

ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการแพทย์

High-Precision Laboratory and Medical Refrigerator 2-8 °C

Brand : ESD Model :CID

ตู้แช่เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ตู้แช่ยา ตู้แช่วัคซีน และตู้ควบคุมอุณหภูมิ ได้รับการออกแบบเพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ สำหรับการจัดเก็บ การบ่มเพาะ และการทดสอบที่ต้องการรักษาภาวะอุณหภูมิอย่างแม่นยำ อุปกรณ์เหล่านี้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในห้องปฏิบัติการ โรงพยาบาล อุตสาหกรรมเภสัชกรรม หน่วยงานควบคุมคุณภาพ ศูนย์วิจัย และงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิที่มีความน่าเชื่อถือสูง

การใช้งานและช่วงอุณหภูมิ ลักษณะการใช้งานของตู้ควบคุมอุณหภูมิสามารถแบ่งได้ตามช่วงอุณหภูมิและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Refrigerated Storage

ช่วงอุณหภูมิประมาณ 2 – 8 °C เหมาะสำหรับการจัดเก็บวัคซีน ยา สารชีวภาพ น้ำยาวิเคราะห์ ชุดตรวจวินิจฉัย และวัสดุที่ไวต่ออุณหภูมิ ซึ่งต้องการสถานะการเก็บรักษาแบบควบคุมอุณหภูมิ

ช่วงอุณหภูมิประมาณ 2 – 15 °C ใช้สำหรับเก็บรักษาตัวอย่าง สารรีเอเจนต์ วัสดุควบคุมคุณภาพ และผลิตภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการที่ต้องการอุณหภูมิตัวอย่างคงที่

หนึ่งในองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิ คือระบบควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Control System) ซึ่งทำหน้าที่ตรวจวัดและควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ให้คงอยู่ในช่วงที่กำหนดอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันผลกระทบต่อคุณภาพและความเสถียรของวัสดุที่จัดเก็บ

ระบบควบคุมอุณหภูมิ

ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิในปัจจุบัน รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่บริษัทออกแบบและผลิต สามารถแบ่งตามลักษณะการควบคุมอุณหภูมิได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ ระบบ ON-OFF Control และระบบ PID Control เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะงาน ระดับความแม่นยำที่ต้องการ และงบประมาณ

ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ PID

ระบบ PID Control (Proportional-Integral-Derivative Control) เป็นระบบควบคุมที่สามารถปรับการทำงานของระบบทำความเย็นได้อย่างต่อเนื่องและละเอียดมากขึ้น โดยคำนวณจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิจริงและค่าที่ตั้งไว้ ช่วยลดการแกว่งของอุณหภูมิ เพิ่มเสถียรภาพ และรักษาอุณหภูมิได้ใกล้เคียงค่าที่กำหนด

สำหรับตู้ควบคุมอุณหภูมิที่บริษัทออกแบบและผลิต ระบบ PID สามารถทำงานร่วมกับทั้งระบบทำความเย็นและระบบทำความร้อน เพื่อช่วยรักษาสมาดุลของอุณหภูมิภายในตู้ เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าค่าที่กำหนด ระบบจะปรับกำลังความร้อนอย่างเหมาะสม เพื่อลดการแกว่งของอุณหภูมิและเพิ่มความสม่ำเสมอในการควบคุม

หลักการทํางานของ PID

- P (Proportional)** ตอบสนองต่อความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิ ณ ขณะนั้น ช่วยให้อุณหภูมิเข้าสู่ค่าที่ต้องการได้
- I (Integral)** ชดเชยความคลาดเคลื่อนที่สะสมในช่วงเวลาที่ผ่านมา ช่วยให้อุณหภูมิเฉลี่ยเข้าใกล้ค่าที่ตั้งไว้
- D (Derivative)** วิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เพื่อลดการแกว่งและลดการเกิด Overshoot

ระบบละลายน้ำแข็ง (Defrost System)

ระบบละลายน้ำแข็งใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิอิสระสำหรับตรวจสอบการเกิดน้ำแข็งบนระบบทำความเย็น เมื่อมีน้ำแข็งสะสมถึงระดับที่กำหนด ระบบจะสั่งให้ชุดทำความร้อนทํางานเพื่อละลายน้ำแข็ง โดยทํางานร่วมกับระบบควบคุมหลักเพื่อช่วยลดผลกระทบต่ออุณหภูมิภายในตู้ และรักษาเสถียรภาพของระบบในระยะยาว

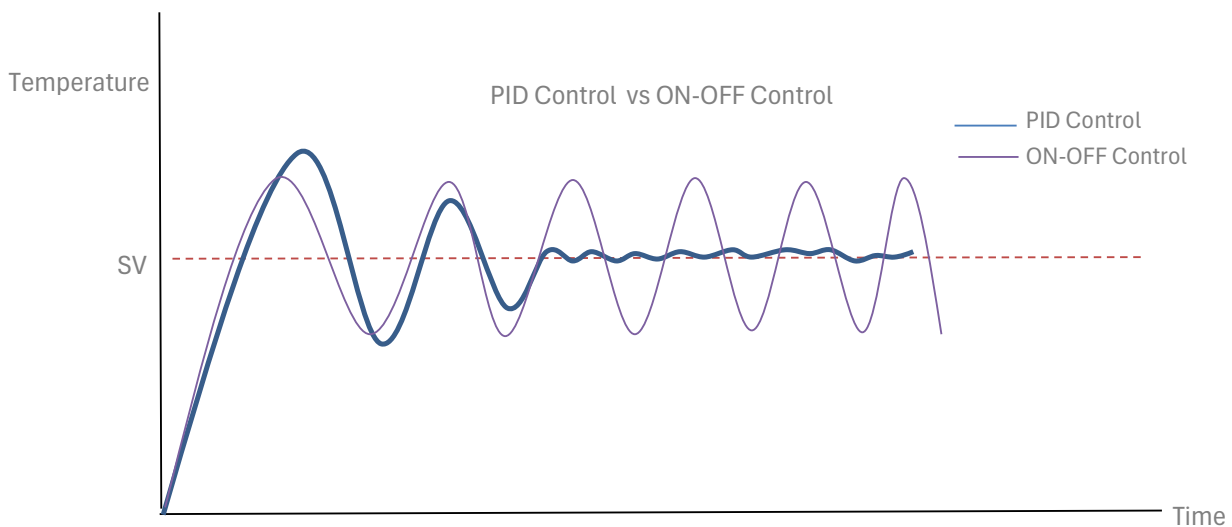
ระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over-Temperature Protection)

ระบบป้องกันอุณหภูมิเกินใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิอิสระในการตรวจสอบอุณหภูมิภายในอย่างต่อเนื่อง หากอุณหภูมิสูงเข้าใกล้ขีดจำกัดที่กำหนด ระบบจะตัดการทํางานของชุดทำความร้อนโดยอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับตัวอย่งหรือผลิตภัณฑ์

การเปรียบเทียบการควบคุมอุณหภูมิแบบ ON-OFF และ PID

- เส้นสีม่วง (ON-OFF Control)** แสดงการทํางานแบบเปิด-ปิดระบบทำความเย็น เมื่ออุณหภูมิสูงกว่าค่าที่กำหนด ระบบจะเริ่มทำความเย็น และหยุดเมื่ออุณหภูมิลดลงถึงค่าที่กำหนด ทำให้อุณหภูมิแกว่งขึ้นลงเป็นรอบ ๆ รอบค่า Set Point
- เส้นสีน้ำเงิน (PID Control)** แสดงการควบคุมแบบต่อเนื่อง โดยระบบจะคำนวณและปรับกำลังการทํางานให้เหมาะสมตลอดเวลา ทำให้อุณหภูมิก้อย ๆ เข้าใกล้ค่า Set Point และมีการแกว่งน้อยกว่า

จากกราฟจะเห็นว่า ทั้งสองระบบสามารถรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยใกล้เคียงค่าที่ตั้งไว้ได้ แต่ระบบ PID สามารถลดการแกว่งของอุณหภูมิ และรักษาสภาวะการจํัดเก็บให้มีความคงที่มากกว่า ซึ่งมีความสำคัญสำหรับวัคซีน ตัวอย่างชีวภาพ และสารที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ



ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการแพทย์

High-Precision Laboratory and Medical Refrigerator

Brand : ESD Model :CID Digital PID Controller

คุณสมบัติ

- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital PID Controller ให้ความแม่นยำสูง
- สามารถแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้และค่าอุณหภูมิที่แท้จริงเป็นตัวเลข Digital
- ความละเอียดอุณหภูมิ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ค่าความแม่นยำ $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- สามารถตั้งค่าควบคุมอุณหภูมิได้ 2°C ถึง 8°C ใช้งานง่าย
- มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้ตู้โดยใช้พัดลม ทำให้ได้อุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ทั่วทั้งตู้
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- มีระบบป้องกันการทำงานเมื่อเครื่องมีการทำงานผิดปกติ

อุปกรณ์เสริม

- ชั้นวาง
- ชุดบันทึกข้อมูล
- ไฟสัญญาณเตือน

Refrigerator 2-8 °C	Model	CID-02	CID-03	CID-04	CID-07
Technical data	Cooling	Forced-Air Circulation and fan			
	Heating	100W	300W		
	Defrost	Yes			
Controller	Accuracy	$\pm 1^{\circ}\text{C}$			$\pm 2^{\circ}\text{C}$
	Controller	PID			
	Display	LED			
	Set Acc	0.1°C			
Material	Internal	Polymer	Aluminium powder coating		
	External	Polymer	Electro-Galvanized Coated Steel		
Size	Internal	380x320x1150 mm	520x450 x1120 mm	545x450x1470 mm	1150 x 400 x 1550 mm
	External	480x580x1290 mm	600x580x1580 mm	615x510x1850 mm	1235 x 510 x 2040 mm
Volume (Lite)		144 L	256 L	330 L	700 L
Weight (kg)		40 kg	60 kg	70 kg	140 kg
Power (Watt)		200 w	480w	500w	600w
Shelf (Standard)		4	3	4	5x2

ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการแพทย์

High-Precision Laboratory and Medical Refrigerator

Brand : ESD Model : CID-02BAP

คุณสมบัติ

- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital PID Controller ให้ความแม่นยำสูง
- สามารถแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้และค่าอุณหภูมิที่แท้จริงเป็นตัวเลข Digital
- ความละเอียดอุณหภูมิ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ค่าความแม่นยำ $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- สามารถตั้งค่าควบคุมอุณหภูมิได้ 2°C ถึง 8°C ใช้งานง่าย
- มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้โดยใช้พัดลม ทำให้ได้อุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ทั่วทั้งตู้
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- มีระบบป้องกันการทำงานเมื่อเครื่องมีการทำงานผิดปกติ

คุณลักษณะเฉพาะ

- ขนาดภายนอก กว้างxลึกxสูง: 480x580x1290 mm
- ขนาดภายใน กว้างxลึกxสูง: 380x320x1150 mm
- ความจุ 144 ลิตร
- ฮีทเตอร์ให้ความร้อน ขนาด 100 วัตต์
- คอมเพรสเซอร์ขนาด 1/6 แรงม้า
- ประตูทึบ 1 ประตู เปิดหน้า
- ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz
- น้ำยาทำความเย็น NON CFCs
- ฉนวนป้องกันการความร้อน Polyurethane
- จำนวนชั้นวางของ 5 ชั้น ปรับระดับได้
- น้ำหนักสุทธิ 37 kg
- รับประกัน 1 ปี
- ผลิตภัณท์ประกอบในประเทศ
- สอบเทียบตามการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC17025
- ผลิตภัณท์ผลิตในประเทศ ผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO13485
- อุปกรณ์เสริม ชุดบันทึกข้อมูล



ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการแพทย์

High-Precision Laboratory and Medical Refrigerator

Brand : ESD Model : CID-03B

คุณสมบัติ

- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital Controller PID ให้ความแม่นยำสูง
- สามารถแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้และค่าอุณหภูมิที่แท้จริงเป็นตัวเลข Digital
- ความละเอียดอุณหภูมิ ± 0.1 °C ค่าความแม่นยำ ± 1 °C
- สามารถตั้งค่าควบคุมอุณหภูมิได้ 2 °C ถึง 8 °C ใช้งานง่าย
- มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้ตู้โดยใช้พัดลม ทำให้ได้อุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ทั่วทั้งตู้
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- มีระบบป้องกันการทำงานเมื่อเครื่องมีการทำงานผิดปกติ

คุณลักษณะเฉพาะ

- ขนาดภายนอก กว้าง x ลึก x สูง : 600 x 580 x 1530 mm
- ขนาดภายใน กว้าง x ลึก x สูง : 524 x 452 x 1120 mm
- ความจุ 256 ลิตร
- ฮีทเตอร์ให้ความร้อน ขนาด 100 วัตต์
- คอมเพรสเซอร์ขนาด 1/4 แรงม้า
- ประตู 1 ประตู เปิดหน้า
- ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz
- น้ำยาทำความเย็น NON CFCs
- ฉนวนป้องกันความร้อน Polyurethane
- จำนวนชั้นวางของ 3 ชั้น ปรับระดับได้
- น้ำหนักสุทธิ 60 kg
- รับประกัน 1 ปี
- ผลิตกันซ์ผลิตในประเทศ ผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO13485
- สอบเทียบตามการรับรองมาตรฐาน ISO17025

ตัวเลือก

- ประตูกระจกใส Model CID-03BGP
- ประตูทึบ Model CID-03BAP
- อุปกรณ์เสริม ชั้นวาง ชุดบันทึกข้อมูล ไฟสัญญาณเตือน



ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการแพทย์

High-Precision Laboratory and Medical Refrigerator

Brand : ESD Model : CID-04B

คุณสมบัติ

- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital Controller PID ให้ความแม่นยำสูง
- สามารถแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้และค่าอุณหภูมิที่แท้จริงเป็นตัวเลข Digital
- ความละเอียดอุณหภูมิ $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ค่าความแม่นยำ $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- สามารถตั้งค่าควบคุมอุณหภูมิได้ 2°C ถึง 8°C ใช้งานง่าย
- มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้ตู้โดยใช้พัดลม ทำให้ได้อุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ทั่วทั้งตู้
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- มีระบบป้องกันการทำงานเมื่อเครื่องมีการทำงานผิดปกติ

คุณลักษณะเฉพาะ

- ขนาดภายนอก กว้าง x ลึก x สูง : 615x510x1850 mm
- ขนาดภายใน กว้าง x ลึก x สูง : 545 x 450 x 1470 mm
- ความจุ 330 ลิตร
- ฮีตเตอร์ให้ความร้อน ขนาด 100 วัตต์
- คอมเพรสเซอร์ขนาด 1/4 แรงม้า
- ประตู 1 ประตู เปิดหน้า
- ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz
- น้ำยาทำความเย็น NON CFCs
- ฉนวนป้องกันการความร้อน Polyurethane
- จำนวนชั้นวางของ 4 ชั้น ปรับระดับได้
- น้ำหนักสุทธิ 60 kg
- รับประกัน 1 ปี
- ผลิตกันซ์ผลิตในประเทศ ผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO13485
- สอบเทียบตามการรับรองมาตรฐาน ISO17025

ตัวเลือก

- ประตูกระจกใส Model CID-04BGP
- ประตูทึบ Model CID-04BAP
- อุปกรณ์เสริม ชั้นวาง ชุดบันทึกข้อมูล ไฟสัญญาณเตือน



ตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิสำหรับห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการแพทย์

High-Precision Laboratory and Medical Refrigerator

Brand : ESD Model : CID-07B

คุณสมบัติ

- ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Digital Controller PID ให้ความแม่นยำสูง
- สามารถแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้และค่าอุณหภูมิที่แท้จริงเป็นตัวเลข Digital
- ความละเอียดอุณหภูมิ ± 0.1 °C ค่าความแม่นยำ ± 1 °C
- สามารถตั้งค่าควบคุมอุณหภูมิได้ 2 °C ถึง 8 °C ใช้งานง่าย
- มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้ตู้โดยใช้พัดลม ทำให้ได้อุณหภูมิที่สม่ำเสมอ ทั่วทั้งตู้
- มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- มีระบบป้องกันการทำงานเมื่อเครื่องมีการทำงานผิดปกติ

คุณลักษณะเฉพาะ

- ขนาดภายนอก กว้าง x ลึก x สูง : 1235x510x2040 mm
- ขนาดภายใน กว้าง x ลึก x สูง : 1150 x 400 x 1550 mm
- ความจุ 700 ลิตร
- ฮีทเตอร์ให้ความร้อน ขนาด 300 วัตต์
- คอมเพรสเซอร์ขนาด 1/2 แรงม้า
- ประตู 2 ประตู เปิดหน้า
- ใช้ไฟฟ้า 220 V, 50 Hz
- น้ำยาทำความเย็น NON CFCs
- ฉนวนป้องกันความร้อน Polyurethane
- จำนวนชั้นวางของ 5x2 ชั้น ปรับระดับได้
- น้ำหนักสุทธิ 140 kg
- รับประกัน 1 ปี
- ผลิตกันซ์ผลิตในประเทศ ผู้ผลิตได้รับการรับรอง ISO13485
- สอบเทียบตามการรับรองมาตรฐาน ISO17025

ตัวเลือก

- ประตูกระจกใส Model CID-07BGP
- ประตูทึบ Model CID-07BAP
- อุปกรณ์เสริม ชั้นวาง ชุดบันทึกข้อมูล ไฟสัญญาณเตือน

