

อิเล็กทรอนิกส์ 381 มกราคม 2556

SEMICONDUCTOR ELECTRONICS PLUS

เครื่องตรวจวัด/วิเคราะห์คุณภาพ สายอากาศวิทยุรับส่งและสายนำสัญญาณ

มี Tracking Generator ในตัว ทวาคความถี่ต่ำสุดถึงสูงสุด
พร้อมวัดคุณสมบัติตลอดย่านความถี่ ที่มีแต่ในเครื่องระดับสูงเท่านั้น

REX
Rig Expert Ukraine



RigExpert AA-230PRO

ย่านความถี่ 0.3 – 230 MHz พร้อม
Time Domain Reflectometer ในตัว
ราคาประหยัด

RigExpert AA-1000

ย่านความถี่ 0.1 – 1000 MHz
เป็น Network Analyzer พร้อม
Smith Chart

ผลิตภัณฑ์คุณภาพสูง
จากยุโรป ในราคา
สุดประหยัด



บริษัท เมASUREทรอนิกซ์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/telecom

สนใจติดต่อ.. คุณวิชิต 08-1832-7016 wichit@measuretronix.com

- เครื่องอาร์แอนด์เอสำหรับพกพา สำหรับใช้พกพา
- การเขียนโปรแกรมติดต่อ Excel ด้วย Visual C# 2010 Express
- Easy DC Power Supply for Hand held transceiver
- มาตรฐานและการใช้งานสื่อบันทึก ข้อมูลความเร็วสูงแบบ eSATA
- สารวจโลก Mobile Broadband ก่อนสู่ยุค 4G ตอน 2
- NCP430x Secondary Side Synchronous Rectification Driver



ซีอีเอ็ด
90 บาท

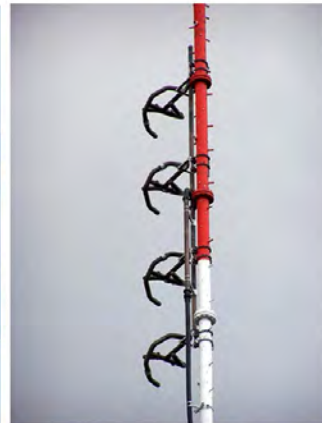
<http://electronics.se-ed.com>

เพื่อบานตรวจวัดและวิเคราะห์ สายอากาศวิทยุรับส่งและหาตำแหน่งบกพร่อง ของสายนำสัญญาณ

บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/telecom



REX
Rig Expert Ukraine

RigExpert Antenna Analyzer

BIRD

Bird Power Meter / Spectrum Analyzer



RigExpert AA-230PRO
ความถี่ 0.3-230MHz



RigExpert AA-1000
ความถี่ 0.1-1,000MHz



BIRD SH-36S
สเปกตรัมอะนาไลเซอร์
3.6GHz



BIRD 5000 - XT
RF Power Meter สำหรับ
เทคโนโลยีสื่อสารดิจิทัล

RigExpert Antenna Analyzer

RigExpert เป็นเครื่องตรวจวัดสายอากาศวิทยุรับ-ส่ง คุณภาพเยี่ยมจากค่ายยุโรปสำหรับทดสอบ, ติดตั้ง, ปรับจูน และตรวจสอบสายอากาศทั้งชนิดเสาอากาศในตัวเครื่อง และเสาอากาศสถานี ครอบคลุมความถี่วิทยุต่างๆ ครบถ้วน รุ่น AA-230PRO ย่านความถี่ 0.3 MHz - 230 MHz พร้อม Time Domain Reflectometer ในตัว, รุ่น AA-520 ย่านความถี่

1 MHz - 520 MHz และรุ่น AA-1000 ย่านความถี่ 0.1 MHz-1000 MHz เป็น Network Analyzer พร้อม Smith Chart

RigExpert ทั้ง 3 รุ่น มี Tracking Generator ในตัวที่สามารถกวาดความถี่ต่ำสุดถึงสูงสุด พร้อมวัดคุณสมบัติตลอดย่านความถี่ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่จะพบได้เฉพาะในเครื่องรุ่นใหญ่ ราคาแพงเท่านั้น

สนใจติดต่อ : คุณวิจิต 08-1832-7016



AA-230PRO

AA-520

AA-1000

RigExpert เหมาะกับงานเหล่านี้

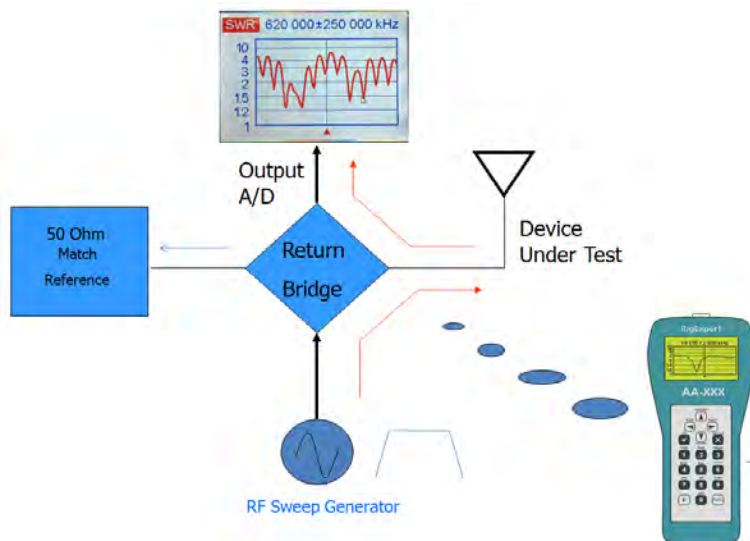
- ตรวจสอบสภาพสายอากาศอย่างรวดเร็ว
- แมตชิงสายอากาศ สามารถวัดค่า Z, R, L, C และ X
- เปรียบเทียบคุณสมบัติของสายอากาศ ก่อนและหลังเกิดเหตุการณ์ต่างๆ เช่น ฝนตกหรือมีพายุ (ซึ่งมีผลทำให้ค่าพารามิเตอร์ของสายอากาศเปลี่ยนไป)
- วัดค่า Capacitance (C) และ Inductance (L) ของโหลดที่เป็น Reactive ได้
- รุ่น AA-230PRO มีฟังก์ชันการวัด TDR ร่วมกับซอฟต์แวร์เพื่อหาจุดบกพร่อง open หรือ short ของสายโคแอกเชียล
- รุ่น AA-1000 เป็น Network Analyzer พร้อม Smith Chart ช่วยในการปรับแต่งสายอากาศได้โดยง่าย
- มีฟังก์ชัน RF Signal Generator เพื่อสร้างสัญญาณ RF สำหรับงานทดสอบต่างๆ

ตารางเปรียบเทียบสเปกของ RigExpert Antenna Analyzers รุ่นต่างๆ

Function	AA - 230PRO	AA - 520	AA - 1000
Frequency range	0.3–230 MHz	1–520 MHz	0.1–1000 MHz
Frequency entry step size	1 kHz	1 kHz	1 kHz
Min. sweep range	10 kHz	100 kHz	10 kHz
SWR2AIR™ mode	+	–	–
MultiSWR™ mode	+	+	+
Reactance sign measurement	+	–	+
Antenna connector type	UHF (SO-239)	N	N
Output power	+10 dBm	+5 dBm	–10 dBm
Output amplifier	Transistor stage with additional protection	Transistor stage with additional protection	LVDS logic chip
Output signal shape	sinusoidal	Sinusoidal	rectangular
Reference impedance for SWR measurement	25, 50, 75, 100 Ohm	50 Ohm	25, 50, 75, 100 Ohm
Analog-to-digital converter	16-bit	16-bit	16-bit
Batteries	removable 4.8V Ni-MH battery pack	removable 4.8V Ni-MH battery pack	three 1.5V alkaline or three 1.2V Ni-MH, AA size
Battery voltage sensor	+	+	+
Built-in battery charger	+	+	–
Operation with external power supply (without battery)	ext. 9...12V supply	ext. 9...12V supply	from USB
LCD	Monochrome, 128x64	Monochrome, 128x64	Color TFT, 320x240
Time Domain Reflectometer mode	Built-in	– **	Built-in
Flash memory for storing graphs	90 R/X or SWR memory slots, 10 TDR memory slots	100 memory slots	90 R/X or SWR memory slots, 10 TDR memory slots
Multilingual support	+	+	+
Presets for radio amateur bands	+	+	+

** The AA-520 cannot be used in the TDR mode, since this analyzer cannot tell the sign of reactance.

หลักการทำงานของ RigExpert Antenna Analyzer



หลักการทำงานของ RigExpert Antenna Analyzer

Return Loss Bridge เป็นอุปกรณ์ในการตรวจวัดค่าการสะท้อนกลับหรือ return loss จากรูปจะเห็นว่าที่เสมือนตรงซึ่งที่กำลังวัดสายอากาศที่ต้องการตรวจสอบ เทียบกับค่า 50 Ohm Reference ที่อยู่ในเครื่องวัด ซึ่งทำหน้าที่เป็นอิมพีแดนซ์อ้างอิง เทียบกับสายอากาศ โดยจะได้รับสัญญาณ RF ทดสอบจากภาค RF signal Generator

ถ้าหากว่า สายอากาศมีค่า Reflected สูงเท่าไร ก็จะทำให้ Return Bridge แสดงอัตราส่วนของการวัด ส่งไปยังภาคแสดงผลที่หน้าจอ

RigExpert ได้ถูกออกแบบและพัฒนาด้วยเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูงเพื่อรองรับการประยุกต์การใช้งานทางด้านตรวจสอบ วิเคราะห์คุณภาพสายอากาศ หรือจะเป็นการทดสอบบำรุงรักษา



RigExpert AA-1000 สามารถแสดงผลรูป Smith Chart สำหรับช่วยในการปรับแต่งสายอากาศได้โดยง่าย

การปรับแต่งสายอากาศทางด้านอิมพีแดนซ์ รวมถึงความเป็นเลิศทางด้านการตรวจสอบระยะและตำแหน่งบ่งชี้ของสายนำสัญญาณ Coaxial Cable ที่มีอิมพีแดนซ์ทั้ง 50 และ 75 โอห์ม

RigExpert จึงได้รับความนิยมสำหรับงานวิทยุสมัครเล่น วิทยุสื่อสาร ทั้งย่านความถี่ HF, VHF, UHF สามารถแสดงผลการวัดได้หลากหลาย ทั้งกราฟฟิค และตัวเลข เช่น VSWR, Impedance Z, R, X, C, L

เมนูหลัก

จอแสดงผลของ RigExpert จะแสดงรายการเมนูย่อยที่สามารถใช้งานและควบคุมได้โดยง่าย

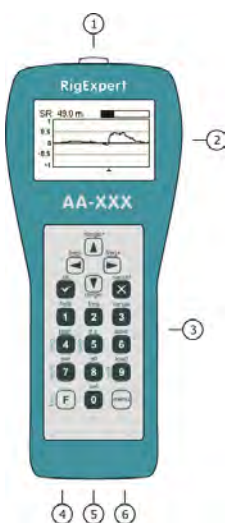
เมื่อมีการกดปุ่ม MENU หรือเริ่มเปิดเครื่อง จอ LCD จะแสดงข้อมูลตามรูป

Main menu	
Settings	Scan SWR
Help	Scan R,X
Set freq.	Show SWR
Set range	Multi SWR
PC mode	Show all

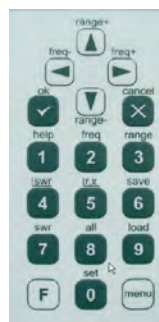
รูปที่ 1

การเลือกใช้งานแต่ละหัวข้อเมนูสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม Key ตัวเลขตามที่ปรากฏของแต่ละหัวข้อ ไม่ว่าจะเป็นการเลือกโหมดการวัดทดสอบ การ Set up ตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

ใช้งานง่าย แม้มือสมัครเล่น ก็ทำงานได้อย่างมืออาชีพ



1. ขั้วอินพุต สำหรับทดสอบสายอากาศ
2. จอแสดงผลการวัด LED
3. ปุ่มคีย์ควบคุมการใช้งาน
4. ช่องต่อ AC Adaptor
5. ปุ่ม on/off Power
6. ช่องต่อสาย USB



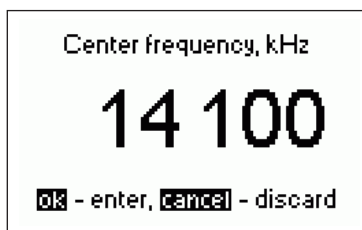
ปุ่มควบคุมของ RigExpert รุ่น AA-230PRO/AA-520/AA-1000

สำหรับแกวมนุมขาวของจอ LCD จะแสดง ICON สถานะไว้ 3 แบบ

- ถ้าแสดง ICON USB แสดงว่าเครื่องวัดกำลังเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- ถ้าแสดง ICON รูป Battery แสดงว่ากำลังชาร์จไฟผ่าน AC Adaptor
- ถ้าแสดงรูป Battery แสดงว่าสถานะแรงดัน Battery ต่ำ ควรทำการประจุไฟทันที

การตั้งค่าความถี่ในการทดสอบ

กด Key ตัวเลข 2 จะแสดงหน้าจอตามรูป



Frequency entry

รูปที่ 2

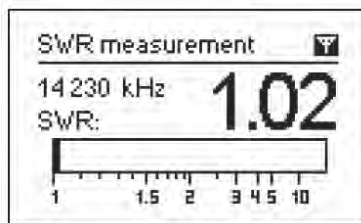
เราสามารถป้อนค่าความถี่ที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติสายอากาศ โดยกดปุ่มตัวเลขตามต้องการ เช่น 14100 ตัวเครื่อง RigExpert ก็จะสร้างความถี่ RF ป้อนออกไปที่หัว Connector ทดสอบทันที

สัญญาณที่ป้อนออกไปนั้นมีความเสถียรภาพสูง มีความแรงสัญญาณที่แรงไม่น้อยกว่า +5dBm ทำให้การวัดทดสอบทนต่อการถูกรบกวนจากคลื่นความถี่อื่น ในบริเวณรอบๆ ได้ดีกว่า

โหมดการวัดและวิเคราะห์ ANTENNA

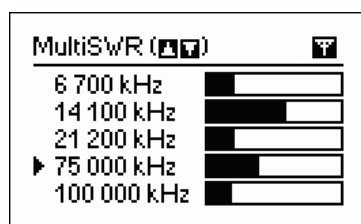
RigExpert รุ่น AA-230PRO/AA-520/AA-1000 มีโหมดการวัดและฟังก์ชันที่เพียบพร้อม ให้เราสามารถตรวจวัดวิเคราะห์สายอากาศได้อย่างรวดเร็ว ดังนี้

การวัดค่า VSWR แบบ Single และ Multi Point

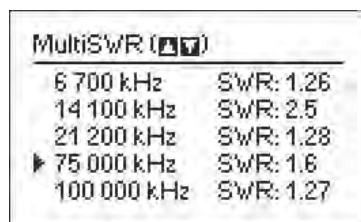


รูปที่ 3

การวัดค่า VSWR แบบ Single จะแสดงค่า VSWR ที่ความถี่เดียวที่ได้ตั้งค่าไว้ เช่นจากรูป กำลังตรวจวัดที่ความถี่ 14230 KHZ วัดได้ค่า VSWR 1.02 ส่วนด้านล่างจะแสดงบาร์กราฟซึ่งเสมือนแถบอะนาล็อก เพื่อช่วยในการปรับแต่งและสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงค่าจาก บาร์กราฟ ได้ง่ายและชัดเจนขึ้น



รูปที่ 4



รูปที่ 5

การวัด VSWR แบบ Multi Point สามารถตั้งความถี่แบบสวீป (Sweep) เพื่อทดสอบพร้อมกันแบบ Real Time 5 ความถี่ ทำให้การตรวจวัดเพื่อวิเคราะห์ผลตอบสนองทางความถี่ในขณะที่กำลังปรับแต่ง แสดงค่าได้รวดเร็วและแม่นยำ และสามารถเลือกได้ว่าจะให้แสดงค่าแบบบาร์กราฟ (BAR GRAPH) หรือแบบตัวเลข (NUMERICAL) โดยการกดปุ่ม Key 0

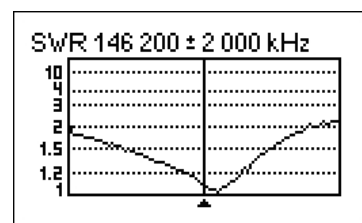
โหมด SWR2 Air (เฉพาะรุ่น AA-230PRO)

RigExpert AA-230PRO มีโหมดที่อำนวยความสะดวกสำหรับงานติดตั้งปรับแต่งสายอากาศ ที่มีสายนำสัญญาณยาว หรือสายอากาศที่ติดตั้งบนที่สูงแล้วสายนำสัญญาณจะอยู่ด้านล่าง

การทดสอบจะต้องให้เจ้าหน้าที่ 2 คน RigExpert AA-230PRO ต่อกับสายเคเบิลด้านล่างเพื่อวัด VSWR มันจะใช้เทคนิคการมอดเสียง (Tone) ของค่า VSWR ส่งออกไปยังสายอากาศที่ติดตั้ง ดังนั้นคนที่ปรับสายอากาศก็ใช้ VHF Radio จูนความถี่เดียวกัน และเมื่อปรับสายอากาศได้ VSWR มากน้อยก็ให้ฟังเสียง Tone เปลี่ยนแปลงจากวิทยุสื่อสาร ก็จะทำให้การปรับสายอากาศทำได้ง่ายขึ้น

การวัด VSWR แบบ Sweep Graph

ฟังก์ชันการวัดที่เป็นจุดเด่นสำหรับ RigExpert ทุกรุ่น สามารถวิเคราะห์หาค่า VSWR ของ Antenna ในรูปแบบ Sweep Graph ซึ่งการตรวจวัดด้วยฟังก์ชันนี้จะทำให้เราสามารถรู้และสรุปได้อย่างรวดเร็วว่าสายอากาศ (Antenna) ที่กำลังตรวจวัดอยู่มีคุณสมบัติหรือตอบสนองใช้งานที่ความถี่ใดๆ พร้อมมี MARKER CURSOR ช่วยเลื่อนไปยังตำแหน่งใดๆ ของค่าความถี่



SWR graph

รูปที่ 6

จากรูปจะแสดงค่าความถี่ของ MARKER ที่ 146200 KHZ และมีค่า SPAN หน้าจอตั้งไว้ที่ 2000 KHZ การวัด VSWR แบบ SWEEP GRAPH

นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกผลการวัดลงหน่วยความจำของตัวเครื่องได้ถึง 100 รูป เพื่อประโยชน์ในการพิมพ์เป็นรายงานผ่านคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ Ant Scope หรือใช้ Sweep Graph ที่บันทึกไว้เป็นรูปอ้างอิง ในการตรวจหาความเปลี่ยนแปลงค่า VSWR ของสายอากาศเมื่อมีการติดตั้งใช้งานแล้ว ซึ่งอาจจะเกิดความเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมของสายนำสัญญาณและสายอากาศ

Save to memory (F4):
00 ▶ 20M DIPOLE
01 void
02 void
03 void
OK - save, Cancel - discard

“Save to memory” screen

รูปที่ 7 เมนูการ SAVE ผลการวัด SWR GRAGH ลงหน่วยความจำ

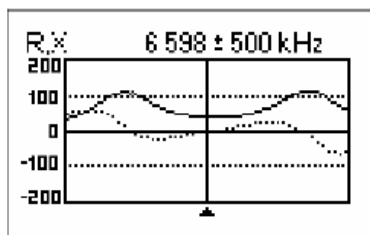
โหมดการวัดที่แสดง
รายละเอียด ทั้งหมด
(Show all)

สำหรับการวัดในโหมด all จะแสดงค่าพารามิเตอร์สำคัญของสายอากาศ โดยบ่งบอกถึงความเป็นโหลด (Load) สายอากาศที่มีค่าของอิมพีแดนซ์เป็นองค์ประกอบ เช่นค่าของ SWR, Impedance Z ซึ่งประกอบด้วยค่า Active (R) และ Capacitance (C) ซึ่งค่าที่แสดงทั้งหมดนี้จะเป็นพารามิเตอร์สำคัญที่ช่วยให้เราสามารถ Matching สายอากาศได้อย่างถูกต้องทั้งทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กัน

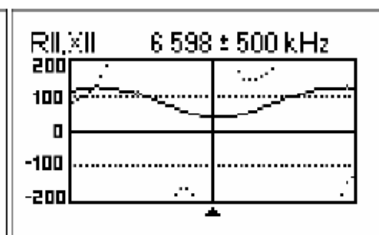
Show all
14230 kHz SWR: 1.04
Series model: |Z|: 52.1 Ω
R: 52.1 Ω X: 0.2 Ω
L: 2 nH

รูปที่ 8, รูปที่ 9, รูปที่ 10 การแสดงผลของโหลด สามารถเลือกได้ทั้งวงจร Series หรือ Parallel

การแสดงกราฟ R และ X ของ Impedance



R,X graph – series model

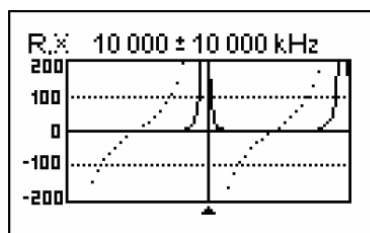


R||, X|| graph – parallel model

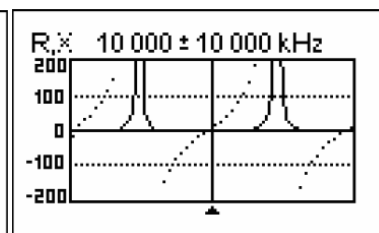
รูปที่ 11, รูปที่ 12

- เครื่องวัดสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Resistance (R) และ Reactance (+jXL หรือ -jXC)
- เส้นที่แทนค่า Resistance (R) ส่วนเส้นที่แทนค่า Reactance (X)
- เส้นประเป็นบวก (Positive) จะมีความเป็น Inductive Load (+jXL)
- เส้นประเป็นลบ (Negative) จะมีความเป็น Capacitive Load (-jXC)

โหมดการวัด Cable Fault Locator



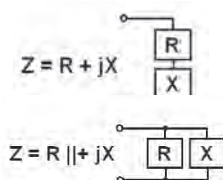
Open – circuited cable



Short – circuited cable

รูปที่ 13, รูปที่ 14

ตัวเครื่อง RigExpert รุ่น AA-230PRO/AA-520/AA-1000 สามารถประยุกต์การใช้ค่า R X Graph มาช่วยในการวิเคราะห์สายนำสัญญาณว่ามีสภาพเปิด (Open) วงจร หรือ ลัด (Short) วงจร



การวัดค่าตรงนี้ขอยกตัวค่าความถี่ Resonant Frequency ตามรูป

- ในกรณี Open Circuited ค่า R จะเกิดขึ้นโดยมีค่าสูงนับจากซ้ายไปขวา ที่ความยาวคลื่นของเคเบิลที่ $1/4$, $3/4$, $5/4$ เป็นต้น

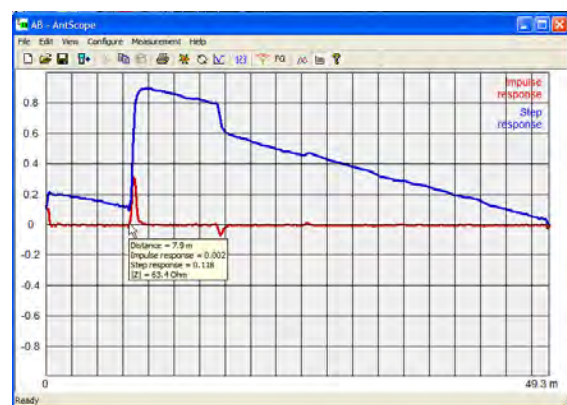
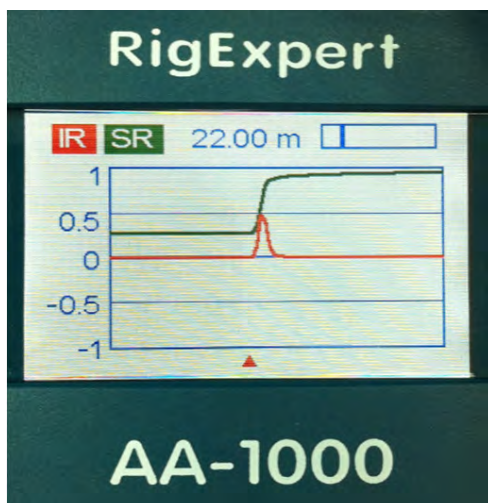
- ในกรณี Short Circuited ที่ R จะเกิดขึ้น โดยมีค่าสูงนับจากซ้ายไปขวา ที่ความยาวคลื่นของเคเบิลที่ $1/2$, 1, $3/2$ เป็นต้น

โหมดฟังก์ชัน TDR หรือ Time domain Refractometer

โหมด TDR นี้จะใช้ได้เฉพาะรุ่น AA-230PRO และ AA-1000 ซึ่งสามารถแสดงผลการวัดได้ทั้งที่จอโดยตรง หรือจะใช้ Software AntScope ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้เราสามารถตรวจวัดตำแหน่งบกพร่อง (Fault Locator) ของเคเบิลว่าเสียหาย Open หรือ Short ที่ระยะทางกี่เมตร และแก้ปัญหาจุดเสียหายเคเบิลได้อย่างรวดเร็ว

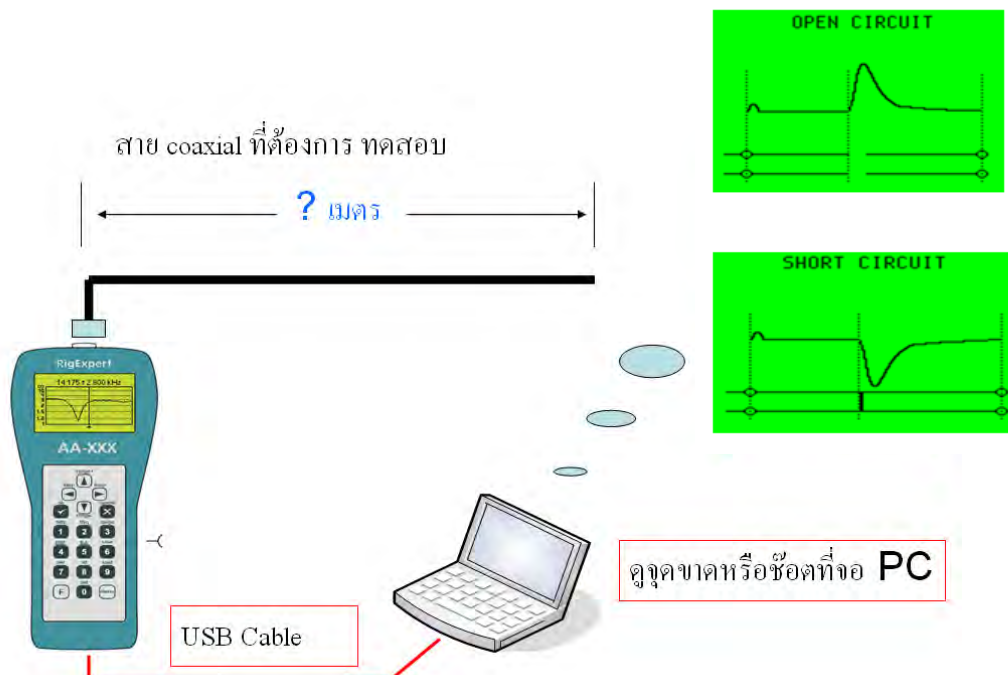
และถ้าหากต้องการผลการวัดที่ให้ความละเอียดสูงก็ทำการวัดผ่าน Software ร่วมกับ PC

ตัวอย่างการทดสอบสายเคเบิลที่ Open โดยใช้ฟังก์ชัน TDR ร่วมกับ Software จะได้ผลการวัดตามรูป ซึ่งแสดง Pulse ให้เห็นว่าเคเบิลมีการ Open ที่ระยะ 7.9 เมตร



รูปที่ 16 แสดงผลการวัด TDR ด้วยซอฟต์แวร์ AntScope

หน้าจอ การวัด TDR เพื่อหาตำแหน่งเสียหายของเคเบิล สำหรับรุ่น AA-230 PRO และ AA-1000 ตัวอย่างการวัด TDR สายเคเบิลที่มีปัญหาขาด (Open) ที่ 22 เมตร

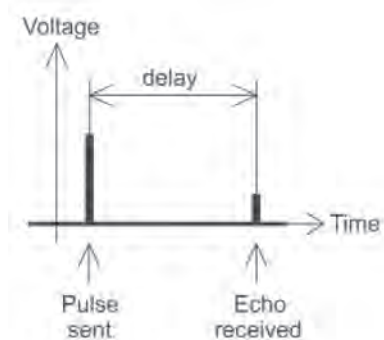


รูปที่ 15 โหมดการวัด TDR สามารถแสดงผลที่ตัวเครื่อง หรือเชื่อมต่อกับ PC ด้วยซอฟต์แวร์ AntScope

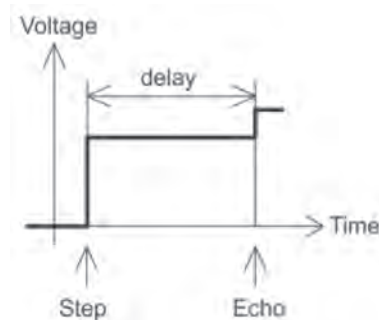
ทำความรู้จัก Time Domain Reflectometer

Time Domain Reflectometers หรือ TDR เป็นเครื่องวัดทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับตรวจหาตำแหน่งจุดบกพร่องในสายส่งสัญญาณ

โดยการส่งสัญญาณพัลส์แคบๆ เข้าไปในสายส่ง แล้วทำการวัดสัญญาณพัลส์ที่สะท้อนกลับ เมื่อทราบเวลาที่หน่วงไปของสัญญาณทั้งสอง, ความเร็วแสง และค่าแฟกเตอร์ความเร็วของสายส่ง เราก็สามารถคำนวณระยะห่างไปยังจุดที่มีปัญหา (distance-to-fault หรือ DTF) ได้ทันที นอกจากนั้นแล้ว ความแรงและรูปร่างของสัญญาณพัลส์ที่สะท้อนกลับยังสามารถบ่งบอกถึงลักษณะของปัญหาได้ด้วย

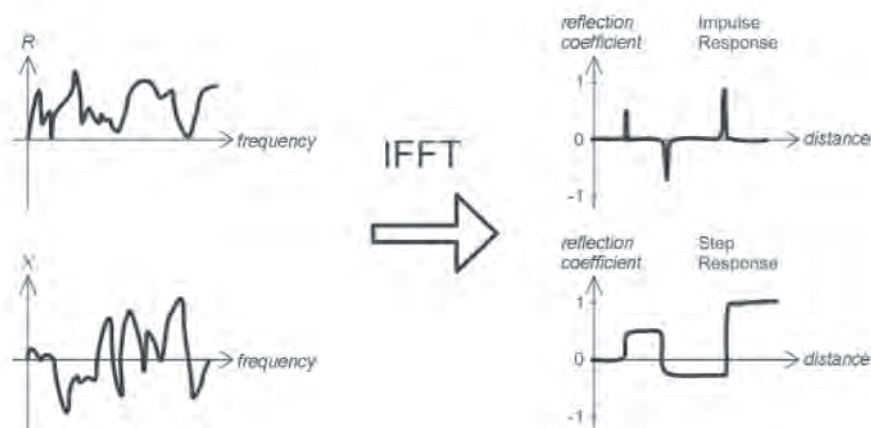


เทคนิคอีกแบบ คือการส่งสัญญาณสเตปฟังก์ชันแทนสัญญาณพัลส์



เครื่องมือวัดและวิเคราะห์สัญญาณ RigExpert AA-230PRO ใช้เทคนิคที่ต่างจาก Reflectometer ทั่วไป ด้วยการใช้นิยามสเตปฟังก์ชันแทน จากนั้น ค่า R และ X (ค่าอิมพีแดนซ์จริงและค่าจินตภาพ) จะถูกวัดตลอดย่านความถี่ (คือ 230 MHz ในรุ่น 230PRO) แล้วทำการคำนวณกลับด้วย Inverse Fast Fourier Transform หรือ IFFT ผลลัพธ์ที่ได้คือ ค่าตอบสนองของทั้งอิมพัลส์และของสเตป

(วิธีนี้เรียกว่า Frequency Domain Reflectometry แต่เนื่องจากเป็นเทคนิคการคำนวณค่าภายใน ซึ่งผู้ใช้งานรับรู้แต่เพียงผลลัพธ์สุดท้าย ดังนั้นเพื่อความเข้าใจง่าย จึงยังคงใช้คำว่า TDR ตามเดิม)

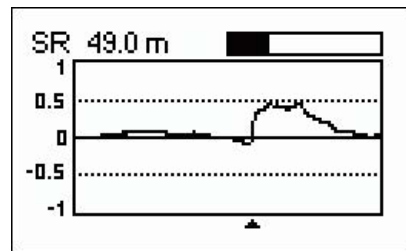


จากรูป ค่าอิมพีแดนซ์ในโดเมนความถี่ที่ได้ เมื่อแปลงด้วย IFF ได้เป็นกราฟค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนกลับ โดยที่ค่า -1 หมายถึงลัดวงจร, เป็น 0 หมายถึง อิมพีแดนซ์แมตช์กับโหลด ($Z_{Load}=Z_0$) และ ค่า +1 หมายถึงไม่มีโหลดหรือเปิดวงจร เมื่อรู้ค่าแฟกเตอร์ความเร็วของสาย ก็สามารถคำนวณระยะห่างได้ ซึ่งก็คือระยะที่แกนนอนในหน่วยความยาว

ปัญหาความบกพร่องเสียหายของสายส่งจะอย่างเดียหรือหลายอย่างก็สามารถแสดงได้ด้วยกราฟเหล่านี้ กราฟการตอบสนองอิมพัลส์ (Impulse Response) เหมาะกับการวัดระยะทางที่เกิดปัญหา ส่วนกราฟการตอบสนองแบบสเตป (Step Response) ช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา



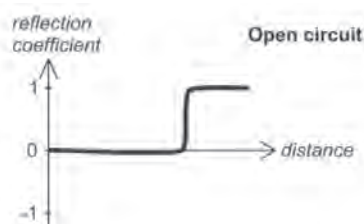
Impulse Response



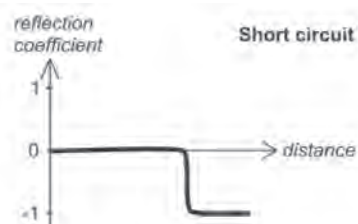
Step Response

ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลของ RigExpert

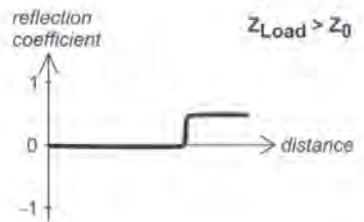
ด้านล่างนี้คือตัวอย่างกราฟการตอบสนองแบบสเตปของความบกพร่องลักษณะต่างๆ



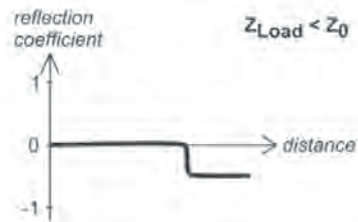
Open circuit



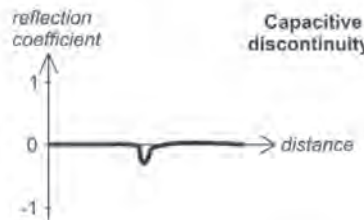
Short circuit



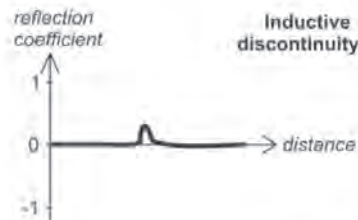
$Z_{Load} > Z_0$



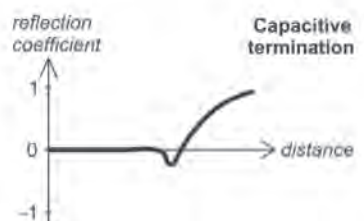
$Z_{Load} < Z_0$



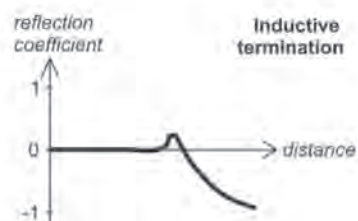
Capacitive discontinuity



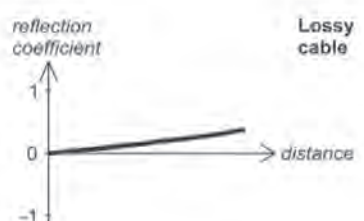
Inductive discontinuity



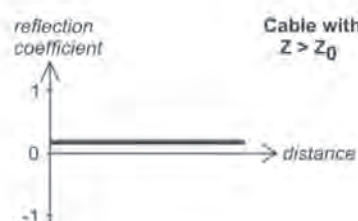
Capacitive termination



Inductive termination

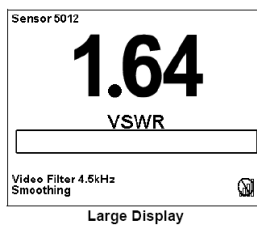
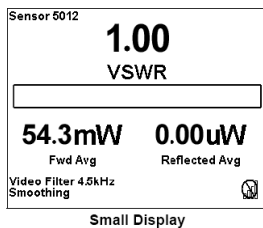


Lossy cable



Cable with $Z > Z_0$

Bird 5000 XT เครื่องวัด RF Power สำหรับเทคโนโลยีสื่อสารดิจิทัล



- Sensor รุ่น 5014 ใช้กับ Element ความถี่เลือกได้ตั้งแต่ 2 – 3600 MHz, Power 10 – 1000 W
- Sensor รุ่น 5015 EF เป็น Probe Terminate วัดได้ถึง 12 GHz
- สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์ ในการบันทึกและเก็บผลการวัดอย่างต่อเนื่อง



5015-EF

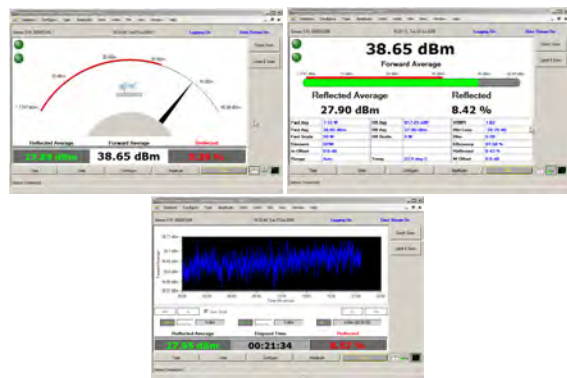


5014 DPS Series

อุปกรณ์เสริม

Bird® 5000-XT ได้รับการออกแบบใหม่ รองรับเทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ครบถ้วน มีอินเตอร์เฟซที่เข้าใจง่าย ทำงานด้วยเมนู จอแสดงผลใหญ่ ขนาดเครื่องกะทัดรัดเหมาะมีอเหมาะกับการใช้งานภาคสนามทุกพื้นที่ ใช้เซนเซอร์รุ่นเก่าได้

- จอ VGA ขนาดใหญ่ ชัดเจนในการอ่านค่า
- สำหรับงานทดสอบสัญญาณ Power : 2G, 3G GSM, WIMAX (IEEE 802.16), EDGE, DVB, DMB, WIFI และ WCDMA/CDMA
- มีฟังก์ชันการอ่านค่าได้ทั้ง VSWR, Peak Power, True Average Power, Crest Factor, CCDF, Burst Power, Data Logging
- มีเซนเซอร์ใช้งานหลายแบบ ทั้งแบบ Element และแบบ Terminating Power Sensor



ใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์

Bird SH-36S สเปกตรัมอะนาไลเซอร์ 3.6 GHz



เบิร์ตเทคโนโลยีกรุ๊ป ขอแนะนำ SH-36S Signal Hawk เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมความถี่ 100 kHz – 3.6 GHz ขนาดมือถือ ความไวสูง นอยส์ต่ำ

สเปกตรัมอะนาไลเซอร์สมรรถนะสูง ขนาดมือถือ

- ความไวสูง ความแม่นยำสูง ตอบสนองเร็ว นอยส์ฟลอร์ต่ำเพียง -135 dBm
- จอแสดงผลสี ความละเอียดสูง ขนาดใหญ่ มองเห็นได้ชัดเจนทั้งกลางแจ้งและในสถานที่
- ใช้งานง่ายมาก เมนูเข้าใจง่าย เชื่อมต่อด้วยปุ่มเดียว มี Help แนะนำการใช้ในตัว
- แบตเตอรี่ใช้งานได้นาน 5 ชั่วโมง ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง ถอดเปลี่ยนได้
- แข็งแรง ทนทาน ผ่านการทดสอบการตกกระแทกตามมาตรฐานยุโรปและงานทหาร
- มีช่องต่อ USB เก็บข้อมูลได้ 90,000 เส้นเทรซ

ครอบคลุมทุกมาตรฐาน ใช้งานได้ทั่วโลก

Cellular, PCS, DCS, 2 G, 3 G, CDMA, cdmaOne, CDMA 2000, 1x, 1x EV-DO, GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA, W-CDMA, TDMA, AMPS as well as 802.11, Bluetooth, Broadcast, Emergency, Fire, GPS, HDTV, IBOC, Microwave, NPSPAC, Paging, Police, Private, Project 25, Public Safety, Tactical Military, Telematics, Tetra, Trunking, Utilities, WLAN and WLL.

ความสามารถสูงในงานวิเคราะห์ความถี่

วิเคราะห์สเปกตรัมความถี่ วัดสัญญาณรบกวนและสัญญาณสอดแทรก ตั้งค่าพารามิเตอร์ได้ตามต้องการ เช่น ความถี่, แอมพลิจูด และมาร์คเกอร์ จอแสดงผลกราฟิก แสดงความสัมพันธ์ของความถี่และแอมพลิจูด พร้อมบันทึกได้



วัดกำลังความถี่วิทยุได้ (ออฟชั่นเสริม)

Signal Hawk ใช้งานร่วมกับเซนเซอร์วัดกำลังต่อภายนอก รุ่น 5012, 5010B, 5011 และ 5011-EF ให้ความแม่นยำ forward average power ที่ $\pm 5\%$ (± 0.2 dB) นอกจากนี้ยังวัด reflected power, VSWR, return loss (dB), peak power, burst average power, crest factor, และ CCDF

ออฟชั่นการวัดกำลัง

- แสดงค่ากำลังที่วัด
- เก็บบันทึกค่าได้
- ใช้กับอุปกรณ์เสริมตัววัดกำลัง : Models 5012, 5010B และ 5011



- **Model 5012:** Wideband Power Sensor (WPS)
- ความถี่ 350 MHz ถึง 4 GHz
- ขนาดกำลัง 150 mW ถึง 150 W average, 400 W peak
- วัดกำลัง Forward และ Reflected

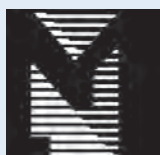


- **Model 5010B:** Directional Power Sensor (DPS)
- ความถี่ 450 kHz ถึง 2.7 GHz
- ขนาดกำลัง 100 mW ถึง 10 kW
- มีอิมิตเมนต์ Forward และ Reflected



- **Model 5011:** Terminating Power Sensor (TPS)
- ความถี่ 40 MHz ถึง 4 GHz
- ขนาดกำลัง 10 μ W ถึง 10 mW
- ออฟชั่นเสริม 50 W Attenuator

สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม ติดต่อ คุณวิชิต ชำนาญการค้า โทร. 08-1832-7016 wichit@measuretronix.com



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69 แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0-2514-1000; 0-2514-1234 โทรสาร 0-2514-0001; 0-2514-0003

Internet: <http://www.measuretronix.com> E-Mail : info@measuretronix.com