

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

### เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าดิจิทัลความละเอียดสูง

#### 1. เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าดิจิทัลออสซิลโลสโคปย่านความถี่สูง

##### 1.1. คุณลักษณะทั่วไป

- 1.1.1. สามารถใช้งานความถี่ 200 MHz หรือดีกว่า
- 1.1.2. มีช่องวัดสัญญาณ 4 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า
- 1.1.3. จอภาพแสดงผลเป็นแบบสีชนิด Widescreen flat panel TFT ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1280x800 พิกเซล และมีขนาด ไม่น้อยกว่า 11 นิ้ว
- 1.1.4. มีปุ่มควบคุมการทำงานช่องสัญญาณ (Channel) และการซูม (Zoom) เป็นอย่างน้อย
- 1.1.5. มีช่องสัญญาณ Reference Clock ทั้งด้านอินพุตและเอาต์พุต เป็นอย่างน้อย
- 1.1.6. อัตราการสุ่มสัญญาณต่อช่องสัญญาณ ไม่น้อยกว่า 10 GS/Sec
- 1.1.7. ความยาวของการบันทึกข้อมูลรูปคลื่นสูงสุด ไม่น้อยกว่า 12,500,000 จุด (12.5 Mpts) ต่อช่องสัญญาณ
- 1.1.8. สามารถเชื่อมต่อโปรบวัดสัญญาณ ProBus เป็นอย่างน้อย
- 1.1.9. สามารถใช้งานระบบปฏิบัติการ Windows 10 เป็นอย่างน้อย
- 1.1.10. มีฟังก์ชัน LabNotebook เป็นอย่างน้อย

##### 1.2. คุณลักษณะเฉพาะ

###### 1.2.1. คุณสมบัติทางด้านแกนตั้ง (Vertical)

- 1.2.1.1. ค่า Rise time (10%-90%) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.75 ns
- 1.2.1.2. ค่าผลกระทบต่อการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล (ENOB) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8.8 bits
- 1.2.1.3. ค่าความละเอียดแนวแกนตั้ง (Vertical Resolution) 12 bits และสามารถเพิ่มค่าความละเอียดได้ถึง 15 bits หรือดีกว่า
- 1.2.1.4. ค่า Noise Floor ที่ย่าน 50Ω
  - ย่าน 1 mV/div : 70  $\mu$ V หรือดีกว่า
  - ย่าน 5 mV/div : 75  $\mu$ V หรือดีกว่า
  - ย่าน 10 mV/div : 80  $\mu$ V หรือดีกว่า
  - ย่าน 20 mV/div : 100  $\mu$ V หรือดีกว่า

- ย่าน 50 mV/div : 195  $\mu$ V หรือดีกว่า
- ย่าน 100 mV/div : 340  $\mu$ V หรือดีกว่า
- ย่าน 200 mV/div : 1.00 mV หรือดีกว่า
- ย่าน 500 mV/div : 1.90 mV หรือดีกว่า
- ย่าน 1 V/div : 3.40 mV หรือดีกว่า

#### 1.2.1.5. ค่า Sensitivity

- ย่าน 50  $\Omega$  : 1 mV/div ถึง 1 V/div หรือดีกว่า
- ย่าน 1 M $\Omega$  : 1 mV/div ถึง 10 V/div หรือดีกว่า

#### 1.2.1.6. ค่าความแม่นยำ DC Gain เท่ากับ $\pm(0.5\%)$ FS

##### 1.2.1.7. พิกัดค่า Offset ที่ย่าน 50 $\Omega$

- ตั้งแต่ 1 mV to 4.95 mV/div :  $\pm 1.6$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 5 mV to 9.9 mV/div :  $\pm 4$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 10 mV to 19.8 mV/div :  $\pm 8$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 20 mV to 1 V/div :  $\pm 10$  V หรือดีกว่า

##### 1.2.1.8. พิกัดค่า Offset ที่ย่าน 1 M $\Omega$

- ตั้งแต่ 1 mV to 4.95 mV/div :  $\pm 1.6$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 5 mV to 9.9 mV/div :  $\pm 4$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 10 mV to 19.8 mV/div :  $\pm 8$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 20 mV to 100 mV/div :  $\pm 16$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 102 mV to 198 mV/div :  $\pm 80$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 200 mV to 1 V/div :  $\pm 160$  V หรือดีกว่า
- ตั้งแต่ 1.02 V to 10 V/div :  $\pm 400$  V หรือดีกว่า

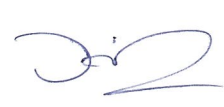
#### 1.2.1.9. ค่าความแม่นยำ Offset ของ DC Gain เท่ากับ $\pm(1\%$ ของ offset + $0.5\%$ FS + $0.02\%$ ของค่า Offset สูงสุด + 1 mV)

##### 1.2.1.10. สามารถรับแรงดันไฟฟ้าสูงสุด

- ย่าน 50  $\Omega$  : 5 Vrms หรือดีกว่า
- ย่าน 1 M $\Omega$  : 400 V หรือดีกว่า

##### 1.2.1.11. มี Input Coupling แบบ AC, DC และ GND เป็นอย่างน้อย

##### 1.2.1.12. ตั้งค่าเลือกการใช้งานแบนด์วิดท์ได้ 20 MHz และ 200 MHz เป็นอย่างน้อย


### 1.2.2. คุณสมบัติทางด้านแกนนอน (Horizontal)

1.2.2.1. พิกัดค่า Timebases ตั้งแต่ 200 ps/div ถึง 1.2 ks/div หรือดีกว่า

### 1.2.3. คุณสมบัติทางด้านทริกเกอร์ (Trigger)

1.2.3.1. สามารถเลือกโหมดการทริกเกอร์แบบ Auto, Normal, Single และ Stop เป็นอย่างน้อย

1.2.3.2. สามารถใช้ช่องสัญญาณ CH1, CH2, CH3, CH4, External, Ext/10 หรือ Line เป็นแหล่งสัญญาณของทริกเกอร์ได้

1.2.3.3. มี Coupling แบบ DC, AC, HFRej และ LFRej เป็นอย่างน้อย

1.2.3.4. สามารถหยุดและดูเหตุการณ์ของสัญญาณ ตั้งแต่ 2 ns ถึง 20 s หรือ ตั้งแต่ 1 เหตุการณ์ ถึง 99,999,999 เหตุการณ์ หรือดีกว่า

1.2.3.5. อัตราการทริกเกอร์สูงสุด 1,000,000 waveform/sec เป็นอย่างน้อย

1.2.3.6. มีรูปแบบการทริกเกอร์ Edge, Width, Pattern, Glitch, TV, Runt, Slew Rate, Dropout, Interval และ Qualified เป็นอย่างน้อย

1.2.4. สามารถวัดค่าแบบต่างๆ 8 ค่า พร้อมกันได้ เป็นอย่างน้อย

1.2.5. สามารถคำนวณทางคณิตศาสตร์ได้ 2 ค่า เป็นอย่างน้อย

1.2.6. สามารถทำ Pass/Fail ได้เป็นอย่างน้อย

1.2.7. มี Port การเชื่อมต่อ USB, Ethernet และ External Monitor แบบ HDMI และ DisplayPort เป็นอย่างน้อย

1.2.8. สามารถใช้งานแรงดันไฟฟ้า 220V, 50 Hz เป็นอย่างน้อย

1.2.9. ตัวเครื่องผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน CE, UL และ cUL เป็นอย่างน้อย

## 1.3. อุปกรณ์ประกอบ

1.3.1. โพรบวัดกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เส้น

1.3.1.1. สามารถวัดกระแสไฟฟ้ากระแสไฟสลับ (AC) ได้เป็นอย่างน้อย

1.3.1.2. สามารถวัดกระแสไฟที่มีความถี่ตั้งแต่ 120 Hz ถึง 60 MHz ได้เป็นอย่างน้อย

1.3.1.3. สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้ต่ำสุด 10mA เป็นอย่างน้อย

1.3.1.4. สามารถวัดกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด 10.6 Arms, 250 A peak เป็นอย่างน้อย

1.3.1.5. สามารถเลือกปรับ Output Ratio ได้ 2 mA/mV และ 10 mA/mV เป็นอย่างน้อย

1.3.1.6. มีอินพุตอิมพีแดนซ์ 1 MΩ เป็นอย่างน้อย

1.3.1.7. มีความยาว 1.5 เมตร เป็นอย่างน้อย

1.4. อื่นๆ ของเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าดิจิทัลความละเอียดสูง ดังนี้



- 1.4.1. คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 1.4.2. สาย Power Cord จำนวน 1 เส้น
- 1.4.3. สาย Passive Probe วัดสัญญาณแรงดัน จำนวน 4 เส้น
- 1.4.4. ปลั๊กพ่วงความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.4.5. การรับประกันสินค้า อย่างน้อย 3 ปี
- 1.4.6. ผู้ขายต้องแสดงหลักฐานการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยเพื่อบริการหลังการขาย
- 1.4.7. มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือให้ผู้ใช้งานหลังการส่งมอบ
- 1.4.8. บริษัทควรระบุตำแหน่งคุณสมบัติของครุภัณฑ์ใน catalog ให้ตรงตามรายละเอียดใน TOR และ catalog สามารถสืบค้นได้จากเว็บไซต์ของบริษัทหรือตัวแทนจำหน่าย ทั้งนี้หากข้อมูลไม่ถูกต้องทางคณะกรรมการจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์ของสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและบริษัทไม่สามารถโต้แย้งภายหลังได้

