

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**เครื่องช่วยหายใจพร้อมระบบปรับการช่วยหายใจตามความต้องการของผู้ป่วยและจัดการข้อมูลของผู้ป่วย**  
**ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก**

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

เครื่องช่วยหายใจพร้อมระบบปรับการช่วยหายใจตามความต้องการของผู้ป่วย จำนวน 1 เครื่อง  
และจัดการข้อมูลของผู้ป่วย ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

1. **ความต้องการ** เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมด้วยปริมาตรและความดัน พร้อมระบบปรับการช่วยหายใจตามความต้องการของผู้ป่วยและการจัดการข้อมูลของผู้ป่วยพร้อมอุปกรณ์
2. **วัตถุประสงค์การใช้งาน** เป็นเครื่องช่วยหายใจที่ใช้ช่วยผู้ป่วยในภาวะวิกฤตที่ไม่สามารถหายใจได้เพียงพอหรืออยู่ในภาวะหยุดการหายใจจากสาเหตุต่าง ๆ และสามารถใช้ฝึกหัดการหายใจเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เองและกลับสู่สภาวะปกติได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ มีทักษะและความชำนาญในการใช้ และปรับเปลี่ยนการทำงานเครื่องช่วยหายใจ เพื่อช่วยผู้ป่วยให้พ้นภาวะวิกฤตได้อย่างเหมาะสม
3. **รายละเอียดทั่วไป**
  - 3.1 เป็นเครื่องช่วยหายใจซึ่งควบคุมการทำงานโดยไม่โครโพรเซสเซอร์ หลักการทำงานเป็นแบบควบคุมด้วยความดัน (Pressure control) และควบคุมด้วยปริมาตร (Volume control) โดยใช้ออกซิเจนและอากาศจากแหล่งจ่ายอากาศของโรงพยาบาลได้
  - 3.2 ใช้ได้ตั้งแต่เด็กโตจนถึงผู้ใหญ่
  - 3.3 ตัวเครื่องแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ
    - 3.3.1 จอภาพแสดงผล GUI (Graphical User Interface) แบบ LCD ขนาด 15 นิ้ว ควบคุมการทำงานแบบสัมผัส (Touch Screen) ร่วมกับปุ่มหมุน สามารถแสดงค่า ที่ตั้งให้กับผู้ป่วย (Ventilator setting) ค่าที่วัดได้จากผู้ป่วย (Patient data) และแสดงกราฟการหายใจ (Waveform) ได้พร้อมกัน
    - 3.3.2 ชุดจ่ายก๊าซ BDU (Breath Delivery Unit) มีจอภาพแสดงผล แบบ LCD สามารถแสดงสถานะของก๊าซ แบตเตอรี่ และ แสดงค่า Ppeak ,PEEP และ Ppeak alarm setting
  - 3.4 สามารถแสดงรูปคลื่น (Waveform) ได้ 3 รูปกราฟ และ 2 Loop พร้อมกัน
  - 3.5 สามารถหยุดรูปคลื่นกราฟการหายใจและทำการหมุนปุ่มเพื่อดูค่าบนกราฟนั้นได้
  - 3.6 การวัดค่าต่าง ๆ ของการหายใจใช้ระบบ Flow Sensor ที่อยู่ในตัวเครื่องช่วยหายใจ เพื่อป้องกันการผิดพลาดในการแสดงผลของการหายใจ เนื่องจากความชื้นและเสมหะของผู้ป่วย
  - 3.7 มีระบบ Heated exhalation bacteria filter เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ภายในเครื่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนภัสกรรณ์ กล้าหาญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวจิรภัทร โพธิ์กัญ)

- 3.8 แบคทีเรียฟิลเตอร์ทั้งช่วงหายใจเข้าและช่วงหายใจออก ที่สามารถกรองเชื้อโรคขนาด 0.3ไมครอน และสามารถทำให้ปราศจากเชื้อและนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- 3.9 มีระบบควบคุมวาล์วฉุกเฉิน สามารถเปิดเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถหายใจโดยอาศัยออกซิเจนจากอากาศภายนอกเข้ามาใช้ ในกรณีเครื่องขัดข้องมีปัญหา (Safety valve open) หรือความดันในระบบสูงกว่าที่กำหนดไว้
- 3.10 มีระบบ Previous setup เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเปลี่ยน Mode กลับไปสู่ Mode ก่อนหน้า
- 3.11 มีรถเข็นรองรับตัวเครื่องชนิด 4 ล้อสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกพร้อมระบบล้อคล้อที่ป้องกันมิให้เคลื่อนที่เมื่อใช้กับผู้ป่วย
- 3.12 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 Volt, 50 Hz. และมีแบตเตอรี่สำรองติดมากับเครื่อง หรือมีชุดสำรองไฟที่สามารถใช้งานต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 60 นาที
- 3.13 รับประกันคุณภาพการใช้งาน 1 ปี นับตั้งแต่วันรับเครื่อง

#### 4. คุณลักษณะทางเทคนิค

- 4.1 สามารถเลือกชนิดของผู้ป่วย (Patient Type) ได้ดังนี้ Pediatric หรือ Adult
- 4.2 สามารถเลือกชนิดการช่วยหายใจแบบ Invasive หรือ Non- Invasive
- 4.3 สามารถเลือกลักษณะการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ (Type of Ventilation) ดังนี้
  - 4.3.1 ชนิดควบคุมด้วยปริมาตร (Volume Controlled Ventilation)
  - 4.3.2 ชนิดควบคุมด้วยแรงดัน (Pressure controlled ventilation)
  - 4.3.3 ชนิดสามารถกำหนดปริมาตรอากาศหายใจเข้าแต่ครั้งที่ต้องการได้ โดยเครื่องจะมีการปรับเพิ่ม-ลดแรงดันเองโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ได้ปริมาตรอากาศหายใจเข้าที่ตั้งไว้ (Volume control plus )
  - 4.3.4 สามารถตั้งความดันหายใจเข้า และความดันหายใจออกคงที่ได้สองระดับ (Bilevel) โดยผู้ป่วยสามารถหายใจเองได้โดยอิสระตลอดเวลาบน CPAP สองระดับกลับไปมา เพื่อช่วยเหลือผู้ป่วย ที่มีพยาธิสภาพที่ปอดขั้นรุนแรง ทำให้ผู้ป่วยสามารถหายใจร่วมกับเครื่องได้เป็นอย่างดี และลดการใช้ยาที่จะทำให้ผู้ป่วยไม่ต้านเครื่อง เพื่อช่วยให้ประสิทธิภาพในการรักษาและให้ความปลอดภัยแก่ผู้ป่วยสูงสุด
  - 4.3.5 มีระบบการช่วยชดเชยแรงเสียดทาน และลดแรงในการหายใจของผู้ป่วยในการหายใจ TC (Tube Compensation)
  - 4.3.6 มีโหมดช่วยผู้ป่วยในการหายใจเครื่อง โดยเครื่องจะปรับให้การช่วยหายใจแต่ละครั้งตามที่ต้องการ PAV+ (Proportional Assist Ventilation plus)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนภัสกรณ กกล้าหาญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวจิรภัทร โพธิ์กัญ)

- 4.3.7 สามารถระบบชดเชยการรั่วของระบบสายหายใจ (Leak Sync) ได้
- 4.4 สามารถตั้งลักษณะการช่วยหายใจสำหรับผู้ป่วยได้ดังนี้
  - 4.4.1 ชนิดเครื่องช่วยในการหายใจทั้งหมด (A/C)
  - 4.4.2 ชนิดเครื่องช่วยหายใจบางส่วน (SIMV)
  - 4.4.3 ชนิดให้ผู้ป่วยหายใจเอง(SPONT)พร้อมก็มีแรงดันสนับสนุน (Pressure Support ventilation)
  - 4.4.4 ชนิดหายใจเองโดยสามารถตั้งปริมาตรอากาศหายใจเข้าที่ต้องการได้ (Volume support)
  - 4.4.5 ชนิดช่วยผู้ป่วยภายหลังหยุดการหายใจ(Apnea Ventilation) ช่วยผู้ป่วยภายหลังหยุดการหายใจตามเวลาที่ตั้งไว้โดยอัตโนมัติ
- 4.5 สามารถกำหนดค่าต่าง ๆ ได้จากแผงควบคุมการทำงานที่อยู่ด้านหน้าของเครื่องได้ดังนี้
  - 4.5.1 สามารถป้อนข้อมูลน้ำหนักผู้ป่วย PBW (Predicted Body Weight)ได้ตั้งแต่ 3.5 ถึง 150 กิโลกรัม หรือ เลือก เพศ เป็น Male หรือ Female
  - 4.5.2 สามารถตั้งความดันช่วย (Pressure Support) ได้ 0 ถึง 70 เซนติเมตรน้ำ
  - 4.5.3 สามารถตั้งอัตราเร่งการไหลของลม (Rise Time) ได้ 1 ถึง 100%
  - 4.5.4 สามารถตั้งระดับความไวของการหายใจออก (Expiratory Sensitivity) ได้ 1 ถึง 80 %
  - 4.5.5 สามารถตั้งปริมาตรอากาศในการหายใจแต่ละครั้ง (Tidal Volume) ได้ 25 ถึง 2,500 มิลลิลิตร
  - 4.5.6 สามารถตั้งอัตราการหายใจ (Respiratory Rate)ได้ 1 ถึง 100 ครั้งต่อนาที
  - 4.5.7 สามารถตั้งอัตราการไหลของอากาศ (Peak Inspiratory Flow) ได้ 3 ถึง 150 ลิตร/นาที
  - 4.5.8 สามารถเลือกรูปแบบการไหลของอากาศ (Flow Pattern) ได้เป็นแบบ Square หรือ Descending Ramp
  - 4.5.9 สามารถตั้งให้ลมหายใจเข้าหยุดค้างในปอดก่อนหายใจออก(Plateau Time) ได้ 0.0 ถึง 2.0 วินาที
  - 4.5.10 สามารถตั้งแรงดัน (Inspiratory Pressure) ได้ 5 ถึง 90 เซนติเมตรน้ำ
  - 4.5.11 ในกรณีที่เครื่องควบคุมด้วยแรงดันสามารถเลือกให้ค่าต่าง ๆ คงที่ได้คือ ช่วงเวลาหายใจเข้า (Inspiratory Time), สัดส่วนการหายใจเข้า:การหายใจออก(I:E Ratio), ช่วงเวลาการหายใจออก (Expiratory Time )
  - 4.5.12 สามารถกำหนดช่วงเวลาในการหายใจเข้า(Inspiratory Time)ได้ 0.2 ถึง 8.0 วินาที
  - 4.5.13 สามารถกำหนดสัดส่วนการหายใจเข้าต่อการหายใจออก (I:E Ratio) ได้
  - 4.5.14 สามารถตั้งช่วงเวลาหายใจออก (Expiratory Time ) ได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนภัสกรณ กกล้าหาญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวจิรภัทร โพธิ์กัญ)

- 4.5.15 สามารถตั้งให้ผู้ป่วย Trigger เครื่องได้อย่างน้อย 2 แบบ คือ
    - 4.5.15.1 ตั้ง Pressure Sensitivity ได้ 0.1 ถึง 20 เซนติเมตรน้ำ ต่ำกว่าระดับ PEEP
    - 4.5.15.2 ตั้ง Flow Sensitivity ได้ 0.2 ถึง 20 ลิตรต่อนาที
  - 4.5.16 สามารถตั้งเปอร์เซ็นต์ออกซิเจน (Oxygen Percentage) ได้ 21 ถึง 100 %
  - 4.5.17 สามารถตั้งความดันบวกในระบบ PEEP/CPAP ได้ 0 ถึง 45 เซนติเมตรน้ำ
  - 4.5.18 สามารถตั้งให้เครื่องช่วยหายใจกรณีผู้ป่วยหยุดหายใจ (Apnea Ventilation) ได้ทั้งแบบควบคุมด้วยปริมาตร (Volume Control) หรือควบคุมด้วยความดัน (Pressure Control)
  - 4.5.19 สามารถตั้ง Disconnect Sensitivity ได้ 20 ถึง 95%
  - 4.5.20 สามารถให้ออกซิเจน 100% นาน 2 นาที
  - 4.5.21 สามารถชดเชยการรั่วของระบบสายหายใจ (Leak Sync) ได้สูงสุด 65 ลิตรต่อนาที
- 4.6 ส่วนจอภาพที่แสดงข้อมูลจะสามารถแสดงข้อมูลค่าที่ตั้ง และค่าที่วัดได้จากผู้ป่วยได้พร้อมกัน และมีระบบข้อมูลที่สามารถแสดงค่าต่าง ๆ ของเครื่องและของผู้ป่วยได้ดังนี้
- 4.6.1 แสดงชนิดของการหายใจว่าเป็น Control(C) ,Assist (A),Spontaneous (S) และรูปภาพแบบรหัสสีเพื่อให้ทราบว่าขณะผู้ป่วยหายใจเป็นช่วงหายใจเข้าหรือหายใจออก
  - 4.6.2 เปอร์เซ็นต์ออกซิเจนที่ผู้ป่วยได้รับ
  - 4.6.3 แสดงค่าแรงดัน ได้แก่ Peak Pressure, Mean circuit Pressure, Plateau Pressure, PEEP
  - 4.6.4 แสดงค่าปริมาตรลมหายใจ ที่ผู้ป่วยได้รับแต่ละครั้ง (Exhaled Tidal Volume)
  - 4.6.5 แสดงค่าที่ผู้ป่วยได้รับปริมาตรในการหายใจเฉลี่ยต่อนาที (Exhaled Minute Volume)
  - 4.6.6 แสดงค่าปริมาตรในการหายใจที่ผู้ป่วยหายใจเองเฉลี่ยต่อนาที (Spontaneous Minute Volume)
  - 4.6.7 แสดงค่าอัตราการหายใจของผู้ป่วยร่วมกับเครื่อง (Total respiratory rate)
  - 4.6.8 สามารถแสดงค่า PEF, EEF, PSF, Dynamic Compliance, Dynamic Resistance ,Static Compliance, Static Resistance ,WOB และ RSBI เพื่อประเมินพยาธิสภาพปอดของผู้ป่วย
  - 4.6.9 สามารถวัดและแสดงค่า Respiratory Mechanics ได้ดังนี้
    - 4.6.9.1 NIF (Negative Inspiratory Force)
    - 4.6.9.2 P0.1 (Occlusion Pressure)
    - 4.6.9.3 VC (Vital Capacity)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนภัสกรณ กกล้าหาญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวจิรภัทร โพธิ์กัญ)

- 4.6.10 เปอร์เซ็นต์การรั่วของระบบสายหายใจ (% Leak), Leak at PEEP, Inspiration leak Volume
- 4.6.11 สามารถเลือกรูปแบบการแสดงรูปคลื่น (Waveform Layout) ได้ 5 รูปแบบ ดังนี้  
1 Waveform, 2 Waveform , 3 Waveform , 3 Waveform 2 loop และ 1 Waveform 2 loop
- 4.6.12 แสดงกราฟการหายใจของได้ Pressure-Time, Flow-Time, Volume-Time, Pressure- Volume loop หรือ Flow-Volume Loop
- 4.7 ระบบเตือนความปลอดภัยจะเตือนด้วยสัญญาณไฟ เสียง และข้อความ ดังนี้
  - 4.7.1 สามารถแสดง High circuit pressure ได้
  - 4.7.2 สามารถแสดง High Exhaled Minute Volume ได้
  - 4.7.3 สามารถแสดง High Exhaled tidal Volumeได้
  - 4.7.4 สามารถแสดง High Respiratory Rate ได้
  - 4.7.5 สามารถแสดง Low Exhaled Mandatory tidal Volume ได้
  - 4.7.6 สามารถแสดง Low Exhaled Minute Volume ได้
  - 4.7.7 สามารถแสดง Low Exhaled Spontaneous tidal Volume ได้
  - 4.7.8 สามารถแสดง High delivered oxygen percent ได้
  - 4.7.9 สามารถแสดง Low delivered oxygen percent ได้
  - 4.7.10 สามารถตั้งค่า Apnea Interval ได้ 10 ถึง 60 วินาที
  - 4.7.11 ในกรณีเกิดการอุดตันในสายช่วยหายใจ (Severe occlusion)
  - 4.7.12 ในกรณีที่สายช่วยหายใจหลุดจากผู้ป่วย( Circuit disconnect)
  - 4.7.13 ในกรณีที่แรงดันออกซิเจนจากแหล่งจ่ายออกซิเจนไม่เพียงพอ (No Oxygen supply)
  - 4.7.14 ในกรณีที่แรงดันอากาศจากแหล่งจ่ายอากาศไม่เพียงพอ (No Air supply)
- 4.8 มีระบบเก็บและเรียกดูข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยได้โดย
  - 4.8.1 สามารถบันทึกภาพหน้าจอ (Screen Capture ) และส่งภาพที่บันทึกออกทาง USB Port ได้
  - 4.8.2 สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง (Trend )ได้ 72 ชั่วโมง
  - 4.8.3 สามารถเรียกข้อมูลของผู้ป่วยมาดูได้ทั้งแบบรูปคลื่น และรูปแบบตัวเลข

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนภัสกรณ กกล้าหาญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวจิรภัทร โพธิ์กัญ)

4.9	อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเป็นอุปกรณ์มาตรฐานประกอบเครื่อง	
4.9.1	ชุดสายช่วยหายใจชนิดซิสิกอน	จำนวน 2 ชุด
4.9.2	แบคทีเรียฟิลเตอร์สำหรับช่วงหายใจเข้า	จำนวน 2 ชิ้น
4.9.3	แบคทีเรียฟิลเตอร์สำหรับช่วงหายใจออก	จำนวน 2 ชิ้น
4.9.4	อุปกรณ์ให้ความชื้น	จำนวน 1 เครื่อง
4.9.5	กระป๋องน้ำสำหรับทำความชื้น(Humidifier chamber)	จำนวน 2 ชุด
4.9.6	แขนจับท่อหายใจ	จำนวน 1 ชุด
4.9.7	ชุดปอดเทียม (Test Lung)	จำนวน 1 ชุด
4.9.8	คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษและภาษาไทยอย่างละ	จำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวนภัสกรณ กกล้าหาญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ  
(นางสาวจิรภัทร โพธิ์กัญ)