รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมปริมาตรและความดัน
โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ๓ เครื่อง

1. **<u>ความต้องการ</u>** เป็นเครื่องช่วยหายใจชนิดที่สามารถใช้ได้กับผู้ป่วยเด็กแรกเกิดจนถึงผู้ใหญ่ โดยสามารถใช้งานติดต่อได้เป็นเวลานานและควบคุมปริมาตรการหายใจเข้าออกได้โดยตรง มีจอภาพชนิดสี (Color Graphics Monitor)
2. **<u>วัตถุประสงค์ในการใช้งาน</u>** เพื่อใช้ช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ต้องการความแน่นอนในการควบคุมปริมาตรแก๊สหายใจเข้าออก และพร้อมระบบสัญญาณเตือนแจ้งความปลอดภัย
3. **<u>คุณสมบัติทั่วไป</u>**

3.1 เป็นเครื่องช่วยหายใจซึ่งควบคุมการทำงานโดยไมโครโปรเซสเซอร์ โดยวิเคราะห์การหายใจทุกๆ ครั้งของการหายใจเข้า-ออก และควบคุมการทำงานอย่างเป็นระบบ

3.2 สามารถใช้ได้กับผู้ใหญ่ เด็กโต และเด็กเล็ก โดยเลือกแบบการใช้งานตามชนิดผู้ป่วยได้

3.3 ลักษณะเครื่องสามารถติดตั้งบนรถเข็นเคลื่อนย้ายได้ หรือติดตั้งบนชั้นวางชนิดเพดาน (Ceiling Pendant) ได้

3.4 มีแบตเตอรี่สำรองภายในตัวใช้งานต่อเนื่องได้นานไม่น้อยกว่า 60 นาที

3.5 สามารถปรับควบคุมการทำงานได้เป็นชนิด Volume Control, Pressure Control ,Volume Target Pressure Control, BPRV และ Non-Invasive Ventilation

3.6 มีเครื่องให้ความชื้นชนิดปรับ และควบคุมอุณหภูมิได้ พร้อมอุปกรณ์ประกอบวงจรหายใจ ครบชุด

3.7 เป็นผลิตภัณฑ์ของทวีปยุโรป ทวีปอเมริกา หรือประเทศไทย รับประกันคุณภาพ 2 ปี

3.8 ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรทซ์

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายสิทธิพร ศศิวรรณพงศ์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายศิริพงษ์ ทรัพย์อุดมมาก) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นางสาววรลักษณ์ บุญเกิด) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

4. <u>คุณสมบัติทางเทคนิค</u>

4.1 สามารถเลือกลักษณะการทำงานของการช่วยหายใจ (Type of Ventilation) ดังนี้

4.1.1 สามารถเลือกขนาดเป็น เด็กโต เด็กเล็ก และผู้ใหญ่

4.1.2 สามารถเลือกแบบของการช่วยหายใจได้ 3 แบบ คือ

4.1.2.1 แบบควบคุมด้วยปริมาตร (Volume Control Ventilation)

4.1.2.2 แบบควบคุมด้วยความดัน (Pressure Control Ventilation)

4.1.2.3 แบบควบคุมด้วยปริมาตรและความดัน (Volume Target Pressure Control)

4.1.3 สามารถให้การหายใจแบบ Biphasic Pressure Release Ventilation (BPRV) ได้

4.1.4 สามารถเลือก Modes การใช้งาน Assist / Control Mandatory Ventilation (A/CMV), Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (SIMV), Spontaneous (SPONT) โดยเลือกได้เป็น Pressure Support (PSV) และ Volume Target Pressure Support (VTPS), และ Non-invasive Ventilation ได้

4.1.5 ระบบ Back Up Ventilation ทำงานได้ทุก Modes การหายใจ

4.1.6 สามารถให้ Slope และ Rise Time โดยเครื่องกำหนดให้อัตโนมัติทั้ง PC, VTPC, P Suppor และ VTP Support breaths และ ปรับแบบ manual ได้ตั้งแต่ระดับ 1 – 19

4.1.7 ระบบ FlexCycle™(Expiratory Threshold) ในการหายใจแบบ Pressure Support และ Volume Target Pressure Support โดยตัดการไหลของก๊าซช่วยหายใจออกอย่างอัตโนมัติ และสามารถปรับแบบ manual ได้ตั้งแต่ 5 – 55% ของ peak flow

4.2 การตั้งค่าต่างๆ สำหรับการใช้เครื่องหายใจดังนี้

4.2.1 สามารถตั้งปริมาตรการหายใจ VT ได้: ในเด็กโตเด็กเล็กตั้งแต่ 20 ถึง 1,000 มิลลิลิตร และในผู้ใหญ่ตั้งแต่ 100 ถึง 3,000 มิลลิลิตร

4.2.2 สามารถตั้งอัตราการหายใจได้ : ในเด็กโต, เด็กเล็กตั้งแต่ 1 ถึง 120 ครั้งต่อนาที และในผู้ผู้ใหญ่ ตั้งแต่ 1 ถึง 80 ครั้งต่อนาที

4.2.3 สามารถตั้งอัตราการไหลของก๊าซในช่วงเวลาหายใจเข้าได้ : ในเด็กโต เด็กเล็ก ตั้งแต่ 1 ถึง 100 ลิตรต่อนาที และในผู้ใหญ่ตั้งแต่ 1 ถึง 180 ลิตรต่อนาที

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายสิทธิพร ศศิวรรณพงศ์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายศิริพงษ์ ทรัพย์อุดมมาก) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นางสาววรลักษณ์ บุญเกิด) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

4.2.4 สามารถตั้ง Pressure Support ได้ : ใน เด็กโต เด็กเล็ก ตั้งแต่ : 0 ถึง 50 cm H_2O และในผู้ใหญ่ ตั้งแต่ : 0 ถึง 60 cm H_2O

4.2.5 สามารถตั้งรูปแบบการไหลได้ : ทั้ง Square wave และ Descending Ramp wave

4.2.6 สามารถตั้งเวลา Inspiratory Pause ได้ : ตั้งแต่ ปิด, 0.1- 2.0 วินาที

4.2.7 สามารถตั้ง Sigh ในแบบปิดหรือเปิดได้ โดยการหายใจทุก 100 ครั้ง การหายใจจะให้ sigh 1 ครั้ง จำนวนเท่ากับ 1.5 ของการตั้ง VT

4.2.8 สามารถกำหนดความดันจำกัด : ในเด็กเล็ก เด็กโตตั้งแต่ 0 ถึง 70 cm H_2O และในผู้ใหญ่ ตั้งแต่ 0 ถึง 80 cmH_2O

4.2.9 สามารถกำหนดเวลาหายใจเข้าได้ : ในเด็กเล็ก เด็กโต ตั้งแต่ 0.1 ถึง 3.0 วินาที ในผู้ใหญ่ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 5.0 วินาที

4.2.10 สามารถปรับอัตราการหายใจเข้าและออก I : E Ratio : ได้มากสุดเป็น INVERSE 4 : 1

4.2.11 สามารถตั้ง Sensitivity ได้ 2 แบบคือ

- แบบ Pressure Tirgger ตั้งได้ตั้งแต่ 0 ถึง –5 cm H_2O
- แบบ Flow Trigger ตั้งได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 2.0 ลิตรต่อนาที ในเด็กโต เด็กเล็ก ในผู้ใหญ่ ตั้งแต่ 0.6 ถึง 2 ลิตรต่อนาที

4.2.12 สามารถปรับเปอร์เซนต์อ๊อกซิเจนได้ : ตั้งแต่ 21 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์

4.2.13 สามารถตั้ง PEEP/ CPAP ได้ : ในเด็กเล็ก เด็กโต ตั้งแต่ 0 ถึง 30 cm H_2O และผู้ใหญ่ ตั้งแต่ 0 ถึง 45 cm H_2O

4.2.14 มีระบบจ่ายก๊าซชดเชยการรั่วของระบบการหายใจ (Leak Compensation) โดยอัตโนมัติ โดยในเด็กเล็ก เด็กโต ชดเชยได้มากสุดไม่เกิน 8 ลิตรต่อนาที และในผู้ใหญ่ชดเชยได้มากสุดไม่เกิน 15 ลิตรต่อนาที

4.2.15 สามารถกำหนด Bias Flow ได้ 3 ลิตรต่อนาที

4.2.16 สามารถเพิ่มก๊าซการไหลเข้าสู่ปอดอย่างช้า (Manual Inflation) ได้สูงสุด 5 วินาที

4.2.17 สามารถตั้งการหายใจเข้าค้างไว้นาน (Insp Hold) : ได้มากสุด 15 วินาที

4.2.18 สามารถตั้งการหายใจออกค้างไว้นาน (Exp Hold) : ได้มากสุด 20 วินาที

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายสิทธิพร ศศิวรรณพงศ์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายศิริพงษ์ ทรัพย์อุดมมาก) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นางสาววรลักษณ์ บุญเกิด) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

4.2.19 สามารถให้อ๊อกซิเจน 100% O_2 : ได้นาน 3 นาที

4.2.20 มีระบบ Standby Condition สำหรับตั้งค่าต่างๆของเครื่องช่วยหายใจล่วงหน้า เพื่อรอใช้งานกับผู้ป่วย และทำ Circuit Check test ก่อนเริ่มการหายใจ

4.2.21 มีระบบ Open Exhalation Valve : สามารถเลือก On / Off ได้สำหรับ Biphasic Pressure Release Ventilation (BPRV)

4.2.22 Volume Target : สามารถเลือก On / Off ได้สำหรับ VTPC หรือ VTPS

4.2.23 สามารถบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ และนำมาแสดงที่จอภาพได้ 1,000 เหตุการณ์

4.2.24 สามารถป้อนน้ำหนักได้ 1-999

4.2.25 สามารถเลือกหน่วยน้ำหนักเป็น : Kg หรือ Ib

4.2.26 สามารถเลือกหน่วย Volume เป็น : mL หรือ ml/kg

4.2.27 สามารถทำ Circuit Check : โดยจะทำ Automatically tests for leaks, compliance and resistance

4.2.28 RS 232 Comm Protocol : Communication protocol selection for remote monitoring

4.2.29 Display Brightness ; Adjustable display backlight

4.2.30 Calibrate Sensor : Exhalation Flow and Oxygen sensors

4.2.31 Date/ Time : Adjust and Format

4.2.32 Language Selection : For display messages and screen text

4.2.33 Pressure Units : cmH2O / mbar

4.2.34 สามารถเลือกชนิดของ Circuit Type Compensation ได้ 3 แบบ : Heated Exp. Lime, Heated Insp. Limb หรือ HME

4.2.35 Attitude Compensation : 0-4000 m (200 m increment)

4.2.36 Compliance compensation : สามารถเลือก On / Off ได้สำหรับ Volume Control

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายสิทธิพร ศศิวรรณพงศ์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายศิริพงษ์ ทรัพย์อุดมมาก) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นางสาววรลักษณ์ บุญเกิด) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

4.3 ส่วนแสดงข้อมูลบนจอภาพ

4.3.1 มีระบบข้อมูลที่สามารถแสดงค่าต่างๆของผู้ป่วย (Monitor Parameters) ได้ดังนี้

Ppeak	Cdyn effective	VTE% variance	Exp Flow	RR spont
Pplat	Cstat	MV_I	I: E Ratio	RSBI
Pmean	R_I	MV_E	Inspiratory time	WOBim
PEEP	V_TI	MV_E spont	Time Constant	FIO2
Total PEEP	V_TE	Insp flow	RRtot	R_E

4.3.2 มีส่วนแสดงกราฟ (Graphics)

4.3.2.1 สามารถติดตามดูการช่วยหายใจในรูปของ Waves:

- Pressure – time
- Volume – time
- Flow – time

4.3.2.2 สามารถติดตามการช่วยหายใจในรูปของ Loops

- Volume / Pressure
- Flow / Volume

4.3.3 สามารถเก็บและแสดงข้อมูลย้อนหลังที่จอภาพ ได้ดังนี้

VTE%var / time	Ppeak / time
RRtot / time	PEEP / time
MVE / time	RSBI / time
VTE / time,	P means / time

4.4 มีระบบเตือนภัยด้วยเสียง และแสง

4.4.1 มีหลอดไฟ ซึ่งแสดงการเตือนโดยสามารถแบ่งระดับความรุนแรงของการเฝ้าระวังด้วยแสง ได้ 3 ระดับ คือ Low, Medium & High และมองเห็นได้ชัด 360องศา

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายสิทธิพร ศศิวรรณพงศ์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายศิริพงษ์ ทรัพย์อุดมมาก) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นางสาววรลักษณ์ บุญเกิด) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

4.4.2 มีระบบเตือนด้วยแสงและเสียง ซึ่งสามารถปรับค่าได้ (Adjustable Alarms)

- Low MVE (Exp. Minute Volume)
- High MVE (Exp. Minute Volume)
- Low Paw (Airway Pressure)
- High Paw (Airway Pressure)
- High RR tot (Resp. Rate)
- Apnea
- Disconnect (threshold %)

4.4.3 มีระบบเตือนด้วยแสงและเสียง อัตโนมัติ (Automatic Alarms)

- [settings] Out of Range
- Pressure Limit Below PEEP
- Sustained High Baseline Pressure
- I : E Ratio Inverse Violation
- Low and High Baseline (PEEP) Pressure
- Low and High FIO2
- Low Paw Below PEEP
- Insp. Time Too Short
- Insp. Time Too Long
- Volume Target not Not Met

4.4.4 มีสัญญาไฟแจ้งการเตือนอยู่บนหัวเครื่องฯ 2สีพร้อมกระพริบตามระดับความปลอดภัย

4.4.5 มีปุ่ม Alarm Silence กดเพื่อหยุดเสียงเตือน นาน 120 วินาที

4.4.6 มี Back up Ventilation เมื่อมี Low MVE Alarm

4.4.7 มีระบบเตือน O2 Sensor : O2 Sensor Error / O2 Sensor Disconnect

4.4.8 มีระบบเตือน Flow Sensor : Flow Sensor Error

4.4.9 มีระบบเตือน Gas Supply Alarms : Loss of One Gas Supply / Loss of Both Gas supplied

4.4.10 มีระบบเตือน Power Fail Alarms : Loss of AC – Power / Low Internal Battery

4.4.11 มีระบบเตือน Power down Alarm : มีเฉพาะเสียง

4.4.12 มีระบบเตือน Device Alert

4.4.13 มีระบบเตือน Check Van Fan : Cooling fan failure

4.4.14 มีระบบ Suction Disconnect Function : โดยเครื่องจะหยุดการทำงานชั่วคราวขณะทำการดูด เสมหะผู้ป่วย และจะกลับมาทำงานอัตโนมัติ เมื่อต่อสายช่วยหายใจกลับเข้าผู้ป่วย

4.4.15 กดปุ่ม Alarm Reset เพื่อ clear visual indicators and messages

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายสิทธิพร ศศิวรรณพงศ์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายศิริพงษ์ ทรัพย์อุดมมาก) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นางสาววรลักษณ์ บุญเกิด) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ

4.5 มีสัญญาณแสดงความดันของการหายใจ แต่ละครั้งเป็นความดันแบบ Bar Graph

4.6 จอภาพเป็นชนิดสี LCD ขนาดของจอภาพ 6.4 นิ้ว สามารถเชื่อมต่อจอภาพภายนอกได้ (VGA Output)

4.7 สามารถเพิ่มคุณสมบัติอื่นๆ โดยทาง USB Flash Drive (Upgrade Software)

4.8 สามารถวัดค่า P0.1ได้เพื่อวัดการหย่าเครื่องช่วยหายใจของผู้ป่วยมีความสามารถพร้อมการหย่าเครื่องฯ

4.9 สามารถวัด (Negative Inspiratory Force) สามารถวัดกำลังลมการหายใจเข้า ขณะผู้ป่วยหายใจเอง เพื่อที่จะวัดการหย่าเครื่องช่วยหายใจฯ

5. <u>อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน</u>

5.1 ชุดวงจรสายช่วยหายใจ (Reusable circuit)	2 ชุด
5.2 Flow sensor	1 ชุด
5.3 อุปกรณ์ทำความชื้นและความร้อน(Humidifier)	1 ชุด
5.4 กระป๋องทำความชื้น (Reusable chamber)	2 ชุด
5.5 แขนจับท่อหายใจ	1 ชุด
5.6 ชุดปอดเทียม (Reusable test lung)	1 ชุด
5.7 รถเข็นเครื่องของบริษัทผู้ผลิต	1 คัน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการฯ
(นายสิทธิพร ศศิวรรณพงศ์ นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นายศิริพงษ์ ทรัพย์อุดมมาก) นายแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการฯ
(นางสาววรลักษณ์ บุญเกิด) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ