

รายละเอียดค่าใช้จ่ายครุภัณฑ์ งบประมาณรายจ่ายประจำปี 2552

ชื่อผลิตภัณฑ์ วท.บ.(ฟิสิกส์ประยุกต์)

	จำนวน	ราคาต่อหน่วย (บาท)	วงเงิน(บาท)
1. รายการครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการด้านอิเล็กทรอนิกส์	1	115,176	115,176
1.1 ออสซิลโลสโคป แบบอนาลอก (Analog Oscilloscope)	1	30,000	30,000
1.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ (Function Generator)	2	38,500	77,000
1.3 มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล	1	8,176	8,176

2. เหตุผลความจำเป็น

เนื่องด้วย การเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ จะต้องเรียนวิชาบังคับเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์เหล่านี้ยังสามารถใช้ในวิชาปฏิบัติการพื้นฐานในด้านฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ได้ด้วย เพื่อช่วย เสริมให้นักศึกษามีความเข้าใจทางทฤษฎีวงจรไฟฟ้าพื้นฐานได้ดียิ่งขึ้น และยังทำให้นักศึกษามี ความคุ้นเคยกับการใช้เครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์ ประสิทธิภาพสูงต่างๆ อาทิ ดิจิตอลออสซิลโลสโคป ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ แหล่งจ่ายไฟกระแสตรง แหล่งกำเนิดสัญญาณหลายรูปแบบ รวมถึงยังสามารถใช้อุปกรณ์เหล่านี้ในงานวิจัยได้ ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์จึงมีความจำเป็นมากสำหรับนักศึกษารวมถึงอาจารย์ผู้สอน

มาตรฐานขั้นต่ำที่ควรมี 1 ห้อง มีอยู่แล้ว 1 ห้อง (อุปกรณ์ไม่พอ) ใช้การได้ 1 ชำรุด 0

ใช้สำหรับวิชา ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ปฏิบัติการฟิสิกส์ระดับกลาง ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง และใช้ในการวิจัยต่อไป

หลักสูตร 4 ปี

ระดับ ปริญญาตรี

จำนวนนักศึกษา 30 คน (สำหรับหนึ่งชั้นปี)

ความถี่ในการใช้งาน 3 คาบต่อสัปดาห์

3. คุณลักษณะเฉพาะ

3.1 ออสซิลโลสโคป แบบอนาลอก (Analog Oscilloscope)

1. รายละเอียดทั่วไป

ออสซิลโลสโคปเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างรูปคลื่น (waveform) ของสัญญาณไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าตามเวลาให้ปรากฏบนจอภาพ ซึ่งปกติจะไม่สามารถเห็นสัญญาณไฟฟ้าเหล่านั้นได้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดแรงดันไฟฟ้าตรง (DC) วัดแรงดันไฟฟ้าสลับ (AC) และกระแสไฟฟ้าของสัญญาณ ใช้วัดค่าเวลา คาบเวลา และความถี่ของสัญญาณ ใช้วัดผลต่างทางเฟสของสัญญาณ และเปรียบเทียบสัญญาณสองสัญญาณ สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณไฟฟ้าเหล่านั้นเทียบกับเวลาได้ ใช้วัดตรวจสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับความถี่และรูปคลื่นสัญญาณที่ต้องการ เช่น การปรับจูนเครื่องรับ-ส่งวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ วีดีโอ เครื่องเสียง เป็นต้น ใช้ตรวจเช็คคุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ว่าดีหรือเสียได้โดยดูจากภาพที่ปรากฏบนจอ นำไปใช้ประกอบร่วมกับอุปกรณ์อื่นเพื่อให้สามารถใช้งานด้านอื่นได้กว้างขวาง

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 Vertical Amplifier (CH 1 and CH 2)

Sensitivity 5 mV/Div to 5V/Div in 10 steps (1,2, 5 sequence)

Accuracy $\pm 3\%$

Bandwidth (-3dB) (-3dB) DC: 0 to 2MHz

AC: 10Hz to 25MHz

Rise Time $< 14\text{ns}$

Input Impedance Resistance: $1\text{M}\Omega \pm 5\%$

Capacitance: $25\text{pF} \pm 5\text{pF}$

Input Coupling AC, DC, GND

Invert Channel CH2

CH1/CH2 Trigger Output 100mV/Div into 50W

Display Modes CH1, CH2, ALT, Chop, ADD, X-Y

Maximum Input Voltage 400V Dc (Dc or Ac p-p)

2.2 Horizontal Sweep

Sweep Time 200ns/Div to 0.5s/Div in 20 steps (1-2-5 seq)

(x10 Mag: 20nS/Div to 50mS/Div)

Accuracy $\pm 3\%$ ($\pm 5\%$ X10 MAG)

Sweep Modes Normal, X-Y

2.3 Triggering

Source CH 1, CH 2, ALT, Line and EXT

Modes Auto, Norm, TV- V, TV-H, Trig lock

Slope Positive or Negative adjustable levels

Coupling AC

Sensitivity (Int) 20Hz to 2 MHz: 0.5Div

2MHz to 25MHz: 1.5 Div

2.4 X-Y mode

TV INT: 1 Div.; EXT: 1V

ALT 20Hz to 2MHz: 2.0Div

2MHz to 25MHz: 3.0 Div

EXT 20Hz to 2MHz: 200mV

2MHz to 25MHz: 800mV

Inputs X- Axis: Ch1, Y-axis Ch2

Sensitivity Same as CH 1 & CH2

Accuracy $\pm 4\%$

Frequency Response (-3dB) DC to $\geq 500\text{KHz}$

Phase difference $< 3^\circ$ from DC to 50KHz

2.5 Component Test

Test Voltage Approx. 4.5V rms open circuit

Test Current 6.6mA Max short circuit

Test Frequency 60Hz

2.6 Calibrator Signal

Waveform Square wave

Amplitude $2\text{V} \pm 2\%$ p-p

Frequency $1\text{KHz} \pm 2\%$

2.7 CRT

Size 8Cm x 10Cm Acceleration Volts 2KV

2.8 General Specifications

Power Requirements AC input Volts: 120V or 220V

Frequency 50/60Hz

Power Consumption 35W

Operating Temperature 0 to 40°C (32° F to 104° F)

Dimensions 12.5" (W) x 5.9 (H) x 18.0" (D) Weight 17 lbs

Accessories Manual, AC Line cord, (2) x1/x10 and Test cable

2.9 Ext. Trigger input

Impedance $1\text{M}\Omega \pm 5\% + 25\text{pF}$ Capacitance

Max. Input Volts 400V (DC + AC peak)

3.2 ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ (Function Generator)

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกำเนิดสัญญาณ สามารถปรับความถี่ของสัญญาณที่ต้องการได้ สามารถนำไปใช้ในการทดลองและวิจัยต่างๆ

2. รายละเอียดทางเทคนิค

Waveforms Sine, Square, Triangle, Ramp Noise, Sin (X)/x, Exp Up, Exp down and Pulse

2.1 Frequency Range

Sine $1\mu\text{Hz}$ to 20MHz

Square $1\mu\text{Hz}$ to 1MHz

Ramp and Triangle $1\mu\text{Hz}$ to 1MHz

Stability Long term 50ppm, Short term: 1ppm

Resolution 0.1 μ Hz or 8 digits

Accuracy 0.4Hz (>3.1KHz)

0.1 μ Hz(<100MHz)

2.2 Waveform Characteristics Sine Wave

Harmonic distortion <20 KHz: -54dBc (0.20%)

20 KHz to 1MHz: -48dBc (0.4%)

1MHz to 10MHz: -40dBc (1.0%)

10MHz to 20MHz: -22dBc (2.5%)

2.3 Square Wave

Rise/Fall Time <10nS (1 Volt p-p in to 50W)

Asymmetry <1%+20nS

Pulse Duty cycle : 0.1% to 99.9% (<10KHz)

1% to 99%(<100KHz) 3% to 97% (<1MHz)

Rise/Fall time <15nS

2.4 Ramp and Triangle

Linearity <0.1% (1KHz)

2.5 Outputs Main output

Output Impedance 50W

Amplitude Open circuit : 2mV to 20V p-p (\leq 20MHz)

2mV to 6V p-p (40MHz)

Amplitude- 50W load 1mV to 10V p-p (\leq 20 MHz)

1mV to 3V p-p (40MHz)

Resolution 8 Bits

Amplitude Flatness 5%

DC Offset range -100% to +100% of Peak Value

2.6 Output B

Waveforms All internal waveforms

Amplitude 200mV to 20V p-p

Frequency Range 0.1Hz to 20KHz

Output Impedance 600W

Sync Output Active for all wave forms and functions except Sine and Square waves

Output Level TTL

2.7 Sweep

Sweep modes Lin and Log

Sweep width From 1Hz to max waveform freq.

Sweep Speed 10mS to 10s

Sweep Trigger Internal, External, and Single

2.8 FSK, PSK, ASK Modulation

Carrier All internal waveforms

Internal Rate 9mHz to 50KHz

Frequency Range 1Hz to the maximum frequency

2.9 Burst

Waveforms All internal waveforms

Number of cycles 1 to 65,535

Phase Range -360° to $+360^\circ$

2.10 Amplitude Modulation [Internal]

Modulation depth 0 to 100%

Carrier Frequency 1Hz to the maximum waveform frequency

Carrier Waveforms Internal waveforms; Except Square wave

Modulation Waveforms Internal waveforms

Modulation Frequency 10mHz to 20KHz

2.11 External Amplitude Modulation

Input Impedance 100W

Modulation depth a 0.4V p-p signal would 100% modulate a 1v p-p Sine wave

2.12 Frequency Modulation

Carrier Waveforms All internal waveforms

Carrier Frequency 1.0Hz to the maximum waveform frequency

Modulation Waveforms All internal waveforms

Modulation Frequency 100mHz to 10KHz

Deviation 0.1Hz to the maximum waveform frequency

2.13 Phase Modulation

Carrier Waveforms Sine, Square

Carrier Frequency- Sine wave 1 μ Hz to the maximum Sine wave frequency

Carrier Frequency- Square wave 1Hz to the maximum Square wave frequency

Modulation Waveforms All internal waveforms

Modulation Frequency 100mHz to 10KHz

Maximum Phase Shift 360°

2.14 Frequency Counter

Frequency Range 1Hz to 100MHz

Input Signal Sensitivity >100mV

Interface RS232

Baud Rate 9600

Parity None

Data bits 8

Stop bits 1

2.15 General Specifications

Input Voltage 110V and 220V selectable

Input Power 18 watts

Dimensions 5.6"(W) x 3.0"(H) x 10.5"(D)

Weight 4.34 lbs

Accessories Operating manual, BNC cable w/ Alligator clips and AC power cord

3.3 มัลติมิเตอร์ แบบดิจิทัล (Digital multimeter)

1. รายละเอียดทั่วไป

มัลติมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดที่สามารถตั้งเป็นโวลต์มิเตอร์เพื่อวัดค่าความต่างศักย์ แอมป์มิเตอร์เพื่อวัดกระแส โอห์มมิเตอร์เพื่อวัดค่าความต้านทาน วัดความถี่ และทดสอบทรานซิสเตอร์ได้ แสดงผลแบบสเกล

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 mV DC

Ranges 80 mV, 800 mV Best Resolution 1 \square V

Accuracy $\pm 0.05\% + 10d$ Input Impedance 1GW

2.2 DC Volts

Ranges 8V, 80 V, 800V, 1000V

Best Resolution 100 \square V

Accuracy $\pm(0.05\% + 10d)$

Max. Input Voltage 1000V DC

Input Impedance 10MW

2.3 AC mV/Volts TRUE RMS

Ranges 80mV, 800mV, 8V, 80V, 750V

Best Resolution 1 \square V

AC Volts Accuracy (80mV, 800mV, 8V ranges) 50/60Hz: $\pm(0.5\% + 10d)$

50Hz - 1KHz: $\pm(1.0\% + 10d)$

1KHz - 10KHz: $\pm(3.0\% + 10d)$

10KHz - 20KHz: $\pm(5.0\% + 10d)$

AC Volts Accuracy (80V and 750V Range) 1% from 50Hz to 400Hz

AC + DC V Accuracy $\pm(1.0\% + 10d)$ 50Hz to 200Hz

Max. Input Voltage 1000 V DC or AC peak

Input Impedance 10MW (1GW 80mV and 800mV)

2.4 DC Current

Ranges 80mA, 800mA, 8A, 10A

Best Resolution 1.0 μ A

Accuracy $\pm(0.5\% + 10d)$

Overload Protection 0.8A/250V fuse and 10A/250V fuse

2.5 AC True RMS Current

Ranges 80mA, 400mA, 8A, 10A

Best Resolution 1.0 μ A

Accuracy $\pm(0.5\% + 10d)$ 50Hz to 1KHz

Accuracy AC+DC Amps $\pm(1.0\% + 10d)$ 50Hz to 200Hz

Overload Protection 800mA/250 fuse and 10A/250V fuse

2.6 DBM

Range -80dBm to +80dBm

Best Resolution -0.01dBm

Accuracy $\pm(1.0\%$ or reading)

Default Ref Impedance 600W (Ref. Impedances from 4W to 1200W maybe selected)

2.7 Resistance

Ranges 800W, 8KW, 80KW, 800KW, 8MW, 80MW

Best Resolution 10.0mW

Accuracy $\pm(0.3\% + 10d)$

Max. Input Voltage 250V

2.8 Diode and Continuity Test

Range 8.00V

Accuracy $\pm(3\% + 10d)$

Buzzer Will sound at < 50W

2.9 Frequency

Ranges 1KHz, 10KHz, 100KHz, 1000KHz, 8MHz

Best Resolution 0.01Hz Input sensitivity 0.7V AC rms

Accuracy $\pm(0.05\% + 5d)$ Max. Input Voltage 250V

Max Frequency read with optional adapter 1Ghz

Secondary Display Reads Duty cycle and mS pulse width

2.10 RPM

Range 0 to 99,999 Resolution 1RPM Accuracy $\pm(0.1\% + 5d)$

Note: The RPM function is the secondary display of the frequency measurement and requires the RPM adapter

2.11 Capacitance

Ranges 1nF, 10nF, 100nF, 1 μ F, 10 μ F, 100 μ F.

Best Resolution 1pF

Accuracy $\pm(2.5\% + 10d)$, $(\pm 5\% + 10d)$, 1nF range

Maximum Input Volts 250V

2.12 Temperature

Ranges -50 to 1372°C (-58 to 2502°F)

Thermocouple K type

Display °C primary display °F secondary display

Resolution 0.1° Accuracy $\pm(2.5\% + 8d)$

2.13 Square wave Generator

Amplitude Approx 3V

Frequencies from 0.500Hz to 5.000KHz may be selected in 15 Steps

Duty Cycle Variable from 1% to 99%

2.14 General Specifications

Operating Temperature 0 to 50°C (32 to 122°F)

Power 9Volt battery @ 36 Hours of operation

Size 7.5" (H) x 3.54" (W) x 1.45" (D) Weight 1.43 lbs

Auto Power-Off 30 minutes or the timer value.

Accessories Instruction manual, Test leads, Holster, Temperature probe, 9V battery, RS-232 software and cable

4. ความพร้อมจัดซื้อ

ลงนามในสัญญา (ระบุเดือน-ปี)	พฤษภาคม 2552
การใช้จ่าย (ระบุเดือน-ปี)	มิถุนายน 2552

5. คำชี้แจงอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณา

ไม่มี

2/2/25

..... ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา หอยสังข์)

2/2/25

..... ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิสิทธิ์ ไสยิด)

2/2/25

..... ผู้กำหนดรายละเอียด
(นายสาม ศรีสุโร)

2/2/25

..... ผู้ตรวจสอบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชนีวรรณ การค้า)

2/2/25

..... ผู้อนุมัติ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี