

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยาสำหรับการเรียนการสอน

ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก

จำนวน 2 ชุด

ใน 1 ชุดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. คุณลักษณะเฉพาะชุดบันทึกสัญญาณทางสรีรวิทยา

- 1.1 เป็นเครื่องสำหรับศึกษาทางด้านสรีรวิทยา ทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) โดยเครื่องสามารถแปลงสัญญาณไฟฟ้าทางสรีรวิทยาที่รับจากอิเล็กโทรด หรือทรานสดิวเซอร์ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล
- 1.2 ชุดแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัลสามารถรับสัญญาณเข้าได้ไม่ต่ำกว่า 4 ช่องสัญญาณ แบบ 9 PIN Female DSUB
- 1.3 ช่องสัญญาณขาเข้าสามารถรับสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า $\pm 200\mu V$ ถึง 2V
- 1.4 แต่ละช่องสัญญาณขาเข้ามีความละเอียด (A/D resolution) ได้ไม่ต่ำกว่า 24 bit
- 1.5 สามารถทำการวัดข้อมูล (Sampler Rate) ที่อัตราเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กิโลข้อมูลต่อวินาที (kSample/s) แต่ละช่องสัญญาณ
- 1.6 สามารถขยายสัญญาณ (Gain) ที่วัดได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตั้งแต่ 5 ถึง 50,000 เท่า
- 1.7 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่ต่ำกว่า 89 dB min
- 1.8 ช่องสัญญาณขาออกเป็นแบบ 9 PIN Male DSUB
- 1.9 สัญญาณขาออกอยู่ในช่วง -10V ถึง +10V ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 16 bit
- 1.10 สัญญาณพัลส์ขาออกสามารถปรับความกว้างได้ 50 μsec -100 msec
- 1.11 ช่อง Trigger แบบ BNC สัญญาณ TTL
- 1.12 มีระบบกรองสัญญาณรบกวนโดยสามารถเลือกจากโปรแกรมได้
- 1.13 มีระบบตรวจสอบการทำงานของอิเล็กโทรด (Electrode Checker) โดยการตรวจสอบค่าความต้านทานในช่วง 0-1 เมกะโอห์ม
- 1.14 สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยผ่าน USB 2.0
- 1.15 มีช่องเสียบ Headphone Jack 3.5 mm
- 1.16 ตัวเครื่องรองรับอุปกรณ์ต่อพ่วง ได้แก่ เครื่องกระตุ้นแรงดันต่ำ-สูง สัญญาณ Trigger
- 1.17 มีช่องส่งสัญญาณดิจิทัลไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และช่องรับสัญญาณดิจิทัลไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
- 1.18 ที่ได้มาตรฐาน IEC 60601-1, CE marked, EMC : IEC 60601-1-2 และได้ผ่านการทดสอบความปลอดภัยจัดอยู่ในกลุ่ม Class I Type BF
- 1.19 ด้านหน้าของตัวเครื่องมีสัญลักษณ์สีเขียวตรงปุ่ม BUSY แสดงสถานะของเครื่องขณะทำการบันทึกสัญญาณ
- 1.20 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V 50 Hz

2. โปรแกรมควบคุมมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานเพื่อควบคุมประมวผล และบันทึกผลการทดลองได้
- 2.2 สามารถเลือกรูปแบบการบันทึกได้ ในโหมด Save Once, Auto save file และ Append
- 2.3 สามารถรูปแบบในการพล็อตกราฟได้ในขณะกำลังบันทึก
 - 2.3.1 โหมด Manual ใช้เพื่อย้อนไปดูข้อมูลที่บันทึกไปแล้ว
 - 2.3.2 โหมด Sweep พล็อตกราฟเป็นช่วง
 - 2.3.3 โหมด Autoscroll พล็อตกราฟอัตโนมัติ
- 2.4 สามารถกำหนด Marker เพื่อระบุการเกิดเหตุที่ผิดปกติในแต่ละช่วงกราฟในขณะทำการบันทึกหรือวิเคราะห์ได้
- 2.5 สามารถดูค่าของสัญญาณเป็นตัวเลขตามเวลาจริง (real time) ได้
- 2.6 สามารถทำการบันทึกแบบ scope, chart, stacked Plot และ X/Y
- 2.7 สามารถเลือกบันทึกข้อมูลแบบชั่วคราวโดยใช้หน่วยความจำ RAM หรือ Hard disk
- 2.8 สามารถบันทึกการตั้งค่าการทดลอง (Template) โดยสามารถเปิดและบันทึกผลการทดลองได้โดยไม่ต้องตั้งค่าอีกครั้ง
- 2.9 มีปุ่มแสดงที่โปรแกรมว่าเครื่องติดต่อกับตัวโปรแกรมตลอดเวลาทำให้สะดวกในการทำงานเมื่อเกิดปัญหาไม่บันทึกสัญญาณ
- 2.10 สามารถทำการคำนวณค่าต่างๆ ของสัญญาณได้ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้ Peak to Peak, Max, Min, BPM, Area, Value, Standard Deviation, Mean, Integral
- 2.11 โปรแกรมสำเร็จรูปมีส่วนของบนเรียน (มากกว่า 40 บทเรียน) และ การทดลองสำหรับทำวิจัยอยู่ในโปรแกรมเดียวกัน
- 2.12 ส่วนของบทเรียนมีรูปแบบการทำงานที่สนับสนุนการทดลองดังนี้
 - 2.12.1 ส่วนแนะนำการทดลอง (Introduction)
 - 2.12.2 จุดประสงค์การทดลอง (Experimental objective)
 - 2.12.3 วัสดุอุปกรณ์ (Materials)
 - 2.12.4 ทฤษฎีการทดลอง (Experimental methods), อธิบายการต่อเครื่องมือ (Setup), อธิบายการสอบเทียบ (Calibration), การบันทึกผลการทดลอง (Recording)
 - 2.12.5 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)
 - 2.12.6 รายงานผลการทดลอง (Data report) ซึ่งสามารถบันทึก และพิมพ์บนหน้าจอแสดงผลได้
- 2.13 โปรแกรมสามารถตั้งค่าในการบันทึกสัญญาณช่องของอนาล็อก (Analog) ไม่ต่ำกว่า 4 ช่อง
ช่องสัญญาณดิจิทัล (Digital) จำนวน 8 ช่อง ช่องคำนวณ (Calculation) ในการวัดสัญญาณสัญญาณ จำนวน 16 ช่อง

3. มีอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 3.1 สายวัดสัญญาณไฟฟ้า สำหรับวัดสัญญาณ EMG, EEG, ECG, EOG เป็นต้น มีความยาว 2 เมตร จำนวน 2 เส้น
- 3.2 แผ่นอิเล็กโทรด (Electrodes) เป็นสื่อสำหรับวัดสัญญาณไฟฟ้าจำนวน 4 แพ็ค (1 แพ็คมี 100 ชิ้น)
- 3.3 แผ่นขัดสำหรับเตรียมผิว (Abrasive Pads) จำนวน 1 ชุด
- 3.4 อุปกรณ์วัดวัดสัญญาณไฟฟ้าการไหลเวียนปริมาตรอากาศของปอด (Airflow transducer) จำนวน 1 ชุด
- 3.5 ท่อเป่าฟิลเตอร์อากาศ (Disposable Filtered Mouthpiece) จำนวน 1 แพ็ค (10 ชิ้น)
- 3.6 คลิปหนีบจมูก (Disposable Nose Clips) จำนวน 1 แพ็ค (10 ชิ้น)
- 3.7 อุปกรณ์วัด วัดการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าของผิวหนัง (EDA LEAD Transducer จำนวน 1 ชุด
- 3.8 แผ่นอิเล็กโทรดสำหรับวัดการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าของผิวหนัง (EDA electrodes) จำนวน 1 แพ็ค (100 ชิ้น)
- 3.9 ที่กดปุ่มสวิตช์ (Hand Switch) สำหรับทำสัญลักษณ์ (Marking) เหตุการณ์หรือการตอบสนองขณะทำการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 3.10 หูฟัง (Headphones) สำหรับฟังเสียงสัญญาณขณะทำการทดลอง จำนวน 1 ชุด
- 3.11 อุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจที่ปลายนิ้ว (Photoplethysmogram: pulse transducer) จำนวน 1 ชุด
- 3.12 อุปกรณ์วัดอัตราการขยายของทรวงอก (Respiratory Effort Transducer) จำนวน 1 ชุด
- 3.13 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิพื้นผิวหนังหรือขณะหายใจ (Fast-Response Thermistor) จำนวน 1 ชุด
- 3.14 เจลสำหรับวัดสัญญาณไฟฟ้า (Hypoallergenic Gel) จำนวน 1 หลอด
- 3.15 เจลสำหรับวัดสัญญาณการนำไฟฟ้าของผิวหนัง (Isotonic Gel for EDA/GSR) จำนวน 1 หลอด
- 3.16 เทปสำหรับติดอุปกรณ์ (Tape-Single-sided) จำนวน 1 ชุด
- 3.17 อุปกรณ์วัดความดัน (Blood pressure Cuff Transducer) จำนวน 1 ชุด
- 3.18 อุปกรณ์วัดความดันในสัตว์ทดลอง (Pressure Transducer) จำนวน 1 ชุด
- 3.19 อุปกรณ์ฟังเสียงสัญญาณหัวใจและ Korotkoff sound (Electronic Stethoscope Transducer) จำนวน 1 ชุด
- 3.20 อุปกรณ์วัดแรงบีบ (Hand Dynamometer) จำนวน 1 ชุด
- 3.21 สายวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Multi-Lead ECG) ใช้สำหรับบันทึกสัญญาณ ECG Leads I, II, III, aVR, aVL, aVF หรือ plus one precordial chest lead V(1-6) ความยาว 2 เมตร จำนวน 1 เส้น
- 3.22 ชั่วไฟฟ้าสำหรับกระตุ้นมนุษย์ (Human-Safe Stimulator 0-100 V) จำนวน 1 ชุด
- 3.23 อุปกรณ์วัดการตอบสนองนิ้วกระดูก (Finger Twitch Transducer) จำนวน 1 ชุด

- 3.24 โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 3.25 มีคอมพิวเตอร์ All-in-one จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- จอขนาดไม่ต่ำกว่า 23.8 นิ้ว
 - มีระบบปฏิบัติการเป็นแบบ Windows 11 License
 - CPU ไม่ต่ำกว่า Intel Core i5 รุ่นไม่ต่ำกว่า Gen 12 หรือ ไม่ต่ำกว่า 120U
 - มีหน่วยความจำถาวร (SSD) ไม่ต่ำกว่า 512 GB
 - หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) ไม่ต่ำกว่า 8 GB
 - มี Mouse และ Keyboard ไร้สาย อย่างละ 1 ชิ้น

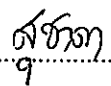
4. เงื่อนไขเฉพาะ

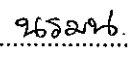
- 4.1 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.2 ผู้ขายต้องนำส่งคู่มือประกอบการใช้งานจำนวน 1 ชุด
- 4.3 ผู้ขายต้องนำส่งมอบอุปกรณ์ทั้งหมดภายใน 120 วัน

5 วงเงินในการจัดหา

- 5.1 มีวงเงินในการจัดซื้อ 1,519,400.- (หนึ่งล้านห้าแสนหนึ่งหมื่นเก้าพันสี่ร้อยบาทถ้วน)

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ธีระศักดิ์ จันทรวินเลื่อง)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา ตันตีสถิระพงษ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นรมน โตรณ)