



Jia Luck Sa Co.,Ltd.

# คู่มือการใช้งาน

## Mainstream EtCO<sub>2</sub> SENSOR

Model : CMZ60MEMO



ฉบับภาษาไทย



# สารบัญ

1.วัตถุประสงค์การใช้งาน.....	5
2.ความปลอดภัย.....	5
2.1.คำเตือน.....	5
2.2.ข้อควรระวัง.....	7
2.3.ข้อสังเกต.....	7
2.4.สัญลักษณ์และฉลาก.....	8
2.5.ภาพรวม.....	9
2.6.หลักการทำงาน.....	10
3.การเตรียมความพร้อมสำหรับใช้งาน.....	10
3.1.การตั้งค่า.....	10
3.2.การเริ่มต้นใช้งานเครื่อง.....	11
3.3.การปิดเครื่อง.....	12
3.4.เชื่อมต่อ MEMO.....	12
3.5.การเลือกอะแดปเตอร์.....	12
3.6.ข้อควรระวัง.....	13
4.ปุ่มกด.....	13
5.การแสดงผล.....	13
5.1.EtCO <sub>2</sub> .....	13
5.2.อัตราการหายใจ.....	13
5.3.กราฟแสดงความเข้มข้นของ CO <sub>2</sub> ในเวลาต่าง ๆ (Capnogram).....	14
5.4.การตั้งค่า CO <sub>2</sub> .....	14
6.ตัวบ่งชี้และการเตือน.....	14
6.1.สัญญาณเตือน.....	15
6.2.ข้อจำกัดเริ่มต้น (Default Limits) สำหรับการเตือน.....	16
6.3.การปิดเสียงแจ้งเตือน.....	16
6.4.ตัวบ่งชี้สถานะแบตเตอรี่.....	17
6.5.การปรับเปลี่ยนขีดจำกัดการแจ้งเตือน (Alarm limit).....	17



# สารบัญ

7.MEMO และอุปกรณ์เสริม.....	18
8.การบำรุงรักษาและการซ่อมแซม.....	18
8.1.การเปลี่ยนแบตเตอรี่.....	18
8.2.การทำความสะอาด.....	19
8.3.อะแดปเตอร์ทางเดินหายใจ (Airway adapter).....	19
8.4.ขั้นตอนการตั้งค่าเป็นศูนย์ (Zeroing).....	19
8.5.การตรวจสอบวงจรแก๊ส.....	20
8.6.วิธีแก้ไข.....	21
9.ข้อมูลจำเพาะ.....	21
9.1.ข้อมูลจำเพาะทั่วไป.....	21
9.2.ผลกระทบของแก๊สรบกวนและไอ.....	22
9.3.ด้านสิ่งแวดล้อม.....	23
9.4.การแบ่งตามหมวดหมู่.....	23
9.5.การแบ่งตามรุ่น.....	23
10.คำบรรยาย EMC.....	24
10.1.รายละเอียด.....	24
10.2.ข้อควรระวังในการใช้.....	24
10.3.การจับคู่อุปกรณ์เสริม.....	24
10.4.ข้อควรระวังที่เกี่ยวข้อง.....	25



## คำประกาศความสอดคล้อง

CE 0123 เพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายเครื่องมือแพทย์ 93/42/EEC เมื่อเชื่อมต่อกับเครื่องมือแพทย์ที่ได้รับการอนุมัติโดย Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd.

## คำสงวนสิทธิ์

Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd. จะไม่รับผิดชอบไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ความเสียหายพิเศษและความเสียหายต่อเนื่อง รวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงความเสียหายจากการสูญเสียผลประโยชน์ทางธุรกิจ การสูญเสียรายได้ การแทรกแซงทางธุรกิจ การสูญเสียข้อมูลทางธุรกิจ การสูญเสียโอกาสในการใช้งานหรือการเปิดเผยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะโดยสาเหตุใดที่ก่อให้เกิดการใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาดหรือไม่ถูกต้อง

## ความรับผิดชอบ

Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd. รับประกันว่าผลิตภัณฑ์ที่จัดส่งได้รับการทดสอบแล้วว่าตรงตามข้อกำหนดที่ตกลงไว้

## การรับประกัน

ติดต่อบริษัทของเราหากต้องการรายละเอียดเกี่ยวกับการรับประกันและการคืนสินค้า การใช้ผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากวัตถุประสงค์การใช้งานหรือได้รับการซ่อมแซมโดยผู้อื่นที่ไม่ใช่โดยบริษัททางเราหรือปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขหรือใช้งานนอกเหนือจากคู่มือการใช้งานที่ให้ไว้กับผลิตภัณฑ์ การรับประกันถือเป็นโมฆะ

## เครื่องหมายการค้า

Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd. ถือเป็นเจ้าของเครื่องหมายการค้าที่ได้รับการจดลิขสิทธิ์: Capnomed.

## ลิขสิทธิ์

เอกสารฉบับนี้มีข้อมูลอันเป็นกรรมสิทธิ์ที่มีลิขสิทธิ์คุ้มครอง ห้ามคัดลอกเอกสารทุกส่วน ห้ามทำซ้ำหรือแปลเป็นภาษาอื่นโดยไม่ได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd.

## ผู้แทนของ EU ที่ได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการ

Company name: Shanghai International Holding Corp. GmbH (Europe)

Address: Eiffestrasse 80, 20537 Hamburg, Germany

Contact: Jin Liang Competent Authority:

Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz, Referat V42

ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบ

## 1. วัตถุประสงค์การใช้งาน

CMZ60MEMO เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลระบบทางเดินหายใจ ส่วนใหญ่จะใช้ในพื้นที่ต่อไปนี้

- การตรวจสอบพารามิเตอร์ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่หายใจออกของผู้ป่วย
- การตรวจสอบการหายใจออกของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างยาระงับประสาท

หายใจลำบาก ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ ภาวะหยุดหายใจขณะหอบหืด และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในผู้ป่วยที่ต้องการเครื่องช่วยหายใจ

- ตรวจสอบการหายใจออกของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ก่อนและหลังการใส่ท่อช่วยหายใจของผู้ป่วย

ผลิตภัณฑ์นี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นวิธีเดียวในการติดตามผู้ป่วยควรใช้กับอุปกรณ์ตรวจสอบสัญญาณชีพอื่น ๆ และ(หรือ)ร่วมกับวิจารณ์ญาณของผู้เชี่ยวชาญเพื่อระบุสภาพของผู้ป่วยในเวลาเดียวกัน

ETCO<sub>2</sub> Sensor ใช้ร่วมกับจอภาพแสดงผลและเครื่องช่วยหายใจเพื่อตรวจสอบรูปคลื่น CO<sub>2</sub> ค่า ETCO<sub>2</sub> ค่า FICO<sub>2</sub> และความถี่ในการหายใจของผู้ป่วยแบบเรียลไทม์

ETCO<sub>2</sub> Sensor ได้รับการออกแบบให้ใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ที่ได้รับการฝึกอบรมและได้รับอนุญาตเท่านั้น



## 2. ความปลอดภัย

### 2.1 คำเตือน



บ่งชี้สภาวะที่อาจเป็นอันตรายที่อาจนำไปสู่การบาดเจ็บส่วนบุคคล

**คำเตือน MEMO** ควรใช้เพื่อวัตถุประสงค์และในลักษณะที่อธิบายไว้ในคู่มือนี้เท่านั้น

**คำเตือน MEMO** มีไว้สำหรับการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลสุขภาพที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

**คำเตือน MEMO** ต้องไม่ใช้กับยาชาที่ติดไฟได้ การใช้ MEMO ในสภาพแวดล้อมดังกล่าวอาจก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิด

**คำเตือน** ใช้เฉพาะ Airway Adapter (อะแดปเตอร์ทางเดินหายใจ) ที่ผลิตโดยผู้ผลิตเท่านั้น

**คำเตือน** ไม่อนุญาตให้ดัดแปลง MEMO Probe หรือ MEMO Airway Adapter

**คำเตือน MEMO Airway Adapters** จะไม่ถูกนำมาใช้ซ้ำ การใช้อะแดปเตอร์แบบใช้ครั้งเดียวซ้ำอาจทำให้เกิดการติดเชื้อซ้ำได้ Airway Adapter ที่ใช้แล้วต้องถูกกำจัดตามระเบียบของแต่ละพื้นที่ว่าด้วยของเสียทางการแพทย์

**คำเตือน** ห้ามใช้อะแดปเตอร์ทางเดินหายใจ MEMO สำหรับผู้ใหญ่/เด็ก กับทารก เนื่องจากอะแดปเตอร์จะเพิ่ม 6 ml dead space ให้กับวงจรผู้ป่วย

**คำเตือน** ห้ามใช้ตัวปรับต่อทางเดินหายใจสำหรับทารก MEMO กับผู้ใหญ่ เนื่องจากอาจทำให้มีแรงต้านในการไหลมากเกินไป

**คำเตือน** การวัดอาจมีผลจากโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์สื่อสาร RF ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่า MEMO ถูกใช้ในสภาพแวดล้อมแม่เหล็กไฟฟ้าที่กำหนด

**คำเตือน MEMO** มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นส่วนเสริมในการประเมินผู้ป่วยเท่านั้น ซึ่งจะต้องใช้ร่วมกับการประเมินอาการและอาการแสดงทางคลินิก

**คำเตือน** จะต้องทำการตรวจสอบความหนาแน่นของสายวงจร (Patient Circuit) ก่อนใช้งานทุกครั้ง หาก MEMO ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจหรือกับก๊าซพิษ เช่น N2O

**คำเตือน** สารคัดหลั่งและการรวมตัวกันของความชื้นมีผลต่อการส่งผ่านของแสง (Light Transmission) ต่อ MEMO Airway Adapter Windows เมื่อใช้เครื่องทำความชื้น ควรจะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษในการจัดตำแหน่ง Airway Adapter ในแนวตั้งและเปลี่ยน Airway Adapter หากจำเป็น



**คำเตือน** ห้ามใช้ MEMO กับวิธีการรักษาด้วยการพ่นยาเพราะอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของแสงของ MEMO Airway Adapter Windows

**คำเตือน** ห้ามเปิดใช้งาน MEMO เมื่อเปียกหรือมีสารกลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่บริเวณภายนอก

**คำเตือน** อาจไม่ได้ยินเสียงแจ้งเตือนของมอร์นิตอร์หากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังรบกวน เช่น เมื่อกำลังเปิดใช้งานไซเรนและผู้ดูแลอยู่ไกลจากบริเวณที่ส่งสัญญาณเตือน ควรทดสอบความดังของเสียงในระดับสูงสูงในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงดังรบกวนที่คุณอยู่เพื่อพิสูจน์สมรรถภาพหรือขีดจำกัดที่ส่งผลการได้ยินของเสียงสัญญาณเตือนในทุกสถานการณ์และสภาพแวดล้อม

**คำเตือน** เปลี่ยนแบตเตอรี่ทันทีเมื่อตัวบ่งชี้สถานะแบตเตอรี่เริ่มกะพริบ ซึ่งระยะเวลาคงเหลือของแบตเตอรี่ขึ้นอยู่กับประเภทของแบตเตอรี่และสภาวะแวดล้อมอื่น ๆ ไม่สามารถกำหนดแน่ชัดได้

**คำเตือน** คำเตือน หากได้รับความร้อนเป็นเวลานาน แบตเตอรี่ลิเธียมอาจก่อให้เกิดไฟลุกไหม้หรืออันตรายจากการเผาไหม้ของสารเคมีได้ ห้ามถอดประกอบ หรือให้ความร้อนสูงเกิน 100°C หรือเผาไหม้ รวมถึงกำจัดเซลล์ไฟฟ้าที่ใช้แล้วทันที และเก็บให้ห่างจากมือเด็ก

**คำเตือน** ให้ใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์เท่านั้นหรือใช้ถ่านอัลติเมทเอเนอร์จิเซอร์ลิเธียม L92 หากใช้แบตเตอรี่ลิเธียมอื่น ๆ อาจเสี่ยงต่อการเกิดไฟลุกไหม้หรือเกิดการระเบิดได้

**คำเตือน** อย่าใช้กับผู้ป่วยที่ไม่สามารถทนต่อ Increased airway Dead space (ปริมาตรสูญเปล่า) ได้ หรือกับบุคคลใดก็ตามที่ไม่สามารถทนต่อการไหลของอากาศ (Airflow) จากทางเดินหายใจที่ 50 ml/min $\pm$ 10 ml

**คำเตือน** อย่าวางไว้ใกล้เครื่องจี้ไฟฟ้าสำหรับผ่าตัด (HF Surgical Equipment) และห้อง Shield room กันคลื่นวิทยุ (RF) โดยระบบ ME SYSTEM สำหรับการสร้างภาพด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) ที่กำลังทำงานอยู่ (Active) ซึ่งมีความเข้มข้นของการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Disturbances: EMD) อยู่ในปริมาณเข้มข้นสูง

**คำเตือน** ควรหลีกเลี่ยงการวางอุปกรณ์นี้ประชิดหรือกองรวมกันกับอุปกรณ์อื่น เพราะอาจทำให้อุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ หากจำเป็นต้องใช้งานในรูปแบบดังกล่าวจะต้องสังเกตการณ์เพื่อยืนยันให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทั้งสองยังคงทำงานได้ตามปกติ



**คำเตือน** การใช้อุปกรณ์เสริม ทรานสดิวเซอร์ และเคเบิลอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ระบุหรือแนะนำโดยผู้ผลิตอุปกรณ์นี้ อาจส่งผลให้อุปกรณ์ดังกล่าวเกิดการปล่อยแม่เหล็กไฟฟ้าเพิ่มขึ้นหรือภูมิคุ้มกันแม่เหล็กไฟฟ้าลดลงและไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ

**คำเตือน** อุปกรณ์สื่อสาร RF แบบพกพา (รวมถึงอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น สายเสื่ออากาศและเสื่ออากาศภายนอก) ไม่ควรใช้ใกล้กับส่วนใด ๆ ของรุ่น CMZ60MEMO ไม่เกิน 30 ซม. (12 นิ้ว) รวมถึงสายที่ระบุโดยผู้ผลิต มิฉะนั้น อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์นี้ลดลง

## 2.2 ข้อควรระวัง

**!** บ่งชี้สถานะที่อาจเป็นอันตรายที่อาจนำไปสู่การบาดเจ็บส่วนบุคคล

**ข้อควรระวัง** ใช้อุปกรณ์เสริมที่ผ่านการรับรองเท่านั้น

**ข้อควรระวัง** หากใช้ MEMO ในลักษณะอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ อาจส่งผลให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่อาจคาดเดาได้

**ข้อควรระวัง** MEMO Airway Adapters เป็นอุปกรณ์ที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ ห้ามให้อุปกรณ์ผ่านความร้อนเนื่องจากจะทำให้อุปกรณ์เสียหาย

**ข้อควรระวัง** ห้ามฆ่าเชื้อหรือแช่ MEMO ในของเหลว

**ข้อควรระวัง** ห้ามใช้งาน MEMO ที่อุณหภูมิแวดล้อมน้อยกว่า 0°C หรือสูงกว่า 40°C

**ข้อควรระวัง** ห้ามวาง MEMO ไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20°C หรือมากกว่า 70°C

**ข้อควรระวัง** ห้ามทำความสะอาดMEMO และอุปกรณ์เสริม ยกเว้นตามคำแนะนำในคู่มือนี้

**ข้อควรระวัง** ตามกฎหมายของรัฐบาลกลางจำกัดให้อุปกรณ์นี้มีการขายโดยหรือตามคำสั่งของแพทย์

**ข้อควรระวัง** ถอดแบตเตอรี่ออกหากไม่มีแนวโน้มที่จะใช้ MEMO เป็นระยะเวลาเกินกว่า 90 วัน

**ข้อควรระวัง** พอร์ตสัญญาณบนโฮสต์ MEMO ใช้สำหรับการบำรุงรักษาและอัปเดตโดยช่างซ่อมบำรุงที่ได้รับอนุญาตของผู้ผลิตเท่านั้น บุคลากรบำรุงรักษาที่ไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ผลิตจะต้องไม่ใช้พอร์ตสัญญาณนี้

**ข้อควรระวัง** บุคลากรบำรุงรักษาควรใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน IEC60950-1 กับระบบปฏิบัติการ Windows 7 และพอร์ต USB 2.0 สำหรับการบำรุงรักษาและอัปเดต MEMO เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงควรใช้สายเคเบิลข้อมูลเฉพาะเพื่อเชื่อมต่อโฮสต์ MEMO และคอมพิวเตอร์สำหรับการดำเนินการซ่อมแซมและอัปเดต

## 2.3 ข้อสังเกต

**!** จุดสนใจหรือเน้นเป็นพิเศษเพื่อให้มีประสิทธิภาพหรือสะดวกยิ่งขึ้น

**ข้อสังเกต** ตลอดคู่มือผู้ใช้: MEMO Airway Adapter หมายถึงทั้งอะแดปเตอร์ทางเดินหายใจสำหรับผู้ใหญ่/เด็กและอะแดปเตอร์ทางเดินหายใจสำหรับทารกหากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

**ข้อสังเกต** แพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรมจะต้องกำหนดรุ่น MEMO Airway Adapter ที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานของผู้ป่วยแต่ละราย ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการกำหนดค่าฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ที่เกิดจากการเลือกรุ่น MEMO Airway Adapter

**ข้อสังเกต** ไม่มีชิ้นส่วนที่ผู้ใช้สามารถซ่อมแซมได้ ให้ทำการส่งต่อไปยังพนักงานให้บริการที่มีคุณสมบัติพร้อมให้บริการ

**ข้อสังเกต** ผลิตภัณฑ์นี้รวมถึงอุปกรณ์เสริมทั้งหมดเป็นสินค้าปลอดลาเท็กซ์ (Latex free)

**ข้อสังเกต** หลังจากครบวงจรการใช้งาน MEMO และอุปกรณ์เสริมแล้ว ควรกำจัดทิ้งให้เสร็จสมบูรณ์ตามมาตรฐานแห่งชาติและ/หรือระเบียบในพื้นที่

**ข้อสังเกต** “Alarm limits” จะถูกรีเซ็ตเป็นค่าเริ่มต้นหลังจากปิดเครื่อง

**ข้อสังเกต** พกพาแบตเตอรี่สำรองไว้ในกระเป๋า MEMO เสมอ

**ข้อสังเกต** การมีอากาศในบรรยากาศ (Ambient air) 0% CO<sub>2</sub> ใน MEMO Airway Adapter มีความสำคัญมากต่อการตั้งค่าเครื่องเป็นศูนย์ให้สำเร็จ (Zeroing) และควรดูแลเป็นพิเศษโดยการเลี่ยงการหายใจใกล้ MEMO Airway Adapter ก่อนหรือระหว่างขั้นตอนของการตั้งค่าเครื่องเป็นศูนย์ (Zeroing)

**ข้อสังเกต** คุณลักษณะของการปล่อยสารมลพิษ (EMISSIONS Characteristics) ของอุปกรณ์นี้ทำขึ้นเพื่อให้เหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่อุตสาหกรรมและโรงพยาบาล (CIS-PR 11 class A) หากใช้ในย่านที่อยู่อาศัย (ซึ่งมักกำหนดตาม CISPR 11 class B) อุปกรณ์นี้อาจไม่สามารถให้การป้องกันที่เพียงพอแก่บริการสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุ ผู้ใช้อาจจำเป็นต้องใช้มาตรการบรรเทาผลกระทบ เช่น การย้ายฐานที่ตั้งหรือปรับทิศทางอุปกรณ์ใหม่

## 2.4 สัญลักษณ์และฉลาก

สัญลักษณ์	หัวข้อ
	วันที่ผลิต
	วันหมดอายุ
	ผู้ผลิต
<b>SN</b>	หมายเลขซีเรียล
<b>LOT</b>	ล็อตที่ผลิต
<b>REF</b>	หมายเลขแค็ตตาล็อก
<b>EC REP</b>	ผู้แทนอย่างเป็นทางการในประชาคมยุโรป
	ปฏิบัติตามคู่มือสำหรับการใช้งาน
RxOnly	ข้อควรระวัง (บ.ร.): กฎหมายแห่งรัฐบาลกลางจำกัดให้อุปกรณ์นี้มีการขายโดยหรือตามคำสั่งของแพทย์
	ห้ามใช้ซ้ำ
	สำหรับสหภาพยุโรป (EU) เท่านั้น: ซากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (WEEE)
	ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ
	สัญลักษณ์สำหรับข้อจำกัดของอุณหภูมิ/ช่วงอุณหภูมิ
	สัญลักษณ์ความชื้น ข้อจำกัด/ช่วงความชื้น
	สัญลักษณ์ความกดอากาศ ข้อจำกัด/ช่วงความดันบรรยากาศ
<b>CE</b>	เครื่องหมายรับรอง CE

สำหรับรายการสัญลักษณ์ทั้งหมด โปรดดูข้อกำหนดทางเทคนิค

ฉลาก	หัวข้อ
	ฉลากกล่องบรรจุภัณฑ์หลัก
	ฉลากกล่องบรรจุย่อย

### 3. ภาพรวม

#### 3.1 ภาพรวม

MEMO เป็นเซ็นเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์กระแสหลัก (Mainstream CO<sub>2</sub> Sensor) ที่ประกอบด้วยตัวเซ็นเซอร์ที่พอดีกับอะแดปเตอร์ทางเดินหายใจแบบใช้แล้วทิ้งได้



รูปที่ 1 MEMO Index

#### 3.2 หลักการทำงาน

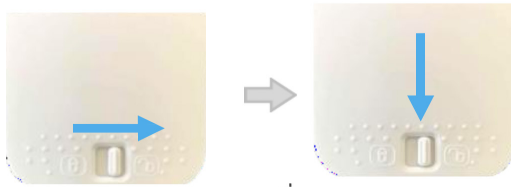
MEMO เป็นเครื่องวัดความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจโดยยึดหลักตาม NDIR Technology ซึ่งก๊าซต่าง ๆ จะดูดซับแสงอินฟราเรดของความยาวคลื่นเฉพาะ (Specific Wavelength) แหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรดแบบหนึ่งปล่อยลำแสงอินฟราเรดที่มองไม่เห็นผ่านทาง Airway Adapter และการไหลของอากาศหายใจจะไหลผ่านทาง Airway Adapter โดยแก๊สผสม (Gas mixture) จะดูดซับแสงบางส่วนไป เมื่อลำแสงเคลื่อนที่ผ่านทาง Airway Adapter ลำแสงที่โดนดูดซับจะถูกตรวจพบด้วยเครื่องตรวจจับอินฟราเรดซึ่งตั้งอยู่ที่ปลายอีกด้านหนึ่ง เครื่องตรวจจับอินฟราเรดประกอบไปด้วยตัวกรองความยาวคลื่นที่ต่างกันสองตัว โดยมีตัวหนึ่งที่สามารถดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้สูงมากและความยาวคลื่นอีกตัวที่เหลือของคาร์บอนไดออกไซด์จะไม่มี การดูดซับใด ๆ จากนั้นเครื่องตรวจจับอินฟราเรดจะแปลงลำแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า (Electrical Signal) ซึ่งถูกแปลงเป็น Digital Value และส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลาง (Microprocessor) เพื่อคำนวณความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในลมหายใจออก โดยใช้อัตราส่วนของแสงจากทั้งสองช่องทางสรุปการวัดค่า

## 4. การเตรียมความพร้อมสำหรับใช้งาน

### 4.1 การตั้งค่า

แกะสินค้าและตรวจสอบความเสียหายภายนอกของ MEMO หากสินค้าได้รับความเสียหาย โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายในพื้นที่ของคุณ

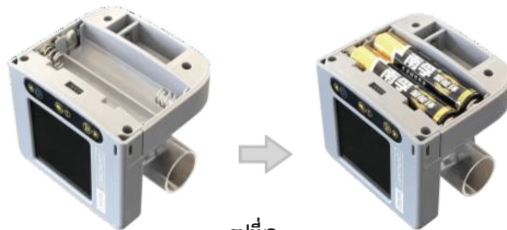
1. ดันปุ่มปลดฝาครอบแบตเตอรี่ไปตรงตำแหน่ง  จากนั้นดันฝาครอบแบตเตอรี่ลงและแกะฝาครอบออก



รูปที่ 2

วิธีปลดฝาครอบแบตเตอรี่

2. เปิดช่องใส่แบตเตอรี่ จากนั้นใส่แบตเตอรี่ AAA สอง (2) ก้อน โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าใส่แบตเตอรี่ตรงตามขั้วที่ระบุไว้



รูปที่ 3

การติดตั้งแบตเตอรี่

3. หลังจากติดตั้งแบตเตอรี่แล้ว ให้ใส่ฝาครอบแบตเตอรี่กลับเข้าที่ จากนั้นกดปุ่มปลดฝาครอบแบตเตอรี่ไปที่ตำแหน่ง 



รูปที่ 4

การติดตั้งฝาครอบแบตเตอรี่

## 4.2 การเริ่มต้นใช้เครื่อง

1. กด Airway Adapter ลงใน MEMO และจะได้ยินเสียงคลิกเมื่อใส่อุปกรณ์ถูกต้อง



รูปที่ 5

เชื่อมต่อกับ airway adapter

2. กดปุ่มเปิดเครื่อง



รูปที่ 6

ปุ่มเปิด/ปิด MEMO

3. เมื่อ MEMO พร้อมค่า EtCO<sub>2</sub> จะระบุเป็น "0" และค่าอัตราการหายใจจะระบุ "— —"



รูปที่ 6

Normal interface

อาจตรวจสอบเสียงเตือนที่ได้ยินได้โดยการถอด MEMO Airway Adapter เพื่อสร้างสัญญาณเตือน "ไม่มีอะแดปเตอร์ (No Adapter)"

หากค่า EtCO<sub>2</sub> ไม่ใช่ศูนย์ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีการสะสมของ CO<sub>2</sub> ระหว่างตัวเซ็นเซอร์และ MEMO Airway Adapter โดยการถอดและใส่ MEMO Airway Adapter กลับเข้าไปใหม่ หากค่า EtCO<sub>2</sub> ยังคงแสดงค่าที่ไม่ใช่ศูนย์หลังจากขั้นตอนนี้ ให้ดำเนินการตามขั้นตอนการทำให้เป็นศูนย์ตามที่อธิบายไว้ในข้อที่ 7.4 ก่อนใช้ MEMO กับผู้ป่วย

### 4.3 การปิดเครื่อง

หากหน้าจอไม่แสดงแถบเมนู ให้กดปุ่มเปิด/ปิด เป็นเวลา 3 วินาทีขึ้นไป จากนั้น MEMO จะทำการปิดเครื่อง

MEMO จะดับลงโดยอัตโนมัติในระหว่างการใช้งานตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- 2 นาทีหลังจากไม่พบการตรวจจับลมหายใจ
- 2 นาทีหลังจากไม่สามารถตรวจพบลมหายใจตามเงื่อนไขและการปิดเสียงสัญญาณเตือน (Alarm Silence) เริ่มทำงาน
- 60 วินาทีหลังจากถอด Airway Adapter ออก

### 4.4 การเชื่อมต่อกับ MEMO

CMZ60MEMO เชื่อมต่อกับสัญญาณชีพ (Vital Signs) โดยการมอร์นิเตอร์ผ่านอุปกรณ์ Respiratory Line และหน้ากาก (Respiratory Mask) ตามรูปภาพประกอบดังต่อไปนี้



รูปที่ 8  
MEMO connected  
to an endotracheal tube



รูปที่ 9  
MEMO connected  
to a mask

- ควรห็นสายไฟของเซ็นเซอร์ออกจากตัวผู้ป่วย
- ห้ามวางอะแดปเตอร์ระหว่างท่อช่วยหายใจ (ET Tube) และข้อศอก เพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

### 4.5 การเลือกอะแดปเตอร์

การจับคู่วัสดุสิ้นเปลืองแบบใช้แล้วทิ้ง (อะแดปเตอร์) ที่จัดเตรียมโดยบริษัทของเรามีดังต่อไปนี้

หมายเลขสินค้า	สถานการณ์ผู้ป่วย
CSM01A	Primary adapter

คำเตือน อะแดปเตอร์เป็นวัสดุสิ้นเปลืองใช้แล้วทิ้งและไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำหรือฆ่าเชื้อเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เพราะจะทำให้ลดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ หลังจากเสร็จสิ้นการใช้งานแล้วควรกำจัด Airway Adapter ทั้งตามระเบียบของพื้นที่ว่าด้วยของเสียทางการแพทย์



## 4.6 ข้อควรระวัง

- ๑ การลดลงใด ๆ ในความแม่นยำในการวัดของการอ่านค่า end-tidal GAS READING ที่เป็นฟังก์ชันของอัตราการหายใจและอัตราส่วน I:E (อัตราส่วนเวลาในการหายใจ/การหายใจ) ในช่วงที่กำหนด
- ๑ ผลข้างเคียงที่ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพที่ระบุไว้เนื่องจากสิ่งต่อไปนี้
  - ผลกระทบเชิงปริมาณของความชื้นตัวอย่างแก๊สหรือคอนเดนเสท
  - การรั่วไหลหรือการระบายอากาศภายในของแก๊สตัวอย่าง
  - ความดันนิวเจอร์สูงถึง 10 kPa (100 cmH<sub>2</sub>O);
  - แหล่งรบกวนอื่น ๆ

## 5. หน้าจอผู้ใช้

### 5.1 ปุ่มกด

MEMO มีปุ่มมัลติฟังก์ชันสามปุ่มด้วยฟังก์ชันที่แตกต่างกันในหน้าต่างแสดงที่แตกต่างกัน:

	ปุ่มปิดเสียงปลุก	ปุ่มเมนู	ปุ่มเปิดปิด
หน้าจอแสดงผล			
การแสดงผล	ปิดเสียง/เคลียร์ปิดเสียง	เข้าเมนู	กดค้างไว้มากกว่า 2 วินาที ปิดเครื่อง 2 วินาที ปิดเครื่อง
เมนู	ขึ้น/ บวก	ยืนยัน	ลง/ลบ

### 5.2 การแสดงผล


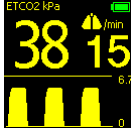
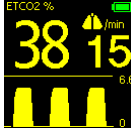
MEMO มาพร้อมกับจอแสดงผล TFT แบบกราฟิกขนาด 128\*128 พิกเซล ซึ่งแสดงค่า EtCO<sub>2</sub> ค่าอัตราการหายใจ (RR) และ Capnogram

#### 5.2.1 EtCO<sub>2</sub>

หน่วยของ EtCO<sub>2</sub> มีค่าเริ่มต้นเป็นมิลลิเมตรปรอท (mmHg) และสามารถตั้งค่าเป็น kPa หรือ เปอร์เซ็นต์ปริมาตร (%) ได้ตามเมนู ค่า EtCO<sub>2</sub> จะแสดงหลังจากหายใจ 1 ครั้ง และค่าเฉลี่ยจะอัปเดตทุกลมหายใจ



ช่วงการแสดงผลมีดังนี้

หน่วย CO <sub>2</sub>	mmHg	kPa	%
ช่วงค่า	0-99 mmHg	0-9.9 kPa	0-9.9 %
การแสดงผลมอนิเตอร์			

### 5.2.2 อัตราการหายใจ (RR)

จะแสดงเป็นการหายใจต่อนาที (3-150 bpm) RR แสดงขึ้นหลังจากสามลมหายใจและค่าจะอัปเดตทุกลมหายใจ

### 5.2.3 กราฟแสดงความเข้มข้นของ CO<sub>2</sub> ในเวลาต่าง ๆ (Capnogram)

สามารถตั้งค่าความเร็วในการสแกนแนวนอน (Horizontal Scanning Speed) และขนาด (Scale) ของ Capnogram ได้ที่แถบเมนู การตั้งค่าเริ่มต้นมีดังต่อไปนี้

- ความเร็วในการสแกนเริ่มต้น (Default Scan Speed) : 2mm/s
- ค่าแสดงผลเริ่มต้น (Default Display Scale) : 0-50mmHg

### 5.2.4 การตั้งค่า CO<sub>2</sub>

หน่วยแสดงผล CO<sub>2</sub> Unit — สามารถตั้งค่า CO<sub>2</sub> Waveform Scale และ Scan Speed ได้ที่ "Setup"

1. เข้าสู่เมนูหลัก: กด "ปุ่ม Menu" เพื่อเข้าสู่หน้าเมนู
2. เข้าสู่การตั้งค่าเมนู: กดปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน (Alarm mute button) (▲) หรือกดปุ่มเปิด/ปิด (▼) เพื่อเลือก Setup menu และกดปุ่ม Menu เพื่อเข้าสู่หน้า Setup
3. เลือกรายการตั้งค่า: กดปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน(▲)หรือปุ่มเปิด/ปิด(▼)เพื่อเลือกรายการ
4. เข้าสู่โหมดแก้ไข: กดปุ่มคั่นเพื่อเข้าสู่โหมดแก้ไข
5. ปรับการตั้งค่า: กดปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน(▲)หรือปุ่มเปิด/ปิด(▼) เพื่อปรับเปลี่ยนค่า
6. ออกจากโหมดแก้ไข: กดปุ่มเมนูเพื่อออกจากโหมดแก้ไข



พารามิเตอร์		ตัวเลือก	ค่าเริ่มต้น
CO <sub>2</sub> Unit		mmHg / kPa / %	mmHg
CO <sub>2</sub> Scale	mmHg	50 / 60 / 75	50
	kPa	6.7 / 8.0 / 10.0	6.7
	%	6.6 / 7.9 / 9.9	6.6
Waveform Speed		4mm/s / 2mm/s / 1mm/s	2mm/s

### 5.3 ตัวบ่งชี้และเสียงแจ้งเตือน

CMZ60MEMO มาพร้อมกับตัวแสดงสถานะแจ้งเตือน ผู้ปฏิบัติควรมองตรงมาที่จอแสดงผลการมอริเตอร์ CO<sub>2</sub> ให้ดำเนินการและสังเกตการณ์จากระยะ 0.3 เมตร-2 เมตร อาจตรวจสอบเสียงสัญญาณเตือนด้วยการถอด CapnoEasy Airway Adapter ในตอนที่ตั้งค่าเครื่อง จนปรากฏสถานะแจ้งเตือนว่าไม่มีอะแดปเตอร์ "No Adapter"

#### 5.3.1 สัญญาณเตือน

เมื่อสัญญาณเตือนเริ่มทำงาน สัญลักษณ์แสดงสถานะการเตือนที่มุมล่างขวาของจอแสดงผลจะติดสว่างด้วยไฟสีเหลืองที่ติดค้างหรือกะพริบขึ้นอยู่กับลำดับความสำคัญของสัญญาณเตือน พร้อมด้วยเสียงบีบเตือนตามตารางต่อไปนี้ (ใช้เสียงบีบเท่านั้น เพื่อแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานสังเกตข้อมูลบนหน้าจอแสดงผลให้ทันเวลาและไม่ได้ใช้เพื่อตัดสินระดับการเตือนเพียงได้ยินแค่เสียงดัง บีบเท่านั้น)

ลำดับความสำคัญของการแจ้งเตือน	ตัวบ่งชี้	เสียงที่ได้ยิน	เสียงเตือน
ต่ำ	สีเหลือง, คงที่	เสียงบีบสองครั้ง ซ้ำทุก ๆ 20 วินาที	การปรับจุดศูนย์
			ไม่มีอะแดปเตอร์
			อะแดปเตอร์หลุด
			แบตเตอรี่ต่ำ
			ข้อผิดพลาดของระบบ
ปานกลาง	สีเหลือง, กะพริบ 0.5Hz	เสียงบีบสองครั้ง ซ้ำทุก 15 วินาที	ETCO <sub>2</sub> ต่ำ
			ETCO <sub>2</sub> สูง
			RR ต่ำ
			RR สูง
			ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ

ความล่าช้าโดยธรรมชาติในการกำหนดเงื่อนไขการแจ้งเตือน น้อยกว่า 1 วินาที

สัญญาณเตือนที่ทำงานอยู่จะแสดงเพิ่มเติมตามตารางต่อไปนี้

การแจ้งเตือน	หน้าจอ	ค่า EtCO <sub>2</sub>	ค่า RR
ภาวะหยุดหายใจขณะหลับ		ค่าคงที่	“— —” ไม่คงที่
EtCO <sub>2</sub> ต่ำ		ค่าไม่คงที่	ค่าคงที่
EtCO <sub>2</sub> สูง		ค่าไม่คงที่	ค่าคงที่
RR ต่ำ		ค่าคงที่	ค่าคงที่
RR สูง		ค่าคงที่	ค่าไม่คงที่
ไม่มีอะแดปเตอร์		N/A	N/A
อะแดปเตอร์อุดตัน		N/A	N/A
แบตเตอรี่ต่ำ		ขึ้นอยู่กับสัญญาณเตือนอื่น ๆ	
การปรับค่าเป็นศูนย์ (Zero)		ขึ้นอยู่กับสัญญาณเตือนอื่น ๆ	

### 5.3.2 ค่าเริ่มต้น Default Limits สำหรับสัญญาณเตือน (Alarm)

การตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับภาวะหยุดหายใจชั่วคราว (Apnea) และค่าสูง/ต่ำของ EtCO<sub>2</sub> และ RR alarms มีดังต่อไปนี้

	ขอบเขตช่วงล่าง	ขอบเขตช่วงบน
<b>Apnea</b>	20s	-
<b>EtCO<sub>2</sub></b>	25mmHg	50mmHg
<b>RR</b>	5bpm	30bpm



### 5.3.3 การปิดแจ้งเตือน (Alarm Silence)

- เสียงแจ้งเตือนจะเงียบเป็นเวลา 2 นาทีหลังจากกดปุ่มปิดเสียง (Mute)

เมื่อสัญญาณแจ้งเตือนเงียบลง สัญลักษณ์แสดงการปิดเสียงแจ้งเตือน

สีเหลืองจะปรากฏขึ้นบริเวณมุมขวาบนของจอแสดงผล ตัวอย่างเช่น สัญลักษณ์แสดงสถานะปิดการแจ้งเตือนจะสว่างขึ้น

- หากกดที่สัญลักษณ์แสดงสถานะปิดเสียงการแจ้งเตือนในระหว่าง 2 นาทีดังกล่าว สัญญาณเตือนจะกลับมาทำงานอีกครั้ง

- หากสัญญาณ No Breath Alarm ถูกปิดไว้ ให้กดปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน จากนั้น MEMO จะดับลงอัตโนมัติ 2 นาทีหลังจากที่ตรวจไม่พบลมหายใจได้

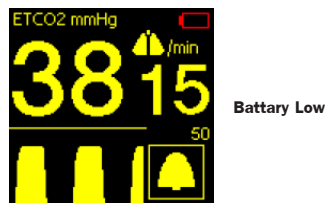
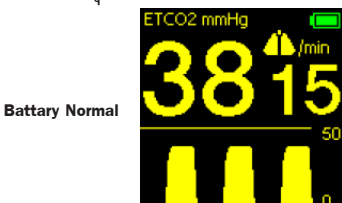
- หากสัญญาณเตือนหายระหว่างที่เสียงสัญญาณแจ้งเตือนถูกปิดไว้ไอคอนสัญญาณเตือนจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวและการกดปุ่มปิดการแจ้งเตือนระหว่างที่ไม่มีสัญญาณเตือนจะทำให้ไอคอนแจ้งเตือนสีเขียวปรากฏขึ้นที่มุมขวาบนของจอแสดงผลเช่นกัน

### 5.3.4 ตัวบ่งชี้สถานะแบตเตอรี่

มีตัวบ่งชี้สถานะแบตเตอรี่อยู่ที่มุมขวาบนของหน้าจอ การแสดงผลจะเปลี่ยนตามพลังงานแบตเตอรี่

เมื่อแบตเตอรี่เป็นปกติ ตัวบ่งชี้สถานะแบตเตอรี่จะสว่างขึ้นพร้อมไฟสีเขียวคงที่

- อย่างไรก็ตาม เมื่อพลังงานใกล้เคียงกับแรงดันไฟฟ้าทำงานขั้นต่ำที่ต้องการ ระบบจะสร้างสัญญาณเตือนแบตเตอรี่ต่ำและจะไม่แสดงค่าที่อ่านได้
- อุปกรณ์จะปิดโดยอัตโนมัติเมื่อระดับแบตเตอรี่ต่ำกว่าแรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานปกติ



### 5.3.5 การปรับเปลี่ยนขีดจำกัดการแจ้งเตือน (Alarm Limits)

1. เข้าสู่เมนูหลัก: กดปุ่มเมนูในหน้าการตรวจสอบเพื่อเข้าสู่เมนู
2. เข้าสู่เมนูตั้งค่าการแจ้งเตือน: กดปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน(▲)หรือปุ่มเปิด/ปิด(▼)เพื่อเลือกเมนูการแจ้งเตือน จากนั้นกดปุ่มเมนูเพื่อเข้าสู่เมนูที่เลือก
3. เลือกรายการตั้งค่าการแจ้งเตือน: กดปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน (▲)หรือปุ่มเปิด/ปิด(▼)เพื่อเลือก
4. เข้าสู่โหมดแก้ไข: กดปุ่มเมนูเพื่อเข้าสู่โหมดแก้ไข
5. ปรับขีดจำกัดการเตือน: กดปุ่มปิดเสียงแจ้งเตือน(▲)เพื่อเพิ่มหรือกดปุ่มเปิด/ปิด(▼)เพื่อลดค่าขีดจำกัด
6. ออกจากโหมดแก้ไข: กดปุ่มเมนูเพื่อออกจากโหมดแก้ไข



ช่วงการปรับสำหรับขีดจำกัดการแจ้งเตือน EtCO<sub>2</sub> และ RR มีดังนี้:

การแจ้งเตือน	ช่วงล่าง	ช่วงบน
EtCO <sub>2</sub> แสดงผลใน mmHg	0-99mmHg	1-99mmHg
EtCO <sub>2</sub> แสดงผลใน in kPa	0-9.9kPa	0.1-9.9kPa
EtCO <sub>2</sub> แสดงผลใน %	0-13%	0.1-13%
RR	3-150bpm	3-150bpm

**ข้อสังเกต:** หลังจากรีเซ็ตหรือ ขีดจำกัดการเตือน (Alarm Limit) จะถูกรีเซ็ตเป็นค่าเริ่มต้น

### 5.3.6 ข้อควรระวังของสัญญาณเตือน

1. วิธีตรวจสอบยืนยัน Value Alarms

ตั้งค่า Alarm Limit เป็นปริมาณของค่าที่ต้องการวัดการตกค้างระดับเล็ก (Small residual measurement value) เพื่อยืนยัน High alarm ของค่าวัด และตั้งค่า Alarm Limit ให้มากกว่าค่าที่วัดได้เพื่อยืนยัน Low alarm ของค่าวัด

2. เมื่อไม่มีการใช้งานคำสั่งใด ๆ อุปกรณ์จะกลับสู่หน้าต่างมอร์นิตอร์อัตโนมัติภายใน 15 วินาที
3. ความล่าช้าโดยปกติของ ALARM CONDITION น้อยกว่า 1 วินาที

## 6. MEMO และอุปกรณ์เสริม

รายการต่อไปนี้เป็นรายชื่อรุ่นอุปกรณ์ เวอร์ชันและอุปกรณ์เสริมที่ผ่านการรับรอง สามารถติดตามการอัปเดตรายการอุปกรณ์เสริมได้

เลขแคตตาล็อก (REF.NO.)	สินค้า	รายละเอียด
CMZ60MEMO	Mainstream EtCO2 Sensor	MEMO
CSM01A	Airway Adapter	จำเป็นในกรณีที่ MEMO ต้องใช้เพื่ออ่านค่า

## 7. การบำรุงรักษา

### 7.1 การเปลี่ยนแบตเตอรี่

วิธีเปลี่ยนแบตเตอรี่

1. ดันปุ่มปลดฝาครอบแบตเตอรี่ไปยังตำแหน่ง จากนั้นดึงฝาครอบแบตเตอรี่ลงและถอดฝาครอบออก
2. ค่อย ๆ ถอดแบตเตอรี่ที่ใช้หมดแล้วออก จากนั้นใส่แบตเตอรี่ AAA ก้อนใหม่เข้าไปยังช่องใส่แบตเตอรี่ โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าใส่แบตเตอรี่ตรงตามขั้วที่ระบุไว้
3. หลังจากใส่แบตเตอรี่อย่างถูกต้องเสร็จแล้ว ให้ปิดฝาครอบแบตเตอรี่กลับไปยังตำแหน่งเดิมและดันปุ่มปลดไปยัง

**คำเตือน** เปลี่ยนแบตเตอรี่ทันทีเมื่อตัวบ่งชี้สถานะแบตเตอรี่เริ่มกะพริบซึ่งระยะเวลาคงเหลือของแบตเตอรี่จะขึ้นอยู่กับประเภทของแบตเตอรี่และสถานะแวดล้อมอื่น ๆ ไม่สามารถกำหนดแน่ชัดได้

หากได้รับความร้อนเป็นเวลานาน แบตเตอรี่ลิเธียมอาจก่อให้เกิดไฟลุกไหม้หรืออันตรายจากการเผาไหม้ของสารเคมีได้ ห้ามถอดประกอบ หรือให้ความร้อนสูงเกิน 100 °C หรือเผาไหม้ รวมถึงกำจัดเซลล์ไฟฟ้าที่ใช้แล้วทันที และเก็บให้ห่างจากมือเด็ก

ใช้เฉพาะแบตเตอรี่อัลคาไลน์หรือแบตเตอรี่ลิเธียม L92 ที่ให้พลังงานสูงสุดเท่านั้น การใช้แบตเตอรี่ลิเธียมอื่น ๆ อาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดไฟไหม้หรือการระเบิด

\*\*หมายเหตุ พกแบตเตอรี่สำรองไว้กับ MEMO เสมอ

### 7.2 การทำความสะอาด

1. ถอดแบตเตอรี่ออกก่อนทำความสะอาด
2. สามารถทำความสะอาด MEMO โดยใช้ผ้าชุบแอลกอฮอล์ 70%
3. ทำความสะอาด MEMO ด้วยผ้าชุบน้ำหมาด ๆ หลังการใช้งานแต่ละครั้ง และปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติ

ข้อควรระวัง ห้ามจุ่ม MEMO ลงในของเหลวใดๆ

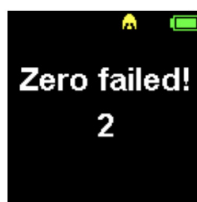
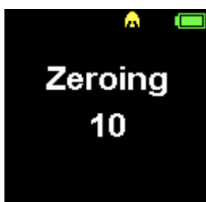
### 7.3 อะแดปเตอร์ทางเดินหายใจ (Airway Adapter)

1. MEMO Airway Adapter มีไว้สำหรับการใช้งานของผู้ป่วยคนเดียว เป็นแบบใช้แล้วทิ้งและห้ามใช้ซ้ำ การใช้อะแดปเตอร์สำหรับผู้ป่วยรายเดียวซ้ำอาจทำให้เกิดการติดเชื้อซ้ำได้
2. MEMO Airway Adapters จะต้องกำจัดตามระเบียบข้อบังคับของพื้นที่ว่าด้วยของเสียอันตรายทางชีวภาพ
3. MEMO ใช้กับอะแดปเตอร์ทางเดินหายใจ (Airway Adapter) ของส่วนที่ 6” MEMO และอุปกรณ์เสริม (Part 6 of MEMO and Accessories)” ในคู่มือนี้เท่านั้น

### 7.4 ขั้นตอนการตั้งค่าให้เป็นศูนย์ (Zeroing procedure)

แนะนำให้ตั้งค่าเป็นศูนย์ หลังจากเปลี่ยนอะแดปเตอร์ทางเดินหายใจหรือเมื่อใดก็ตามที่พบค่าชดเชยในการอ่านค่าก๊าซ การตั้งค่าเป็นศูนย์ของ MEMO ทำได้โดยขั้นตอนต่อไปนี้ **ข้อสังเกต** การมีอยู่ของอากาศในบรรยากาศ (0% CO<sub>2</sub>) ใน MEMO Airway Adapter มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตั้งค่าเป็นศูนย์ให้สำเร็จ ควรใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อหลีกเลี่ยงการหายใจใกล้กับ MEMO Airway Adapter ก่อนหรือระหว่างขั้นตอนการทำให้เป็นศูนย์

1. เริ่ม MEMO โดยกดปุ่มเปิดปิด
2. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งอะแดปเตอร์ทางเดินหายใจ (Airway Adapter) ใหม่อย่างถูกต้องหรือไม่
3. กดปุ่มเมนูเพื่อเข้าสู่หน้าเมนู
4. กดปุ่มเปลี่ยนแจ้งเตือน(▲) หรือปุ่มเปิด/ปิด(▼) เพื่อเลือกเมนูศูนย์(Zero) เมื่อการนับถอยหลังเป็นศูนย์แสดงตัวเลข "0" การดำเนินการศูนย์จะเสร็จสมบูรณ์
5. กดปุ่มเมนูเพื่อเริ่มการทำให้เป็นศูนย์ เมื่อการทำให้เป็นศูนย์"Zeroing"และตัวเลขนับถอยหลังแสดงบนหน้าจอ แสดงว่ากำลังดำเนินการตั้งค่าเป็นศูนย์ หากการทำให้เป็นศูนย์ล้มเหลว "Zero Failed!" จะแสดงบนหน้าจอ
6. เมื่อการนับถอยหลังเป็นศูนย์แสดง "0" การดำเนินการศูนย์จะเสร็จสมบูรณ์การวัดปกติโดยอัตโนมัติหลังจากเสร็จสิ้นเป็นศูนย์



Zero not started



## 7.5 การตรวจสอบช่วงแก๊ส (Gas span check)

MEMO ไม่จำเป็นต้องสอบเทียบเป็นประจำ แนะนำให้ทำ Gas Span Check เป็นครั้งคราวเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าค่าการวัดยังคงอยู่ในระดับที่แม่นยำ โดยระยะห่างของเวลาที่แนะนำสำหรับการตรวจสอบคือหนึ่งครั้งต่อปี

อุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำ Gas Span Check สำหรับ MEMO

1. ตัวควบคุมการไหลของก๊าซ (Gas flow regulator) ท่อพลาสติกและสายพ่วงความยาว 15 เมตร
2. แก๊สสอบเทียบ (5% CO<sub>2</sub>, Balance N<sub>2</sub>).
3. Airway Adapter 2 ตัว



ขั้นตอนการดำเนินการ

1. เชื่อม Flow regulator กับถังแก๊สและตรวจสอบให้แน่ใจว่าวาล์วปิดสนิทแล้ว
2. ติดตั้ง Airway Adapter ตัวใหม่เข้ากับ MEMO
3. เปิด MEMO และตรวจสอบให้แน่ใจว่าการอ่านค่า EtCO<sub>2</sub> เป็นศูนย์ (Zero) อย่างไรก็ตามให้ทำตามขั้นตอนการตั้งค่าค่าเป็นศูนย์ตามข้อที่ 7.4 ก่อนเริ่มการดำเนินการ
4. ใส่สายพ่วงความยาว 15 เมตรเข้ากับปลายด้านหนึ่งของ Airway Adapter และเชื่อม Airway Adapter ตัวที่สองเข้ากับสายที่ปลายอีกด้านของ Airway Adapter ตัวแรก (ดูรูปที่ 10)
5. เปิดตัวควบคุมการไหล (Regulator Flow)
6. บันทึกการอ่านค่า EtCO<sub>2</sub> หลังจากผ่านไป 30 วินาที
7. ปิดการไหล (Flow)
8. กำหนดและบันทึกความดันบรรยากาศโดยรอบโดยประมาณด้วยค่ามิลลิเมตรปรอท (mmHg)
9. ใช้ตารางต่อไปนี้ในการพิจารณาว่าอุปกรณ์อ่านค่าภายในขอบเขต (Limits) ที่กำหนดหรือไม่



ความดันบรรยากาศ (mmHg)	การอ่านค่า MEMO EtCO <sub>2</sub> ควรอยู่ระหว่าง		
	%	mmHg	kPa
660-679	4.7-5.3	31-36	4.1-4.8
680-699	4.7-5.3	32-37	4.3-4.9
700-719	4.7-5.3	33-38	4.4-5.1
720-739	4.7-5.3	34-39	4.5-5.2
740-759	4.7-5.3	35-40	4.6-5.4
760-779	4.7-5.3	36-41	4.8-5.5
780-799	4.7-5.3	37-42	4.9-5.6

หากการอ่านอุปกรณ์อยู่ในช่วงข้างต้น แสดงว่า MEMO ของคุณได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว

หากอุปกรณ์ไม่อ่านค่าภายในช่วงข้างต้น ให้ถอดอะแดปเตอร์ทางเดินหายใจ (Airway Adapter) ออกจากกระบอกสูบล้างและทำตามขั้นตอนการตั้งค่าเป็นศูนย์ตามคำแนะนำในบทที่ 7.4 ด้านบน แล้วทำซ้ำขั้นตอนการตรวจสอบช่วงแก๊ส (Gas Span Check) หากการยืนยันยังคงล้มเหลว โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายในพื้นที่ของคุณเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม

## 7.6 วิธีแก้ไข

ปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้	วิธีแก้ไขที่แนะนำ
เครื่องไม่เปิด	ไม่มีแบตเตอรี่/แบตเตอรี่ต่ำ	ใส่แบตเตอรี่
เปิดเครื่องไม่สำเร็จตามลำดับ	แบตเตอรี่ต่ำ	ใส่แบตเตอรี่
ค่าที่วัดได้ของ EtCO <sub>2</sub> นั้นไม่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้	การอ้างอิงศูนย์ไม่ถูกต้อง	ดำเนินการตามขั้นตอนการทำให้เป็นศูนย์และตรวจสอบการวัดด้วยแก๊สอ้างอิง

หมายเหตุ ผู้ผลิตสามารถจัดเตรียมแผนผัง รายการส่วนประกอบ คำอธิบาย รายละเอียดการสอบเทียบ หรือ ข้อมูลอื่น ๆ ที่ช่วยให้บุคลากรบำรุงรักษาสามารถซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สามารถให้บริการโดยบุคลากรบำรุงรักษาที่ได้รับอนุญาตจากผู้ผลิต

## 8. ข้อมูลจำเพาะ

### 8.1 ข้อมูลจำเพาะทั่วไป

คำอธิบาย	MEMOเชิงปริมาณที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่สำหรับกระแสหลัก การเฝ้าติดตาม CO2 ของผู้ป่วยผู้ใหญ่ เด็ก และทารก
การวัด	CO2 ความดันบางส่วนและอัตราการหายใจ
หลักการวัด	เครื่องวิเคราะห์ก๊าซชนิด NDIR 2 ช่องสัญญาณ, ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว
การอุ่นเครื่อง	รูปคลื่นแสดงภายใน 10 วินาที ตรงตามข้อกำหนดภายใน 2 นาที (ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส)
การวัดขนาด	ไม่ต้องวัดขนาดเป็นประจำ
หน่วยที่รายงานได้	mmHg, %, kPa (สามารถเลือกได้สามหน่วย).
ช่วง CO <sub>2</sub>	0-99 mmHg , 0-9.9% , 0-9.9 kPa
ความละเอียดของ CO <sub>2</sub>	1mmHg or 0.1 kPa or 0.1%
ความแม่นยำของ CO <sub>2</sub> *	±(0.43%+8% of gas level) *ข้อสังเกต อุณหภูมิของแก๊ส 25°C.
ความแม่นยำในการวัด CO <sub>2</sub> แบบกระแส	กระแสสั้น: ชดเชยน้อยกว่า 1 mmHg ใน 4 ชั่วโมง กระแสนาน: ตรงตามข้อกำหนดด้านความแม่นยำในการวัดภายใน 120 ชม.
CO <sub>2</sub> Noise	Noise RMS น้อยกว่า 1mmHg ที่ 5% CO2
เวลาตอบสนองของระบบทั้งหมด	1.9s
ระยะเวลาพักฟื้นหลังจากทดสอบด้วยเครื่องกระตุ้นหัวใจ	ไม่มีผลกระทบ
อัตราการหายใจ	3-150 bpm
ความแม่นยำของการวัดค่าอัตราการหายใจ	±1 bpm
วิธีการตรวจจับลมหายใจ	ปรับค่าแบ่งให้เหมาะสม (adaptive threshold)
Sampling Rate	100 Hz.
วิธีการคำนวณ EtCO2	Peak of the expired CO2 waveform
การชดเชยก๊าซ	การชดเชยความดันบรรยากาศอัตโนมัติด้วยค่าเริ่มต้น

<b>ฟังก์ชันหลัก</b>	<p>ก. สามารถตรวจสอบความดันชั้นบรรยากาศของสภาพแวดล้อมที่ทำการตรวจจับ (Detection environment) โดยช่วงของการตรวจสอบ (Monitoring Range) คือ 400 ถึง 800 mmHg</p> <p>ข. สามารถตรวจสอบอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่ทำการตรวจจับ</p> <p>ค. สามารถตรวจสอบการอุดตันของระบบทางเดินหายใจ (Airway blockage) ได้อัตโนมัติ</p> <p>ง. สามารถชดเชยข้อผิดพลาดในการตรวจจับ (Detection Error) ที่เกิดจากความดันชั้นบรรยากาศได้อัตโนมัติ</p> <p>จ. สามารถรายงานเกี่ยวกับ mmHg, %, kPa ได้สามยูนิต</p>
---------------------	---

## 8.2 ผลกระทบจากก๊าซรบกวนและไอ

ก๊าซหรือไอ	ระดับก๊าซ	ผลกระทบเชิงปริมาณ
<b>Nitrous oxide</b>	60	N/A
<b>Halothane</b>	4	N/A
<b>Enflurane</b>	5	N/A
<b>Isoflurane</b>	5	N/A
<b>Sevoflurane</b>	5	N/A
<b>Xenon</b>	80	N/A
<b>Helium</b>	50	N/A
<b>สารผลักดันยาพ่นสูด (MDI Propellants)</b>	ไม่ระบุ	N/A
<b>Desflurane</b>	15	N/A
<b>Ethanol</b>	0.1%	N/A
<b>Isopropanol</b>	0.1%	N/A
<b>Acetone</b>	0.1%	N/A
<b>Methane</b>	1%	N/A
ก๊าซหรือไอ	ระดับก๊าซ	N/A

(มาตรฐาน ISO 21647 ว่าด้วยเรื่อง Medical electrical equipment – Particular requirements for the basic safety and essential performance of respiratory gas monitors, Table 105.)

### 8.3 ด้านสิ่งแวดล้อม

อุณหภูมิ	ขณะทำงาน: 0 ถึง 40 °C การจัดเก็บและการขนส่ง: -20 ถึง 70 °C
ความชื้น	ขณะทำงาน: ≤90% RH ไม่ควบแน่น การจัดเก็บและการขนส่ง: ≤90% RH ไม่ควบแน่น
ความดันบรรยากาศ	ขณะทำงาน: 55kPa-105kPa การจัดเก็บและการขนส่ง: 55kPa-105kPa
การแสดงผล	แสดงผลสี 128 *128 pixels 1.44 inch TFT
ขนาด	51x43x45mm
น้ำหนัก	<65g (รวมแบตเตอรี่)
ความทนทานทางกล	ทนต่อการตกซ้ำ 1 เมตร ตรงตามข้อกำหนดการกระแทกและการสั่นสะเทือนสำหรับการขนส่ง EN ISO80601-2-55:2011 ข้อ201.15.3.5.101.2 และ EN 1789:2007 ข้อ 6.3.4.2 และ 6.4.1
การแจ้งเตือน	ไม่มีลมหายใจ, EtCO2 ต่ำ, EtCO2 สูง, RR ต่ำ, RR สูง, อะแดปเตอร์อุดต้น, ไม่มีอะแดปเตอร์, การปรับจุดศูนย์, แบตเตอรี่ต่ำ
แบตเตอรี่	แบตเตอรี่เซลล์ AAA สองก้อน (2*1.5VDC) แบตเตอรี่อัลคาไลน์ IEC:LRO3 หรือแบตเตอรี่ Energizer Ultimate Lithium L92 การใช้แบตเตอรี่ลิเธียมอื่นๆ อาจเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้หรือการระเบิด
อายุการใช้งาน แบตเตอรี่	Duracell plus อัลคาไลน์: -6 ชั่วโมง Energizer ultimate ลิเธียม L92: -10 ชั่วโมง Duracell plus อัลคาไลน์: -4 ชั่วโมง Energizer ultimate lithium L92: -8 ชั่วโมง

### 8.4 การแบ่งตามหมวดหมู่

หมวดหมู่ AP/APG	AP - อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสำหรับใช้ในที่มีส่วนผสมของ ยาชาที่ติดไฟได้กับอากาศหรือไนตรัสออกไซด์
ประเภทของแหล่งจ่ายไฟ	อุปกรณ์ขับเคลื่อนภายใน (พลังงานแบตเตอรี่)
ระดับการป้องกันโดยเปลือกหุ้ม	IP33 (อุปกรณ์กันละอองและเครื่องมือป้องกัน)
โหมดการทำงาน	การทำงานอย่างต่อเนื่อง
ความปลอดภัย	ไม่มีส่วนใดของ MEMO ที่ปลอดภัย

## 8.5 การแบ่งตามรุ่น

หมายเลข	หมายเลขรุ่น	ชื่อรุ่น
1.	IEC 60601-1:2006+A1:2013	อุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์ - ส่วนที่ 1: ข้อกำหนดทั่วไปเพื่อความปลอดภัยขั้นพื้นฐานและประสิทธิภาพการทำงานที่จำเป็น
2.	IEC 60601-1-2:2014	อุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์-ตอนที่ 1-2: ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับความปลอดภัยขั้นพื้นฐานและประสิทธิภาพการทำงานที่จำเป็น-มาตรฐาน IEC 60601-series: ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า(EMC)-ข้อกำหนดและการทดสอบ
3.	IEC 60601-1-8:2012	อุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์-ส่วนที่ 1-8: ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับความปลอดภัยขั้นพื้นฐานและประสิทธิภาพการทำงานที่จำเป็น-มาตรฐาน IEC 60601-series: ข้อกำหนดทั่วไปการทดสอบและคำแนะนำสำหรับระบบแรงดันในอุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์และระบบไฟฟ้าทางการแพทย์
4.	ISO 80601-2-55:2011	อุปกรณ์ไฟฟ้าทางการแพทย์-ส่วนที่ 2-55: ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับความปลอดภัยขั้นพื้นฐานและสมรรถนะในการปฏิบัติงานของเครื่อง Respiratory Gas Monitors

## 9. แลงการณ EMC

### 9.1 คำอธิบาย

CMZ60MEMO เหมาะสำหรับใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มีการดูแลสุขภาพอย่างมืออาชีพเท่านั้น (Professional Healthcare Environment)

### 9.2 ข้อควรระวังในการใช้งาน

การใช้อุปกรณ์เสริม ทรานสดิวเซอร์และเคเบิลอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ระบุอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่อง การปล่อยแม่เหล็กไฟฟ้าเพิ่มขึ้นหรือภูมิคุ้มกันแม่เหล็กไฟฟ้าลดลงในอุปกรณ์เฝ้าระวังผู้ป่วย

ไม่ควรใช้อุปกรณ์นี้หรือส่วนเสริมในระยะประชิดหรือกองรวมกันกับอุปกรณ์อื่น แต่หากจำเป็นต้องใช้งานในรูปแบบดังกล่าว ควรสังเกตการณ์อุปกรณ์และส่วนเสริมเพื่อยืนยันให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทั้งสองยังคงทำงานได้ตามปกติ

สามารถเกิดการวัดค่าที่คลาดเคลื่อน (Erroneous Measurements) ได้ หากสัญญาณที่เชื่อมเข้าไปอยู่ต่ำกว่าแอมพลิจูดต่ำสุด (Minimum Amplitude) ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิค

### 9.3 การจับคู่อุปกรณ์เสริม

การจับคู่วัดคลื่นเปลือกแบบใช้แล้วทิ้ง (Airway Adapter) ที่จัดเตรียมโดยบริษัทของเรา มีดังต่อไปนี้

หมายเลขสินค้า	สถานการณ์ผู้ป่วย	ขอบเขตการใช้งาน
CSM01A	Airway adapter	สำหรับเฝ้าระวังผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ไม่ได้ใส่ท่อ (non-intubated adult Patients)

**คำเตือน** อะแดปเตอร์เป็นวัสดุสิ้นเปลืองใช้แล้วทิ้งและไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำหรือฆ่าเชื้อเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เพราะจะทำให้ลดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ หลังจากเสร็จสิ้นการใช้งานแล้วควรกำจัด Airway Adapter ทั้งตามระเบียบของแต่ละพื้นที่ว่าด้วยของเสียทางการแพทย์

### 9.4 ข้อควรระวังที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ต้องการการการระวังเป็นพิเศษซึ่งเกี่ยวกับ EMC และจำเป็นต้องติดตั้งและใช้งานตามข้อมูล EMC ที่ให้ไว้ด้านล่างนี้

คำแนะนำและประกาศของผู้ผลิต - การปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		
CMZ60MEMO มีไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมแม่เหล็กไฟฟ้าที่ระดับด้านล่าง ลูกค้าหรือผู้ใช้ EtCO2 Sensor ควรมั่นใจว่าใช้ในสภาพแวดล้อมดังกล่าว		
การทดสอบการปล่อยมลพิษ		การปฏิบัติ
RF emissions	CISPR 11	กลุ่ม 1
RF emissions	CISPR 11	Class B
Harmonic emissions IEC 61000-3-2		ไม่สามารถใช้ได้
ความผันผวนของแรงดันไฟฟ้า/การปล่อยการสั่นไหว (Voltage fluctuations/ flicker emissions) IEC 61000-3-3		ไม่สามารถใช้ได้



คำแนะนำและประกาศของผู้ผลิต - ภูมิคุ้มกันแม่เหล็กไฟฟ้า		
CMZ60MEMO มีไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมแม่เหล็กไฟฟ้าที่ระดับด้านล่างนี้ ลูกค้าหรือผู้ใช้ EtCO2 Sensor ควรมั่นใจว่าใช้ในสภาพแวดล้อมดังกล่าว		
การทดสอบภูมิคุ้มกัน	ระดับการทดสอบ IEC60601	ระดับการปฏิบัติตาม
การคายประจุไฟฟ้าสถิต (Electrostatic discharge: ESD) IEC 61000-4-2	±8 kV contact ±15 kV air	±8 kV contact ±15 kV air
แรงดันไฟฟ้าเกินชั่วครู่แบบรวดเร็ว (Electrical fast transient/burst) IEC 61000-4-4	N/A	/
คลื่นแรง (Surge) IEC 61000-4-5	N/A	/
แรงดันไฟตก การหยุดชะงักสั้น ๆ และการแปรผันของแรงดันไฟฟ้าบนสายอินพุตของแหล่งจ่ายไฟ (Voltage dips, short interruptions and voltage variations on power supply input lines) IEC 61000-4-11	N/A	/
ความถี่ไฟฟ้า (Power frequency) (50/60 Hz) สนามแม่เหล็ก (magnetic field) IEC 61000-4-8	30 A/m 50Hz/60Hz	30 A/m 50Hz/60Hz

คำแนะนำและประกาศของผู้ผลิต - ภูมิคุ้มกันแม่เหล็กไฟฟ้า		
CMZ60MEMO มีไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมแม่เหล็กไฟฟ้าที่ระดับด้านล่างนี้ ลูกค้าหรือผู้ใช้ EtCO2 Sensor ควรมั่นใจว่าใช้ในสภาพแวดล้อมดังกล่าว		
การทดสอบภูมิคุ้มกัน	ระดับการทดสอบ IEC 60601	ระดับการปฏิบัติตาม
Conducted RF IEC61000-4-6	N/A	N/A
Radiated RF IEC61000-4-3	3 V/m 80MHz – 2.7GHz	3 V/m 80MHz – 2.7GHz



คำแนะนำและประกาศของผู้ผลิต - ภูมิภาคกันแม่เหล็กไฟฟ้า							
CMZ60MEMO มีไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมแม่เหล็กไฟฟ้าที่ระดับด้านล่างนี้ ลูกค้าหรือผู้ใช้ EIC02 Sensor ควรมั่นใจว่าใช้ในสภาพแวดล้อมดังกล่าว							
Radiated RF IEC61000-4-3 (Test specifications for ENCLOSURE-PORT IMMUNITY to RF wireless communications equipment)	การทดสอบ ความถี่ (MHz)	Band a) (MHz)	Service a)	Modulation b)	Modulation b) (W)	ระยะ (m)	ระดับการทดสอบ ภูมิภาคกันแม่เหล็ก (V/m)
	385	380 - 390	TETRA 400	Pulse modulation b) 18 Hz	1,8	0,3	27
	450	380 - 390	GMRS 460, FRS 460	FM $\pm 5$ kHz deviation 1 kHz sine	2	0,3	28
	710	704 - 787	LTE Band 13,17	Pulse modulation b) 217 Hz	0,2	0,3	9
	745						
	780						
	810	800 - 960	GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, 850, LTE Band 5	Pulse modulation b) 18 Hz	2	0,3	28
	870						
	930						
	1720	1700 - 1990	GSM 1800; CDMA 1900; GSM 1900; DECT; LTE Band 1, 3,4,25; UMTS Band 1, 3,4,25; UMTS	Pulse modulation b) 217 Hz	2	0,3	28
	1845						
	1970						
	2450	2400 - 2570	Bluetooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID v2450, LTE Band 7	Pulse modulation b) 217 Hz	2	0,3	28
	5240	5100 - 5800	WLAN 802.11 a/n	Pulse Modulation b) 217 Hz	0,2	0,3	9
	5240						
	5785						
<p><b>หมายเหตุ</b> หากจำเป็นเพื่อให้ได้ระดับการทดสอบภูมิภาคกันแม่เหล็ก ระยะห่างระหว่างเสาอากาศส่งสัญญาณกับ ME EQUIPMENT หรือ ME SYSTEM อาจลดลงเหลือ 1 ม. ระยะทดสอบ 1 ม. อนุญาตโดย IEC 61000-4-3</p> <p>a) สำหรับบริการบางอย่าง จะรวมเฉพาะความถี่อปลิงค์เท่านั้น</p> <p>b) ผู้ให้บริการจะต้องถูกเปลี่ยนเสียงโดยใช้สัญญาณคลื่นสี่เหลี่ยมรอบหน้าที่ 50%</p> <p>c) ทางเลือกแทนการเปลี่ยนเสียง (FM Modulation) อาจใช้ Pulse Modulation 50% ที่ 18 Hz เนื่องจากแม้ว่าจะไม่ได้แสดงถึง Modulation จริง แต่ก็เป็นที่ทราบที่เลวร้ายที่สุด</p> <p>ผู้ผลิตควรพิจารณาลดระยะการแยกตัว โดยพิจารณาจากการจัดการความเสี่ยง และใช้ระดับการทดสอบภูมิภาคกันแม่เหล็กที่สูงขึ้นซึ่งเหมาะสมกับระยะห่างขั้นต่ำที่ลดลง ระยะการแยกตัวสูงสุดสำหรับระดับการทดสอบภูมิภาคกันแม่เหล็กที่สูงขึ้นจะคำนวณโดยใช้สมการต่อไปนี้</p> <p>E= เมื่อ P คือพลังงานสูงสุดใน W, d คือ ระยะห่างขั้นต่ำใน m และ E คือระดับการทดสอบภูมิภาคกันแม่เหล็ก ใน V/m</p>							



## ข้อมูลการติดต่อบริษัทผู้ผลิต

ชื่อบริษัท : Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co.,Ltd.

ที่อยู่ : 2 Area, 5th Floor, No.10 Standard Workshop, Yanghe Road, Economic-  
Technological Development Area, Qinhuangdao City, Hebi Province, China.

## ข้อมูลการติดต่อบริษัทผู้จัดจำหน่าย

ชื่อบริษัท : บริษัท เจียรักษา จำกัด (JiaLuckSa Co.,Ltd)

ที่อยู่ : 36/5 หมู่ 7 ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74130 ประเทศไทย

โทรติดต่อ : 09-0979-1212, 0-2420-0661

Website : [www.Jia1669.com](http://www.Jia1669.com)





**www.JiA1669.com**  
**Power by JiaLuckSa**

บริษัท เจียรักษา จำกัด  
36/5 หมู่ 7 ต.อ้อมน้อย อ.กระทุ่มแบน  
จ.สมุทรสาคร 74130 ประเทศไทย  
โทร.+6624200661

**Tel. 09-0979-1212**



f : jia1669

@jia1669