



คู่มือการใช้งาน

เครื่องปั่นเหวี่ยงหาค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น

Hematocrit Centrifuge

รุ่น HC-240 ยี่ห้อ BOECO



Boeckel + Co (GmbH + Co)
P.O. Box 11 22 26
20422 Hamburg
Germany

<u>หัวข้อ</u>	<u>หน้า</u>
1. คำแนะนำการใช้งานเครื่อง	1
2. เครื่องหมายเตือนต่างๆ	1
3. ข้อบ่งชี้การใช้	2
4. คำแนะนำด้านการติดตั้ง	2
5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	3
6. ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องปั่น	4
7. สัญลักษณ์และการสั่งงานผ่านหน้าจอแสดงผล	5
8. การตั้งค่าๆ ผ่านหน้าจอ	6
9. การตั้งค่าการปั่นแบบไม่ต่อเนื่อง/ระยะเวลาสั้นๆ	6
10. การเปิดฝาเครื่องแบบฉุกเฉิน (Emergency release)	7
11. การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องเบื้องต้น	7
12. ขั้นตอนการปั่นฮีมาโตคริต โดยเครื่อง HC-240	8-9
13. การแจ้งเตือนความผิดพลาดที่เกิดขึ้น/การแก้ปัญหาเบื้องต้น	10

1. คำแนะนำการใช้งานเครื่อง

- ผู้ใช้งานควรอ่านและศึกษาคู่มือการใช้งาน โดยละเอียดก่อนเริ่มต้นการใช้งานเครื่อง โดยคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จะแนบไปพร้อมตัวเครื่อง
- หากมีข้อสงสัยกรุณาติดต่อบริษัทผู้จัดจำหน่ายทันที

2. เครื่องหมายเตือนต่างๆ



สัญลักษณ์เตือนบนตัวเครื่อง

พื้นที่อันตราย ; ระวังอันตรายจากการเชื่อมต่อสายไฟ ; กรุณาตรวจสอบระบบไฟฟ้าก่อนการใช้งาน



สัญลักษณ์เตือนในเอกสารคู่มือใช้งาน

ระวังอันตราย : อุปกรณ์อาจส่งผลให้เกิดอันตรายหรือบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ หากไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำก่อนการใช้งาน



สัญลักษณ์เตือนในเอกสารคู่มือใช้งาน

วัตถุที่มีเชื้อโรคปนเปื้อนและอาจทำให้เกิดโรคได้ เช่น ขยะติดเชื้อจากโรงพยาบาล เข็มฉีดยาใช้แล้ว เชื้อโรคแอนแทรกซ์ แบคทีเรีย ไวรัส



สัญลักษณ์เตือนในเอกสารคู่มือใช้งาน : บ่งชี้ข้อมูลที่สำคัญ สถานการณ์สำคัญ



สัญลักษณ์เตือนบนตัวเครื่อง : สัญลักษณ์อยู่บริเวณข้อต่อของฝาปิดเครื่อง แสดงถึงทิศทางการหมุนของหัวปั่น



สัญลักษณ์เตือนบนตัวเครื่อง : สัญลักษณ์อยู่บริเวณด้านหน้า (มุมล่างฐานตั้ง) ของเครื่องแสดงถึงทิศทางการใส่อุปกรณ์ไขควง กรณีต้องการเปิดเครื่องแบบฉุกเฉิน

3. ข้อบ่งชี้การใช้

- เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge) ชนิดนี้จัดเป็น เครื่องมือที่ใช้สำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ โดยจัดเป็นเครื่องมือแพทย์ในกลุ่ม IVD Directive 98/79/EC โดยมีจุดประสงค์ในการนำมาใช้สำหรับปั่น โดยอาศัยแรงเหวี่ยง เพื่อแยกระหว่างเม็ดเลือดแดงอัดแน่นกับน้ำเหลืองในตัวอย่างเลือดของคน
- Hematocrit เป็นเปอร์เซ็นต์ของเม็ดเลือดแดงอัดแน่นเทียบกับปริมาตร ของเลือดทั้งหมด คำนี้อใช้บอกภาวะโลหิตจาง หรือ ความข้นของเลือด โดยค่านี้จะขึ้นอยู่กับจำนวนและขนาดของเม็ดเลือดแดง แสดงค่าออกมาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ เช่น หากได้ค่า Hct = 40% หมายความว่า มีจำนวนเม็ดเลือดแดง 40 มิลลิลิตรเทียบกับปริมาตรเลือด 100 มิลลิลิตร
 - ✓ ความสำคัญของค่า Hematocrit
 - วินิจฉัยโรคโลหิตจาง
 - ประเมินผลการตอบสนองต่อการรักษา
 - ประเมินผลหลังการให้เลือด

4. คำแนะนำด้านการติดตั้ง

- เครื่องปั่นจะต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม บนพื้นที่ผิวที่ราบเรียบและแข็งแรง ควรมีพื้นที่ว่างรอบๆ ตัวเครื่องปั่นประมาณ 300 มิลลิเมตร
- ควรตรวจสอบแหล่งจ่ายไฟของตัวอาคารว่าตรงกับแรงดันไฟฟ้า ที่ใช้กับเครื่อง centrifuge (220V 50/60 HZ) ก่อนการติดตั้ง จากนั้นจึงต่อไฟเข้าตัวเครื่อง
- เปิดสวิตช์เครื่องมาที่ตำแหน่ง “ ON ” (ตำแหน่ง I) รอสักครู่หน้าจอจะแสดงค่าต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ครั้งล่าสุด

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

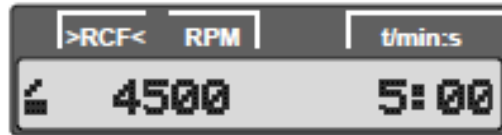
หัวข้อ	รายละเอียด
คุณสมบัติ	เครื่องปั่นรุ่น HC-240 สำหรับปั่นปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่นหรือฮีมาโตคริต
กระแสไฟฟ้า	กระแสสลับขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์
วัสดุที่ใช้ทำเครื่อง	พลาสติกเกลือบอย่างดี (Polypropylene)
ช่องปั่นเหวี่ยง (Chamber)	ทำด้วย Die-Cast-Aluminum เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
มอเตอร์	ไม่ใช่เปรงถ่าน
ความเร็วรอบสูงสุด	13,000 รอบต่อนาที (ปรับความเร็วรอบได้ละเอียดถึงช่วงละ 100 รอบต่อนาที)
จานปั่น (Rotor)	ใส่ hematocrit capillary tube ได้ครั้งละ 24 หลอด มีตัวเลขกำกับที่ ช่องใส่ทุกช่อง มีช่องรอง hematocrit capillary tube (chamber Tray) สำหรับวางหลอด hematocrit capillary tube แต่ละหลอดแยกอิสระต่อกันในแต่ละช่อง และสามารถถอดออกทำความสะอาดหรือเปลี่ยนได้
เวลาการปั่น	ตั้งเวลาการปั่นได้ตั้งแต่ 1-99 นาที โดยเพิ่มได้ครั้งละ 1 นาที
ระบบตรวจสอบความปลอดภัย	มีระบบตรวจสอบการเปิด/ปิด/ล็อกของฝาช่องปั่นเหวี่ยง (lid locking and holding) โดยเครื่องจะล็อกฝาโดยอัตโนมัติขณะที่หัวปั่นหมุนอยู่และจะไม่ทำงานเมื่อเปิดฝาหรือปิดฝาไม่สนิท
	มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นเหวี่ยง (Imbalance switch off) โดยจะมีสัญญาณไฟแสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงอยู่ในสภาพที่ไม่สมดุลและเครื่องจะหยุดทำงาน
	มีสัญญาณไฟแสดงเมื่อหัวปั่นเหวี่ยงกำลังทำงานอยู่
	มีระบบป้องกันความร้อนมอเตอร์สูงเกิน
เสียงขณะเครื่องทำงาน	ดังไม่เกิน 57 เดซิเบล
มาตรฐานสากล	ISO 9001 , ISO 13485,ISO 4001 และ CE mark
มาตรฐานความปลอดภัย	IEC 61010 และ IEC 61326-1

6. ขั้นตอนการติดตั้งเครื่องปั่น

การเปิดฝา

กดปุ่ม  เมื่อต้องการเปิดฝา และที่หน้าจอจะแสดงสัญลักษณ์ 

ตัวอย่าง หน้าจอ



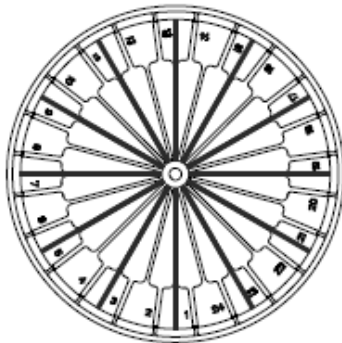
การปิดฝา

- ให้ปิดฝาลงเบาๆ ที่หน้าจอจะแสดงสัญลักษณ์ 

ตัวอย่าง หน้าจอ

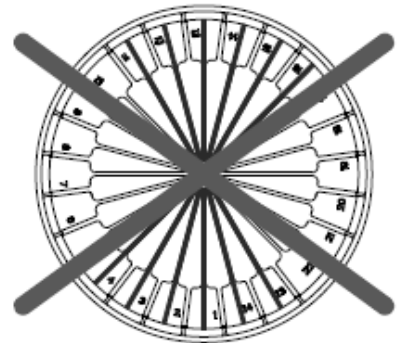


การวางตัวอย่างเลือดให้สมดุล



การวางที่ถูกต้อง (ช่องเว้นช่อง)

สมดุลมาก จะช่วยรักษาอายุการใช้งานของหัวปั่น



การวางที่ไม่ถูกต้อง (กรณีตัวอย่างไม่ถึง 24 หลอด)

สมดุลน้อยกว่าลดอายุการใช้งานของหัวปั่น

7. สัญลักษณ์และการใช้งานผ่านหน้าจอแสดงผล



- ไฟสัญลักษณ์เมื่อเปิดฝาเครื่อง



- ไฟสัญลักษณ์เมื่อปิดฝาเครื่อง / แขนหมุนหยุดนิ่ง



- ไฟสัญลักษณ์เมื่อเครื่องกำลังทำงาน/กำลังปั่น

RPM/RCF



- ปุ่มปรับตั้งค่าความเร็วรอบแบบ RPM (สามารถตั้งความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 500 RPM ถึง 13,000 RPM)



- ปุ่มปรับเลือกการตั้งค่าที่ต้องการ/กดเพื่อเลือกเมนูถัดไป



- ปุ่มปรับเลือกการใช้งานในรูปแบบเมื่อต้องการเปลี่ยนจาก RPM เป็น RCF

t



- ปุ่มปรับตั้งค่าเวลาการปั่น



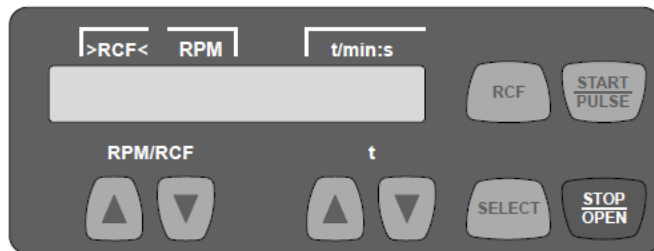
- ปุ่ม Stop ใช้กดให้เครื่องหยุดทำงานในเวลาที่ต้องการ

- ปุ่มใช้กดเพื่อเปิดฝาเครื่อง



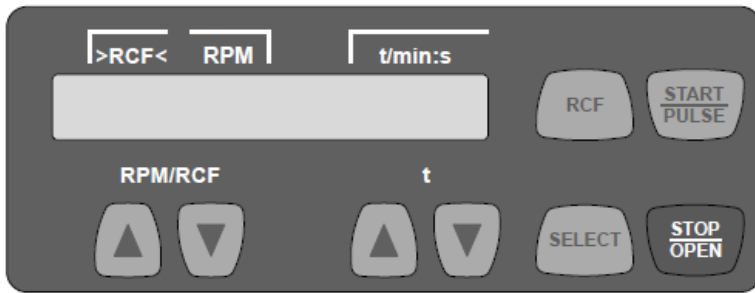
- ปุ่ม Start ใช้กดให้เครื่องทำงาน







- ปุ่ม PULSE key ใช้กดค้างเวลาที่ต้องการให้เครื่องทำงาน เมื่อปล่อยเครื่องจะหยุดทำงาน (หากต้องการปั่นในระยะเวลาสั้นๆ)




ตัวอย่างหน้าจอการตั้งงาน

8. การตั้งค่าๆ ผ่านหน้าจอ



- ให้กด  เพื่อตั้งค่าความเร็วรอบในรูปแบบ RCF ที่ต้องการที่หน้าจอจะแสดงสัญลักษณ์ (>RCF<) แล้วกด  เพื่อตั้งค่าเวลาการปั่น
- ให้กด  เพื่อตั้งค่าเวลาที่ต้องการ แล้วกด 
- เมื่อตั้งค่าเรียบร้อยแล้ว ให้กด  เพื่อเริ่มการปั่น
- หากต้องการหยุดการปั่นให้กดปุ่ม 

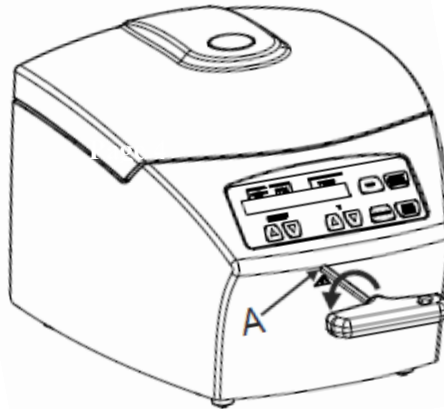
9. การตั้งค่าการปั่นแบบไม่ต่อเนื่อง/ระยะเวลาสั้นๆ

กดปุ่ม PULSE  ค้างไว้จนกว่าจะได้เวลาตามที่ต้องการให้เครื่องทำงาน เมื่อปล่อยเครื่องจะหยุดทำงาน (หากต้องการปั่นในระยะเวลาสั้นๆ)

10. การเปิดฝาเครื่องแบบฉุกเฉิน (Emergency release)

เมื่อไฟฟ้าดับ หรือเครื่องเสีย ในขณะที่เครื่องกำลังทำงานฝาปิดเครื่องจะล็อก ไม่สามารถเปิดฝาได้ หากมีความจำเป็นต้องเปิดฝาให้ถอดปลั๊กไฟออกก่อน และทำตามขั้นตอน ดังนี้

- ให้ปลดหมุดจากตัวเครื่อง เพื่อเปิดฝาเครื่อง
- สอดคีมเปิดฝาเครื่อง ในแนวนอน สอดเข้าไปในช่องเล็กๆ ด้านหน้าเครื่อง
- กดหมุดเปิดฝาไปทางขวามือพร้อมทั้งยกหมุดขึ้นทำมุม 45 ° เมื่อถึงขั้นตอนนี้ ตัวล็อกฝาจะถูกปลดและสามารถเปิดฝาเครื่องได้
- ดึงหมุดออก และเก็บเข้าที่เดิม



11. การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องเบื้องต้น



1. ควรสวมถุงมือยางเพื่อทำความสะอาดใน Chamber, Holder tube และที่หัว Rotor โดยเช็ดด้วย 70% Alcohol ให้ทั่วแล้วปล่อยให้แห้งเอง
2. เมื่อพบว่ามีเศษแก้วหรือสิ่งสกปรกติดเชื้อ อยู่ในที่รองหลอด Capillary (Chamber Tray) ให้ถอดไปทำความสะอาด โดยให้นำไปแช่น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดที่ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อนเป็นเวลา 30 นาที แล้วล้างทำความสะอาดและทำให้แห้งสนิทก่อนนำไปใช้งาน
3. ควรมีการบันทึกเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น กระแสไฟตก หรือดับขณะใช้งานทุกครั้ง เพื่อให้เป็นข้อมูล สำหรับช่างเทคนิค เมื่อมีปัญหาต้องแก้ไข

12. ขั้นตอนการปั่นฮีมาโตคริต โดยเครื่อง Hc-240

การเปิด/ปิดเครื่อง Haematocrit Centrifuge HC-240

เสียบปลั๊กไฟ → กด SWITCH เปิด/ปิด (ซึ่งอยู่ทางด้านหลังตัวเครื่อง)




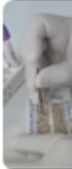


การตั้งค่าก่อนการใช้งาน

- 1) ตั้งค่าความเร็วรอบแบบ RPM
 - กดปุ่ม ▲ เพิ่มความเร็วรอบ
 - กดปุ่ม ▼ ลดความเร็วรอบ
- 2) ตั้งค่าเวลาในการปั่น (t)
 - กดปุ่ม ▲ เพิ่มเวลาในการปั่น
 - กดปุ่ม ▼ ลดเวลาในการปั่น



การใช้งานเครื่อง Haematocrit Centrifuge HC-240

- 1) กดปุ่ม  เพื่อเปิดฝา และที่หน้าจอจะแสดงสัญลักษณ์ 
- 2) ปรับค่าความเร็วรอบ และ ตั้งเวลาการปั่นที่ 10,000-12,000 rpm เป็นเวลา 5 นาที
- 3) ใช้ Capillary hematocrit tube ใส่เลือดจนเกือบเต็มหลอด อย่างน้อยที่สุดต้อง 2 ใน 3 ของ ความยาวหลอด 
- 4) ปิดปลายด้านหนึ่งของหลอด ด้วยดินน้ำมันเพื่อกันเลือดในหลอดรั่วออกมาเวลาปั่น 
- 5) นำ Capillary hematocrit tube ใส่ในช่องต่างๆ ให้สมดุลกัน โดยหันปลายหลอดที่มีดินน้ำมันให้ติดผนังด้านนอกของจานปั่น ปิดฝาบั่นให้แน่น แล้วกดปุ่ม start เพื่อเริ่มปั่น

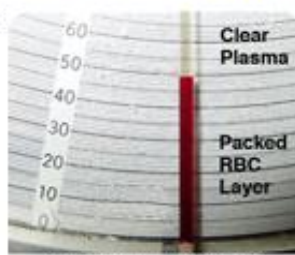
12. ขั้นตอนการปั่นฮีมาโตคริต โดยเครื่อง HC-240

การใช้งานเครื่อง Haematocrit Centrifuge HC-240

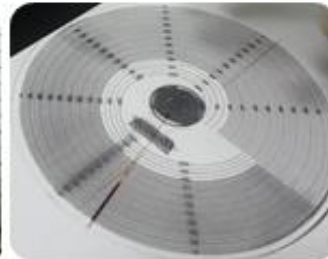
6) หลังจากปั่น Capillary hematocrit tube ครบเวลาแล้ว นำมาอ่านค่าโดยใช้ Hematocrit reader โดยอ่านค่าออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) และทำการบันทึกผล (สามารถอ่านค่าได้จาก scale ที่ฝา)

วิธีการอ่านค่า Haematocrit

ปรับส่วนปลายหลอดที่อยู่เหนือดินน้ำมันให้อยู่บน scale ศูนย์ แล้วปรับส่วนบนของพลาสติก ให้ส่วนที่เว้าลง (meniscus) ให้อยู่พอดีบนเส้น 100 จากนั้นจึงอ่านระดับการอัดแน่นของเม็ดเลือดแดงที่อยู่ใต้ชั้นของเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือด



This Hematocrit is 49%



คำแนะนำเพิ่มเติม

- 1) ที่ฐานเครื่องจะมี Manual switch ให้ดึงสำหรับเปิดฝาเครื่องกรณีฉุกเฉิน (ไฟกระชาก/ไฟตก)
- 2) กรณีใส่ Capillary hematocrit tube ไม่สมดุล เครื่องจะเกิดการสั่นอย่างรุนแรง ซึ่งอาจเกิดความเสียหายกับ Sample ได้
- 3) กรณี Capillary hematocrit tube เกิดความเสียหาย หรือแตก ควรเก็บเศษ tube ด้วยความระมัดระวัง และให้ทำความสะอาดด้วย น้ำยาทำความสะอาด Rotor กลุ่ม anionic tensides, non-ionic tensides

13. การแจ้งเตือนความผิดพลาดที่เกิดขึ้น/การแก้ปัญหาเบื้องต้น

รหัส	ความผิดปกติ	สาเหตุ/รายละเอียด	วิธีการแก้ไข
---	NO DISPLAY	ไม่มีแรงดันไฟฟ้า, ฟิวส์ขาด	- เช็การจ่ายไฟฟ้า/ปลั๊กไฟ - เช็คฟิวส์ - เช็คสวิตช์ เปิด/ปิด เครื่องใหม่อีกครั้ง
1, 2	TACHO ERROR	ไม่สามารถวัดความเร็วได้ขณะปั่นได้	- เมื่อหัวปั่น(Rotor) หยุดนิ่ง จากนั้นเปิด/ปิด เครื่องใหม่อีกครั้ง
4.1 - 4.127	LID ERROR	ชุดลีดฝาไม่สามารถทำงานได้	- หากไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ติดต่อช่างผู้เชี่ยวชาญ
5	OVER SPEED	ความเร็วในการหมุนเกินกว่าค่าที่กำหนด	ผู้เชี่ยวชาญ
11	MAIN INTER	เกิดจากไฟฟัดก/ไฟฟัดับ	- ถ้าเครื่องยังทำงานอยู่ ให้กดปุ่ม "STOP" เมื่อหัวปั่น(Rotor) หยุดนิ่ง จากนั้นเปิดฝาเครื่อง - กดปุ่ม "START" Error Code จะหายไป - ใช้งานเครื่องตามปกติ
12	VERSION ERROR	เวอร์ชันของ Control Panel กับ Power Unit ไม่ตรงกัน	
13	UNDER SPEED	ความเร็วในการหมุนต่ำกว่าค่าที่กำหนด	
22-25.4	CTRL ERROR	Control Panel / Main Board ไม่สามารถทำงานได้	- เมื่อหัวปั่น(Rotor) หยุดนิ่ง จากนั้นเปิด/ปิด เครื่องใหม่อีกครั้ง
27.1	CRC ERROR		- หากไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ติดต่อช่างผู้เชี่ยวชาญ
31 - 36	COM ERROR		
60, 61.1 - 61.21, 61.64 - 142, 151	FC ERROR		
61.23	FC ERROR	ไม่สามารถวัดความเร็วได้	- เมื่อหัวปั่น(Rotor) หยุดนิ่ง จากนั้นเปิด/ปิด เครื่องใหม่อีกครั้ง
61.22	TACHO ERR	เนื่องจาก Main Board ไม่อ่านค่า	- หากไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ติดต่อช่างผู้เชี่ยวชาญ
IMBALANCE	IMBALANCE	น้ำหนักบนหัวปั่น (Rotor) ไม่ Balance	- เมื่อเครื่องหยุดหมุน ให้เปิดฝา และเช็คว่ามีสิ่งหลอกลดลง/หลุดบรรจุตัวอย่างสมดุลตามคู่มือแนะนำหรือใหม่ จัดวางให้สมดุล ปิดฝาและกดปุ่ม "START" ใช้งานตามปกติ
61.153	FC ERROR	เกิดความผิดปกติที่ Main Board	- เมื่อหัวปั่น(Rotor) หยุดนิ่ง จากนั้นเปิด/ปิด เครื่องใหม่อีกครั้ง - หากไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ติดต่อช่างผู้เชี่ยวชาญ
61.154	VERS.ERR	เวอร์ชันของ Control Panel กับ Power Unit ไม่ตรงกัน	- เปิด/ปิด เครื่องใหม่อีกครั้ง - หากไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ติดต่อช่างผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารอ้างอิง

1. BOECO HC-240 Centrifuge, User Manual by Andreas Hettich GmbH & Co. KG, Germany

