

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปั่นเส้นใยนาโนด้วยไฟฟ้าสถิตย์  
ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 1 เครื่อง**

**1. ลักษณะทั่วไป**

เป็นชุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมเส้นใยนาโนด้วยไฟฟ้าสถิตย์ ประกอบด้วย

1. เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแรงสูง จำนวน 1 เครื่อง
2. อุปกรณ์รองรับเส้นใยความเร็วรอบต่ำ-สูง (Drum collector) จำนวน 2 เครื่อง
3. อุปกรณ์รองรับเส้นใยแบบแผ่น (Plate collector) จำนวน 1 เครื่อง
4. ฐานรองตัวฉีดสารละลายแบบเคลื่อนที่ซ้าย-ขวา จำนวน 1 เครื่อง
5. ชุดดูดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง
6. เครื่องฉีดจ่ายสารละลาย จำนวน 1 เครื่อง

**2. คุณลักษณะเฉพาะ**

**2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงแรงสูง จำนวน 1 เครื่อง**

- 2.1.1 แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทางด้านอินพุต 90-240 V ความถี่ 50-60 Hz
- 2.1.2 กระแสไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุต 166  $\mu$ A
- 2.1.3 สามารถปรับระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 0 ถึง 30 kV
- 2.1.4 มีระบบป้องกันอาร์กและไฟฟ้าลัดวงจร
- 2.1.5 สัญญาณเชื่อมต่อเป็นแบบอนาล็อกและแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตอนาล็อก
- 2.1.6 แสดงผลแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตด้วยหน้าปัดแบบเข็ม
- 2.1.7 ควบคุมแรงดันไฟฟ้าเอาต์พุตโดยปุ่มปรับระดับแรงดันไฟฟ้าแบบละเอียดมีตัวเลขกำกับ จำนวน 10 รอบ
- 2.1.8 สายไฟสำหรับไฟฟ้ากระแสตรงแรงสูง ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าแรงดันไฟฟ้าที่เลือกใช้งานกิโลโวลต์

**2.2 อุปกรณ์รองรับเส้นใยความเร็วรอบต่ำ-สูง (Drum collector) จำนวน 2 เครื่อง**

- 2.2.1 สามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนได้ไม่น้อยกว่า 750 เมตรต่อนาที
- 2.2.2 ขนาดความกว้างของชุดหมุนเส้นใยไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร
- 2.2.3 ปุ่มปรับความเร็วรอบแบบละเอียดมีตัวเลขกำกับ
- 2.2.4 ตัวลูกกลิ้งแยกอิสระ ไม่ต่อถึงกันกับฐาน มีจุดต่อขั้วลบบส่งผ่านโดยแปรงถ่าน (Carbon bus) ไปยังเพลลาของชุดลูกกลิ้ง
- 2.2.5 ชุดหมุนทำด้วยโลหะอย่างดี ป้องกันการเกิดสนิม
- 2.2.6 ระบบไฟฟ้ามีชุดสำหรับกรองสัญญาณรบกวน (EMI) จากระบบไฟหลักไม่ให้เข้าสู่เครื่องมือ (Line filter)

- 2.3 อุปกรณ์รองรับเส้นใยแบบแผ่น (Plate collector) จำนวน 1 เครื่อง**
- 2.3.1 อุปกรณ์รองรับเส้นใยแบบแผ่นทำด้วยโลหะสแตนเลสและมีจุดรับขั้วไฟ
  - 2.3.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 21×30 เซนติเมตร
- 2.4 ฐานรองตัวฉีตสารละลายแบบเคลื่อนที่ซ้าย-ขวา จำนวน 1 เครื่อง**
- 2.4.1 สามารถปรับให้เคลื่อนที่ในแนวราบซ้าย-ขวาโดยอัตโนมัติด้วยอัตราเร็วไม่น้อยกว่า 0.5 เมตรต่อนาที
  - 2.4.2 ปรับระยะการเคลื่อนที่ซ้าย-ขวาได้ไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร
  - 2.4.3 มีอุปกรณ์ตรวจจับเพื่อเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวฉีตสารละลายที่ตำแหน่งหัวท้าย
  - 2.4.4 ระบบไฟฟ้ามีชุดสำหรับกรองสัญญาณรบกวน (EMI) จากระบบไฟหลักไม่ให้เข้าสู่เครื่องมือ (Line filter) ปลั๊กเป็นระบบสายไฟ สามารถถอดเก็บได้
- 2.5 ชุดดูดอากาศ จำนวน 1 เครื่อง**
- 2.5.1 มีลักษณะเป็นตู้กระจกใสสามารถมองเห็นได้รอบด้าน
  - 2.5.2 มีประตูสามารถเปิดหรือปิดได้
  - 2.5.3 มีชั้นเก็บของด้านล่างและมีประตูปิดทึบ
  - 2.5.4 มีลูกล้อสามารถเข็นได้
  - 2.5.5 มีระบบแสงสว่างภายใน
  - 2.5.6 มีพัดลมระบายอากาศ
  - 2.5.7 ชุดแสดงผลอุณหภูมิและความชื้น เป็นแบบดิจิตอล
  - 2.5.8 มีชุดเพิ่ม-ลดความชื้น
- 2.6 เครื่องฉีดจ่ายสารละลาย จำนวน 1 เครื่อง**
- 2.6.1 เป็นเครื่องควบคุมการไหลของสารละลายด้วยกระบอกฉีดยา
  - 2.6.2 เครื่องสามารถยึดจับกระบอกฉีดยาได้จำนวน 1 กระบอก
  - 2.6.3 สามารถแสดงปริมาตรทั้งหมดที่จ่ายสารละลายในหน่วย mL หรือ  $\mu\text{L}$  ได้
  - 2.6.4 สามารถใช้งานเครื่องเพียงลำพัง หรือใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานได้ โดยการติดตั้งโปรแกรม (SyringePumpPro)
  - 2.6.5 สามารถเลือกหน่วยการจ่ายสารละลาย mL/hr,  $\mu\text{L/hr}$ , mL/min,  $\mu\text{L/min}$  ได้
  - 2.6.6 สามารถใส่หลอดฉีดยา ขนาดตั้งแต่ 1 mL ถึง 60 mL
  - 2.6.7 มีอัตราการฉีดต่ำสุด 0.73  $\mu\text{L/hr}$  (1 mL syringe)
  - 2.6.8 มีอัตราการฉีดสูงสุด 1,257 mL/hr (60 mL syringe)
  - 2.6.9 ตัวเครื่องมีขนาด 22.86 cm × 14.605 cm × 11.43 cm
- 2.7 การรับประกันและการบริการ**
- 2.7.1 บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
  - 2.7.2 บริษัทผู้ขายต้องอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.3 รับประกันเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี

ศุภพร ตันวิเชียร  
.....ประธานกรรมการ  
.....กรรมการ  
.....กรรมการ