

## คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์  
เครื่องดิจิตอลออสซิลโลสโคป จำนวน 11 เครื่อง เครื่องละ 26,000 บาท เป็นเงิน 286,000 บาท

### ประกอบด้วย

#### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นออสซิลโลสโคปชนิด Digital Storage ที่วัด Bandwidth ของสัญญาณไม่น้อยกว่า 70MHz แบบ 2 Channels
- 1.2 จอแสดงผลแบบ LCD TFT Color Display
- 1.3 อัตราการสุ่มค่าไม่น้อยกว่า Real – Time Sample Rate 1 GSA/S และ equivalent Sample Rate 25 GSA/S
- 1.4 ผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากประเทศผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนในประเทศ โดยตัวแทนในประเทศต้องมีห้อง ปฏิบัติการสอบเทียบที่ได้มาตรฐาน ISO 17025 เพื่อบริการหลังการขาย

#### 2. รายละเอียดทางเทคนิค

##### 2.1 ย่าน VERTICAL

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 2.1.1. Channels                 | : 2 Channels   |
| 2.1.2. Bandwidth                | : ไม่น้อยกว่า DC~70 MHz (-3dB)   |
| 2.1.3. Rise Time                | : <5 ns Approx.  |
| 2.1.4. Sensitivity              | : 2mV/div ~10V /div (1-2-5 increments)                                 |
| 2.1.5. Accuracy                 | : $\pm (3\% \times (\text{Readout}) + 0.1 \text{ div} + 1 \text{ mV})$ |
| 2.1.6. Input Coupling           | : AC , DC & Ground   |
| 2.1.7. Input Impedance          | : $1\text{M} \pm 2\%$ , ~ 15pF   |
| 2.1.8. Polarity                 | : Normal & Invert  |
| 2.1.9. Maximum Input            | : ไม่น้อยกว่า 300V ( DC + AC peak ) , CATII                            |
| 2.1.10. Waveform Signal Process | : + , - ,x , FFT ,FFTrms, Zoom FFT                                     |
| 2.1.11. Bandwidth Limit         | : 20 MHz ( -3 dB)  |

##### 2.2 ย่าน TRIGGER

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 2.2.1. Sources     | : CH1 , CH2 , Line , EXT                        |
| 2.2.2. Modes       | : AUTO , NORMAL, SINGLE, TV , Edge, Pulse Width |
| 2.2.3. Coupling    | : AC , DC , LF rej. ,HF rej., Noise rej.        |
| 2.2.4. Sensitivity | : DC~25 MHz : Approx 0.5 div or 5 mV            |

##### 2.3 ย่าน EXT TRIGGER

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 2.3.1. Range           | : $\pm 15\text{V}$                               |
| 2.3.2. Sensitivity     | : DC~25 MHz : ~50 mV ; 25 M ~70 MHz : ~15 mV     |
| 2.3.3. Input Impedance | : ไม่น้อยกว่า $1\text{M}\Omega \pm 2\%$ , ~ 15pF |
| 2.3.4. Maximum Input   | : 300V (DC +AC peak) , CATII                     |

## 2.4 ย่าน HORIZONTAL

- 2.4.1. Range : 1 ns/div ~50s/div (1-2-5 increments) ; ROLL : 50 ms/div~50s/div
- 2.4.2. Modes : MAIN, WINDOW, WINDOW ZOOM , ROLL, X-Y

## 2.5 ฟังก์ชัน X-Y MODE

- 2.5.1. X-Axis Input : Channel 1
- 2.5.2. Y-Axis Input : Channel 2
- 2.5.3. Phase Shift :  $\pm 3^\circ$  at 100 kHz

## 2.6 ย่าน SIGNAL ACQUISITION

- 2.6.1. Vertical Resolution : ไม่น้อยกว่า 8 Bits
- 2.6.2. Record Length : ไม่น้อยกว่า 2Mega points maximum
- 2.6.3. Acquisition Mode : Normal , Peak Detect , Average
- 2.6.4. Peak Detection : 10 ns
- 2.6.5. Average : 2 , 4 , 8 , 16 , 32 , 64 , 128 , 256

## 2.7 มี CURSORS AND MEASUREMENT

- 2.7.1. Time Measurement : Freq , Period , Rise Time, Fall Time , Positive Width, Negative Width, Duty Cycle
- 2.7.2. Delay Measurement : Eight different delay measurement
- 2.7.3. Cursors Measurement : Voltage difference between cursors ( $\Delta V$ ) Time Difference between cursors ( $\Delta T$ )
- 2.7.4. Auto Counter : Resolution : 6 digits  
Signal Source: All available trigger source except the video trigger mode

## 2.8 มี ฟังก์ชัน CONTROL PANEL FUNCTION

- 2.8.1. Auto set : adjust Vertical VOLT/DIV ,Horizontal TIME/DIV, and Trigger level automatically
- 2.8.2. Save Setup : ไม่น้อยกว่า 15 Sets of measurement
- 2.8.3. Save Waveform : ไม่น้อยกว่า 15 sets of waveform

## 2.9 หน้าจอ DISPLAY

- 2.9.1. TFT LCD Type : ไม่น้อยกว่า 5.7 inch
- 2.9.2. Display Resolution : 234 (Vertically) x 320 (Horizontally) Dots
- 2.9.3. Display Graticule : 8 x 10 divisions
- 2.9.4. Display Brightness : Adjustable

## 2.10 มี INTERFACE

- 2.10.1. Go/NoGo Function
- 2.10.2. USB Host/Device
- 2.10.3. Data Logger

## 3. รายละเอียดอื่น ๆ

- 3.1 มีสายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น/เครื่อง
- 3.2 สายวัดสัญญาณที่มีช่วงความถี่การทำงานไม่น้อยกว่า DC ถึง 70 MHz จำนวน 2 เส้น/เครื่อง
- 3.3 รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี

## 4. อุปกรณ์ส่วนควบ

- 4.1 ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ จำนวน 11 เครื่อง มีคุณสมบัติ ดังนี้
  - 4.1.1 เป็นมิเตอร์ที่ใช้งานทางด้านไฟฟ้า เช่นมีฟังก์ชัน Voltage, Current, Resistance and Frequency And HVAC application with Temperature, Capacitance and Micro amps functions.
  - 4.1.2 จอแสดงผลขนาด 3-3/4 digits LCD display ค้างตัวเลขบนหน้าจอได้ updates Rate 3/sec
  - 4.1.3 วัดแรงดัน AC/DC ได้ไม่น้อยกว่า 1000 V
  - 4.1.4 วัดกระแส AC/DC ได้ไม่น้อยกว่า 10A
  - 4.1.5 วัดความต้านทาน ได้ไม่น้อยกว่า 40 Mohm
  - 4.1.6 วัดค่าความถี่ 1MHz และความจุ 3,000 $\mu$ F
  - 4.1.7 มีค่า Audible Threshold between 10 Ohm and 120 Ohm
  - 4.1.8 มาตรฐานความปลอดภัย (Safety): Against the users, by double insulation per UL3111-1(1st Edition), IEC61010-1 (1st Edition) + A1 and A2, CAN/CSA - C22.2 No. 1010.1 - 92 to CAT II 1000V &CAT III 600V.
  - 4.1.9 Battery: 1.5V AAA Size (NEDA 24A or IEC LR03) X 2
  - 4.1.10 มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่น EMC : Meets EN61326(1997, 1998/A1), EN61000-4-2(1995), and EN61000-4-3(1996)
  - 4.1.11 เป็นผลิตภัณฑ์จากกลุ่มประเทศ สหรัฐอเมริกา หรือยุโรป หรือญี่ปุ่น
  - 4.1.12 ต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนในประเทศโดยมีเอกสารยืนยัน โดยระบุเลขที่สอบราคาในเอกสาร

## 5. รายละเอียดอื่นๆ

- 5.1 ผู้ขายรับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.2 คณะกรรมการมีสิทธิที่จะพิจารณาเลือกซื้อสินค้าจากผู้ขายรายใดก็ได้ที่กรรมการเห็นว่าเมื่อซื้อแล้วเป็นประโยชน์ต่อทางราชการสูงสุด
- 5.4 มีการสาธิตให้กับผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้องหรือจัดการฝึกอบรมการใช้และการบำรุงรักษาให้กับผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง จำนวน 2 คน



(นายวิทยา ศรีกุล)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายชิตีสรณ์ วิชิต)

ผู้ตรวจสอบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

ผู้อนุมัติ