

Precision Thermal Solutions

Laboratory / Medical / Industrial Applications

Refrigeration & Incubation

ระบบควบคุมอุณหภูมิด้วยอากาศ
สำหรับงานห้องปฏิบัติการ งานวิจัย และ
การใช้งานทางการแพทย์

Water Bath & Oil Bath

ระบบควบคุมอุณหภูมิด้วยของเหลว
เพื่อการควบคุมอุณหภูมิที่เสถียร สม่ำเสมอ
และแม่นยำ

Hotplate & Heating Systems

ระบบให้ความร้อนผ่านพื้นผิวสัมผัส
สำหรับงานให้ความร้อนและถ่ายเทความ
ร้อนโดยการนำความร้อน



Quality Management System : ISO 13485

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

การใช้งานและช่วงอุณหภูมิ ลักษณะการใช้งานของตู้ควบคุมอุณหภูมิสามารถแบ่งได้ตามช่วงอุณหภูมิและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Refrigerated Storage

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

ช่วงอุณหภูมิประมาณ 2 – 15 °C ใช้สำหรับเก็บรักษาตัวอย่าง สารรีเอเจนต์ วัสดุควบคุมคุณภาพ และผลิตภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการที่ต้องการอุณหภูมิที่ต่ำอย่างคงที่

Cooling Incubator

ช่วงอุณหภูมิประมาณ 10 – 30 °C เหมาะสำหรับการทดสอบ BOD การศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ การปรับสภาพตัวอย่าง และงานอื่น ๆ ที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิที่ต่ำอย่างแม่นยำ

ช่วงอุณหภูมิประมาณ 20 – 45 °C ใช้สำหรับงานจุลชีววิทยา การเพาะเลี้ยงเซลล์ การศึกษากิจกรรมของเอนไซม์ การทดสอบทางชีวเคมี และกระบวนการทางชีววิทยาอื่น ๆ ที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

ช่วงอุณหภูมิประมาณ 25 – 40 °C ออกแบบสำหรับการศึกษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ การประเมินอายุการเก็บรักษา การตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ และงานประกันคุณภาพที่ต้องการสภาวะแวดล้อมที่ควบคุมได้อย่างแม่นยำ

Incubator

ช่วงอุณหภูมิประมาณ 40 – 80 °C เหมาะสำหรับการบ่มเพาะทางชีวภาพ ปรับสภาพวัสดุ การประเมินผลิตภัณฑ์ การทดสอบแบบเร่งรัด และกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่ต้องการอุณหภูมิสูงกว่าสภาวะแวดล้อมปกติ

หมายเหตุทางเทคนิค:

ช่วงอุณหภูมิที่ระบุเป็นช่วงการใช้งานโดยทั่วไป ซึ่งอาจแตกต่างกันไปตามการออกแบบของเครื่อง รุ่น และข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละกระบวนการใช้งาน



ระบบควบคุมอุณหภูมิ

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

ระบบ ON-OFF Control เป็นระบบควบคุมพื้นฐานที่ทำงานโดยสั่งเปิดหรือปิดชุดทำความเย็นเมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด ดูแลรักษาง่าย และมีต้นทุนไม่สูง เหมาะสำหรับการจัดเก็บทั่วไปที่ต้องการรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงมาตรฐาน 2-8°C ข้อเสียคือ คอมเพรสเซอร์มีการทำงานตลอดเวลา เปิด-ปิด-เปิด-ปิด ทำให้อายุการใช้งานสั้นลง

ระบบ PID Control (Proportional-Integral-Derivative Control) เป็นระบบควบคุมที่สามารถปรับการทำงานของระบบทำความเย็นได้อย่างต่อเนื่องและละเอียดมากขึ้น โดยคำนวณจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิจริงและค่าที่ตั้งไว้ ช่วยลดการแกว่งของอุณหภูมิ เพิ่มเสถียรภาพ และรักษาอุณหภูมิได้ใกล้เคียงค่าที่กำหนด สำหรับตู้ควบคุมอุณหภูมิที่บริษัทออกแบบและผลิต ระบบ PID สามารถทำงานร่วมกับทั้งระบบทำความเย็นและระบบทำความร้อน เพื่อช่วยรักษาสมดุลของอุณหภูมิภายในตู้ เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่าค่าที่กำหนด ระบบจะปรับกำลังความร้อนอย่างเหมาะสม เพื่อลดการแกว่งของอุณหภูมิ และเพิ่มความสม่ำเสมอในการควบคุม

การเลือกระบบควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมควรพิจารณาจากลักษณะการใช้งาน ความสำคัญของตัวอย่างที่จัดเก็บ และระดับความแม่นยำที่ต้องการ โดยระบบ ON-OFF สามารถตอบโจทย์การใช้งานทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ระบบ PID เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแม่นยำและเสถียรภาพของอุณหภูมิในระดับสูง

ความแม่นยำและเสถียรภาพของอุณหภูมิ นอกจากระบบควบคุมแล้ว ยังขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบทำความเย็น เช่น เซอร์วิวดอว์อุณหภูมิ การไหลเวียนอากาศ และสภาพแวดล้อมการติดตั้งร่วมด้วย ไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของระบบควบคุมอุณหภูมิเพียงอย่างเดียว.

ระบบละลายน้ำแข็ง (Defrost System)

ระบบละลายน้ำแข็งใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิอิสระสำหรับตรวจสอบการเกิดน้ำแข็งบนระบบทำความเย็น เมื่อมีน้ำแข็งสะสมถึงระดับที่กำหนด ระบบจะสั่งให้ชุดทำความร้อนทำงานเพื่อละลายน้ำแข็ง โดยทำงานร่วมกับระบบควบคุมหลักเพื่อช่วยลดผลกระทบต่ออุณหภูมิภายในตู้ และรักษาเสถียรภาพของระบบในระยะยาว

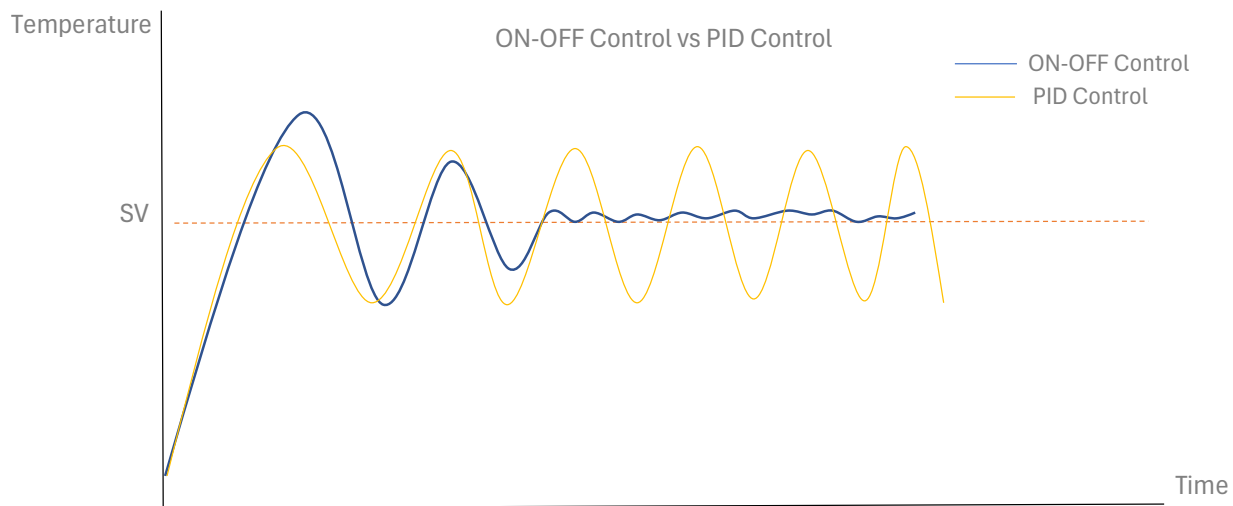
ระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over-Temperature Protection)

ระบบป้องกันอุณหภูมิเกินใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิอิสระในการตรวจสอบอุณหภูมิภายในอย่างต่อเนื่อง หากอุณหภูมิสูงเข้าใกล้ขีดจำกัดที่กำหนด ระบบจะตัดการทำงานของชุดทำความร้อนโดยอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับตัวอย่างหรือผลิตภัณฑ์

การเปรียบเทียบการควบคุมอุณหภูมิแบบ ON-OFF และ PID

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

จากกราฟจะเห็นว่า ทั้งสองระบบสามารถรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยใกล้เคียงค่าที่ตั้งไว้ได้ แต่ระบบ PID สามารถลดการแกว่งของอุณหภูมิและรักษาสถานะการจับเก็บให้มีความคงที่มากกว่า ซึ่งมีความสำคัญสำหรับวัคซีน ตัวอย่างชีวภาพ และสารที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ



ความเสถียรและความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ

แม้ว่าระบบควบคุมอุณหภูมิจะมีบทบาทสำคัญต่อประสิทธิภาพของตู้ควบคุมอุณหภูมิ แต่ความแม่นยำและความเสถียรของอุณหภูมิไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของระบบควบคุมเพียงอย่างเดียว หากแต่เป็นผลจากการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบหลายส่วนภายในระบบปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของตู้ควบคุมอุณหภูมิ ได้แก่

- ประเภทของระบบควบคุมอุณหภูมิ (ON-OFF หรือ PID)
- ตำแหน่งของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ
- รูปแบบการหมุนเวียนอากาศภายในตู้
- ปริมาณและลักษณะการจัดวางตัวอย่าง
- อุณหภูมิแวดล้อมภายนอก

ระบบหมุนเวียนอากาศ (Air Circulation System)

ระบบหมุนเวียนอากาศมีบทบาทสำคัญในการกระจายอุณหภูมิให้ทั่วถึงภายในตู้ ช่วยลดความแตกต่างของอุณหภูมิตั้งแต่ตำแหน่งต่าง ๆ และช่วยให้ระบบสามารถกลับเข้าสู่อุณหภูมิที่กำหนดได้รวดเร็วหลังการเปิดประตู ซึ่งประสิทธิภาพของระบบหมุนเวียนอากาศอาจได้รับผลกระทบจาก

- ขนาดของตู้
- รูปแบบการจัดวางชั้นวาง
- ปริมาณและลักษณะของตัวอย่างที่จัดเก็บ
- การออกแบบทิศทางการไหลของอากาศภายในตู้

การผลิตและควบคุมอุณหภูมิแบบเฉพาะงาน (Custom Temperature Control Solutions)

เนื่องจากความต้องการใช้งานของแต่ละกระบวนการมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านช่วงอุณหภูมิ ระดับความแม่นยำ ระบบสื่อสาร และรูปแบบการใช้งานภายในตู้ นอกจากผลิตภัณฑ์รุ่นมาตรฐานแล้ว เรายังสามารถออกแบบและผลิตตู้ควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะด้านได้ ตัวเลือกเพิ่มเติม

- ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ PID
- ระบบทำความร้อนและทำความเย็น (Heating and Cooling Operation)
- ระบบแจ้งเตือนความผิดปกติ (Alarm System)
- ระบบบันทึกข้อมูล (Data Logging)
- ขนาด ชั้นวางและอุปกรณ์ภายในที่ออกแบบเฉพาะ
- การดัดแปลงและออกแบบตู้ให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานเฉพาะด้าน

ตู้แช่เวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ตู้แช่ยา ตู้แช่วัคซีน ได้รับการออกแบบสำหรับการจัดเก็บวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ต้องควบคุมอุณหภูมิตัวอย่างปลอดภัยและมีเสถียรภาพ เหมาะสำหรับใช้งานในโรงพยาบาล โรงงานผลิตยา หรือห้องปฏิบัติการที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิในการจัดเก็บอย่างแม่นยำและเชื่อถือได้

ระบบควบคุมอุณหภูมิ

ระบบควบคุมแบบ ON-OFF วิธีควบคุมมาตรฐาน โดยรักษาอุณหภูมิให้อยู่ภายในช่วงที่กำหนดผ่านการสั่งเปิดและปิดระบบทำความเย็นอัตโนมัติ

2-8 °C On-Off Control		Model	CID-03BGA	CID-07BGA
Technical data	Cooling		Forced-Air Circulation and fan	
Controller	Accuracy		2-8 °C	
	Controller		On-Off	
	Display		LED	
	Set Acc		1 °C	
Material	Internal		Aluminium powder coating	
	External		Electro-Galvanized Coated Steel	
Size	Internal		520x450 x1120 mm	1150 x 400 x 1550 mm
	External		600x580x1580 mm	1235 x 510 x 2040 mm
Volume (L)			256 L	700 L
Weight (kg)			60 kg	140 kg
Shelf (Standard)			3	5x2



ระบบควบคุมแบบ PID ระบบควบคุมความแม่นยำสูงที่ปรับกำลังการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาอุณหภูมิให้มีความเสถียรสูง ลดการแกว่งตัวของอุณหภูมิ และเพิ่มความแม่นยำในการควบคุม

2-8 °C PID Control	Model	CID-02B	CID-03B	CID-04B	CID-07B
Technical data	Cooling	Forced-Air Circulation and fan			
	Heating	100W	300W		
	Defrost	Yes			
Controller	Accuracy	+/- 1 °C			+/- 2 °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

Desired accuracy can be selected by order (ISO17025)



Microprocessor
PID control



Standard Shelf



Circulation Fan

ตู้ควบคุมอุณหภูมิความแม่นยำสูง สำหรับการควบคุมและรักษาอุณหภูมิในช่วง 10–40°C เหมาะสำหรับงานทดสอบ BOD งานศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ การทดสอบอายุการเก็บรักษา การบ่มเพาะเชื้อจุลินทรีย์ และการจัดเก็บตัวอย่างภายใต้สภาวะอุณหภูมิควบคุม ใช้งานได้ในห้องปฏิบัติการด้านชีววิทยา เคมี งานควบคุมคุณภาพ และงานทดสอบทางอุตสาหกรรมที่ต้องการความสม่ำเสมอและความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบ.

10-40 °C PID Control	Model	CID-02C	CID-03C	CID-04C	CID-07C
Technical data	Cooling	Forced-Air Circulation and fan			
	Heating	100W	300W		
	Defrost	Yes			
Controller	Accuracy	+/- 1 °C			+/- 2 °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

Desired accuracy can be selected by order (ISO17025)



Circulation Fan

SUS304 Shelf
Model CID-02

อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath)

อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath) เป็นอุปกรณ์สำหรับให้ความร้อน ให้ความเย็น และรักษาอุณหภูมิของตัวอย่างให้มีความสม่ำเสมอ โดยใช้น้ำเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อน จึงเหมาะสำหรับกระบวนการที่ต้องการการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างค่อยเป็นค่อยไปและมีความเสถียร

อ่างควบคุมอุณหภูมิถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัย โรงพยาบาล อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเภสัชกรรม ตลอดจนงานควบคุมคุณภาพและงานอุตสาหกรรมทั่วไป โดยสามารถแบ่งลักษณะการใช้งานตามช่วงอุณหภูมิได้ดังนี้

งานทำความเย็นและอุณหภูมิต่ำ (Low Temperature / Cooling Applications)**ช่วงอุณหภูมิประมาณ 5 – 25 °C**

งานหล่อเย็น การวิเคราะห์ทางชีวภาพ การเก็บรักษาตัวอย่าง การทดสอบเสถียรภาพ และกระบวนการในห้องปฏิบัติการที่ต้องการอุณหภูมิต่ำกว่าสภาวะแวดล้อม

งานอุ่นและให้ความร้อนทั่วไป (General Warming Applications)**ช่วงอุณหภูมิประมาณ 25 – 60 °C**

การวิเคราะห์ทางชีวภาพ การเก็บรักษาตัวอย่าง การทดสอบเสถียรภาพ การอุ่นสารละลาย การเตรียมตัวอย่าง การละลายสารเคมี และงานให้ความร้อนทั่วไปในห้องปฏิบัติการ

งานบ่มเพาะและงานชีววิทยา (Incubation and Biological Applications)**ช่วงอุณหภูมิประมาณ 30 – 45 °C**

เหมาะสำหรับงานจุลชีววิทยา ปฏิกิริยาของเอนไซม์ การทดสอบทางชีวเคมี และกระบวนการบ่มเพาะทางการแพทย์หรือชีววิทยาที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

งานทดสอบที่อุณหภูมิสูง (High Temperature Testing Applications)**ช่วงอุณหภูมิประมาณ 40 – 100 °C**

ใช้สำหรับงานควบคุมคุณภาพ การทดสอบวัสดุ การระเหยสาร ปฏิกิริยาเคมี และกระบวนการทางห้องปฏิบัติการที่ต้องการอุณหภูมิสูงและมีความสม่ำเสมอ

งานอ่างน้ำมันอุณหภูมิสูง (High Temperature Oil Bath Applications)**อุณหภูมิสูงกว่า 100 °C**

สำหรับกระบวนการที่ต้องการอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของน้ำ โดยใช้อ่างน้ำมัน (Oil Bath) สำหรับงานสังเคราะห์ทางเคมี การกลั่น และกระบวนการทางห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิสูง

ระบบควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Controller)

เพื่อรองรับความต้องการด้านความแม่นยำและงบประมาณที่แตกต่างกัน ง่ายควบคุมอุณหภูมิจึงมีระบบควบคุมให้เลือกหลายรูปแบบ ตั้งแต่ระบบพื้นฐานสำหรับงานทั่วไป ไปจนถึงระบบควบคุมความแม่นยำสูงสำหรับงานวิจัยและงานวิเคราะห์

ON-OFF Analog Control

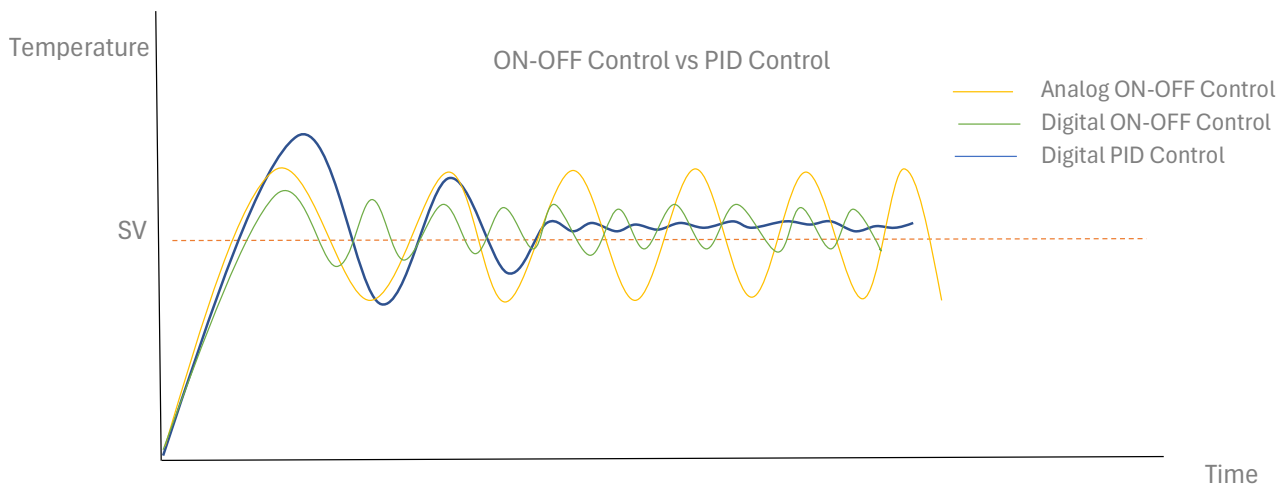
ระบบควบคุมแบบอนาล็อกที่ใช้เทอร์โมสตัทในการสั่งเปิดและปิดฮีตเตอร์ตามอุณหภูมิที่กำหนด มีโครงสร้างเรียบง่าย แข็งแรง และดูแลรักษาได้ง่าย เหมาะสำหรับงานให้ความร้อนสูง และใช้ระยะเวลานาน

ON-OFF Digital Control

ใช้เซนเซอร์และวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ร่วมกับจอแสดงผลดิจิทัล ช่วยให้การตรวจสอบและการปรับตั้งอุณหภูมิทำได้สะดวกและแม่นยำยิ่งขึ้น เหมาะสำหรับงานห้องปฏิบัติการทั่วไปที่ต้องการความสะดวกในการใช้งานและความเสถียรที่ดีกว่าระบบอนาล็อก

PID Control

ระบบควบคุมความแม่นยำสูงที่สามารถปรับกำลังความร้อนได้อย่างต่อเนื่องตามสภาวะจริง ช่วยลดการแกว่งของอุณหภูมิและเพิ่มเสถียรภาพในการควบคุม เหมาะสำหรับงานวิจัย งานวิเคราะห์ และการใช้งานที่ต้องการความสม่ำเสมอของอุณหภูมิในระดับสูง



ระบบให้ความร้อนและความเย็น (Thermal Source System)

ระบบทำความร้อน (Heating System)

ระบบทำความร้อนใช้องค์ประกอบความร้อนแบบขดลวดสเตนเลส (SUS Coil Heater) โดยกำลังฮีตเตอร์ ขนาด และรูปแบบการจัดวางขดลวดได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับขนาดอ่างและปริมาตรการใช้งาน เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนและส่งเสริมความสม่ำเสมอของอุณหภูมิภายในอ่าง

ฮีตเตอร์สเตนเลส SUS304 เหมาะสำหรับงานห้องปฏิบัติการ

ฮีตเตอร์สเตนเลส SUS316 ให้ความสามารถในการทนต่อการกัดกร่อนและสารเคมีได้สูงกว่า

ระบบทำความเย็นด้วยคอมเพรสเซอร์ (Compressor Cooling System)

ระบบทำความเย็นใช้คอมเพรสเซอร์ร่วมกับคอยล์ทำความเย็นในการดึงความร้อนออกจากของเหลวภายในอ่าง เพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่าสภาวะแวดล้อมได้

สารทำความเย็นจะหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องผ่านกระบวนการอัด การควบแน่น การขยายตัว และการระเหย เพื่อสร้างวงจรถ่ายเทความร้อนภายในระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

คอยล์ทำความเย็นทำหน้าที่ดูดซับพลังงานความร้อนจากของเหลวและถ่ายเทกลับเข้าสู่วงจรทำความเย็น ทำให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมให้การควบคุมอุณหภูมิที่มีเสถียรภาพและประสิทธิภาพการทำความเย็นที่สม่ำเสมอ

ระบบหมุนเวียนของเหลว (Circulation System)

ระบบหมุนเวียนใช้งานปั๊มเพื่อช่วยให้ของเหลวภายในอ่างมีการไหลเวียนอย่างสม่ำเสมอ ลดความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละตำแหน่ง และช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอของอุณหภูมิภายในอ่าง

อัตราการไหลและสมรรถนะของปั๊มได้รับการคัดเลือกให้เหมาะสมกับปริมาตรของอ่าง ลักษณะการใช้งาน

วัสดุและโครงสร้างของปั๊ม เลือกใช้ให้เหมาะสมต่อช่วงอุณหภูมิการทำงาน เพื่อใช้งานระยะยาว

ระบบความปลอดภัย (Safety Control System)

ระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over-Temperature Protection) ติดตั้งระบบป้องกันอุณหภูมิเกินแบบอิสระ เพื่อช่วยป้องกันความเสียหายจากการทำงานที่อุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่กำหนด โดยระบบจะตัดวงจรฮีตเตอร์โดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกินค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยทั้งต่อผู้ใช้งานและอุปกรณ์

ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (Fuse Protection) ติดตั้งฟิวส์ป้องกันทางไฟฟ้า เพื่อช่วยลดความเสี่ยงจากกระแสไฟฟ้าผิดปกติหรือความขัดข้องทางไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำงาน

ระบบสายไฟทนความร้อน (Heat-Resistant Wiring System) สายไฟภายในเลือกใช้สายซิลิโคนทนความร้อน ซึ่งสามารถรองรับอุณหภูมิสูงได้ดี ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและอายุการใช้งานของอุปกรณ์สำหรับงานห้องปฏิบัติการและงานอุตสาหกรรม

ด้วยการออกแบบที่คำนึงถึงประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ และความปลอดภัยในการใช้งาน ระบบ Water Bath จึงสามารถรองรับการใช้งานได้ตั้งแต่งานห้องปฏิบัติการทั่วไป ไปจนถึงงานวิจัยและกระบวนการควบคุมอุณหภูมิที่ต้องการความแม่นยำและความน่าเชื่อถือสูง

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ

ความแม่นยำและความเสถียรของการควบคุมอุณหภูมิไม่ได้ขึ้นอยู่กับระบบควบคุมเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้รับอิทธิพลจากสมรรถนะของระบบให้ความร้อนและความเย็น ประสิทธิภาพของระบบหมุนเวียนของเหลว รวมถึงสภาวะแวดล้อมในการใช้งาน การออกแบบและการเลือกองค์ประกอบที่เหมาะสมมีส่วนสำคัญในการช่วยให้ระบบสามารถรักษาอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อความต้องการของงานห้องปฏิบัติการและงานอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Control System)

ตัวควบคุมอุณหภูมิเป็นองค์ประกอบสำคัญในการรักษาสภาวะการทำงานให้มีความเสถียร

ระบบควบคุมแบบ PID สามารถปรับกำลังให้ความร้อนหรือความเย็นได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดการแกว่งของอุณหภูมิ ลดการเกิดอุณหภูมิเกินค่าที่ตั้งไว้ (Overshoot) และเพิ่มความเสถียรของระบบเมื่อเปรียบเทียบกับระบบควบคุมแบบ ON-OFF ทั่วไป

การเลือกกำลังให้ความร้อนและความเย็นที่เหมาะสม (Proper Heating and Cooling Capacity)

ประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิขึ้นอยู่กับกำลังให้ความร้อนและกำลังทำความเย็นที่เหมาะสมกับ ปริมาตรของอ่าง ปริมาณตัวอย่าง ลักษณะการใช้งาน สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

การเลือกขนาดกำลังที่ไม่เหมาะสมอาจส่งผลให้การรักษาอุณหภูมิทำได้ช้าลง หรือทำให้เกิดการแกว่งของอุณหภูมิมากขึ้น

ระบบหมุนเวียนของเหลว (Circulation System)

ระบบหมุนเวียนโดยใช้ปั๊มช่วยให้เกิดการไหลเวียนของของเหลวอย่างทั่วถึงภายในอ่าง ลดความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละตำแหน่ง และช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอของอุณหภูมิภายในระบบ

การเลือกอัตราการไหลและสมรรถนะของปั๊มที่เหมาะสมมีส่วนช่วยให้การควบคุมอุณหภูมิเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การทำงานร่วมกันของระบบทำความร้อนและทำความเย็น (Combined Heating and Cooling Control)

สำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิใกล้เคียงกับสภาวะแวดล้อม โดยทั่วไปอยู่ในช่วงประมาณ 25 – 35 °C ความเสถียรของอุณหภูมิอาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิห้องและสภาพแวดล้อมโดยรอบ

การควบคุมการทำงานร่วมกันระหว่างระบบให้ความร้อนและระบบทำความเย็นอย่างเหมาะสม ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิ ลดการแกว่งของอุณหภูมิ และส่งเสริมเสถียรภาพของระบบโดยรวม

สภาวะแวดล้อมและภาระการใช้งาน (Environmental and Load Conditions)

ปัจจัยภายนอกหลายประการสามารถส่งผลต่อความเสถียรของอุณหภูมิได้ เช่น อุณหภูมิแวดล้อม การระบายอากาศบริเวณติดตั้ง ปริมาณของตัวอย่างภายในอ่าง การเปิดฝาบ่อยครั้ง การนำตัวอย่างที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันเข้าสู่ระบบ

ดังนั้น ปัจจัยเหล่านี้ควรถูกนำมาพิจารณา ร่วมกับการออกแบบและการเลือกอุปกรณ์ เพื่อให้ได้ระบบควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และสามารถให้ประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับความต้องการของงานห้องปฏิบัติการและงานอุตสาหกรรมการควบคุมอุณหภูมิที่มีประสิทธิภาพเกิดจากการทำงานร่วมกันของระบบควบคุม ระบบให้ความร้อนและความเย็น ระบบหมุนเวียนของเหลว และสภาวะแวดล้อมในการใช้งาน โดยการออกแบบที่เหมาะสมในทุกองค์ประกอบมีส่วนสำคัญในการเพิ่มความเสถียร ความสม่ำเสมอ และความน่าเชื่อถือของระบบโดยรวม

อ่างควบคุมอุณหภูมิ สำหรับงานควบคุมอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการ งานวิจัย งานวิเคราะห์และทดสอบ งานควบคุมคุณภาพ และกระบวนการทางอุตสาหกรรม ออกแบบเพื่อให้การกระจายอุณหภูมิสม่ำเสมอและรองรับการทำงานต่อเนื่อง มีให้เลือกหลายขนาด พร้อมระบบควบคุมแบบ Analog, Digital และ PID เพื่อรองรับความต้องการด้านการใช้งานและระดับความแม่นยำที่แตกต่างกัน

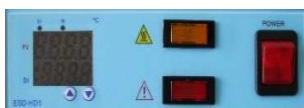
Water bath RT+5-100°C Model		WTT-D10	WA-D16	WTT-D16	WD-D16	WA-D32	WTT-D32	WD-D30P	
Technical data									
Heating	Power	1500 W	2000W		2500W		2200W		
	Material	SUS 304	SUS 304	SUS 304	SUS 316	SUS 304	SUS 304	SUS 304	
Controller	Accuracy °C	+/-1	+/-2	+/-1	+/-0.5	+/-2	+/-1	+/-0.5	
	Controller	Digital on/off	Analog	Digital on/off	PID	Analog	Digital on/off	PID	
	Display	LED	-	LED	LED	-	LED	LED	
	Set Acc °C	0.1	-	0.1	0.1	-	0.1	0.1	
Material	Internal	SUS 304						Polycarbonate	
	External	Epoxy Powder Coated Steel						SUS304	
Size	Internal (cm)	25x30x15	30x35x16	30x35x16	30x35x16	30x70x16	30x70x16	25x32x40	
	External(cm)							28x48x40	
Cover		Flat Cover			Flat / Slope Cove			Flat Cover	
Volume (Lite)		10	16		32		30		
Special Order	Material	Inside-Out side SUS304 Polycarbonate bath / Clear bath							
	Circulating	Water pump SUS 316 (resistant high temperature)							
	Basket	Rack / Basket Made to order <i>Desired accuracy can be selected by order (ISO17025)</i>							



M shape Heater : SUS304



Model : WA-D10



Microprocessor PID control



Digital on/off control with Timer



Model : WD-D16

อ่างน้ำมันควบคุมอุณหภูมิ สำหรับงานที่ต้องการอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของน้ำ (มากกว่า 100°C) ซึ่งพบได้ทั้งในห้องปฏิบัติการ งานวิจัย และกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม

การใช้งานทั่วไป

- การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Control) ใช้รักษาอุณหภูมิของตัวอย่างหรือสารเคมีให้คงที่
- งานปฏิกิริยาเคมี (Chemical Reactions) เหมาะสำหรับการให้ความร้อนในปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ โดยเฉพาะงานเคมีอินทรีย์ การกลั่น และกระบวนการที่ต้องการอุณหภูมิสูงอย่างสม่ำเสมอ
- การทดสอบวัสดุ (Material Testing) ใช้ทดสอบความทนทานต่อน้ำมันของยาง ผลิตภัณฑ์อีลาสโตเมอร์ และวัสดุฉนวนประเภทต่าง ๆ ภายใต้สภาวะอุณหภูมิควบคุม
- งานถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer Applications) ใช้เป็นแหล่งให้ความร้อนหรือส่วนหนึ่งของระบบถ่ายเทความร้อนในกระบวนการอุตสาหกรรมและเครื่องจักรที่ต้องการการส่งผ่านพลังงานความร้อนอย่างมีประสิทธิภาพ

Oil bath RT+5 -220°C		Model	WO-3L with lift	WO-5L with lift
Technical data				
	Power		1000 W	1500W
	Material		SUS 304	
Controller	Accuracy °C		+/-1	
	Controller		PID	
	Display		LED	
	Set Acc °C		0.1	
Material	Internal		SUS 304	
	External		Epoxy Powder Coated Steel	
Size	Internal		Dia 26 x15 cm	Dia 28 x17 cm
	External			
Volume (Lite)			3	5
Weight (kg)			7	8



Control lift



Heater : SUS304



Model : WO-3L

อ่างน้ำเย็น , อ่างน้ำร้อน-เย็น **ควบคุมอุณหภูมิ** (Cooling Bath) ได้รับการออกแบบสำหรับงานห้องปฏิบัติการที่ต้องการการลดอุณหภูมิและการควบคุมอุณหภูมิอย่างแม่นยำ รองรับการใช้งานในช่วงอุณหภูมิที่หลากหลาย มีให้เลือกทั้งถังแบบปิด และถังแบบเปิด เหมาะสำหรับงานวิจัยและพัฒนา (R&D) งานวิเคราะห์ทางเคมี งานควบคุมคุณภาพ และงานทดสอบวัสดุ

การใช้งานทั่วไป

- การควบคุมอุณหภูมิของปฏิกิริยาคายความร้อน (Exothermic Reaction Cooling)
- การหมุนเวียนของเหลวไปยังอุปกรณ์ภายนอก (External Circulation)
- การบ่มเพาะ การทดสอบ และงานวิจัยที่ต้องการอุณหภูมิควบคุม (Incubator Cooling Bath)
- การควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่าง สารเคมี และอุปกรณ์ทดสอบในห้องปฏิบัติการ

Cooling Bath 4 -80°C Model		WC-D15	WC-D20	WCH-D20
Technical data				
	Cooling	Compress 1/3Hp	Compress 1/3Hp	Compress 1/3Hp
	Heater	-		2000W
Controller	Accuracy °C	+/-2	+/-2	+/-1
	Controller	Digital on-off Control	Digital on- off Control	Digital PID Control
	Display	LED	LED	LED
	Set Acc °C	0.1	0.1	0.1
	Circulating	Closed-Loop system	-	-
	Flow rate	20 L /min	-	-
Material	Internal	SUS 304		
	External	Epoxy Powder Coated Steel		
Size	Internal	Dia. 30 x 26 cm	Dia. 30 x 30 cm	Dia. 30 x 30 cm
	External	41x45x85 cm	41x45x85 cm	41x45x85 cm
Volume (Lite)		15	20	20

Ex. Rack for Bottom



เครื่องทำความร้อนระบบน้ำหมุนเวียน (Circulation Heater) การควบคุมอุณหภูมิไหลเวียนของเหลวสำหรับงานในห้องปฏิบัติการ ด้วยขนาดกะทัดรัดและระบบควบคุมอุณหภูมิที่แม่นยำ จึงเหมาะสำหรับงานห้องปฏิบัติการ งานวิจัย และงานทดสอบทางอุตสาหกรรมที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิของของเหลวอย่างต่อเนื่อง ตัวถังแยกอิสระจากชุดควบคุม สามารถปรับเปลี่ยนขนาดให้เหมาะสมได้กับการใช้งาน

Circulation Heater +5 -60°C Model		RH-D60
Technical data		
	Heater Power	1500 W
	Material	SUS 304
Controller	Accuracy °C	+/-1
	Controller	PID
	Display	LED
	Set Acc °C	0.1
Material	Internal	Tube SUS 304
	External	Epoxy Powder Coated Steel
Size	External	30x40x22 cm
Circulation	Flow Rate	20 L/ min



Example usage illustration.

อ่างทดสอบแบบใส (Polycarbonate Test Bath) อ่างโปร่งใส ช่วยให้สามารถสังเกตชิ้นงาน หรือกระบวนการทดสอบภายในอ่างได้อย่างชัดเจน เหมาะสำหรับงานควบคุมคุณภาพ งานวิจัย และงานทดสอบในห้องปฏิบัติการหรือภาคอุตสาหกรรม

การใช้งาน

- การทดสอบการรั่วซึมของผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุ
- งานทดสอบที่ต้องสังเกตชิ้นงานระหว่างการทดสอบภายใต้สภาวะอุณหภูมิควบคุม

การทดสอบการรั่วซึมของกระป๋องสเปรย์ (Aerosol Can Leak Test) สามารถใช้ตรวจสอบการรั่วซึมของกระป๋องสเปรย์ที่ผ่านการบรรจุและปิดผนึกแล้ว โดยนำกระป๋องแช่ในน้ำร้อนภายในอ่างทดสอบ ผู้ปฏิบัติงานสามารถสังเกตฟองก๊าซที่เกิดจากการรั่วซึมผ่านผนังอ่างใสได้อย่างชัดเจน

อุปกรณ์เสริม ตะกร้าสำหรับจัดเรียงกระป๋องสเปรย์ภายในอ่าง ช่วยเพิ่มความสะดวกในการทดสอบและตรวจสอบหลายชิ้นงานพร้อมกัน

Test bath +5 -60°C Model		WDD-30P
Technical data		
	Heater Power	1800 W
Controller	Accuracy °C	+/-1
	Controller	PID
	Display	LED
	Set Acc °C	0.1
Material	Internal	Polycarbonate 10 mm
	External	SUS 304
Size	Internal	25x32x40
	External	28x48x40
Volume (Lite)		30



อ่างให้ความร้อนอเนกประสงค์ (Multi-Purpose Heating Bath) อ่างให้ความร้อนอเนกประสงค์ได้รับการออกแบบสำหรับงานให้ความร้อนในห้องปฏิบัติการและงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความยืดหยุ่นในการใช้งาน สามารถรองรับตัวอย่างถ่ายเทความร้อนหลากหลายประเภทตามความเหมาะสมของแต่ละกระบวนการ

การใช้งานทั่วไป

- อ่างหลอมขี้ผึ้ง (Wax Melting Bath)
- อ่างทราย (Sand Bath)
- อ่างให้ความร้อนแบบแห้ง (Dry Heating Bath)
- งานให้ความร้อนและควบคุมอุณหภูมิสำหรับตัวอย่าง วัสดุ หรือกระบวนการเฉพาะทาง

อุปกรณ์เสริม

- เซนเซอร์วัดอุณหภูมิภายนอก (External Sensor)
- เซนเซอร์วัดอุณหภูมิภายในอ่าง (Internal Sensor)

Test bath +5 -120°C	Model	HBD-30
Technical data	Heater Power	2200 W
	Controller	PID
	Display	LED
	Set Acc °C	0.1
Material	Internal	SUS304
	External	Epoxy Powder Coated Steel
Size	Internal	30x50x20cm
	External	48x58x45cm
Volume (Lite)		30 L
Weight (kg)		16 kg



เตาให้ความร้อน (Hotplate) สำหรับห้องปฏิบัติการและงานอุตสาหกรรม

เตาให้ความร้อน (Hotplate Series) ได้รับการออกแบบสำหรับงานให้ความร้อนในห้องปฏิบัติการ งานวิจัย การเตรียมตัวอย่าง และกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมที่ต้องการอุณหภูมิที่มีความเสถียรและการกระจายความร้อนอย่างสม่ำเสมอ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับงานหลากหลายประเภท เช่น การอุ่นตัวอย่าง การระเหยสาร กระบวนการทางเคมี รวมถึงการทดสอบที่อุณหภูมิสูง

เพื่อให้เหมาะกับลักษณะการใช้งานที่ต่างกัน Hotplate มีให้เลือกทั้งหน้าแผ่นอะลูมิเนียม เหล็กหล่อ และกระจกเซรามิก ซึ่งแต่ละวัสดุมีคุณสมบัติและความเหมาะสมแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและกระบวนการใช้งาน นอกจากนี้ยังมีระบบให้ความร้อนหลายรูปแบบ ได้แก่ Coil Heater, Mica Heater, Direct Coil Heater และ Infrared Heater เพื่อรองรับความต้องการด้านการถ่ายเทความร้อนและสมรรถนะในการทำงานที่หลากหลาย

ในด้านการควบคุมอุณหภูมิ มีทั้งรุ่นควบคุมแบบ Analog และแบบ Digital PID โดยรุ่น Analog มีความเรียบง่าย แข็งแรง และเหมาะสำหรับงานให้ความร้อนทั่วไป ขณะที่รุ่น Digital PID สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำและมีเสถียรภาพมากขึ้น จึงเหมาะสำหรับงานทดสอบงานวิเคราะห์ และงานวิจัยที่ต้องการความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิและการทำซ้ำของผลการทดลอง

Hotplate Series ได้รับการออกแบบให้รองรับการใช้งานต่อเนื่อง ด้วยโครงสร้างที่แข็งแรง ระบบถ่ายเทความร้อนที่มีประสิทธิภาพ และระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน (Over-Temperature Protection) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยระหว่างการใช้งาน จึงเหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการทางเคมี งานควบคุมคุณภาพ (QC) ศูนย์วิจัย ห้องปฏิบัติการทางการศึกษา ตลอดจนงานให้ความร้อนทั่วไปในภาคอุตสาหกรรม

ระบบควบคุมอุณหภูมิ

เครื่อง Hotplate มีให้เลือกทั้งระบบควบคุมแบบ ON-OFF และ Digital PID เพื่อรองรับลักษณะการใช้งานที่ต่างกัน ตั้งแต่งานให้ความร้อนทั่วไปจนถึงงานที่ต้องการความแม่นยำและความสามารถในการทำซ้ำของผลการทดลอง

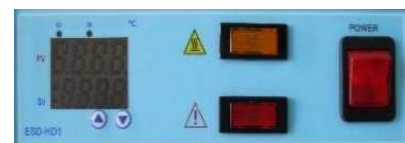
ON-OFF Control

ระบบควบคุมอุณหภูมิแบบมาตรฐานที่มีหลักการทำงานเรียบง่ายและเชื่อถือได้ เหมาะสำหรับงานให้ความร้อนทั่วไป งานประจำในห้องปฏิบัติการ งานสนับสนุนการผลิต และกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่ไม่จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิด้วยความละเอียดสูง



PID Control

ระบบควบคุมอุณหภูมิความแม่นยำสูงที่สามารถปรับกำลังความร้อนได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยเพิ่มเสถียรภาพของอุณหภูมิและลดการเกิด Overshoot จึงเหมาะสำหรับงานทดสอบ งานวิจัย และกระบวนการที่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิอย่างแม่นยำ และให้ผลลัพธ์ที่สามารถทำซ้ำได้



ชุดให้ความร้อน (Heating Element)

ชุดให้ความร้อนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการกระจายความร้อน ความเร็วในการตอบสนอง และลักษณะการใช้งานของ Hotplate โดยมีเทคโนโลยีให้เลือกหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของแต่ละกระบวนการ

Coil Heater with Heat-Conductive Plate

ใช้ขดลวดให้ความร้อนติดตั้งอยู่ใต้หรือรวมเป็นส่วนหนึ่งของแผ่นนำความร้อน เช่น อะลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อ เพื่อให้เกิดการกระจายอุณหภูมิบนพื้นผิวอย่างสม่ำเสมอ เหมาะสำหรับ Hotplate ทั่วไปและงานให้ความร้อนต่อเนื่องในอุตสาหกรรมที่ต้องการความเสถียรและความทนทานในการใช้งาน



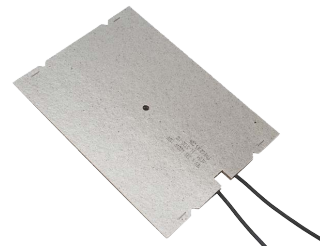
Direct Coil Heater

ใช้ขดลวดให้ความร้อนแบบเปิดเพื่อถ่ายเทความร้อนโดยตรงไปยังภาชนะหรือพื้นผิวให้ความร้อน โดยมีหลักการทำงานคล้ายกับ Heating Mantle ทำให้ตอบสนองต่ออุณหภูมิได้รวดเร็วและสามารถให้ความร้อนเฉพาะจุดได้ดี เหมาะสำหรับงานห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง



Mica Heater

ใช้ลวดความต้านทานที่ฝังอยู่ภายในชั้นฉนวนไมกา ทำให้มีโครงสร้างขนาดกะทัดรัดและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้รวดเร็ว เหมาะสำหรับระบบให้ความร้อนที่ต้องการประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนและการควบคุมอุณหภูมิที่มีเสถียรภาพ



Infrared Heater

ใช้การแผ่รังสีอินฟราเรดในการส่งผ่านพลังงานความร้อน ช่วยให้สามารถให้ความร้อนได้อย่างรวดเร็วและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ดี เหมาะสำหรับกระบวนการที่ต้องการประสิทธิภาพในการให้ความร้อนและการใช้งานที่อุณหภูมิสูง



ระบบความปลอดภัย

Over-Temperature Protection Thermostat

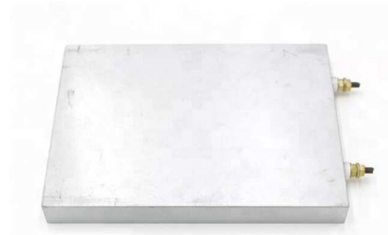
ติดตั้งเทอร์โมสแตทป้องกันอุณหภูมิเกินแบบอิสระ เพื่อป้องกันความร้อนสูงเกินระหว่างการทำงาน โดยระบบจะตัดวงจรให้ความร้อนโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกินค่าความปลอดภัยที่กำหนด ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและปกป้องทั้งอุปกรณ์และผู้ใช้งาน

วัสดุหน้าแผ่นให้ความร้อน (Top Plate)

หน้าแผ่นให้ความร้อนมีให้เลือกหลายวัสดุ เพื่อรองรับความต้องการด้านการนำความร้อน ความเร็วในการตอบสนองต่ออุณหภูมิ ความสามารถในการกักเก็บความร้อน ความทนทาน และสภาพแวดล้อมในการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยวัสดุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติการถ่ายเทความร้อนและสมรรถนะที่เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานเฉพาะด้าน

Aluminum Plate

อะลูมิเนียมเป็นวัสดุที่มีค่าการนำความร้อนสูง ช่วยให้ถ่ายเทความร้อนได้รวดเร็วและกระจายอุณหภูมิบนพื้นผิวได้อย่างสม่ำเสมอ เหมาะสำหรับงานให้ความร้อนและงานทดสอบทั่วไปในห้องปฏิบัติการ



Glass Ceramic Plate

กระจกเซรามิกมีความทนทานต่อสารเคมีและอุณหภูมิสูง พร้อมพื้นผิวเรียบที่ทำความสะอาดได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับงานทางเคมีและกระบวนการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูง



Cast Iron Plate

เหล็กหล่อมีคุณสมบัติในการกักเก็บความร้อนได้ดีและมีความแข็งแรงเชิงกลสูง เหมาะสำหรับการใช้งานต่อเนื่องและกระบวนการให้ความร้อนในอุตสาหกรรมที่ใช้ภาชนะขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักมาก



เครื่องกวนสารด้วยสนามแม่เหล็ก (Magnetic Stirrer)

Magnetic Stirrer ได้รับการออกแบบสำหรับการผสมสาร การเตรียมตัวอย่าง และกระบวนการทางเคมีในห้องปฏิบัติการ โดยใช้แท่งแม่เหล็กกวนสารเพื่อสร้างการกวนที่ต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ช่วยในการละลายสารและเตรียมสารละลายได้อย่างมีประสิทธิภาพมีทั้งแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์และแบบขับเคลื่อนด้วยสนามแม่เหล็ก เพื่อให้เหมาะกับลักษณะการใช้งานและคุณสมบัติของสารละลายที่แตกต่างกัน

Motor Type (Shaded Pole Motor)

ระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ชนิด Shaded Pole Motor ให้แรงบิดและประสิทธิภาพการกวนที่มีเสถียรภาพ เหมาะสำหรับงานกวนทั่วไป การเตรียมตัวอย่าง และการผสมสารละลายที่มีความหนืดปานกลาง รวมถึงการใช้งานต่อเนื่องที่ต้องการความทนทาน

ด้วยแรงบิดที่สูงกว่า จึงสามารถรองรับปริมาตรและช่วงความหนืดของสารละลายได้กว้างกว่า อย่างไรก็ตาม ระบบชนิดนี้อาจมีการสั่นสะเทือนและเสียงรบกวนมากกว่า รวมถึงชิ้นส่วนเชิงกลอาจเกิดการสึกหรอจากการใช้งานระยะยาว



Non-Motor Type (Magnetic Drive)

ระบบขับเคลื่อนด้วยสนามแม่เหล็กหมุนโดยไม่มีชุดส่งกำลังแบบดั้งเดิม ช่วยลดการสั่นสะเทือนและการสึกหรอของชิ้นส่วน ทำให้มีการทำงานที่เงียบและมีเสถียรภาพ

เหมาะสำหรับงานวิเคราะห์ งานเภสัชกรรม งานจุลชีววิทยา และงานห้องปฏิบัติการที่ต้องการความแม่นยำสูง รวมถึงงานที่ต้องการการกวนที่รอบตัวอย่างสม่ำเสมอ ทั้งยังช่วยลดภาระในการบำรุงรักษา อย่างไรก็ตาม ระบบชนิดนี้มีแรงบิดต่ำกว่าระบบที่ใช้มอเตอร์ และไม่เหมาะกับสารละลายที่มีความหนืดสูงมาก



แม่เหล็กกวนสาร (Magnetic Stir Bar)

แท่งแม่เหล็กกวนสารได้รับการออกแบบสำหรับใช้งานร่วมกับเครื่องกวนสารแบบแม่เหล็ก เพื่อให้เกิดการผสมของเหลวอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยใช้แกนแม่เหล็กถาวรที่มีความเสถียรสูงสำหรับการกวนอย่างต่อเนื่อง

มีให้เลือกหลายรูปทรง เช่น ทรงกระบอก ทรงแปดเหลี่ยม แบบ Pivot Ring และแบบกากบาท เพื่อให้เหมาะกับภาชนะและลักษณะการกวนที่แตกต่างกัน ผิวภายนอกเคลือบด้วย PTFE ซึ่งมีความทนทานต่อกรด ต่าง และตัวทำละลายหลายชนิด พร้อมช่วยลดแรงเสียดทานและการปนเปื้อน อีกทั้งยังทำความสะอาดได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับงานเคมี งานเภสัชกรรม งานจุลชีววิทยา และงานวิจัยในห้องปฏิบัติการ



แผ่นให้ความร้อนขนาดใหญ่
 แผ่นให้ความร้อนขนาดใหญ่ได้รับการออกแบบสำหรับงานให้ความร้อนในห้องปฏิบัติการ งานควบคุมคุณภาพ และกระบวนการทางอุตสาหกรรมที่ต้องการพื้นที่ให้ความร้อนขนาดใหญ่และการกระจายอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ
 มีให้เลือกทั้งรุ่นควบคุมอุณหภูมิแบบ Digital PID และ Analog



การใช้งานทั่วไป

- การเตรียมตัวอย่าง
- งานทดสอบและวิจัยในห้องปฏิบัติการ
- งานควบคุมคุณภาพ
- งานให้ความร้อนในกระบวนการผลิตและงานอุตสาหกรรม

**Large working area
 Digital / Analog Control**

Model		HD1-D	HD1-A
Heater	Power	2000 W	2000 W
	Material	Mica heater	Mica heater
Controller	Controller	PID	Analog On/off
	Display	Digital	Lamp indicator
	Set Acc °C	0.1 C	scale 1-8
Material	External	Epoxy costing steel	Epoxy costing steel
	Plate	Aluminium	Aluminium
Size	plate	30x50x10 cm	30x50x10 cm

**Glass ceramic
Digital Control and timer
Acid Resistant**



เตาให้ความร้อนแบบอินฟราเรด
ให้ความร้อนสูงและเร็ว ในพื้นที่เฉพาะ แผ่นนำความร้อนแบบ
เซรามิกแก้ว (Glass Ceramic) ทนความร้อนสูง ทนต่อสารเคมี
และทำความสะอาดได้ง่าย
เหมาะสำหรับงานให้ความร้อน งานทดสอบที่ต้องการความร้อน
สูง และเร็วในระยะเวลาอันสั้น

การใช้งานทั่วไป

- การระเหยสารละลาย (Evaporation)
- งานเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ
- งานให้ความร้อนในกระบวนการวิจัย ควบคุมคุณภาพ และงานอุตสาหกรรม
- งานที่ต้องการอุณหภูมิพื้นผิวสูงและการเพิ่มอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว

Model		HF-20D
Technical data		
	Heater Power	1800 W
Controller	Controller	PID
	Display	LED
	Set Acc °C	1
Material	Top plate	Glass ceramic
	External	Epoxy Powder Coated Steel
Size	Work space	20 cm

เตาหลุมให้ความร้อน

ชุดให้ความร้อนสำหรับขวดก้นกลม ได้รับการออกแบบสำหรับการให้ความร้อนแก่ขวดก้นกลมและภาชนะแก้วทรงกลม โดยช่วยกระจายความร้อนรอบภาชนะอย่างสม่ำเสมอและลดการเกิดจุดร้อนเฉพาะตำแหน่ง

ระบบให้ความร้อนแบบ Direct Coil ให้การตอบสนองความร้อนรวดเร็ว และรองรับอุณหภูมิสูงสุดถึง 600°C และทำงานได้ต่อเนื่อง



การใช้งานทั่วไป

- งานกลั่นสาร (Distillation)
- งานระเหยสารและการเตรียมตัวอย่าง
- งานสังเคราะห์ทางเคมี (Chemical Synthesis)
- งานวิจัยและพัฒนา (R&D)
- งานให้ความร้อนทั่วไปในห้องปฏิบัติการ



Model		HM-D1	HM-D3	HM-D6	HM-D1F
Technical data					
	Heater Power	500 W	1500 W	3000 W	500 W
	Material	SUS coil			
	Controller	Analog			
	Set Acc °C	scale 1-8			
Material	Top plate	Tube SUS 304			
	External	Epoxy Powder Coated Steel			
Size	Dia.	125 mm			
	Volume	250-750 ml			
	External	230x 180 x 175	230x 450 x 175	230x 900 x 175	230x 180 x 175

เตาให้ความร้อนหลายตำแหน่ง (Multi-Position Hot Plate)

เตาให้ความร้อนหลายตำแหน่งได้รับการออกแบบสำหรับการให้ความร้อนตัวอย่างหลายชุดพร้อมกัน แผ่นให้ความร้อนเหล็กหล่อ (Cast Iron) ให้ความแข็งแรงสูง กักเก็บความร้อนได้ดี ทนทานช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและรองรับการใช้งานต่อเนื่องในห้องปฏิบัติการ งานวิจัย และงานควบคุมคุณภาพ

การใช้งานทั่วไป

- งานกลั่นสาร (Distillation)
- งานสกัดสาร (Extraction)
- การเตรียมตัวอย่าง (Sample Preparation)
- งานแปรรูปและปฏิกิริยาทางเคมี



Model		HD-3420
Technical data	Heater Power	500 W
	Controller	Analog
	Display	LED
	Set Acc °C	Scale 1-8
Material	Internal	SUS304
	External	Epoxy Powder Coated Steel
	plate	Cast Iron
Size	plate	900 mm
	External	450 x210 x 130 mm

เครื่องกวนสารแบบหลายตำแหน่ง

เครื่องกวนสารแบบหลายตำแหน่งได้รับการออกแบบสำหรับการกวนตัวอย่างหลายชุดพร้อมกัน ด้วยระบบขับเคลื่อนแม่เหล็กแบบไม่มีมอเตอร์ ช่วยลดการสิ้นเปลือง และทนต่อการใช้งาน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของห้องปฏิบัติการ

การใช้งานทั่วไป

งานกวนสารในห้องปฏิบัติการสำหรับงานวิจัย งานจุลชีววิทยา งานเคมี งานเภสัชกรรม



Model		MS-D6
Technical data		
	Stirrer position	Magnetic -Non motor 6
Controller	Controller	Analog / 1 set : 2 position
	Set Acc °C	scale 1-8
Material	plate	Acrylic
	External size	550x370x50 mm
Volume		1000 ml / position

เตาให้ความร้อน สำหรับงานให้ความร้อนทั่วไป

เครื่องกวนสารพร้อมให้ความร้อนแบบ Analog) สำหรับงานที่ต้องการให้ความร้อนและกวนสารพร้อมกัน

- แผ่นอลูมิเนียมที่มีค่าการนำความร้อนสูง ช่วยให้ร้อนเร็วและกระจายความร้อนได้อย่างสม่ำเสมอ
- ระบบควบคุมแบบ Analog ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับงานทั่วไปในห้องปฏิบัติการ
- ระบบกวนด้วยมอเตอร์ ให้การกวนที่สม่ำเสมอ เหมาะสำหรับกวนผสมสารและการละลายสารเคมี

การใช้งาน

งานให้ความร้อนและกวนสารในห้องปฏิบัติการ

- การเตรียมตัวอย่าง (Sample Preparation)
- การผสมและละลายสารเคมี
- งานให้ความร้อนทั่วไปในห้องปฏิบัติการ



Model		HD-300	H-SD300
Technical data	Heater Power	600 W	600 W
	Controller	Analog	Analog
	Display	LED	LED
	Set Acc °C	Scale 1-8	Scale 1-8
Material	Internal	SUS304	SUS304
	External	Epoxy Powder Coated Steel	Epoxy Powder Coated Steel
	Motor	-	Shaded pole motor 1200 rpm
Size	plate	Aluminium	Aluminium
	plate	140 mm	140 mm
	External	150 x230 x 160 mm	150 x230 x 160 mm