โครงสร้างเป็นเหล็ก เคลือบด้วยสีฝุ่นอุตสาหกรรม (Epoxy) ปลายขาโครงสร้างเหล็กมีปุ่มปรับระดับความสูง-ต่ำ
- (5) คอนโซลทำจาก Particle Board of Melamine Surface Both Side ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT)
- (6) เป็นแบบชนิดยกสูงหน้าเอียง ทำเป็นช่องโล่ง มีคานรองรับซ้าย-ขวา อย่างมั่นคงแข็งแรง
- (7) ใต้คอนโซลยก มีแผงติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า แบบเอียง ยาวตลอดความยาวคอนโซล
- (8) ติดตั้ง Main Power Supply 1 phase ประกอบด้วย Circuit Breaker 2P 10A, An Earth-leakage circuit breaker : ELCB 25 A, Emergency Stop Lamp, Socket จำนวน 1 ชุด
- (9) ติดตั้ง เต้ารับ 220 Vac จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด (โดยเป็น เต้ารับ แบบคู่ 1 ชุด และแบบเดี่ยว ร่วมกับ สวิตช์เปิด-ปิด 1 ชุด) และติดตั้งชุดหลอดฟลูออเรสเซนต์ พร้อมสวิตช์กระตุก
- (10) ด้านหลังระหว่างใต้คอนโซลถึงพื้นโต๊ะ ติดตั้งตะแกรงสแตนเลส
- (11) ลิ้นชักแบบ 3 ชั้นด้านข้าง จำนวน 1 ชุด ทำจาก Particle Board of Laminate Surface ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ ลบมุมด้วยเครื่องจักร พร้อมมือจับ และ กุญแจล็อก

30 โต๊ะปฏิบัติการแบบที่ 3 สำหรับห้องปฏิบัติการ RF LAB จำนวน 2 ตัว



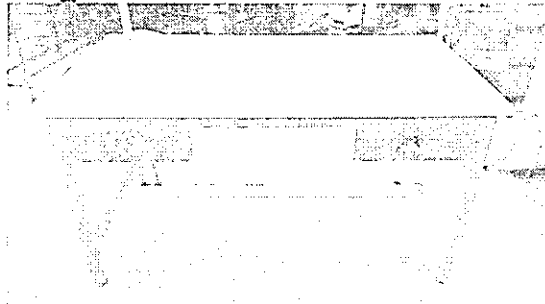
ภาพที่ 1 ภาพตัวอย่างโต๊ะปฏิบัติการแบบที่ 3 สำหรับห้องปฏิบัติการ RF LAB *

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 80 x ยาว 150 x สูง 80 เซนติเมตร
- (2) โครงสร้าง Work Top เป็น Particle Board of Laminate Surface ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ลบมุมด้วยเครื่องจักร มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- (3) โครงสร้างเป็นเหล็กกล่อง โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 48 x 48 มิลลิเมตร ตัวคานเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 x 35 มิลลิเมตร ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดทั้ง 4 ด้าน มีคานกลางรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ลักษณะขาโต๊ะแต่ละด้านเชื่อมยึดระหว่างขาด้านหน้าและด้านหลังเข้าด้วยกัน ปลายขาทั้งสองด้านติดตั้งอุปกรณ์ปรับความสูงได้ 20 มิลลิเมตร ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน ความสูง 800 มิลลิเมตร ชุดขาโต๊ะที่เป็นเหล็กทุกชิ้น เป็นสีฝุ่นอุตสาหกรรมมอบความร้อน (Epoxy)
- (4) คอนโซลหน้าเอียง ทำจาก Particle Board of Melamine Surface ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ยึดติดบนพื้นโต๊ะได้อย่างมั่นคงแข็งแรง
- (5) หน้าคอนโซลมีแผงติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบด้วย
 - (5.1) แผง Main Power Supply 1 phase ประกอบด้วย Circuit Breaker 2P 10A , Emergency Stop , Lamp , Socket จำนวน 1 ชุด
 - (5.2) สายไฟสำหรับต่อระบบไฟภายนอกโต๊ะ ขนาด 3 x 1.5 ตารางมิลลิเมตร ยาว 3 เมตร พร้อมปลั๊ก จำนวน 1 ชุด

31 โต๊ะปฏิบัติการแบบที่ 4 สำหรับห้องปฏิบัติการ RF LAB จำนวน 1 ตัว



ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างโต๊ะปฏิบัติการแบบที่ 4 สำหรับห้องปฏิบัติการ RF LAB *

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 80 x ยาว 150 x สูง 80 เซนติเมตร
- (2) โครงสร้าง Work Top เป็น Particle Board of Laminate Surface ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) ลบมุมด้วยเครื่องจักร มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- (3) โครงสร้างเป็นเหล็กกล่อง โครงขาโต๊ะเป็นแบบถอดประกอบได้ ขาทั้ง 4 ด้าน ทำด้วยเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 48 x 48 มิลลิเมตร ตัวคานเป็นเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 35 x 35 มิลลิเมตร ลักษณะตัวคานเชื่อมยึดทั้ง 4 ด้าน มีคานกลางรับน้ำหนักพื้นโต๊ะ ลักษณะขาโต๊ะแต่ละด้านเชื่อมยึดระหว่างขาด้านหน้าและด้านหลังเข้าด้วยกัน ปลายขาทั้งสองด้านติดตั้ง

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

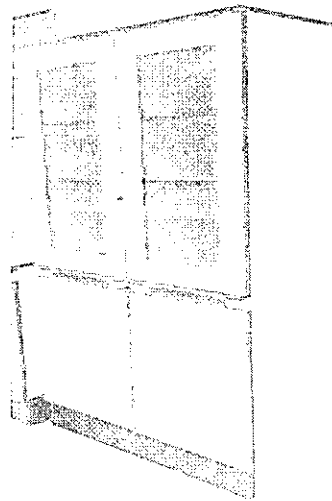
- อุปกรณ์ปรับความสูงได้ 20 มิลลิเมตร ความสูงจากพื้นถึงระดับพื้นโต๊ะด้านบน ความสูง 800 มิลลิเมตร ชุดขาโต๊ะที่เป็นเหล็กทุกชิ้น เป็นสีฝุ่นอุตสาหกรรมอบความร้อน (Epoxy)
- (4) ติดตั้ง Circuit Breaker 2P ไม่น้อยกว่า 10A จำนวน 1 ชุด และ เต้ารับแบบคู่ 220 V จำนวน 2 ชุด แบบฝังบนพื้นโต๊ะ
 - (5) มีลิ้นชักชั้นเดียว (ซ้าย – ขวา) ทำจาก Particle Board of Melamine Surface จำนวน 2 ชุด พร้อมมือจับและกุญแจล็อก
 - (6) สายไฟสำหรับต่อระบบไฟภายนอกโต๊ะ ขนาด 3 x 1.5 ตารางมิลลิเมตร ยาว 3 เมตร พร้อมปลั๊ก จำนวน 1 ชุด

32 โต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 60 x ยาว 120 x 75 เซนติเมตร
- (2) โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์มีชั้นวางคีย์บอร์ด
- (3) มีลิ้นชัก พร้อมกุญแจล็อก ไม่น้อยกว่า 2 ลิ้นชัก
- (4) โครงสร้างโต๊ะเป็นไม้ Particle Board of Laminate Surface ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT)
- (5) พื้นโต๊ะทั้งแผ่นมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้านบนด้วยเมลามีน
- (6) มีช่องร้อยสายไฟและสายสัญญาณต่างๆ

33 ตู้แบบที่ 1 สำหรับห้องพัฒนาอุปกรณ์ Sub-System LAB จำนวน 9 ตู้



ภาพที่ 3 ตัวอย่างตู้แบบที่ 1 สำหรับห้องพัฒนาอุปกรณ์ Sub-System LAB*

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 50 x ยาว 100 x 180 เซนติเมตร

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

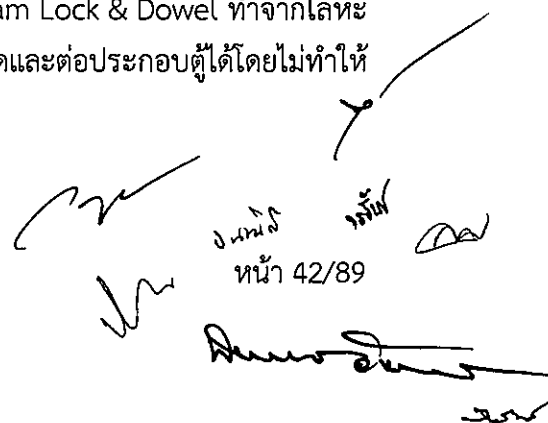
Handwritten signatures and text at the bottom right of the page, including the name 'ธนวิมล ทรัพย์' and the page number 'หน้า 41/89'.

- (2) ส่วนของตู้ ทำจาก Particle Board of Melamine Surface Both Side หนา 16 มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด Hot Melt ลบมุมด้วยเครื่องจักร ชั้นวางภายในตู้ สามารถปรับระดับ
- (3) ส่วนหน้าบานส่วนบน เป็นบานเปิดกระจกกรอบไม้ ทำจาก Particle Board of Melamine Surface Both Side หนา 16 มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด Hot Melt
- (4) ชั้นปรับระดับ ภายในตู้ ทำจาก Particle Board of Melamine Surface Both Side หนา 16 มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำชนิด Hot Melt สามารถปรับระดับสูงต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
- (5) มือจับเปิด-ปิด หน้าบานตู้ล่าง เป็นแบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วยพีวีซี มีขนาดไม่น้อยกว่า 21x50 มิลลิเมตร (กว้างxสูง) มีหัวท้ายปิดด้วย พีวีซี , พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส เพื่อปิดขอบ ติดตั้งกุญแจและป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องฝังอยู่ ด้านบนสุดของหน้าบาน
- (6) บานพับของตู้ เป็นบานพับลูกถ้วย สปริงล็อก ทำด้วยโลหะชุบนิเกิล ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร
- (7) ขาตู้เป็นพลาสติก ABS สามารถปรับระดับสูงต่ำได้ ภายนอกของขาเป็นแผ่นไม้ปิดสูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK)

34 ตู้แบบที่ 2 สำหรับห้องพัฒนาอุปกรณ์ Sub-System LAB จำนวน 6 ตู้

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ขนาดไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 50 x ยาว 120 x 80 เซนติเมตร
- (2) โครงสร้างขาเป็นเหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตรพ่นทาบด้วยสีอีพ็อกซี ปลายขาปรับระดับรูปทรงปิรามิด วัสดุทำด้วย โลหะหุ้มด้วยพลาสติก สามารถปรับสูงต่ำและเอียงตามพื้นที่ห้องเพื่อใช้ในกรณีพื้นที่ห้องไม่เรียบ
- (3) Work Top วัสดุทำด้วย Solid Phenolic หรือ Compact Laminate (Lab Grade) มีความหนา 16 มิลลิเมตร สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อน มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- (4) ส่วนตัวส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) วัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) ด้วยระบบ Cold Press หนา 0.8 มิลลิเมตร ทั้งสองด้าน ภายหลังปิดลามิเนท มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนา 2 มิลลิเมตร ด้วยกาวกันน้ำ (Hot Melt Glue) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร ชั้นงานที่ได้จะต้องติดสนิทแน่น ประกอบตัวตู้อุปกรณ์ Knock Down ชนิด Cam Lock & Dowel ทำจากโลหะผสม Zine Alloy มีดขึ้นรูป และเดือยไม้อัดกาว สามารถถอดและต่อประกอบตู้ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย



 2 หน้า
 หน้า 42/89

