คำนำ

คู่มือการทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐานเล่มนี้ จัดทำเพื่อเป็นเอกสารการจัดการองค์ความรู้ประกอบตามโครงการฝึกอบรมการทดสอบ/ทวนสอบเครื่องมือวัดทางการแพทย์ ขั้นพื้นฐาน ๕ กลุ่ม ๒๒ ชนิด ของสถานบริการสุขภาพ เขตสุขภาพที่ ๕ ปีงบประมาณ ๒๕๖๒ ที่ดำเนินการโดยสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข โดยแนวทางในคู่มือเล่มนี้เกิดจากการศึกษาองค์ความรู้และอาศัยประสบการณ์ของบุคลากรด้านวิศวกรรมการแพทย์ในสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี โดยมีโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการฯ 108 โรงพยาบาล ทั้งภาครัฐและเอกชน อันประกอบด้วยโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพยาบาลสังกัดกระทรวงกลาโหมและโรงพยาบาลเอกชน

คู่มือการทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐาน เหมาะกับบุคลากรที่ทำหน้าที่ดูแลด้านการทดสอบเครื่องมือแพทย์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านการทดสอบเครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาล ซึ่งในปัจจุบันโรงพยาบาลได้ให้ความสำคัญต่อการทดสอบเครื่องมือแพทย์ ทางสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี จึงเล็งเห็นว่า หากมีการพัฒนาองค์ความรู้และถ่ายโอนความรู้ดังกล่าว จะทำให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความรู้ ความเข้าใจและสามารถทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐานได้เอง อันได้แก่ 1.กลุ่มเครื่องวัดความดันบวกและความดันลบ, 2.กลุ่มเครื่องชั่งน้ำหนัก, 3.กลุ่มเครื่องวัดอุณหภูมิ, 4.กลุ่มเครื่องวัดความเร็วรอบ, 5.กลุ่มเครื่องวัดอัตราการไหลของออกซิเจน ได้อย่างถูกต้อง และใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพ เพื่อคุ้มครองผู้บริโภค ในด้านเครื่องมือแพทย์ที่ได้คุณภาพ มีความปลอดภัยและมั่นใจการให้บริการรักษา จากการใช้งานเครื่องมือแพทย์พื้นฐานทั้ง 5 กลุ่ม ดังกล่าว

ผู้จัดทำ

9 มกราคม 2562

คำนิยม

ตามที่ผู้รับผิดชอบของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ได้จัดทำคู่มือ การทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐาน เล่มนี้ขึ้น เพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการอบรมการทดสอบ/ทวนสอบเครื่องมือวัดทางการแพทย์ ขั้นพื้นฐาน ๕ กลุ่ม ๒๒ ชนิด ของสถานบริการสุขภาพ เขตสุขภาพที่ ๕ ปีงบประมาณ ๒๕๖๒ ให้มีมาตรฐานคุณภาพเดียวกัน โดยเน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ อันได้แก่ หลักการพื้นฐานการทดสอบเครื่องมือแพทย์ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ การคำนวณค่าต่างๆที่เกี่ยวกับการทดสอบ รวมทั้งโปรแกรมวิเคราะห์และเก็บผลการทดสอบ เป็นต้น

โดยเนื้อหารายละเอียดถือว่ามีความครบถ้วนสมบูรณ์ ที่ผู้อ่านสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐาน ของโรงพยาบาล ให้เกิดประสิทธิภาพและสามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่กระบวนการรับรองคุณภาพในด้านนี้ได้เป็นอย่างดี ถึงแม้จะเป็นแนวทางกว้างๆ และบางประเด็นเป็นเพียงความเห็นและข้อเสนอแนะของผู้รับผิดชอบ ที่เกิดจากการรวบรวมองค์ความรู้และประสบการณ์การทำงานภายในองค์กร ดังนั้นผู้ที่จะนำคู่มือเล่มนี้ไปใช้ อาจต้องนำไปประยุกต์ให้เข้ากับสถานการณ์ รวมทั้งปัจจัยแวดล้อมต่างๆที่เป็นปัจจุบัน โดยเฉพาะตามบริบทของแต่ละโรงพยาบาลจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด

สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
พ.ศ. 2562

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
คำนิยม	ข
สารบัญ	ค
ความเป็นมาของคู่มือ	ง-จ
วิธีการใช้งานโปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์	1-20
เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure)	21-34
เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล (Digital Blood Pressure)	35-48
เครื่องดูดของเหลว (Suction)	49-57
เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)	58-66
เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)	67-76
เครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Machine Adult)	77-85
เครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight)	86-93
เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight)	94-101
เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge)	102-110
เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)	111-120
เครื่องหมุนส่าย (Rotator)	121-128
เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal)	129-136
เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)	137-144
เทอรโมมิเตอรทั่วไป	145-153
เทอรโมมิเตอรวัดไขแบบดิจิตอล	154-161
เทอรโมมิเตอรวัดไขแบบปรอท	162-169
เทอรโมมิเตอร์ในตูเย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบดิจิตอล	170-177
เทอรโมมิเตอรในตูเย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก	178-185
เทอรโมมิเตอรวัดอุณหภูมิห้องแบบดิจิตอล	186-193
เทอรโมมิเตอรวัดอุณหภูมิห้องแบบอนาล็อก	194-201
เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซออกซิเจน (Oxygen Flow meter)	202-211
เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)	212-221
ภาคผนวก 1 การบำรุงรักษา (Preventive Maintenance)	222-224
ภาคผนวก 2 รูปแบบสติ๊กเกอร์ (tag/sticker)	225
ภาคผนวก 3 แบบบันทึกผลการทดสอบ	226
ภาคผนวก 4 ตารางการเข้าโหมด TEST หรือ CAL เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล	227-229

ความเป็นมาของคู่มือฯ เล่มนี้

คู่มือ การทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐานเล่มนี้ ถูกจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการประกอบการอบรมพัฒนาศักยภาพผู้ปฏิบัติงานด้านการทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐานในโรงพยาบาล ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการฝึกอบรมการทดสอบ/ทวนสอบเครื่องมือวัดทางการแพทย์ ขั้นพื้นฐาน 5 กลุ่ม 22 ชนิด ของสถานบริการสุขภาพ เขตสุขภาพที่ 5 ปีงบประมาณ 2562 สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

รายละเอียด โครงการฝึกอบรมการทดสอบ/ทวนสอบเครื่องมือวัดทางการแพทย์ ขั้นพื้นฐาน 5 กลุ่ม 22 ชนิด ของสถานบริการสุขภาพ เขตสุขภาพที่ 5 ปีงบประมาณ 2562

ความสำคัญของโครงการ/หลักการและเหตุผล

สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ตระหนักในหน้าที่ด้วยการสนับสนุนการทดสอบมาตรฐานเครื่องมือแพทย์ ให้กับสถานบริการสุขภาพภาครัฐในเขตสุขภาพที่ 5 รวม 8 จังหวัด มาเป็นเวลานานหลายปี เครื่องมือแพทย์ในสถานบริการสุขภาพมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ และปัจจุบันสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี มีข้อจำกัดด้านบุคลากร เครื่องมือและเวลา จึงไม่สามารถที่จะทำการทดสอบเครื่องมือแพทย์เหล่านั้นให้ครอบคลุมทุกเครื่องได้ ทำให้เครื่องมือแพทย์บางรายการของสถานบริการสุขภาพภาครัฐหลายแห่ง ไม่ได้รับการสนับสนุนการทดสอบมาตรฐาน ประกอบกับในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ทางสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ได้ดำเนินการจัดโครงการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่บุคลากรของสถานบริการสุขภาพด้านการทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐานที่มีความซับซ้อนน้อยแต่มีจำนวนมาก 5 กลุ่ม คือ 1.กลุ่มเครื่องวัดความดันบวกและความดันลบ, 2.กลุ่มเครื่องชั่งน้ำหนัก**,** 3.กลุ่มเครื่องวัดอุณหภูมิ, 4.กลุ่มเครื่องวัดความเร็วรอบ, 5.กลุ่มเครื่องวัดอัตราการไหลของออกซิเจน ทั้งในสถานบริการสุขภาพภาครัฐและภาคเอกชน ในเขตสุขภาพที่ 5 รวม 8 จังหวัด จากการสำรวจความพึงพอใจ ผลการตอบรับเป็นที่น่าพอใจมาก คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้เข้าร่วมทั้งหมด ทำให้สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ขอขยายโครงการในปีงบประมาณ 2561

ดังนั้น สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี จึงได้จัดทำโครงการฝึกอบรมการทดสอบ/ทวนสอบเครื่องมือวัดทางการแพทย์ ขั้นพื้นฐาน 5 กลุ่ม 22 ชนิด ของสถานบริการสุขภาพเขตสุขภาพที่ 5 ให้กับสถานบริการสุขภาพภาครัฐจำนวน 66 แห่ง, รพ.บ้านแพ้ว (องค์การมหาชน), โรงพยาบาลในสังกัดกรมการแพทย์ 1 แห่ง, โรงพยาบาลในสังกัดกรมอนามัย 1 แห่ง, โรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงกลาโหม 5 แห่ง และโรงพยาบาลเอกชนจำนวน 34 แห่ง รวม 108 แห่ง เพื่อสร้างหลักประกันคุณภาพเครื่องมือแพทย์ให้กับสถานบริการสุขภาพ ทำให้เครื่องมือแพทย์เหล่านั้นมีมาตรฐานส่งผลให้ประชาชนที่เข้ารับบริการในสถานบริการสุขภาพได้รับการคุ้มครองด้านการรักษาพยาบาลจากเครื่องมือแพทย์ที่ได้มาตรฐาน

วัตถุประสงค์ของโครงการ ฯ

1. เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐาน สู่บุคลากรของสถานบริการสุขภาพภาครัฐและภาคเอกชน

2. เพื่อให้บุคลากรในสถานบริการสุขภาพ สามารถทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐานที่อบรมได้ด้วยตนเอง

ขอบเขตของโครงการ/พื้นที่เป้าหมาย/กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรของสถานบริการสุขภาพ ในสังกัดสถานบริการสุขภาพภาครัฐจำนวน 66 แห่ง, รพ.บ้านแพ้ว (องค์การมหาชน), โรงพยาบาลในสังกัดกรมการแพทย์ 1 แห่ง, โรงพยาบาลในสังกัดกรมอนามัย 1 แห่ง, โรงพยาบาลในสังกัดกระทรวงกลาโหม 5 แห่ง และโรงพยาบาลเอกชน รวมจำนวน 174 คน ในเขตสุขภาพที่ 5

ระยะเวลาดำเนินการ

เดือน มการคม 2562

วิธีดำเนินการ

1. จัดทำแผนโครงการฯและแจ้งกำหนดการวันดำเนินการให้กับสถานบริการสุขภาพ
2. จัดเตรียมบุคลากร/เครื่องมือ/วัสดุ
3. ดำเนินการโดยวิทยากรบรรยาย สาธิต และฝึกทักษะให้กับบุคลากรสาธารณสุขและเจ้าหน้าที่ของสถานบริการสุขภาพภาครัฐ และภาคเอกชน จำนวน 175 คน ณ ห้องประชุมสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี

ผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการ

บุคลากรของสถานบริการสุขภาพกลุ่มเป้าหมายสามารถทดสอบและทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐาน 5 กลุ่ม 22 ชนิดเครื่องมือ ที่ได้รับการอบรม ได้ด้วยตนเอง

ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ/เป้าหมาย

ร้อยละ 80 ของบุคลากรกลุ่มเป้าหมายได้รับการอบรมถ่ายโอนการทดสอบเครื่องมือแพทย์พื้นฐาน 5 กลุ่ม 22 ชนิดเครื่องมือ

ความเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์

- ผลผลิตที่ 1 สถานบริการสุขภาพภาครัฐ ภาคเอกชน สถานประกอบการเพื่อสุขภาพ และผู้ประกอบโรคศิลปะ ได้รับการส่งเสริมสนับสนุน พัฒนา ควบคุม กำกับ มีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด และยกระดับคุณภาพบริการสู่สากล

ผู้รับผิดชอบ

กลุ่มวิศวกรรมการแพทย์ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี

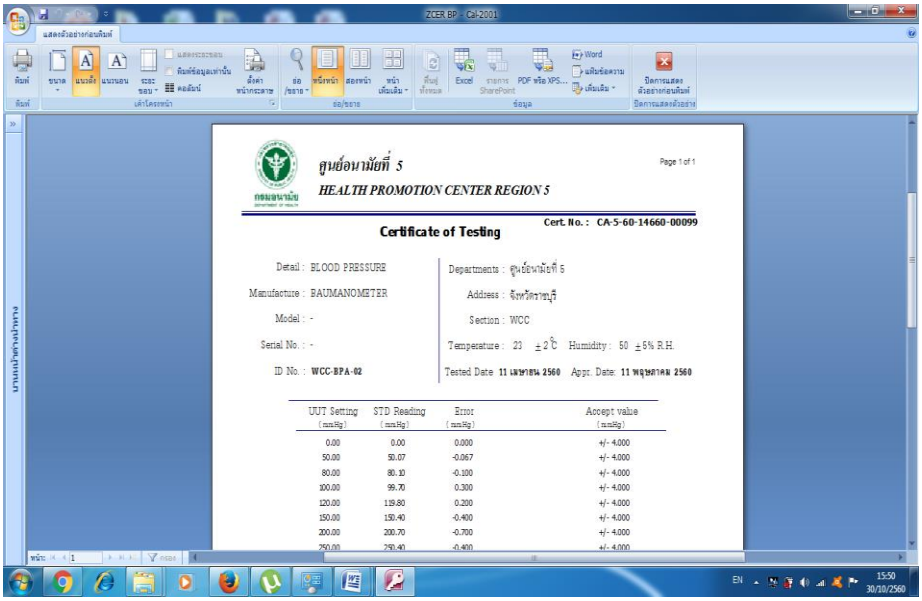
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	Work Instruction วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 1/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี

วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์

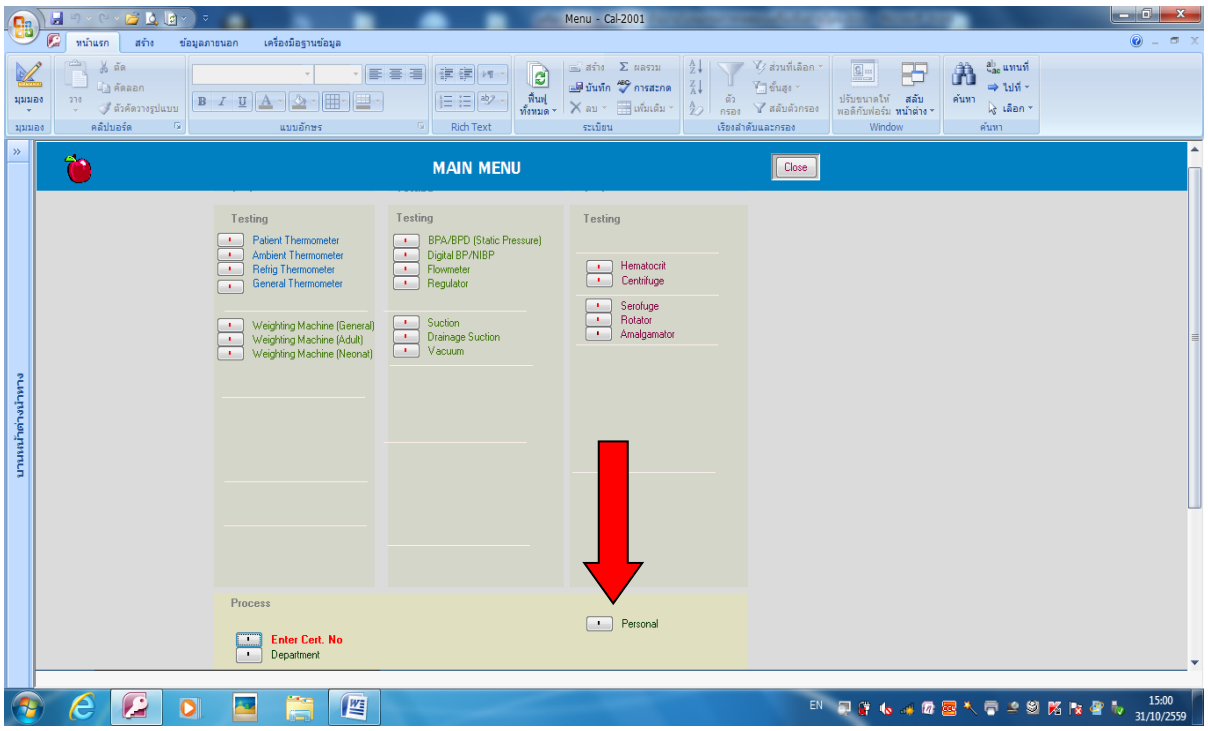
วิธีการใช้งานในการพิมพ์ผลการทดสอบลงในโปรแกรมหลังจากที่ทำการทดสอบเครื่องมือแพทย์เพื่อต้องการออกใบรับรองผลการทดสอบ จากครั้งที่แล้วเราได้ใช้ใบบันทึกผลการทดสอบแทนใบรับรองการทดสอบ เพื่อให้การออกใบรับรองให้ได้มาตรฐานและสะดวกในการคำนวณผลการทดสอบ จึงเปลี่ยนให้มาใช้โปรแกรม

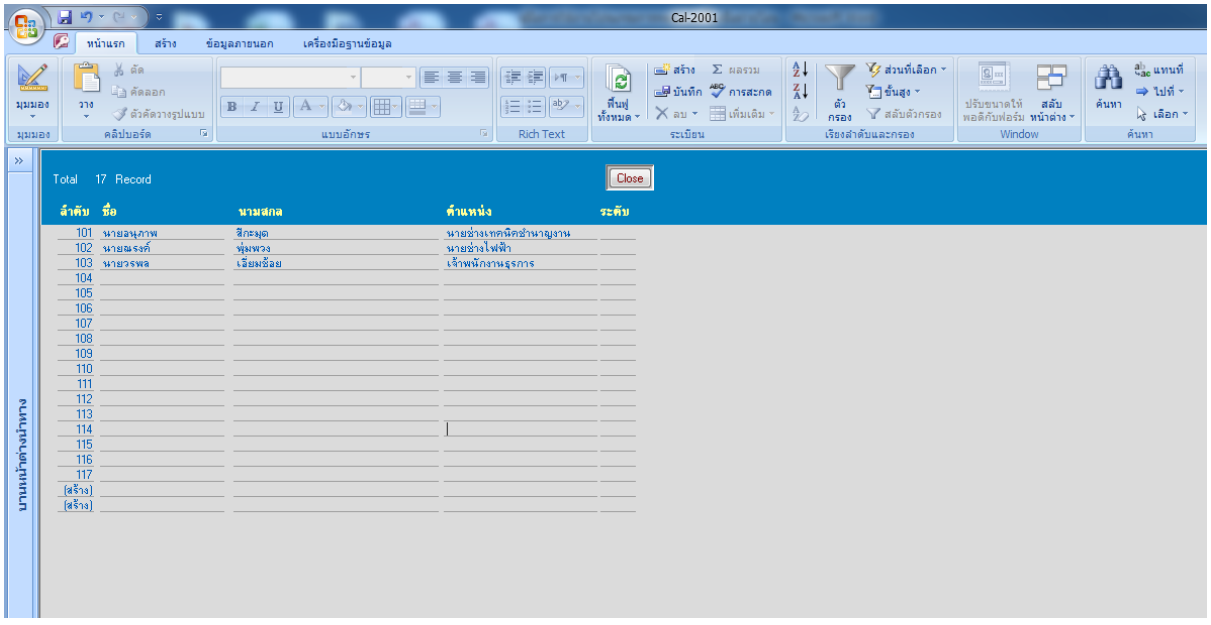
<u>หมายเหตุ</u> ก่อนจะบันทึกผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์ชนิดต่าง ๆ ลงในโปรแกรมทดสอบเราควรมีการแก้ไขตัวโปรแกรมบางรายการดังนี้

1. เปลี่ยนชื่อหัวใบรายงาน Certificate of Testing เป็นชื่อของโรงพยาบาล

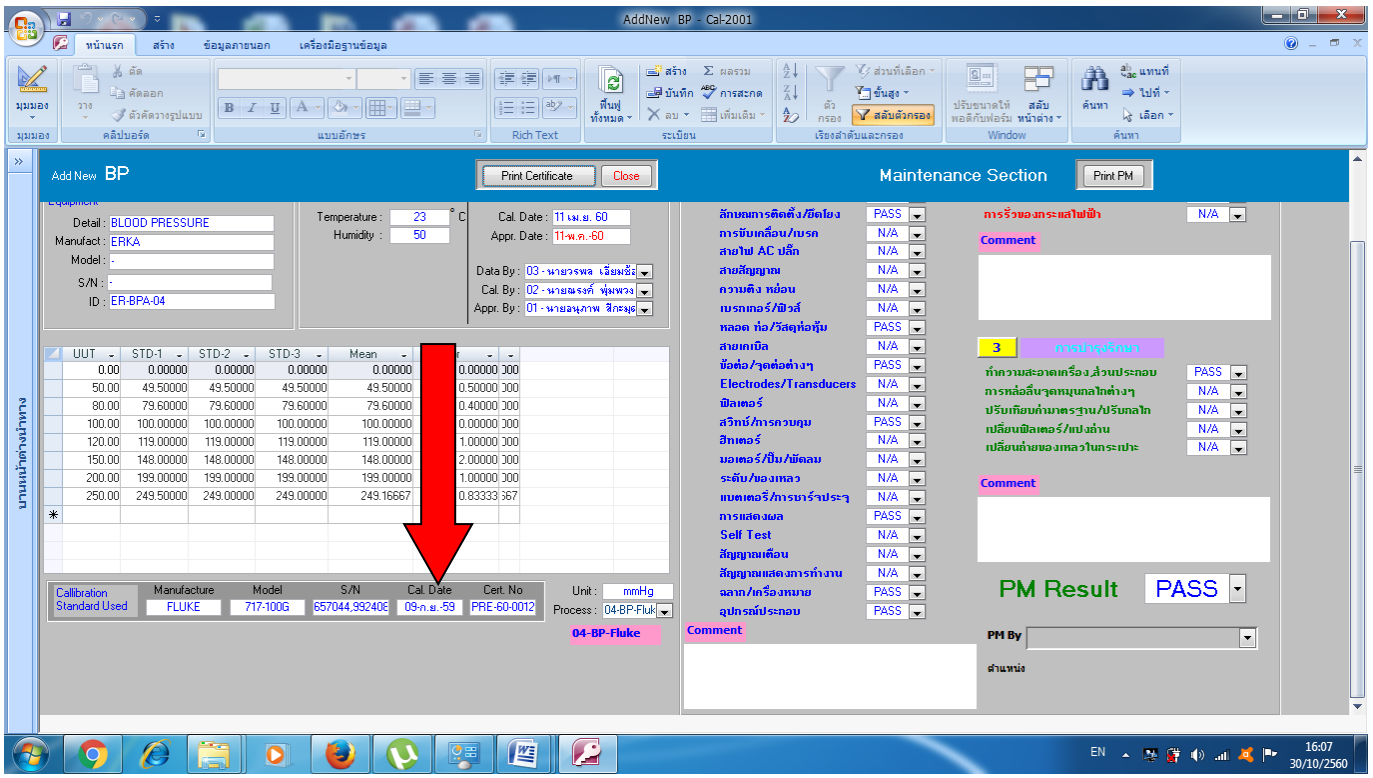


2. เพิ่มชื่อผู้ทดสอบ และ ผู้ตรวจสอบใน Personal





3.เปลี่ยน วัน เดือน ปี เครื่องมือมาตรฐาน (Standard Used)

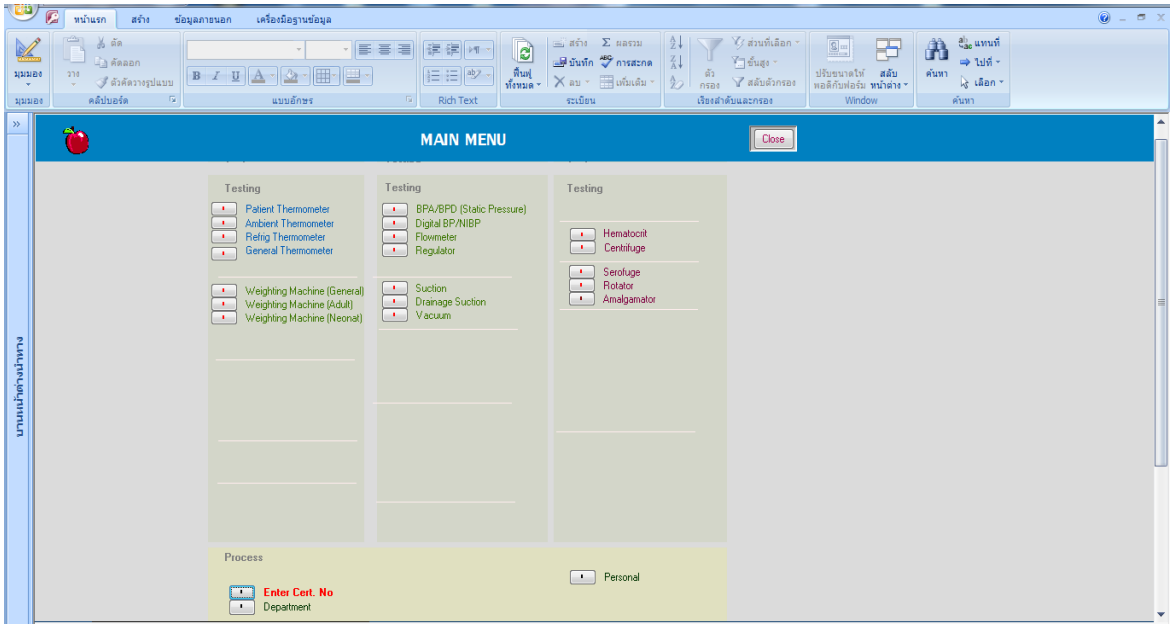


กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	**Work Instruction** วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 4/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี

ขั้นตอนการลงข้อมูลทดสอบเครื่องมือแพทย์

1. เปิดโปรแกรม

เข้าไปที่ หน้า MAIN MENU



2. เลือกรายการเครื่องมือที่ทดสอบ หน้าชื่อเมนู เพื่อเข้าโปรแกรมที่ต้องการจะลงข้อมูลทดสอบตามตารางบันทึกผลการทดสอบของเครื่องมือแพทย์ที่ทำการทดสอบ

<u>รายละเอียดดังตารางข้อมูลของ MAIN MENU</u>

รายการเครื่องมือทดสอบ	**เครื่องมือที่สามารถใช้**
Patient Thermometer	เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล / อะนาล๊อก
Ambient Thermometer	เทอร์โมมิเตอร์วัดในห้องแบบดิจิตอล / อะนาล๊อก
Refrig Thermometer	เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นแบบดิจิตอล / อะนาล๊อก
General Thermometer	เทอร์โมมิเตอร์ทั่วไป เช่น วัดอุณหภูมิ 37°C, 56 °C, 70 °C

BPA/BPD (Static Pressure)	เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอะนาล๊อก / และเครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอลที่ทดสอบด้วยระบบ **Static Pressure**
Digital BP/NIBP	เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ ดิจิตอล (**Dynamic**)
Flow meter	เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซออกซิเจน
Regulator	เครื่องปรับแรงดัน
Suction	เครื่องดูดของเหลว
Drainage Suction	เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะ
Vacuum	เครื่องดูดช่วยคลอด
Hematocrit	เครื่องปั่นเม็ดเลือด 10000-13000 rpm
Centrifuge	เครื่องปั่นปัสสาวะปรับรอบได้ 1500-5000 rpm
Serofuge	เครื่องปั่นสารตกตะกอน 3000 rpm
Rotator	เครื่องหมุนส่าย 100 rpm
Amalgamator	เครื่องปั่นอะมัลกลั่ม
Weighting Machine (Adult)	เครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่
Weighting Machine (Neonat)	เครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก
Weighting Machine (General)	เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป

ตัวอย่างการลงข้อมูลการทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก

Blood Pressure BPA

Department (ร.พ.).....จังหวัด.....

ว / ด / ป ...../...../..... Section (แผนก).....

Manufacture (ยี่ห้อ).....Model (รุ่น).....

Serial No (หมายเลขเครื่อง)..... .ID.No.....

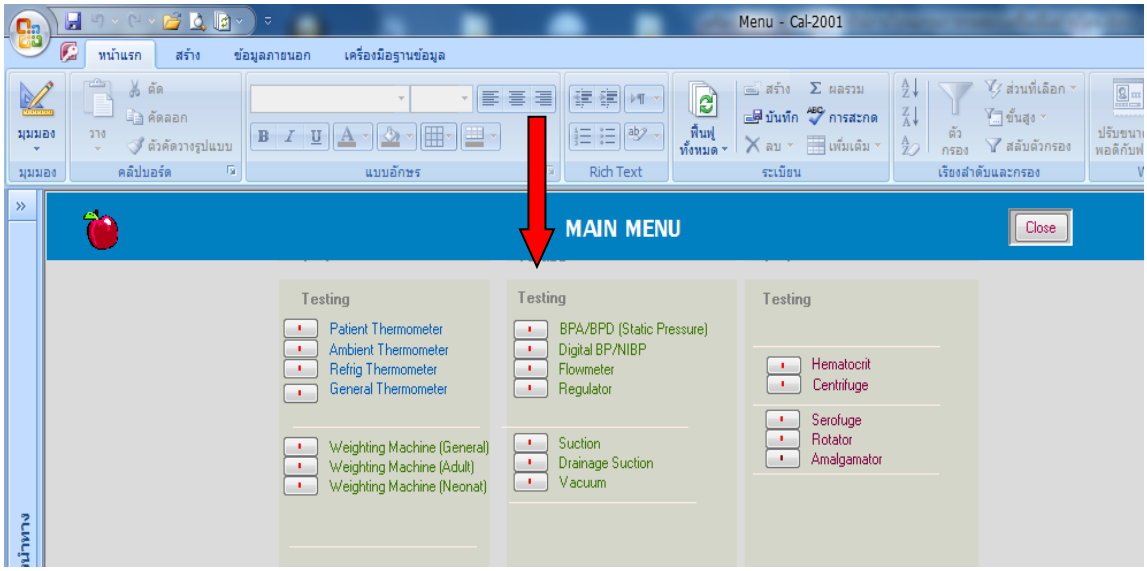
Temp.....° C Humidity.....% .

เกณฑ์การยอมรับ +/- 4 mmHg

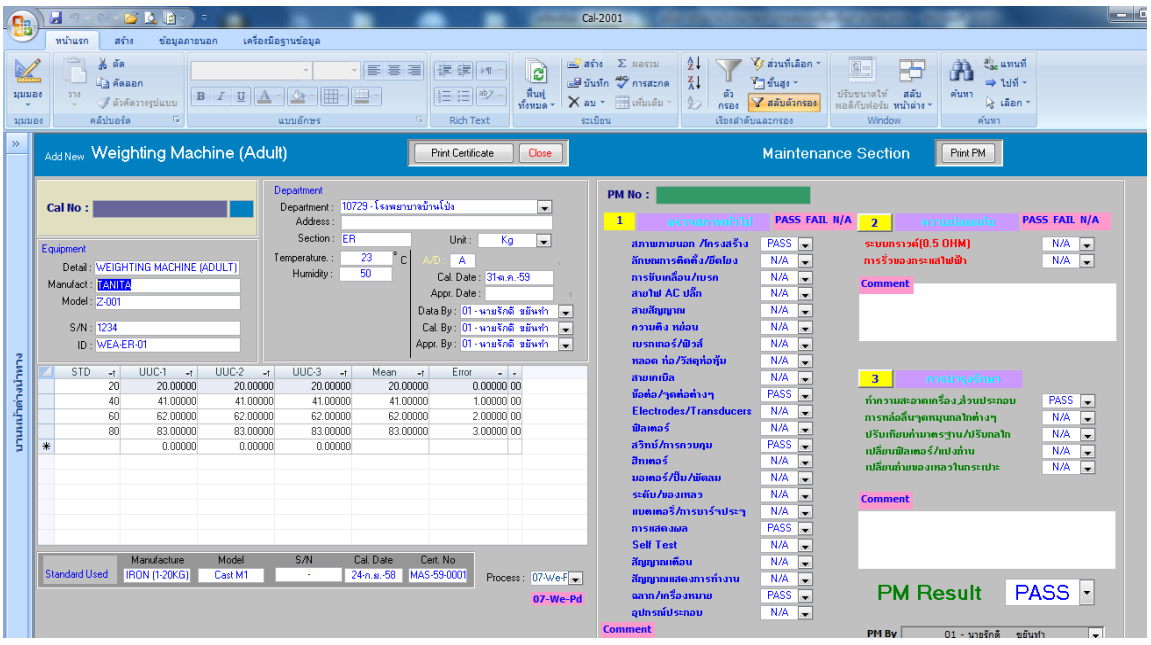
UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
0	0	0	0	
50				
100				
120				
150				
200				
250				
mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg

ผู้ทดสอบ.....

3. คลิกเลือกเมนูตรงปุ่ม เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก BPA



4. ลงรายละเอียดข้อมูลของเครื่องที่นำมาทดสอบตามแบบฟอร์ม เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก BPA



***โดยรายละเอียดการลงข้อมูลแตละช่องดังตาราง**

- Manufact : ยี่ห้อเครื่อง (ถ้ามี)	Departments :เลือกชื่อโรงพยาบาล
- Model : รุ่น (ถ้ามี)	Address : ที่อยู่
- S/N : หมายเลขเครื่อง	Section : แผนก ,งาน,ห้อง
-ID : รหัสของเครื่องที่รพ. กำหนด	Temperature : อุณหภูมิห้องขณะทดสอบ
Standard Used:เครื่องมือมาตรฐาน	Humidity : ความชื้นห้อง
Process : ขบวนการทดสอบ	Data By : ชื่อผู้ลงข้อมูล
. Date :วันที่ทดสอบ	Appr. Date :วันที่ออกใบทดสอบ
Tes. By :ชื่อผู้ทดสอบเครื่อง	Appr. By :ชื่อผู้ตรวจสอบ

5. ใส่ข้อมูลลงในช่อง Process (มุมล่างขวามือ) โดยคลิกตรงสัญลักษณ์สามเหลี่ยมจะแสดงขบวนการทำงานของแต่ละเครื่องแล้วเลือกตามแต่ประเภทของเครื่องนั้นๆ . 04-BP-Fluke (ให้เลือกตามตัวเลขที่กำหนดให้ตรงด้านข้างของปุ่ม Process) เช่นเครื่องชั่งน้ำหนัก พิมพ์ **04** ในกรอบ สีเหลี่ยมสีดำ)

<u>Process : กระบวนการทดสอบ</u>

01-Temp-Hart : โดยการใช้ชุดสร้างอุณหภูมิ สร้างอุณหภูมิที่ต้องการแล้วนำเทอร์โมมิเตอร์และเครื่อง Hart 1521 มาวัดเทียบค่ากัน

04-BP-Fluke :โดยการนำเครื่องมือที่ต้องการทดสอบต่อเข้ากับเครื่อง Fluke แล้วสร้าง แรงดันตามที่กำหนดและวัดเทียบค่า

05-Suc-Fluke :โดยการนำเครื่องมือที่ต้องการทดสอบต่อเข้ากับเครื่อง Fluke แล้วเปิดเครื่อง ควบคุมแรงดูดตามที่กำหนดแล้วอ่านค่าจาก เครื่องมือที่ต้องการทดสอบ บันทึกค่า

06-Flo-Dc :โดยการนำเครื่องมือที่ต้องการทดสอบต่อเข้ากับเครื่องมาตรฐาน แล้วควบคุมการไหลของอากาศตามที่กำหนด อ่านค่าแล้วบันทึกค่า

07-We-Pd :โดยการนำตุ้มน้ำหนัก Standard ที่ทราบค่า ชั่งโดยตรงกับเครื่องที่ต้องการทดสอบแล้วอ่านค่าบันทึก

08-Hema :โดยการเปิดเครื่องมือที่ต้องการทดสอบใช้เครื่อง Testo วัดความเร็วรอบ และจับเวลาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา เครื่องมือที่ต้องการทดสอบ บันทึกค่า

19-Reg :โดยการนำเครื่องมือที่ต้องการทดสอบต่อเข้ากับเครื่อง Fluke จึงอ่านค่าจาก Fluke แล้วบันทึกค่าที่อ่านได้ลงใน ตาราง

6. ลงข้อมูลตามผลตารางที่ทำการทดสอบของ **เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก BPA**

Blood Pressure BPA

Department (ร.พ.)...ศูนย์อนามัยที่5 ...จังหวัด.....ราชบุรี.....
ว / ด / ป ...20..../ต.ค./ 60..... Section (แผนก).....ER.....
Manufacture (ยี่ห้อ).....ERKA.....Model (รุ่น).....-.....

Serial No (หมายเลขเครื่อง).....-..... .ID.No...ER-BPA-05.....

Temp.....23.....°C Humidity.....50.....% .

เกณฑ์การยอมรับ +/- 4 mmHg

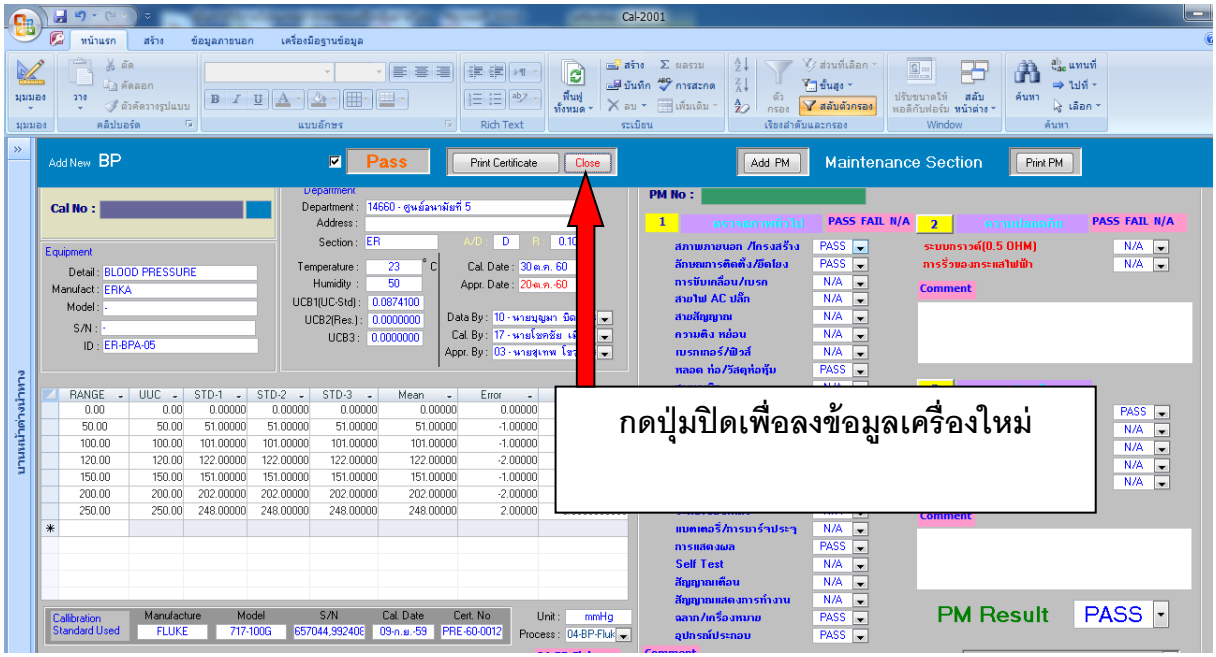
UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
0	0	0	0	
50	51	51	51	
100	101	101	101	
120	122	122	122	

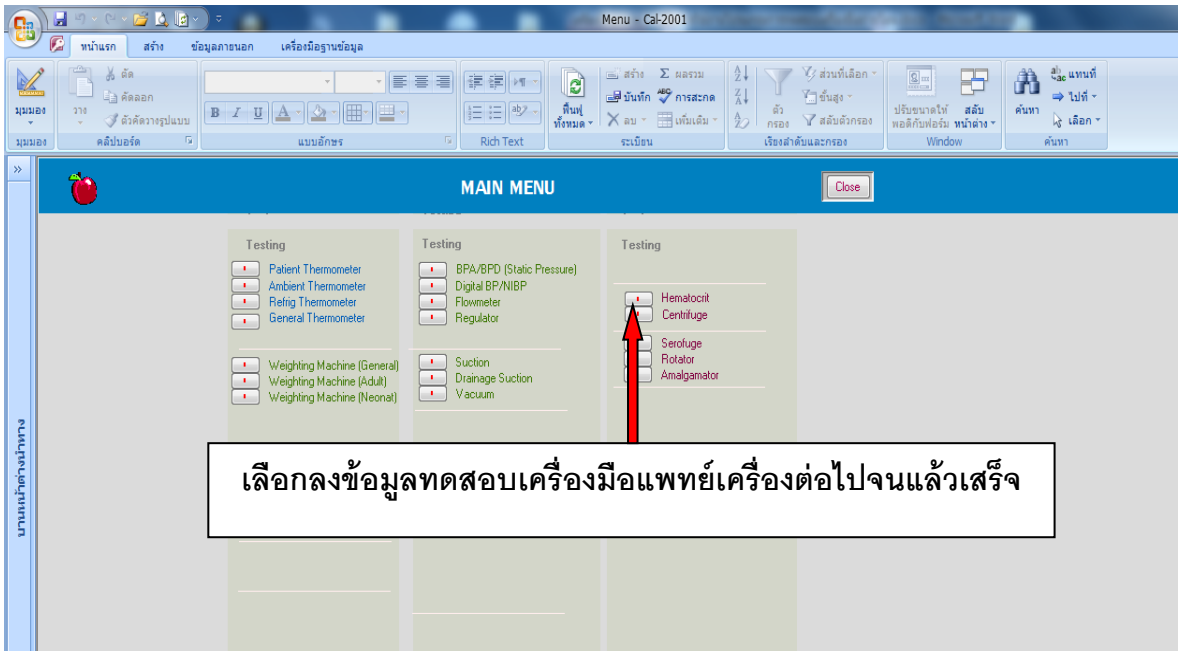
150	151	151	151	
200	202	202	202	
250	248	248	248	
mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg

ผู้ทดสอบ.....โชคชัย.....

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	Work Instruction วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 11/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี

กดปุ่มปิดเพื่อลงข้อมูลเครื่องใหม่

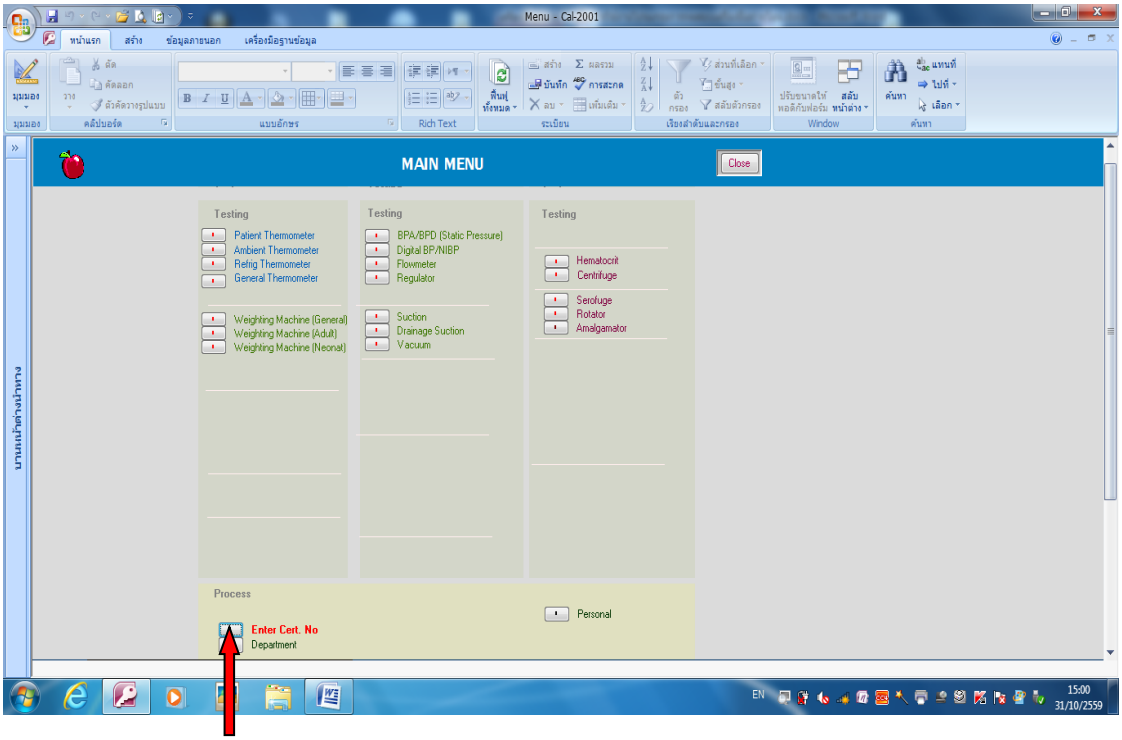




กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	Work Instruction วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 12/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี

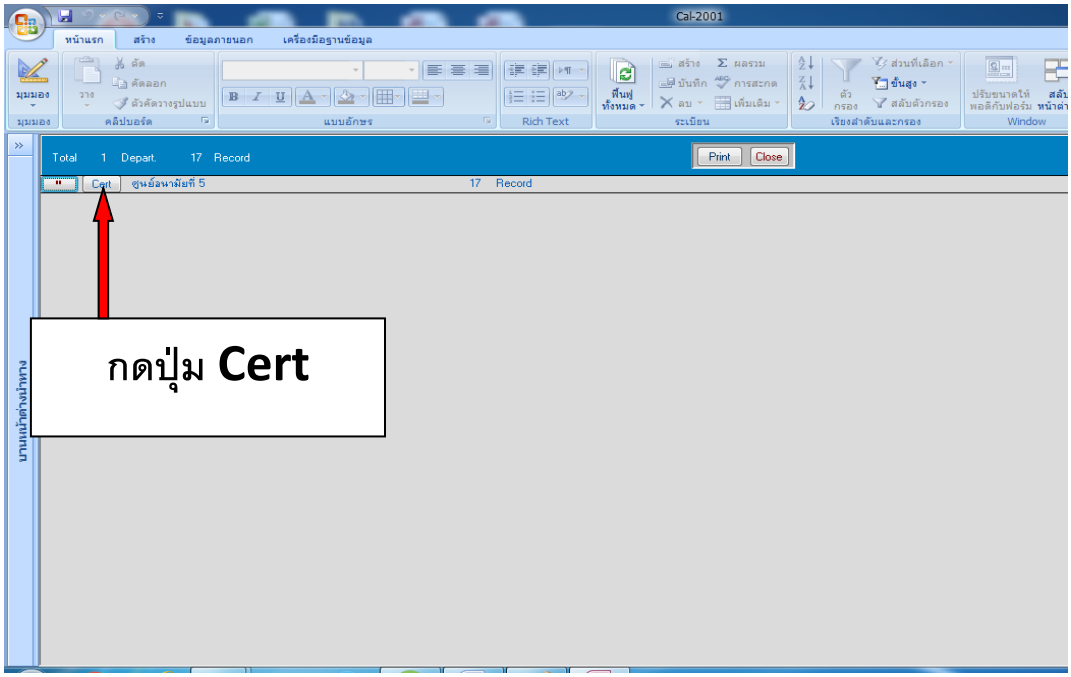
ขั้นตอนการพิมพ์ใบรายงาน Certificate of Testing

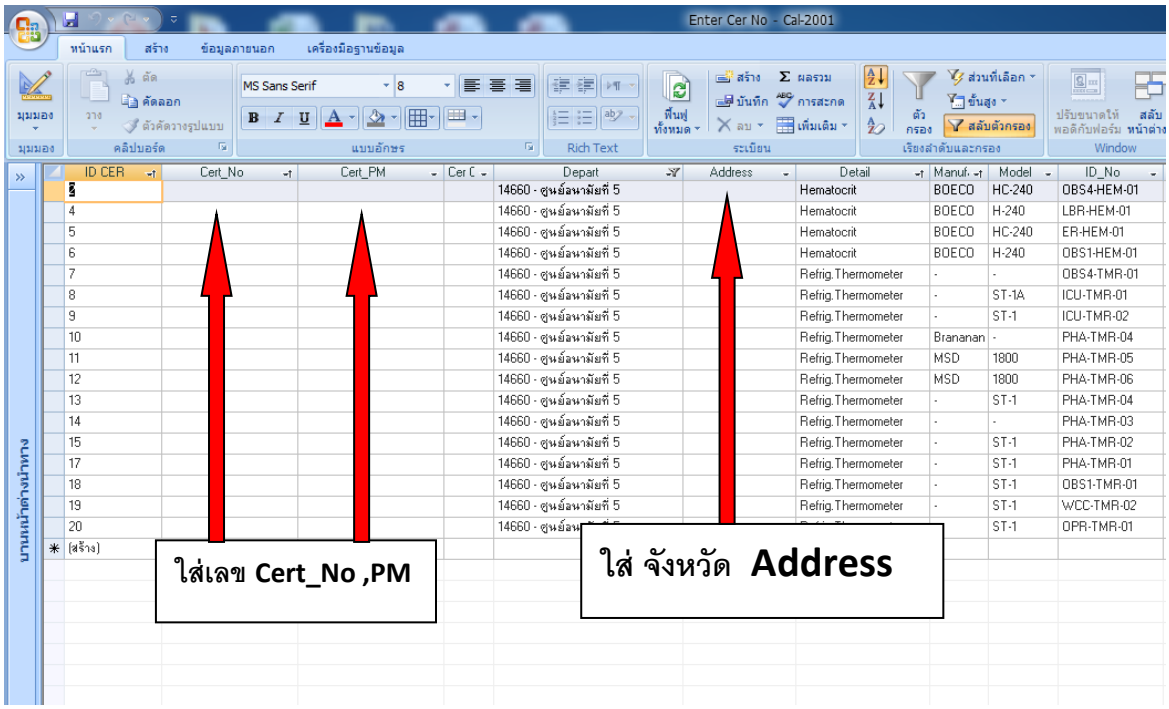
1.หลังจากลงข้อมูลใบทดสอบครบทุกเครื่องแล้วก่อนจะพิมพ์ **ใบรายงาน Certificate of Testing** ต้องตรวจสอบใส่ข้อมูลให้ครบทุกรายการ



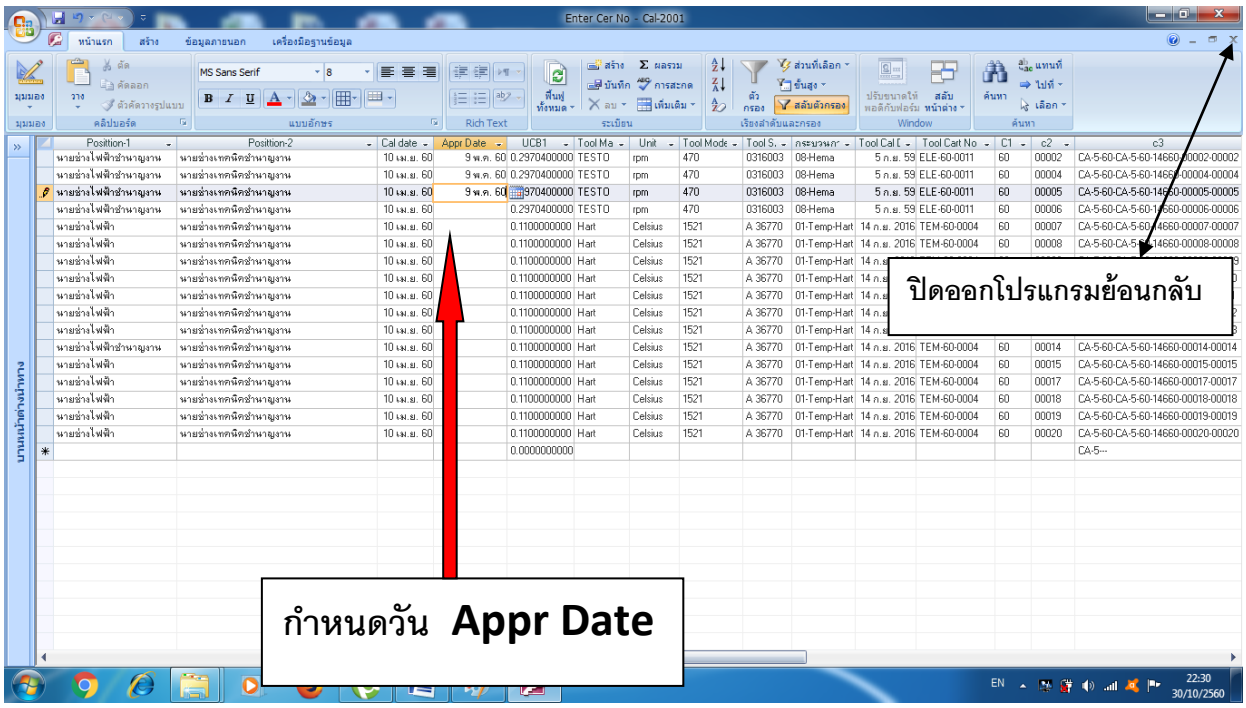
กดปุ่ม Enter Cert. No

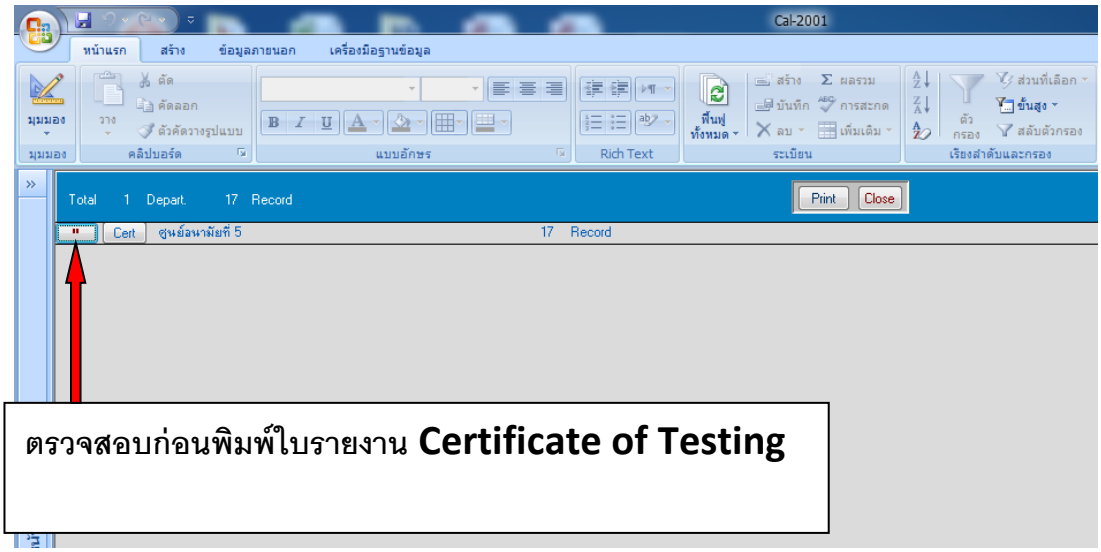
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	Work Instruction วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบ เครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 13/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการ สุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการ สุขภาพเขต 5 ราชบุรี



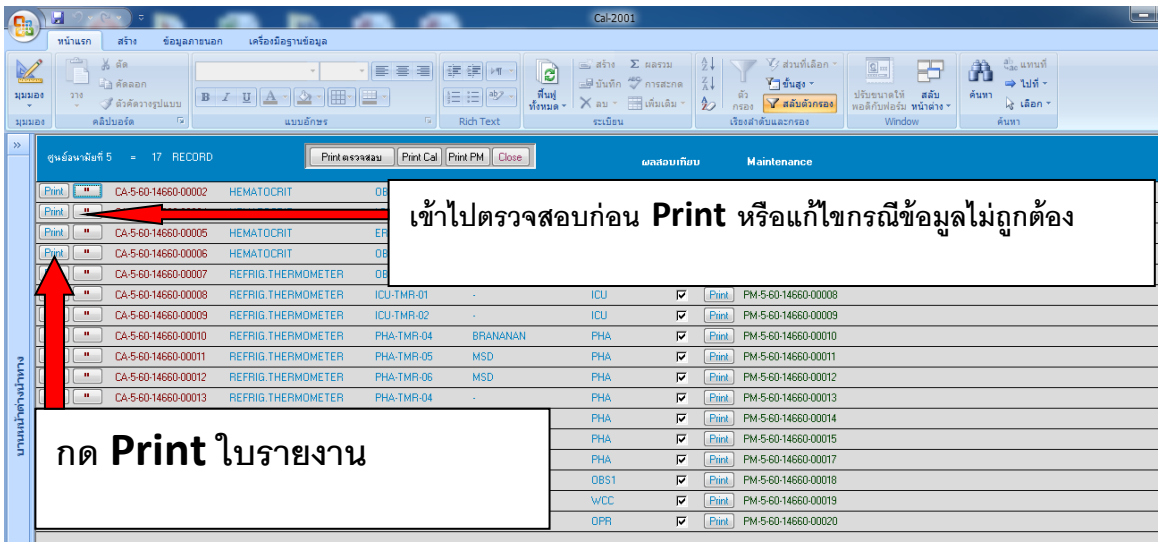


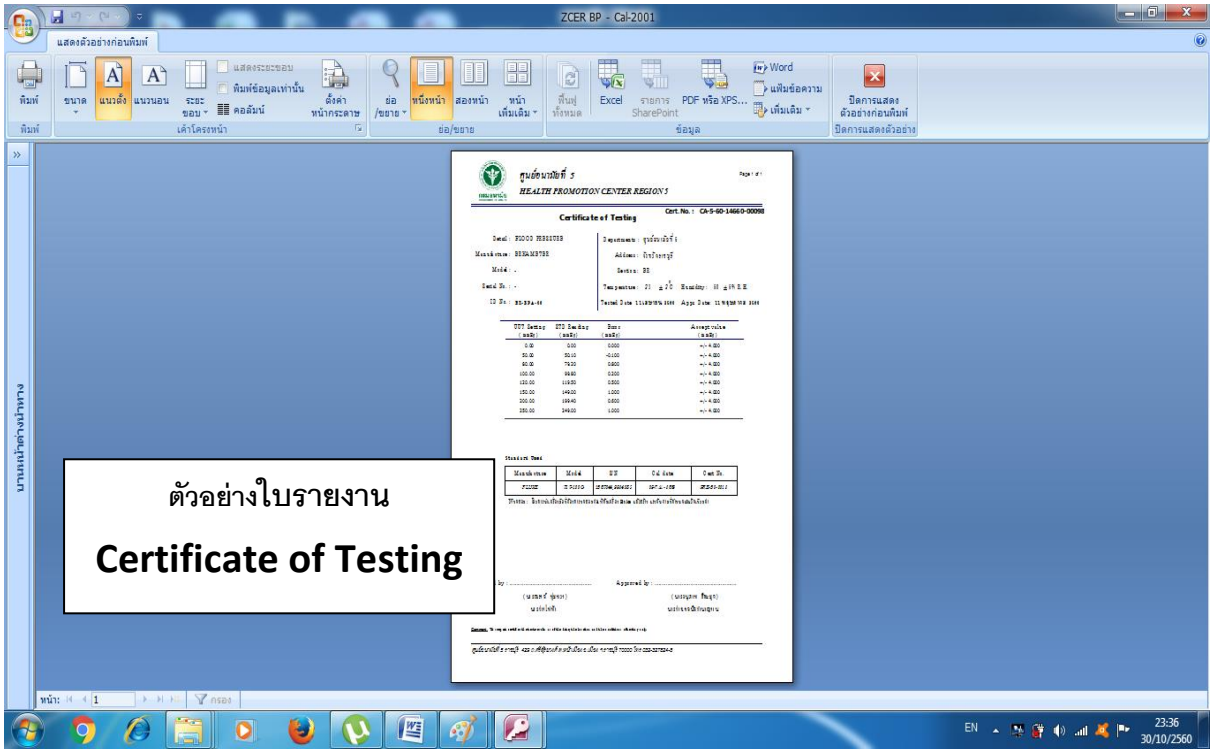
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	Work Instruction วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบ เครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 14/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี

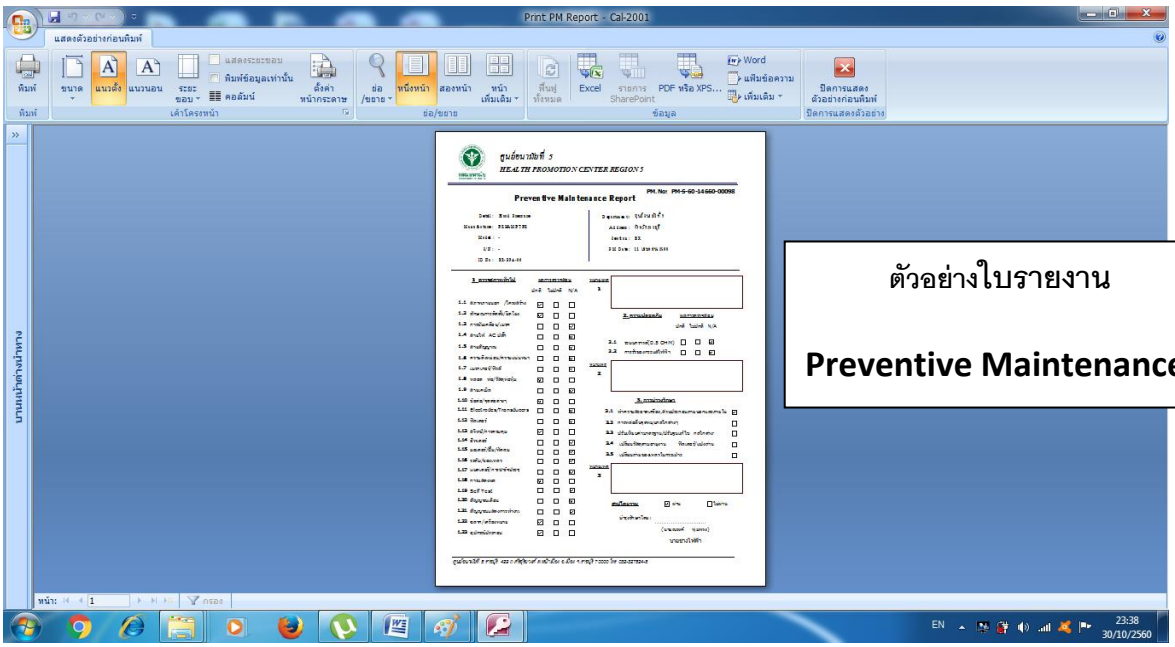




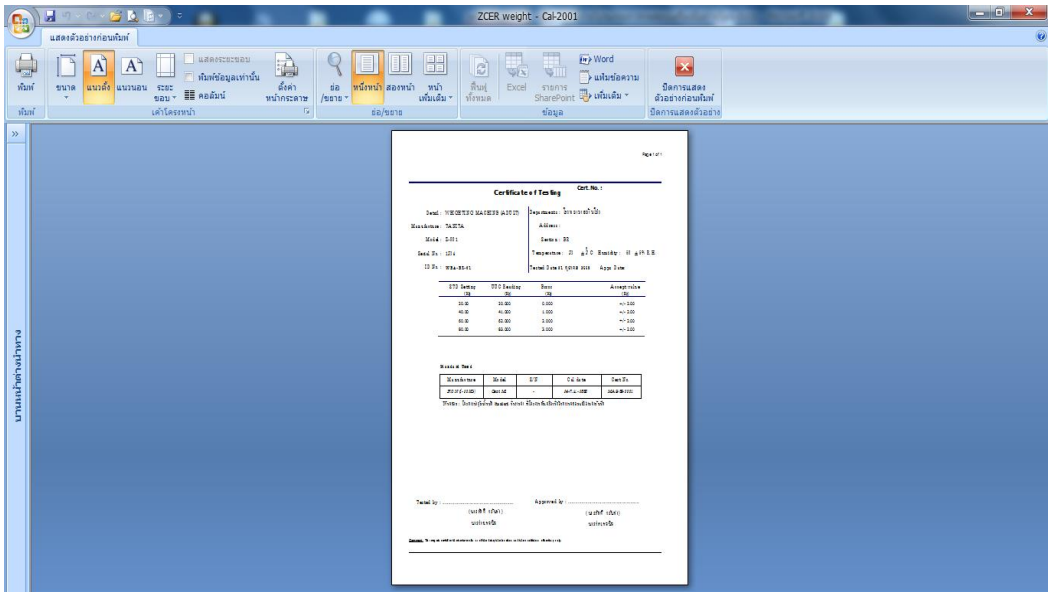
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	Work Instruction วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 15/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี







7. Print Certificate : ปุ่มเพื่อแสดงดูตัวอย่างใบรับรองผลการทดสอบพร้อมตรวจสอบข้อมูลอีกครั้งเพื่อป้องกันความผิดพลาด



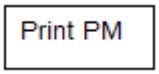
- **Accept value : ค่าแสดงเกณฑ์การยอมรับ**

8. การลงข้อมูล **Preventive Maintenance Report**

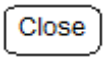
- ในแต่ละช่อง : สามารถเลือกได้ 3 ค่าดังนี้ พิมพ์ P= PASS , F=FAIL , N/A = ไม่ได้ดำเนินการ

- PM Result : สรุปผลการบำรุงรักษาเครื่อง

- PM By : ใส่ชื่อผู้บำรุงรักษา

9. 

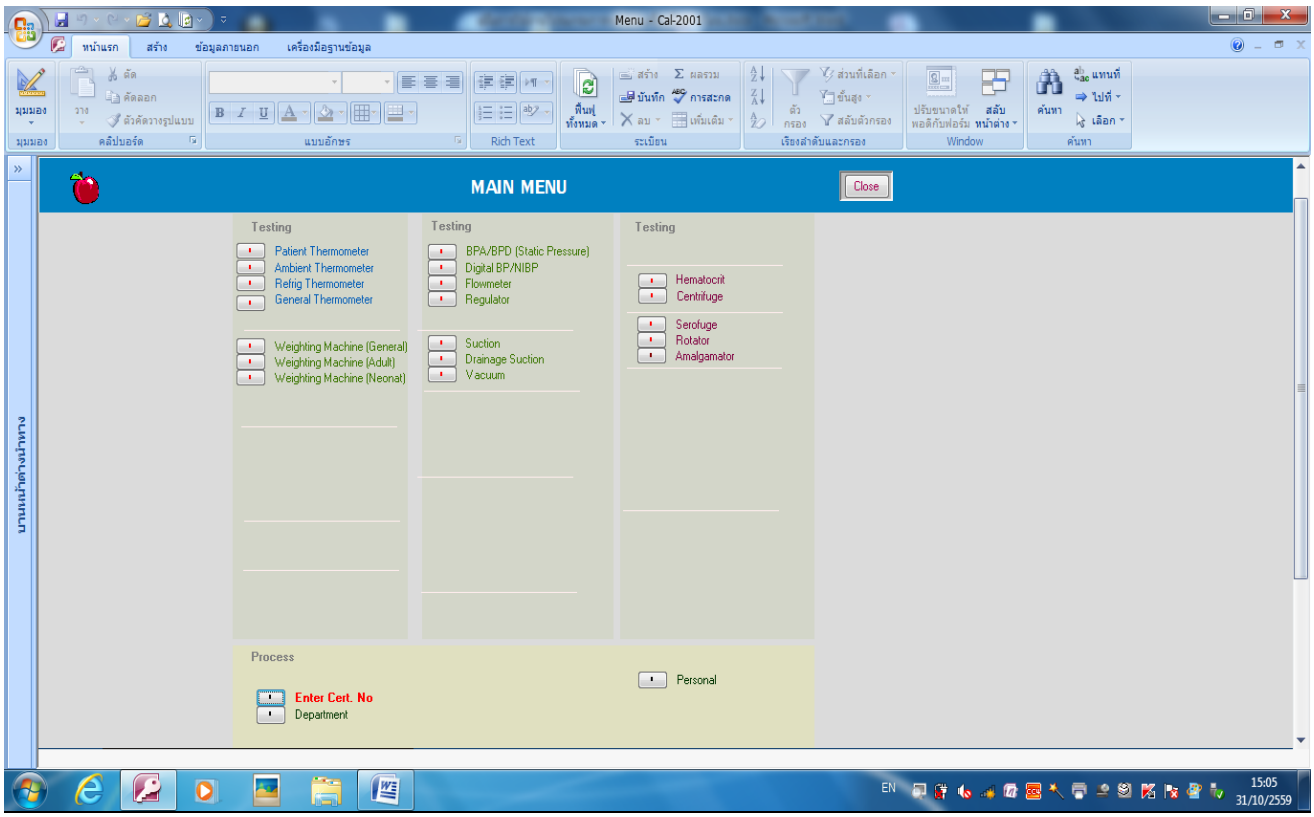
: ปุ่มแสดงตัวอย่างใบรายงานผลการ Preventive Maintenance Report

10. **หลังลงข้อมูลเสร็จ** ให้คลิกปุ่ม 

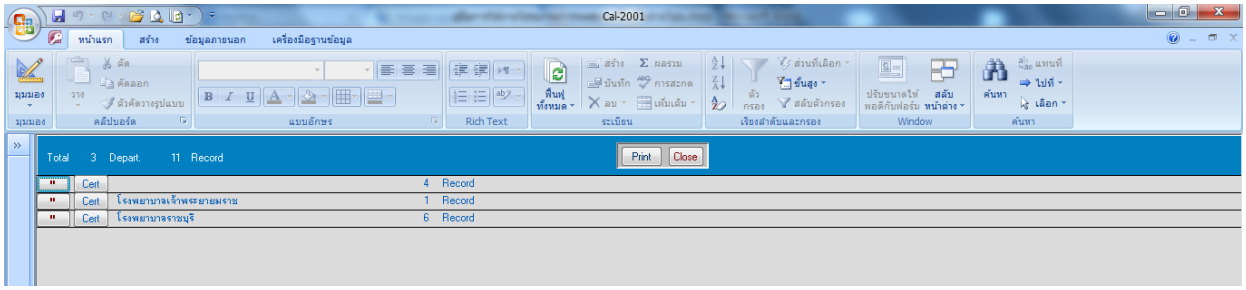
เพื่อ ออกจากโปรแกรม และ**เริ่มลงข้อมูลเครื่องต่อไป**

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	Work Instruction วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบ เครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 18/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี

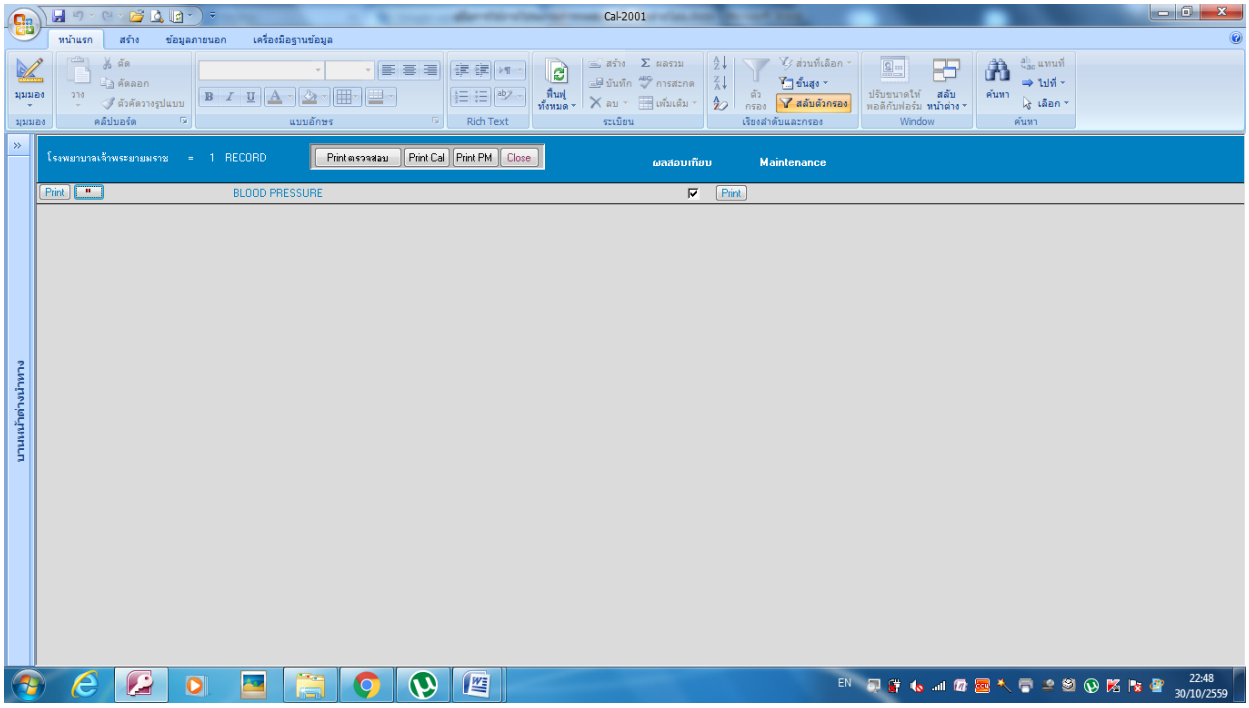
ขั้นตอนวิธีการพิมพ์ใบรับรองผลการทดสอบ



1. ปุ่ม ['] Enter Cert. No : คลิก 1 ครั้ง เพื่อเข้าโปรแกรมบอกจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เคยทำการทดสอบเสร็จแล้ว ซึ่งมีปุ่มคำสั่ง ["] , [Cert] , [Close] (ถ้าออกโปรแกรมหรือย้อนกลับกด [Close])



1.1 ปุ่ม ["] : คลิก 1 ครั้ง เข้าโปรมแกรม มีคำสั่ง [Print] และ ["] , [Print ตรวจสอบ], [Print PM], [Print Tes], [Close] (ถ้าออกโปรแกรมหรือย้อนกลับกด [Close])



1.1.1 ปุ่ม ["] คลิก 1 ครั้ง จะเข้าสู่หน้าจอสำหรับลงข้อมูลแต่ละเครื่องครั้งแรก หรือเพื่อต้องการแก้ไขข้อมูลเดิมที่ลงไปแล้ว ถ้ากรณีลงไม่ถูกต้อง(ถ้าออกโปรแกรมก็ใช้คำสั่ง [Close])

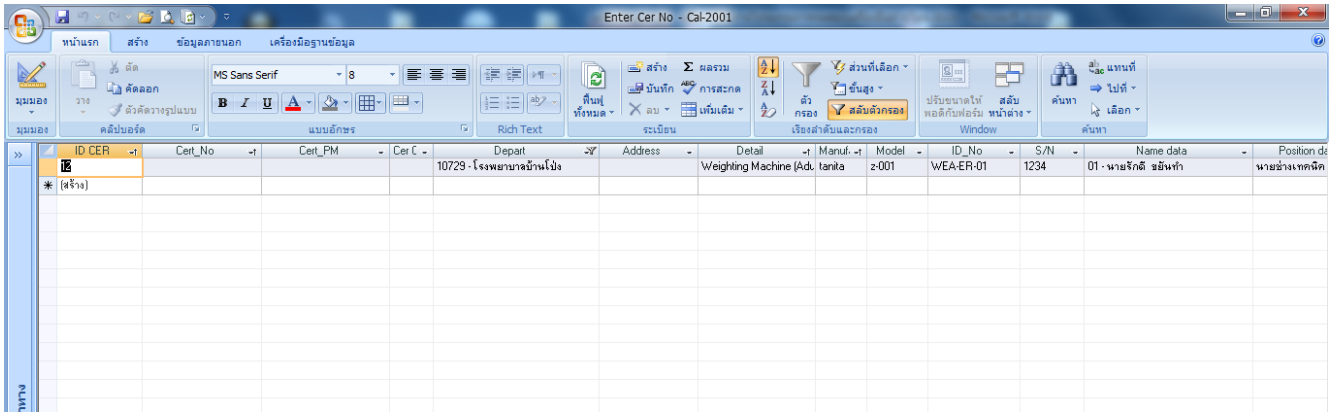
1.1.2 ปุ่ม [Print] **กดเพื่อสั่งพิมพ์ใบรับรองผลการทดสอบและพิมพ์ใบรายงานการบำรุงรักษาเครื่อง** (Preventive Maintenance Report)

1.1.3 ปุ่ม [Print ตรวจสอบ] คลิก 1 ครั้งแสดงหน้าเพื่อตรวจสอบรายละเอียดข้อมูลของเครื่อง

1.1.4 ปุ่ม [Print Tes], [Print PM] เป็นคำสั่งพิมพ์ใบสรุปรายการการทดสอบและการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์

1.2 ปุ่ม [Cert] : เป็นปุ่มคำสั่งเพื่อต้องการเข้าไปกำหนดเลข Cert_No และ Cert_PM ซึ่ง กำหนดโดยคำสั่งโปรแกรม และ สามารถใส่เพิ่มข้อมูล Address หรือสามารถลง Appr Date และสามารถเข้าไปแก้ไขตรวจสอบ ข้อมูลผู้ทดสอบ ผู้ตรวจสอบ ได้

กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ DEPARTMENT OF HEALTH SERVICE SUPPORT	**Work Instruction** วิธีการใช้โปรแกรมลงผลการทดสอบเครื่องมือแพทย์	รหัส : WI-USE-PRO แผ่นที่ : 20/20 ฉบับที่ : 01 แก้ไขครั้งที่ : 01 วันที่บังคับใช้ 9 มกราคม 2562
สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี	ผู้จัดทำ : นายอนุภาพ สีกะมุด ผู้ตรวจสอบ : นายสุเทพ โขวุฒิธรรม	ผู้อนุมัติ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ ผู้อำนวยการสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 ราชบุรี



ปุ่มหรือคำที่ควรรู้

Department : ปุ่มแสดงชื่อโรงพยาบาลหรือเพิ่มแก้ไข ชื่อ ที่อยู่ของโรงพยาบาล

Personal : ปุ่มไว้เพิ่มหรือแก้ไข ชื่อ ตำแหน่งของผู้ทดสอบและตรวจสอบ

เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure)

การวัดความดันโลหิตแบบปรอท เป็นการวัดการทำงานของหัวใจ และแรงดันในหลอดเลือดโดยเครื่องมือวัดความดันโลหิตค่าที่วัดได้จะมี 2 ค่า คือ ค่าความดันสูงสุด เป็นค่าที่เกิดจากขึ้นขณะหัวใจบีบตัวสูบฉีดเลือดออกจากหัวใจห้องซ้ายมายังหลอดเลือดแดงใหญ่ รู้จักกันโดยทั่วไปว่า “ค่าความดันโลหิตตัวบน” ค่าความดันต่ำสุด เป็นค่าที่เกิดขึ้นขณะหัวใจคลายตัว เลือดที่ใช้แล้วจากร่างกายกลับเข้าสู่หัวใจทางห้องด้านขวา เรียกค่านี้ว่า “ค่าความดันโลหิตตัวล่าง”

การวัดความดันโลหิต เดิมนิยมใช้เครื่อง Sphygmomanometer หรือที่เรียกติดปากว่า “BP ปรอท” (Blood Pressure Meter) ซึ่งใช้หลักการวัดความดันโดยใช้ปรอทเป็นตัวแสดงผลในหน่วยมิลลิเมตร จึงเป็นที่มาของหน่วยมิลลิเมตรของปรอท (mmHg) แม้เครื่องมือส่วนใหญ่จะเป็นอิเล็คทรอนิคส์แต่ก็ยังใช้หน่วย mmHg เป็นหน่วยในการวัดความดันโลหิตอยู่

เครื่องวัดความดันโลหิต มีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. **เครื่องวัดความดันชนิดปรอท** (Mercury sphygmomanometer) เป็นเครื่องวัดความดันโลหิตแบบคลาสสิค ราคาไม่แพง แต่ผู้วัดจะต้องมีทักษะเพียงพอ ต้องใช้หูฟัง (Stethoscope) จึงไม่แนะนำสำหรับบุคคลทั่วไป
2. **เครื่องวัดความดันชนิดขดลวด** (Aneroid equipment) เป็นเครื่องวัดความดันโลหิต ที่ยังต้องใช้หูฟัง (Stethoscope) ราคาไม่แพง และพกพาสะดวก ผู้วัดจะต้องมีทักษะเพียงพอ ไม่แนะนำสำหรับบุคคลทั่วไป
3. **เครื่องวัดความดันดิจิตอล** (Automatic equipment) เป็นเครื่องมือเหมาะสมกับบุคคลทั่วไป ใช้งานสะดวกพกพาได้ง่าย แสดงผลเป็นตัวเลข (Digital) พร้อมกับอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) เครื่องวัดความดันดิจิตอล นั้น ปัจจุบันก็ยังได้พัฒนาให้มีความแม่นยำ สะดวก รวดเร็ว เหมาะสำหรับใช้งานกับผู้ที่ไม่มีทักษะ หรือ ต้องวัดความดันคนจำนวนมากๆ มีทั้งที่เป็น **เครื่องวัดความดันดิจิตอลแบบต้นแขน** คือมีที่สวมต้นแขนคล้ายๆกับที่พันแขนในการวัดความดันสมัยก่อน กับ **เครื่องวัดความดันดิจิตอลแบบแขนสอด** คือ ให้ผู้ที่ต้องการวัดความดัน นั่งลงและสอดแขนไปในช่องสอดแขนเลย

เครื่องวัดความดันชนิดปรอท (Mercury sphygmonometer)

เครื่องวัดความดันชนิดปรอท เป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับวัดความดันโลหิต วัดง่ายไม่ต้องมีการปรับแต่ง ใช้หลักการแรงโน้มถ่วงของโลก ให้ผลการวัดที่แม่นยำ เครื่องมือประกอบด้วยแท่งแก้วที่มีสารปรอทอยู่ภายใน บางท่านไม่แนะนำให้ใช้ตามบ้านเพราะกลัวอันตรายจากสารปรอท แต่รุ่นที่ออกแบบสำหรับใช้ตามบ้านจะมีความปลอดภัยสูง ข้อเสียของเครื่องมือนี้คือ มีขนาดใหญ่พกพาลำบาก เครื่องจะต้องตั้ง ตรงบนพื้นเรียบ แท่งปรอทจะต้องอยู่ระดับสายตาจึงจะอ่านค่าได้แม่นยำ ผู้ที่สายตาไม่ดีหรือได้ยินไม่ชัดหรือไม่สามารถบีบลมจะทำให้การวัดไม่แม่น หากมีการรั่ว อาจจะเกิดพิษจากสารปรอท

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

รูปที่ 1. ลักษณะรูป เครื่องวัดความดันชนิดปรอท และเครื่องวัดความดันชนิดแบบเข็มที่มีใช้ทั่วไป

ขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง

1. นำเครื่องวัดความดันมาตั้งในลักษณะเตรียมพร้อม
2. เปิดวาล์วควบคุมปรอทที่กระเปาะปรอท(ถ้ามี)
3. เปิดวาล์วปล่อยลมออกจากถุงลม
4. พันผ้าถุงยางรอบต้นแขนเหนือข้อศอกให้เรียบร้อย และวางบนโต๊ะให้ข้อพับอยู่ด้านบนเพื่อง่ายต่อการจับชีพจรหรือการใช้เครื่องเสียงฟัง
5. ปิดวาล์วควบคุมลม (สำหรับเครื่องแบบปรอทและแบบเข็ม)
6. บีบลูกยางเพื่ออัดลมเข้าถุงยาง (cuff) ที่รัดที่ต้นแขนจนปรอทสูงขึ้นมีค่าความดันมากกว่าคนปกติประมาณ 20-30 mmHg (ประมาณ 150 mmHg) แล้วจึงหยุด
7. เปิดวาล์วปล่อยลมออกอย่างช้า ๆ ในขณะที่ปรอทในเครื่องวัดจะค่อย ๆ ลดลง และเมื่อปรอทลดลงจนถึงระดับหนึ่งจะรู้สึกมีอาการกระตุกที่นิ้วที่จับชีพจร หรือจะได้ยินเสียงเริ่มเต้นของชีพจร เมื่อใช้เครื่องฟังเสียง และให้ดูว่าขณะนั้นปรอทอยู่ที่ตำแหน่งที่ mmHg ณ ตำแหน่งนั้นคือค่าของความดันบน (Systolic) เมื่อปล่อยให้ลมออกต่อไปจนปรอทลดลงถึงอีกระดับหนึ่ง ชีพจรที่เต้นจนกระตุกที่นิ้วนั้นเบาลงหรือหายไป หรือถ้าใช้เครื่องฟังเสียง เสียงจะหายไปให้ดูว่าปรอทอยู่ตำแหน่งใด ณ ค่าของตำแหน่งนั้น คือค่าของความดันล่าง (Diastolic)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ขั้นตอนการบำรุงรักษา

ก่อนการใช้งาน

1. ตรวจสอบจะต้องให้หลอดแก้วที่ใส่ปรอทตั้งตรงและมีปรอทอยู่ที่ระดับ 0 อีกทั้งปรอทต้องสะอาดไม่แตกเป็นช่วงๆ

2. ควรเลือกใช้คัฟหลายขนาดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม เช่น สำหรับเด็ก ผู้ใหญ่ คนอ้วน ใช้กับต้นขา เป็นต้น

หลังการใช้งาน

1. หลังเลิกใช้งานควรเช็ดทำความสะอาดเครื่อง
2. ปิดวาล์วที่ใต้ฐานหลอดแก้ว(ถ้ามี)
3. พับถุงยางแล้วเก็บให้เรียบร้อย
4. ลูกยางและวาล์วไม่ควรวางให้ตรงกับหลอดแก้ว (ควรใส่ในตำแหน่งที่ล๊อควาล์วถ้ามี) มิฉะนั้นวาล์วจะถูกกดด้วยหลอดแก้วแล้วหลอดแก้วจะแตก
5. ปิดฝาพร้อมล๊อคให้เรียบร้อยแล้วนำไปเก็บในที่ปลอดภัย
6. ส่งเครื่องให้ช่างตรวจเช็ดเครื่องและทดสอบแรงดูดปีละ 1 ครั้ง

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. ไม่ควรใช้งานในที่ๆมีฝุ่นละอองมากๆเพราะจะทำให้ฟิลเตอร์ตัน
2. ไม่ควรเก็บเครื่องไว้ในที่ๆมีอุณหภูมิสูงเพราะจะทำให้ถุงยางและลูกยางเสื่อมสภาพเร็ว
3. หลังเลิกใช้งานควรปิดวาล์วที่กระเปาะทุกครั้ง(ถ้ามี)
4. อย่าทำเครื่องตกจะทำให้ค่าที่วัดได้ไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบ Blood Pressure ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure) ตั้งแต่หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทดสอบเครื่อง Blood Pressure

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่อง Blood Pressure (WI-TES-BPA)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน (STD)

4.2. เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure) UUT

4.3. กระป๋องโลหะ ความจุ 500 มิลลิลิตร ± 5%

4.4. กระบอก (แขนเทียม) ขนาดพอเหมาะ (3-4 นิ้ว)

4.5. นาฬิกาจับเวลา

4.6. ขั้วต่อสามทางพร้อมสายยาง

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้เครื่องมือแพทย์ (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3. เอกสารนี้อ้างอิงของ คณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

5.4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5. ขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานวิธีการทำการทวนสอบเครื่องวัดความดันโลหิต กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6. ขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานวิธีการทำการทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบเชิงกล (Non-invasive mechanical sphygmomanometers)

6.1. ขอบข่าย

ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้ใช้เพื่อทำการทดสอบเครื่องเป็นครั้งแรก (Initial verification) การทดสอบเครื่องที่ใช้งานแล้วตามระยะเวลา (Periodic verification) หรือทวนสอบหลังจากการซ่อมแซม สำหรับเครื่องวัดความดันโลหิตแบบเชิงกล (Non-invasive mechanical sphygmomanometers) ซึ่งเป็นเครื่องที่วัดความดันในหลอดเลือดแดงโดยวิธีทางอ้อม (ไม่ต้องสอดใส่ท่อเข้าไปในหลอดเลือด) มีการใช้งานร่วมกับหูฟัง (Stethoscope) เหมาะกับการใช้งานโดยผู้ที่มีทักษะในการวัดภายในสถานพยาบาล ได้แก่ เครื่องวัดความดันโลหิตแบบปรอท (Mercurial manometer) เครื่องวัดความดันโลหิตหน้าปัดนาฬิกา (Aneroid manometer) หรือเครื่องวัดความดันโลหิตที่แสดงค่าความดันเป็นดิจิตอล (digital display)

6.2. รายละเอียดการทดสอบ

รายการ	ข้อกำหนด	วิธีทดสอบ
1. ค่าความผิดพลาดสูงสุด	(พิสัย 0 มิลลิเมตรปรอท ถึง 300 มิลลิเมตรปรอท) ±3 มิลลิเมตรปรอท (สำหรับเครื่องใหม่) ±4 มิลลิเมตรปรอท (สำหรับเครื่องที่ใช้งานแล้ว)	เปรียบเทียบค่าความดันของเครื่องที่ทำการทดสอบ กับความดันที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน
2. ค่าอัตราการรั่วของความดันในระบบ	ไม่เกิน 6มิลลิเมตรปรอทต่อนาที	

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.3. **การปฏิบัติเบื้องต้น**

6.3.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure) ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.3.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก(Analog Blood Pressure) ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Blood Pressure BPA

6.3.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure) ก่อนที่จะทำการทดสอบตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report รายละเอียดตามภาคผนวก 1

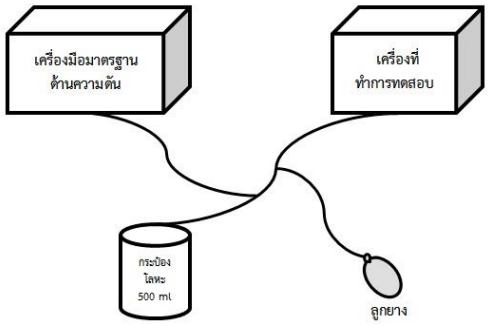
6.3.4. ศึกษาคู่มือการดำเนินงานของเครื่องที่ทำการทดสอบ

6.3.5. ตรวจพินิจเครื่องที่ทำการทดสอบ จะต้องมีคัฟที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ไม่ฉีกขาดและลูกยางสามารถบีบอัดความดันได้

6.4. **ขั้นตอนการทำการทดสอบ**

6.4.1. ทดสอบค่าความผิดพลาดสูงสุด (Maximum permissible errors of the cuff pressure indication)

6.4.1.1. ต่อเครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน เครื่องที่ทำการทดสอบ ลูกยาง และใช้กระป๋องโลหะ ต่อเข้าแทนคัฟ โดยใช้ข้อต่อสามทาง ดังแสดง ในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การต่อเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทดสอบค่าความผิดพลาดสูงสุด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.4.1.2. ตรวจสอบระบบก่อนเริ่มทำการทดสอบ ให้มั่นใจว่าไม่มีการรั่วของความดันเกิดขึ้นในระบบ

6.4.1.3. ใช้ลูกยางเพื่อปั๊มความดันเข้าไปในระบบทดสอบ

6.4.1.4. เพิ่มความดันที่เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก เป็นช่วงอย่างสม่ำเสมอ โดยให้เพิ่มขึ้น ครั้งละ 50 mmHg ใน 1 ชุด ประกอบด้วย 0 mmHg, 50 mmHg, 100 mmHg, 150 mmHg, 200 mmHg, 250 mmHg (หรือจุดสูงสุดที่ทำได้)

6.4.1.5. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน และเครื่องที่ทำการทดสอบ ลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ

6.4.1.6. เมื่อเปลี่ยนจุดสอบเทียบในจุดต่อไป ต้องปล่อยแรงดันออกจากระบบแล้วอัดแรงดันใหม่ทุกครั้ง

6.4.1.7. ปล่อยความดันออกจากระบบ และถอดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต่อกันออก

6.4.1.8. แต่ละจุดสอบเทียบ ให้สอบเทียบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลในแบบบันทึก ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ติดสติ้กเกอร์ รายละเอียดตามภาคผนวก 2

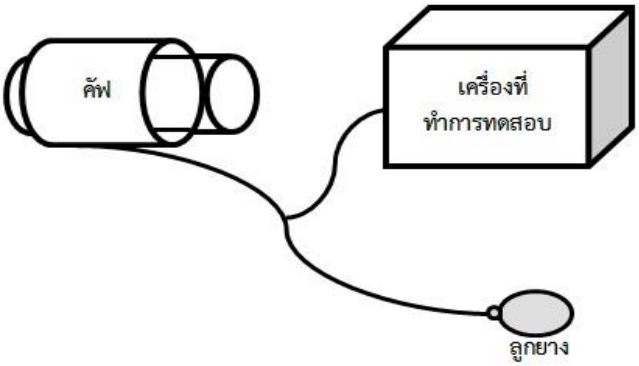
<u>หมายเหตุ</u>

- ควรทำการตรวจสอบค่าศูนย์ของเครื่องที่ทำการทดสอบ และเครื่องมือมาตรฐานด้านความดันก่อน
- หลังจากตั้งค่าความดันมาตรฐานแต่ละจุด ก่อนอ่านค่าที่เครื่องที่ทำการทดสอบ ควรรอ 30 วินาที เป็นอย่างน้อย

6.4.2. ทดสอบอัตราการรั่วของความดันในระบบ (Air leakage)

6.4.2.1. ต่อเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยต่อเครื่องที่ทำการทดสอบกับคัฟ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต



รูปที่ 2 การต่อเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทดสอบอัตราการรั่วของความดันในระบบ

6.4.2.2. พันคัฟรอบแขนเทียม

6.4.2.3. เพิ่มความดันที่เครื่องที่ทำการทดสอบ เป็นช่วงอย่างสม่ำเสมอ โดยให้เพิ่มขึ้นครั้งละ 50 mmHg ใน 1 ชุด 50 mmHg, 100 mmHg, 200 mmHg (หรือจุดสูงสุดที่ทำได้)

6.4.2.4. เมื่อเพิ่มความดันถึงค่าที่กำหนดแล้ว อ่านค่าความดันจากเครื่องที่ทำการทดสอบ ครั้งที่ 1 และบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ

6.4.2.5. หลังจากนั้น รอเป็นเวลา 5 นาที อ่านค่าความดันจากเครื่องที่ทำการทดสอบ ครั้งที่ 2 และบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ

6.4.2.6. คำนวณผลต่างของค่าที่อ่านได้ (mmHg) และอัตราการรั่วของความดันในระบบ (mmHg/min)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure)

Blood Pressure BPA

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....° C Humidity.....% .

เกณฑ์การยอมรับ +/- 4 mmHg

UUT (mmHg)	STD1 (mmHg)	STD2 (mmHg)	STD3 (mmHg)	Mean
0	0	0	0	
50				
100				
150				
200				
250				

ตารางบันทึกผลค่าอัตราการรั่วของความดันในระบบ

ความดันของเครื่องมือที่ทดสอบ (mmHg)	ความดันที่ทดสอบ(mmHg)		การรั่วของความดันในระบบ	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2 (หลังรอ5 นาที)	mmHg	mmHg/ min
50				
100				
300				

ผู้ทดสอบ.....

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่ามิลลิเมตรปรอทต่อนาที

$$X = \frac{mmHg}{Min}$$

X = ค่าความดันมิลลิเมตรปรอทต่อนาที

mmHg = ค่าความดันในเวลาทดสอบมิลลิเมตรปรอท

Min = เวลาในการทดสอบ

8. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย**(Mean)**

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

9. วิธีหาค่าผิดพลาด (Error)

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **ลบ** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting - Std.Reading) หรือ (UUT Reading - Std. Setting)

ตัวอย่างการหาค่าค่าเฉลี่ย (Mean)และค่าผิดพลาด(Error)

UUTSetting	STD Reading(1)	STD Reading(2)	STD Reading(3)	Mean ($\bar{X}$)	Error
0	0	0	0	0	0
200	198	198	198	198	2
mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

UUT Setting = 200.00 mmHg

n = 3

STD Reading ($\bar{X}$) = $\frac{198 + 198 + 198}{3}$ = 198 mmHg

Error = UUT Setting – STD Reading ($\bar{X}$) = 200 - 198 = 2 mmHg

ค่า ERR ที่ 200 mmHg = **2** mmHg

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = - 2 mmHg (เครื่องหมายตรงข้ามค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (200) + (-2) mmHg

= 200 - 2 mmHg

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 198 mmHg

10. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องวัดความดันแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure)	mmHg	BPA	+/-4 mmHg	50-250 mmHg
ทดสอบอัตราการรั่วของความดันในระบบ (Air leakage)	mmHg	BPA	ไม่เกิน 6มิลลิเมตรปรอทต่อนาที(mmHg/min)	50-300 mmHg

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

11.1. คัฟ (Cuff) หมายถึง ส่วนประกอบของเครื่องวัดความดันโลหิต ประกอบด้วย ถุงยางในที่อยู่ในคัฟเรียกว่า แบรดเดอร์ (bladder) และปลอกสวม (sleeve) ที่ใช้สำหรับพันรอบต้นแขน ข้อมือ หรือต้นขาของผู้ป่วย

11.2. ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (systolic pressure) เป็นค่าความดันที่มีค่าสูงสุด

11.3. ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (diastolic pressure) เป็นค่าความดันที่มีค่าต่ำสุด

11.4. Initial verification หมายถึง การทวนสอบเครื่องเป็นครั้งแรก ก่อนจำหน่าย

11.5. Periodic verification หมายถึง การทวนสอบเครื่องที่ใช้งานแล้วตามระยะเวลา ทุกๆ 1 ปี ต่อครั้งเป็นอย่างน้อย หรือหลังจากการซ่อมบำรุงเครื่อง

11.6. เครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน หมายถึง เครื่องมือมาตรฐานด้านความดันที่ได้รับการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองตามระบบ ISO/IEC 17025

11.7. UUT (Unit Under Testing) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

11.8. STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการ วัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

11.9. STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ 12.11 UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการ ทดสอบ

11.10. UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

11.11. ECRI ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

11.12. Testing (Tes): การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

11.13. STD: เครื่องมือ Standard

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11.14. BPA : เครื่องวัดความดันแบบอนาล็อก (Analog Blood Pressure)

11.15. mmHg : มิลลิเมตรปรอท

11.16. Correction: คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

11.17. True Value: คือ ค่าที่แท้จริง

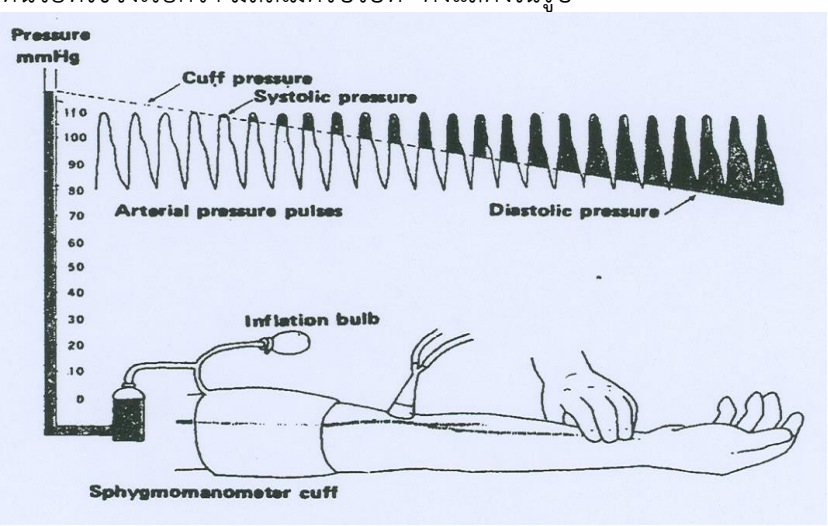
กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure

ความเป็นมา

เครื่องวัดความดันโลหิตเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โรคของแพทย์ ประกอบด้วย ตัวเครื่อง ถุงยาง (CUFF) ลูกยาง และวาล์ว โดยหลักการทำงานของเครื่องคือการใช้ CUFF พันที่แขนแล้วเพิ่มแรงดันเข้าไปที่ CUFF ด้วยลูกยางและวาล์ว เพื่อให้ CUFF พองตัวออกเพื่อที่จะไปกดเส้นเลือดเพื่อให้เลือดที่ถูกหัวใจฉีดไปเลี้ยงร่างกายบริเวณปลายแขน ไม่สามารถผ่านไปได้โดยแรงดันที่เพิ่มเข้าไปใน CUFF จะถูกแสดงโดยปรอท ซึ่งถูกแรงดันจากในถุง CUFF ดันให้ปรอทสูงขึ้นโดยจะวัดเป็นมิลลิเมตร หน่วยที่ใช้จึงเรียกว่า มิลลิเมตรปรอท ดังแสดงในรูป



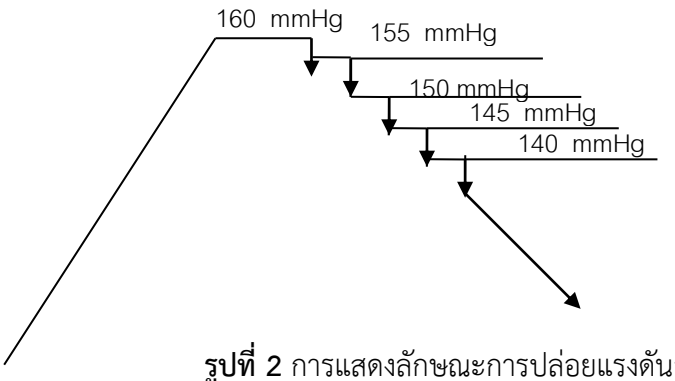
รูปที่ 1 แสดงหลักการทำงานของเครื่อง

หลักการทำงานของเครื่อง

จากรูป จะเห็นได้ว่าเมื่อเราเพิ่มแรงดันให้ CUFF จนเลือดไม่สามารถผ่านไปบริเวณปลายแขนได้ จากรูปจะเป็นบริเวณที่ Pressure สูงกว่า 110 mmHg ขึ้นไป จากนั้นจึงลดแรงดันใน CUFF ออกช้าๆ จนแรงดันเลือดที่ถูกฉีดจากหัวใจมีแรงดันชนะแรงกดจาก CUFF จากรูปคือช่วง Systolic Pressure คือแพทย์จะได้ยินตุบแรกที่เลือดสามารถไหลผ่าน CUFF มาได้ ที่ 110 mmHg จากนั้นแรงดันจาก CUFF จะลดลงเรื่อย ๆ และแพทย์จะได้ยินเสียงดังตุบ ๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนถึงแรงดันที่ต่ำกว่า 80 mmHg แรงดันจาก CUFF จะไม่สามารถกดให้เส้นเลือดตีบได้ จากรูปคือช่วง Diastolic Pressure เสียงดังตุบ จะหายไปจากนั้นจึงปล่อยแรงดันออกจาก CUFF จนหมด ผลที่แพทย์จะนำไปวิเคราะห์คือ Systolic Pressure และ Diastolic Pressure คือ 110 / 80 mmHg

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอิเล็กทรอนิคให้สะดวกต่อการใช้งานและลดการทำงานของผู้ใช้งานและสามารถวัดค่าได้มากกว่าแต่ค่าความถูกต้องของ Systolic Pressure และ Diastolic Pressure จะต่ำกว่า เครื่องวัดแรงดันโลหิตแบบปรอท เนื่องจากการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ หลักการทำงานแบบคราวของเครื่องวัดความดันแบบ อิเล็กทรอนิค เมื่อเรากดปุ่ม Start เครื่องจะปั๊มอัดอากาศเข้า CUFF ตามแรงดันที่เครื่องกำหนด แต่ช่วงการลดแรงดันจาก CUFF ไม่สามารถลดแรงดันอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องได้เพราะชุด Sensor ไม่สามารถตรวจจับได้ ดังนั้นในการลดแรงดันจึงต้องทำในลักษณะขั้นบันได



รูปที่ 2 การแสดงลักษณะการปล่อยแรงดันออกจาก CUFF

จากรูป เป็นการแสดงลักษณะการปล่อยแรงดันออกจาก CUFF โดยจะปล่อยช่วงละ 5-7 mmHg ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต ซึ่งการปล่อยแรงดันลงถ้าปล่อยละน้อย ๆ ก็จะทำให้ค่าความถูกต้องสูงขึ้นแต่จะมีผลเสียคือผู้ป่วยจะปวดและชาที่แขนและใช้เวลานานในการวัดแต่ละครั้ง ผู้ผลิตจึงหลีกเลี่ยงโดยการปล่อยละ 5-7 mmHg เพราะค่าผิดพาดจะอยู่ประมาณไม่เกิน 7 mmHg เนื่องจากจังหวะปล่อยแรงดันออก ชุด Sensor ไม่สามารถตรวจเช็คในช่วงจังหวะนี้ได้ จึงทำให้โอกาสที่เครื่องจะวัดผิดพาดได้ถึง 7 mmHg ได้ซึ่งมีผลน้อยมากในการวินิจฉัยโรค และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป แต่เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอิเล็กทรอนิคส์มีข้อดีคือ ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว สะดวก และสามารถวัดค่า อัตราการเต้นของหัวใจ หาค่าเฉลี่ย และอื่นๆ แล้วแต่ผู้ผลิตกำหนดในเครื่องแต่ละรุ่นที่ผลิต

ขั้นตอนการใช้งาน

1. ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้า Battery ควรมีไฟเต็ม
2. วางตำแหน่งของ Cuff ให้เหมาะสม
3. ไม่ควรพันผ้าจนแน่นหรือหลอมเกินไป พอสอดนิ้วเข้าไปได้ และสูงเกิน ข้อพับขึ้นมาประมาณ 1-2 ซม. สายลมให้อยู่ตรงกลางลงไปปลายแขน

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

4. กดปุ่มเปิดเครื่อง เครื่องจะเช็คตัวเองอัตโนมัติ กดปุ่มวัด (Start) เครื่องจะเริ่มปั๊มลมไปยังสายรัดและเริ่มทำการวัด

5. แสดงค่าที่วัดได้ ค่าความดันช่วงบน Systolic/ค่าความดันช่วงล่าง Diastolic หน่วยเป็น มม.ปรอท/วัดชีพจร Pulse หน่วยครั้ง/นาที

6. หากต้องการวัดซ้ำในรายเดิมควรทิ้งช่วงวัดเล็กน้อย 2-3 นาที โดยการ คลายสายรัดออกก่อนเพื่อให้เส้นเลือดกลับสู่ภาวะปกติก่อน เริ่มต้นการวัดใหม่ ในลักษณะเดิม

ขั้นตอนการบำรุงรักษา

หลังการใช้งาน

1. หลังเลิกใช้งานควรเช็ดทำความสะอาดเครื่อง

2.พับถุงยางแล้วเก็บให้เรียบร้อย

3. ตรวจสอบสายของอุปกรณ์ต่างๆ ต้องอยู่ในสภาพที่ดี ก่อนการใช้งาน ถ้ามีความชำรุดต้องรีบแก้ไข

4. ควรมีผ้าสำหรับคลุมเครื่องเมื่อไม่ได้ใช้งาน

5. .ส่งเครื่องให้ช่างตรวจเช็ดเครื่องและทดสอบแรงดูดปีละ 1 ครั้ง

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1 .ทำความเข้าใจกับคู่มือการใช้ ควรปฏิบัติตามข้อควรระวัง ที่ข้อความบนเครื่อง

2.หากมีปัญหาเรื่องระบบไฟฟ้า ควรเปลี่ยนการใช้ Battery

3. ในระหว่างการวัด ไม่ควรมีการเคลื่อนไหว พูดหรือขบเคี้ยวใดๆทั้งสิ้น เพราะทำให้ค่าคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้

4. ถ้าผู้วัดอ้วนมาก อาจเปลี่ยนตำแหน่งการวัดจากข้อพับมาเป็นที่ข้อมือ ค่าที่วัดได้จะแตกต่างไปจากการวัดที่ข้อพับเฉลี่ยไม่เกิน +/- 10 มม.ปรอท (แขนโตจนรัดไม่ได้ หรือมีชั้นของไขมันมากเกินไป)

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

รูปที่ 3 เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอิเล็กทรอนิคส์ที่มีใช้ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบ เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure ตั้งแต่หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure (WI-TES-BPD)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน (STD)

4.2. เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure (UUT)

4.3. กระป๋องโลหะ ความจุ 500 มิลลิลิตร ± 5%

4.4. กระบอก (แขนเทียม) ขนาดพอเหมาะ (3-4 นิ้ว)

4.5. นาฬิกาจับเวลา

4.6. ข้อต่อชนิดพิเศษ และขั้วต่อสามทางพร้อมสายยาง

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3. เอกสารนี้อ้างอิงของ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

5.4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5 ขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานวิธีการทำการทวนสอบเครื่องวัดความดันโลหิต กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6. ขั้นตอนวิธีการทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ(Non-invasive automated sphygmomanometers)

6.1. ขอบข่าย

ขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้ใช้เพื่อทำการทวนสอบเครื่องเป็นครั้งแรก(Initial verification) การทวนสอบเครื่องที่ใช้งานแล้วตามระยะเวลา (Periodic verification) หรือทวนสอบหลังจากการซ่อมแซม สำหรับเครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ (Non-invasive automated sphygmomanometers) ซึ่งเป็นเครื่องวัดความดันโลหิตที่มีส่วนปั๊มความดันแบบอัตโนมัติ และแสดงค่าความดันเป็นดิจิตอล (digital display)

6.2. รายละเอียดการทวนสอบ

รายการ	ข้อกำหนด	วิธีทดสอบ
1. ค่าความผิดพลาดสูงสุด	(พิสัย 0 มิลลิเมตรปรอท ถึง 300 มิลลิเมตรปรอท) ±3 มิลลิเมตรปรอท (สำหรับเครื่องใหม่) ±4 มิลลิเมตรปรอท (สำหรับเครื่องที่ใช้งานแล้ว)	เปรียบเทียบค่าความดันของตัวอย่าง กับความดันที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน
2. อัตราการรั่วของความดันในระบบ	ไม่เกิน 6 มิลลิเมตรปรอทต่อนาที	

6.3. การปฏิบัติเบื้องต้น

6.3.1. ศึกษาคู่มือการดำเนินงานของเครื่องที่ทำการทดสอบ

6.3.2. ตรวจพินิจเครื่องที่ทำการทดสอบ จะต้องมีคัฟที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ไม่ฉีกขาด และลูกยางสามารถบีบอัดความดันได้

6.4. ขั้นตอนการทำการทดสอบ

6.4.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure (Static Pressure) ในการบันทึกผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

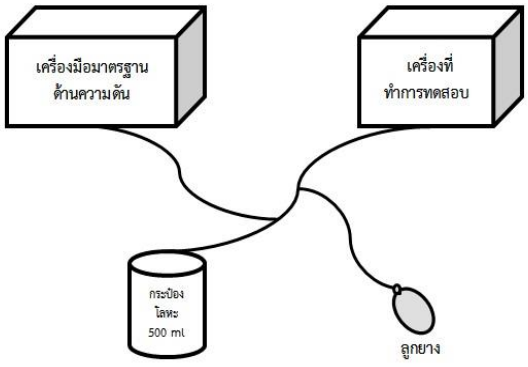
6.4.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Digital Blood Pressure (BPD)

6.4.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของ เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure ก่อนที่จะทำการทดสอบ ตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report รายละเอียดตามภาคผนวก 1

6.4.4. ทดสอบค่าความผิดพลาดสูงสุด (Maximum permissible errors of the cuff pressure indication)

6.4.5. ตั้งระบบของเครื่องที่ทำการทดสอบ โดยเข้าโหมดการทดสอบ (Cal mode) ซึ่งในบางกรณี อาจต้องใช้ข้อต่อชนิดพิเศษ

6.4.6. ต่อเครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน เครื่องที่ทำการทดสอบ ลูกยาง และใช้กระป๋องโลหะ ต่อเข้าแทนคัฟ โดยใช้ข้อต่อสามทาง(อาจใช้ข้อต่อพิเศษกับเครื่องทดสอบ) ดังแสดง ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 การต่อเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทดสอบค่าความผิดพลาดสูงสุด

6.4.7. ตรวจสอบระบบก่อนเริ่มทำการทดสอบ ให้มั่นใจว่าไม่มีการรั่วของความดันเกิดขึ้นในระบบใช้ลูกยางเพื่อปั๊มความดัน เข้าไปในระบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.4.8. ตั้งค่าความดันที่เครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน เป็นช่วงอย่างสม่ำเสมอ โดยให้เพิ่มขึ้นครั้งละ 50 mmHg ใน 1 ชุด ประกอบด้วย 0 mmHg, 50 mmHg, 100 mmHg, 150 mmHg, 200 mmHg, 250 mmHg (หรือจุดสูงสุดที่ทำได้)

6.4.9. บันทึกค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน และเครื่องที่ทำการทดสอบ ลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ ติดสติ๊กเกอร์ รายละเอียดตามภาคผนวก 2

6.4.10. ปล่อยความดันออกจากระบบ และถอดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต่อกันออก

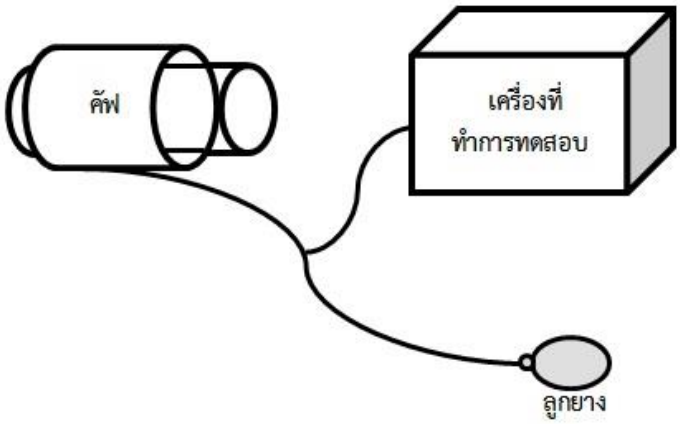
<u>หมายเหตุ</u>

- ควรทำการตรวจสอบค่าศูนย์ของเครื่องที่ทำการทดสอบ และเครื่องมือมาตรฐานด้านความดันก่อน
- หลังจากตั้งค่าความดันมาตรฐานแต่ละจุด ก่อนอ่านค่าที่เครื่องที่ทำการทดสอบ ควรรอ 30 วินาที เป็นอย่างน้อย

6.5. ทดสอบอัตราการรั่วของความดันในระบบของเครื่องที่ทำการทดสอบ

6.5.1. ตั้งระบบของเครื่องที่ทำการทดสอบ โดยเข้าโหมดการสอบเทียบ (Cal mode) ซึ่งในบางกรณี อาจต้องใช้ข้อต่อชนิดพิเศษ

6.5.2. ต่อเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 5 โดยต่อเครื่องที่ทำการทดสอบกับคัฟ



รูปที่ 5 การต่อเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทดสอบอัตราการรั่วของความดันในระบบ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.5.3. พันคัฟรอบแขนเทียม

6.5.4. เพิ่มความดันที่เครื่องที่ทำการทดสอบ เป็นช่วงอย่างสม่ำเสมอ โดยให้เพิ่มขึ้น ครั้งละ 50 mmHg ใน 1 ชุด 50 mmHg, 100 mmHg, 200 mmHg, 250 mmHg (หรือจุดสูงสุดที่ทำได้)

6.5.5. เมื่อเพิ่มความดันถึงค่าที่กำหนดแล้ว อ่านค่าความดันจากเครื่องที่ทำการทดสอบครั้งที่ 1 และบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ

6.5.6. หลังจากนั้น รอเป็นเวลา 5 นาที อ่านค่าความดันจากเครื่องที่ทำการทดสอบครั้งที่ 2 และบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ

6.5.7. คำนวณผลต่างของค่าที่อ่านได้ (mmHg) และอัตราการรั่วของความดันในระบบ (mmHg/min)

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure

Digital Blood Pressure BPD (Static Pressure)

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....° C Humidity.....% .

เกณฑ์การยอมรับ +/- 4 mmHg

STD (mmHg)	UUT1 (mmHg)	UUT 2 (mmHg)	UUT 3 (mmHg)	Mean
0	0	0	0	
50				
100				
150				
200				

ตารางบันทึกผลค่าอัตราการรั่วของความดันในระบบ

ความดันของเครื่องมือที่ทดสอบ (mmHg)	ความดันที่ทดสอบ (mmHg)		การรั่วของความดันในระบบ	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2 (หลังรอ5 นาที)	mmHg	mmHg/min
50				
100				
200				

ผู้ทดสอบ.....

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่ามิลลิเมตรปรอทต่อนาที

$$X = \frac{mmHg}{Min}$$

X = ค่าความดันมิลลิเมตรปรอทต่อนาที

$mmHg$ = ค่าความดันในเวลาทดสอบมิลลิเมตรปรอท

Min = เวลาในการทดสอบ

8. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย (Mean)

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

9. วิธีหาค่าผิดพลาด (Error)

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **ลบ** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting - Std.Reading) หรือ (UUT Reading - Std. Setting)

ตัวอย่างการหาค่าค่าเฉลี่ย (Mean)และค่าผิดพลาด(Error)

STD Setting	UUT Reading(1)	UUT Reading(2)	UUT Reading(3)	Mean ($\bar{X}$)	Error
0	0	0	0	0	0
200	202	202	202	202	2
mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

STD Setting = 200.00 mmHg

n = 3

UUT Reading ($\bar{X}$) = $\frac{202+202+202}{3}$ = 202 mmHg

Error = UUT Reading ($\bar{X}$) – STD Setting = 202 – 200 = 2 mmHg

ค่า ERR ที่ 200 mmHg = **2** mmHg

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = - 2 mmHg (เครื่องหมายตรงข้าม) เช่น.

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 202 + (-2) mmHg

= 202 - 2 mmHg

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 200 mmHg

10. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure	mmHg	BPD	+/-4 mmHg	50-250 mmHg
ทดสอบอัตราการรั่วของความดันในระบบ (Air leakage)	mmHg	BPD	ไม่เกิน 6มิลลิเมตรปรอทต่อนาที(mmHg/min)	50-250 mmHg

11. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

11.1. คัฟ (Cuff) หมายถึง ส่วนประกอบของเครื่องวัดความดันโลหิต ประกอบด้วย ถุงยางในที่อยู่ในคัฟเรียกว่า แบรดเดอร์ (bladder) และปลอกสวม (sleeve) ที่ใช้สำหรับพันรอบต้นแขน ข้อมือหรือต้นขาของผู้ป่วย

11.2. ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (systolic pressure) เป็นค่าความดันที่มีค่าสูงสุด

11.3. ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (diastolic pressure) เป็นค่าความดันที่มีค่าต่ำสุด

11.4. Initial verification หมายถึง การทวนสอบเครื่องเป็นครั้งแรก ก่อนจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11.5. Periodic verification หมายถึง การทวนสอบเครื่องที่ใช้งานแล้วตามระยะเวลา ทุกๆ 1 ปีต่อครั้งเป็นอย่างน้อย หรือหลังจากการซ่อมบำรุงเครื่อง

11.6. เครื่องมือมาตรฐานด้านความดัน หมายถึง เครื่องมือมาตรฐานด้านความดันที่ได้รับการสอบเทียบจากห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองตามระบบ ISO/IEC 17025

11.7. UUT (Unit Under Testing) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

11.8. STD.Setting :เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องทีต้องทดสอบ

11.9. STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

11.10. UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

11.11. UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

11.12. ECRI ;ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

11.13. Testing (Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่12.15 STD: เครื่องมือ Standard

11.14. BPD : เครื่องวัดความดันโลหิตแบบ Digital Blood Pressure

11.15. mmHg : มิลลิเมตรปรอท

11.16. Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

11.17. True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องดูดของเหลว (Suction)

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่อง

เครื่องดูดของเหลว(Suction) เป็นเครื่องมือแพทย์ที่ใช้สำหรับดูดของเหลว โดยทั่วไปใช้เป็นเครื่องดูดซึมเลือดและไขมันที่เป็นอุปสรรคในการผ่าตัดของแพทย์หรือใช้ในการดูดของเหลวในคนไข้ เครื่องดูดของเหลวที่มีใช้อยู่ทั่วๆไป มีหลักการทำงานคล้ายคลึงกัน ส่วนระบบการทำงานของเครื่องดูดของเหลวแบบต่าง ๆ ความแตกต่างกันจะอยู่ที่ต้นกำเนิดพลังงานที่ทำให้เกิดแรงดูดและระบบของการทำให้เกิดแรงดูด เช่น เครื่องดูดของเหลวแบบไดอะแฟรม, เครื่องดูดของเหลวแบบลูกสูบ

หลักการทำงานทั่วไป

ปกติโดยธรรมชาติ ของเหลวทุกชนิดจะไหลจากจุดที่มีความกดดันสูงลงสู่จุดที่มีความกดดันต่ำเสมอ เช่น น้ำที่ตกจากที่สูงและจากหอถังสูง เป็นต้น แต่การที่จะทำให้ของเหลวสามารถแล่นข้ามจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่ง จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบเอา “งานกล” ใส่เข้าไปในของเหลวนั้น ทำให้มีพลัง มีความเร็วแล่นขึ้นที่สูงได้ และสามารถเอาชนะความต้านทานไฮโดรลิกต่าง ๆ ได้หมด เครื่องสูบจะต้องมีสองด้านเสมอ คือด้านดูด (Suction) และด้านปล่อย (DELIVERY) ด้านดูดจะต้องดูดของเหลวเข้ามาหาเครื่องสูบ เครื่องสูบจะหมุนใบพัดเครื่องหรืออัดซับด้วยลูกสูบใส่ “งานกล MECHANICAL WORK” เข้าไปในของเหลวนั้น แล้วปล่อยให้ไหลออกทางด้านปล่อย กระทำเช่นนี้ต่อเนื่องกันไปตลอดเวลาที่ใช้งาน

เครื่องดูดของเหลวสามารถจะแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

1. การแบ่งตามลักษณะตามการใช้งาน เป็นการแบ่งตามลักษณะโครงสร้างและรูปร่างภายนอกของเครื่องโดยทั่วๆ แยกออกได้ 2 แบบ คือ

1.1. เครื่องดูดของเหลวชนิดเคลื่อนที่ เป็นเครื่องดูดของเหลวชนิดที่สามารถเคลื่อนย้ายใช้กับผู้ป่วยได้ในและนอกสถานที่

1.2. เครื่องดูดของเหลวชนิดอยู่กับที่ เป็นเครื่องดูดของเหลวชนิดที่ติดยึดแน่นไว้กับที่เป็นจุดๆเป็นระบบท่อส่ง (PIPE-LINE)

2. แบ่งตามลักษณะตามขนาดกำลังแรงดูด สามารถแยกออกเป็นแบบตามกำลังการดูดของเครื่องที่จะนำไปใช้งานกับผู้ป่วย แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

2.1. แบบแรงดูดต่ำ (EJECTOR)

2.2. แบบแรงดูดสูง (ASPIRATOR)

ลักษณะการทำงานทั้ง 2 แบบ คล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันเฉพาะตัวต้นพลังงานในการทำให้เกิดแรงดูด คือ 1. ใช้พลังจากอากาศอัดหรือความดันน้ำ

2. ใช้พลังจากมอเตอร์ปั้ม

3. จากการทำงานของแผ่น DIAPHRAGM

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่อง Suction แบบไดอะแฟรม

เป็นคอมเพรสเซอร์และปั้มสุญญากาศที่ดัดแปลงมาจากคอมเพรสเซอร์แบบลูกสูบชัก แบบไดอะแฟรม นี้ทำงานได้เรียบกว่า กะทัดรัดกว่า และมีน้ำหนักเบากว่า แต่สามารถอัดอากาศได้ในอัตราที่น้อยกว่าลูกสูบ แบบไดอะแฟรมนี้ใช้อัดอากาศได้น้อยกว่าแบบลูกสูบชักแต่ถ้าเป็นแบบปั้มสุญญากาศแล้วจะทำงานได้ใกล้เคียงกันแบบไดอะแฟรมนี้ให้อากาศที่สะอาดไม่มีละอองหล่อลื่น ดังนั้นจึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่ไม่ต้องการให้มีสิ่งแปลกปลอมในอากาศอัด

รูปที่ 1 ลักษณะรูปเครื่อง Suction ที่มีใช้ทั่วไป

รูปที่ 2 ลักษณะรูประบบท่อส่ง (PIPE-LINE)

การใช้งาน

1. ต่อสายตามคู่มือการใช้งานของเครื่อง
2. เสียบปลั๊ก
3. เปิดสวิทช์ ON
4. ปรับวาล์วแรงดูดตามต้องการ
5. ใช้ปลายสายที่ต่ออุปกรณ์ด้านดูด ในการดูดของเหลว

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การดูแลบำรุงรักษา

ก่อนใช้งาน

1. ตรวจดูข้อต่อสายต่างๆ ทุกจุดให้แน่น
2. ตรวจดูจุกยางฝาขวดต้องปิดแน่นพอประมาณแต่ไม่แน่นจนเกินไปเพราะจะทำให้ปากขวดแตกได้
3. ตรวจสอบวาล์วปรับแรงดูดควรปรับอยู่ระดับกึ่งกลางก่อนและปรับอีกครั้งตอนใช้งาน
4. ตรวจดูสายไฟและปลั๊กไฟว่าอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานขณะใช้งาน
5. ต้องระวังอย่าให้ของเหลวเกินกว่าขีดที่กำหนด หรือของเหลวถูกดูดเข้าระบบ

หลังใช้งาน

6. นำของเหลวในขวดไปทิ้งในภาชนะที่กำหนด
7. ล้างทำความสะอาดขวด/สายยาง และนำไปแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อ
8. เช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องด้วยผ้าชุบน้ำสบู่อ่อน ๆ บิดผ้าบิดพอหมาด ๆ หรือแอลกอฮอล์
9. หลังทำความสะอาดแล้วนำเครื่องประกอบและเก็บสายให้เรียบร้อย และตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำเครื่องเก็บพร้อมใช้งานครั้งต่อไป
10. ส่งเครื่องให้ช่างตรวจเช็ดเครื่องและทดสอบแรงดูดปีละ 1 ครั้ง

ข้อควรระวัง/ข้อแนะนำ

1. เมื่อเปิดเครื่องแล้ว มอเตอร์ไม่หมุน มีเสียงคราง ให้ปิดเครื่องทันที เพราะทิ้งไว้นานขดลวดมอเตอร์อาจไหม้ได้
2. ไม่ควรใช้งานติดต่อกันเป็นเวลานานๆ ควรมีเครื่องสำรองเวลาปฏิบัติงาน
3. ในขณะทำความสะอาดทุกครั้งต้องถอดปลั๊กทุกครั้งเพื่อป้องกันไฟดูด

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบ เครื่องดูดของเหลว (Suction) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องดูดของเหลว (Suction) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการ ทดสอบ การบันทึกผล และการหาเฉลี่ย ค่าผิดพลาด เกณฑ์การยอมรับ

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่เฉพาะผู้ปฏิบัติงานด้านเครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลที่ทำการทดสอบ เครื่องดูดของเหลว (Suction)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องดูดของเหลว (WI-TES-SUC)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard (STD)

4.2. เครื่องดูดของเหลว (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเครื่องดูดของเหลว (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

5.5. เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการ ทดสอบ เครื่องดูดของเหลว (Suction Testing)

6.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องดูดของเหลว (Suction) ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่อง เครื่องดูดของเหลว (Suction) ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Suction SUC

6.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องดูดของเหลว (Suction) ที่ทำการทดสอบตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report ตามภาคผนวก 1

6.4. ขั้นตอนการทดสอบระบบป้องกันการล้น OVERFLOW PROTECTION

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.5. ทดสอบโดยใส่ น้ำในภาชนะกักเก็บของเสียต่ำกว่าระดับที่กำหนดเล็กน้อย เปิดเครื่องเอาปลายสายดูด ๆ น้ำเข้าภาชนะกักเก็บให้ตรวจดูว่าเมื่อน้ำถึงระดับที่กำหนดเครื่องจะหยุดดูดน้ำ

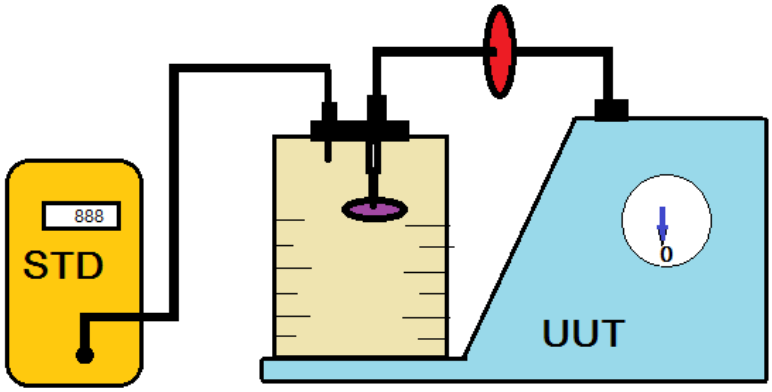
6.6. ขั้นตอนการตรวจสอบ PRESSURE GAUGE

6.7. ตรวจสอบ Pressure gauge ขณะที่ยังไม่เปิดเครื่องเข็มจะต้องชี้ที่ เลขศูนย์

6.8. ขั้นตอนการทดสอบ แรงดูดของเครื่อง(VACUUMM PRESSURE ACCURACY)

6.9. กำหนดจุดทดสอบที่ 10% ถึง 90% of Range หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด เป็นการทดสอบความถูกต้องของแรงดูดของเครื่องทดสอบโดยต่อสายดูดของเครื่องดูดของเหลว (Suction) เข้ากับช่องวัดแรงดูดของเครื่อง Parameter Tester (ต่อเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 3) หมุนเปิด Control valve ของเครื่องตั้งค่าแรงดูดตามที่ต้องการทดสอบ

6.10. จากนั้นให้อ่านค่าจากเครื่อง Standard แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ให้ ติดสติ๊กเกอร์ ตามภาคผนวก 2



รูปที่ 3 การต่อเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทดสอบค่าความผิดพลาดสูงสุด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องดูดของเหลว (Suction)

Suction SUC

Departments..... Province .....
Date ...../...../..... Section .....
Manufacture..... Model.....
Serial No..... ID No.....
Temp.....°C Humidity.....%
เกณฑ์การยอมรับ +/- 10 % ( ) เคลื่อนที่ ( ) ไปป์ไลท์

UUC	STD1	STD2	STD3	Mean
mm/Hg	mm/Hg	mm/Hg	mm/Hg	mm/Hg

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการทดสอบ

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean)

$X_1, X_2, X_3,\ldots, X_n$ คือ ค่าที่อ่านได้จากการทดสอบครั้งที่ 1, ครั้งที่ 2, ครั้งที่ 3,..., ครั้งสุดท้าย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าผิดพลาด(Error)

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **ลบ** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading - STD Setting)

ตัวอย่าง

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)
200	198	198	198
mmHg	mmHg	mmHg	mmHg

UUT Setting = 200.00 mmHg

n = 3

STD Reading ($\overline{X}$) (Mean) = $\frac{198+198+198}{3}$ = 198 mmHg

Error = UUT Setting – STD Reading ($\overline{X}$)

= 200 – 198 mmHg

ค่า Error ที่ 200 mmHg = 2 mmHg

% Error = $\frac{100 \times 2}{200}$ = 1 %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = - 2 mmHg (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 200 + (-2) mmHg = 200 – 2 mmHg

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 198 mmHg

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

9. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องดูดของเหลว (Suction)	mmHg	SUC	**+/-10%**	50-500 mmHg

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing): ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตามย่านการวัดต่าง ๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD Setting: เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD Reading: เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting: ค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading: ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI: ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Correction: ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value: ค่าที่แท้จริง

Testing: การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD: เครื่องมือ Standard

SUC: เครื่องดูดของเหลว (Suction)

WI-TES-SUC: Work Instruction Testing Suction

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่อง

เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) เป็นเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีอาการเกี่ยวกับท้องอืด กระเพาะอาหารไม่ทำงาน โดยใช้ดูดน้ำย่อยและแก๊สในกระเพาะอาหารโดยสามารถปรับแรงดูดได้ระหว่าง 50 ถึง 150 มิลลิเมตรปรอท

เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหารหรือ (Drainage Suction) เป็นเครื่องมือแพทย์ชนิดหนึ่งที่ใช้ในโรงพยาบาลส่วนมากใช้ในหอผู้ป่วย และห้องฉุกเฉิน หลักการคือใช้แรงดูดที่เป็นสุญญากาศจากตัวเครื่องที่เป็นแรงดูด ต่ำๆ ปกติจะไม่เกิน 150 mmHg ดูดเอาของเหลวและแก๊สในกระเพาะอาหาร (Gastric Content) โดยใส่สายยางเข้า กระเพาะอาหาร (nasogastric tub) การใส่สายยางจากจมูกเข้าสู่กระเพาะอาหาร เป็นการใส่สายยางกลวงยาวประมาณ 30-50 นิ้ว เข้าทางรูจมูกผ่านหลอดอาหารลงสู่กระเพาะอาหาร ใช้งานในกรณีดังต่อไปนี้

1. ใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยที่มีปัญหาในระบบทางเดินอาหาร เช่น มีการผ่าตัดลำไส้หรือกระเพาะอาหาร ลำไส้อักเสบ
2. เพื่อล้างกระเพาะอาหารอย่างเร่งด่วนในกรณีคนไข้มีการกลืนสารพิษเข้าสู่ร่างกาย
3. เพื่อดูดน้ำและแก๊สจากกระเพาะอาหารเพื่อบรรเทาอาการท้องอืด
4. เพื่อเอาน้ำย่อยไปศึกษาวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

หลักการทำงานของเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)

เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร ควบคุมการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ไอซีมีการทำงาน 2 ลักษณะ คือ ทำงานตลอดเวลา (Continuous) และทำงานเป็นจังหวะเดินๆหยุดๆ (Intermittent) และมีวงจรป้องกันน้ำล้นโดยส่วนมากจะเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์เมื่อน้ำเต็มถึงเซนเซอร์ก็จะมีสัญญาณส่งไปให้วงจรสั่งหยุดการทำงานของเครื่องและมีเสียงเตือน ในบางเครื่องจะมีระบบป้องกันน้ำเข้าเครื่อง 2 ลักษณะ คือ มีระบบอิเล็กทรอนิกส์ และ ระบบลูกลอย ผสมกันอยู่ หากว่า ระบบอิเล็กทรอนิกส์ขัดข้อง น้ำจะล้นเข้าไปในขวดดักน้ำด้านบนระบบลูกลอยจะตัดแรงดูดเพื่อป้องกันน้ำเข้าเครื่อง

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

รูปที่ 1. ลักษณะรูปเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)

การใช้งาน

1 เสียบปลั๊กไฟฟ้าใช้แรงดันไฟฟ้า 220 V 50 Hz

2 ตรวจเช็ดฝาจุกขวดต้องปิดให้แน่น

.3 เปิดสวิทช์ Power

4 ปรับสวิทช์การทำงานของเครื่องว่าจะให้ทำงานในตำแหน่งใดคือ Continuous และ Intermittent

5 ปรับแรงดูดของเครื่อง สามารถปรับแรงดูดได้ระหว่าง 50 ถึง 150 มิลลิเมตรปรอท

การบำรุงรักษา

1 เมื่อเลิกใช้งาน ต้องทำความสะอาดขวด และสายยาง

2 หมั่นทำความสะอาดตัวเครื่องภายนอกและระวังไม่ให้น้ำเข้าในตัวเครื่อง

3 ศึกษาคู่มือการใช้เครื่องและการบำรุงรักษาเครื่องแต่ละยี่ห้อและปฏิบัติตามรายละเอียดนั้นๆ

4 ส่งเครื่องให้ช่างตรวจเช็ดเครื่องและทดสอบแรงดูดปีละ 1 ครั้ง

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อควรระวัง/ข้อแนะนำ

1. ผู้ใช้ควรศึกษาคู่มือการใช้งานของเครื่องให้เข้าก่อนใช้งาน
2. กรณีเคลื่อนย้ายเครื่องให้ระมัดระวังขวดหล่นแตกเสียหายได้และมีราคาสูง
3. ระวังน้ำล้นเข้าไปในเครื่องถ้าวงจรป้องกันน้ำล้นชำรุด ให้ส่งซ่อมทันที่
4. ควรทาวาสลีนชนิดไม่ทำอันตรายต่อยางฝาขวดเพื่อให้สะดวกในการใส่ฝาขวดและทำให้ยืดอายุของยางฝาขวด

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบ เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1 เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) (WI-TES-SUD)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard (STD)

4.2. เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) UUT

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

5.5. เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการ ทดสอบ เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)

6.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) ที่จะทำกาทดสอบลงในแบบฟอร์ม Drainage Suction (SUD)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction) ที่ทำการทดสอบ ตาม แบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report

6.4. ขั้นตอนการทดสอบระบบป้องกันการล้น OVERFLOW PROTECTION

6.5. ทดสอบโดยใส่ น้ำในภาชนะกักเก็บของเสียต่ำกว่าระดับที่กำหนดเล็กน้อย เปิดเครื่องเอาปลายสายดูดๆน้ำเข้าภาชนะกักเก็บให้ตรวจดูว่าเมื่อน้ำถึงระดับที่กำหนดเครื่องจะหยุดดูดน้ำ

6.6. ขั้นตอนการตรวจสอบ PRESSURE GAUGE

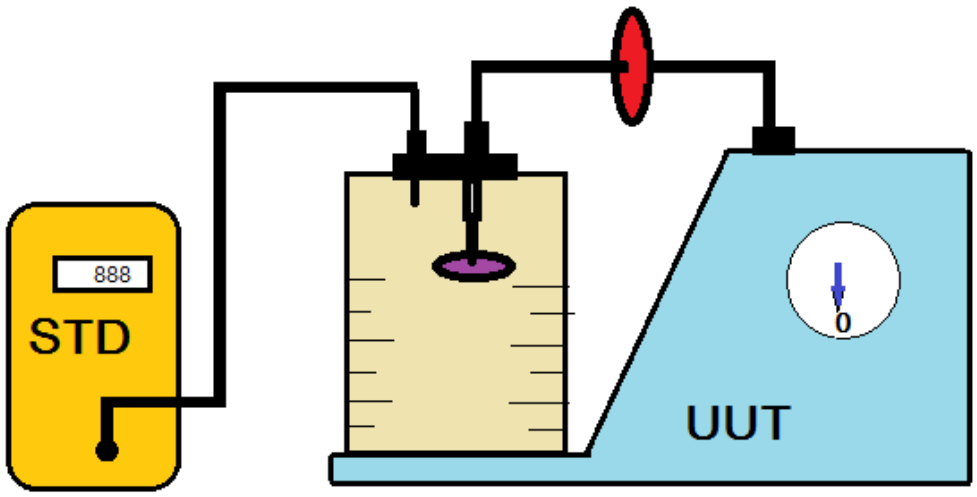
6.7. ตรวจสอบ Pressure gauge ขณะที่ยังไม่เปิดเครื่องเข็มจะต้องชี้ที่เลขศูนย์

6.8. ขั้นตอนการทดสอบ แรงดูดของเครื่อง (VACUUMM PRESSURE ACCURACY)

6.9. กำหนดจุดทดสอบที่ 10% ถึง 90% of Range หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.10. เป็นการทดสอบความถูกต้องของแรงดูดของเครื่องทดสอบโดยต่อสายดูดของเครื่อง Drainage Suction เข้ากับช่องวัดแรงดูดของเครื่องมือ Standard (STD) หมุนเปิด Control valve ของเครื่อง Drainage Suction ตั้งค่าแรงดูดตามที่ต้องการทดสอบ

6.11. จากนั้นให้อ่านค่าจาก เครื่อง Standard แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ให้ ติดสติกเกอร์ รายละเอียดตามภาคผนวก 3



รูปที่ 2 การต่อเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทดสอบค่าความผิดพลาดสูงสุด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร(Drainage Suction)

Drainage Suction SUD

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- 10 %

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
0	0	0	0	0
50				
100				
150				
200				
mmHg	mmHg	mmHg	mmHg	mmHg

UUC	STD1		STD2		STD3		
	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	
Sec	Sec		Sec		Sec		

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการทดสอบ

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย (Mean)

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

วิธีหาค่าผิดพลาด

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **ลบ** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting - STD.Reading) หรือ (UUT Reading - STD Setting)

ตัวอย่าง

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)
150	148	148	148
mmHg	mmHg	mmHg	mmHg

UUT Setting = 150 mmHg

n = 3

STD Reading ($\overline{X}$) = $\frac{148+148+148}{3}$ = 148 mmHg

Error = UUT Setting – STD Reading ($\overline{X}$) = 150 – 148 mmHg

ค่า Error ที่ 150 mmHg = **2** mmHg

ค่า Error จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = - 2 mmHg (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

ค่าแก้ Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 150 + (-2) mmHg

= 150 – 2 mmHg

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 148 mmHg

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)	mmHg ,Sec	SUD	+/-10%	50-150 mmHg

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

ECRI ; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing (Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD: เครื่องมือ Standard

SUD; เครื่องดูดของเหลวในกระเพาะอาหาร (Drainage Suction)

WI-TES-SUD; Work Instruction Testing Suction Drainage

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)

จุดประสงค์ของการใช้งาน

1. เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการสนับสนุนการรักษาพยาบาลผู้ป่วย
2. ใช้ในการช่วยทำคลอด

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเครื่อง

ความเป็นมา

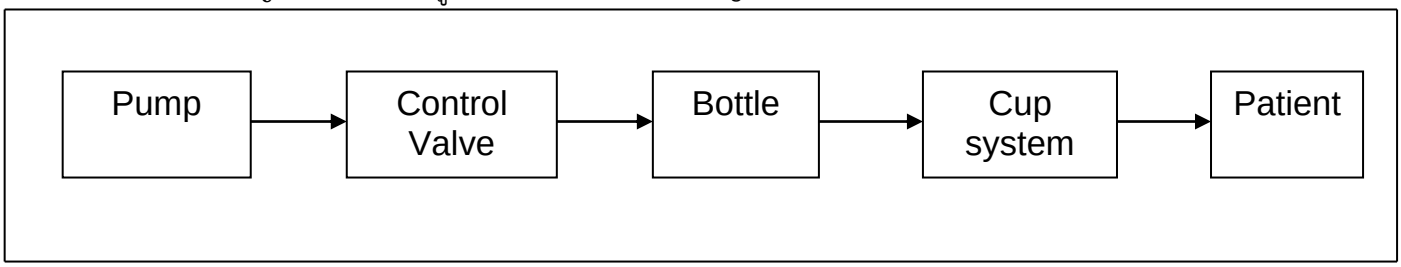
เครื่องทำคลอดสุญญากาศ (Vacuum) เป็นเครื่องมือแพทย์ที่แพทย์ใช้ในการช่วยผู้ป่วยในการคลอดบุตร ในกรณีที่มารดาไม่มีลมเบ่งอุ้งเชิงกรานแคบ หรือทารกที่อยู่ในครรภ์มารดาอยู่ในท่าที่ไม่ถูกต้อง โดยการใช้ดึงศีรษะเด็กออกจากทางช่องคลอดเช่นเดียวกับคีม วงการแพทย์ใช้ Vacuum principle มานานแล้ว ในทางสูติศาสตร์ใช้ Vacuum เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2249 โดย James Young ใช้ทำคลอดให้กับผู้ป่วยรายหนึ่งที่เจ็บครรภ์มาเป็นเวลา 4 วัน จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2391 James Young Simpson ซึ่งเป็นศาสตราจารย์ที่มหาวิทยาลัย Edinburghได้ประดิษฐ์และนำเอาเครื่องดึงสุญญากาศมาใช้ในการทำคลอดเด็ก นับเป็นเครื่องทำคลอดสุญญากาศแรกที่มีบันทึกไว้ ในปี พ.ศ.2496 Malmstrom แห่ง Gothenberg ประดิษฐ์เครื่องทำคลอดออกมา โดยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 2 ระบบคือ

1.ระบบถ้วยสุญญากาศ (Cap system)

2.ระบบการดึง (Traction system)

หลักการโดยทั่ว ๆ ไปของเครื่องทำคลอดสุญญากาศ ระบบถ้วยสุญญากาศจะประกอบไปด้วย

ส่วนสำคัญต่างดังแสดงในรูป ที่ 1 ซึ่งเป็น Block Diagram



รูปที่ 1 แสดง Block Diagram ของเครื่องทำคลอดสุญญากาศ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. Pump อุปกรณ์กำเนิดแรงดูด มีหน้าที่เป็นตัวทำให้เกิดสุญญากาศ โดยการดูดอากาศออก
2. Control Valve อุปกรณ์ปรับแรงดูดใช้สำหรับควบคุมแรงดูด สามารถเลือกใช้ได้ทั้งชนิดควบคุมด้วยมือ หรือ ควบคุมด้วยเท้า
3. Bottle Vacuum pump จะทำให้เกิดสุญญากาศในขวดแก้วและจะผ่าน Suction tube ไปยัง Cup ซึ่งติดกับศีรษะเด็ก และยังใช้เป็นที่รองรับของเหลวต่างๆที่ออกมาจากตัวผู้ป่วย
4. Cup system จะประกอบด้วยถ้วยสุญญากาศ ทำด้วยโลหะมีหลายขนาด ถ้วยมีรูปร่างกลมครึ่งซีกค่อนข้างแบน ตรงกลางป่องออก ทำให้เส้นผ่าศูนย์กลางที่ขอบถ้วยสั้นกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางตรงส่วนที่กว้างที่สุด ตรงกลาง Cup จะมีท่อเพื่อใช้เสียบท่อยางและเป็นทางร้อยโซ่โลหะผ่าน

- Metal plate และ chain ซึ่งเป็นแผ่นโลหะบางๆ ใส่เข้าไปด้านในของ Cup ได้พอดีมีโซ่ร้อยผ่านรูตรงกลาง
- Traction bar or handle ใช้เป็นที่จับสำหรับดึงโซ่โลหะ และจับยึดติดกับ traction bar ด้วย pin หรือหมุดโลหะ เมื่อออกแรงดึงที่ traction bar แรงดึงจะผ่านโซ่ไปยัง metal plate ถ่ายไปยัง cup โดยไม่ผ่านท่อยาง

5. Patient คือผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษา

ขั้นตอนการใช้งานที่ถูกต้อง

หลังจากที่เราทราบหลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องแล้วก่อนที่จะใช้งานเครื่องนั้นเรา ต้องศึกษาถึงหน้าที่ของปุ่มต่างๆ ให้เข้าใจดีเสียก่อน ก่อนที่จะใช้เครื่องเพื่อจะได้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนใช้งานเครื่องทุกครั้งต้องมั่นใจว่าเครื่องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ และปลอดภัยที่จะนำมาใช้กับผู้ป่วย

การเตรียมคนไข้

แพทย์ทำการวินิจฉัยและตรวจดูสภาพเชิงกรานของมารดา และขนาดตลอดจนตำแหน่งของหัวเด็กให้เรียบร้อย ว่าไม่มีข้อบ่งห้ามในการใช้เครื่องทำคลอดสุญญากาศ

การเตรียมเครื่องมือ

1. ประกอบชุดถ้วยดูด เข้ากับสายยางและที่ดึง
2 .เอาโซ่และแผ่นกระจายลมสอดใส่ผ่านชุดถ้วยดูด และสายยาง โดยให้ปลายโซ่พ้นที่ดึงออกมาล็อคหมุดตรึงเข้ากับที่ดึง
3. ตรวจเช็คจุดต่อต่างๆให้แน่น ทดสอบดูว่ามีการรั่วของแรงดูดหรือไม่

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การใช้งาน

1. เลือกดูว่า ท่านต้องการใช้ปุ่มปรับแรงดูดด้วยมือ หรือเครื่องปรับด้วยเท้า เมื่อเลือกได้แล้ว ปิดปุ่มที่ไม่ได้ใช้งานให้สนิทอยู่เสมอเพื่อป้องกันลมรั่วเข้า และปิดฝาขวดให้แน่น

2. หลังจากจัดเตรียมเครื่องมือที่ทำความสะอาดฆ่าเชื้อโรคเรียบร้อยแล้ว ให้ต่อสายยางเข้ากับขวด (ใบที่ไม่มีระบบตัดน้ำ) ตรงท่ออันยาวที่ลึกไปถึงก้นขวด (โปรดอย่าต่อท่อผิดอาจทำให้เครื่องได้รับความเสียหายได้)

3. เลือกถ้วยดูดที่มีขนาดเหมาะสมกับหัวเด็ก อย่าเล็กเกินไปหรือใหญ่เกินไปนำปลายสายยางอีกด้านมาต่อเข้ากับชุดของถ้วยดูด เสร็จแล้วใส่ถ้วยดูดเข้าไปที่ศีรษะเด็ก ตรวจดูความเรียบร้อยและขนาดของถ้วยดูดอีกครั้ง (ปกติโดยทั่วไปมักใช้ถ้วยเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาด 5 เซนติเมตร)

4. เปิดสวิทซ์เดินเครื่อง เพิ่มแรงดูดให้เข็มอยู่ที่ 0.2 Kg / Cm2 รอเวลาประมาณ 2 นาที แล้วเพิ่มแรงดูดครั้งละ 0.2 Kg / Cm2 โดยรอแต่ละช่วงนาน 2 นาที จนแรงดูดเพิ่มขึ้นถึง 0.8 Kg / Cm2 รวมเวลาทั้งหมดนานประมาณ 6 - 8 นาที (ในระหว่างที่คอยใช้นิ้วมือตรวจดูรอบๆถ้วย ดูว่ามีเนื้อเยื่อปากมดลูกหรือผนังช่องคลอดติดเข้าไปภายในถ้วยดูดหรือเปล่า ถ้ามีใช้นิ้วกวาดออกให้หมด)

5. ดึงโซ่ที่ติดกับถ้วยดูดโดยดึงพร้อมกับจังหวะเจ็บท้องของแม่ โดยคงแรงดูดไว้ที่ 0.8 Kg /Cm2 ถ้าแม่หยุดเบ่งหรือหายเจ็บท้องให้คงแรงดึงไว้ โดยไม่ต้องออกแรงดึงเพิ่ม จนกว่าแม่จะเริ่มเจ็บท้องอีกครั้งจึงค่อยเริ่มดึงต่อไป สลับเช่นนี้เรื่อยๆ จนกว่าเด็กจะคลอด

6. ควรตัดฝีเย็บก่อนดึงเสมอโดยเฉพาะในครรภ์แรก หลังจากดึงเด็กออกเรียบร้อยแล้ว ลดแรงดูดลงให้ถึง 0 แล้วจึงค่อยเอาถ้วยออกจากหัวเด็ก

การดูแลบำรุงรักษา

ก่อนการใช้งาน

1. สายไฟ AC ให้ตรวจสอบดูฉนวนของสายไฟว่ามีส่วนที่ฉีกขาดหรือผุกร่อนมองเห็นลวดตัวนำหรือไม่ ถ้ามีให้รีบแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ทันที

2. ขั้วต่อสาย Ground ที่ตัวเครื่องต้องไม่หลวมพร้อมที่จะใช้งาน

3. สายยางไม่มีรอยแตก ร้าวหมดอายุ

4.ขวด ฝาขวดและท่อโลหะที่เสียบอยู่กับฝาขวดต้องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.ชุดควบคุมแรงดูดทั้งชนิดใช้เท้าหรือมือควบคุมสามารถใช้งานได้เป็นปกติ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หลังการใช้งาน

ทำความสะอาดถ้วยดูด, สายยาง, เครื่องทำคลอดและอุปกรณ์ ให้เรียบร้อยเป็นการป้องกันไม่ให้คราบเลือดติดตามส่วนต่างๆโดย

1.ตัวเครื่อง ให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำสบู่เช็ดคราบสกปรกออก แล้วใช้น้ำสะอาดเช็ดอีกครั้ง จากนั้นก็ใช้ผ้าแห้งเช็ดให้แห้ง อย่าใช้สก็อตไบร์หรือแปรงลวดถูเพราะจะทำให้เครื่องเป็นรอย

2.สายยางเมื่อใช้เครื่องเสร็จแล้วให้ถอดสายยางออกจากขวด และถ้วยดูด แล้วนำสายยางไปล้างน้ำโดยพยายามให้น้ำล้างเข้าไปในรูของสายยาง ต้องรีบล้างหลังจากใช้งานเสร็จแล้วมิฉะนั้นเลือดอาจแข็งตัวติดอยู่ภายในสายยางได้

3.ชุดถ้วยดูด สามารถถอดทุกชิ้นส่วนออกทำความสะอาดได้ โดยทำย้อนขั้นตอนการประกอบชุดถ้วยดูด แล้วนำไปล้างน้ำให้สะอาดเสร็จผึ่งให้แห้ง แล้วจึงส่งไปนึ่งฆ่าเชื้อ

ข้อควรระวัง/ข้อแนะนำ

1. เวลาที่ถ้วยสุญญากาศจับที่ศีรษะเด็กไม่ควรเกิน 45 นาที เพราะระยะเวลายิ่งนานยิ่งเป็นอันตรายต่อศีรษะเด็ก
2. ขณะใช้งาน ควรระวังไม่ให้ของเหลวที่รองรับในขวดล้นไหลเข้าไปใน Pump
3. หลังใช้งานทุกครั้งควรเทของเหลวออกแล้วทำความสะอาดขวด พร้อมทั้งทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อทุกครั้ง
4. ควรตรวจดู สายยาง ข้อต่อ อุปกรณ์ควบคุมแรงดัน ชุดถ้วยดูด และทดลองเครื่องว่าทำงานปกติทุกอย่างหรือไม่ก่อนนำไปใช้งาน
5. ก่อนการใช้เครื่องทุกครั้งควรตรวจดูฝาขวดให้แน่น และต้องปิดวาล์วแบ่งลมมือและเท้า หลังทำความสะอาดเสร็จแล้วใส่กลับเข้าที่เหมือนเดิม
6.ขณะใช้งานระวังอย่าให้น้ำให้เข้าเครื่อง และในระหว่างเดินเครื่องอย่าให้น้ำเกินครึ่งขวด

รูปที่ 2 เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard (STD)

4.2. เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเครื่องมือแพทย์ (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

5.4. เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

5.5. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.2 บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum) ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Vacuum VAC

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.3 ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum) ก่อนที่จะทำการทดสอบ ตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report

6.4 ทดสอบเครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum Testing)

6.5 ขั้นตอนการทดสอบระบบป้องกันการล้น OVERFLOW PROTECTION

6.6 ทดสอบโดยใส่ น้ำในภาชนะกักเก็บของเสียต่ำกว่าระดับที่กำหนดเล็กน้อย เปิดเครื่องเอาปลายสายดูดๆน้ำเข้าภาชนะกักเก็บให้ตรวจดูว่าเมื่อน้ำถึงระดับที่กำหนดเครื่องจะหยุดดูดน้ำ

6.7 ขั้นตอนการตรวจสอบ PRESSURE GAUGE

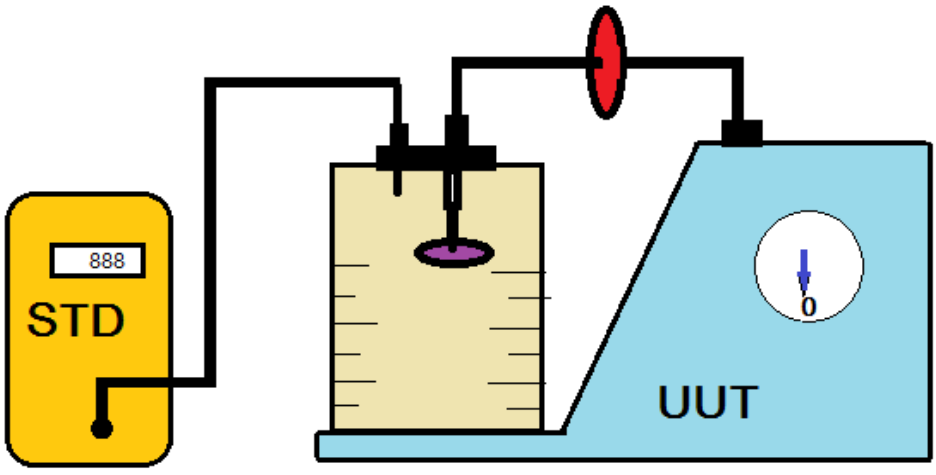
6.8ตรวจสอบ Pressure gauge ขณะที่ยังไม่เปิดเครื่องเข็มจะต้องชี้ที่ เลขศูนย์

6.9ขั้นตอนการทดสอบ แรงดูดของเครื่อง(VACUUMM PRESSURE ACCURACY)

6.10 กำหนดจุดทดสอบที่ 10% ถึง 90% of Range หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด เป็นการทดสอบความถูกต้องของแรงดูดของเครื่องทดสอบโดยต่อสายดูดของเครื่อง Vacuum เข้ากับช่องวัดแรงดูดของเครื่อง Parameter Tester หมุนเปิด Control valve ของเครื่อง Vacuum ตั้งค่าแรงดูดตามที่ต้องการทดสอบ

6.11 จากนั้นให้อ่านค่าจากเครื่อง Standard

6.12 ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ติดสติ๊กเกอร์รายละเอียดตามภาคผนวก 2



รูปที่ 3. การต่อเครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทดสอบค่าความผิดพลาดสูงสุด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)

Vacuum VAC

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- 10 %

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
Bar	Bar	Bar	Bar	Bar

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการทดสอบ

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย **(Mean)**

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าผิดพลาด(Error)

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **<u>ลบ</u>** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting - Std.Reading) หรือ (UUT Reading - Std. Setting)

<u>ตัวอย่าง</u>

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)
-0.8	-0.79	-0.79	-0.79
Bar	Bar	Bar	Bar

UUT Setting = 0.8 Bar

n = 3

STD Reading ($\overline{X}$) (Mean) = $\frac{0.79+0.79+0.79}{3}$ = 0.79 Bar

Error = UUT Setting – STD Reading ($\overline{X}$) = 0.8 – 0.79 Bar

ค่า Error ที่ 0.8 Bar = 0.01 Bar

% Error = $\frac{100 \times 0.01}{.8}$ = 1.25 %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = - 0.01 mmHg (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 0.8 + (-0.01) Bar

= 0.8 – 0.01 Bar

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 0.79 Bar

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

9. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	**รหัส**	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)	cmHg, Bar	VAC	+/-10%	0.1-0.9 Bar

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตามย่านการวัดต่าง ๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting: เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading: เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting: คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading: ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing (Tes): การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

Correction: คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value : คือ ค่าที่แท้จริง

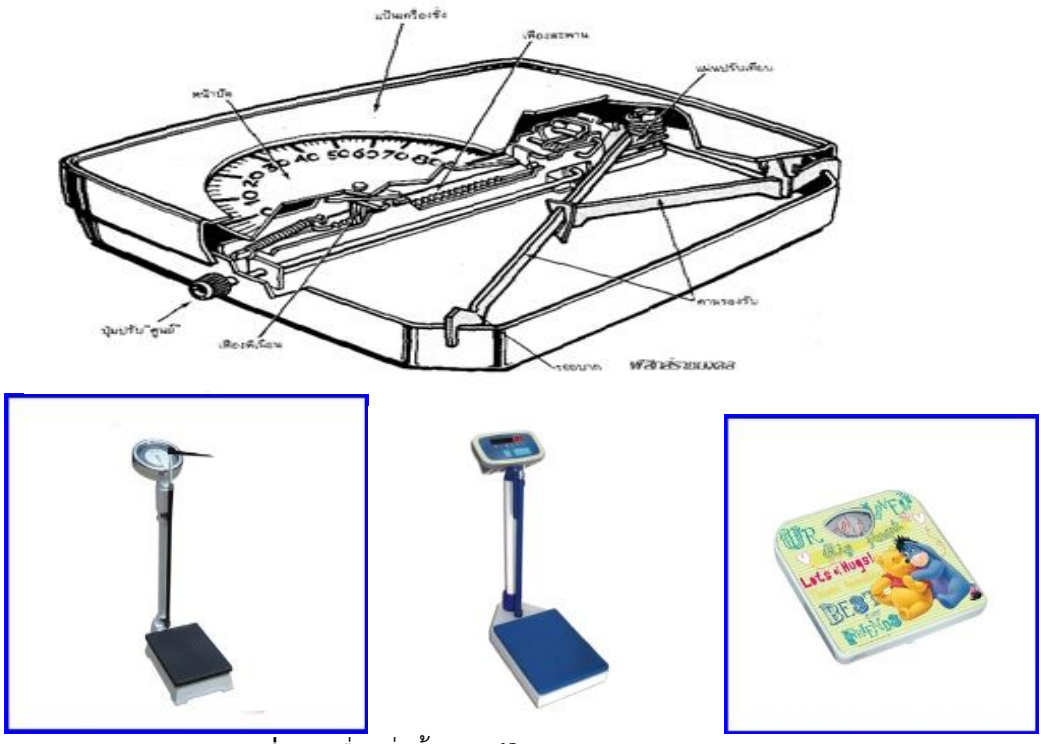
STD: เครื่องมือ Standard

VAC: เครื่องดูดช่วยคลอด (Vacuum)

WI-TES-VAC; Work Instruction Testing Vacuum

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult)



รูปที่ 1 เครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult)

เครื่องน้ำหนัก ที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายแบบ ซึ่งมีทั้งระบบกลไกทางแมคคานิกส์ อย่างเดียว และระบบกลไกทางแมคคานิกส์กับอิเล็กทรอนิกส์รวมกัน ที่ใช้กับโรงพยาบาลต่างมีอยู่หลายขนาดชั่งน้ำหนักตั้งแต่ 0-120 กิโลกรัม หรือ 0-260 ปอนด์ จะขอกล่าวเพียงระบบกลไกแมคคานิกส์

วิธีการใช้งาน

ตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้ระดับกับพื้นราบ ก่อนชั่งน้ำหนักเข็มจะต้องตรงศูนย์ถ้าไม่ตรงต้องปรับให้ตรง อย่าชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องชั่ง ก่อนชั่งน้ำหนักต้องถอดรองเท้าและให้มีสิ่งของในร่างกายน้อยที่สุด ยืนชั่งให้วางเท้าตรงบริเวณที่กำหนดทั้งสองข้าง ยืนนิ่งๆ แล้วอ่านเข็มชี้ตรงตัวเลขจะได้ค่าน้ำหนักที่ชั่งได้ ห้ามวางเครื่องชั่งบนพรมหรือพื้นที่อ่อนนุ่มจะทำให้ค่าที่ชั่งผิดพลาดได้

การบำรุงรักษาและแก้ไขเบื้องต้น

ควรเก็บเครื่องไว้ในที่แห้งไม่เปียกชื้นจะทำให้อุปกรณ์ภายในเกิดสนิมได้จึงเป็นสาเหตุทำให้ชั่งได้ไม่ตรงตามความเป็นจริงทำให้เกิดปัญหาคือ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

- ถ้าสเกลปรับตั้งศูนย์ไม่ได้ อาจเกิดจากเฟืองที่แกนชำรุด ไม่สามารถยกสปริงได้หรือเฟืองที่คานไม่เคลื่อนที่ และที่จานสเกลชำรุดเกิดจากสึกหรอซึ่งไม่สามารถส่งผลให้จานสเกลหมุนไปตำแหน่งต้องการได้
- ถ้าไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ ให้สังเกตตำแหน่งต่างๆของอุปกรณ์ว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ การแก้ไขจะต้องทำให้อุปกรณ์ทุกตัวภายในทำหน้าที่ได้ตามปกติ เช่นหากจุดที่คานและเฟืองไม่หมุนควรทำการหยอดน้ำมันหล่อลื่นและตรวจดูรูว่ามีสนิมหรือสิ่งแปลกปลอมหรือไม่ เป็นต้น
- ถ้าชั่งน้ำหนักได้ไม่ตรงความเป็นจริง จุดสำคัญที่สุดคือสปริงซึ่งสามารถหมุนปรับให้เคลื่อนที่ขึ้นลงได้โดยคาน เป็นตัวประคองและเปรียบเทียบกับตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน
- ถ้าน้ำเข้าเครื่อง ให้เปิดฝาและนำไปตากหรือใช้ลมเป่าให้แห้ง

ก่อนการใช้งาน

- ตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้ระดับกับพื้นราบ
- ควรตรวจสอบให้เข็มชี้ที่สเกลตรงศูนย์

หลังการใช้งาน

- ควรเช็ดทำความสะอาดเครื่อง
- ควรเก็บในที่ไม่มีน้ำหนักกดทับ
- ควรเก็บในที่แห้งไม่เปียกชื้นและมีผ้าหรือพลาสติกคลุม

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing) ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนดเพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกันสามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเครื่องการทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing) ตั้งแต่หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการหาค่าเฉลี่ย ค่าความผิดพลาดเกณฑ์การยอมรับ

3. **ผู้รับผิดชอบ**

3.1 เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)

3.2 ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

4.1 ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ขนาด 1 kg, 2 kg, 5 kg, 10 kg : Standard Class M1

ขนาด 20 kg จำนวน 4 ลูก : Standard Class M1

4.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก

5. **เอกสารอ้างอิง**

5.1 คู่มือการใช้เครื่องมือแพทย์ (UUT)

5.2 คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3 เอกสารนี้อ้างอิงของ คณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ :นายศรีสกุล แสงประเสริฐ

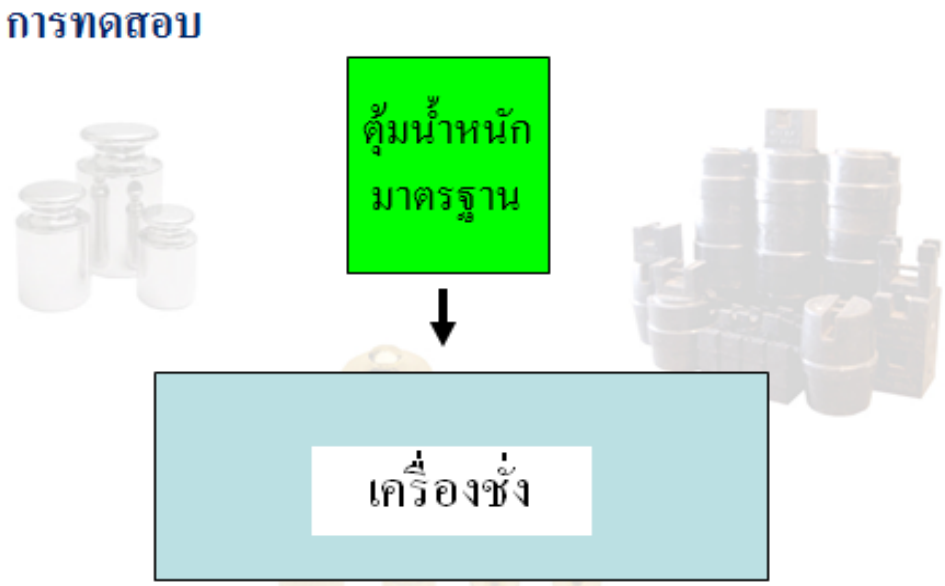
5.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5 คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6. **ขั้นตอนปฏิบัติงานทดสอบ** ทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)



รูปที่ 2 แสดงทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)

6.1 เครื่องชั่งน้ำหนักที่จะทำการทดสอบกำหนดจุดทดสอบที่ 10 % ถึง 90% of Range หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.2 วางเครื่องชั่งน้ำหนักบนพื้นราบที่ได้ระดับตามแนวราบ หรือให้ปรับระดับที่เครื่องชั่งน้ำหนักถ้าเป็นแบบที่สามารถปรับระดับได้

6.3 บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult) ที่จะทำการทดสอบ ในแบบฟอร์ม ทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)

6.4 ปรับ Zero หรือ Automatic Zero ถ้าเป็นแบบที่สามารถทำได้

6.5 บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult) ที่จะทำการทดสอบ ในแบบฟอร์ม ทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)

6.6 ทำการทดสอบค่าความถูกต้องของเครื่องชั่งน้ำหนักตามจุดทดสอบคือ ที่ค่าน้ำหนัก 10 kg , 20 kg, 40 kg, 60 kg, 80 kg หรือตามผู้ใช้กำหนดย่านการใช้งานตามต้องการ

6.7 ทำการทดสอบดังนี้

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.7.1 วางตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ณ จุดกึ่งกลางของเครื่องชั่งน้ำหนักที่ทดสอบ รอจนตัวเลขหรือเข็มที่แสดงค่าน้ำหนักหยุดนิ่ง แล้วบันทึกผลที่เครื่องชั่งน้ำหนักอ่านได้ ยกตุ้มน้ำหนักออกจากเครื่องชั่งน้ำหนักรอจนตัวเลขหรือเข็มหยุดนิ่งที่สเกล “0” แล้วทำการทดสอบซ้ำอีก 2 ครั้งด้วยตุ้มน้ำหนักเดิม

6.7.2 ทำการทดสอบค่าน้ำหนักในค่าที่กำหนดหรือต้องการต่อไปตามค่าที่ระบุในตารางข้อ 6.6 โดยทดสอบเหมือนกับข้อ 6.7.1 แล้วบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

6.8 ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามเอกสารได้ค่าที่อยู่ในเกณฑ์การยอมรับ ติดสติ๊กเกอร์ที่เครื่อง

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)

Weight Adult Testing

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section.....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

ค่าต่ำสุดที่อ่านได้.....0.1 Kg .....0.5 Kg .....1.0 Kg .....Kg Gain การยอมรับ +/- 2 Kg

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
Kg	Kg	Kg	Kg	Kg

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

8.วิธีคำนวณหาค่า

วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย X = ค่าวัดได้ n = จำนวนข้อมูลที่ทดสอบ

วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean) ดังตัวอย่างตามตารางข้างล่างนี้

Standard Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
80	78	78	78	78	-2
Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg

$$\overline{X} = \frac{78 + 78 + 78}{3} = 78 \text{ Kg}$$

วิธีหาค่าผิดพลาด(Error) คือค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = UUT Reading - Std. Setting

= UUT Reading 78 Kg

= STD Setting 80 Kg

ค่า Error = UUT – STD = 78 - 80 = -2 Kg

ค่า Error ที่ 80 Kg = 78 - 80 = -2 Kg

ค่า Error จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

วิธีหาค่าปรับแก้ (Correction) คือค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้ (Correction) = - 2 Kg (เครื่องหมายตรงข้าม) เช่น

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) 80 Kg = 78 + 2 Kg

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 80 Kg

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

9. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่	Kg	WEA	+/-2 Kg	20-80 Kg

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing): ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่างๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting: เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading: เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting: คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

Reading: ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI: ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing: การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD: เครื่องมือ Standard

WEA: เครื่องชั่งน้ำหนักผู้ใหญ่ (Weight Adult Testing)

Correction: คือค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

WI-TES-WEA: (Work Instruction Testing Weight Adult) รหัสทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป

True Value: ค่าที่แท้จริง

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight)

ตั้งเครื่องถูก ตั้งเครื่องผิด

รูปที่ 1 เครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight)

เครื่องชั่งน้ำหนัก ที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายแบบ ซึ่งมีทั้งระบบกลไกทางแมคคานิกส์อย่าเดียว และระบบกลไกทางแมคคานิกส์กับอิเล็กทรอนิกส์รวมกัน ที่ใช้กับโรงพยาบาลต่างมีอยู่หลายขนาดชั่งน้ำหนักตั้งแต่ 0-15 กิโลกรัม จะขอกล่าวเพียงระบบกลไกแมคคานิกส์

วิธีการใช้งาน

ตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้ระดับกับพื้นราบบนโต๊ะที่แข็งแรง ก่อนชั่งน้ำหนักเข็มจะต้องตรงศูนย์ถ้าไม่ตรงต้องปรับให้ตรง อย่าชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องชั่ง ก่อนชั่งน้ำหนักต้องถอดรองเท้าเด็กและให้มีสิ่งของในร่างกายน้อยที่สุด นอนชั่งให้วางตัวเด็กนอนหงายตรงอยู่บนชุดจานใส่บริเวณที่กำหนดบนเครื่องชั่งอยู่นิ่งๆ แล้วอ่านเข็มชี้ตรงตัวเลขจะได้ค่าน้ำหนักที่ชั่งได้ ห้ามวางเครื่องชั่งบนพรมหรือพื้นที่อ่อนนุ่มจะทำให้ค่าที่ชั่งผิดพลาดได้

การบำรุงรักษาและแก้ไขเบื้องต้น

ควรเก็บเครื่องไว้ในที่แห้งไม่เปียกชื้นจะทำให้อุปกรณ์ภายในเกิดสนิมได้จึงเป็นสาเหตุทำให้ชั่งได้ไม่ตรงตามความเป็นจริงทำให้เกิดปัญหา คือ

- ถ้าสเกลปรับตั้งศูนย์ไม่ได้ อาจเกิดจากเฟืองที่แกนชำรุด ไม่สามารถยกสปริงได้หรือเฟืองที่คานไม่เคลื่อนที่ และที่จานสเกลชำรุดเกิดจากสึกหรอซึ่งไม่สามารถส่งผลให้จานสเกลหมุนไปตำแหน่งต้องการได้
- ถ้าไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ ให้สังเกตตำแหน่งต่างๆของอุปกรณ์ว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ การแก้ไขจะต้องทำให้อุปกรณ์ทุกตัวภายในทำหน้าที่ได้ตามปกติ เช่นหากจุดที่คานและเฟืองไม่หมุนควรทำการหยอดน้ำมันหล่อลื่นและตรวจดูรูว่ามีสนิมหรือสิ่งแปลกปลอมหรือไม่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

- ถ้าชั่งน้ำหนักได้ไม่ตรงความเป็นจริง จุดสำคัญที่สุดคือสปริงซึ่งสามารถหมุนปรับให้เคลื่อนที่ขึ้นลงได้โดยคาน เป็นตัวประคองและเปรียบเทียบกับตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน
- ถ้าน้ำเข้าเครื่อง ให้เปิดฝาและนำไปตากหรือใช้ลมเป่าให้แห้ง

ก่อนการใช้งาน

- ตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้ระดับกับพื้นราบบนโต๊ะที่แข็งแรง
- ควรตรวจสอบให้เข็มชี้ที่สเกลตรงศูนย์

หลังการใช้งาน

- ควรเช็ดทำความสะอาดเครื่อง
- ควรเก็บในที่ไม่มีน้ำหนักกดทับ
- ควรเก็บในที่แห้งไม่เปียก

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเครื่องมือแพทย์เพื่อดำเนินการเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight) ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนดเพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกันสามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight Testing) ตั้งแต่หลักการเครื่องมือ
อุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight Testing)

3.2 ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight Testing)

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

- ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ขนาด 1kg, 2kg, 5 kg: Standard Class M1
- เครื่องชั่งน้ำหนัก

5. เอกสารอ้างอิง:

5.1 คู่มือการใช้เครื่องมือแพทย์ (UUT)

5.2 คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

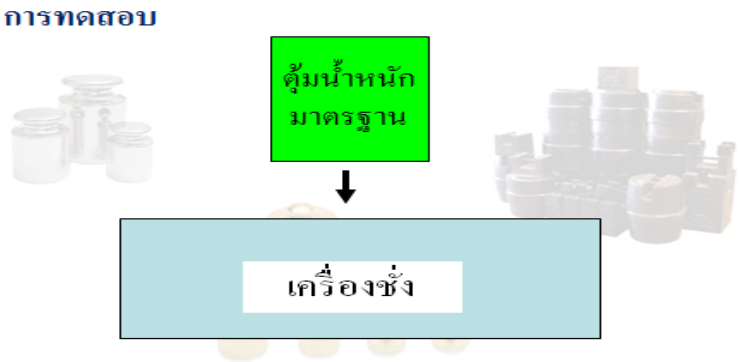
5.3 เอกสารนี้อ้างอิงของ คณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ : นายศรีสกุล แสง-ประเสริฐ

5.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5 มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight Testing)



6.1 ทำความสะอาดเครื่องชั่งน้ำหนักที่จะทำการทดสอบกำหนดจุดทดสอบที่ 10% ถึง 90% of Range หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.2 วางเครื่องชั่งน้ำหนักบนพื้นราบที่ได้ระดับตามแนวราบ หรือให้ปรับระดับที่เครื่องชั่งน้ำหนักถ้าเป็น แบบที่สามารถปรับระดับได้

6.3 บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight) ที่จะทำการทดสอบในแบบฟอร์ม ทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight Testing)

6.4 ปรับ Zero หรือ Automatic Zero ถ้าเป็นแบบที่สามารถทำได้

6.5 ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight) ตรวจสอบสภาพ ที่ทำการทดสอบตาม แบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report ตามภาคผนวก 1

6.6 ทำการทดสอบค่าความถูกต้องของเครื่องชั่งน้ำหนักตามจุดทดสอบดังต่อไปนี้

6.6.1 เครื่องชั่งน้ำหนักเด็กแบบเข็ม ค่าที่ทำการทดสอบ 1 kg, 2 kg, 3kg, 5 kg, 8 kg

6.6.2 เครื่องชั่งน้ำหนักเด็กแบบดิจิตอล แบบที่มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง 1 kg, 2 kg, 3 kg, 5 kg, 8 kg

6.7 วางตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ณ จุดกึ่งกลางของเครื่องชั่งน้ำหนักที่ทดสอบ รอจนตัวเลขหรือเข็มที่แสดงค่าน้ำหนักหยุดนิ่ง แล้วบันทึกผลที่เครื่องชั่งน้ำหนักอ่านได้ ยกตุ้มน้ำหนักออกจากเครื่องชั่งน้ำหนักรอจนตัวเลขหรือเข็มที่แสดงค่าน้ำหนักหยุดนิ่งแล้วทำการทดสอบซ้ำอีก 2 ครั้งด้วยตุ้มน้ำหนักลูกเดิม

6.8 ทำการทดสอบค่าน้ำหนักในจุดต่อไปตามค่าที่ระบุในตารางข้อ 7.6 โดยทดสอบเหมือนกับข้อ 7.7

6.9 ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามเอกสาร ได้ค่าที่ยอมรับได้ ติดสติ๊กเกอร์

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก(Baby Weight Testing)

Baby Weight Testing

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section.....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

ค่าต่ำสุดที่อ่านได้ .....10 g .....50 g .....g Gain การยอมรับ +/- 100 Gram

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
g	g	g	g	g

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีคำนวณหาค่า

วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย X = ค่าวัดได้ n = จำนวนข้อมูลที่ทดสอบ

<u>วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)</u> ดังตัวอย่างตามตารางข้างล่างนี้

Standard Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
5000	5050	5050	5050	5050	50
g	g	g	g	g	g

$$\overline{X} = \frac{5050 + 5050 + 5050}{3}$$

ค่าเฉลี่ย = 5050 g

ความผิดพลาด (Error) คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = UUT Reading - STD Setting

UUT Reading 5050 g

STD Setting 5000 g

Error = UUT – STD = 5050 – 5000 = 50 g

ค่า ERR ที่ 5000 g = 5050 - 5000 = 50 g

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = - 50 g (เครื่องหมายตรงข้าม) เช่น

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 5050 + (- 50) g

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 5000 g

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

8. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก	g	WEB	+/-100 g	1000-8000 g

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

9. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่างๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting: เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading: เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting: คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading: ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing: การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD: เครื่องมือ Standard

WEB: เครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก (Baby Weight)

Correction: คือค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

WI-TES-WEB: (Work Instruction Testing Baby Weight) รหัสทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักเด็ก

True Value: ค่าที่แท้จริง

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight)

รูปที่ 1 เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight)

เครื่องชั่งน้ำหนัก ที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายแบบ ซึ่งมีทั้งระบบกลไกทางแมคคานิกส์อย่าเดียว และระบบกลไกทางแมคคานิกส์กับอิเล็กทรอนิกส์รวมกัน ที่ใช้กับโรงพยาบาลต่างมีอยู่หลายขนาดชั่งน้ำหนักตั้งแต่ 0-40 กิโลกรัม จะขอกล่าวเพียงระบบกลไกแมคคานิกส์

วิธีการใช้งาน

ตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้ระดับกับพื้นราบ ก่อนชั่งน้ำหนักเข็มจะต้องตรงศูนย์ถ้าไม่ตรงต้องปรับให้ตรง อย่าชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องชั่ง ก่อนชั่งน้ำหนักต้องเอาสิ่งของใส่ในจานรอให้นิ่ง แล้วอ่านเข็มชี้ตรงตัวเลขจะได้ค่าน้ำหนักที่ชั่งได้ ห้ามวางเครื่องชั่งบนพรมหรือพื้นที่อ่อนนุ่มจะทำให้ค่าที่ชั่งผิดพลาดได้

การบำรุงรักษาและแก้ไขเบื้องต้น

ควรเก็บเครื่องไว้ในที่แห้งไม่เปียกชื้นจะทำให้อุปกรณ์ภายในเกิดสนิมได้จึงเป็นสาเหตุทำให้ชั่งได้ไม่ตรงตามความเป็นจริงทำให้เกิดปัญหาคือ

- ถ้าสเกลปรับตั้งศูนย์ไม่ได้ อาจเกิดจากเฟืองที่แกนชำรุด ไม่สามารถยกสปริงได้หรือเฟืองที่คานไม่เคลื่อนที่ และที่จานสเกลชำรุดเกิดจากสึกหรอซึ่งไม่สามารถส่งผลให้จานสเกลหมุนไปตำแหน่งต้องการได้
- ถ้าไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ ให้สังเกตตำแหน่งต่างๆของอุปกรณ์ว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ การแก้ไขจะต้องทำให้อุปกรณ์ทุกตัวภายในทำหน้าที่ได้ตามปกติ เช่นหากจุดที่คานและเฟืองไม่หมุนควรทำการหยอดน้ำมันหล่อลื่นและตรวจดูรูว่ามีสนิมหรือสิ่งแปลกปลอมหรือไม่ เป็นต้น
- ถ้าชั่งน้ำหนักได้ไม่ตรงความเป็นจริง จุดสำคัญที่สุดคือสปริงซึ่งสามารถหมุนปรับให้เคลื่อนที่ขึ้นลงได้โดยคาน เป็นตัวประคองและเปรียบเทียบกับตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน
- ถ้าน้ำเข้าเครื่อง ให้เปิดฝาและนำไปตากหรือใช้ลมเป่าให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ก่อนการใช้งาน

- ตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักให้ได้ระดับกับพื้นราบ
- ควรตรวจสอบให้เข็มชี้ที่สเกลตรงศูนย์

หลังการใช้งาน

- ควรเช็ดทำความสะอาดเครื่อง
- ควรเก็บในที่ไม่มีน้ำหนักกดทับ
- ควรเก็บในที่แห้งไม่เปียกชื้นและมีผ้าหรือพลาสติกคลุม

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight Testing) ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนดเพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกันสามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเครื่องการทดสอบเครื่องชั่งน้ำทั่วไป (General Weight Testing) ตั้งแต่หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเครื่องชั่งน้ำทั่วไป (General Weight Testing)

3.2 ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเครื่องชั่งน้ำทั่วไป (General Weight Testing)

4. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ

4.1 ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ขนาด 1 kg, 2kg, 5 kg, 10 kg : Standard Class M1

ขนาด 20 kg จำนวน 4 ลูก : Standard Class M1

4.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก

5. เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการสอบเครื่องมือแพทย์ (UUT)

5.2 คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3 เอกสารนี้อ้างอิงของ คณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

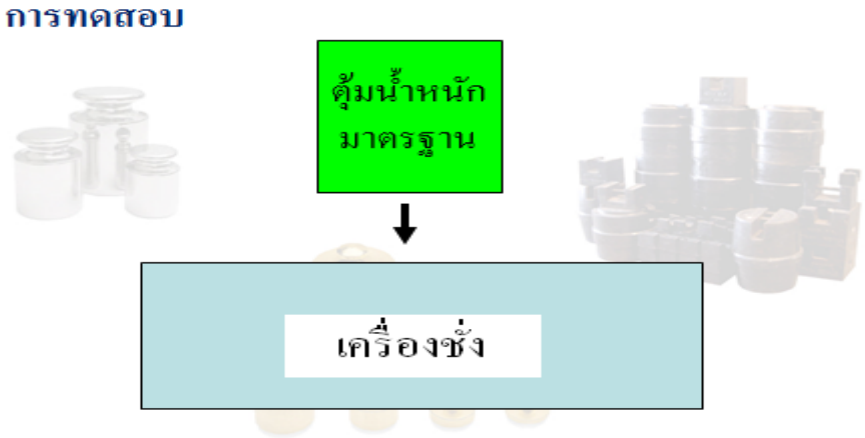
5.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5 คู่มือการใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6. ขั้นตอนปฏิบัติการทดสอบ



6.1 ทำความสะอาดเครื่องชั่งน้ำหนักที่จะทำการทดสอบกำหนดจุดทดสอบที่ 10% ถึง 90% of Range หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.2 วางเครื่องชั่งน้ำหนักบนพื้นราบที่ได้ระดับตามแนวราบ หรือให้ปรับระดับที่เครื่องชั่งน้ำหนักถ้าเป็นแบบที่สามารถปรับระดับได้

6.3 บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight) ที่จะทำการทดสอบ ในแบบฟอร์ม ทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight Testing)

6.4 ปรับ Zero หรือ Automatic Zero ถ้าเป็นแบบที่สามารถทำได้

6.5 ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight) ตรวจสอบสภาพ ที่ทำการทดสอบตาม แบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report ตามภาคผนวก 1

6.6 ทำการทดสอบค่าความถูกต้องของเครื่องชั่งน้ำหนักตามจุดทดสอบดังต่อไปนี้ เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป 3 kg , 10kg, 15 kg, 20 kg, 40 kg

6.7 ทำการทดสอบดังนี้

6.7.1 วางตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ณ จุดกึ่งกลางของเครื่องชั่งน้ำหนักที่ทดสอบ รอจนตัวเลขหรือเข็มที่แสดงค่าน้ำหนักหยุดนิ่ง แล้วบันทึกผลที่เครื่องชั่งน้ำหนักอ่านได้ ยกตุ้มน้ำหนักออกจากเครื่องชั่งน้ำหนักรอจนตัวเลขหรือเข็มชี้ที่ “0” แล้วทำการทดสอบซ้ำอีก 2 ครั้งด้วยตุ้มน้ำหนักเดิม

6.7.2 ทำการทดสอบค่าน้ำหนักในจุดต่อไปตามค่าที่ระบุในตาราง โดยทดสอบเหมือนกับข้อ6.7.1

6.8 ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามเอกสารได้ค่าที่ยอมรับได้ ติดสติ๊กเกอร์

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight Testing)

General Weight Testing

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section.....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

ค่าต่ำสุดที่อ่านได้.....0.1 Kg .....0.5 Kg .....1.0 Kg .....Kg Gain การยอมรับ +/- 4 %

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
Kg	Kg	Kg	Kg	Kg

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7.วิธีคำนวณหาค่า

วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย X = ค่าวัดได้ n = จำนวนข้อมูลที่ทดสอบ

วิธีหาค่าผิดพลาด(Error) ดังตัวอย่างตามตารางข้างล่างนี้

Standard Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
40	39	39	39	39	- 1
Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg

$$\overline{X} = \frac{39 + 39 + 39}{3}$$

= 39 Kg

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = UUT Reading-Std. Setting)

UUT Reading 39 Kg

STD Setting 40 Kg

Error = UUT – STD = 39 – 40 = - 1 Kg

ค่า ERR ที่ 40 Kg = 39 - 40 = -1 Kg

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = 1 Kg (เครื่องหมายตรงข้าม) เช่น

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 39 + 1 Kg

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 40 Kg

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

8. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป(General Weight)	Kg	WEG	+/- 4 %	3-40 Kg

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

9. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing) : ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่างๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI : ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD : เครื่องมือ Standard

WEG : เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (General Weight)

Correction : คือค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

WI-TES-WEG : (Work Instruction Testing General Weight) รหัสทดสอบเครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป

True Value : ค่าที่แท้จริง

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge)

รูปที่ 1 เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge)

ข้อควรระวังในการใช้งาน

เครื่องปั่นเลือดเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ทำงานโดยการหมุนของมอเตอร์ที่มีความเร็วรอบสูงมาก จึงควรระวังในการใช้งาน เพราะถ้าพลาดพลั้งขึ้นมาจะเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ได้ ข้อควรระวัง มีดังนี้

(1) ปลั๊กที่นำมาใช้กับเครื่องควรมีการต่อกราวด์ เพราะถ้าเกิดไฟฟ้ารั่วจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

(2) พื้นที่ใช้วางเครื่องควรเรียบสม่ำเสมอ เพราะถ้าพื้นไม่เรียบอาจจะทำให้เครื่องเลื่อนไถลตกหล่นได้

(3) ไม่ควรเปิดฝาเครื่อง ขณะที่เครื่องยังหมุนอยู่

(4) ไม่ควรตั้งเวลาเพิ่มในขณะที่เครื่องยังทำงานอยู่ เพราะอาจจะทำให้อุปกรณ์ตั้งเวลาชำรุดได้

(5) เมื่อเครื่องหยุดหมุน แต่ฝาเปิดไม่ได้ไม่ควรใช้วิธีงัดฝา เพราะจะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายได้

(6) ในขณะใช้งาน ถ้ามีกลิ่นหรือมีเสียงดังผิดปกติให้หยุดการใช้งานและให้ส่งซ่อม

สำรวจก่อนการดำเนินการสอบเทียบ

ตรวจเช็ค เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) ก่อนทดสอบ หลักการตรวจสอบ เบื้องต้น

1. ตรวจดูว่าเครื่องอยู่ในสภาพการใช้งานหรือไม่
2. เอาอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องออกก่อนกับการทดสอบออก (เช่น หลอดแก้วใส่อุปกรณ์ในการใช้งาน)
3. ตรวจดู สายไฟฟ้าที่ต่อเข้าเครื่องที่จะทำการทดสอบเครื่องให้เหมาะสมกับชุดต่อไฟฟ้ามาใช้งานถ้าไม่ได้ให้ดำเนินการแก้ไขก่อน
4. ให้ใช้ AC โวลต์มิเตอร์ตรวจสอบไฟฟ้าที่นำมาใช้ต้องอยู่ได้มาตรฐาน (220 V $\pm$ 10 %) เพราะถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำจะทำให้รอบของเครื่องปั่นตก

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

5. ทำการทดสอบก่อนการวัดอย่างน้อย 1-2 ครั้งและตั้งค่าเวลาในการวัดสัก 1 นาทีและทำการทดสอบการตัดต่อของวงจรตัดต่อไฟฟ้า

การตรวจวัด เครื่องปั่นตกตะกอน(Serofuge)

6. ในการวัดรอบของเครื่องควรวัดขณะที่มีจานวางหลอดแก้วอยู่ และไม่ควรวัดรอบของมอเตอร์ในขณะที่ไม่มีจานวางหลอดแก้ว
7. ส่งเครื่องให้ช่างตรวจเช็ดเครื่องและทดสอบความเร็วรอบปีละ 1 ครั้ง

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบ เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard (STD)

4.2. เครื่องมือ Standard Digital Stopwatch (STD)

4.3. เครื่องปั่นตกตะกอน(Serofuge) (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งาน เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ

5.3. เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

5.4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.2 บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของ เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Serofuge SER

6.3 ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของ เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) ก่อนที่จะทำการทดสอบ ตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.4 ทดสอบ เครื่องปั่นตกตะกอน(Serofuge)

6.4.1 วัดค่าความเร็วรอบ

6.4.2 ติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงบน จานส่วนที่หมุน

6.4.3 ตั้งเวลาและกด start ให้เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) รอจนความเร็วรอบของ เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) คงที่โดยใช้เวลาประมาน 30 วินาที่

6.4.4 ตั้งค่าที่เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge) (UUT) วัดค่าและอ่านค่าจากเครื่องมือ Standard (STD)

6.4.5 วัดค่าความเร็วรอบด้วยเครื่องมือ Standard ส่องลำแสงไปยังสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงในตำแหน่งตั้งฉาก

6.4.6 ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึก

หมายเหตุ ช่วงความเร็วที่วัด(Rang) ดูได้จาก Nameplate ของเครื่อง ซึ่งแต่ละยี่ห้อจะไม่เท่ากัน แต่ไม่ควรต่ำกว่า 3000 รอบต่อนาที (rpm) ±10 %

ทดสอบเวลา

6.4.7 กำหนดจุดสอบเทียบตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.4.8 จากนั้นอ่านค่าจาก Standard Digital Stopwatch

6.4.9 ตั้งค่าที่เครื่องปั่นตกตะกอน(Serofuge) UUT วัดค่าและอ่านค่าจากเครื่อง Standard

6.4.10 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ ติดสติ๊กเกอร์ รายละเอียดตามภาคผนวก 2

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปั่นตกตะกอน(Serofuge)

Serofuge SER

Departments.....Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

RPM เกณฑ์การยอมรับ +/- **10 %**

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
3000				
RPM	**RPM**	**RPM**	**RPM**	**RPM**

TIMER เกณฑ์การยอมรับ .....Analog ± 20 sec .....Digital ± 10 sec

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
15				
30				
60				
Sec	Sec	Sec	Sec	Sec

ผู้ทดสอบ.....

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7 วิธีหาค่าเฉลี่ย(Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย(Mean)

n = จำนวนข้อมูลที่ทดสอบ

8 วิธีหาค่าผิดพลาด

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting-Std.Reading) หรือ (UUT Reading-Std. Setting)

<u>ตัวอย่างการหาค่าค่าเฉลี่ย (Mean)และค่าผิดพลาด(Error)</u>

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)	Mean ($\bar{X}$)	Error
3000	2998	2997	2999	2998	-8
rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm

UUT Setting = 3000 rpm

n = 3

STD Reading($\bar{X}$) = $\frac{2998 + 2997 + 2999}{3}$ = 2998 rpm

Error = UUT Setting – STD Reading($\bar{X}$) = 3000 – 2998 rpm

ค่า Error ที่ 3000 rpm = 2 rpm

% Error = $\frac{100 \times 2}{3000}$ = 0.07 %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ค่าแก้ (Correction) = -2 rpm (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 3000 + (-2) rpm

= 3000 - 2 rpm

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 2998 rpm

9 เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องปั่นตกตะกอน (Serofuge)	RPM sec	SER	+/-10% +/-20 sec(+/-10 sec)	Speed 3,000 RPM Timer 180-420 sec

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10 นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing :) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน ตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI ;ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing(Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

STD: เครื่องมือ Standard

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

SER : เครื่องปั่นตกตะกอน(Serofuge)

RPM: รอบต่อนาที

WI-TES-SER : Work Instruction Testing Serofuge

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)

จุดประสงค์การใช้งาน ใช้ปั่นเลือดเพื่อใช้ปั่นในการตรวจดูความเข็มข้นของเลือด

หลักการทำงานของเครื่อง

ความหมายของคำว่า Hematocrit คือ อัตราส่วนปริมาตรของเม็ดเลือดแดงที่นอนก้นอยู่ที่หลอดทดลองหลังจากการปั่นเหวี่ยงแล้ว เทียบกับปริมาตรของเลือดทั้งหมดที่นำไปปั่นให้เกิดการนอนก้น ความเข็มข้นของเม็ดเลือดแดงในเลือด ปกติเท่ากับ 45 % โดยทั่วไปผู้หญิงจะต่ำกว่าผู้ชาย ค่าสูง คือ ภาวะขาดน้ำ ค่าต่ำ คือ โลหิตจาง Range 37-54 %

เครื่องปั่นเลือดอาศัยการทำงานของมอเตอร์โดยแกนของมอเตอร์จะยึดติดเข้ากับจานซึ่งมี Tube ที่ใส่เลือดเพื่อทำการตรวจดูความเข้มข้นของเม็ดเลือดวางอยู่เมื่อมอเตอร์หมุน จานใส่ Tube ก็จะหมุนตาม ซึ่งความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ใช้งานจะอยู่ในช่วง 10,000 รอบต่อนาทีขึ้นไป ซึ่งเครื่องปั่นเลือดบางรุ่นบางยี่ห้อสามารถปรับความเร็วรอบได้ เวลาใช้งานของเครื่องจะถูกควบคุม โดยอุปกรณ์ที่เราเรียกว่า Timer หรืออุปกรณ์ตั้งเวลา ซึ่งสามารถปรับได้ตามเวลาที่ต้องการ เมื่อเวลาที่ตั้งหมดลงมอเตอร์ก็จะหยุดการทำงานความเร็วรอบของมอเตอร์ก็จะค่อยหมุนช้าลงจนหยุดลงในที่สุด เพื่อให้ความเร็วรอบของมอเตอร์หยุดเร็วขึ้นจึงได้มีการเพิ่มระบบเบรกโดยใช้หลักการทางไฟฟ้าซึ่งระบบเบรกนี้ จะมีทั้งระบบเบรคที่ควบคุมโดยผู้ใช้และระบบเบรคแบบอัตโนมัติ ในบางรุ่นบางยี่ห้อของเครื่องปั่นเลือดจะมีระบบป้องกันความปลอดภัยจากการเปิดฝาขณะที่มอเตอร์หมุนอยู่โดยมีระบบล็อกฝาห้ามเปิด จะเปิดได้ก็ต่อเมื่อมอเตอร์หยุดจนสนิทเท่านั้น

ขั้นตอนการใช้งานของเครื่อง

(1) เสียบปลั๊กของเครื่องปั่นเลือด (Hematocrit) เข้ากับไฟฟ้า 220 โวลท์

(2) เปิดฝาของเครื่องปั่นเลือด (Hematocrit) ออก

(3) หมุนฝาของจานใส่ Tube (บางรุ่นใช้แบบกดปุ่มล็อก) ออกและนำ Tube มาวางเสร็จแล้วจึงนำฝามาปิดล็อกฝาให้แน่น

(4) ปิดฝาของเครื่องปั่น

(5) ตั้งเวลาในการใช้งาน

(6) ตั้งความเร็วรอบในการใช้งาน

(7) กดสวิทช์สตาร์ทให้เครื่องทำงาน

(8) เมื่อเวลาที่ตั้งหมดลง รอจนมอเตอร์หยุดหมุนจึงค่อยเปิดฝาของเครื่องปั่นเลือดออก

(9) หมุนฝา (กดปุ่มล็อก) ของจานใส่ Tube ออก นำ Tube ออกมาเสร็จแล้ว ให้ปิดฝาของจานใส่ Tube ไว้ดังเดิม

(10) ถอดปลั๊กของเครื่องออก

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ขั้นตอนการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเครื่องปั่นเลือดเราสามารถทำได้โดยง่ายเพราะว่าเครื่องมือชนิดนี้ไม่มีอะไรซับซ้อน ขั้นตอนการบำรุงรักษามีดังนี้ คือ

(1) หลังการใช้งานควรทำความสะอาดจานใส่ Tube เสมอๆ โดยตรวจดูว่ามี Tube แตกหรือไม่ ถ้าแตกก็ให้เอาออกและควรเช็ดดินน้ำมันที่ติดกับจานออกให้หมด

(2) ตรวจดูยางรอง Tube ที่อยู่ขอบด้านในของจานใส่ Tube ว่ามีการฉีกขาดหรือเปื่อยหรือไม่ ถ้ามีให้เปลี่ยนใหม่ โดยสามารถทำได้โดยให้ตัดยางที่มีขนาดเดียวกับของเดิมนำมาเปลี่ยนแทนของเก่า โดยใช้กาวยางติดกันยางหลุดจากจาน

(3) ตรวจดูน๊อตล็อกจานใส่ Tube ว่าหลวงหรือไม่ ถ้าหลวมให้ขันให้แน่น วิธีทำก็คือ ให้เอาฝาปิดจานใส่ Tube ออกแล้วใช้มือหมุนน๊อตล็อกจานใส่ Tube กับแกนของมอเตอร์ดูว่าหลวมหรือไม่ ถ้าหลวมให้ใช้เครื่องมือขันน๊อตที่ติดมากับเครื่องขันให้แน่น

(4) ตรวจดูปุ่มลูกบิดต่างๆ เช่น ลูกบิดปุ่มตั้งเวลา ลูกบิดปุ่มตั้งความเร็วรอบว่าอยู่ในตำแหน่งเดิมหรือไม่ ถ้าไม่ ให้ขันล็อกให้อยู่ในตำแหน่งเดิม เพราะถ้าไม่อยู่ในตำแหน่งเดิม จะทำให้ค่าที่ตั้งไม่ตรงตามที่ตั้ง

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. ไฟฟ้าไม่เข้าเครื่อง	- ให้ตรวจดูว่าปลั๊กหรือสายไฟชำรุดหรือไม่ ถ้าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่
2. ไฟฟ้าเข้าเครื่องแต่มอเตอร์ไม่หมุน	- ให้ตรวจดูฟิวส์ของเครื่องว่าขาดหรือไม่ ถ้าขาดให้เปลี่ยนใหม่ ถ้ายังขาดอีกให้ทำการตรวจซ่อมเครื่อง - ให้ตรวจดูว่าฝาเครื่องปิดสนิทหรือไม่ - ให้ตรวจดูว่าเวลาและความเร็วรอบได้ตั้งแล้วหรือยัง
3. Tube ใส่เลือดแตก	- ถ้าเครื่องยังไม่ทำงานให้ทำการส่งซ่อม
4. มอเตอร์หยุดแล้วแต่เปิดฝาไม่ได้	- ให้ปิดฝาจานใส่ Tube ให้แน่น - เปลี่ยนยางที่ขอบจานใส่ Tube ใหม่ - ให้ใช้เหล็กแหลมสอดเข้าไปในรูด้านข้างของเครื่องเพื่อกดล็อก

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อควรระวังในการใช้งาน

เครื่องปั่นเลือดเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ทำงานโดยการหมุนของมอเตอร์ที่มีความเร็วรอบสูงมาก จึงควรระวังในการใช้งาน เพราะถ้าพลาดพลั้งขึ้นมาจะเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ได้ ข้อควรระวัง มีดังนี้

(1) ปลั๊กที่นำมาใช้กับเครื่องควรมีการต่อกราวด์ เพราะถ้าเกิดไฟฟ้ารั่วจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

(2) พื้นที่ใช้วางเครื่องควรเรียบสม่ำเสมอ เพราะถ้าพื้นไม่เรียบอาจจะทำให้เครื่องเลื่อนไถลตกหล่นได้

(3) ไม่ควรเปิดฝาเครื่อง ขณะที่เครื่องยังหมุนอยู่

(4) ไม่ควรตั้งเวลาเพิ่มในขณะที่เครื่องยังทำงานอยู่ เพราะอาจจะทำให้อุปกรณ์ตั้งเวลาชำรุดได้

(5) เมื่อเครื่องหยุดหมุน แต่ฝาเปิดไม่ได้ไม่ควรใช้วิธีงัดฝา เพราะจะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายได้

(6) ในขณะใช้งาน ถ้ามีกลิ่นหรือมีเสียงดังผิดปรกติให้หยุดการใช้งานและให้ส่งซ่อม

รูปที่ 1 เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)

สำรวจก่อนการดำเนินการสอบเทียบ

ตรวจเช็ค HEMATOCRIT ก่อนสอบเทียบ หลักการตรวจสอบ เบื้องต้น

1. ตรวจดูว่าเครื่องอยู่ในสภาพการใช้งานหรือไม่
2. ให้ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวกับการสอบเทียบออก (เช่น หลอดแก้วใส่อุปกรณ์ในการใช้งาน)
3. ตรวจดู สายไฟฟ้าที่ต่อเข้าเครื่องที่จะทำการทดสอบเครื่องให้เหมาะสมกับชุดต่อไฟฟ้ามาใช้งาน ถ้าไม่ได้ให้ดำเนินการแก้ไขก่อน
4. ให้ใช้ AC โวลท์มิเตอร์ตรวจสอบไฟฟ้าที่นำมาใช้ต้องอยู่ได้มาตรฐาน (220 V $\pm$ 10 %) เพราะถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำจะทำให้รอบของเครื่องปั่นตก

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

5. ทำการทดสอบก่อนการวัดอย่างน้อย 1-2 ครั้งและตั้งค่าเวลาในการวัดสัก 1นาทีและทำการทดสอบการตัดต่อของวงจรตัดต่อไฟฟ้า
6. การตรวจวัด HEMATOCRIT ในการวัดรอบของเครื่องควรวัดขณะที่มีจานวางหลอดแก้วอยู่ และไม่ควรวัดรอบขอมอเตอร์ในขณะที่ไม่มีจานวางหลอดแก้ว
7. ส่งเครื่องให้ช่างตรวจเช็ดเครื่องและทดสอบความเร็วรอบปีละ 1 ครั้ง
8. ให้เลือกหน่วยวัดของเครื่องมือวัดเป็น rpm

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard (STD)

4.2. เครื่องมือ Standard Digital Stopwatch (STD)

4.3. เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) UUT

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐาน(STD)

5.3. เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

5.4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) ในการบันทึกผลการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Hematocrit (HEM)

6.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) ก่อนที่จะทำการทดสอบ ตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report รายละเอียดตามภาคผนวก 1

7. ทดสอบเครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)

วัดค่าความเร็วรอบ

7.1. ติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงบน จานส่วนที่หมุน

7.2. ตั้งเวลาและกด start ให้ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) รอจนความเร็วรอบของเครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) คงที่โดยใช้เวลาประมาน 30 วินาที

7.3. ตั้งค่าที่ เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) UUT วัดค่าและอ่านค่าจากเครื่อง Standard STD

7.4. วัดค่าความเร็วรอบด้วยเครื่องมือ Standard ส่องลำแสงไปยังสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงในตำแหน่งตั้งฉาก

7.5. ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึก

<u>หมายเหตุ</u> ช่วงความเร็วที่วัด(Rang) ดูได้จาก Nameplate ของเครื่อง ซึ่งแต่ละยี่ห้อจะไม่เท่ากัน แต่ไม่ควรต่ำกว่า 10,000 รอบต่อนาที (rpm) ±10 %

<u>ทดสอบเวลา</u>

7.6. กำหนดจุดสอบเทียบตามที่ผู้รับบริการกำหนด

7.7. จากนั้นอ่านค่าจาก Standard Digital Stopwatch

7.8. ตั้งค่าที่เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit) UUT วัดค่าและอ่านค่าจากเครื่อง Standard STD

7.9. แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

7.10. ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ ติดสติ๊กเกอร์

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)

Hematocrit HEM

Departments.....Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

RPM เกณฑ์การยอมรับ +/- **10 %**

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
10000				
11000				
12000				
RPM	**RPM**	**RPM**	**RPM**	**RPM**

TIMER เกณฑ์การยอมรับ .....Analog ± 20 sec .....Digital ± 10 sec

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
(3)180				
(5)300				
(7)420				
Sec	Sec	Sec	Sec	Sec

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

<u>หมายเหตุ</u> รายละเอียดตามภาคผนวก 1

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย **(Mean)**

n = จำนวนข้อมูลที่ทดสอบ

วิธีหาค่าผิดพลาด

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting-Std.Reading) หรือ (UUT Reading-Std. Setting)

ตัวอย่างการหาค่าค่าเฉลี่ย (Mean)และค่าผิดพลาด(Error)

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)	Mean ($\bar{X}$)	Error
12000	11992	11991	11993	11992	8
rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm

UUT Setting = 12000 rpm

n = 3

STD Reading($\bar{X}$) = $\frac{11992+11991+11993}{3}$ = 11992 rpm

Error = UUT Setting – STD Reading($\bar{X}$) = 12000 – 11992 rpm

ค่า Error ที่ 12000 rpm = 8 rpm

% Error = $\frac{100 \times 8}{12000}$ = 0.07 %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = - 8 rpm (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 12000 + (- 8) rpm

= 12000 - 8 rpm

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 11992 rpm

เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)	RPM sec	HEM	+/-10% +/-20 sec(+/-10 sec)	Speed 10,000 -13,000 RPM Timer 180-420 sec

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting: เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading: เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading: ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI ; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing (Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

STD: เครื่องมือ Standard

HEM **:** เครื่องปั่นเม็ดเลือด (Hematocrit)

RPM: รอบต่อนาที

WI-TES-HEM : Work Instruction Testing Hematocrit

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องหมุนส่าย (Rotator)

เครื่องหมุนส่าย (Rotator) คือ เครื่องมือสำหรับสร้างแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เพื่อนำไปใช้แยกสารหรืออนุภาพ โดยอาศัยหลักความแตกต่างของความหนาแน่น ขนาดของสารหรืออนุภาพนั้นๆ โดยทั่วไปเครื่องหมุนเหวี่ยงมักใช้ในกระบวนการเตรียมตัวอย่างและใช้ปั่นแยกสารสำหรับวิเคราะห์ มักจะใช้แยกตัวอย่างส่วนที่เป็นของแข็งออกจากตัวอย่างของเหลวหรือใช้เพื่อแยกของเหลวหลายๆชนิดที่มีความถ่วงจำเพาะต่างกันให้เกิดการแยกชั้น

เครื่องหมุนเหวี่ยง เป็นเครื่องมือใช้สำหรับเร่งการตกตะกอนของอนุภาพที่ไม่ละลายออกจากของเหลวหรือใช้แยกของเหลวหลายๆละชนิดที่มีความถ่วงจำเพาะต่างกันออกจากกัน โดยอาศัยแรงหนีศูนย์กลาง ที่เกิดจากการหมุนรอบจุดหมุน

เครื่องหมุนเหวี่ยงมีแกนหมุนเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ จะเกิดการเหนี่ยวนำให้เกิดมีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และทำให้แกนมอเตอร์หมุนความเร็วรอบของการหมุนโรเตอร์ควบคุมด้วยวงจรไฟฟ้า ส่วนเวลาที่ใช้ในการหมุนควบคุมด้วย สวิทช์ปิด-เปิด หรือนาฬิกา

ขั้นตอนการทำงาน

เครื่องเขย่าเลือด (Rotator)

1. เสียบปลั๊กเครื่องเขย่าเลือด
2. เปิด switch
3. กดปุ่ม start งานตามโปรแกรมที่ตั้งเอาไว้

ขั้นตอนการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาเครื่องหมุนส่าย (Rotator) เราสามารถทำได้โดยง่ายเพราะว่าเครื่องมือชนิดนี้ไม่มีอะไรซับซ้อน ขั้นตอนการบำรุงรักษามีดังนี้ คือ

1. หลังการใช้งานควรทำความสะอาดตัวเครื่อง
2. ตรวจดูปุ่มลูกบิดต่างๆ เช่น ลูกบิดปุ่มตั้งเวลา ลูกบิดปุ่มตั้งความเร็วรอบว่าอยู่ในตำแหน่งเดิมหรือไม่ ถ้าไม่ ให้ขันล็อกให้อยู่ในตำแหน่งเดิม เพราะถ้าไม่อยู่ในตำแหน่งเดิม จะทำให้ค่าที่ตั้งไม่ตรงตามที่ตั้ง
3. ตรวจดูรอยฉีกขาดของสายไฟฟ้า ตรวจวัดกระแสไฟฟ้ารั่วที่เครื่อง

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. ไฟฟ้าไม่เข้าเครื่อง	- ให้ตรวจดูว่าปลั๊กหรือสายไฟชำรุดหรือไม่ ถ้าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่
2. ไฟฟ้าเข้าเครื่องแต่มอเตอร์ไม่หมุน	- ให้ตรวจดูฟิวส์ของเครื่องว่าขาดหรือไม่ ถ้าขาดให้เปลี่ยนใหม่ ถ้ายังขาดอีกให้ทำการตรวจซ่อมเครื่อง
3. มอเตอร์หมุนเร็วแต่ควบคุมความเร็วไม่ได้	- ระบบควบคุมความเร็วผิดปกติ - มอเตอร์เสีย

ข้อควรระวังในการใช้งาน

เครื่องปั่นเลือดเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ทำงานโดยการหมุนของมอเตอร์ที่มีความเร็วรอบ จึงควรระวังในการใช้งาน เพราะถ้าพลาดพลั้งขึ้นมาจะเป็นอันตรายแก่ผู้ใช้ได้ ข้อควรระวัง มีดังนี้

(1) ปลั๊กที่นำมาใช้กับเครื่องควรมีการต่อกราวด์ เพราะถ้าเกิดไฟฟ้ารั่วจะไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้

(2) พื้นที่ใช้วางเครื่องควรเรียบสม่ำเสมอ เพราะถ้าพื้นไม่เรียบอาจจะทำให้เครื่องเลื่อนไถลตกหล่นได้

(3) ไม่ควรตั้งเวลาเพิ่มในขณะที่เครื่องยังทำงานอยู่ เพราะอาจจะทำให้อุปกรณ์ตั้งเวลาชำรุดได้

(4) ในขณะใช้งาน ถ้ามีกลิ่นหรือมีเสียงดังผิดปรกติให้หยุดการใช้งานและให้ส่งซ่อม

รูปที่ 1 เครื่องหมุนส่าย(Rotator)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้สอบเทียบ เครื่องหมุนส่าย(Rotator)ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

2.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องหมุนส่าย(Rotator) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเครื่องหมุนส่าย(Rotator)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องหมุนส่าย(Rotator)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1 เครื่องมือ Standard (STD)

4.2 เครื่องมือ Standard Digital Stopwatch (STD)

4.3 เครื่องหมุนส่าย(Rotator) UUT

5 เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการใช้งานเครื่องหมุนส่าย(Rotator) UUT

5.3 คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4 เอกสารนี้อ้างอิงของ คณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6 วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบ เครื่องหมุนส่าย(Rotator) ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.2 บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของ เครื่องหมุนส่าย(Rotator) ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Rotator (RTT)

6.3 ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องหมุนส่าย (Rotator) ก่อนที่จะทำการทดสอบตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report

6.4 ทดสอบ เครื่องหมุนส่าย(Rotator)

6.4.1 วัดค่าความเร็วรอบ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.4.2 ติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงบน จานส่วนที่หมุนส่าย

6.4.3 ตั้งเวลาและกด start ให้ เครื่องหมุนส่าย (Rotator) รอจนความเร็วรอบของเครื่องหมุนส่าย (Rotator) คงที่โดยใช้เวลาประมาน 30 วินาที่

6.4.4 วัดค่าความเร็วรอบด้วยเครื่องมือ Standard ส่องลำแสงไปยังสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงในตำแหน่งตั้งฉาก

6.4.5 ตั้งค่าที่เครื่องหมุนส่าย(Rotator) UUC วัดค่าและอ่านค่าจากเครื่อง STD

6.4.6 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

หมายเหตุ โดยปกติเครื่องหมุนส่าย (Rotator) ช่วงความเร็วที่วัด (Rang) ประมาณ 100 - 150รอบต่อนาที ±10 %

6.4.7 สอบเทียบเวลา

6.4.7.1 กำหนดจุดสอบเทียบหรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.4.7.2 ตั้งค่าที่เครื่องหมุนส่าย(Rotator) วัดค่าและอ่านค่าจากเครื่อง Standard (STD) แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ ติดสติ๊กเกอร์

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องหมุนส่าย(Rotator)

Rotator RTT

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

RPM เกณฑ์การยอมรับ +/- **10 %**

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
100				
150				
200				
RPM	**RPM**	**RPM**	**RPM**	**RPM**

TIMER เกณฑ์การยอมรับ .....Analog ± 20 sec .....Digital ± 10 sec

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
(3)180				
(5)300				
(7)420				
Sec	Sec	Sec	Sec	Sec

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

<u>หมายเหตุ</u> รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7 วิธีหาค่าเฉลี่ย(Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย(Mean)

n = จำนวนข้อมูลที่ทดสอบ

8 วิธีหาค่าผิดพลาด

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting-Std.Reading) หรือ (UUT Reading-Std. Setting)

<u>ตัวอย่างการหาค่าค่าเฉลี่ย (Mean)และค่าผิดพลาด(Error)</u>

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)	Mean ($\bar{X}$)	Error
100	105	104	103	104	- 4
rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm

UUT Setting = 100 rpm

n = 3

STD Reading($\bar{X}$) = $\frac{105+104+103}{3}$ = 104 rpm

Error = UUT Setting – STD Reading($\bar{X}$) = 100 – 104 rpm

ค่า Error ที่ 100 rpm = **- 4** rpm

% Error = $\frac{100\times4}{100}$ = 4 %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = 4 rpm (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 100 + (+4) rpm

= 100 + 4 rpm

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 104 rpm

9 เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องหมุนส่าย (Rotator)	RPM sec	RTT	+/-10% +/-20 sec(+/-10 sec)	Speed 100 -200 RPM Timer 180-420 sec

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10 นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing :) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน ตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI ;ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

Testing (Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD: เครื่องมือ Standard

RTT **:** เครื่องหมุนส่าย(Rotator)

RPM: รอบต่อนาที

WI-TES-RTT : Work Instruction Testing Rotator

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifuge)

Centrifuge เครื่องเหวี่ยงตกตะกอน

เครื่องเหวี่ยงสารให้ตกตะกอน (Centrifuge), เครื่องแยกสาร, เครื่องเหวี่ยงสาร, ให้ตกตะกอน, แยกสารเครื่องเหวี่ยงสารให้ตกตะกอน (Centrifuge) มีให้เลือกใช้งาน ทุกชนิด ทั้งแบบไฟฟ้า หรือมือหมุน ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เครื่องเหวี่ยงสารให้ตกตะกอน (Centrifuge) ใช้ในการแยกสารที่เบาและหนักออกจากกันโดยการหมุนเหวี่ยงที่ความเร็วรอบสูง ๆ

กระบวนการเหวี่ยงแยก (Centrifuge Process)

วิธีการเหวี่ยงแยก (Centrifuge Process) หลักการทำงานคือ การใช้แรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งอาศัยหลักการความแตกต่างกันระหว่างความหนาแน่นของสสาร (น้ำ น้ำมันมะพร้าว และตะกอนต่างๆ) โดยสสารที่มีความหนาแน่น (density) สูงกว่า ในที่นี้คือน้ำและตะกอนจะถูกเหวี่ยงแยกออก ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ระยะเวลาอันสั้นในการผลิตและบรรจุ จึงส่งผลให้มีโอกาสปนเปื้อนต่ำ สามารถรักษาคุณภาพของน้ำมันมะพร้าวได้ดีที่สุด ซึ่งวิธีการนี้สามารถแยกชั้นน้ำและตะกอนออกจากน้ำมันได้อย่างสมบูรณ์ น้ำมันที่ได้มีความเสถียรสูง ปริมาณความชื้นต่ำมาก

เครื่องหมุนเหวี่ยง เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเร่งอัตราการตกตะกอนของอนุภาค (Particle) ที่ไม่ละลายออกจากของเหลว หรือใช้แยกของเหลวหลาย ๆ ชนิดที่มีความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) ต่างกันออกจากกัน ใช้ทำสารละลายให้เข้มข้นขึ้น ฯลฯ. ปัจจุบันเครื่องหมุนเหวี่ยงได้มีการพัฒนาไปจนสามารถที่จะใช้วิเคราะห์ชนิดของสาร หาน้ำหนักโมเลกุลของสารได้โดยอาศัยคุณสมบัติของตัวกลาง คุณสมบัติของอนุภาคที่แตกต่างกัน และการสร้างแรงหนีศูนย์กลางที่เกิดจากการหมุนรอบจุดหมุน (center of rotation) ในความเร็วรอบที่สูงมาก

รูปที่ 1 เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

แบ่งตามความสามารถในการทำความเร็วรอบ

Low-speed centrifuge

- ความเร็วไม่เกิน 10,000 rpm
- ส่วนมากจะทำได้ที่ 6,000rpm

สำรวจก่อนการดำเนินการสอบเทียบ

1. ตรวจเช็คเครื่องปั่นของเหลว (CENTRIFUGE) ก่อนสอบเทียบ หลักการตรวจสอบ เบื้องต้น
   1.1 ตรวจดูว่าเครื่องอยู่ในสภาพการใช้งานหรือไม่
   1.2 ให้ตรวจสอบอุปกรณ์หลอดใส่ของเหลวต้องมีเป็นคู่โดยวางตรงกันข้ามกัน
   1.3 ตรวจดู สายไฟฟ้าที่ต่อเข้าเครื่องที่จะทำการทดสอบเครื่องให้เหมาะสมกับชุดต่อไฟฟ้ามาใช้งานถ้าไม่ได้ให้ดำเนินการแก้ไขก่อน
   1.4 ให้ใช้ AC โวลท์มิเตอร์ตรวจสอบไฟฟ้าที่นำมาใช้ต้องอยู่ได้มาตรฐาน (220 V $\pm$ 10 %) เพราะถ้าแรงดันไฟฟ้าต่ำจะทำให้รอบของเครื่องปั่นตก
   1.5 ทำการทดสอบก่อนการวัดอย่างน้อย 1-2 ครั้งและตั้งค่าเวลาในการวัดสัก 1นาทีและทำการทดสอบการตัดต่อของวงจรตัดต่อไฟฟ้า
   1.6 ส่งเครื่องให้ช่างตรวจเช็ดเครื่องและทดสอบความเร็วรอบปีละ 1 ครั้ง
   1.7 วิธีวัดโดยแสงอินฟราเรด คือ การใช้แสงอินฟราเรดส่งลงไปที่แผ่นมาร์เกอร์ที่ทำการติดจะต้องมีขนาดเหมาะสมเพื่อให้สะท้อนกับมายังตัวเครื่องมือวัด วิธีนี้จะต้องกระทำโดยให้ตัวเครื่องมือตั้งฉากกับแผ่นมาร์คเกอร์และถ้ากระทำไม่ถูกหรือใช้ชุดสะท้อนที่มีสีเดียวกับตัวจานของตัว CENTRIFUGE ค่าที่อ่านได้ผลจะ ERR มากโดยปกติแล้วถ้าผลที่อ่านได้สูงมาก ๆ เช่นเป็นสองเท่าของค่าจริงก็จะต้องทำการวัดใหม่และการทำการวัดต้องกระทำในเวลาใกล้เคียงกันหรือกำหนดเวลา

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard (STD)

4.2. เครื่องมือ Standard Digital Stopwatch (STD)

4.3. เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) UUT

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4. เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของ เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม **Centrifuge CEN**

6.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของ เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) ก่อนที่จะทำการทดสอบ ตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.4. **การทดสอบ** เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal)

6.4.1. วัดค่าความเร็วรอบ

6.4.2. ติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงบน จานส่วนที่หมุน

6.4.3. กำหนดจุดทดสอบ หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.4.4. ตั้งเวลาและกด start ให้เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) ทำงานรอจนความเร็วรอบของเครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) คงที่โดยใช้เวลาประมาน 30 วินาที่

6.4.5. วัดค่าความเร็วรอบด้วยเครื่องมือ Standard ส่องลำแสงไปยังสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงในตำแหน่งตั้งฉาก

6.4.6. แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

หมายเหตุ. โดยปกติเครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal) ช่วงความเร็วที่วัด (Rang) ประมาณ 2,000-6,000 รอบต่อนาที ไม่ควรเกินมากกว่า 6,000 RPM ±10 %

6.4.7. ทดสอบเวลา

6.4.8. กำหนดจุดทดสอบ หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.4.9. จากนั้นอ่านค่าจาก Standard Digital Stopwatch

6.4.10. แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

6.4.11. ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ ติดสติ๊กเกอร์รายละเอียดตามภาคผนวก 2

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifucal)

Centrifuge CEN

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

RPM เกณฑ์การยอมรับ +/- **10 %**

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
1500				
3000				
4000				
5000				
RPM	**RPM**	**RPM**	**RPM**	**RPM**

TIMER เกณฑ์การยอมรับ .....Analog ± 20 sec .....Digital ± 10 sec

UUT	STD1	STD2	STD3	Mean
(3)180				
(5)300				
(7)420				
Sec	Sec	Sec	Sec	Sec

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย(Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย**(Mean)**

n = จำนวนข้อมูลที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าผิดพลาด

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า ERR = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting - Std.Reading) หรือ (UUT Reading-Std. Setting)

<u>ตัวอย่างการหาค่าค่าเฉลี่ย (Mean)และค่าผิดพลาด(Error)</u>

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)	Mean ($\bar{X}$)	Error
3000	3010	3011	3009	3010	-10
rpm	rpm	rpm	rpm	rpm	rpm

UUT Setting = 3000 rpm

n = 3

STD Reading ($\bar{X}$) **(Mean)** = $\frac{3010+3011+3009}{3}$ = 3010 rpm

Error = UUT Setting – STD Reading($\bar{X}$) = 3000 – 3010 rpm

ค่า Error ที่ 3000 rpm = **-10** rpm

% Error = $\frac{100 \times 10}{3000}$ = **0.33** %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = 10 rpm (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 3000 + (10) rpm

= 3000 + 10 rpm

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 3010 rpm

9. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องปั่นปัสสาวะ (Centrifuge)	RPM sec	CEN	+/-10% +/-20 sec(+/-10 sec)	Speed 2,000 -6,000 RPM Timer 180-420 sec

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตามย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI ; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing (Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

STD: เครื่องมือ Standard

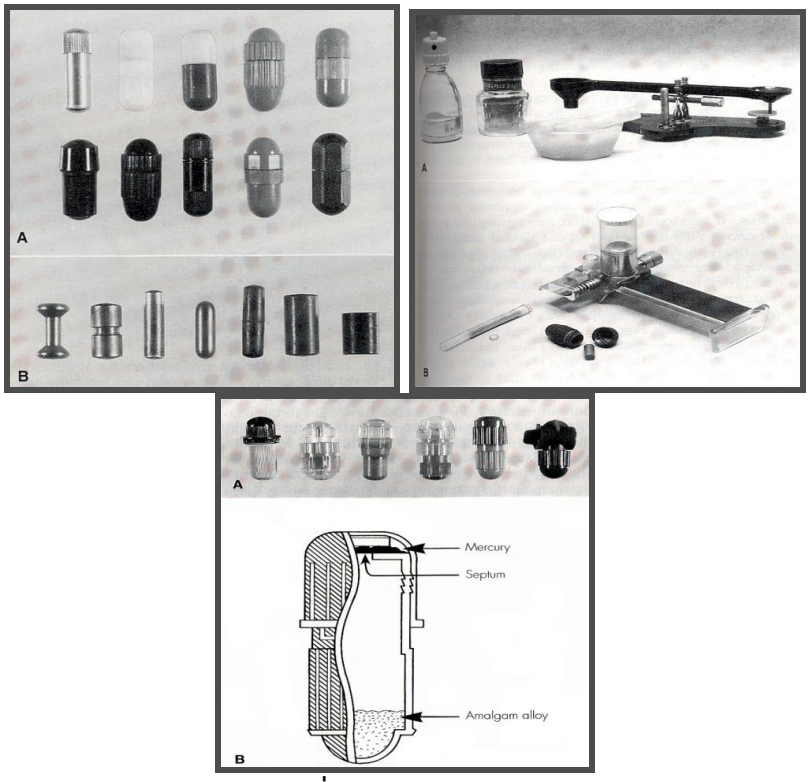
CEN : เครื่องปั่นปัสสาวะ Centrifucal

RPM: รอบต่อนาที

WI-TES-CEN : Work Instruction Testing Centrifucal

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)



รูปที่ 1 Amalgamator

amalgamator เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ใช้ในงานทันตกรรมเพื่อการช่วยอุดฟัน ตัวมอเตอร์ทำด้วยวัสดุแข็งแรงมีความเร็วรอบในการใช้งาน การหมุนของมอเตอร์มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 4,000 รอบ/นาที มีหน้าปัดมาตรวัดจำนวนรอบ หน้าปัดมาตรวัดเวลา มอเตอร์ต่อกับก้านแคปซูล เป็นโลหะบางชนิดบดละเอียดลงไปในส่วนผสมที่จะเติมฟันที่มีโพรงอยู่ในนั้น ผสมจะต้องทำอย่างระมัดระวังเพื่อสร้างและฟื้นฟูความแข็งแรงของฟันที่เสียหายเพื่อให้วัสดุที่เป็นอันตรายในสัดส่วนที่เหมาะสมและในตำแหน่งที่ถูกต้อง โลหะที่เข้าไปเติมจะมีความแตกต่างกันรวมทั้งการผสมผสานของดีบุกทองแดงและสีเงิน อุดเงินที่มีการใช้มานานกว่า 100 ปี ไม่เพียง แต่การอุดเงินราคาไม่แพงพวกเขาจะยังแข็งแกร่งทำให้พวกเขาที่ผ่านมาทันตแพทย์ที่ทำงานบูรณะโดยตรงกับฟันอุดฟันโดยใช้โลหะจะต้องใช้ amalgamator ทันตกรรม งานบูรณะฟันผุโดยตรงรวมถึงงานบูรณะทางอ้อมรวมถึงการสร้างครอบฟันเนียร์หรือสะพาน เพื่อเติมเต็มช่องว่างงานทันตแพทย์จะใช้รังสีเอกซ์ที่จะเห็นขอบเขตของความเสียหายที่ ต่อไปจะกลบเนื้อหาฟันผุที่จะเปิดจุดที่จะจัดให้มีการรวมกัน

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เมื่อถึงการหา amalgamator ใหม่ที่มีคุณสมบัติบางอย่างที่ต้องการ แบบใหม่มีการควบคุมด้วยดิจิตอล readouts LED และฝาครอบป้องกัน ฐานให้มีความมั่นคงของเครื่องจากการย้ายไปรอบๆ และถูกรบกวน เครื่องเงียบช่วยส่งเสริมบรรยากาศที่ผ่อนคลายในสำนักงาน มีผู้ผลิตหลายชนิดของเครื่องนี้ได้ ไม่กี่ที่จะต้องพิจารณารวมของ 3 M RotoMix แรงที่มีความจุสูงแรงเหวี่ยงและ GC อเมริกากับ Cap Mixer ที่มีความสามารถที่จะตั้งโปรแกรม สำหรับการรับประกันสี่ปีที่ยาวนานและฟิวส์ป้องกันภายนอกและของรุ่นที่สามารถปรับรอบ Wykle แม็กซ์แบบ Multi-Speed รายการนี้ถูกโพสต์ในผลิตภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการทันตกรรม

รูปที่ 2 เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator) เครื่องมืออุปกรณ์และสอบเทียบ เวลา การบันทึกผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจาหนาที่ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard Tacho Meter Tester

4.2. เครื่องมือ Standard Digital Stopwatch

4.3. เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการใช้ เครื่องมือแพทย์ (UUC)

5.2 คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานสอบเทียบ(STD)

5.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4 คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

5.5 เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ : นายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 การทดสอบ เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)

6.1.1 วัดคาความเร็วรอบ (Tacho Meter)

6.1.1.1 ติดสติ๊กเกอรสะทอนแสงบน หลอดแคปซูล

6.1.1.2 กำหนดจุดทดสอบ หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.1.1.3 ตั้งเวลาและกด start ให เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)ทำงานรอจนความเร็วรอบของเครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator) คงที่โดยใชเวลาประมาน 5 วินาที่

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.1.4 วัดคาความเร็วรอบดวยเครื่องมือ Standard สองลำแสงไปยังสติ๊กเกอรสะทอนแสงในตำแหนงตั้งฉาก

6.1.1.5 แตละจุดทดสอบ ใหทดสอบอยางนอย 3 ครั้งพรอมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ Amalgamator ALM

หมายเหตุ. โดยปกติเครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator) ชวงความเร็วที่วัด (Rang) ประมาณ 4,500 รอบตอนาที ไมควรเกินมากกวา 5,000 RPM ±10 %

6.1.2 ทดสอบเวลา

6.1.2.1. กำหนดจุดทดสอบ หรือตามที่ผูรับบริการกำหนด

6.1.2.2. จากนั้นอานคาจาก Standard Digital Stopwatch

6.1.2.3. แตละจุดทดสอบ ใหทดสอบอยางนอย 3 ครั้งพรอมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการ

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Amalgamator ALM

Department.....Section.....

Date ...../...../...2559 Province.....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....% .....Analog .....Digital

Resolution.....

RPM

UUC	STD1	STD2	STD3	Mean($\bar{X}$)	ERROR
4,500					

Time

UUC	STD1	STD2	STD3	Mean($\bar{X}$)	ERROR
5					
10					
15					
Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	%

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการทดสอบ

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย (Mean)

X_1, X_2, X_3,..., X_n คือ ค่าที่อ่านได้จากการทดสอบครั้งที่ 1, ครั้งที่ 2, ครั้งที่ 3,..., ครั้งสุดท้าย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าผิดพลาด(Error)

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **ลบ** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading - STD Setting)

ตัวอย่าง

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)	Mean($\bar{X}$)	error
4,500	4,510	4,511	4,509	**4,510**	**-10**
rpm	rpm	rpm	rpm	**rpm**	**rpm**

UUT Setting = 4,500 rpm

n = 3

STD Reading ($\bar{X}$) = $\frac{4510 + 4511 + 4509}{3}$ = 4,510 rpm

Error = UUT Setting – STD Reading ($\bar{X}$)

= 4,500 – 4,510 rpm

คา Error ที่ 4,500 rpm = -10 rpm

% Error = $\frac{100 \times 10}{4500}$ = 0.22 %

คา ERR จะมีคาเปน + หรือ - เทานั้น

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

คาแก (Correction) = 10 rpm (เครื่องหมายตรงขามกับคา Error)

Correction คือ คาที่ชดเชยสำหรับคาผิดพลาด โดยนำมาบวกกับคายังไมปรับแกของการวัด

Correction = (STD - UUT)

คา Correction = คามาตรฐานอางอิง - คาที่วัดได (ผลที่ไดเหมือนกันสามารถเปนบวกหรือลบได(

คาที่แทจริง (True Value) = (คา UUT) + (คาแก)

คาที่แทจริง (True Value) = 4,500 + (+10) rpm

= 4,500 + 10 rpm

คาที่แทจริง (True Value) = 4,510 rpm

8. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องปนอมัลกั้ม (Amalgamator)	Rpm	ALM	+/-10%	4,500 rpm
Standard Digital Stopwatch	sec		+/-10%	5-30sec

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

9. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing): ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตามย่านการวัดต่าง ๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD Setting: เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD Reading: เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting: ค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading: ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ERCI: ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Correction: ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value: ค่าที่แท้จริง

Testing: การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD: เครื่องมือ Standard

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เทอร์โมมิเตอร์ทั่วไป

รูปที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์ทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป

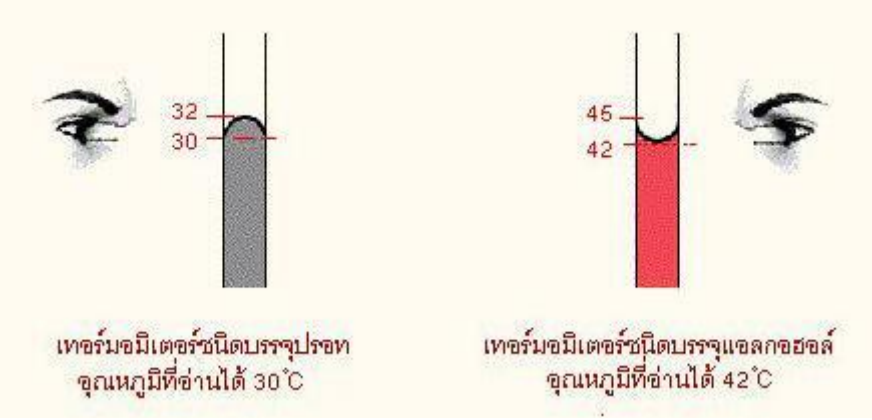
หลักการทำงานเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)เทอร์โมมิเตอร์คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดระดับความร้อนหรืออุณหภูมิ ซึ่งจะประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ ได้แก่ ส่วนตรวจวัดอุณหภูมิและส่วนแสดงผลซึ่งจะแปลงผลการวัดออกมาเป็นค่าที่แสดงถึงอุณหภูมิ ของเทอร์โมมิเตอร์นั้น โดยอาศัยหลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัวเมื่อคายความร้อน ของเหลวที่ใช้บรรจุในกระเปาะแก้วของเทอร์โมมิเตอร์ คือปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่ผสมกับสีแดง เมื่อแอลกอฮอล์หรือปรอทได้รับความร้อน จะขยายตัวขึ้นไปตามหลอดแก้วเล็กๆ เหนือกระเปาะแก้ว และจะหดตัวลงไปอยู่ในกระเปาะตามเดิมสาเหตุที่ใช้ปรอทหรือแอลกอฮอล์บรรจุลงในเทอร์โมมิเตอร์เพราะของเหลวทั้งสองนี้ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ มีการขยายตัวและหดตัวได้รวดเร็ว ทึบแสงและไม่เกาะผิวของหลอดแก้ว

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดและอ่านค่าของอุณหภูมิทั่วไป
2. ให้ก้านเทอร์โมมิเตอร์ตั้งตรงในแนวดิ่งเว้นแต่จะทำไม่ได้จริง
3. อ่านอุณหภูมิขณะที่กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์ยังสัมผัสกับสิ่งที่วัดอยู่และระดับของเหลวขึ้นไปจนหยุดนิ่งแล้วเมื่ออ่านเสร็จแล้วจึงเอาออกจากการสัมผัสได้
4. การอ่านเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท ต้องให้ระดับของของเหลวในหลอดแก้วอยู่ในระดับสายตา ให้อ่านตัวเลขบริเวณฐานของส่วนนูน ส่วนเทอร์โมมิเตอร์ชนิดแอลกอฮอล์ ให้อ่านตัวเลขบริเวณส่วนที่เว้าที่สุด



รูปที่ 1 การอ่านเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท

การบำรุงรักษาก่อนและหลังใช้งาน

1. เช็ดทำความสะอาดหลอดแก้วเพื่อการมองเห็นระดับของปรอทที่ชัดเจน
2. สังเกตตัวลำปรอทหรือแอลกอฮอล์ต้องเป็นเนื้อเดียวกันจะต้องไม่มีฟองอากาศแทรกตัวอยู่
3. หลังใช้งานแล้วควรล้างทำความสะอาดเช็ดให้แห้งแล้วเก็บรักษาไว้ในที่ปลอดภัย

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. ไม่ควรทำให้เกิดการกระแทกหรือตกหล่นเพราะจะทำให้หลอดแก้วชำรุดแตกหักได้

2. เมื่อหลอดแก้วแตกควรใช้ความระมัดระวังในการจัดเก็บและกำจัดปรอทเพราะปรอทเป็นสารพิษ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

3. ไม่ควรใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดสิ่งที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันมากๆในเวลาต่อเนื่องกันเพราะหลอดแก้วจะขยายตัวและหดตัวอย่างทันทีทำให้เกิดความเสียหายได้

4. อย่าใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำกว่าสเกลสูงสุดต่ำสุดมาก

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทำการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป (General Thermometer) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป(General Thermometer) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป(General Thermometer)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป(General Thermometer)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

4.2. เครื่องมือสร้างอุณหภูมิ

4.3. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

5.3. คู่มือการใช้เครื่องสร้างอุณหภูมิ

5.4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5. เอกสารนี้อ้างอิงของ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป (General Thermometer)

6.1.1 กำหนดจุดทดสอบที่ 10% ถึง 100% of Range หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.1.2 สร้างอุณหภูมิจากเครื่องสร้างอุณหภูมิให้ได้ตามย่านที่กำหนดจะทำการทดสอบ

6.1.3 นำหัววัดอุณหภูมิของเครื่องวัด (STD) ติดตั้งในชุดสร้างอุณหภูมิ วัดเทียบค่าอุณหภูมิให้ได้ตามย่านวัดที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.4 นำเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไปจุ่มในชุดสร้างอุณหภูมิ

6.1.5 รอให้ปรอทหรือแอลกอฮอล์หยุดนิ่งแล้ววัดค่าและอ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ (UUT) และเครื่องวัดอุณหภูมิ (STD) อ่านค่าครั้งที่สองและสามเว้นระยะการอ่านค่าประมาณ 1 นาที

6.1.6 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

ตารางบันทึกผลการทดสอบ

เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- 2 °C ( ) อนาลอก ( ) ดิจิตอล

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
°C	°C	°C	°C	°C	°C

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการทดสอบ

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าความผิดพลาด (Error)

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error= (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading – STD Setting)

9. วิธีหาค่าที่แท้จริง(True Value)

ค่าแก้ (Correction) คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้ (Correction) = ค่ามาตรฐานอ้างอิง - ค่าที่วัดได้ ผลที่ได้เหมือนกันสามารถเป็นบวกหรือลบได้

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

10. ตัวอย่างการคำนวณ

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
37	37	38	38	37.66	0.66
°C	°C	°C	°C	°C	°C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ $= \frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$ °C

$= \frac{37+38+38}{3}$ °C

$\overline{X}$ = 37.66 °C

หาค่าผิดพลาด (Error) = (UUT Reading – STD Setting) °C

= 37.66 -37°C

= 0.66°C

หาค่าที่แท้จริง(True Value)=(ค่า UUT) + (ค่าแก้) °C

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading) °C

= 37 - 37.66 °C

= - 0.66 °C

ค่าที่แท้จริง(True Value) = 37.66 + (-0.66) °C

= 37 °C

11. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการสอบเทียบ
เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิทั่วไป (General Thermometer)	°C	TMG	+/- 2 °C	30 – 60 °C

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งานและเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

12. นิยามศัพท์ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing) ;ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน ตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting ; เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading ; เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting; คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT UUTReading ;ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

TES = Testing; การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD;เครื่องมือ Standard

WI-TES-TMG ; คือคู่มือการปฏิบัติงานการทดสอบวัดค่าเทอร์โมมิเตอร์วัดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล

รูปที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล

หลักการทำงานเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล

เริ่มจากหัววัดอุณหภูมิจะรับความร้อนจากร่างกายในส่วนที่ต้องการวัด หัววัดอุณหภูมิจะทำหน้าที่เปลี่ยนความร้อนที่ได้รับเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับชนิดภาครับสัญญาณขาเข้าของ Indicator Sensor ส่งต่อให้กับอุปกรณ์แสดงผล จากนั้นอุปกรณ์แสดงผลจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณทางไฟฟ้าที่ได้รับเป็นอุณหภูมิ

การใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล

1. เป็นเครื่องมือสำหรับใช้วัดอุณหภูมิของร่างกาย
2. กดสวิทซ์เปิดการใช้งานเพื่อเตรียมทำการวัดอุณหภูมิ
3. นำปลายหรือหัววัดอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์วัดสัมผัสตำแหน่งที่จะวัดอุณหภูมิเช่นรักแร้ , อมไว้ใต้ลิ้นหรือทวารหนัก
4. รอให้หัววัดสัมผัสกับอุณหภูมิประมาณ 60 วินาที เมื่ออุณหภูมินิ่งเครื่องจะส่งสัญญาณเสียงพร้อมกับแสดงระดับอุณหภูมิที่วัดได้

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การบำรุงรักษาก่อนและหลังใช้งาน

1. เมื่อทำการวัดเสร็จแล้วให้ปิดสวิทซ์ทุกครั้งหลังเลิกใช้งาน
2. เช็ดทำความสะอาดให้แห้งก่อนนำเก็บเข้ากล่อง

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. ต้องทราบลักษณะการใช้งานของเทอร์โมมิเตอร์เช่นตำแหน่งการวัดเช่นรักแร้, อมไว้ใต้ลิ้นหรือทวารหนัก
2. อย่าพยายามวัดไข้ในขณะที่เทอร์โมมิเตอร์เปียกจะทำให้ค่าที่อ่านได้ไม่ถูกต้อง
3. บางเครื่องที่สามารถเปลี่ยนถ่านได้เมื่อถอดทำการเปลี่ยนถ่านให้ประกอบกลับเข้าที่ให้แน่นเพื่อป้องกันน้ำและความชื้นเข้าไปภายในเครื่อง
4. เครื่องที่ไม่มีปุ่มเปิด ปิด ให้เก็บเข้ากล่องเพราะถูกออกแบบให้กล่องเป็นตัวปิดวงจรไฟฟ้าถ้าไม่เก็บเข้ากล่องวงจรภายในเครื่องยังคงทำงานอยู่ทำให้สิ้นเปลืองและถ่านหมดอายุการใช้งานเร็วกว่าที่กำหนด
5. ห้ามใช้โทรศัพท์มือถือเข้าใกล้เทอร์โมมิเตอร์ขณะทำการวัด
6. เครื่องที่ไม่สามารถเปลี่ยนถ่านได้กรณีถ่านหมดหรือใกล้หมดให้ทำการเลิกใช้

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (Patient Thermometer) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1 เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (Patient Thermometer) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

2.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (Patient Thermometer)

-ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (Patient Thermometer)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

4.2 เครื่องมือสร้างอุณหภูมิ

4.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

5.2 คู่มือการใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (UUT)

5.3 คู่มือการใช้เครื่องมือสร้างอุณหภูมิ

5.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5 เอกสารนี้อ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (Patient Thermometer)

6.1.1กำหนดจุดทดสอบที่ 33 ถึง 38 องศาเซลเซียสหรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.1.2 สร้างอุณหภูมิจากเครื่องสร้างอุณหภูมิให้ได้ตามกำหนด

6.1.3 นำหัววัดอุณหภูมิของเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD) ติดตั้งในเครื่องสร้างอุณหภูมิ

6.1.4 เปิดสวิทช์เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ (UUT) แล้วจุ่มลงไปในเครื่องสร้างอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.5 เมื่อเสียงสัญญาณจากเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ (UUT) ดังขึ้นหรือตัวเลขหยุดนิ่ง ให้อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ (UUT) และเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

6.1.5 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

ตารางบันทึกผลการทดสอบ

เทอร์โมมิเตอร์วัดวัดไข้

Departments..... Province .....
Date ...../...../..... Section .....
Manufacture..... Model.....
Serial No..... ID No.....
Temp.....°C Humidity.....%
เกณฑ์การยอมรับ +/- 0.5 °C

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
°C	°C	°C	°C	°C	°C

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

<u>หมายเหตุ</u> รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าความผิดพลาด (Error)

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error= (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading – STD Setting)

9. วิธีหาค่าที่แท้จริง(True Value)

ค่าแก้ (Correction) คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้ (Correction) = ค่ามาตรฐานอ้างอิง - ค่าที่วัดได้ ผลที่ได้เหมือนกันสามารถเป็นบวกหรือลบได้

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

10.ตัวอย่างการคำนวณ

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
37	37	37	36.9	36.96	- 0.04
°C	°C	°C	°C	°C	°C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ $= \frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$ °C

$= \frac{37+37+36.9}{3}$ °C

$\overline{X}$ = 36.96 °C

หาค่าผิดพลาด (Error) = (UUT Reading – STD Setting) °C

= 36.96 - 37 °C

= -0.04°C

หาค่าที่แท้จริง(True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้) °C

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading) °C

= 37 - 36.96 °C

= 0.04 °C

ค่าที่แท้จริง(True Value) = 36.96 + 0.04 °C

= 37 °C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล (Patient Thermometer)	°C	TPD	+/-0.5 °C	37 – 39 °C

<u>หมายเหตุ</u>การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

12.นิยามศัพท์ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)
STD.Setting; เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ
STD.Reading; เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ
UUT Setting; คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ
UUT **Reading;** ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน
ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)
TES (Testing); การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่
STD; เครื่องมือ Standard
WI-TES-TPD; คือคู่มือการปฏิบัติงานการทดสอบวัดค่าเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรีห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท

รูปที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท

ลักษณะที่สำคัญของเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท

1. ของเหลวที่บรรจุภายในมักจะเป็นปรอทเท่านั้น
2. มีช่วงบอกค่าอุณหภูมิช่วงสั้น คือ ในช่วงระหว่าง 35-42 องศาเซลเซียส เท่านั้น เพราะอุณหภูมิปกติของร่างกายมีค่าประมาณ 37 องศาเซลเซียสการที่ช่วงบอกค่าอุณหภูมิสั้นทำให้ช่วงมาตราส่วนบอกอุณหภูมิขยายใหญ่ขึ้น สามารถอ่านค่าได้ชัดเจน ละเอียด และมีความผิดพลาดน้อย
3. ภายในหลอดแก้วตอนบนเหนือกระเปาะเล็กน้อยจะทำให้มีลักษณะงอโค้งและมีรูตีบเล็กลงเพื่อป้องกันไม่ให้ปรอทไหลกลับสู่กระเปาะเร็วเกินไป ก่อนที่จะอ่านค่าอุณหภูมิได้ทัน ทำให้การอ่านค่าไม่ผิดพลาด
4. มีขีดแดงแสดงอุณหภูมิปกติของร่างกาย

การใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท

1. เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิของร่างกาย
2. ก่อนใช้ควรต้องมั่นใจว่าตัวกระเปาะแก้วแห้ง
3. สลัดให้ปรอทไหลกลับลงไปในกระเปาะให้หมดหรือต่ำกว่าย่านการวัดก่อนทำการตรวจวัด
4. นำกระเปาะของเทอร์โมมิเตอร์วัดสัมผัสตำแหน่งที่จะวัดอุณหภูมิ เช่น รักแร้ ,อมไว้ใต้ลิ้นหรือทวาหนัก

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

5. รอให้ปรอทหยุดนิ่งแล้วทำการอ่านค่า

การบำรุงรักษาก่อนและหลังใช้งาน

1. ล้างทำความสะอาด โดยใช้แอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อโรค แล้วเก็บไว้ในที่ปลอดภัย

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. อย่าทำให้เกิดการกระแทกหรือตกหล่นเพราะจะทำให้หลอดแก้วชำรุดแตกหักได้
2. เวลาสลัดแท่งปรอทต้องจับให้แน่นเพราะอาจพลาดหลุดมือหล่นแตกได้
3. เมื่อหลอดแก้วแตกควรใช้ความระมัดระวังในการจัดเก็บและกำจัดปรอทเพราะปรอทเป็นสารพิษ

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท (Patient Thermometer) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1. เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท (Patient Thermometer) หลักการเครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท (Patient Thermometer)
-ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท (Patient Thermometer)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ(STD)
4.2 เครื่องมือสร้างอุณหภูมิ
4.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้(UUT)

5.เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)
5.2 คู่มือการใช้งานเครื่องมือแพทย์ (UUT)
5.3 คู่มือการใช้เครื่องสร้างอุณหภูมิ
5.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์
5.5 เอกสารนี้อ้างอิงของ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6.วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ (Patient Thermometer)

6.1.1 กำหนดจุดทดสอบที่ 33 ถึง 38 องศาเซลเซียสหรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด
6.1.2 วัดค่าอุณหภูมิในชุดสร้างอุณหภูมิ อ่านค่าจาก StandardHART รุ่น1521
6.1.3 สลัดให้ปรอทไหลกลับลงไปในกระเปาะให้หมดหรือต่ำกว่าย่านวัด
6.1.4 นำเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้ติดตั้งในชุดสร้างอุณหภูมิ
6.1.5 สังเกตปรอทหยุดนิ่งแล้ววัดค่าและอ่านค่าจากเครื่อง UUT และ STD

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.6 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

ตารางบันทึกผลการทดสอบ

เทอร์โมมิเตอร์วัดวัดไข้

Departments..... Province .....
Date ...../...../..... Section .....
Manufacture..... Model.....
Serial No..... ID No.....
Temp.....°C Humidity.....%
เกณฑ์การยอมรับ +/- 1 °C

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
°C	°C	°C	°C	°C	°C

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าความผิดพลาด (Error)

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error= (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading – STD Setting)

9. วิธีหาค่าปรับแก้ (Correction)

ค่าแก้ (Correction) คือค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้ (Correction) = ค่ามาตรฐานอ้างอิง –ค่าที่วัดได้ผลที่ได้เหมือนกันสามารถเป็นบวกหรือลบได้

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

10. ตัวอย่างการคำนวณ

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
37	37	37	36	36.66	-0.34
°C	°C	°C	°C	°C	°C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ = $\frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$ °C

= $\frac{37+37+36}{3}$ °C

$\overline{X}$ = 36.66 °C

หาค่าผิดพลาด (Error) = (UUT Reading – STD Setting) °C

= 36.66 - 37 °C

= -0.34 °C

หาค่าที่แท้จริง(True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้) °C

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading) °C

= 37 - 36.66 °C

= 0.34 °C

ค่าที่แท้จริง(True Value) = 36.66 + 0.34 °C

= 37 °C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท (Patient Thermometer)	°C	TPD	+/-1 °C	37 – 39 °C

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

12. นิยามศัพท์ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting; เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading; เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting; คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ**UUT Reading;** ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

TES = Testing; การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD; เครื่องมือ Standard

WI-TES-TPD; คือคู่มือการปฏิบัติงานการทดสอบวัดค่าเทอร์โมมิเตอร์วัดไข้แบบปรอท

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์

รูปที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์

หลักการทำงานดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ (Digital Thermometer with Probe)

เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่สามารถแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขโครงสร้างทั่วไปของเครื่องมือวัดชนิดนี้ประกอบด้วย2 ส่วนคือหัววัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) และ อุปกรณ์แสดงผล (Indicator)หลักการทำงานดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ (Digital Thermometer with Probe) เริ่มจากหัววัดอุณหภูมิจะรับความร้อนจากวัสดุที่ต้องการวัด หัววัดอุณหภูมิจะทำหน้าที่เปลี่ยนความร้อนที่ได้รับ เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับชนิดภาครับสัญญาณขาเข้าของ Indicator Sensor ส่งต่อให้กับอุปกรณ์แสดงผลจากนั้นอุปกรณ์แสดงผลจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณทางไฟฟ้าที่ได้รับเป็นอุณหภูมิ ในการแปลงค่าสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นอุณหภูมินั้น จะผ่านกระบวนการทางอิเลคทรอนิกส์ที่อยู่ภายในตัวอุปกรณ์แสดงนั้นๆ และสัญญาณทางไฟฟ้าที่รับมาอาจจะอยู่ในรูปของความต้านทาน (Resistance) หรือ แรงดันไฟฟ้า (Voltage) นั้น จะขึ้นอยู่กับชนิดหัววัดที่นำมาต่อกับอุปกรณ์แสดงผล

การใช้งานเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบดิจิตอล

1. เป็นเครื่องมือใช้ในการวัดและแสดงผลของอุณหภูมิในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์
2. เมื่อใส่ถ่านเครื่องจะทำงานได้ทันที
3. นำหัวเซนเซอร์หรือวัดอุณหภูมิติดตั้งภายในตู้เย็นตรงจุดกึ่งกลางของตู้เย็น
4. สามารถวัดและอ่านอุณหภูมิภายในตู้เย็นได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การบำรุงรักษาก่อนและหลังใช้งาน

1. ก่อนใช้และขณะใช้งานต้องสังเกตจอแสดงผลตัวเลขต้องชัดเจน
2. เช็ดทำความสะอาดตัวเซนเซอร์หรือหัววัดอุณหภูมิให้สะอาด
3. เปลี่ยนถ่านหรือแบตเตอรี่ตามคู่มือ หรือเมื่อมองเห็นตัวเลขที่หน้าจอเริ่มจางแล้ว

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. ระวังอย่าให้หน้าจอแสดงผลโดนกระแทกเพราะจะทำให้ชำรุดเสียหายได้
2. ระมัดระวังอย่าให้สายเซนเซอร์หรือสายหัววัดขาด
3. อย่าให้ตัวเซนเซอร์หรือหัววัดอุณหภูมิแตะกับผนังห้องหรือวัสดุอย่างอื่นเพราะจะทำให้ได้ผลการวัดอุณหภูมิที่ต้องการผิดพลาดได้
4. ห้ามนำจอแสดงผลเข้าไปติดตั้งในตัวตู้เย็นเพราะจะทำให้ความชื้นเข้าไปทำลายแผงวงจรให้เสียหายได้
5. ควรมีการทำ Ice point test

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ (Refrigerator Thermometer) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1 เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ (Refrigerator Thermometer) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ (Refrigerator Thermometer)

-ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ (Refrigerator Thermometer)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ(STD)

4.2 เครื่องมือสร้างอุณหภูมิ

4.3 เทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์(UUT)

5 เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.2 คู่มือการใช้งานเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ (UUT)

5.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4 เอกสารนี้อ้างอิงของ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6 วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์ (Refrigerator Thermometer)

6.1.1 กำหนดจุดทดสอบที่อุณหภูมิ 2ถึง 6 องศาเซลเซียสหรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.1.2 นำหัววัดอุณหภูมิของเครื่องวัดอุณหภูมิ (STD) ติดตั้งในเครื่องสร้างอุณหภูมิและทำการสร้างอุณหภูมิให้ได้ตามกำหนด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.3 นำหัววัดอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ (UUT) จุ่มในเครื่องสร้างอุณหภูมิ รอให้ตัวเลขนิ่งแล้ววัดอ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ (UUT) และเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

6.1.4 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

ตารางบันทึกผลการทดสอบ

เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็น

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- 1 °C

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
°C	°C	°C	°C	°C	°C

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

<u>ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา</u>

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าความผิดพลาด (Error)

Error คือ ค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ ลบ ด้วยค่าจริง เสมอ

Error= (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading – STD Setting)

9. วิธีหาค่าปรับแก้ (Correction)

ค่าแก้ (Correction) คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้(Correction)=ค่ามาตรฐานอ้างอิง - ค่าที่วัดได้ ผลที่ได้เหมือนกันสามารถเป็นบวกหรือลบได้

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

10. ตัวอย่างการคำนวณ

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
4	4	4.2	4.2	4.13	0.13
°C	°C	°C	°C	°C	°C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ $= \frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$ °C

$= \frac{4+4.2+4.2}{3}$ °C

$\overline{X}$ = 4.13 °C

หาค่าผิดพลาด (Error) = (UUT Reading – STD Setting) °C

= 4.13 - 4 °C

= 0.13 °C

หาค่าที่แท้จริง(True Value)=(ค่า UUT) + (ค่าแก้) °C

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading) °C

= 4 - 4.13 °C

= - 0.13 °C

ค่าที่แท้จริง(True Value) = 4.13 +(-0.13) °C

= 4 °C

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิตู้เย็น (Refrigerator Thermometer)	°C	TMR	+/- 1 °C	2 – 6 °C

<u>หมายเหตุ</u>การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRIในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

12. นิยามศัพท์ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting; เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading; เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting; คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading; ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

TES = Testing; การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD; เครื่องมือ Standard

WI-TES-TMR; คือคู่มือการปฏิบัติงานการทดสอบวัดค่าเทอร์โมมิเตอร์วัดในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์

รูปที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์

หลักการทำงานของเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก (Refrig Thermometer)

เทอร์โมมิเตอร์ คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิซึ่งจะประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ ได้แก่ ส่วนตรวจวัดอุณหภูมิและส่วนแสดงผลซึ่งจะแปลงผลการวัดออกมาเป็นค่าที่แสดงถึงอุณหภูมิ ของเทอร์โมมิเตอร์นั้น โดยอาศัยหลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัวเมื่อคายความร้อน ของเหลวที่ใช้บรรจุในกระเปาะแก้วของเทอร์โมมิเตอร์ คือ ปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่ผสมกับสีแดง เมื่อปรอทหรือแอลกอฮอล์ได้รับความร้อน จะขยายตัวขึ้นไปตามหลอดแก้วเล็กๆ เหนือกระเปาะแก้ว และจะหดตัวลงไปอยู่ในกระเปาะตามเดิมเมื่อความร้อนลดลง สาเหตุที่ใช้ปรอทหรือแอลกอฮอล์บรรจุลงในเทอร์โมมิเตอร์เพราะของเหลวทั้งสองนี้ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ มีการขยายตัวและหดตัวได้รวดเร็ว ทึบแสงและไม่เกาะผิวของหลอดแก้ว

การใช้งานเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก

1. นำเทอร์โมมิเตอร์แขวนหรือวางไว้ภายในตรงกึ่งกลางของตู้เย็น

2. ตู้เย็นควรจะเป็นตู้เย็นบานประตูใสเพราะว่าสามารถมองเห็นและอ่านค่าอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ได้ชัดเจน

3. สามารถวัดและอ่านอุณหภูมิภายในตู้เย็นได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การบำรุงรักษาก่อนและหลังใช้งาน

1. เช็ดทำความสะอาดหลอดแก้วหรือหน้าปัดเพื่อการมองเห็นที่ชัดเจน
2. สังเกตตัวปรอทต้องเป็นเนื้อเดียวกันจะต้องไม่มีฟองอากาศแทรกตัวอยู่
3. เครื่องที่เป็นแบบเข็มต้องสังเกตว่าเข็มไม่หลุด

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. อย่าทำให้ตกหล่นเพราะจะทำให้หลอดแก้วชำรุดแตกหักได้
2. ระวังอย่ากระแทกหรือเขย่าเทอร์โมมิเตอร์อาจชำรุดเสียหายได้
3. ห้ามนำวัสดุอื่นมาห่อหุ้มตัวเทอร์โมมิเตอร์แล้วนำไปใช้งาน
4. อย่าวางเทอร์โมมิเตอร์แตะกับผนังตู้หรือวัสดุสิ่งของภายในตู้เพราะจะทำให้ได้ผลการวัดอุณหภูมิที่ต้องการผิดพลาดได้
5. เครื่องที่เป็นแบบเข็มห้ามหมุนปรับแต่งเพราะจะทำให้การวัดและแสดงผลผิดพลาดได้
6. ควรมีการทำ Ice point test

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก (Refrig Thermometer) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1 เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก (Refrig Thermometer) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก (Refrig Thermometer)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก (Refrig Thermometer)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ(STD)

4.2. ตู้เย็นสร้างอุณหภูมิแบบบานประตูใส

4.3. เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก(UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

5.2. คู่มือการใช้งานเครื่องมือแพทย์ (UUT)

5.3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4. เอกสารนี้อ้างอิงของ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1. ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก (Refrigerator Thermometer)

6.1.1 กำหนดจุดทดสอบที่อุณหภูมิ 2 ถึง 6 องศาเซลเซียสหรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.1.2 สร้างอุณหภูมิในตู้เย็นบานประตูใสและนำหัววัดอุณหภูมิของเครื่องมือวัด (STD) ติดตั้งภายในตู้เย็นตรงกึ่งกลางของตู้ พร้อมทั้งอ่านค่าจากเครื่องมือวัด (STD) ให้ได้อุณหภูมิตามกำหนด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.3 นำเทอร์โมมิเตอร์ (UUT) ติดตั้งในตู้เย็นบานประตูใส วางตำแหน่งเดียวกันกับหัววัดอุณหภูมิของเครื่องมือวัด (STD)

6.1.4 รอให้อุณหภูมินิ่งแล้ววัดค่าพร้อมทั้งอ่านค่าที่เทอร์โมมิเตอร์ (UUT) และเครื่องมือวัด (STD)

6.1.5 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

ใบบันทึกผลการทดสอบ

เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- 1 °C

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\bar{X}$)	Error
°C	°C	°C	°C	°C	°C

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6 ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28 ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าความผิดพลาด (Error)

Error คือ ค่าของผลการวัดที่เครื่องมือวัดอ่านได้ ลบด้วย ค่าจริงของปริมาณที่ทำการวัด

Error =ค่าที่วัดได้ - ค่ามาตรฐานอ้างอิง สามารถเป็นบวกหรือลบ

Error = (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading - STD. Setting)

9. วิธีหาค่าที่แท้จริง(True Value)

ค่าแก้(Correction) คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้ (Correction) = ค่ามาตรฐานอ้างอิง - ค่าที่วัดได้ ผลที่ได้เหมือนกันสามารถเป็นบวกหรือลบได้

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

10. ตัวอย่างการคำนวณ

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
4	4	5	4	4.33	0.33
°C	°C	°C	°C	°C	°C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ $= \frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$ °C

$= \frac{4+5+4}{3}$ °C

$\overline{X}$ = 4.33 °C

หาค่าผิดพลาด (Error) = (UUT Reading – STD Setting) °C

= 4.33 - 4 °C

ค่าผิดพลาด = 0.33 °C

หาค่าที่แท้จริง(True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้) °C

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading) °C

= 4 - 4.33 °C

ค่าแก้ = - 0.33 °C

หาค่าที่แท้จริง(True Value) = 4.33 + (-0.33) °C

ค่าที่แท้จริง = 4 °C

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก (Refrigerator Thermometer)	°C	TMR	+/- 1 °C	2 – 6 °C

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

12. นิยามศัพท์ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting; เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading; เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting; คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT **Reading**; ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

TES (Testing); การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD; เครื่องมือ Standard

WI-TES-TMR; คือคู่มือการปฏิบัติงานการทดสอบวัดค่าเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้องแบบดิจิตอล

รูปที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้องแบบดิจิตอล

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้องแบบดิจิตอล

หลักการทำงานดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ (Digital Thermometer with Probe) เป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่สามารถแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข โครงสร้างทั่วไปของเครื่องมือวัดชนิดนี้ประกอบด้วย2 ส่วน คือ หัววัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) และ อุปกรณ์แสดงผล (Indicator) หลักการทำงานดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ (Digital Thermometer with Probe) เริ่มจากหัววัดอุณหภูมิจะรับความร้อนจากวัสดุที่ต้องการวัด หัววัดอุณหภูมิจะทำหน้าที่เปลี่ยนความร้อนที่ได้รับเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าที่สัมพันธ์กับชนิดภาครับสัญญาณขาเข้าของ Indicator Sensor ส่งต่อให้กับอุปกรณ์แสดงผลจากนั้นอุปกรณ์แสดงผลจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณทางไฟฟ้า ที่ได้รับเป็นอุณหภูมิ ในการแปลงค่าสัญญาณทางไฟฟ้าเป็นอุณหภูมินั้นจะผ่านกระบวนการทางอิเลคทรอนิกส์ที่อยู่ภายในตัวอุปกรณ์แสดงนั้นๆ และสัญญาณทางไฟฟ้าที่รับมาอาจจะอยู่ในรูปของความต้านทาน (Resistance) หรือ แรงดันไฟฟ้า (Voltage) นั้น จะขึ้นอยู่กับชนิดหัววัดที่นำมาต่อกับอุปกรณ์แสดงผล

การใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้องแบบดิจิตอล

1. ใช้ในการวัดและอ่านค่าอุณหภูมิภายในห้องหรือวัดอุณหภูมิของอากาศภายในห้อง
2. เมื่อใส่ถ่านหรือแบตเตอรี่เครื่องก็จะทำงานได้ทันทีบางเครื่องก็จะให้ตั้งเวลาเป็นปัจจุบันก่อน
3. เครื่องสามารถเปลี่ยนหน่วยวัดได้โดยการกดปุ่มเลือกตามสัญลักษณ์ที่บอกไว้เช่น°C หรือ °F
4. ตัวเครื่องออกแบบให้สามารถแขวนหรือวางบนโต๊ะได้

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การบำรุงรักษาก่อนและหลังใช้งาน

1. ก่อนใช้และขณะใช้งานต้องสังเกตจอแสดงผลตัวเลขต้องชัดเจน
2. เปลี่ยนถ่านหรือแบตเตอรี่ตามคู่มือ
3. เช็ดทำความสะอาดตัวเซนเซอร์หรือหัววัดอุณหภูมิให้สะอาด

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. อย่าให้ตัวเครื่องตกหล่นเพราะจะทำให้ชำรุดเสียหายและผลการวัดผิดพลาดได้
2. ระมัดระวังอย่าให้สายเซนเซอร์หรือสายหัววัดขาด
3. อย่าให้ตัวเซนเซอร์หรือหัววัดอุณหภูมิแตะกับผนังห้องหรือวัสดุอย่างอื่นเพราะจะทำให้ได้ผลการวัดอุณหภูมิที่ต้องการผิดพลาดได้

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล (Ambient Thermometer)ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1 เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล (Ambient Thermometer) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล (Ambient Thermometer)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล (Ambient Thermometer)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

4.2 เครื่องมือสร้างอุณหภูมิ

4.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล(UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

5.2 คู่มือการใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล (UUT)

5.3 คู่มือการใช้เครื่องสร้างอุณหภูมิ

5.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.5 เอกสารนี้อ้างอิงของ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล (Ambient Thermometer)

6.1.1 กำหนดจุดทดสอบที่อุณหภูมิ 20 ถึง 25 องศาเซลเซียสหรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.1.2 สร้างอุณหภูมิจากเครื่องสร้างอุณหภูมิหรือปรับอุณหภูมิห้องให้ได้ตามย่านที่กำหนดจะทำการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.3 นำหัววัดอุณหภูมิของเครื่องวัด(STD) ติดตั้งในชุดสร้างอุณหภูมิ วัดเทียบค่าอุณหภูมิให้ได้ตามย่านวัดที่กำหนด

6.1.4 นำหัววัดอุณหภูมิของเทอร์โมมิเตอร์ (UUT) จุ่มในเครื่องสร้างอุณหภูมิรอให้ตัวเลขนิ่ง วัดอ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์ (UUT) และเครื่องวัดอุณหภูมิ (STD)

6.1.5 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

ใบบันทึกผลการทดสอบ

เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้อง

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ.....%

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
°C	°C	°C	°C	°C	°C

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6 ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28 ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

<u>หมายเหตุ</u> รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าความผิดพลาด (Error)

Error คือ ค่าของผลการวัดที่เครื่องมือวัดอ่านได้ ลบด้วย ค่าจริงของปริมาณที่ทำการวัด

Error = ค่าที่วัดได้ - ค่ามาตรฐานอ้างอิง สามารถเป็นบวกหรือลบ

Error = (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading - STD. Setting)

9. วิธีหาค่าที่แท้จริง(True Value)

ค่าแก้ (Correction) คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้ (Correction) = ค่ามาตรฐานอ้างอิง - ค่าที่วัดได้ ผลที่ได้เหมือนกันสามารถเป็นบวกหรือลบได้

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

10. ตัวอย่างการคำนวณ

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
25	25.6	25.5	25.5	25.53	0.53
°C	°C	°C	°C	°C	°C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ $= \frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$ °C

$= \frac{25.6+25.5+25.5}{3}$ °C

$\overline{X}$ = 25.53 °C

หาค่าผิดพลาด (Error) = (UUT Reading – STD Setting) °C

= 25.53 -25 °C

ค่าผิดพลาด = 0.53°C

หาค่าที่แท้จริง(True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้) °C

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading) °C

= 25 - 25.53 °C

ค่าแก้ = - 0.53 °C

หาค่าที่แท้จริง(True Value) = 25.53 + (-0.53)°C

ค่าที่แท้จริง = 25 °C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้องแบบดิจิตอล(Ambient Thermometer)	°C	TMA	+/- 2 °C	20 – 25 °C

หมายเหตุ การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

12. นิยามศัพท์ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting; เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading; เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting; คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading; ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

TES = Testing; การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD; เครื่องมือ Standard

WI-TES-TMA; คือคู่มือการปฏิบัติงานการทดสอบวัดค่าเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

วิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบอนาล็อก

รูปที่ 1 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบอนาล็อก

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้อง

หลักการทำงานเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท (Thermometer)

เทอร์โมมิเตอร์ คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิซึ่งจะประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ ได้แก่ ส่วนตรวจวัดอุณหภูมิและส่วนแสดงผลซึ่งจะแปลงผลการวัดออกมาเป็นค่าที่แสดงถึงอุณหภูมิ ของเทอร์โมมิเตอร์นั้น โดยอาศัยหลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัวเมื่อคายความร้อน ของเหลวที่ใช้บรรจุในกระเปาะแก้วของเทอร์โมมิเตอร์ คือปรอทหรือแอลกอฮอล์ที่ผสมกับสีแดง เมื่อปรอทหรือแอลกอฮอล์ได้รับความร้อน จะขยายตัวขึ้นไปตามหลอดแก้วเล็กๆ เหนือกระเปาะแก้ว และจะหดตัวลงไปอยู่ในกระเปาะตามเดิมเมื่อความร้อนลดลง สาเหตุที่ใช้ปรอทหรือแอลกอฮอล์บรรจุลงในเทอร์โมมิเตอร์เพราะของเหลวทั้งสองนี้ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ มีการขยายตัวและหดตัวได้รวดเร็ว ทึบแสงและไม่เกาะผิวของหลอดแก้ว

การใช้งานเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบปรอท

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการวัดและอ่านค่าของอุณหภูมิห้อง

2. การอ่านเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท ต้องให้ระดับของของเหลวในหลอดแก้วอยู่ในระดับสายตา ให้อ่านตัวเลขบริเวณฐานของส่วนนูน ส่วนเทอร์โมมิเตอร์ชนิดแอลกอฮอล์ ให้อ่านตัวเลขบริเวณส่วนที่เว้าที่สุด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การบำรุงรักษาก่อนและหลังใช้งาน

1 .เช็ดทำความสะอาดหลอดแก้วเพื่อการมองเห็นระดับของปรอทที่ชัดเจน

2. สังเกตตัวปรอทต้องเป็นเนื้อเดียวกันจะต้องไม่มีฟองอากาศแทรกตัวอยู่

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. อย่าทำให้ตกหล่นเพราะจะทำให้หลอดแก้วชำรุดแตกหักได้

2. ต้องยึดหลอดแก้วกับสเกลให้แน่นไม่ให้หลวมเพราะจะทำให้การอ่านค่าอุณหภูมิผิดพลาดได้

3. เมื่อหลอดแก้วแตกควรใช้ความระมัดระวังในการจัดเก็บและกำจัดปรอทเพราะปรอทเป็นสารพิษ

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบอนาล็อก (Ambient Thermometer) ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2 เพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมาและใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

2.1 เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบอนาล็อก (Ambient Thermometer) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการทดสอบ การบันทึกผล และการวิเคราะห์ผล

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้อง (Ambient Thermometer)

- ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้อง (AmbientThermometer)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

4.2 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้อง (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1 คู่มือการใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

5.2 คู่มือการใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้อง(UUT)

5.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4 เอกสารนี้อ้างอิงของ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6 วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1 ทดสอบเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบอนาล็อก (Ambient Thermometer)

6.1.1 กำหนดจุดทดสอบที่อุณหภูมิ 20 ถึง 30 องศาเซลเซียสหรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.1.2 เตรียมสถานที่เพื่อจัดทำเป็นห้องทดสอบสามารถควบคุมอุณหภูมิห้องได้

6.1.3 ตั้งอุณหภูมิห้องไว้ที่ 23 หรือ 25 องศาเซลเซียสเพื่อไว้เป็นอุณหภูมิทดสอบ

6.1.4 นำเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบอนาล็อก (UUT) พร้อมกับเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD) ติดตั้งในจุดเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.1.5 รอให้ปรอทหรืออุณหภูมิหยุดนิ่งแล้ววัดค่าและอ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิในห้องแบบอนาล็อก(UUT) และเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (STD)

6.1.6 แต่ละจุดทดสอบ ให้ทดสอบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลการทดสอบลงในใบบันทึกผลการทดสอบ

ใบบันทึกผลการทดสอบ

เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้อง

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture..... Model.....

Serial No..... ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- 2 °C

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
°C	°C	°C	°C	°C	°C

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึก/ตรวจเช็คก่อนการบำรุงรักษา

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6 ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28 ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าความผิดพลาด (Error)

Error คือ ค่าของผลการวัดที่เครื่องมือวัดอ่านได้ ลบด้วย ค่าจริงของปริมาณที่ทำการวัด

Error = ค่าที่วัดได้ - ค่ามาตรฐานอ้างอิง สามารถเป็นบวกหรือลบ

Error = (UUT Setting – STD Reading) หรือ (UUT Reading - STD. Setting)

9. วิธีหาค่าที่แท้จริง (True Value)

ค่าแก้ (Correction) คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาดโดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

ค่าแก้ (Correction) = ค่ามาตรฐานอ้างอิง - ค่าที่วัดได้ ผลที่ได้เหมือนกันสามารถเป็นบวกหรือลบได้

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

10. ตัวอย่างการคำนวณ

STD Setting	UUT Reading (1)	UUT Reading (2)	UUT Reading (3)	Mean ($\overline{X}$)	Error
25	25	25	26	25.33	0.33
°C	°C	°C	°C	°C	°C

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

หาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ $= \frac{X_1+X_2+X_3+\ldots+X_n}{n}$ °C

$= \frac{25+25+26}{3}$ °C

$\overline{X}$ = 25.33 °C

หาค่าผิดพลาด (Error) = (UUT Reading – STD Setting) °C

= 25.33 - 25 °C

ค่าผิดพลาด = 0.33 °C

หาค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้) °C

ค่าแก้ (Correction) = (STD Setting - UUT Reading) °C

= 25 - 25.33 °C

ค่าแก้ = - 0.33 °C

หาค่าที่แท้จริง (True Value) = 25.33 + (-0.33) °C

ค่าที่แท้จริง = 25 °C

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

11. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิห้อง (Ambient Thermometer)	°C	TMA	+/-2 °C	20 – 25 °C

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงของกองวิศวกรรมการแพทย์

13. นิยามศัพท์ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing); ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ (วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting; เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่นำมาทดสอบเครื่องที่ต้องทดสอบ

STD.Reading; เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

UUT Setting; คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ

UUT Reading; ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ECRI; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

TES = Testing; การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

STD; เครื่องมือ Standard

WI-TES-TMA; คือคู่มือการปฏิบัติงานการทดสอบวัดค่าเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นเก็บเวชภัณฑ์แบบอนาล็อก

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซออกซิเจน (Oxygen Flow meter)

บทนำ

ออกซิเจนสำหรับใช้ในทางการแพทย์ จะถูกบรรจุในภาชนะในภาชนะที่เรียกว่า “ท่อออกซิเจน” ออกซิเจนที่บรรจุอยู่ในท่อจะมีความดันสูงถึง 2000 Psi (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ดังนั้นหากต้องการนำออกซิเจนออกไปใช้งาน จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ทำหน้าที่ลดความดันของออกซิเจนลง ให้มีความดันที่ประมาณ 50 Psi เพื่อง่ายต่อการควบคุมปริมาณการใช้ตามความต้องการได้ ซึ่งเครื่องดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า Oxygen Regulator หรือเกจออกซิเจน ซึ่งเรานิยมเรียกโดยทั่ว ๆ ไปนั้นเอง

Oxygen Regulator ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันจะมีส่วนที่แตกต่างกันบ้างทั้งขนาดและรูปร่างซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบและการสร้างของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้เพื่อความมีประสิทธิภาพในการใช้งาน และให้เหมาะสมกับลักษณะของการนำไปใช้งานในแต่ละประเภท สำหรับ Oxygen Regulatorที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ จะกล่าวเฉพาะที่ใช้ในทางการแพทย์เท่านั้น

Oxygen Regulator ที่ใช้ในทางการแพทย์ ยังสามารถแยกเป็นชนิดที่ใช้สำหรับให้ออกซิเจนกับผู้ป่วยโดยตรง และชนิดที่ใช้ลดความดันออกซิเจนลง เพื่อนำออกซิเจนไปใช้งานกับเครื่องมือแพทย์อื่น ๆ เช่น เครื่องช่วยหายใจ เครื่องดมยาสลบ เป็นต้น

รูปที่ 1 ชุดเครื่องให้ออกซิเจน

หลักการทำงานทั่วไป

เกจออกซิเจนที่ใช้สำหรับให้ออกซิเจนแก่ผู้ป่วย

เกจออกซิเจนชนิดนี้ แยกส่วนการทำงานออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. Pressure Regulator (ชุดควบคุมความดันออกซิเจน)
2. Flow Meter (ชุดวัดอัตราการไหลออกซิเจน)
3. Humidifier (ชุดเพิ่มความชื้นในออกซิเจน)

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

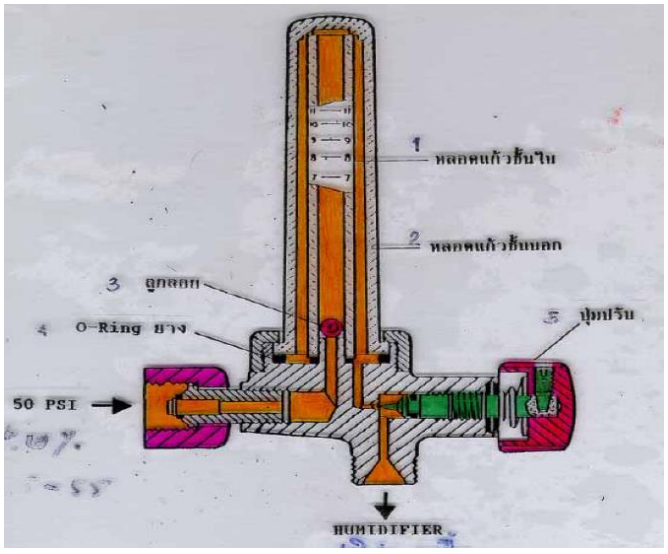
ในแต่ละส่วนของการทำงานจะประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยจะได้กล่าวในแต่ละส่วนต่อไป

1. Pressure Regulator

Pressure Regulator ทำหน้าที่รักษาความดันด้านออกไปใช้งาน (Output) ให้มีค่าคงที่เสมอ โดยที่ความดันด้านจ่ายให้ (Input) อาจจะเปลี่ยนแปลงมากหรือน้อยไม่คงที่ แต่มีข้อแม้ ความดันด้าน (Input) ที่มีค่าต่ำสุดจะต้องมีค่าสูงกว่าความดันที่ตั้งไว้ด้าน (Output) ซึ่งโดยทั่วไปความดันออกซิเจนที่ใช้งานทางการแพทย์จะต้องตั้งความดันด้านออก (Output) ไว้ประมาณ 50 Psi นั้นก็คือ Pressure Regulator จะต้องควบคุมความดันออกให้ได้ 50 Psi อยู่เสมอ ดังนั้น อุปกรณ์ในส่วนนี้จึงเป็นส่วนที่สำคัญและเป็นส่วนหลักที่ Oxygen Regulator ทุกเครื่องทุกชนิดต้องมี

2. Flow Meter

Flow Meter ทำหน้าที่เป็นตัววัดอัตราการไหลของออกซิเจน และสามารถปรับปริมาณการใช้ออกซิเจนได้ตามต้องการ Flow Meter จะประกอบด้วย Out put ของตัว Pressure Regulator และมีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที (L/min)



รูปที่ 2 ลักษณะโครงสร้าง และ ส่วนต่าง ๆ ของชุดควบคุมปริมาตรการไหลของออกซิเจน

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

การทำงาน

จากรูปที่ 2 ลมจะไหลเข้าทางด้าน Inlet เข้าไปในห้องหลอดแก้วตัวใน (2) ซึ่งมีรูในเป็นรูเรียว โดยความโตรูด้านปลายบนจะโตกว่าจากนั้นลมจะไหลผ่านเข้าสู่หลอดแก้วตัวนอก (1) กับหลอดแก้วตัวใน (2) และไหลออกทางด้าน Outlet โดยผ่านทางช่องวาล์วเปิด-ปิด (5) ตำแหน่งปกติเมื่อไม่ใช้งาน (5) ลมจะไม่มีการไหลผ่านชุด Flow Meter แต่ถ้าเปิดวาล์ว (5) โดยหมุนที่ Knob (7) ทวนเข็มนาฬิกา ลมจากด้าน Inlet ไหลตามรู ไปเข้าที่ หลอดแก้วตัวในโดยจะดันให้ลูกบอล (3) ลอยตัวสูง จากนั้นลมจะผ่านเข้าสู่บริเวณช่องระหว่างหลอดแก้วตัวในและตัวนอก แล้วไหลออกทางด้าน Outlet อัตราการไหลของลมสามารถปรับให้ไหลมากน้อยได้ โดยหมุน Knob (7)

1. Humidifier

Humidifier ในระบบของเกจออกซิเจนทำหน้าที่เป็นจุดให้ความชื้นกับออกซิเจนโดยปกติอากาศที่คนหายใจจะเป็นอากาศที่มีความชื้นผสมอยู่ ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์แต่ออกซิเจนที่บรรจุในท่อเป็นออกซิเจนบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 99.5 % และอยู่ในสภาพที่ไม่มีความชื้น ดังนั้น เพื่อให้เกิดสภาพที่เหมาะสมสำหรับออกซิเจนที่ใช้ในการหายใจจึงต้องทำให้ออกซิเจนที่ออกจากท่อบรรจุมีความชื้นก่อนที่จะให้กับผู้ป่วย วิธีการทำให้ออกซิเจนมีความชื้นเกิดขึ้น สามารถทำได้โดยให้ออกซิเจนไหลผ่านน้ำ และเพื่อให้ได้ความชื้นที่เพียงพอตัว Filter จะเป็นตัวทำให้ออกซิเจนไหลผ่านในลักษณะการกระจายของออกซิเจนให้ออกซิเจนได้สัมผัสน้ำโดยทั่วถึง และจะทำให้ได้ความชื้นที่เหมาะสมได้ผลดีต่อการรักษาผู้ป่วย

การดูแลรักษา

1. ทำความสะอาดเกจออกซิเจนทุกครั้งหลังการใช้งาน
2. น้ำที่ใช้กับระบบ Humidifier จะต้องเป็นน้ำที่สะอาดและจะต้องเปลี่ยนออกทุกครั้งหลังการใช้งาน และทำความสะอาดขวดและ Filter เพื่อป้องกันการอุดตัน
3. ไม่ควรเก็บรักษาเครื่องไว้ในที่มีความอับชื้น หรือในที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป
4. จะต้องส่งทำการตรวจสอบและปรับตั้งความดัน 50 Psi ในทุก ๆ 6 เดือนหรือทุก 1 ปี เป็นอย่างน้อย
5. จะต้องส่งทำการทดสอบเครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ (Flow Meter) ทุก 1 ปี เป็นอย่างน้อย

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. การประกอบชุดเกจออกซิเจนเข้ากับท่อออกซิเจน ควรใช้ประแจปากตายเท่านั้นและไม่ควรขันแน่นจนเกินไป อาจทำให้เกลียวชำรุด

2. การประกอบชุดเกจออกซิเจนเข้ากับท่อออกซิเจน จะต้องให้ชุด Flow Meter อยู่ในแนวดิ่งหรือตั้งฉากกับพื้นระนาบเสมอ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

3. ห้ามใช้สารหล่อลื่นหรือสารติดไฟในการประกอบชุดเกจออกซิเจนกับท่อออกซิเจน

4. การใช้งานจะต้องอยู่ห่างจากแหล่งความร้อนหรือวัตถุไวไฟ

5. แรงดันแก๊สของท่อออกซิเจนจะต้องไม่เกินข้อกำหนดของชุดเกจออกซิเจนที่จะทำการประกอบเข้าด้วยกัน

6. เมื่อหยุดใช้งานจะต้องปิดวาล์วท่อออกซิเจนเสมอ และเปิดวาล์วระบายออกซิเจนออกจากชุดเกจออกซิเจนให้หมด เพื่อไม่ให้ชุดเกจออกซิเจนรับภาระจากแรงดันตลอดเวลา

7. การตรวจซ่อม ห้ามใช้กับสารจำนวนพวก Oil หรือวัตถุไวไฟ

กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการคำอธิบายหรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ (Flow Meter ดำเนินการได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนดเพื่อให้ผู้อื่นใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมวิธีทดสอบ เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ (Flow Meter) หลักการ เครื่องมืออุปกรณ์ วิธีการ ทดสอบ การบันทึกผล และการหาเฉลี่ย ค่าผิดพลาด เกณฑ์การยอมรับ

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่เฉพาะผู้ปฏิบัติงานด้านเครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาลที่ทำการทดสอบ เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ(Flow Meter)

3.2 ปฏิบัติงานตามเอกสารวิธีการทดสอบ เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ (Flow Meter) (WI-TES-FLO)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องมือ Standard (STD)

4.2. เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ(Flow Meter) (UUT)

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ(Flow Meter) (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ (STD)

5.3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

5.5. เอกสารนี้อ้างอิงของ คณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบเครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ(Flow Meter)

6.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องวัดปริมาณออกซิเจน(Flow meter) ในการบันทึกผลการทดสอบ

6.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของเครื่อง Flow Meter ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Flow meter. FLO

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่อง Flow Meter ที่ทำการทดสอบ ตามแบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report รายละเอียดตามภาคผนวก 1

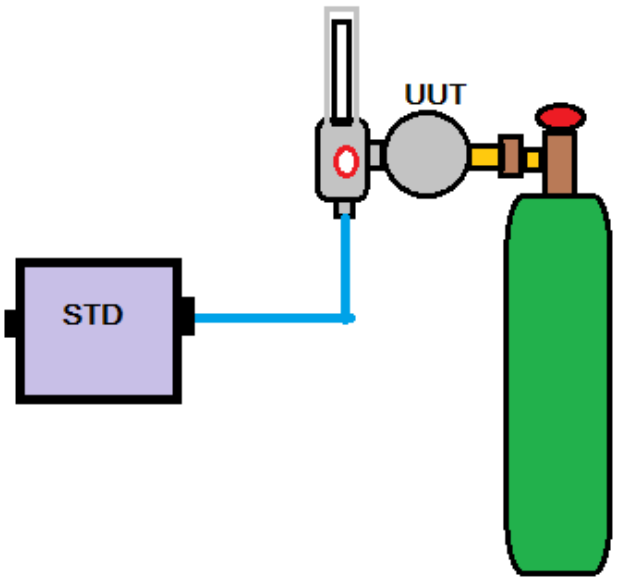
6.4. Pressure Input เป็นการตรวจสอบค่าความดันของ Gas ที่ป้อนให้กับ Flow Meter (ถ้าสามารถทำได้) โดยให้ทำการวัดก่อนที่จะป้อนเข้า ที่ตัว Flow Meter อ่านและบันทึกค่าความดันที่วัดได้ ซึ่งควรจะมีค่า ประมาณ 50 PSIหรือใกล้เคียงกับค่าที่กำหนด

6.5. FLOW METER ACCURACY เป็นการทดสอบความถูกต้องของ Flow Meter ซึ่งสามารถทดสอบโดยต่อ Out put ของ Flow Meter (ไม่ต้องผ่านขวดให้ความชื้น) เข้ากับเครื่องมือ Standard ตามรูป พร้อมทั้งทำการวัด และบันทึกค่าดังนี้

6.6. ปรับปุ่มควบคุมการไหลของก๊าซที่ Flow Meter โดยให้ลูกลอยอยู่กึ่งกลางของ ค่า 10 LPM หรือค่า ที่ต้องการวัด และอ่านค่า และ บันทึกค่าที่แสดงที่ หน้าปัดเครื่อง Standard และ ให้ทำการวัดซ้ำจนครบ 3 ครั้ง

6.7. ทำเหมือน ข้อ 6.6 แต่ปรับลูกลอยไปที่ 4, 6 และ 10 LPM บันทึกค่าและทำซ้ำ จนครบ ค่าละ 3 ครั้ง

6.8. ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ ติดสติ๊กเกอร์ รายละเอียดตามภาคผนวก 2



รูปที่ 3 การต่อเครื่องมือ Standard และ Flow Meter เพื่อทำการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ(Flow Meter)

Flow meter FLO

Departments.....Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- 10 % ( ) หัวท่อ ( ) ไปป์ไลท์

UUT Setting	STD Reading 1	STD Reading 2	STD Reading 3	ERROR
2				»1.8 «2.2
4				»3.6 «4.4
6				»5.4 «6.6
10				»9 «11
L/Min	L/Min	L/Min	L/Min	L/Min

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6 ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28 ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย**(Mean)**

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าผิดพลาด(Error)

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **ลบ** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting - STD.Reading) หรือ (UUT Reading - STD. Setting)

ตัวอย่าง

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)
10	9	9	9
L/min	L/min	L/min	L/min

UUT Setting = 10 L/min

n = 3

STD Reading ($\bar{X}$) **(Mean)** = $\frac{9+9+9}{3}$ = 9 L/min

Error = UUT Setting – STD Reading($\bar{X}$) = 10 – 9 L/min

ค่า Error ที่ 10 = **1** L/min

% Error = $\frac{100 \times 1}{10}$ = **10** %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = -1 L/min (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 10 + (-1) L/min

= 10 – 1 L/min

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 9 L/min

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

9. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ(Flow meter)	L/min	FLO	+/-10%	2-10 L/min

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing :) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน(WEA) ,BPD

STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบเช่น FLO

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ เช่น DEF

UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน WEA,WEB

ECRI ;ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing (Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

STD: เครื่องมือ Standard

FLO**:** เครื่องวัดอัตราการไหลของก๊าซ (Flow meter)

WI-TES-FLO ; Work Instruction Testing Flow meter

เอกสารนี้เป็นสมบัติของ สำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพ เขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)

บทนำ

ออกซิเจนสำหรับใช้ในทางการแพทย์ จะถูกบรรจุในภาชนะในภาชนะที่เรียกว่า “ท่อออกซิเจน” ออกซิเจนที่บรรจุอยู่ในท่อจะมีความดันสูงถึง 2000 Psi (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ดังนั้นหากต้องการนำออกซิเจนออกไปใช้งาน จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ทำหน้าที่ลดความดันของออกซิเจนลง ให้มีความดันที่ประมาณ 50 Psi เพื่อง่ายต่อการควบคุมปริมาณการใช้ตามความต้องการได้ ซึ่งเครื่องดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า Oxygen Regulator หรือเกจออกซิเจน ซึ่งเรานิยมเรียกโดยทั่ว ๆ ไปนั้นเอง

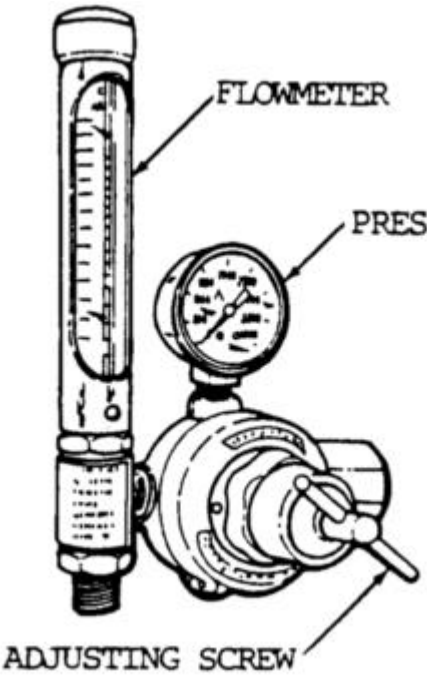
Oxygen Regulator ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันจะมีส่วนที่แตกต่างกันบ้างทั้งขนาดและรูปร่างซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบและการสร้างของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้เพื่อความมีประสิทธิภาพในการใช้งาน และให้เหมาะสมกับลักษณะของการนำไปใช้งานในแต่ละประเภท สำหรับ Oxygen Regulatorที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ จะกล่าวเฉพาะที่ใช้ในทางการแพทย์เท่านั้น

Oxygen Regulator ที่ใช้ในทางการแพทย์ ยังสามารถแยกเป็นชนิดที่ใช้สำหรับให้ออกซิเจนกับผู้ป่วยโดยตรง และชนิดที่ใช้ลดความดันออกซิเจนลง เพื่อนำออกซิเจนไปใช้งานกับเครื่องมือแพทย์อื่น ๆ เช่น เครื่องช่วยหายใจ เครื่องดมยาสลบ เป็นต้น

รูปที่ 1 เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน

Regulator (เรกูเลเตอร์) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ลดแรงดันของออกซิเจนที่อยู่ภายในถังก่อนนำมาใช้งาน เนื่องจากว่า แรงดันที่อยู่ภายในถังนั้นสูงมากระดับ 150 บาร์ แต่การใช้งานในทางการแพทย์นั้นเราจะลดแรงดันของ ออกซิเจนที่นำออกมาใช้ให้เหลือแค่ 3 บาร์เท่านั้น เรกูเลเตอร์นั้นมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับว่าจะนำมาใช้กับก๊าซตัวใด สำหรับออกซิเจนนั้น เรกูเลเตอร์ต้องมีข้อต่อ ตามมาตรฐาน CGA 540 (The Compressed Gas Association) ซึ่งจะใช้ต่อกับวาล์วมาตรฐาน CGA 540 เช่นกัน เรกูเลเตอร์ที่ใช้ในทางการแพทย์ จะติดตั้งมาคู่กับ Flow meter ซึ่งโฟลมีเตอร์มีหน้าที่การลดแรงดัน จากเรกูเลเตอร์แล้วเรกูเลเตอร์จะมีหน้าปัทม์บอกปริมาณแรงดันก๊าซในท่อด้วยซึ่งในบ้านเรามักใช้หน่วย ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต



ดังนั้นเข็มชี้บอกแรงดันจะเป็นตัวบอกว่าออกซิเจนมี หรือหมดแล้ว นั่นเองที่กล่าวข้างต้นเป็นเรกูเลเตอร์แบบ CGA540 ทั้งนี้ วาล์วแบบ CGA870 ก็จะต้องต่อกับ Regulator แบบ CGA870 ในบางครั้งมีการออกแบบให้ Regulator ใช้กับวาล์วในลักษณะตรงข้ามกันด้วย ตามความต้องการใช้งานที่เพิ่มขึ้น เช่นต้องการใช้วาล์วแบบ 540 ไปใช้ในงานฉุกเฉินแทน เนื่องจากมีท่อที่มีวาล์ว 540 อยู่แล้ว ซึ่งจะต้องขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานที่เพิ่มเติมออกไป ข้อดีของ Regulator แบบ 870 คือ ไม่ต้องใช้เครื่องมือในการติดตั้งเข้ากับวาล์วของท่อ แต่ราคาจะแพงกว่าแบบ 540 แบบ ข้อแตกต่างของ Flow meter ที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Regulator ทั้ง 2 แบบ Flow meter ที่ติดตั้งมากับเรกูเลเตอร์แบบ 870 จะเป็นแบบสเกลหยาบ คือไม่สามารถปรับเป็นหน่วยย่อยได้เนื่องจาก โฟลมีเตอร์แบบนี้ต้องการให้มีความกะทัดรัด ใช้งานได้เร็ว ทันต่อเหตุการณ์ ส่วนโฟลมีเตอร์ที่ติดตั้งมาพร้อมกับ เรกูเลเตอร์แบบ 540 จะเป็นแบบสเกลละเอียด (หลอดแก้ว) ซึ่งสามารถปรับอัตราการให้ที่ละเอียดกว่า เรกูเลเตอร์นั้นสำคัญมาก หากไม่ลดแรงดันของท่อก็จะไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งมีอันตรายสูงมาก แรงดันที่สูงกว่า 3 บาร์ อาจทำลายให้เนื้อเยื่อฉีกขาด ดังนั้นเรกูเลเตอร์ที่ดี ควรจะมีเอกสารยืนยันการทดสอบ (Calibrate) ของ โฟลมีเตอร์ ร่วมด้วย

การใช้งาน

เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ใด ๆ ถ้าหากมีการใช้งานด้วยความระมัดระวังและใช้อย่างถูกวิธีแล้วย่อมก่อให้เกิดความประหยัด และมีความปลอดภัยต่อการใช้งานเป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้ใช้ทุกคนจำเป็นจะต้องได้ศึกษา เรียนรู้ถึงข้อการใช้งานและการปฏิบัติต่างๆให้ถูกวิธีดังนี้

1. ตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ จากที่เห็นภายนอกว่าชุด มีรอยร้าวหรือแตกหักที่ใดให้ทำการส่งเพื่อตรวจซ่อมทันที

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

2. ถ้าพบชิ้นส่วนหรือลักษณะของอุปกรณ์ผิดจากรูปลักษณะเดิม โดยการบิดงอให้หยุดใช้งานและแจ้งผู้รับผิดชอบทราบ เพื่อส่งซ่อมแซมแก้ไข

3. ตรวจสภาพของเกลียวของเกจออกซิเจนกับท่อออกซิเจนว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่

4. เมื่อเปิดหรือปิดวาล์ว เกจออกซิเจน จะต้องไม่เกิดการรั่วไหลของออกซิเจน

5. สภาพเครื่องจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกอุดตัน ซึ่งจะมีผลทำให้เครื่องทำงานผิดปกติได้

6. ชุดเกจออกซิเจนที่ใช้งาน หากมีข้อผิดพลาดหรือสงสัยว่าใช้งานไม่ถูกต้อง ควรแจ้งให้หน่วยงานที่รับผิดชอบทราบเพื่อดำเนินการแก้ไขทันที

การบำรุงรักษาเครื่อง

1. ทำความสะอาดเกจออกซิเจนทุกครั้งหลังการใช้งาน
2. ไม่ควรเก็บรักษาเครื่องไว้ในที่มีความอับชื้น หรือในที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป
3. จะต้องส่งทำการทดสอบและปรับตั้งความดัน 50 Psi ในทุก ๆ 6 เดือนหรือทุก 1 ปี เป็นอย่างน้อย

การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น

อาการ	สาเหตุการชำรุด	การตรวจซ่อม
1. ต่อชุดเกจปรับแรงดันออกซิเจนเข้ากับข้อต่อของวาล์วหัวท่อออกซิเจนไม่ได้ หรือต่อได้แต่ไม่แน่นทำให้ลมรั่วออกได้	1.1เกลียวน็อตข้อต่อเกจออกซิเจนชำรุด หรือความโตของเกลียวไม่เท่ากัน 1.2หัวก้านต่อมีรอยแตก 1.3เกลียวที่หัวท่อออกซิเจนชำรุด	- เปลี่ยนน็อตข้อต่อใหม่ -เปลี่ยนก้านต่อใหม่ -เปลี่ยนไปใช้กับท่ออื่น
2 เปิดวาล์วท่อออกซิเจนแต่เข็ม Pressure ไม่ขึ้น	2.1 Pressure Gauge ชำรุด	- เปลี่ยน Pressure Gauge ใหม่
3 มีเสียงดังกระพือหรือมีอาการสั่นภายในหัว Pressure regulator	3.1สปริง ล้าหรือหัก 3.2ความดันด้าน Output ของ Pressure regulator ต่ำมากเกินไป	-เปลี่ยนสปริงป้องกันการสั่นสะเทือนใหม่ -ตั้งความดันให้ได้ตามกำหนด 50 Psi

ข้อควรระวังในการใช้งาน

1. การประกอบชุดเกจปรับแรงดันออกซิเจนเข้ากับท่อออกซิเจน ควรใช้ประแจปากตายเท่านั้นและไม่ควรขันแน่นจนเกินไป อาจทำให้เกลียวชำรุด

2. ห้ามใช้สารหล่อลื่นหรือสารติดไฟในการประกอบชุดเกจปรับแรงดันออกซิเจนกับท่อออกซิเจน

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

3. การใช้งานจะต้องอยู่ห่างจากแหล่งความร้อนหรือวัตถุไวไฟ
4. เมื่อหยุดใช้งานจะต้องปิดวาล์วท่อออกซิเจนเสมอ
5. การตรวจซ่อม ห้ามใช้กับสารจำนวนพวก Oil หรือวัตถุไวไฟ

*กรณีมีข้อสงสัย-ต้องการ**คำอธิบาย**หรือพบความไม่สอดคล้องในการปฏิบัติ โปรดแจ้งให้หัวหน้าหน่วยงานทราบทันที*

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

1. วัตถุประสงค์

1.1. เพื่อเป็นแนวทางให้เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบเครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator) ได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามลำดับของวิธีการที่กำหนด

1.2. เพื่อใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานให้ได้มาตรฐานเดียวกัน สามารถสืบค้นความเป็นมา และใช้ปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2. ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุม วิธีการทดสอบ และการบันทึกผล เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)

3. ผู้รับผิดชอบ

3.1. เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานทดสอบ เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)

4. เครื่องมืออุปกรณ์

4.1. เครื่องวัดแรงดัน (Pressure Tester)STD

4.2 เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)UUT

5. เอกสารอ้างอิง

5.1. คู่มือการใช้งานเครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator) (UUT)

5.2. คู่มือการใช้เครื่องมือมาตรฐานทดสอบ(STD)

5.3. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ของ อาจารย์วัชรินทร์ เกตุกรณ์

5.4. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับปี พ.ศ.2556

5.5. เอกสารนี้อ้างอิงของคณะกรรมการสอบเทียบ กองวิศวกรรมการแพทย์ โดยนายศรีสกุล แสงประเสริฐ

6. วิธีปฏิบัติงานการทดสอบ

6.1. ให้ใช้ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator) ในบันทึกผลการทดสอบ

6.2. บันทึกข้อมูลของลูกค้าและข้อมูลของ เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)ที่จะทำการทดสอบลงในแบบฟอร์ม Oxygen Regulator OXR

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

6.3. ตรวจสอบสภาพภายนอก (Basic Test) ของเครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)ที่ทำการทดสอบ ตาม แบบฟอร์ม Preventive Maintenance Report รายละเอียดตามภาคผนวก 1

6.4. ทดสอบเครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)โดยติดตั้งเครื่องวัดแรงดัน (STD) กับเครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator) (UUT)

6.5. กำหนดจุดสอบเทียบที่ 50 PSI หรือตามที่ผู้รับบริการกำหนด

6.6. ตั้งค่าที่เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator) (UUT) วัดค่าและอ่านค่าจากเครื่องวัดแรงดัน (STD)

6.7. แต่ละจุดสอบเทียบ ให้สอบเทียบอย่างน้อย 3 ครั้งพร้อมบันทึกผลลงในแบบบันทึก

6.8. ถ้าเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตาม ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ ให้ ติดสติ้กเกอร์ รายละเอียดตามภาคผนวก 2

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ตารางบันทึกผลการทดสอบเครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)

Oxygen Regulator OXR

Departments..... Province .....

Date ...../...../..... Section .....

Manufacture.....Model.....

Serial No.....ID No.....

Temp.....°C Humidity.....% เกณฑ์การยอมรับ +/- 10 %

UUT Setting	STD Setting 1	STD Setting 2	STD Setting 3	Mean
0	0	0	0	
50				
PSI	PSI	PSI	PSI	PSI

ผู้ทดสอบ.....

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 3

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

Preventive Maintenance Report			
1 สภาพภายนอก/โครงสร้าง		20 สัญญาณเตือน	
2 ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง		21 สัญญาณแสดงการทำงาน	
3 การขับเคลื่อน / เบรค		22 ฉลาก / เครื่องหมาย	
4 สายปลั๊กไฟ AC		23 อุปกรณ์ประกอบ	
5 สายสัญญาณ		หมายเหตุ	
6 ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา			
7 เบรกเกอร์ / ฟิวส์		24 ระบบกราวด์ 0.5 ohm	
8 หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม		25 การรั่วของกระแสไฟฟ้า	
9 สายเคเบิล		หมายเหตุ	
10 ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ			
11 Electrodes / transducer		26 ทำความสะอาดเครื่อง	
12 ฟิลเตอร์		27 การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่างๆ	
13 สวิทช์ / การควบคุม		28 ปรับเทียบค่ามาตรฐาน/ปรับจูนแก้ไข	
14 ฮีทเตอร์		29 เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน	
15 มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม		30 เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ	
16 ระดับของเหลว		หมายเหตุ	
17 แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ			
18 การแสดงผล		สรุปโดยรวม	
19 Self Test		**ผู้บำรุงรักษา.....**	

หมายเหตุ รายละเอียดตามภาคผนวก 1

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

7. วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots + X_n}{n}$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย(Mean)

n = จำนวนครั้งที่ทดสอบ

8. วิธีหาค่าผิดพลาด(Error)

Error คือค่าความผิดพลาดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน

ค่า Error = ค่าผิดพลาดที่เกิดจากการนำค่าที่วัดได้ **ลบ** ด้วยค่าจริง เสมอ

Error = (UUT Setting - STD.Reading) หรือ (UUT Reading - STD. Setting)

ตัวอย่าง

UUT Setting	STD Reading (1)	STD Reading (2)	STD Reading (3)
50	51	51	51
PSI	PSI	PSI	PSI

UUT Setting = 50 PSI

n = 3

STD Reading ($\bar{X}$) = $\frac{51+51+51}{3}$ = 51 PSI

Error = UUT Setting – STD Reading($\bar{X}$) = 50 – 51 PSI

ค่า Error ที่ 50 = **-1** PSI

% Error = $\frac{100 \times 1}{50}$ = **2** %

ค่า ERR จะมีค่าเป็น + หรือ - เท่านั้น

ค่าแก้ (Correction) = 1 PSI (เครื่องหมายตรงข้ามกับค่า Error)

Correction = (STD - UUT)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = (ค่า UUT) + (ค่าแก้)

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 50 + 1 PSI

= 50 + 1 PSI

ค่าที่แท้จริง (True Value) = 51 PSI

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

9. เกณฑ์การยอมรับ

รายการเครื่องมือ	หน่วยวัด	รหัส	ค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้	พิสัยการทดสอบ
เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)	PSI	OXR	+/-10%	50 PSI

<u>หมายเหตุ</u> การกำหนดช่วงการใช้งาน และเกณฑ์การยอมรับ โรงพยาบาลสามารถเป็นผู้กำหนดเองได้ตามลักษณะการใช้งานทั้งนี้เกณฑ์การยอมรับข้างต้นเป็นเกณฑ์ค่ากลางโดยส่วนใหญ่ยึดมาตรฐาน ECRI ในการอ้างอิงในการประชุมคณะทำงานของกองวิศวกรรมการแพทย์

10. นิยามศัพท์ ใช้เฉพาะเอกสารฉบับนี้

UUT (Unit Under Testing :) ; ค่าที่สามารถอ่านได้ของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐานตาม ย่านการวัดต่าง ๆ(วัดไม่น้อยกว่า 3 ครั้งแล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย)

STD.Setting : เป็นค่ามาตรฐานจากเครื่องมือวัดที่ทำการปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการวัดของเครื่องมือที่นำมาทดสอบ เช่น ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน(WEA) ,BPD

STD.Reading : เป็นค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐานเมื่อนำมาวัดเทียบค่ากับเครื่องมือที่นำมาทดสอบเช่น FLO

UUT Setting : คือค่าของเครื่องมือที่นำมาทดสอบที่ปรับตั้งให้ตรงตามย่านของค่าที่ต้องการทดสอบ เช่น DEF

UUT Reading : ค่าที่สามารถอ่านได้จากของเครื่องมือที่นำมาทดสอบกับเครื่องมือมาตรฐาน WEA,WEB

ECRI ; ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ECRI (formerly the Emergency Care Research Institute)

Testing (Tes) : การตรวจวัดสมรรถนะ หรือความสามารถของผลิตภัณฑ์ว่าทนรับตามกำหนดไว้หรือไม่

Correction : คือ ค่าที่ชดเชยสำหรับค่าผิดพลาด โดยนำมาบวกกับค่ายังไม่ปรับแก้ของการวัด

True Value :คือ ค่าที่แท้จริง

STD: เครื่องมือ Standard

OXR: เครื่องปรับแรงดันก๊าซออกซิเจน (Oxygen regulator)

WI-TES-OXR ; Work Instruction Testing Oxygen regulator

เอกสารนี้เป็นสมบัติของสำนักงานสนับสนุนบริการสุขภาพเขต 5 จังหวัดราชบุรี ห้ามคัดลอก สำเนาเอกสารโดยไม่ได้รับอนุญาต

ภาคผนวก 1

การบำรุงรักษา (Preventive Maintenance)

วิธีการบำรุงรักษาของเครื่องมือแพทย์ จะไม่ได้ระบุว่าเป็นของยี่ห้ออะไร รุ่นไหน แต่จะระบุเป็นแนวทางกลาง ๆ ในการให้ทำการบำรุงรักษา ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาวิธีการให้เหมาะสมได้ ไม่มีรายละเอียดในวิธีการบำรุงรักษาใดที่ถือได้ว่าเป็นมาตรฐานคงที่ ในทางตรงกันข้ามรายละเอียดจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสภาพของหน่วยงาน ตามสภาพการใช้งานของเครื่องมือ ตามความรู้ความสามารถของบุคลากร ตลอดจนตามความต้องการเฉพาะ ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. **สภาพภายนอก/โครงสร้าง** ตรวจสอบความสะอาดและสภาวะทั่วๆไปภายนอกเครื่อง โดยสังเกตว่าโครงหอหุ้มไม่มีการเปลี่ยนแปลง ที่สำคัญคือส่วนประกอบต่างๆยังคงสภาพเดิมและแน่นหนาไม่มีคราบของเหลวรั่วหรือมีการกระแทกอย่างรุนแรง
2. **ลักษณะการติดตั้ง/ยึดโยง** ให้ตรวจสอบสภาพของการติดตั้ง ตรวจสกรู นอต สลักตั้งแน่นพอดี
3. **การขับเคลื่อน/เบรก** ตรวจดูว่าเคลื่อนที่ได้สะดวก หรือล๊อคให้อยู่กับที่ได้ดี ตรวจลูกล้ออย่าให้มีเศษด้าย ผ้า เทป หรืออื่นๆ
4. **สายปลั๊กไฟ AC** ตรวจดูว่าปลั๊กอยู่ในสภาพดีไม่แตกร้าว/หลุด บางครั้งต้องเขย่าแล้วฟังเสียง การหลุด/หลวม เต้าเสียบไฟฟ้าต้องตรวจสภาพทุกจุด แล้วลองเสียบปลั๊กดูว่าการสัมผัสมั่นคงดี สาย AC จะต้องอยู่ในสภาพดี ที่เก็บสายจะต้องไม่หัก หรือแตกชำรุด
5. **สายสัญญาณ** ตรวจดูว่าไม่มีการเสียหาย ขาด แตก รอยไหม้ หากตำแหน่งที่ชำรุดอยู่ที่ปลายด้านใดด้านหนึ่งอาจใช้วิธีตัดส่วนนั้นทิ้ง แต่หากตำแหน่งที่ชำรุดอยู่กลางสายควรเปลี่ยนเส้นใหม่ ทั้งนี้ต้องแน่ใจว่าต่อขั้วไฟฟ้าถูกต้อง นอกจากนั้นตรวจสายต่อสำหรับการชาร์จแบตเตอรี่
6. **ความตึงหย่อน/ความแน่นหนา** ตรวจสอบตัวที่ยึดสายที่ปลายสายทั้งสองด้านของสาย และมั่นใจว่าตัวยึดมีความแน่นหนาพอ ไม่หลวมหรือหลุดออกง่าย
7. **เบรกเกอร์/ฟิวส์** หากเครื่องมีสวิทช์เปิด-ปิดเครื่อง ตรวจดูและโยกสวิทช์ดูว่าไม่หลวมและไม่ฝืดมาก ตรวจดูฟิวส์ที่ใช้อยู่ว่าถูกต้องตามขนาดและชนิดที่ระบุ กระบอกฟิวส์ต้องไม่แตกหัก
8. **หลอด ท่อ/วัสดุห่อหุ้ม** ตรวจดูว่าไม่มีรอยแตก ร้าว พับงอ หรือสกปรก ตรวจช่องทางออกของก๊าซออกซิเจนต้องโล่ง สะอาด ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
9. **สายเคเบิล** ตรวจดูสายต่างๆ เช่น เซนเซอร์ ว่าไม่มีแรงเค้น การยึดมีตัวสวมป้องกันการหมุนของสาย ดูว่าแน่นหนาดีไม่มีการดึงรั้ง วัดความต่อเนื่องของสายนำสัญญาณข้างในโดยใช้เครื่องโอห์มมิเตอร์
10. **ข้อต่อ/จุดต่อต่างๆ** ตรวจข้อต่อสายไฟทุกจุดขาเสียบ ต้องตรง สะอาดเป็นมันวาวไม่เป็นสนิม แน่นไม่หลวม
11. **Electrodes/transducer** สะอาดไม่มีรอยแตกร้าว หรือเสื่อมสภาพ
12. **ฟิลเตอร์** ตรวจดูว่าตัวกรองอากาศว่าไม่มีการอุดกั้น หากเห็นว่าสกปรกมากต้องเปลี่ยนใหม่ ดูว่าการติดตั้งและลักษณะการติดตั้งถูกต้อง ตัวกรองควรได้รับการเปลี่ยนตามรอบที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ
13. **สวิทช์ / การควบคุม** ก่อนเริ่มงานควรสังเกตดูค่าต่างๆ บนหน้าปัดว่าอยู่ในสภาพใด ค่าที่ตั้งอยู่ถูกต้องหรือไม่ เพราะมีความเป็นไปได้ที่การใช้ที่ไม่ถูกต้องทำให้การทำงานของเครื่องล้มเหลว บันทึกค่าต่างๆเหล่านั้นก่อนเริ่มทำงาน ตรวจสอบตั้งค่าต่างๆตามคู่มือของเครื่อง ต้องตรวจสอบปุ่มควบคุมสวิทช์ต่างๆ ด้านสภาพทั่วไป ความมั่นคง การหมุน การสัมผัส ตรวจค่าการปรับตั้งสัญญาณเตือน มีจุดที่ตรึงไว้ (พิกัด) การหยุด ตรงตำแหน่ง หากเป็นเมมแบรนสวิทช์ (Membrane switch) ผิวของเมม

แบรนหรือปุ่มสัมผัสต้องไม่แตก ร้าว ทะลุ (จากปลายเล็บหรือปลายปากกา) ตลอดจนการตรวจเช็คต้องแน่ใจว่า แต่ละปุ่มควบคุมและสวิทช์ ทำหน้าที่ได้ถูกต้อง

14. **ฮีทเตอร์** ตรวจดูสีของ ฮีทเตอร์ซึ่งอาจเปลี่ยนเป็นสีคล้ำลงได้ แต่ไม่ได้ด่างเฉพาะจุด เพราะอาจเนื่องจากมีฝุ่นผงอื่น ติดที่ผิว ซึ่งอาจมีไอหรือไฟจากการเผาไหม้ได้ ปรับการใช้งานของฮีทเตอร์ว่าเปิด/ปิดได้ตามค่าที่ตั้ง สภาพโดยทั่วไปต้องไม่บวม โค้ง งอ หรือแตก
15. **มอเตอร์ / ปั๊ม / พัดลม** ตรวจดูใบพัดว่ามีครบทุกใบ สภาพดี ไม่แตก หัก บิ่น งอ ไม่มีด้ายไปพัน ก่อนทำการหล่อลื่นด้วยสารใดๆให้เช็คกับคู่มือของเครื่องก่อน หากทำการหล่อลื่นต้องบันทึกด้วย ตรวจระดับความดังของเสียงในการทำงานของมอเตอร์ว่ามีเสียงดังผิดปกติหรือไม่ ส่วนใหญ่ต้นตอของเสียงมาจากการทำงานของใบพัด/การติดตั้งไม่มั่นคง ปิดเครื่องก่อนแล้วใช้มือหมุนพัดลมดูต้องแน่ใจว่าหมุนราบรื่นดี
16. **ระดับของเหลว** ตรวจดูระดับของเหลวให้อยู่ในระดับที่กำหนด ไม่สูงหรือต่ำเกินไป เช่น ระดับน้ำมันของ suction หรือสารปรอทใน BP
17. **แบตเตอรี่ / การชาร์จประจุ** ตรวจดูสภาพทั่วไปทั้งแบตเตอรี่และข้อต่อการใช้งานแบตเตอรี่ ควรระบุได้ถึงอายุการใช้งาน ตรวจสอบการทำงานของเครื่องขณะใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ หากพลังงานเหลือน้อยต้องมีการเตือน ดูการชาร์จ ตรวจสอบความสามารถของแบตเตอรี่โดยทดสอบหน้าที่การทำงาน หากจำเป็นต้องเปลี่ยนลูกใหม่ต้องทำการบันทึก
18. **การแสดงผล** ตรวจสอบการทำงานของไฟทุกดวง ตัวบ่งชี้ ตัวแสดงผลด้วยแสง ทั้งการทำงานของเครื่องและการชาร์จแบตเตอรี่ รวมถึงการแสดงผลที่เป็นแบบดิจิตอล
19. **Self Test** เป็นการตรวจการทำงานการปรับตั้งเครื่องโดยผู้ใช้ (Self Test) หรือเมื่อกดปุ่มทดสอบเครื่องด้วยตัวเครื่องเอง หรือการทดสอบก่อนใช้งาน
20. **สัญญาณเตือน** ตรวจสอบการทำหน้าที่ ให้สัญญาณเตือนทำงาน (จากการปรับตั้งค่าพิกัดการเตือน) ทั้งระบบเสียงและแสง ตรวจสอบการปรับตั้งอื่นๆที่สัมพันธ์กัน สังเกตการณ์เตือนเมื่อมีการปลดสายโพรบออก การปิด-เปิดวงจรโพรบวัดอุณหภูมิของผู้ป่วย การเสียบหรือไม่เสียบโพรบ หรือ ตรวจสอบเสียงเตือนตามที่ระบุในคู่มือ
21. **สัญญาณแสดงการทำงาน** การทำหน้าที่ ให้สัญญาณเสียงเตือนทำงาน จัดการเรื่องความดังของเสียงและการปรับความดังเสียงเตือน เสียงเตือนจะต้องได้ยินชัดเจน และสัญญาณแบบหลอดไฟ แสดงการทำงานต่าง ๆ
22. **ฉลาก / เครื่องหมาย** ตัวหนังสือที่เขียนต้องชัดเจนและระบุความเฉพาะของการทำหน้าที่ของการควบคุมต่าง ๆ สวิทช์ ตัวต่อเชื่อม
23. **อุปกรณ์ประกอบ** ตรวจเช็คว่ามีครบถ้วน สภาพสมบูรณ์ พร้อมใช้งานหรือไม่
24. **ระบบกราวด์ 0.5 ohm** ให้ใช้เครื่องมือวัด Safety Analyzer วัดค่าแล้วบันทึกผลค่าที่วัดได้
25. **การรั่วของกระแสไฟฟ้า** (<300 μA) คือให้ใช้เครื่องมือวัด Safety Analyzer วัดค่าแล้วบันทึกผลค่าที่วัดได้ (<u>หมายเหตุ</u> ถ้าไม่สามารถวัดได้ให้ทำการขีดละ หรือบันทึกหมายเหตุของปัญหาที่ทำให้วัดไม่ได้ลงในแบบฟอร์ม ช่องค่าที่วัดได้ เช่น ปลั๊กไม่มี Ground, ตัวอาคารไม่มี Ground หรือถ้าไม่มี Function ให้ทดสอบให้เขียนว่า N/A (not applicable) ไม่มี, ไม่เกี่ยว, ไม่เหมาะสม)
26. **การทำความสะอาดเครื่อง** จะเป็นการทำความสะอาดหลังจากที่มีการตรวจสอบแล้ว การทำความสะอาดเครื่องอาจใช้วิธีการเป่าหรือดูดฝุ่นที่จับอยู่ภายในเครื่อง รวมไปถึงการทำความสะอาดหน้าสัมผัสต่างๆ ของสวิตช์ต่างๆ ที่ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมทางไฟฟ้า การล้างทำความสะอาดด้วย

น้ำสบู่อ่อนหรือสารขัดล้างแล้ว และควรล้างอุปกรณ์ด้วยน้ำสะอาดจนหมดคราบสบู่หรือสารขัดล้าง เพราะคราบสบู่ที่ติดอยู่บนอุปกรณ์จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อของร่างกายและยังส่งผลให้ประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อลดต่ำลง

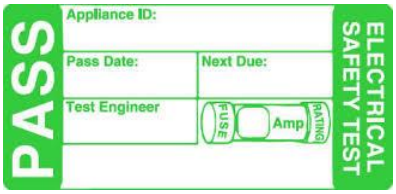
27. **การหล่อลื่นจุดหมุนกลไกต่าง ๆ** ควรทำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้เกิดสนิม ซึ่งจะส่งผลทำให้ฝืดและเสียหายได้
28. **ปรับเทียบค่ามาตรฐาน / ปรับจูนแก้ไข** ให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคู่มือของเครื่องมือแพทย์ชนิดนั้น ๆ ที่ได้กำหนดไว้
29. **เปลี่ยนวัสดุตามอายุงาน** โดยเช็คจากคู่มือการใช้งาน หรือ Service manual ว่าทางบริษัทผู้ผลิตได้กำหนด ว่าวัสดุ อุปกรณ์แต่ละชนิดควรเปลี่ยนที่ระยะใดบ้าง
30. **เปลี่ยนถ่ายของเหลวในกระเปาะ** ตรวจดูระดับของเหลวในถังเก็บ และควรเปลี่ยนตามอายุการใช้งาน

ภาคผนวก 2

รูปแบบสติ๊กเกอร์ (tag/sticker)

การติดสติ๊กเกอร์ tag/sticker สำหรับติดที่เครื่องมือแพทย์หลังการทดสอบแล้ว และพบว่าเครื่องมือแพทย์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ หรือสามารถใช้งานต่อไปได้ โดยการระบุสถานะของการทดสอบ เช่น การติดป้าย/สติ๊กเกอร์ โดยระบุรายละเอียดข้อมูล ดังนี้

1. สิ่งบ่งชี้สถานการณ์ทดสอบ เช่น ผ่าน/ไม่ผ่าน, PASS/No PASS, ผ่านการทดสอบแล้ว/ห้ามใช้
2. สิ่งบ่งชี้เฉพาะของเครื่องมือแพทย์ เช่น ชื่อ ยี่ห้อ รุ่น ผู้ผลิต รหัส
3. วันที่ทดสอบ (TEST DATE)
4. วันครบอายุการทดสอบ (NEXT TEST DUE / DUE DATE)
5. สิ่งบ่งชี้ผู้ทำการทดสอบ เช่น ชื่อผู้ทดสอบ หรือชื่อ ที่อยู่ ห้องปฏิบัติการ
6. สิ่งบ่งชี้เฉพาะอื่น ๆ (ถ้ามี) เช่น ห้ามปรับแต่ง,ช่วงการใช้งาน, ค่าแก้สำหรับการใช้งาน



ภาคผนวก 3

Suction SUC

Departments.....(1)..... Province .....(2).....
Date ...../.....(3)...../..... Section .....(4).....
Manufacture.....(5)..... Model.....(6).....

Serial No.....(7)..... ID No.....(8).....

Temp.....(9).....°C Humidity.....(10).....%

เกณฑ์การยอมรับ +/- ...(11).....

UUT (12)	STD1 (13)	STD2	STD3	Mean (14)
Unit	Unit	Unit (15)	Unit	Unit

Test by.....(16).....

(1) Departments คือ โรงพยาบาล/หน่วยงาน

(2) Province คือ จังหวัดที่ตั้งของหน่วยงาน

(3) Date คือ วันที่ทำการทดสอบ

(4) Section คือ กลุ่มงาน, แผนก, ห้อง

(5) Manufacture คือ ชื่อผลิตภัณฑ์, ยี่ห้อ

(6) Model คือ รุ่นของผลิตภัณฑ์

(7) Serial No. คือ หมายเลขประจำเครื่อง

(8) ID No. คือ รหัสประจำเครื่องที่ทางโรงพยาบาลกำหนดขึ้นหรือทางผู้ทดสอบกำหนดให้

(9) Temp คือ อุณหภูมิขณะทำการทดสอบ

(10) Humidity คือ ความชื้นสัมพัทธ์

(11) เกณฑ์การยอมรับ คือ ค่า Error ของเครื่องที่นำมาทดสอบที่โรงพยาบาลยอมรับได้

(12) UUT คือ ค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือที่นำมาทดสอบ

(13) STD คือ ค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือมาตรฐาน

(14) Mean คือ ค่าเฉลี่ย

(15) Unit คือ หน่วยการวัด

(16) Test by คือ ผู้ทำการทดสอบ

ภาคผนวก 4

ตารางการเข้าโหมด TEST หรือ CAL เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิตอล

ลำดับที่	ยี่ห้อ	รุ่น	กระบวนการ
1	AND	UA-787 Plus	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อกลับด้าน
2	AND	UA-852	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อกลับด้าน
3	Alp k2	UA767Plus30	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อกลับด้าน
4	Alp k2	DM-3000	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อกลับด้าน
5	Health	HL858JA	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
6	Assure	HL888GF	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
7	Assure	HL888IS	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
8	Health Math	A100	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
9	Health Math	3AC1-1	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
10	Health Math	3AG1	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
11	Health Math	3AQ1	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
12	Microlife	3BM1	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
13	Riester	Ri-champoin N	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
14	TERUMO	ES-P311	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
15	TERUMO	ES-P370	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
16	Beurer	BM16	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
17	Beurer	BM34	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
18	Flaem	MA801i	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
19	Rossmax	MR250f	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
20	Rossmax	MJ400I	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
21	Rossmax	MJ700I	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
22	Rossmax	MO70II	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
23	Norditalia	BP-1000	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด และข้อต่อ polygreen
24	Citizen	CH-461C	กดปุ่ม MEM+Start+Reset ค้างไว้ แล้วใส่ถ่าน
25	Omron	HEM-706	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
26	Omron	HEM-907	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
27	Omron	HEM-7221	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
28	Omron	IA2	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
29	Omron	IW1	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
30	Omron	M5	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก

ลำดับที่	ยี่ห้อ	รุ่น	กระบวนการ
31	Omron	REM1	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
32	Omron	REM2	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
33	Omron	SEM-1	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
34	Omron	SEM-2	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
35	Omron	T5-M	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
36	Omron	T9P	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
37	TERUMO	ES-H55	กดปุ่ม Mode+EXH ค้างไว้ กด Power
38	AND	UA767Plus30	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อกลับด้าน
39	Alp k2	DS-157	กดปุ่มเปิดค้าง รอขึ้น 0 และใช้ข้อต่อกลับด้าน
40	Alp k2	DS-157H	กดปุ่มเปิดค้าง รอขึ้น 0 และใช้ข้อต่อกลับด้าน
41	Alp k2	K2-1702	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่าน
42	Alp k2	K2-1802	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่าน
43	Bremet	BD-8000	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่าน
44	Bremet	BD8200	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่าน
45	Citizen	CH-403C	กดปุ่มเปิด+M ค้างไว้ ใส่ถ่าน
46	Citizen	CH-432 BS	กดปุ่มเปิด+M ค้างไว้ ใส่ถ่าน
47	Citizen	CH-452	กดปุ่มเปิด+M ค้างไว้ ใส่ถ่าน
48	Citizen	CH-453	กดปุ่มเปิด+M ค้างไว้ ใส่ถ่าน
49	Citizen	CH-456	กดปุ่มเปิด+M ค้างไว้ ใส่ถ่าน
50	Citizen	CH-437 C	กดปุ่มเปิด+M ค้างไว้ ใส่ถ่าน
51	Citizen	CH-463 E	กดปุ่ม MEM+Start+Reset ค้างไว้ ใส่ถ่าน
52	FUZZY	MEDEL FUZZY	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่าน
53	Health Assure	HL858JA	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
54	Health Mate	HL88GF	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
55	Health Mate	HL888IS	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
56	Microlife	BP A100	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
57	Microlife	BP 3AC1-1	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
58	Microlife	BP 3AG1	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
59	Microlife	BP 3AQ1	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
60	Microlife	BP 3BM1-3	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
61	Microlife	BP 3BM1-4D	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและใช้ข้อต่อพิเศษ
62	Omron	HEM-7107	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก
63	Omron	HEM-7203	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษเล็ก

ลำดับที่	ยี่ห้อ	รุ่น	กระบวนการ
64	Omron	IA1	กดปุ่มเปิด รอขึ้น Error และ 0 และใช้ข้อต่อพิเศษใหญ่
65	Polygreen	KP-6677	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด/ข้อต่อพิเศษ
66	Riester	Ri-champoin R	กดปุ่ม M+Start ค้างไว้ ใส่ถ่าน / ข้อต่อพิเศษ
67	Rossmax	MR8001	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่านและดับเบิ้ลคลิกที่ปุ่มเปิด
68	Acian	LD-581	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่าน (ทำ Leak ไม่ได้)
69	Tensoval	Comfort	กดปุ่มเปิดค้างไว้ ใส่ถ่าน