PROMAX

www.promax.es

# คู่มือ QUICK REFERENCE

# PROMAX RANGER Neo 2/3/4

MEASURETRONIX

**บริษัท เมเชอร์โทรนิกซ์ จำกัด**

2425/2 ถ.ลาดพร้าว แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ : 0-2514-1000, 0-2514-1234 โทรสาร : 0-2514-0001, 0-2514-0003

www.measuretronix.com ,wichit@measuretronix.com

# สารบัญ


| หัวข้อ | หน้า |
|---|---|
| 1. การ Setting หน่วยการวัด dBμV, dBmV, dBm และตั้งนาฬิกาเครื่อง และการดูข้อมูล Firmware และหน่วยความจำคงเหลือ | 1 |
| 2. เมนูการปรับความดังเสียงออกลำโพงและความสว่างจอและส่งหน้าจอออก HDMI | 1 |
| 3. การ Save SCREEN หน้าจอ และการบันทึกลงเครื่อง | 2 |
| 4. การคัดลอก File ที่ Save ลง Flash Drive | 2 |
| 5. ขั้นตอนการวัดสัญญาณดิจิตอลทีวี DVB-T2 | 3 |
| - Step ที่ 1 การเลือกย่านความถี่ Terrestrial (47-860MHz) | 3 |
| - Step ที่ 2/1 การจูน Marker ไปช่องที่ต้องการวัด | 3 |
| - Step ที่ 2/2 การจูนช่องที่วัดแบบใช้ตาราง CCIR | 4 |
| - การปรับ SPAN และ REFERENCE ของฟังก์ชั่น SPECTRUM | 4 |
| - Step ที่ 3 การจูนช่องที่วัดและ DECODER รายการโทรทัศน์ | 5 |
| - Step ที่ 4 การ List ดูช่อง Content ที่อยู่ใน MUX | 5 |
| - Step ที่ 5 การดูค่า Config ของสัญญาณ DVB-T2 | 6 |
| - Step ที่ 6 การแสดงรายการโทรทัศน์และ BIT RATE ของช่องรายการ | 6 |
| - การแสดง CONSTELLATION DIAGRAM | 7 |
| - การแสดงกราฟ BIT RATE ของ TRANSPORT STREAM (TS) | 7 |
| - การแสดงผล Transport Stream (TS) ผ่านขั้ว ASI IN | 8 |
| - ขั้นตอนการบันทึกรายการโทรทัศน์ (TS Content) ลงหน่วยความจำ | 8 |
| 6. ขั้นตอนการวัดแบบ DRIVE TEST GPS | 9-10 |
| - การเชื่อมต่อ GPS Receiver และสายอากาศ OMNI | 10 |
| - การเลือกย่านการวัด Terrestrial | 10 |
| - การจูน MARKER ไปช่องที่ต้องการวัด Drive Test | 11 |
| - เข้าเมนู Signal Coverage | 11 |
| - ตั้ง Config การวัด | 12 |
| - กด Start / Stop เพื่อเริ่มทำการบันทึก | 12 |
| 7. วิธีเปิด File การวัด Drive Test และ Convert to MAP Google Earth | 13-15 |


MEASURETRONIX

8. ชุดสายอากาศ AM030 และการใช้งาน 15
- ตาราง FACTOR สายอากาศ 16
9. การตรวจวัด Satellite DVB-S/S2 17-19
- การเลือก Band Satellite และ LNB Supply 17
- การเลือกแสดงความถี่ Downlink C/KU Band 18
- การใช้ Spectrum ในการปรับ LNB 18
- การแสดง Service List ของรายการโทรทัศน์ 19
- การดู Config ของสัญญาณดาวเทียม 19
10. Mode ฟังก์ชั่นการวัดมี 3 แบบ 20-21
11. การ RESET เครื่อง หากเกิดอาการเครื่องผิดปกติ 22
12. หากเกิดปัญหาการวัดใดให้เช็ค Appendix A – D 22-25
13. แผนภูมิของเมนูเครื่อง 26-27
- SETTING MENU 26
- PREFERENCE MENU 27
14. การตรวจวัด Echo ของสัญญาณ DVB-T2 27-28

MEASURETRONIX

# การ Setting หน่วยการวัด dBuV , dBmV, dBm และ ตั้ง นาฬิกาเครื่อง

กดปุ่มนี้ ค้างไว้ เข้าสู่เมนูตั้งค่า **PREFERENCE**

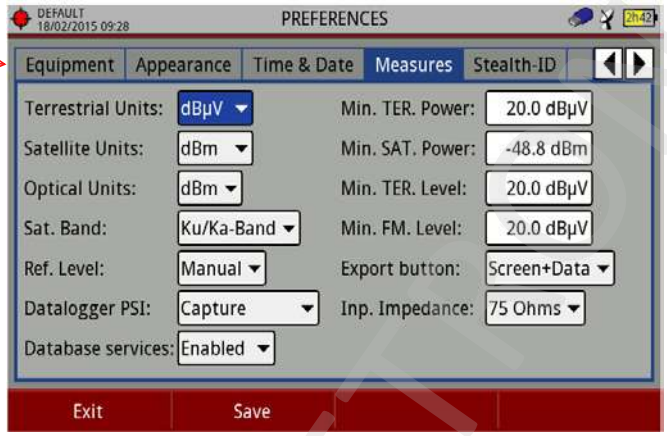
สามารถตั้งค่า SETTING ค่าต่างๆ ได้จากเมนูนี้ โดยเลื่อน joystick

-หน่วยการวัด เลือกไปที่ "Measures"

-ตั้งเวลานาฬิกา เลือกไปที่ " Time & Date"

-ดู Version Firmware และ หน่วยความจำคงเหลือ เลือก "Equipment"

**เมนูแต่ละโหมด**




---

## เมนูการปรับความดังเสียงออกลำโพง/ความสว่างจอ/ส่งหน้าจอ ออก HDMI Out

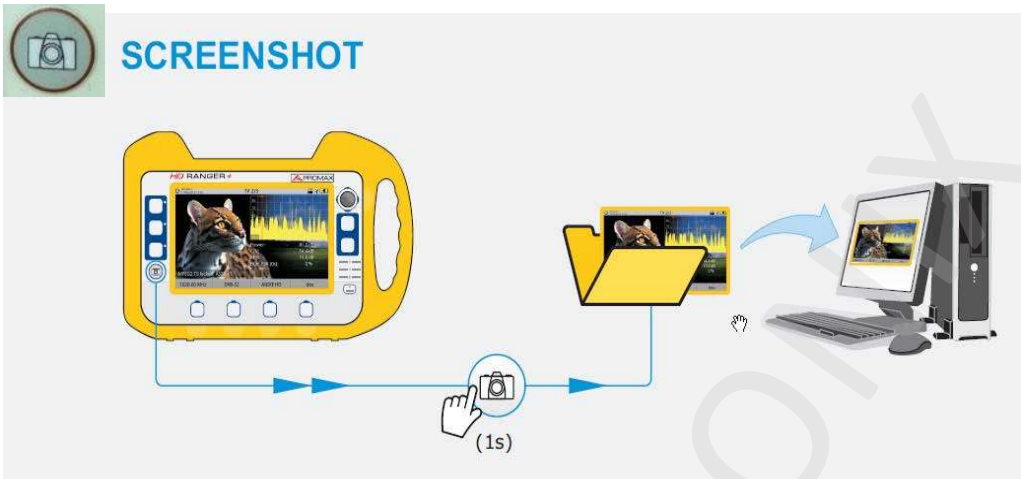
**เมนูการปรับความดังเสียงออกลำโพง/ความสว่างจอ/ส่งหน้าจอ ออก HDMI Out**

กดปุ่ม Setting ค้างไว้ จะได้เมนูตามรูป

ใช้ Joystick เลือก เมนู และตั้งค่าความดังเสียงหรือความสว่าง ตามต้องการ

ถ้าต้องการ HDMI OUT ออกจอให้เลือก Video Output: Enable และกด YES ตาม

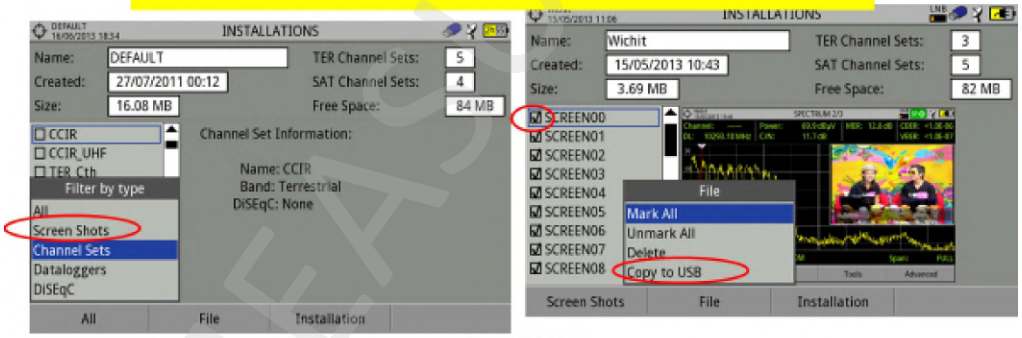
# การSave หน้าจอ และการบันทึกลงเครื่อง




กดปุ่มกล้องถ่ายค้างไว้ จะทำการคัดลอกหน้าจอเป็น Bit Map file ลงหน่วยความจำ

---

## การคัดลอก File ที่ Save ลง Flash Drive

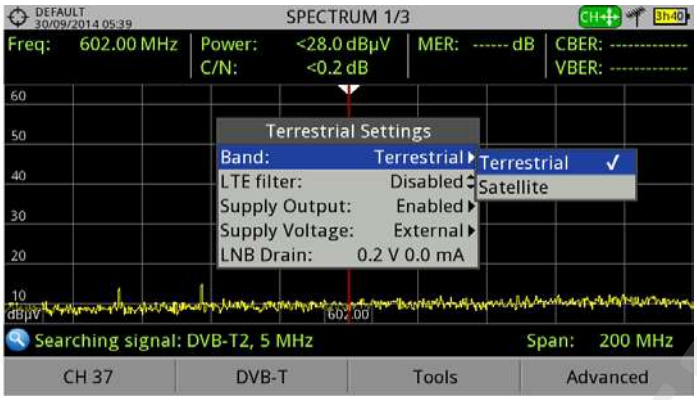


- กดปุ่มนี้ สั้น ๆ แล้วปล่อย จะเข้าเมนู Installation จากนั้น กดปุ่ม F2 เพื่อเลือก Manage
- กดปุ่ม F1 เพื่อเลือก Filter By Type : Screen Shots
- ใช้ Joystick Mark File ที่ต้องการ
- ต่อ USB Flash Drive แล้วคัดลอก file Screen Shot ที่ต้องการได้เลย โดยเลือก Copy to USB

MEASURETRONIX

# ขั้นตอนการวัดสัญญาณดิจิตอลทีวี DVB-T2

Step1. เข้าโหมด Spectrum และการเลือกย่านการวัด Terrestrial




1. กดปุ่ม spectrum

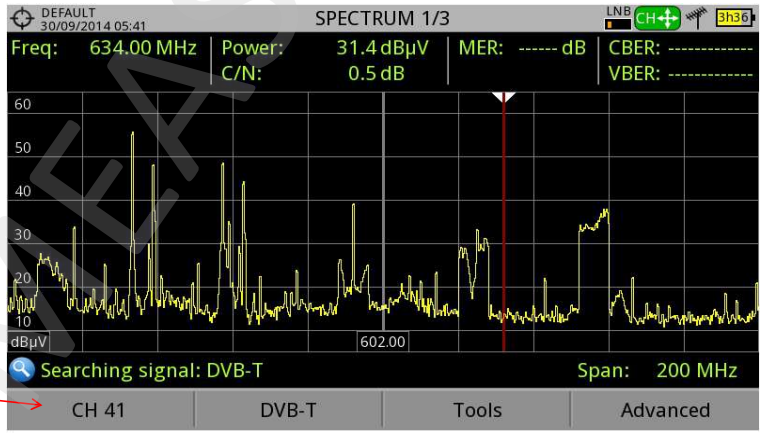
*2. กดปุ่ม Setting สั้นๆ แล้วปล่อยจะได้เมนูตามรูป*

*ใช้* *Joystick เลื่อนเมนู เลือก Band :*

Step 2/1 การจูน Marker ไปช่องที่ต้องการ

กดปุ่ม Joystick 1 ครั้ง เพื่อเลือก


**Frequency**

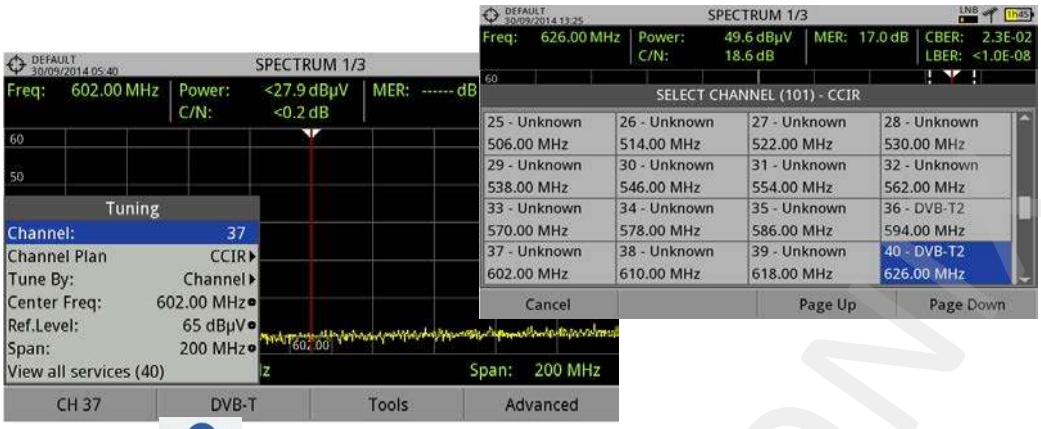



**Channel**

โยก Joystick ซ้าย /ขวา เพื่อเลื่อน Marker ไปยังช่องความถี่ที่ต้องการ ← →

MEASURETRONIX

## Step 2/2 การจูนช่องที่วัดแบบใช้ตารางความถี CCIR



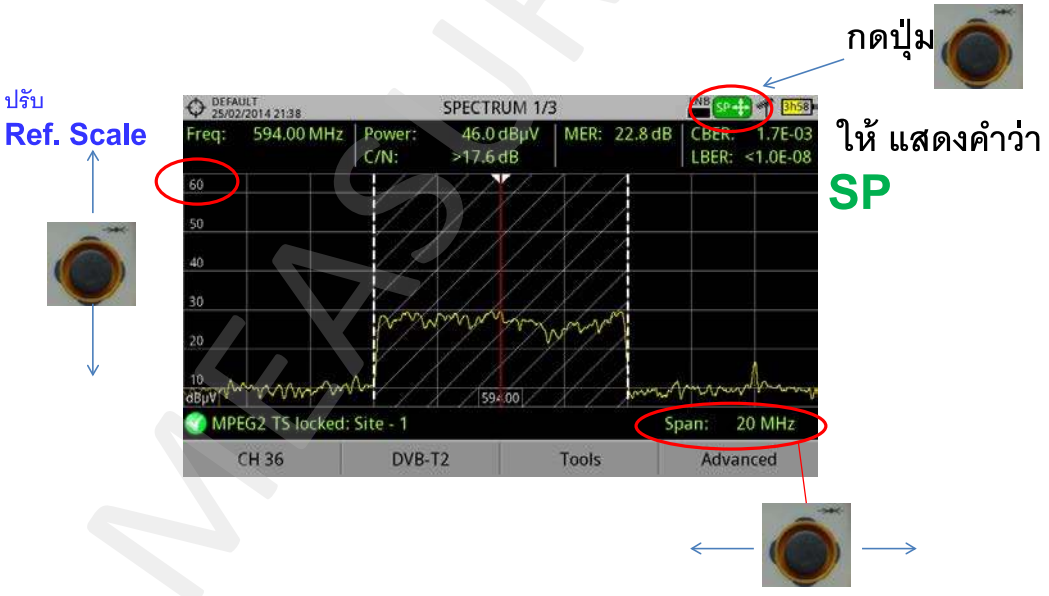

กดปุ่ม

แล้วตามด้วย กดปุ่ม joystick 1 ครั้ง จะปรากฏตารางความถี่

ให้โยก joystick เพื่อเลื่อน Highlight ไปยังช่องความถี่ที่ต้องการ
แล้วกดปุ่ม ที่ Joystick 1 ครั้ง

---

การปรับ SPAN และ Reference Scale



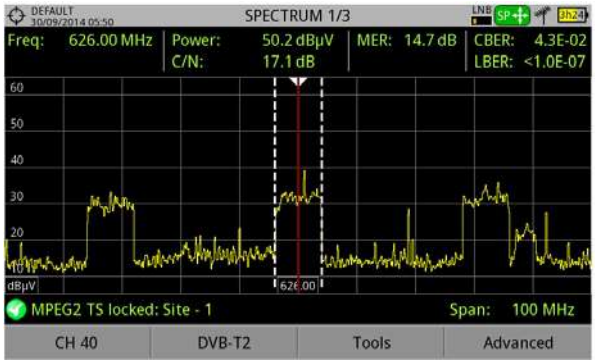

ให้ แสดงคำว่า SP

โยก Joy stick ซ้าย ขวา
เพื่อเพิ่ม ลด การ Span

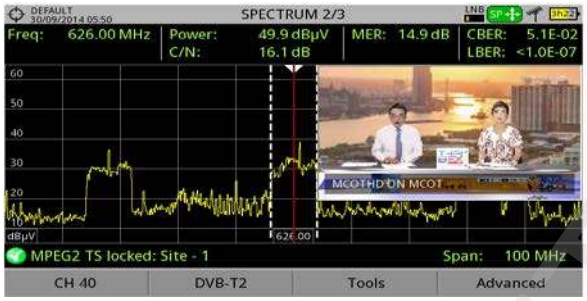
MEASURETRONIC

## Step 3

เมื่อเลื่อน Marker /จูนช่องแล้ว เครื่องวัด decode สัญญาณ อัตโนมัติ



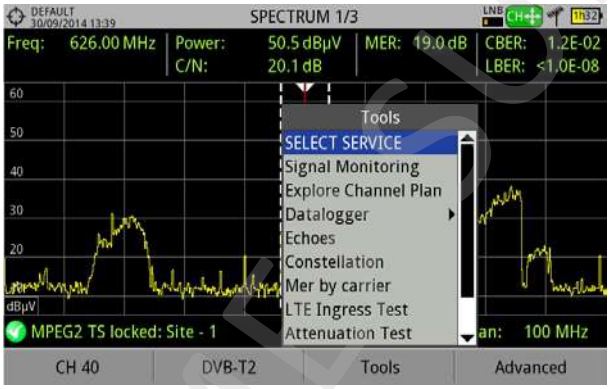

กดปุ่ม **1 ครั้ง จะแสดงรายการโทรทัศน์ซ้อนอยู่กับการวัดสเปคตรัม**

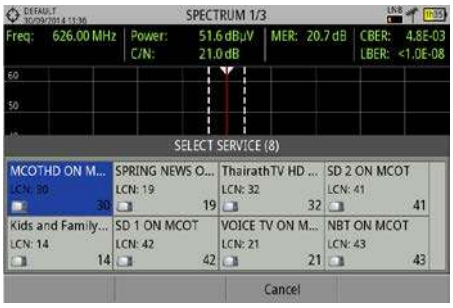



- ตัวอย่างช่องที่กำลังตรวจวัด CH40 (626.00MHz)

---

## Step 4 ทำการ ดูList content ทั้งหมด



- กดปุ่ม F3 แล้ว เลือกไปที่ Select Service แล้วกดปุ่ม Joystick จะมี list รายการ ถ้าต้องการ decode content ใด ก็ให้ โยก ปุ่ม joystick เพื่อเลื่อน Highlight ไปที่ต้องนั้น และกดปุ่ม ตาม

## Step 5 การดูค่า config ของสัญญาณ DVB-T2

- กด

จะแสดง Parameter การมอดูเลชั่น ของสัญญาณที่กำลังตรวจวัด และ ADVANCED PARAMETER เพื่อดูข้อมูล L1 Pre/Post และข้อมูล PLP /Cell ID

---

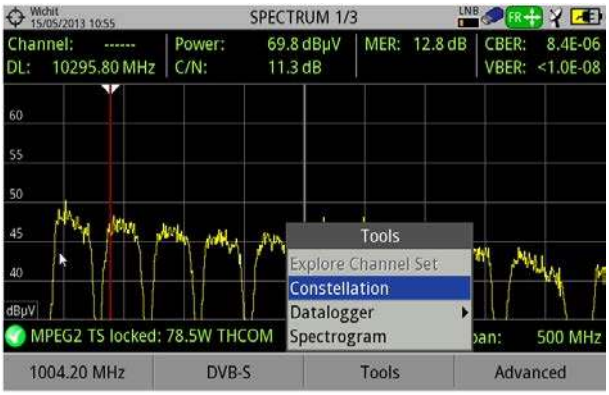
## Step 6 การแสดงรายการโทรทัศน์ และ Bit Rate ของช่องรายการ

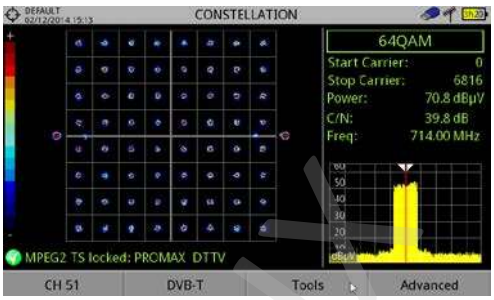
- กดปุ่ม นี้เพื่อดูแบบ Full Screen และ แสดงความละเอียดของรายการ

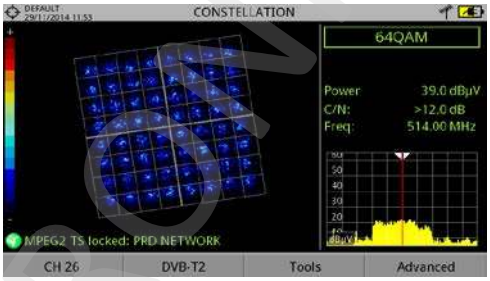
---

METROTRONIX

# การแสดง Constellation Diagram



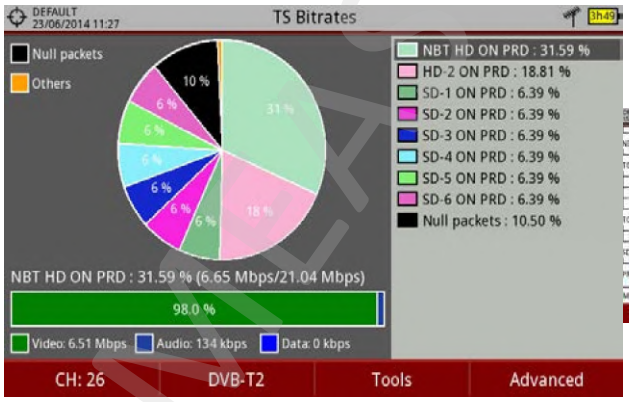



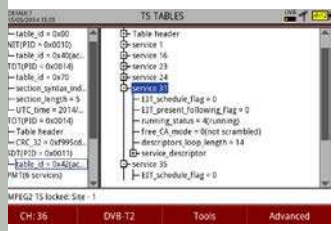



- แสดง Constellation I –Q ของสัญญาณ DVB-T และ T2

---

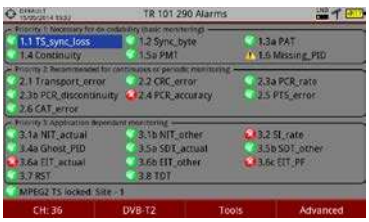
## การแสดงผลการวัด Bit Rate ของ Transport Stream (TS)




กดปุ่ม

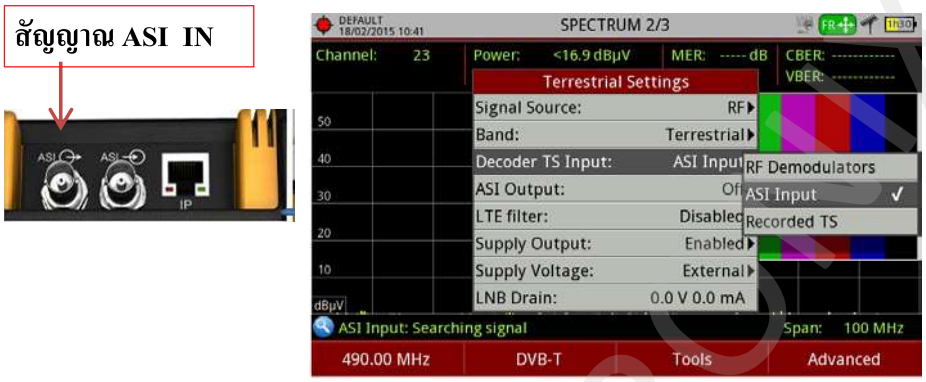

เลือก TS Analyzer
- Table
- Bit Rate
- Alarm




MEASURE TRONIX

## การแสดงผลTransport Stream (TS) ผ่าน ขั้ว ASI IN

การมอนิเตอร์ TS ผ่าน Port ASI IN




*กดปุ่ม* *Setting สั้นๆ แล้วปล่อยจะได้เมนูตามรูป เลื่อนแถบสว่างไปที่เมนู Decoder TS Input : เลือก ASI Input*

---

## *ขั้นตอนการบันทึกรายการโทรทัศน์ (TS content) ลงหน่วยความจำ*

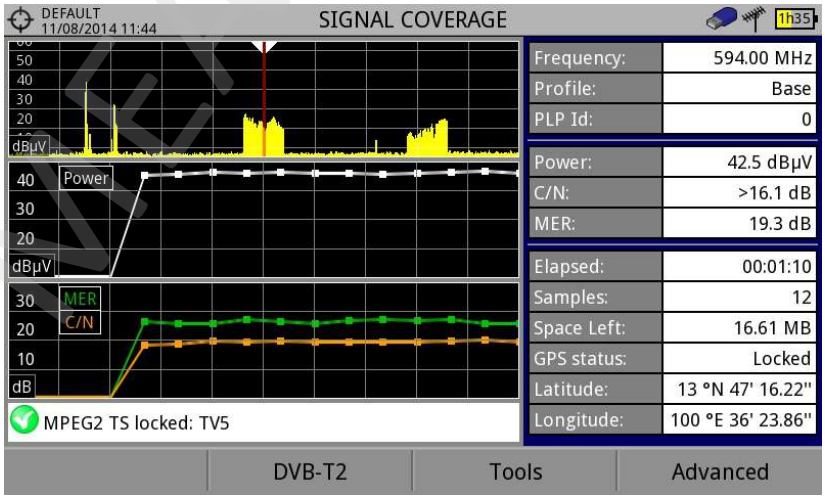
กดปุ่ม เลือกเมนู TS Recording ในขณะที่อยู่ Spectrum Mode

จะบันทึกรายการทั้งหมดของ MUX เป็น File .TS สามารถนำไป Play Black เลือกแต่ละรายการได้ และคัดลอกลง USB Flash Drive ได้

# ขั้นตอนการวัดแบบ DRIVE TEST GPS Continue Mode

**ฟังก์ชั่น Signal Coverage & Drive Test GPS**

HD Ranger 2 มีออปชั่น Drive Test GPS ซึ่งจะทำให้การตรวจวัดสัญญาณดิจิตอลทีวี DVB-T2 ที่ต้องการทราบความเข้มของสัญญาณต่อพื้นที่การให้บริการ โดยเครื่องจะใช้โหมดการวัด Signal Monitoring และติดตั้ง GPS Module ซึ่งเมื่อเริ่มการตรวจวัดจะทำการบันทึกค่าสัญญาณทั้ง Channel Power, C/N, MER, Bit Error Rate พร้อมกับบันทึกพิกัด GPS ของตำแหน่งที่ตรวจวัด หลังจากนั้นเราสามารถโอนถ่ายข้อมูลผลการตรวจวัดเข้ากับ Google Map ได้เลย

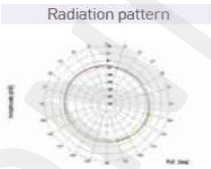



MEASURETRONIX

## *STEP 1 ให้เชื่อมต่อ GPS Receiver และ สายอากาศแบบรับได้รอบตัว ( OMNI)*

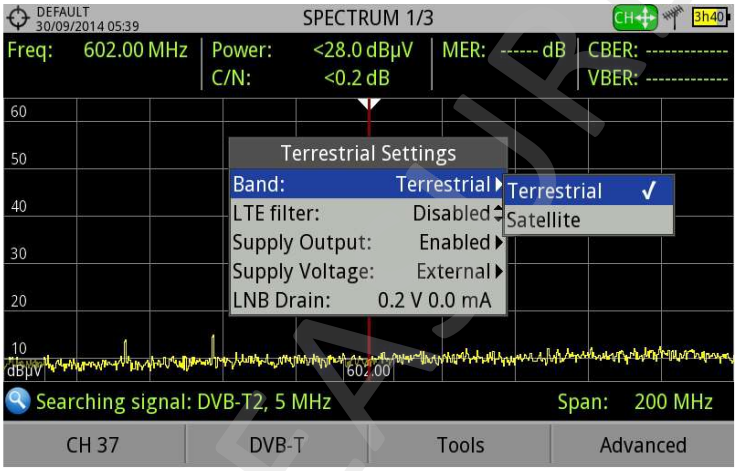
GPS cable

Installed Omni-saturn




| 2.1 GPS receiver | |
|---|---|
| **Chipset** | |
| GSP3F | SiRF Star III technology |
| **General** | |
| Frequency | L1, 1575.42 MHz |
| C/A code | 1.023 MHz chip rate |
| Channels | 20 |
| **Accuracy** | |
| Position | 10 meters, 2D RMS<br>5 meters 2D RMS, WAAS corrected<br><5 meters (50%), DGPS corrected |
| Velocity | 0.1 meters/second |
| Time | 1 microsecond synchronized to GPS time |
| **Datum** | |
| Default | WGS-84 |

## *Step 2* เข้าโหมด Spectrum และการเลือกย่านการวัด Terrestrial




1. กดปุ่ม spectrum

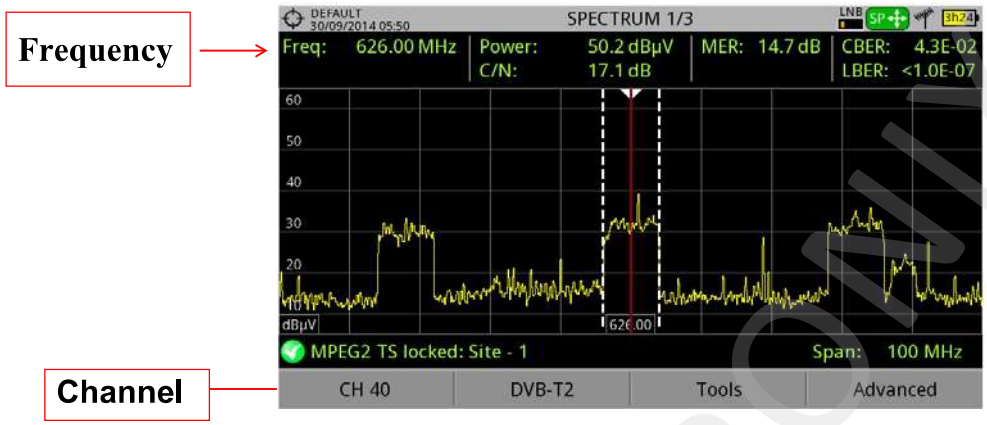
2. กดปุ่ม Setting สั้นๆ แล้วปล่อยจะได้เมนูตามรูป

ใช้ Joystick เลื่อนเมนู เลือก Band :

MEASURETRONIX

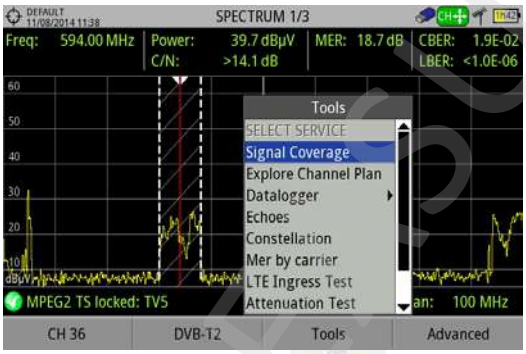
## Step 3 การจูน Marker ไปช่องที่ต้องการวัด DRIVE TEST

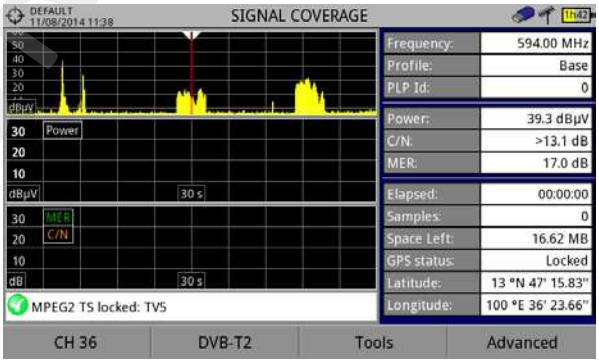
กดปุ่ม Joystick 1 ครั้ง เพื่อเลือก


โยก Joystick ซ้าย /ขวา เพื่อเลื่อน Marker **สีแดง** ไปยังช่องความถี่ที่ต้องการ

## Step 4 เข้าเมนู Signal Coverage

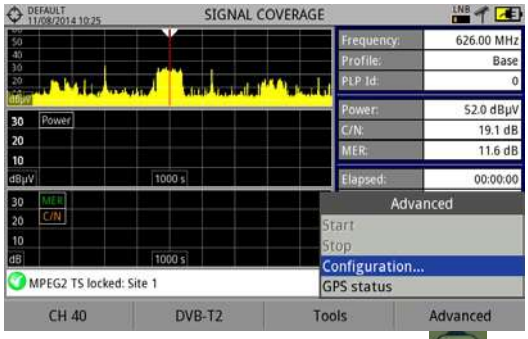



กดปุ่ม

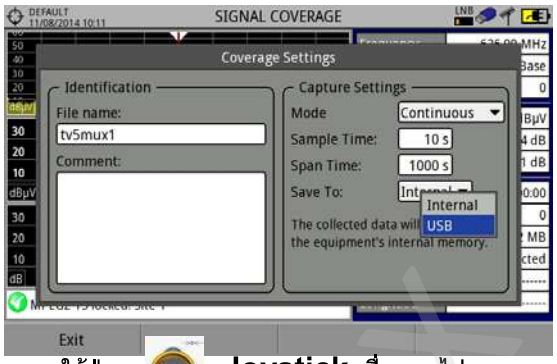

แล้วใช้ **Joystick** เลื่อน **Highlight** ไปที่ **Signal Coverage** แล้วกดปุ่ม **Joystick 1 ครั้ง**

## Step 5 ตั้งค่า config การวัด




กด

แล้วใช้ Joystick ปุ่มเลื่อน Highlight ไปที่ Configuration แล้วกดปุ่ม Joystick 1 ครั้ง

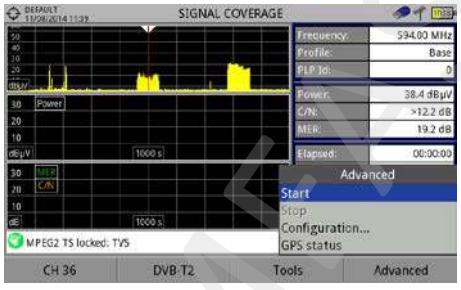


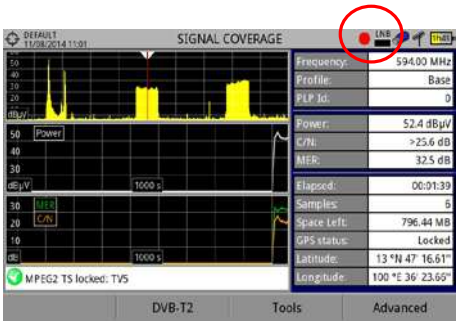

ใช้ปุ่ม Joystick เลื่อนลง ไปหัวข้อที่ต้องการแล้วกดปุ่ม joystick เพื่อเลือกตั้งทีละหัวข้อ

1. ตั้งชื่อ FILE Name
2. เลือก Mode “ Continuous”
3. ตั้งค่า Sample Time “ 10 S” (หมายถึง บันทึกค่าการวัดทุก 10 วินาที)
4. Span Time ตั้งไว้ที่ 1000 S
5. Save to internal หรือ USB ( ในกรณี เลือก USB ให้ต่อสาย Adapter USB เข้ากับ Flash Drive )
6. เมื่อตั้งค่าเสร็จ กดปุ่ม F1 เพื่อ เลือก EXIT

## Step 6 กด START เริ่มการวัด

เริ่มบันทึก




กดปุ่ม แล้วใช้ Joystick เลื่อน Highlight ไปที่ Start แล้วกดปุ่ม Joystick 1 ครั้ง เพื่อเริ่มการวัดแบบ Drive Test

ถ้าต้องการหยุดการบันทึก ก็ให้ เลือก Stop

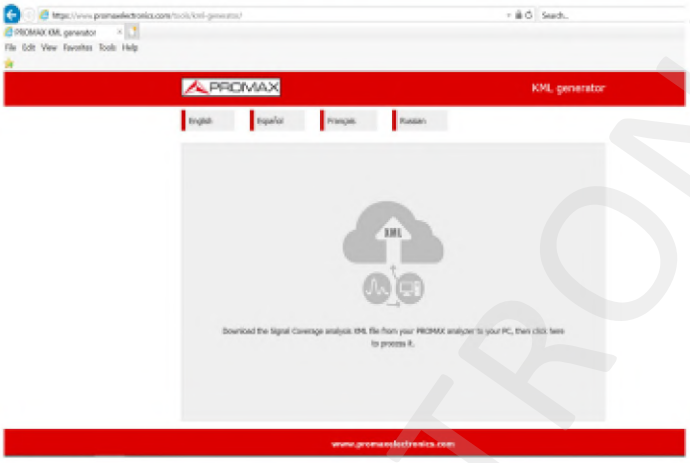
**ข้อควรระวัง**

ขณะที่เครื่องกำลังเก็บบันทึกข้อมูลห้าม เปลี่ยนโหมดการทำงานใดทั้งสิ้น ซึ่งอาจทำให้เกิด ERROR

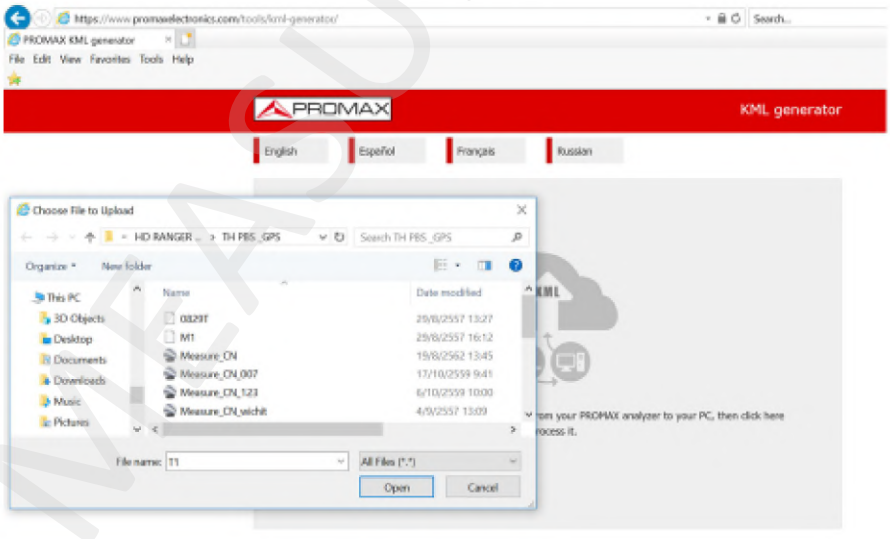
MEASURE TRONIX

# วิธีการConvert File การวัด Drive Test ลงแผนที่Google Earth โดยผ่าน Link ด้านล่าง

**https://www.promaxelectronics.com/tools/kml-generator/**




## Click เปิด file ที่ได้มาจากเครื่องวัด .XML




MEASURETRONIX

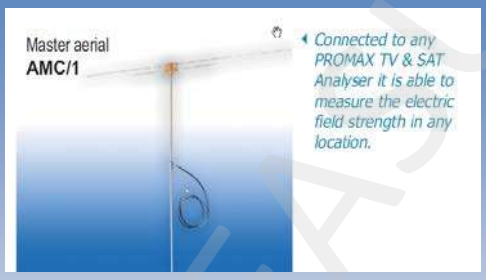
เมื่อ Convert เสร็จ เราสามารถเลือก Open หรือ บันทึก เปิดภายหลังได้

MEASURETRONIX

เมื่อ Convert เสร็จ เราสามารถเลือก Open หรือ บันทึก เปิดภายหลังได้

---

## ANTENNA สำหรับงาน Field Strength Measurement




- **Dipole Antenna 3 Element**
- **Matching Boom**

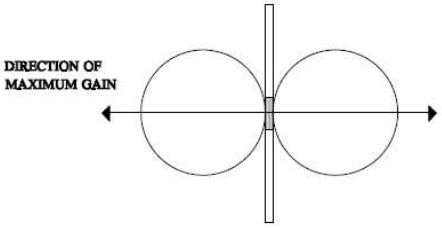



Figure 1. The radiation pattern of the AMC/1

MEASURETRONIX

# Configuration of Antenna

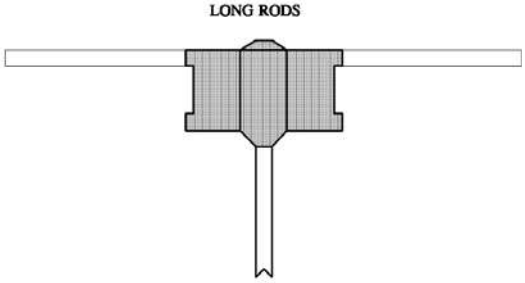



Figure 3. Configuration 1 for BI (45 to 70 MHz)

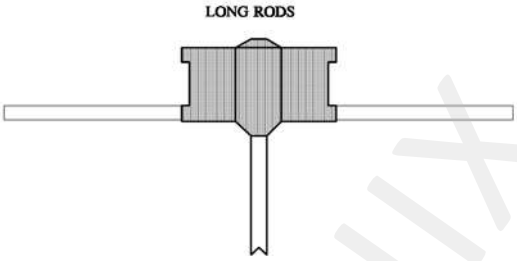



Figure 4. Configuration 2 for BII (85 to 110 MHz)

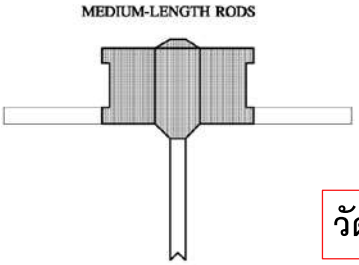
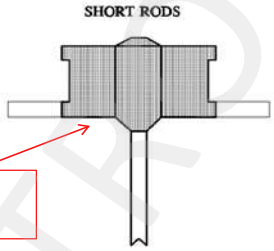



Figure 5. Configuration 3 for BIII (175 to 230 MHz)



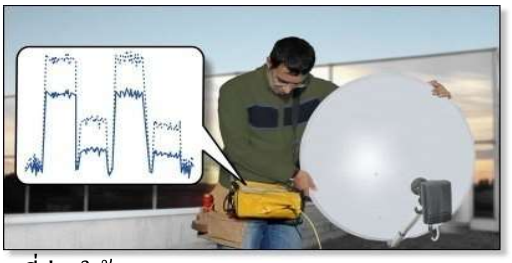

วัด **DVB-T2**

Figure 6. Configuration 4 for BIV and BV (470 to 860 MHz)

| FREQUENCY (MHz) | ANTENNA FACTOR K (dB/ m) |
|---|---|
| 50 | 5.4 |
| 75 | 8.9 |
| 100 | 11.4 |
| 125 | 13.3 |
| 150 | 14.9 |
| 175 | 16.3 |
| 200 | 17.4 |
| 225 | 18.4 |
| 250 | 19.4 |
| 275 | 20.2 |
| 300 | 20.9 |
| 325 | 21.6 |
| 350 | 22.3 |
| 375 | 22.8 |
| 400 | 23.4 |
| 425 | 23.9 |
| 450 | 24.5 |
| 475 | 24.9 |
| 500 | 25.4 |
| 525 | 25.8 |
| 550 | 26.2 |
| 575 | 26.6 |
| 600 | 26.9 |
| 625 | 27.3 |
| 650 | 27.7 |
| 675 | 28.0 |
| 700 | 28.3 |
| 725 | 28.6 |
| 750 | 28.9 |
| 775 | 29.2 |
| 800 | 29.5 |
| 825 | 29.7 |
| 850 | 30.0 |
| 875 | 30.2 |
| 900 | 30.5 |
| 925 | 30.7 |
| 950 | 31.0 |
| 975 | 31.2 |
| 1000 | 31.4 |

MEASURETRONIX

## การตรวจวัด Satellite DVB-S/S2



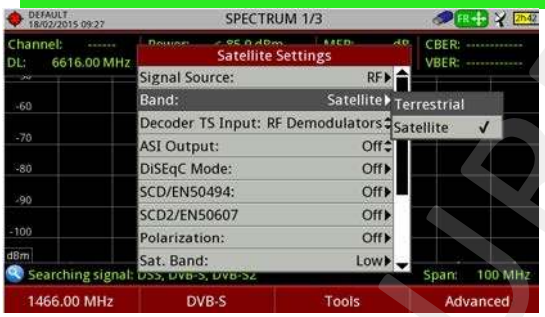
ระบบไฟเลี้ยงที่จ่ายให้ LNB

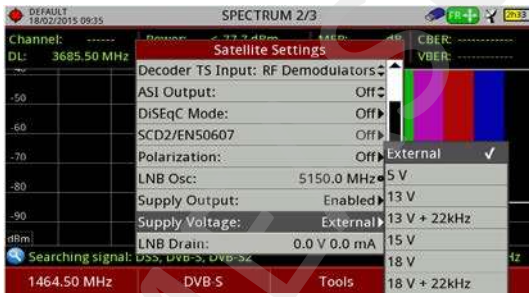
- 13V เลือก ความถี่แนว VER
- 18V เลือกความถี่แนว HOR
- Insert 22KHz กรณีใช้ DiSEqC , switch band for LNB

LO. OSC ของ LNB

- 5150 MHz สำหรับ C Band
- 11300 MHz สำหรับ KU Band ( True Vision)
- 9750 / 10600 MHz สำหรับ KU Band Universal

## เลือก Band ความถี่และ LNB Supply



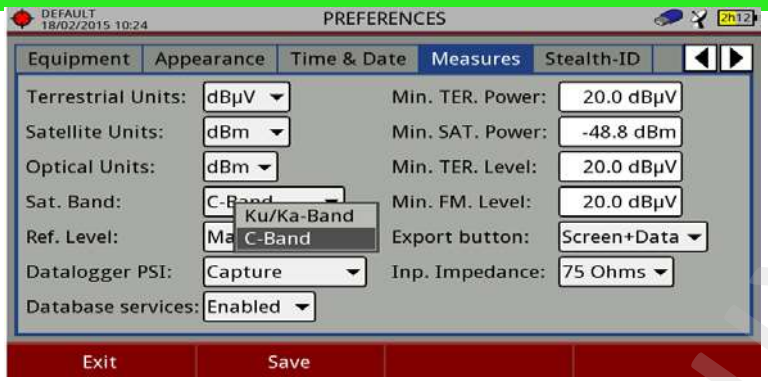



กดปุ่มนี้สั้นแล้วปล่อย จะปรากฏเมนู

- เลือก Band : Satellite
- เลือก Supply Voltage
  - ❑ 13V (VER)
  - ❑ 18V (HOR)

METRONIX

## เลือกแสดงความถี่ Down Link C /KU Band

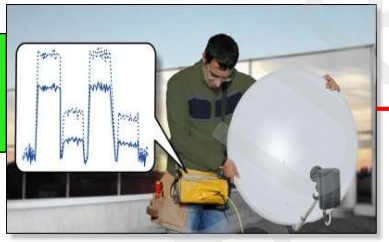



กดปุ่มนี้ ค้างไว้ เข้าสู่เมนูตั้งค่า PREFERENCE
ใช้ joystick เลื่อน เมนูไปที่ Measures

- ใช้ Joystick เลื่อนแถบสว่างลงไปที่ Sat. Band แล้วตั้งค่า KU หรือ C Band ตามต้องการ

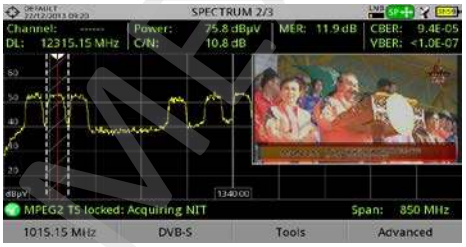
## ตัวอย่างการใช้ฟังก์ชั่น Spectrum ในการปรับ LNB ของ KU BAND

การ Point จาน



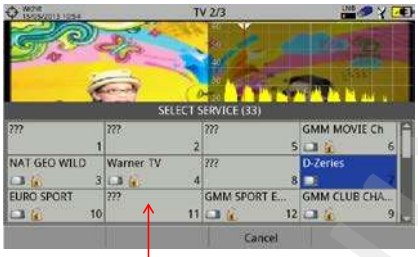
การปรับ Cross Pol

13V VER




18V HOR

**การแสดง Service List ของรายการโทรทัศน์**

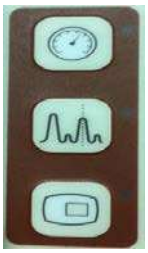



ช่องรายการโทรทัศน์ที่อยู่ใน Stream เดียวกัน

เมื่อเครื่อง HD RANGER+ ทำการ Stealth ID เรียบร้อยแล้ว ก็สามารถตรวจสอบ Config สัญญาณว่า Modulation อะไรมา

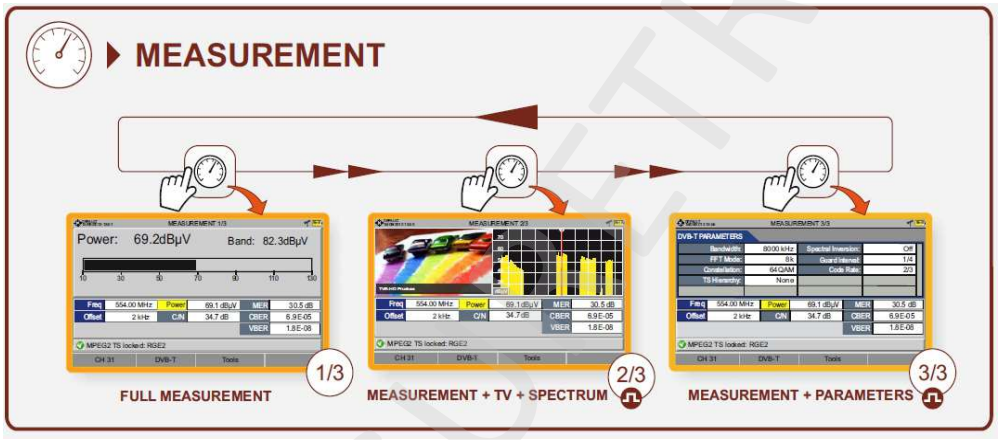
- กดปุ่ม F2

ปุ่มเลือกMode ฟังก์ชั่นการวัดมี 3 แบบ

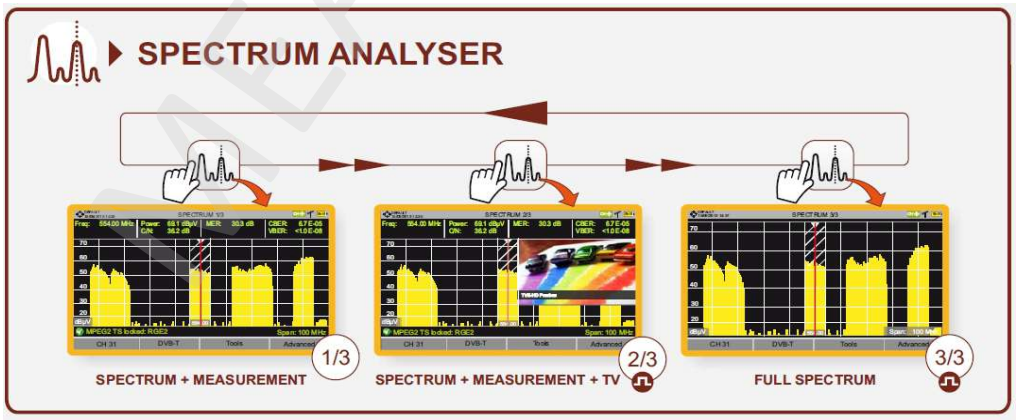


- Measurement Key
- Spectrum Key
- TV Monitor Key

## MEASUREMENT MODE

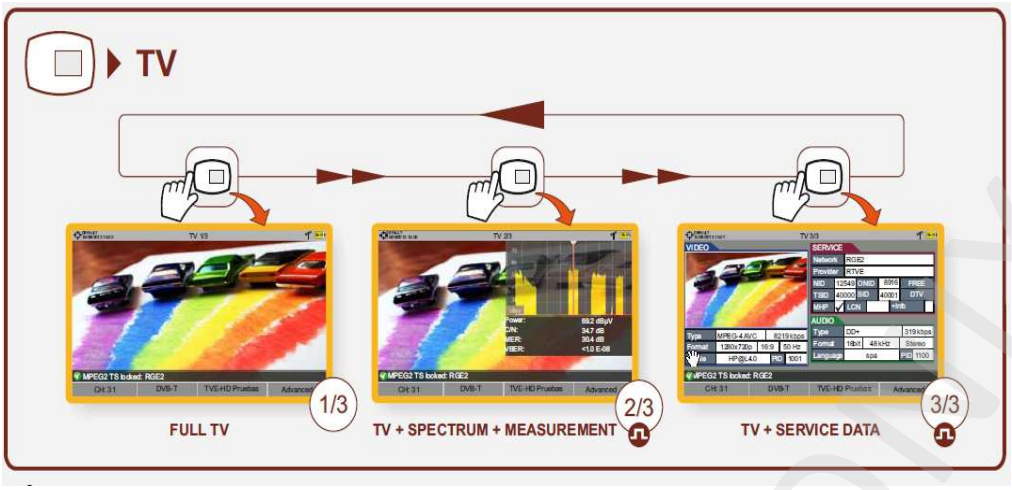



## Spectrum Mode




MEASUSETRONIX

# การเปลี่ยนรูปแบบแสดงของ TV Mode




MEASURETRONIX

## Appendix : A

หากเครื่องมีอาการไม่รับรู้คำสั่งใดๆ ให้ **RESET**

*ในกรณีที่ต้องการ RESET เครื่อง หากเกิดอาการเครื่องค้างให้ทำดังนี้

กดปุ่ม F4 ค้างไว้ เครื่องจะ Shut Down

## Appendix : B

หากพบว่าการเลื่อน Marker แล้ว ไม่ตรงช่องกับสัญญาณ DVB-T2

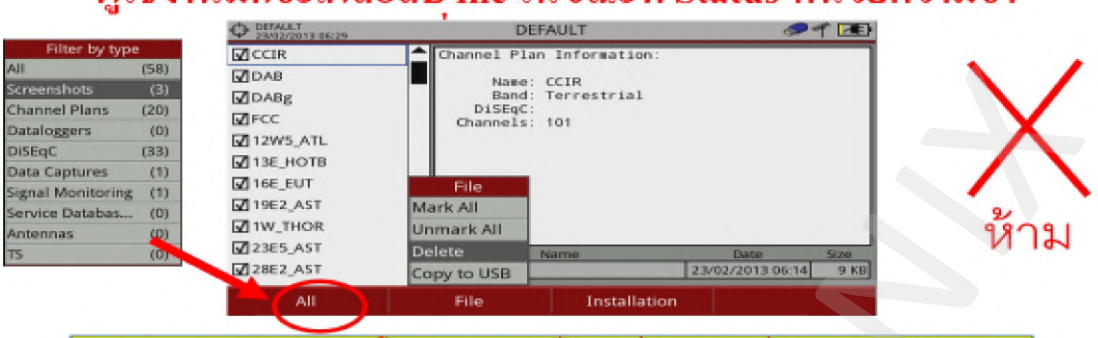
ให้ ตรวจเช็คโดยกด F1 ว่า Channel Plan ต้อง set อยู่ที่ แผนความถี่ CCIR เท่านั้น ถ้าตั้งแผนความถี่อื่น Channel ก็จะไม่ตรง

MEASURETRONIX

## Appendix : C

**ข้อควรระวังในการ Delete file ที่เครื่องวัด PROMAX**

**ผู้ใช้งานมักจะเผลอลบ file ในขณะที่ Status หน่วยความจำ**

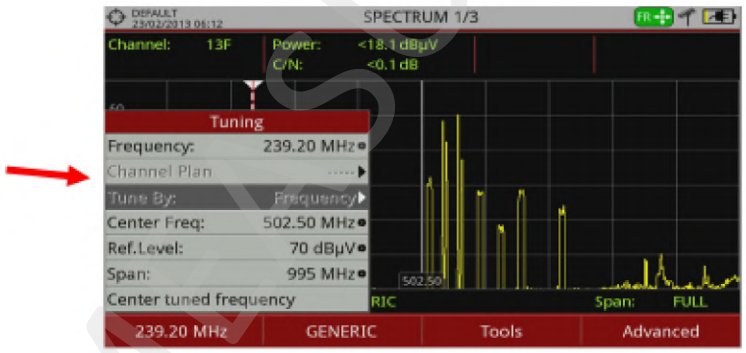



ห้าม

การลบแบบ ALL จะลบทั้งหมด ทุกอย่างที่มีในเครื่อง แม้กระทั่ง แผนความถี่ CCIR และผลการวัดทั้งหมดจะถูกลบทันที ไม่สามารถกู้คืนได้ ยกเว้น แผนความถี่ ควรเลือก Filter ชนิดที่ต้องการลบเท่านั้น

## Appendix : D

หากแผนความถี่ ( Channel Plan) ถูกลบก็จะเป็นตามรูป




- หากเจอแบบนี้ ก็ให้ทำขั้นตอนถัดไป สำหรับ การ **Load Channel Plan** มาใหม่

MUSURETRONIX

## ลำดับขั้นตอนการโหลด Channel Plan จาก เมนู Installation List

• **Step 1** กดปุ่มแฟ้ม สั้นแล้วปล่อย

**Step 2** กดปุ่ม **F2 ( Manage)**

---

## ลำดับขั้นตอนการโหลดChannel Plan จาก เมนู Installation List

• Step 3 กดปุ่ม F3 ( installation)

Step 4 เลือกเมนู Add Channel Plan

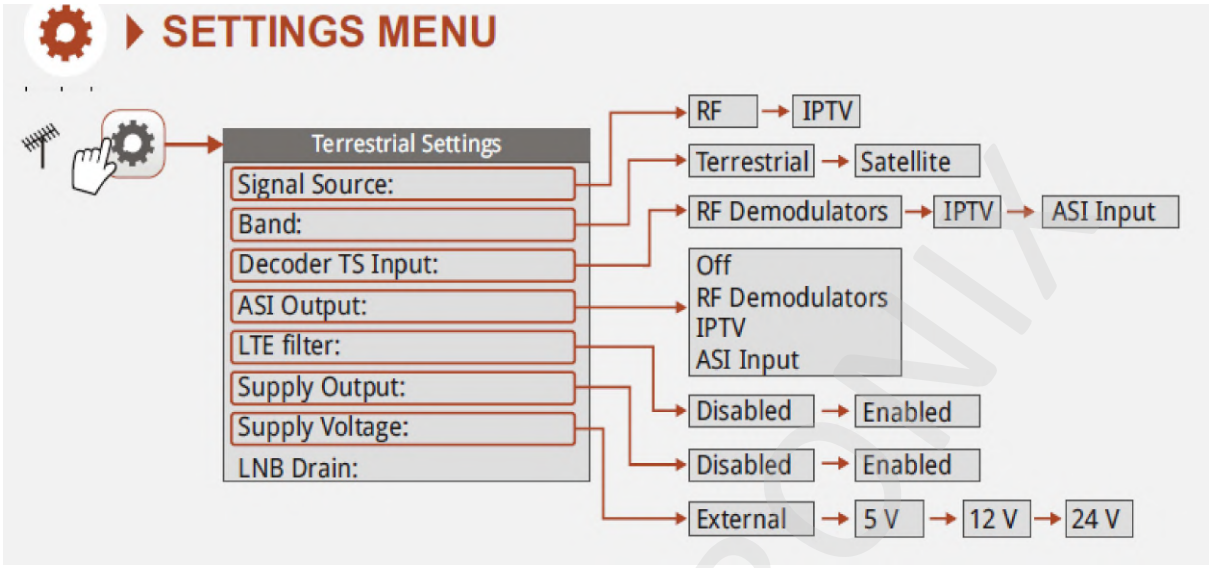
MEASURETRONIX

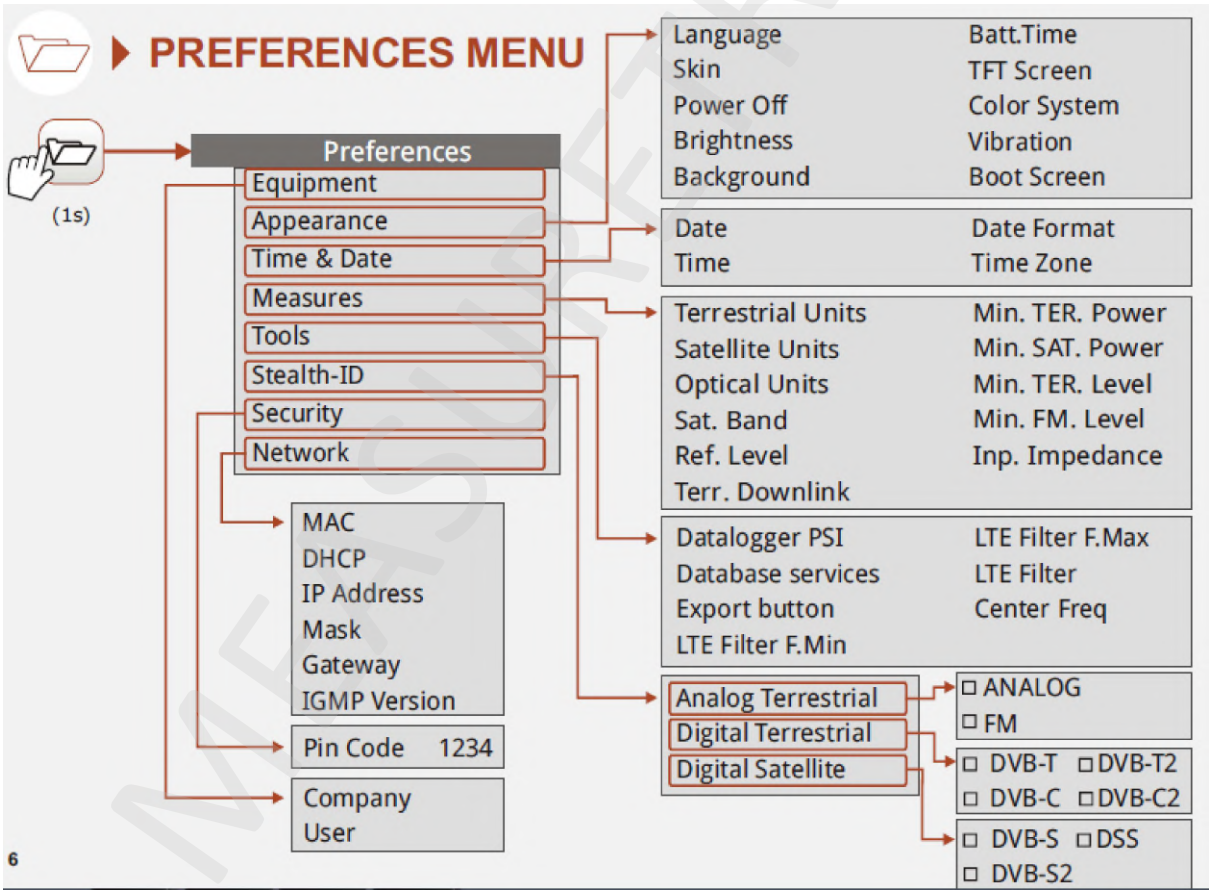
# ลำดับขั้นตอนการ Channel Plan จาก เมนู Installation List

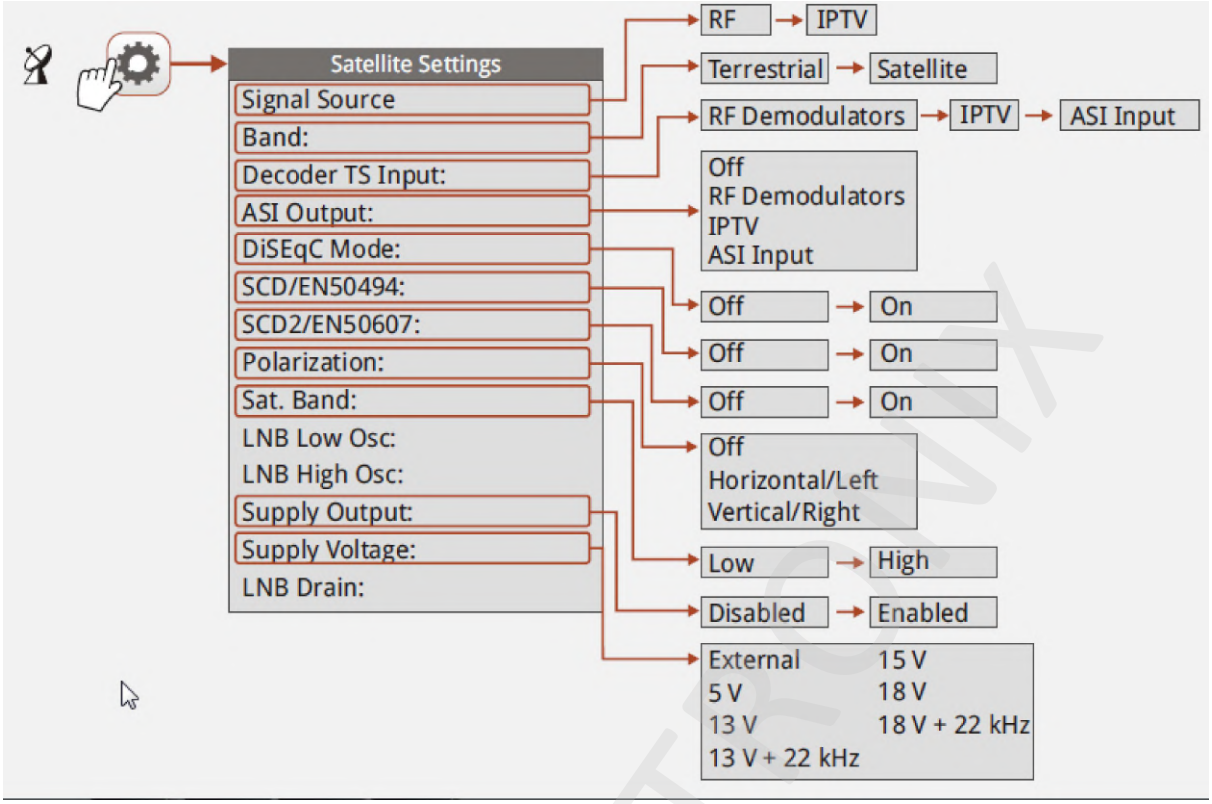
- **Step 5** เลือกแผนความถี่ ที่ต้องการ โดยเลือก **Band** ตามด้วย **Trick** เลือก **Plan** เช่น **CCIR** จากนั้นกดปุ่ม **F1 ( OK)** ก็เสร็จสิ้นขั้นตอน

MEASURETRONIX

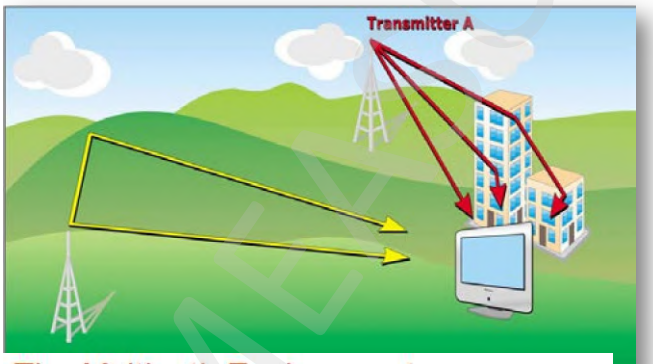
# แผนภูมิ ของเมนูเครื่อง



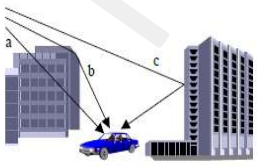


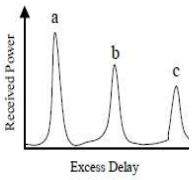

# การตรวจวัด Echo Measurement ของ DVB-T2

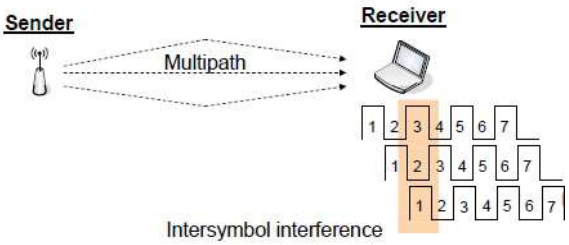



The Multipath Environment

- **MFN :**
  - **Reflections in buildings, mountains, hills,...**
- **SFN :**
  - **Reflections in buildings, mountains, hills,...**
  - **Transmitters not correctly synchronised**



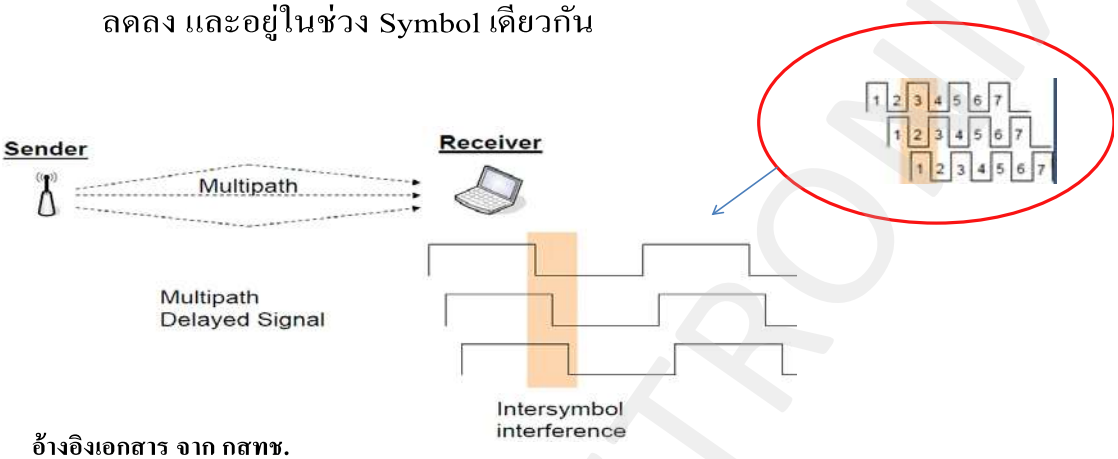




MEASURE PROMAX

## จุดเด่น OFDM

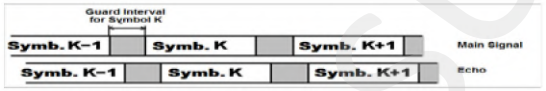
- OFDM จะใช้หลักการส่งข้อมูลไปพร้อมกัน ด้วยอัตราการส่งข้อมูลความเร็วต่ำ และโดยในแต่ละStream จะมีคาบเวลา(Period)ของ Symbol ยาวเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ลดผลกระทบการรบกวนของ InterSymbol ลดลง และอยู่ในช่วง Symbol เดียวกัน




อ้างอิงเอกสาร จาก กสทช.

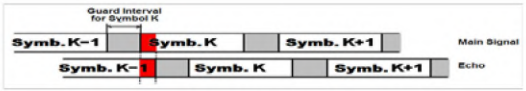
## ความสำคัญของ GI

**ECHO DELAY < Guard Interval**




**รับสัญญาณได้**

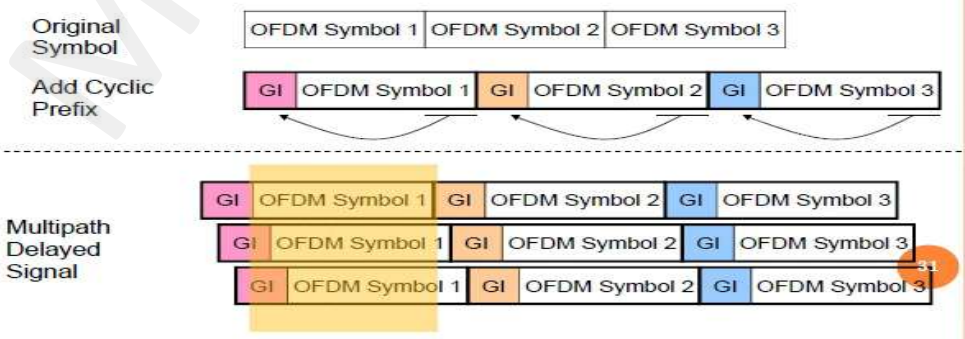
**ECHO DELAY > Guard Interval**

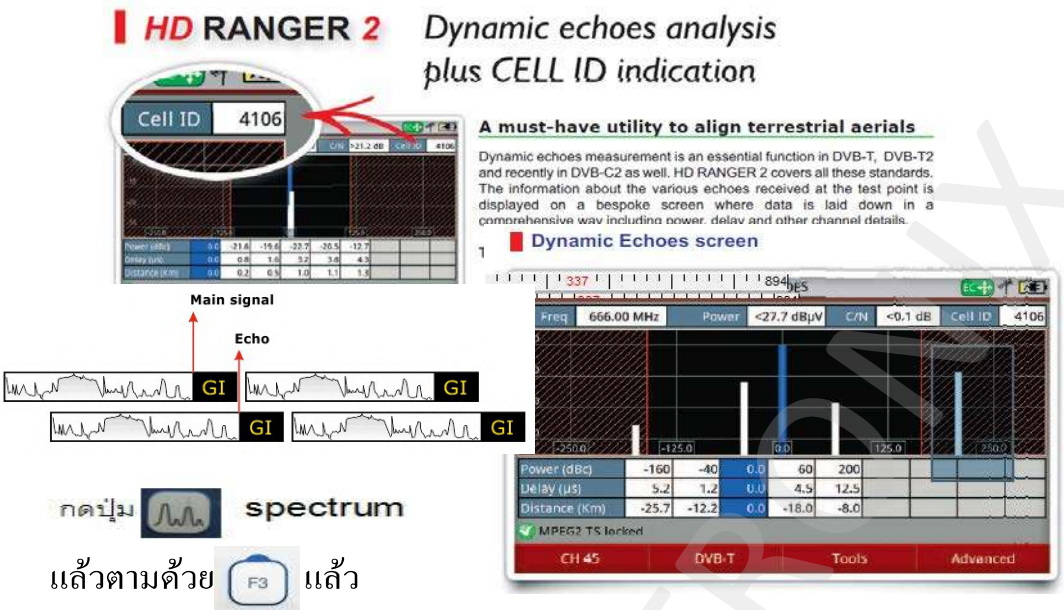



**รับสัญญาณไม่ได้**

### GUARD INTERVAL (GI)

- เพื่อที่จะกำจัด Intersymbol Interference ได้อย่างสมบูรณ์ GI ถูกนำมาใช้
- ส่วนท้ายของ Symbol ถูก copy มาไว้ที่ส่วนหน้าของ Symbol
- ตัวเลือกของ GI: 1/4 , 19/128, 1/8, 19/256, 1/16, 1/32, 1/128
- เลือก GI ตามขนาดของ Delay ของสัญญาณที่เดินทางในแต่ละ path






กดปุ่ม spectrum

แล้วตามด้วย F3 แล้ว

เลือก เมนู Echo

Cell ID จะระบุถึงหมายเลขเครื่องส่งที่เกิด Echo
เพื่อที่จะได้ง่ายในการติดตามหาสาเหตุและแก้ไขได้ง่าย

MEASURE PROMAX