

36 ตู้ล็อกเกอร์ จำนวน 1 ตู้

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) ตู้ล็อกเกอร์ 25 ช่อง ขนาดแต่ละช่อง กว้าง 50 x ลึก 50 x สูง 50 เซนติเมตร
- (2) ขนาดตู้ ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 260 x ลึก 50 x สูง 260 เซนติเมตร
- (3) ทำจาก Particle Board of Melamine Surface Both Side ทหนา 19 มิลลิเมตร ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ชนิด Hot Melt ลบมุมด้วยเครื่องจักร
- (4) เป็นบานเปิดทึบ 25 ประตู พร้อมกุญแจล็อกแบบอิสระ 25 ชุด
- (5) มีมือจับหน้าบานประตูทุกบาน

37 ตู้เก็บอุปกรณ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก จำนวน 3 ตู้

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) สามารถแบ่งช่องย่อยในลิ้นชักได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- (2) จำนวนลิ้นชักไม่น้อยกว่า 48 ลิ้นชัก
- (3) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ ความลึก 7 นิ้ว x ความกว้าง 12 นิ้ว x ความสูง 21 นิ้ว
- (4) โครงสร้างทำจากพลาสติก (ESD SAFE)

38 เก้าอี้ใช้ในห้อง clean room จำนวน 20 ตัว



ภาพที่ 4 ตัวอย่างเก้าอี้ใช้ในห้อง clean room *

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) โครงสร้างพื้นผิวนุ่ม มีระบบ pneumatic height control ควบคุมการปรับระดับเก้าอี้ใช้งานได้ง่ายและสะดวกสบาย
- (2) การออกแบบด้วยหลักการยศาสตร์ (Ergonomics Design) โดยคำนึงถึงหลักความสมดุลย์ของร่างกาย
- (3) โครงสร้างไมครอนไนลอน ป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ (Static-safe model features dissipative Micron nylon)
- (4) ฐานเก้าอี้ทำจากอลูมิเนียมขัดเงา มีวงแหวนที่พักเท้า (footrest ring) มีล้อลาก 5 ล้อ

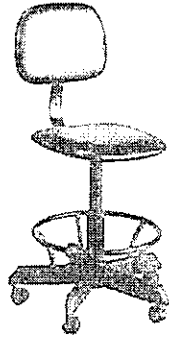
* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

หน้า 44/89

หน้า 44/89

หน้า 44/89

39 เก้าอี้ห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ตัว

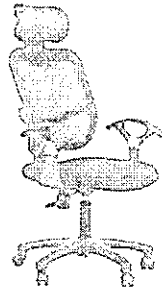


ภาพที่ 5 ตัวอย่างเก้าอี้ห้องปฏิบัติการ*

คุณลักษณะเฉพาะ

- (1) เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ, มีพนักพิง, ขาเหล็กกล่อง, มีพนักเท้า, ไม่มีเท้าแขน
- (2) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 35 x ลึก 45 x สูง 90 เซนติเมตร
- (3) เป็นแกนเกลียวปรับระดับได้ 10 เซนติเมตร
- (4) เบาะพองน้ำหุ้มหนังเทียม ทำความสะอาดง่าย
- (5) โครงสร้างและขาผลิตจากเหล็ก ขาเหล็กกล่องพ่นดำ

40 เก้าอี้ทำงาน จำนวน 2 ตัว



ภาพที่ 6 ตัวอย่างเก้าอี้ทำงาน†

คุณลักษณะเฉพาะ

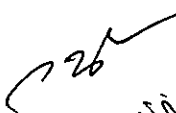

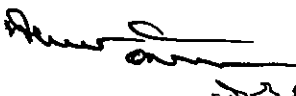

- (1) เก้าอี้สำหรับสำนักงาน หัวหมอนรองศีรษะ
- (2) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ กว้าง 45 x ลึก 50 x สูง 90 เซนติเมตร
- (3) พนักพิงหลังผ้าตาข่าย ที่นั่งบุผ้า และมีหมอนรองศีรษะ
- (4) ปรับสูงต่ำด้วยระบบไฮดรอลิค มีก้านโยก

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)

41 โคมไฟแบบพร้อมเลนส์ขยาย 5 เท่า จำนวน 10 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

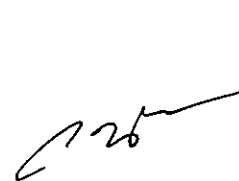



- (1) Large 7.25 นิ้ว x 6 นิ้ว glass lens หรือดีกว่า
- (2) สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย
- (3) มีแขนจับปรับระยะได้
- (4) ติดตั้งสายไฟและปลั๊กไฟ ขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.8 เมตร
- (5) มีระบบไฟส่องสว่าง มีสวิตช์เปิดปิดได้
- (6) กำลังขยายของเลนส์ไม่น้อยกว่า 5 เท่า
- (7) มีฝาเลนส์ปิดป้องกันฝุ่น



หน้า 46/89



ภาคผนวก ข.

คุณลักษณะทางเทคนิคหมวดอุปกรณ์ เครื่องมือวัด

สำหรับระบบทดสอบตามมาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า

 
งานนี้ จัดทำ
หน้า 47/89 


ภาคผนวก ข. คุณสมบัติทางเทคนิคหมวดอุปกรณ์ เครื่องมือวัดสำหรับระบบทดสอบตามมาตรฐานความเข้ากันได้ทางสนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic compatibility for Conducted Test (EMI/EMS)

1. คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1. ระบบฯที่ติดตั้งและส่งมอบต้องสามารถรองรับการทดสอบตามหัวข้อ CE102, CS101, CS114, CS115, CS116 ตามมาตรฐาน MIL-STD-461 Rev. F หรือ G จำนวน 1 ระบบ
- 1.2. ระบบฯที่ส่งมอบตามข้อกำหนดที่ 3 ภาคผนวก ข. ต้องสามารถทำงานร่วมกันเป็นระบบฯตรงตามวัตถุประสงค์การทดสอบดาวเทียม และตรงตามหัวข้อการทดสอบความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าตามมาตรฐาน MIL-STD-461 หรือเทียบเท่า
- 1.3. กรณีผู้เสนอราคาสามารถใช้เครื่องมือวัด 1 เครื่อง ทดสอบได้หลายหัวข้อ (ตารางที่ 1) แต่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงในการสลับการใช้งานเครื่องมือวัด ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการส่งมอบระบบพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง และจำนวนเครื่องมือวัดที่เพียงพอต่อการทดสอบ
- 1.4. ระบบฯที่ส่งมอบต้องจัดให้มีอุปกรณ์ต่อพ่วงที่เกี่ยวข้อง ให้พร้อมใช้งาน ตามมาตรฐานที่อ้างถึง
- 1.5. การระบุชื่อ เครื่องมือวัด ตามภาคผนวก ข. ข้อที่ 3 เป็นไปด้วยการระบุชื่อเรียกตามมาตรฐาน เพื่อให้ทราบคุณสมบัติของเครื่องมือวัดเท่านั้น หากเครื่องมือวัดของผู้เสนอราคาสามารถทดสอบได้ตามมาตรฐาน แต่มีชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น อุปกรณ์ เครื่องมือวัด ที่เสนอมีคุณสมบัติมากกว่า 1 คุณสมบัติรวมอยู่ในเครื่องมือวัดตัวเดียว และสามารถทดสอบได้ตามวัตถุประสงค์การทดสอบตามมาตรฐานที่อ้างถึง ตามภาคผนวก ข. ถือได้ว่าอุปกรณ์นั้นตรงตามข้อกำหนด
- 1.6. ระบบฯที่ส่งมอบต้องติดตั้งและส่งมอบพร้อม RACK ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ หากระบบฯต้องติดตั้งพร้อมโต๊ะทดสอบ และเฟอร์นิเจอร์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หลังจากติดตั้งต้องพร้อมใช้งานทันที และรองรับการทดสอบ EUT ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 1ม.X1ม.X1ม. น้ำหนักสูงสุด 500 กิโลกรัม
- 1.7. ระบบฯต้องดำเนินการติดตั้งเชื่อมต่อกาวด์ เครื่องมือวัด, RACK, อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และโต๊ะที่ติดตั้ง หรืออื่นๆที่เชื่อมต่อกัน ทั้งนี้ต้องแสดงป้ายกำกับอย่างชัดเจน
- 1.8. ระบบฯต้องส่งมอบพร้อมโปรแกรม และชุดคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ต่อพ่วงพร้อมใช้งาน และโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมระบบที่สามารถทำงานสอดคล้องกับเครื่องมือวัดได้เป็นอย่างดี และสามารถจัดเก็บผลการทดสอบได้ตามรูปแบบของมาตรฐาน ซอฟต์แวร์ควบคุมการทดสอบ ต้องเป็นเวอร์ชันสมบูรณ์ (ตัวเต็ม) มีลิขสิทธิ์อย่างถูกต้อง และไม่จำกัดการทำงานในฟังก์ชันใดๆ และต้องไม่จำกัดระยะเวลาการใช้งานตลอดช่วงอายุการใช้งานของเครื่องมือ และหากทางผู้ผลิตมีการปรับปรุงซอฟต์แวร์/ เฟิร์มแวร์ ของเครื่องมือทดสอบภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันส่งมอบระบบฯ ผู้ขายต้องทำการปรับปรุงซอฟต์แวร์/ เฟิร์มแวร์ ให้กับทางศูนย์ทดสอบฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ
- 1.9. ระบบฯต้องส่งมอบพร้อมใบรับรองการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต (Factory Acceptance Test) และระบบฯที่ส่งมอบต้องออกแบบเพื่อเป็นระบบทดสอบตามมาตรฐาน MIL-STD-461 Rev. F หรือ G โดยเฉพาะ ภายหลังจากส่งมอบตรวจรับแล้วเสร็จ ต้องจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน EMC ที่มีประสบการณ์ด้านการทดสอบ EMC ที่สามารถให้คำปรึกษาผ่านอีเมลและตอบกลับไม่เกิน 48 ชั่วโมง ไม่น้อยกว่า 1 คน เพื่อแนะนำ สอบถาม ปัญหาการใช้งานระบบฯ เรื่องของการทดสอบตลอดสัญญา


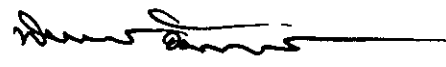
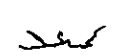
หน้า 48/89

หน้า 48/89

- 1.10. เครื่องมือวัดที่ส่งมอบต้องเป็นรุ่นที่ใช้ในงาน Full compliance ยกเว้นรายการตาม ข้อกำหนดที่ 3.7 ภาคผนวก ข. ห้องปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชนิดเคลื่อนย้ายได้ (EMI/RFI Sheilded tent)
- 1.11. การจัดเตรียมพื้นที่การทดสอบ เช่น Ground Plane, โต๊ะทดสอบ เป็นต้น จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่อ้างถึง เพียงพอต่อการทดสอบดาวเทียมขนาดไม่น้อยกว่า 1ม.X1ม.X1ม. น้ำหนักสูงสุด 500 กิโลกรัม
- 1.12. ผู้ขายต้องดำเนินการอบรมการทดสอบตามหัวข้อ CE102, CS101, CS114, CS115, CS116 ให้กับเจ้าหน้าที่ สทอภ. และต้องจัดให้มีการ Hand-on Training ทั้งนี้ผู้เข้ารับการอบรมต้องสามารถดำเนินการทดสอบได้ตามมาตรฐานที่อ้างถึง
- 1.13. ผู้ขายต้องดำเนินการทดสอบประกอบการส่งมอบงาน (Onsite Acceptance Test) ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณา
- 1.14. เฉพาะรายการเครื่องมือวัด ภาคผนวก ข. ต้องส่งมอบผลการสอบเทียบที่ได้รับมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- 1.15. ผู้ขายต้องรับประกันทั้งระบบไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.16. ผู้ขายต้องมีศูนย์ซ่อม, หน่วยงานสอบเทียบ และตัวแทนจำหน่ายที่สามารถดูแลหลังการขาย

ตารางที่ 1 ตารางรายการอุปกรณ์สำหรับการทดสอบหัวข้อ CE102 CS101 CS114 CS115 CS116

	รายการเครื่องมือขั้นต่ำ	CE 102	CS 101	CS 114	CS 115	CS 116
1	Measurement receiver หรือ EMI Receiver	X	X	X		X
2	Signal generator หรือ Pulse generator	X	X	X	X	
3	Oscilloscope with Voltage Differential Probe	X	X		X	X
4	LISNs (Line Impedance Stabilization Network)	X	X	X	X	X
5	Power amplifier และ Power Meter		X	X		
6	Coupling transformer		X			
7	Isolation Transformer		X			
8	Data recording device หรือ Computer & SW	X	X	X	X	X
9	Damped sinusoid transient generator					X
10	Current injection probes			X	X	X
11	Current probes			X	X	X
12	Calibration fixture			X	X	X
13	Directional couplers			X		
14	Attenuator	X		X	X	X


 9/11/25
 หน้า 49/89



	รายการเครื่องมือขั้นต่ำ	CE 102	CS 101	CS 114	CS 115	CS 116
15	Coaxial loads หรือ Terminator 50 ohms, 10 W			X	X	X
16	Drive cable, 50 ohm, 2 meters, 0.5 dB or less insertion loss at 500 MHz				X	
17	Transducer		X			
18	Resistor		X			
19	Cable, Adaptor and Accessories	X	X	X	X	X

2. คุณสมบัติทางเทคนิค เกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัด ตามมาตรฐาน MIL-STD-461 เครื่องมือวัดที่ส่งมอบต้องมีเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อนขั้นต่ำเป็นอย่างน้อยดังนี้

- 2.1. Distance $\pm 5\%$
- 2.2. Frequency $\pm 2\%$
- 2.3. Amplitude, measurement receiver: ± 2 dB
- 2.4. Amplitude, measurement system
(includes measurement receivers, transducers, cables, and so forth): ± 3 dB
- 2.5. Time (waveforms): $\pm 5\%$
- 2.6. Resistors: $\pm 5\%$
- 2.7. Capacitors: $\pm 20\%$

3. รายการ อุปกรณ์ เครื่องมือวัด อุปกรณ์ต่อพ่วง และ EMI/RFI Shielded Tent

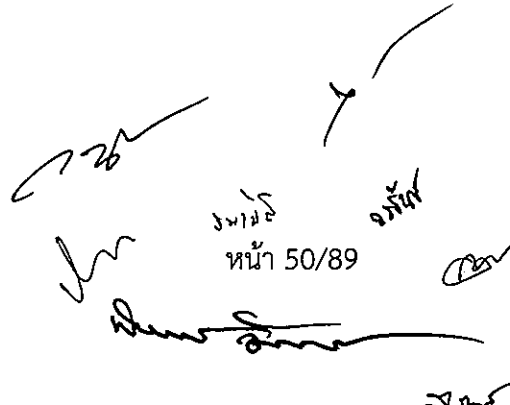
คุณสมบัติทางเทคนิคของ อุปกรณ์ เครื่องมือวัด อุปกรณ์ต่อพ่วง ทั้งหมดต้องรองรับการทดสอบมาตรฐาน MIL-STD-461 F หรือ G ได้อย่างสมบูรณ์ ผู้เสนอราคาสามารถเสนออุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติดีกว่าที่ระบุในมาตรฐานฯ ได้ ทั้งนี้มีรายการดังนี้

3.1. เครื่องมือวัดหมวด CE102 มีรายการดังนี้

- 3.1.1. Measurement receiver หรือ EMI Receiver
- 3.1.2. Data recording device หรือ computer and software
- 3.1.3. Signal Generator
- 3.1.4. Attenuator 20dB 50 Ohms
- 3.1.5. Oscilloscope
- 3.1.6. LISN (Line Impedance Stabilization Network)

3.2. เครื่องมือวัดหมวด CS101 มีรายการดังนี้

- 3.2.1. Signal Generator
- 3.2.2. Power Amplifier
- 3.2.3. Oscilloscope หรือ measurement receiver


 50/89
 หน้า 50/89

- 3.2.4. Coupling transformer
- 3.2.5. Capacitor 10uF
- 3.2.6. Isolation Transformer
- 3.2.7. Resister 0.5 Ohm
- 3.2.8. LISN (Line Impedance Stabilization Network)

3.3. เครื่องมือวัดหมวด CS114 มีรายการดังนี้

- 3.3.1. Measurement receivers
- 3.3.2. Current Injection Probe
- 3.3.3. Current Probes
- 3.3.4. Calibration fixture: coaxial transmission line with 50 ohm characteristic impedance, coaxial connections on both ends, and space for an injection probe around the center conductor.
- 3.3.5. Directional couplers
- 3.3.6. Signal generators
- 3.3.7. Attenuators, 50 ohm
- 3.3.8. Coaxial loads, 50 ohm
- 3.3.9. Power amplifiers
- 3.3.10. LISNs (Line Impedance Stabilization Network)

3.4. เครื่องมือวัดหมวด CS115

- 3.4.1. Pulse generator, 50 ohm, charged line (coaxial)
- 3.4.2. Current injection probe
- 3.4.3. Drive cable, 50 ohm, 2 meters, 0.5 dB or less insertion loss at 500 MHz
- 3.4.4. Current probe
- 3.4.5. Calibration fixture: coaxial transmission line with 50 ohm characteristic impedance, coaxial connections on both ends, and space for an injection probe around the center conductor.
- 3.4.6. Oscilloscope and Voltage Differential Probe, 50 ohm input impedance
- 3.4.7. Attenuators, 50 ohm
- 3.4.8. Coaxial loads, 50 ohm
- 3.4.9. LISNs (Line Impedance Stabilization Network)

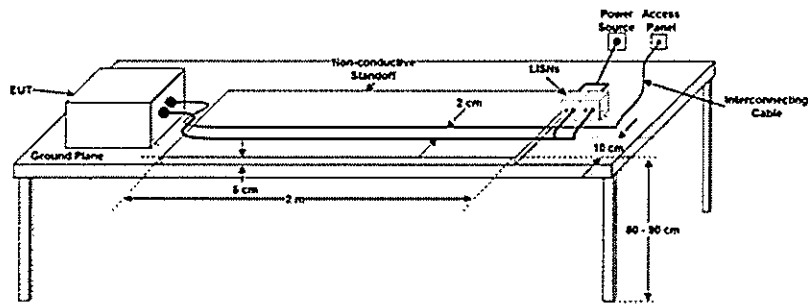
3.5. เครื่องมือวัดหมวด CS116

- 3.5.1. Damped sinusoid transient generator, ≤ 100 ohm output impedance
- 3.5.2. Current injection probe
- 3.5.3. Oscilloscope, 50 ohm input impedance

งานที่
หน้า 51/89
จ
ค
ค
ค

- 3.5.4. Calibration fixture: Coaxial transmission line with 50 ohm characteristic impedance, coaxial connections on both ends, and space for an injection probe around the center conductor
- 3.5.5. Current probes
- 3.5.6. Waveform recording device
- 3.5.7. Attenuators, 50 ohm
- 3.5.8. Measurement receiver
- 3.5.9. Coaxial loads, 50 ohm
- 3.5.10. LISNs (Line Impedance Stabilization Network)

3.6. โต๊ะทดสอบ จำนวน 1 ตัว



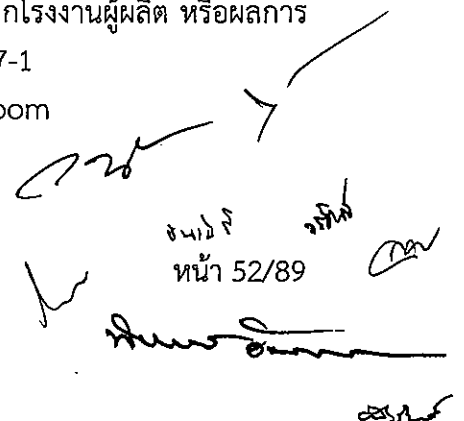
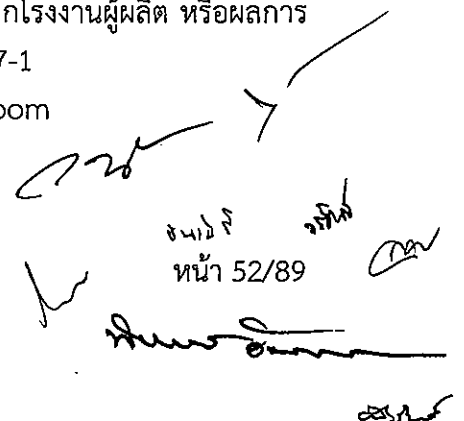
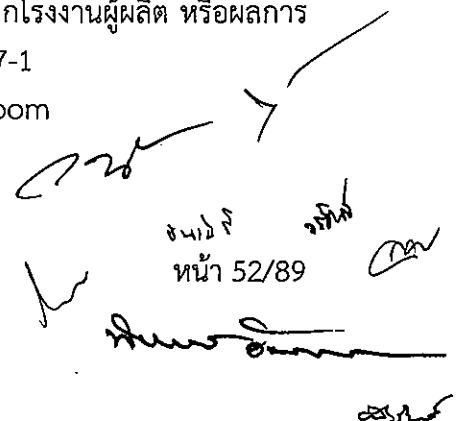
ภาพที่ 7 ตัวอย่างโต๊ะทดสอบตามมาตรฐาน MIL-STD-461 (EUT ติดตั้งบนโต๊ะ)*

- 3.6.1. ทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดฝุ่น สามารถใช้งานในห้อง Cleanroom
- 3.6.2. ติดตั้ง Grounding Plane พร้อมในการทดสอบตามมาตรฐาน
- 3.6.3. รองรับการทดสอบ EUT ขนาด 1 ม.X 1 ม.X 1 ม. น้ำหนัก 500 กิโลกรัม
- 3.6.4. สามารถทดสอบแบบตั้งโต๊ะ หรือตั้งพื้น
- 3.6.5. เป็นโต๊ะที่ทำการ Test Setup สำหรับการทดสอบ MIL-STD-461 คุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน และส่งมอบพร้อมใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต

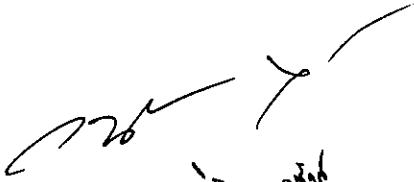
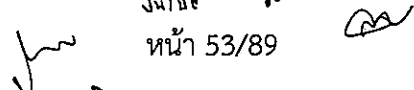


3.7. ห้องปิดกั้นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ชนิดเคลื่อนย้ายได้ (EMI/RFI Shielded tent)

- 3.7.1. โครงสร้างแบบ Rectangular ขนาดไม่น้อยกว่า 2 ม. (L) x 2 ม. (W) x 2 ม. (H)
- 3.7.2. โครงสร้างเป็น Faraday tent มีโครงสร้างรับน้ำหนักของตัวเอง (Self-Supporting Steel Structure) โดยไม่ยึดเกาะกับโครงสร้างของอาคารและมีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายต้องส่งมอบพร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วง เมื่อติดตั้งต้องสามารถใช้งานได้ทันที
- 3.7.3. วัสดุผ้าคลุมสำหรับ EMI/RFI Shielded tent เป็นแบบ Double Layer
- 3.7.4. Shielded Effectiveness หรือ Attenuation มีค่าไม่น้อยกว่า 65 dB ครอบคลุมความถี่ตั้งแต่ 30 MHz – 9 GHz หรือดีกว่า โดยส่งมอบพร้อมผลการทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต หรือผลการทดสอบ (On Site Test) ตามมาตรฐาน IEEE 299 หรือ EN 50147-1
- 3.7.5. วัสดุที่ใช้ต้องไม่ก่อให้เกิดฝุ่นสามารถติดตั้งใช้งานในพื้นที่ Clean Room

* (ภาพถ่ายเพื่อใช้อ้างอิงลักษณะทางกายภาพเท่านั้น ไม่มีผลผูกพันทางการค้าแต่อย่างใด)


 หน้า 52/89









3.7.6. ติดตั้งพร้อมวัสดุ อุปกรณ์ประกอบ อุปกรณ์ต่อพ่วงที่จำเป็น และตัวกรองสัญญาณรบกวนจากสายส่งกำลัง (Power Line Filter) 380 โวลต์ 3 เฟส 32 แอมป์ และ 220 โวลต์ 1 เฟส 16 แอมป์ หรือดีกว่าเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์


หน้า 53/89




ภาคผนวก ค.

คุณลักษณะทางเทคนิคหมวดอุปกรณ์ เครื่องมือวัด

สำหรับห้องปฏิบัติการ RF LAB

 
หน้า 54/89
  


ภาคผนวก ค. คุณสมบัติทางเทคนิคหมวดอุปกรณ์ เครื่องมือวัดสำหรับห้องปฏิบัติการ RF LAB
รายการเครื่องมือวัด สำหรับห้องปฏิบัติการ RF LAB

1 เครื่องวิเคราะห์โครงข่ายความถี่สูง (Vector Network Analyzer) จำนวน 1 เครื่อง

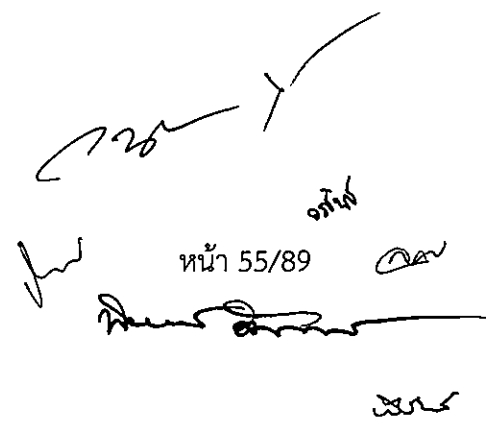
1.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) เป็น Network Analyzer แบบ 2 Port ที่สามารถใช้เพื่อการวิเคราะห์และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ทำงานกับคลื่นสัญญาณตั้งแต่อ่านความถี่ 10 MHz ถึง 40 GHz หรือดีกว่า
- (2) มีระบบ S-parameter test set ที่สามารถใช้เพื่อการวิเคราะห์ ทดสอบอยู่ภายใน
- (3) แสดงผลการวิเคราะห์ค่าได้ถึง 100 measurement channel และตั้งแต่ 100 trace หรือมากกว่า
- (4) สามารถตรวจวัด Insertion Loss, Gain, Return Loss, Isolation, Group Delay, Compression, Both Magnitude and Phase ได้หรือดีกว่า
- (5) สามารถแสดง Marker ได้ถึง 10 Markers per Trace หรือดีกว่า
- (6) มีระบบเก็บข้อมูลแบบ Removable Hard Disk Drive
- (7) เครื่องมือวัดต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- (8) สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

1.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Corrected Systems Performance
 - (1.1) Systems Dynamic Range at Test Port 85 dB หรือดีกว่า ที่ความถี่ 45 MHz ถึง 40 GHz ขึ้นไป
 - (1.2) Directivity 40 dB หรือมากกว่า ที่ความถี่ 10 MHz to 20 GHz
 - (1.3) Source Match 30 dB หรือมากกว่า
 - (1.4) Load Match 40 dB หรือมากกว่า ที่ความถี่ 10 MHz to 20 GHz
- (2) Uncorrected Systems Performance
 - (2.1) Directivity 14 dB หรือมากกว่า
 - (2.2) Source Match 7 dB หรือมากกว่า
 - (2.3) Load Match 7 dB หรือมากกว่า
- (3) Test Port Output
 - (3.1) Frequency Range 10 MHz to 40 GHz หรือดีกว่า
 - (3.2) Frequency Resolution 1 Hz
 - (3.3) Frequency Accuracy ± 2.5 ppm หรือดีกว่า
 - (3.4) Max Leveled Power 5 dBm หรือดีกว่า
 - (3.5) Power level Linearity ที่ดีที่สุด ± 1.5 dB หรือดีกว่า ที่ความถี่ 45 MHz ถึง 40 GHz ขึ้นไป
 - (3.6) Power Resolution 0.01 dB หรือดีกว่า

หน้า 55/89



- (4) Test Port Input
 - (4.1) Test Port Noise Floor 10 Hz IF Bandwidth -110 dBm ที่ความถี่ 500 MHz ถึง 13 GHz หรือดีกว่า
 - (4.2) Trace Noise Magnitude 0.0045 dB ที่ความถี่ 500 MHz ถึง 13 GHz หรือดีกว่า
 - (4.3) Trace Noise Phase ที่ดีที่สุด 0.035° rms ที่ความถี่ 500 MHz ถึง 13 GHz หรือดีกว่า
- (5) General Information
 - (5.1) System IF Bandwidth Range 1 Hz to 15 MHz
 - (5.2) RF Connectors ที่มีค่าอิมพีแดนซ์เท่ากับ 50 Ohm

1.3 รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- (1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- (2) สาย AC Power จำนวน 1 เส้น
- (3) Calibration Kit ที่สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่ส่งมอบ จำนวน 1 ชุด
- (4) Cable ที่สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่ส่งมอบ จำนวน 2 เส้น
- (5) ชุดหัวแปลง N-Type , F-type พร้อม pad 75Ω/50Ω, SMA อย่างละ 1 ชุด

2 เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัม (Spectrum Analyzer) จำนวน 1 เครื่อง

2.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) เป็นเครื่องวัดและวิเคราะห์สัญญาณที่สามารถแสดงผลการวัดต่าง ๆ บนจอแสดงผล
- (2) มีฟังก์ชันการใช้งานแบบ Channel Power (ระดับกำลังส่งของช่องสัญญาณที่ใช้งาน), Occupied Bandwidth (ขนาดแถบความถี่ที่ใช้งาน), Adjacent Channel Power (ระดับกำลังส่งของสัญญาณช่องข้างเคียง), Power statistics CCDF, Harmonic distortion, Burst Power (ระดับกำลังส่งแบบช่วงๆ), Spurious Emission (ระดับการกระจายสัญญาณรบกวน), Spectrum Emission Mask (การสร้างกรอบแถบสัญญาณ)
- (3) เครื่องมือวัดต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- (4) สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

2.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Frequency Range : 9 KHz ถึง 25 GHz หรือดีกว่า
- (2) Frequency Span: (FFT and swept mode) 0 Hz (zero Span) และ 300 Hz ถึง 25 GHz หรือดีกว่า (2 Hz resolution)
- (3) Sweep Time : 1 μs ถึง 1000 s หรือดีกว่า
- (4) Sweep Trigger : Free Run และ Video หรือดีกว่า
- (5) Video Band Width Range : 1 Hz ถึง 3 MHz หรือดีกว่า
- (6) Resolution Bandwidth (RBW) : 1 Hz ถึง 3 MHz หรือดีกว่า
- (7) Analysis Bandwidth : 25 MHz
- (8) Maximum Safe Input Level : + 30 dBm

Handwritten signatures and text at the bottom right of the page, including the page number "หน้า 56/89".

- (9) Display Average Noise Level : -145 dBm
- (10) Third-Order Intermodulation Distorsion : + 20 dBm ที่ความถี่ 1 GHz หรือดีกว่า
- (11) Preamplifier : 100 kHz ถึง 25 GHz หรือดีกว่า
- (12) Input mechanical attenuator range : 0 to 60 dB in 2 dB steps หรือดีกว่า
- (13) Phase noise : at 1 GHz, 10 MHz offset -150 dBc/Hz หรือดีกว่า
- (14) Residual response : -90 dBm หรือดีกว่า
- (15) Sweep (Trace) points range : 10000 หรือดีกว่า
- (16) Interface : USB 2.0,GPIB, LAN หรือมากกว่า
- (17) Front Panel : RF input, Probe power, USB 2.0, Headphone Jack
- (18) Rear Panel : Ext Ref in, Trigger input, Trigger outputs, Monitor output, USB 2.0, GPIB, LAN, IF output หรือมากกว่า

2.3 รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- (1) สาย AC Power จำนวน 1 เส้น
- (2) Cable ความถี่ DC – 25 GHz หรือดีกว่า โดย connector เป็นแบบ SMA หรือสามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ จำนวน 1 เส้น
- (3) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

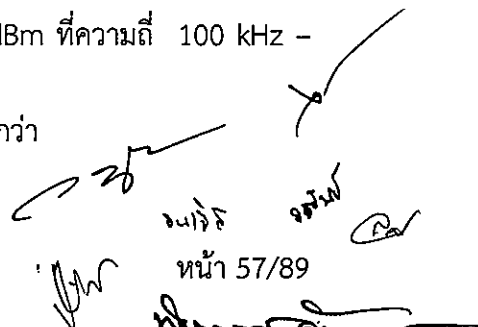
3 เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Signal Generator) จำนวน 1 เครื่อง

3.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่ในช่วงตั้งแต่ 100 kHz ถึง 30 GHz หรือดีกว่า
- (2) มีฟังก์ชันการ Modulation ทั้งแบบ Amplitude Modulation, Frequency Modulation, Phase Modulation, Pulse Modulation, Simultaneous Modulation, External Modulation and Internal Modulation
- (3) ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย
- (4) มี Port Interface แบบ GP-IB, USB, LAN หรือมากกว่า
- (5) เครื่องมือวัดต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- (6) สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

3.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Frequency
 - (1.1) Frequency Range : 100 kHz ถึง 30 GHz หรือดีกว่า
 - (1.2) Frequency Resolution : 0.01 Hz หรือดีกว่า
 - (1.3) Aging Rate : < \pm 1 ppm/Year หรือดีกว่า
- (2) RF Output
 - (2.1) Maximum Leveled Output Power : +20 dBm ที่ความถี่ 100 kHz - 3.2 GHz หรือดีกว่า
 - (2.2) Minimum Output Power : - 20 dBm หรือดีกว่า
 - (2.3) Resolution : 0.01 dB หรือดีกว่า



 หน้า 57/89

- (2.4) SWR (CW mode, 0 dB) : 2:1 หรือดีกว่า
- (2.5) Output Connector : 2.4 mm หรือ 2.92 mm (K(f) Connector)หรือดีกว่า
- (3) Spectral Purity
 - (3.1) Harmonic : -55 dBc ที่ความถี่มากกว่า 2 GHz ขึ้นไป หรือดีกว่า
 - (3.2) Nonharmonics (CW mode) : -70 dBc ที่ความถี่ต่ำกว่า 749 MHz หรือดีกว่า
- (4) Modulation Specification
 - (4.1) Internal Analog Modulation Source
 - a) Waveforms : Sine, Square หรือดีกว่า
 - b) Rate range : 0.1 Hz ถึง 1 MHz หรือดีกว่า
 - c) Resolution : 0.1 Hz หรือดีกว่า
 - (4.2) Amplitude Modulation
 - a) Settable Depth : 0 ถึง 90% หรือดีกว่า
 - b) Frequency Response (3 dB BW, 30% depth) : DC หรือ 10 Hz ถึง 50 kHz
 - (4.3) External Modulation inputs
 - a) Modulation types : EXT1/EXT2 AM, FM, Phase mod หรือดีกว่า
 - b) Input impedance : 50 Ohm หรือมากกว่า
 - (4.4) Pulse Modulation
 - a) On/off ratio : 80 dB หรือมากกว่า
 - b) Rise/Fall time : 15 ns หรือน้อยกว่า
 - (4.5) Self-Test : Internal diagnostic routines test most module in a preset condition
 - (4.6) Safety : IEC/EN 61010-1, 3 rd Edition หรือ IEC 61010-1:2010
 - (4.7) EMC : IEC/EN 61326, CISPR Pub 11 Group 1, Class A หรือ IEC 61326-1:2013A

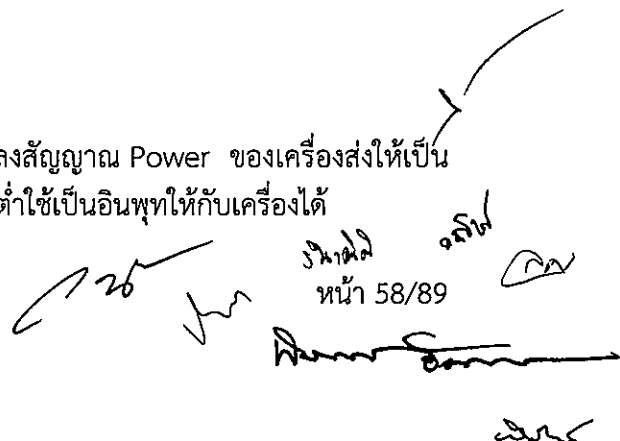
3.3 รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

- (1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- (2) คู่มือซ่อมบำรุง จำนวน 1 ชุด
- (3) สายนำสัญญาณ จำนวน 1 เส้น
- (4) สาย AC Power Cord จำนวน 1 เส้น
- (5) หัวแปลงขั้วต่อ 2.4 mm หรือ 2.92 mm (K (f) Connector) เป็น SMA จำนวน 1 ชุด

4 เครื่องวัดกำลังงาน (Power Meter) จำนวน 1 เครื่อง

4.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ Sensor ทำหน้าที่แปลงสัญญาณ Power ของเครื่องส่งให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า DC หรือสัญญาณไฟฟ้าความถี่ต่ำใช้เป็นอินพุตให้กับเครื่องได้



 หน้า 58/89

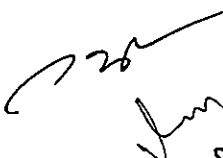
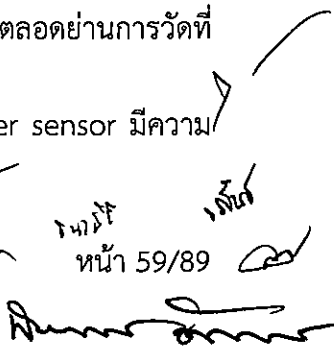
- (2) เครื่อง Power Meter เป็นแบบ 2 Channel โดยสามารถใช้อุปกรณ์ Sensor ที่มีช่วงความถี่ที่แตกต่างกันในการวัดกำลังส่งของเครื่องส่งที่แตกต่างกัน
- (3) เครื่อง Power Meter จะต้องมึจอภาพแสดงผลเป็นแบบผลึกเหลว (LCD : Liquid Crystal Display) หรือมีจอภาพแสดงผลแบบสีเป็นอย่างน้อย
- (4) เครื่อง Power Meter จะต้องวัดค่าของสัญญาณได้ทั้งค่า Peak และ Average
- (5) เครื่อง RF POWER METER จะต้องเป็นแบบ Portable หรือตั้งโต๊ะ
- (6) เครื่องมือวัดต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี
- (7) สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทย

4.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Frequency Range : 100 kHz ถึง 65 GHz (Sensor dependent) หรือกว้างกว่า
- (2) Power Range : -70 dBm ถึง +20 dBm (Sensor dependent) หรือดีกว่า
- (3) Reference Power : 1 mW , Type N (f) 50 ohm connector หรือดีกว่า
- (4) Reference Frequency : 50 MHz หรือดีกว่า
- (5) Accuracy : 1 % หรือดีกว่า
- (6) Display Unit : dBm, dB หรือมากกว่า
- (7) Display resolution : Selectable resolution of 0.1 ถึง 0.001 dB หรือดีกว่า
- (8) Offset range : -100 ถึง 100 dB หรือกว้างกว่า
- (9) Measurement characteristics
 - (9.1) Averaging Range : 1 ถึง 512 หรือกว้างกว่า
 - (9.2) สามารถวัดค่า : Average power, Peak power หรือมากกว่า
- (10) Trigger
 - (10.1) Sources : Internal, External TTL, GPIB หรือมากกว่า
 - (10.2) Internal trigger : -20 ถึง +20 dBm
- (11) Sampling rate : 30 Ksamples/second
- (12) Interface : GPIB, RS-232, RS-422

4.3 อุปกรณ์ประกอบ

- (1) Peak and Average Diode power sensor จำนวน 1 ชุด
 - (1.1) ใช้งานในย่านความถี่ : 50 MHz ถึง 18 GHz หรือดีกว่า
 - (1.2) วัดกำลังสัญญาณวิทยุขนาดเล็กได้ถึง : -60 dBm หรือดีกว่า
 - (1.3) ตัวเลขอัตราส่วนคลื่นนิ่งของแรงดัน (SWR) : ไม่เกิน 1.5 ตลอดย่านการวัดที่อุณหภูมิห้อง
- (2) Average Power Sensor - Thermocouple จำนวน 1 ชุด
 - (2.1) ใช้งานในย่านความถี่ : 10 MHz ถึง 18 GHz หรือดีกว่า
 - (2.2) วัดกำลังสัญญาณวิทยุขนาดเล็กได้ถึง : -5 dBm หรือดีกว่า
 - (2.3) ตัวเลขอัตราส่วนคลื่นนิ่งของแรงดัน (SWR) : ไม่เกิน 1.5 ตลอดย่านการวัดที่อุณหภูมิห้อง
- (3) Power sensor cable ที่ใช้ต่อระหว่าง Power meter กับ Power sensor มีความยาวไม่น้อยกว่า 150 ซม. จำนวน 1 เส้น

 หน้า 59/89

- (4) AC Power Cord จำนวน 1 เส้น
- (5) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 เล่ม

5 สายอากาศมาตรฐาน Log Periodic Antenna จำนวน 1 ชุด

5.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) สายอากาศมาตรฐาน Log Periodic Antenna สามารถใช้เพื่อการวิเคราะห์และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ทำงานกับคลื่นสัญญาณความถี่ ตั้งแต่อ่านความถี่ 80 MHz - 2 GHz หรือดีกว่า
- (2) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

5.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Corrected Systems Performance
 - (1.1) ย่านความถี่ใช้งาน (frequency range) : 80 MHz - 2 GHz หรือดีกว่า
 - (1.2) อัตราขยาย (Gain) : 5 dBi หรือดีกว่า
 - (1.3) อัตราส่วนคลื่นนิ่ง (VSWR) น้อยกว่าหรือเท่ากับ : 2:1 หรือดีกว่า
 - (1.4) กำลังงานสูงสุด (Maximum Continuous Power) มากกว่าหรือเท่ากับ 160 W

5.3 รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบ

- (1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- (2) ขาตั้ง พร้อมหัวยึดสายอากาศ (Flexible Mounting System) จำนวน 1 ชุด

6 สายอากาศมาตรฐาน Double-Ridged Guide Antenna จำนวน 1 ชุด

6.1 รายละเอียดทั่วไป

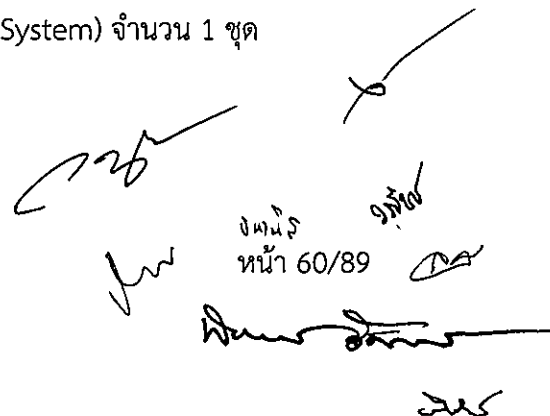
- (1) สายอากาศมาตรฐาน Double-Ridged Guide Antenna สามารถใช้เพื่อการวิเคราะห์และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ทำงานกับคลื่นสัญญาณความถี่ ตั้งแต่อ่านความถี่ 800 MHz - 18 GHz หรือดีกว่า
- (2) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

6.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Corrected Systems Performance
 - (1.1) ย่านความถี่ใช้งาน (frequency range) : 800 MHz - 18 GHz หรือดีกว่า
 - (1.2) อัตราขยาย (Gain) มากกว่าหรือเท่ากับ : 5 dBi หรือดีกว่า
 - (1.3) อัตราส่วนคลื่นนิ่ง (VSWR) : 3:1 หรือดีกว่า
 - (1.4) กำลังงานสูงสุด (Maximum Continuous Power)มากกว่าหรือเท่ากับ 150 W หรือดีกว่า

6.3 รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบ

- (1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
- (2) ขาตั้ง พร้อมหัวยึดสายอากาศ (Flexible Mounting System) จำนวน 1 ชุด


หน้า 60/89

ชุดสายสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบการวัด


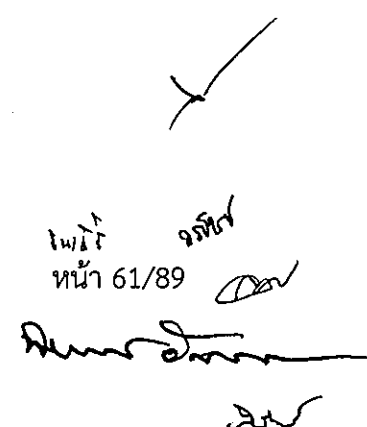
7 ชุดอุปกรณ์เครื่องมือการเชื่อมต่อสายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

7.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) มีอุปกรณ์เครื่องมือในการเชื่อมต่อหัวสายและสายนำสัญญาณของระบบสื่อสารผ่านสาย และคลื่นวิทยุ
- (2) มีชุดเครื่องมือในการเข้าหัวสาย RJ-45 และ RJ-11 สำหรับระบบเครือข่าย LAN และระบบโทรศัพท์
- (3) มีชุดหัวแปลงสายนำสัญญาณชนิดต่างๆ ดังนี้ N-type, TNC, SMA, BNC, TNC เป็น SMA

7.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

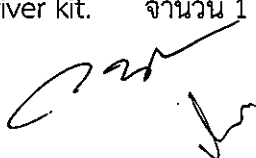
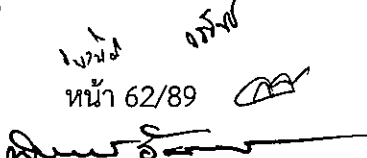

- (1) ชุดคีมย้ำเข้าหัวต่อสายนำสัญญาณ
 - (1.1) คีมย้ำเข้าหัวชนิด N-Type, SMA, TNC, BNC Connector Crimp Tool
- (2) ชุดหัวต่อสาย(Connector)
 - (2.1) หัวต่อสายชนิด N-Type Male จำนวน 4 ตัว
 - (2.2) หัวต่อสายชนิด N-Type Female จำนวน 4 ตัว
 - (2.3) หัวต่อสายชนิด RP-SMA Male จำนวน 4 ตัว
 - (2.4) หัวต่อสายชนิด RP-SMA Female จำนวน 4 ตัว
 - (2.5) หัวต่อสายชนิด TNC Male จำนวน 4 ตัว
 - (2.6) หัวต่อสายชนิด TNC Female จำนวน 4 ตัว
 - (2.7) หัวต่อสายชนิด BNC Male จำนวน 4 ตัว
 - (2.8) หัวต่อสายชนิด BNC Female จำนวน 4 ตัว
- (3) ชุดหัวแปลง(Adapter)
 - (3.1) หัวแปลง SMA female เป็น SMA Female จำนวน 2 ตัว
 - (3.2) หัวแปลง SMA male เป็น RP-SMA male จำนวน 2 ตัว
 - (3.3) หัวแปลงจาก SMA female เป็น SMA male จำนวน 2 ตัว
 - (3.4) หัวแปลงชนิด N-Type male เป็น SMA female จำนวน 2 ตัว
 - (3.5) หัวแปลง N-Type male เป็น SMA male จำนวน 2 ตัว
 - (3.6) หัวแปลง N-Type Female เป็น N-Type Female จำนวน 2 ตัว
 - (3.7) หัวแปลง N-Type Female เป็น RP-TNC Male จำนวน 2 ตัว
- (4) ชุดเครื่องมือติดตั้งสาย LAN จำนวน 1 ชุด
 - (4.1) คีมเข้าหัว RJ45 หรือ RJ11
 - (4.2) ตัวเข้าสายตัวเมียแบบกระแทก
 - (4.3) Lan Tester
 - (4.4) ฐานรองสำหรับเข้าหัวตัวเมีย
- (5) ชุดเครื่องมือสำหรับการเข้าหัวสายนำสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
 - (5.1) ชุดเครื่องมือป้องกันไฟฟ้าสถิตย์
 - LONG NOSE PLIER จำนวน 1 ตัว
 - FLAT NOSE PLIER จำนวน 1 ตัว



หน้า 61/89

- BENT NOSE PLIER จำนวน 1 ตัว
- CLEAN CUT MICRO NIPPER จำนวน 1 ตัว
- MICRO CUTTING PLIER 125 mm. จำนวน 1 ตัว
- A PCS CONDUCTIVE TWEEZER SET จำนวน 1 ตัว
- WRIST STRAP 10 FT จำนวน 1 ตัว
- ESD PRECISION SCREWDRIVER #0 จำนวน 1 ตัว
- ESD PRECISION SCREWDRIVER #00 จำนวน 1 ตัว
- ESD PRECISION SCREWDRIVER 2.0 mm. จำนวน 1 ตัว
- ESD PRECISION SCREWDRIVER 2.4 mm. จำนวน 1 ตัว
- ESD PRECISION SCREWDRIVER 3.0 mm. จำนวน 1 ตัว
- กระเป๋าใส่เครื่องมือ จำนวน 1 ใบ

(5.2) ชุดเครื่องมือช่าง

- 8 ½ นิ้ว crimping tool. จำนวน 1 ตัว
- Super mini torch. จำนวน 1 ตัว
- Soldering iron 30 W. จำนวน 1 ตัว
- Brush. จำนวน 1 ตัว
- Desoldering pump. จำนวน 1 ตัว
- Inspection mirror. จำนวน 1 ตัว
- Telescopic circular. จำนวน 1 ตัว
- 6 นิ้ว adjustable wrench. จำนวน 1 ตัว
- 5 pcs needle file set. จำนวน 1 ตัว
- 5 นิ้ว electrician's scissors. จำนวน 1 ตัว
- Standard tweezer. จำนวน 1 ตัว
- Aligment screwdriver. จำนวน 1 ตัว
- Voltage tester. จำนวน 1 ตัว
- Snap-off blade cutters. จำนวน 1 ตัว
- 7 นิ้ว brush-knife. จำนวน 1 ตัว
- 7 นิ้ว hook-scraper. จำนวน 1 ตัว
- 7 นิ้ว fork-spike. จำนวน 1 ตัว
- 7 pcs folding type hex wrench จำนวน 1 ตัว
- PVC electrical tape. จำนวน 1 ตัว
- 5 ¼ นิ้ว long nose plier. จำนวน 1 ตัว
- 4 ½ นิ้ว diagonal plier. จำนวน 1 ตัว
- 5 ¼ นิ้ว flat nose plier. จำนวน 1 ตัว
- ¼ นิ้ว bent nose plier. จำนวน 1 ตัว
- Hobby vise. จำนวน 1 ตัว
- 10-in-1 voltage tester. จำนวน 1 ตัว
- 3.6 V cordless screwdriver kit. จำนวน 1 ตัว


 62/89
 หน้า 62/89



- Solder stand. จำนวน 1 ตัว
- Components box. จำนวน 1 ตัว
- 6 pcs screwdriver set. จำนวน 1 ตัว
- 3 pcs flat 1.4, 1.8, 2.4 mm. อย่างละ 1 ตัว
- 3 pcs phillips: #0, #1. อย่างละ 1 ตัว
- Tape measure. จำนวน 1 ตัว
- Holding best screwdriver. จำนวน 1 ตัว
- Slotted: 4" x 5 mm., 4" x 6 mm., 6" x 8 mm., 6" x 6 mm. อย่างละ 1 ตัว
- Phillips:#1x4" x 5 mm.,#2x4" x 6 mm.,#3x6" x 8 mm., #3x6" x 6 mm. อย่างละ 1 ตัว
- กระจ่างใส่เครื่องมือ จำนวน 1 ใบ

8 สายนำสัญญาณความถี่สูง จำนวน 1 ชุด

8.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) เป็นสายนำสัญญาณที่ใช้ร่วมกับ Network Analyzer หรือ Spectrum Analyzer
- (2) สำหรับใช้งานในย่านความถี่ DC ถึง 25 GHz หรือดีกว่า
- (3) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

8.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Frequency range : DC to 25 GHz หรือดีกว่า
- (2) Insertion loss : 4.0 dB
- (3) Connector Type : 3.5 mm (male) to 3.5 mm (male)
- (4) SWR maximum : 1.4:1
- (5) Length : 150 cm. ขึ้นไป

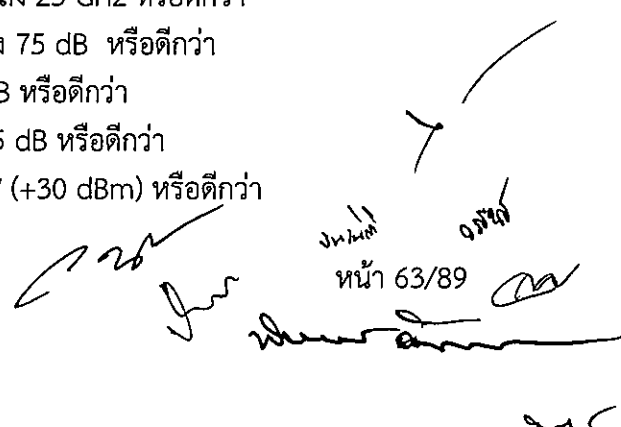
9 ชุดอุปกรณ์ลดทอน (Attenuator) จำนวน 1 ชุด

9.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) เป็นเครื่องลดทอนสัญญาณสัญญาณในย่านความถี่ DC ถึง 25 GHz หรือดีกว่า
- (2) แสดงผลการทำงานเป็นตัวเลขดิจิทัล
- (3) ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย
- (4) มี Port Interface แบบ GP-IB, USB, LAN หรือมากกว่า
- (5) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

9.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) ความถี่ใช้งาน : DC ถึง 25 GHz หรือดีกว่า
- (2) อัตราการทอนสัญญาณ : 0 ถึง 75 dB หรือดีกว่า
- (3) สามารถโดยการลดทอนได้แบบ : 5 dB หรือดีกว่า
- (4) RF Repeatability : 0.05 dB หรือดีกว่า
- (5) Maximum Power : 1 W (+30 dBm) หรือดีกว่า



 หน้า 63/89

(6) RF Connector : 3.5 mm หรือ 2.92 mm.

9.3 อุปกรณ์ประกอบ

(1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

10 ชุดอุปกรณ์ขยายสัญญาณ (Amplifier) จำนวน 1 ชุด

10.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) เป็นเครื่องขยายกำลังของสัญญาณย่าน Microwave
- (2) สำหรับใช้งานในย่านความถี่ 2 GHz – 25 GHz หรือดีกว่า
- (3) ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย
- (4) มี Input/output Connector เป็นแบบ APC-3.5 female
- (5) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

10.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Frequency : 2 GHz to 25 GHz หรือดีกว่า
- (2) Small signal gain : 27 dB หรือดีกว่า
- (3) Output power maximum : 24 dBm หรือดีกว่า
- (4) Noise Figure < 10 dB (2 GHz to 20 GHz), < 13 dB (20 GHz to 25 GHz หรือดีกว่า)
- (5) Harmonics : - 19 dBc (2 GHz to 11 GHz)
- (6) Input SWR : 3:1 (2 GHz to 25 GHz หรือดีกว่า)
- (7) Output SWR : 2.2 : 1 (10 GHz to 25 GHz หรือดีกว่า)
- (8) Non-harmonically : - 65 dBc หรือดีกว่า
- (9) Rise time : 275 ps หรือดีกว่า
- (10) Third order intercept (TOI) : 36 dBm (2 GHz to 20 GHz)หรือดีกว่า
- (11) Impedance : 50 ohm หรือดีกว่า
- (12) Reverse isolation : -55 dB หรือดีกว่า
- (13) Survival input power : +23 dBm max. หรือดีกว่า
- (14) Power dissipation : 24 W หรือดีกว่า
- (15) EMC IEC 61326:1997/EN 61326:1997
- (16) CISPR 11:1997/EN 55011:1998, Group 1, Class A

10.3 อุปกรณ์ประกอบ

- (1) สาย AC Power Cord จำนวน 1 เส้น
- (2) ชุด Power Supply จำนวน 1 ชุด
- (3) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

Handwritten signatures and text at the bottom right of the page, including the page number "หน้า 64/89".

11 อุปกรณ์กรองสัญญาณ EMI/EMC Filters จำนวน 1 ชุด

11.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) ใช้สำหรับกรองสัญญาณ EMI/EMC
- (2) ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าในประเทศไทย
- (3) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

11.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) Operating frequency : DC ถึง 400 Hz หรือดีกว่า
- (2) Rated current : 1 ถึง 60 A หรือดีกว่า
- (3) High potential test voltage : 2000 VAC for 2 sec หรือดีกว่า
- (4) Design corresponding to UL1283, IEC/EN60939

11.3 อุปกรณ์ประกอบ

- (1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

12 อุปกรณ์ ตัวแบ่ง/รวมสัญญาณ (Power Splitter /Combiner) จำนวน 1 ชุด

12.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) ความถี่ใช้งาน : DC ถึง 25 GHz หรือดีกว่า
- (2) Equivalent Output SWR (nominal 50 ohm) : 1.22 หรือดีกว่า
- (3) Maximum input power : 0.5 W หรือดีกว่า
- (4) Nominal Insertion loss (input to either output) : 7 dB หรือดีกว่า
- (5) Tracking between any two ports : < 0.25 dB หรือดีกว่า
- (6) RF Connector 3.5 mm (f) all ports หรือดีกว่า
- (7) ต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

12.2 อุปกรณ์ประกอบ

- (1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

13 อุปกรณ์ Power Divider จำนวน 1 ชุด

13.1 รายละเอียดทั่วไป

- (1) เป็นอุปกรณ์แบ่งสัญญาณความถี่วิทยุ
- (2) รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

13.2 รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- (1) ความถี่ใช้งาน : DC ถึง 25 GHz หรือดีกว่า
- (2) Max SWR : 1.29 หรือดีกว่า
- (3) Maximum Insertion loss : 7.5 dB หรือดีกว่า
- (4) Maximum amplitudeTracking : 0.25 dB at 18 GHz หรือดีกว่า

13.3 อุปกรณ์ประกอบ

- (1) คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

หน้า 65/89

