

ตู้เย็นพาณิชย์



คัดก่อนใช้

ตู้เย็นพาณิชย์ หมายถึง ตู้เย็นที่ใช้ตามบ้านหรือตู้แช่อาหารสด อาหารทะเล ตามร้านอาหารและภัตตาคาร ตลอดจนตู้แช่ขนม น้ำอัดลม หรือไอศกรีมที่วางจำหน่ายตามหน้าร้านต่างๆ และจัดเป็นอุปกรณ์ที่มีวิธีใช้และเลือกซื้อเพื่อการประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อมได้

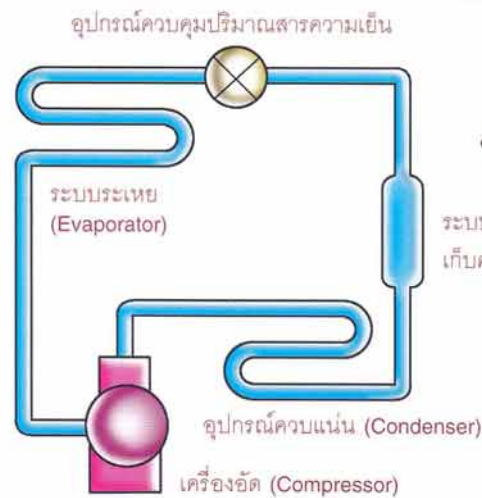
ตู้เย็นให้ความเย็นได้อย่างไร

ตู้เย็นจะมีถังเก็บสารทำความเย็นหรือน้ำยาทำความเย็นซึ่งจะอยู่ตอนล่างของตัวตู้ เมื่อเราเสียบปลั๊กไฟให้กับตัวตู้เย็น มอเตอร์คอมเพรสเซอร์จะทำงานโดยการอัดและเกิดแรงดันสูงในถังเก็บน้ำยา ทำให้น้ำยาเดือดแล้วกลายเป็นไอ และในระหว่างนี้จะดูดความร้อนที่อยู่ภายในตู้เย็นเพื่อทำให้ตัวเองเปลี่ยนสถานะเป็นไอสารทำความเย็นด้วย ทำให้ภายในตู้เย็นมีความเย็น แล้วไอนี้จะถูกควบแน่นกลับมาเป็นน้ำยาทำความเย็นในสถานะของเหลวอีก โดยถ่ายเทความร้อนออกมาภายนอกตู้เย็นที่บริเวณหลังตู้เย็นหรือใต้ตู้เย็น

น้ำยาจะอยู่ในถังเก็บและกลายเป็นไอไปตามแผงความเย็นและแผงระบายความร้อนจนไหลเวียนกลับมาเป็นน้ำยาที่ถังเก็บดังเดิมอีกในลักษณะเป็นระบบปิด น้ำยาจึงไม่หมดไปจากระบบสามารถใช้ตู้เย็นได้นานหลายปี โดยไม่ต้องมีการเติมน้ำยา จนกว่าจะเกิดการรั่วไหลหรือเสื่อมสภาพ

ดังนั้น ส่วนประกอบโดยทั่วไป ของตู้เย็นที่ใช้ในปัจจุบัน จึงประกอบด้วย

1. **มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ (Motor Compressor)** ทำหน้าที่ในการอัดและดูดน้ำเย็นให้หมุนเวียนในระบบของตู้เย็น จะอยู่ด้านล่างของตู้เย็นและเมื่อภายในตู้เย็นมีความเย็นถึงระดับที่ตั้งไว้ มอเตอร์คอมเพรสเซอร์จะหยุดทำงานชั่วคราว ทำให้ประหยัดไฟฟ้า จนอุณหภูมิในตู้เย็นเริ่มสูงขึ้นมอเตอร์คอมเพรสเซอร์จะเริ่มทำงานใหม่
2. **แผงเย็น (Evaporator)** เป็นส่วนกระจายความเย็นให้แก่ตู้เย็น จะอยู่ภายในตู้เย็น
3. **แผงร้อน (Condenser)** เป็นตัวระบายความร้อนให้แก่ น้ำยาทำความเย็นของระบบ จะอยู่ด้านหลังของตู้เย็นหรือใต้ตู้เย็น
4. **ตัวตู้เย็น** ทำด้วยเหล็กและอัดฉนวนอยู่ระหว่างกลาง เพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนจากภายนอก ตามปกติเรามักจะเรียกขนาดบรรจุเป็นลูกบาศก์เดซิเมตร (ลบ.ดม.) หรือคิว เช่นตู้เย็นขนาด 113 ลบ.ดม. (4 คิว) หรือตู้เย็นขนาด 142 ลบ.ดม. (5 คิว) เป็นต้น
5. **อุปกรณ์อื่นๆ** ที่มีอยู่ในตู้เย็น เช่น เทอร์มิสตัดท์ สวิตช์ โอเวอร์โหลด หลอดไฟ พัดลมกระจายความเย็น เป็นต้น



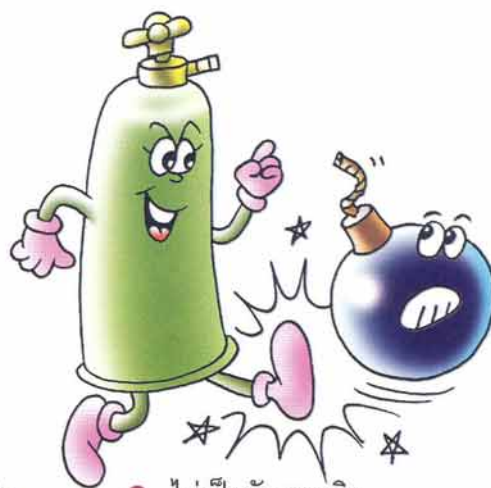
สารทำความเย็น (Refrigerant)

คุณสมบัติทั่วไปของสารทำความเย็นหรือน้ำยาทำความเย็นที่ดีสำหรับตู้เย็น คือ

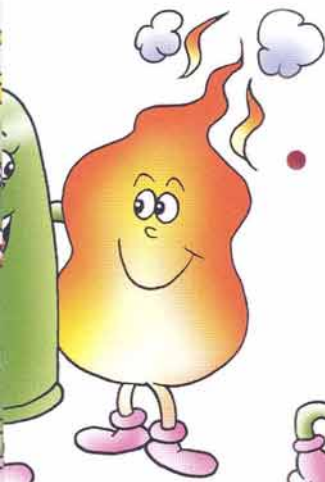
● ไม่เป็นพิษ



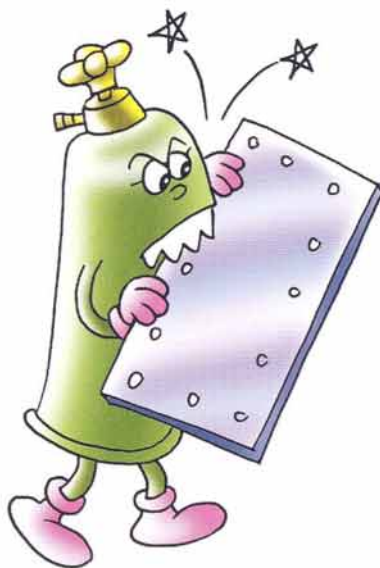
● ไม่เป็นวัตถุระเบิด



● ไม่ติดไฟ



● ไม่กัดกร่อนโลหะ



● ขณะอยู่ในสภาพก๊าซ ควรที่จะมีเสถียรภาพคงที่



● ขณะอยู่ในสภาพของเหลว ต้องไหลง่าย



● ใช้งานที่ระดับความดันไม่สูง



- ตรวจสอบการรั่วได้ง่าย
- มีความหนาแน่นน้อย เพื่อให้สะดวกกับการควบคุมปริมาณ
- มีค่าความร้อนแฝงต่อหน่วยน้ำหนักสูง

ตัวอย่างของสารทำความเย็นที่ไม่สร้างมลภาวะเรียกชื่อตาม The American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineering - ASHRAE) โดยใช้เลขเป็นตัวบอกสารแต่ละชนิด ส่วนตัว R คือ Refrigerant ดังตัวอย่าง เช่น

R - 11	Trichloromonofluoromethane, CCl_3F
R - 12	Dichlorodifluoromethane, CCl_2F_2
R - 22	Monochlorodifluoromethane, $CHClF_2$
R - 500	Azeotropic Mixture of 73.8 % of R-12 and 26.2 % of R-152 a
R - 717	Ammonia, NH_3

คุณสมบัติของตู้เย็นพาณิชย์และวิธีการเลือกซื้อ

ตู้เย็นพาณิชย์ หมายถึงตู้เย็นที่ใช้ในกิจการต่างๆ และรวมถึงตู้เย็นที่ใช้ตามบ้าน คุณสมบัติของตู้เย็นพาณิชย์ที่สำคัญ คือ ต้องมีความสะดวกในการใช้งานและการบำรุงรักษาตลอดจนมีค่าใช้จ่ายที่ประหยัด ดังนั้นการออกแบบขนาดและรูปร่างลักษณะของเครื่องให้เหมาะสมกับการระการทำความเย็นจึงมีผลต่อการประหยัดค่าใช้จ่ายบางส่วนได้ หากตู้เย็นเล็กเกินไป มอเตอร์ของตู้เย็นก็จะทำงานตลอดเวลาทำให้เสื่อมสภาพเร็วขึ้น แต่ถ้าใหญ่เกินไป ก็จะเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่คุ้มกับการใช้งาน

ตู้เย็นพาณิชย์ส่วนมากเป็นตู้โลหะและภายในตู้ทำด้วยพลาสติก สะดวกต่อการทำความสะอาด ฉนวนซึ่งกันระหว่างโลหะที่เป็นตู้ภายนอกกับพลาสติกชั้นใน ปัจจุบันมักใช้แผ่นโฟมพลาสติก



การป้องกันน้ำแข็งเกาะระหว่างประตูกับตู้จะมีลดความร้อนขนาดเล็กฝังอยู่รอบประตู ห้องเย็นขนาดใหญ่ที่ใช้เก็บรักษาอาหารมักออกแบบให้ชุดควบแน่นแยกจากรูททำความเย็น และใช้ตัวควบแน่นขนาดใหญ่ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศ

- เลือกซื้อขนาดให้พอเหมาะกับการใช้งาน
- เลือกใช้คอมเพรสเซอร์ประสิทธิภาพสูง เช่น โรตารีคอมเพรสเซอร์
- ใช้ฉนวนกันความร้อนที่หนาเพียงพอ
- ควรมีช่องให้ลมเย็นเคลื่อนที่ได้ง่ายและเร็ว ผ่านอาหารที่เก็บในห้องเย็นเพื่อประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนจากอาหารสู่ระบบทำความเย็น
- เลือกซื้อตู้เย็นที่ใช้สารทำความเย็นที่ดี ไม่สร้างมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมดังตัวอย่างข้างต้น



ประเภทของตู้เย็นพาณิชย์ แบ่งตามลักษณะการใช้งานมีดังนี้

1. ห้องเย็น (Walk-In Cooler)

โดยปกติจะมีขนาดความจุมากกว่า 100 ลูกบาศก์ฟุต คนสามารถเดินเข้า-ออกได้ ใช้เก็บอาหารเนื้อสัตว์บางชนิด เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว ปลา ไข่ เป็นต้น

2. ตู้แช่ (Reach - In Cabinet)

ตู้แช่ที่ใช้เก็บอาหารสำหรับร้านค้าขนาดย่อมมีขนาดความจุระหว่าง 20 - 100 ลูกบาศก์ฟุต อาจมีประตูเดียวหรือ 2 ประตู และบานประตูอาจเป็นโลหะปิดทึบหรือกระจกใส ตัวแผงเย็นอาจมีพัดลมเป่าความเย็นให้กระจายในตัว โดยจะทำงานเมื่อประตูปิดเพื่อไม่ให้ความเย็นกระจายออกไปนอกตู้

การใช้งานสามารถเก็บอาหาร เครื่องดื่ม หรือผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิด ระดับอุณหภูมิใช้งานอยู่ระหว่าง $0^{\circ} - 4.5^{\circ}C$ และต้องให้ความเย็นทั่วถึงเท่ากันตลอดทั้งตู้



3. ตู้แช่แบบแสดงสินค้า

ตู้ชนิดนี้จะเป็นชั้น ๆ สำหรับแสดงสินค้า และมีหลายรูปแบบให้เลือกขึ้นกับชนิดของสินค้าที่จะจำหน่าย โดยรูปแบบของตู้เย็นสามารถจำแนกตามลักษณะของการใช้งานดังนี้

- **ตู้วางผลิตภัณฑ์อาหารชั้นเดียว (Single - Duty Case)** จะมีแผงเย็นขนาดเล็กอีกชุดคอยดูดความร้อนจากใต้ชั้นวาง ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำความเย็น
- **ตู้วางผลิตภัณฑ์อาหารสองชั้น (Double - Duty Case)** ชั้นบนสำหรับแสดงสินค้า และชั้นล่างสำหรับเก็บสินค้า โดยมีแผงเย็นอยู่ชั้นล่างและมีพัดลมเป่าความเย็นไปยังส่วนต่างๆ ของตู้ หรืออาจมีแผงเย็น 2 ชุดต่ออนุกรมกัน อุณหภูมิใช้งานอยู่ในช่วง $4^{\circ} - 7^{\circ}C$
- **ตู้แช่แบบเปิดอิสระ (Open Display Case)** ตู้แช่แบบนี้ใช้มากตามตลาดอาหารสด (Supermarket) เช่น ผัก เนื้อสัตว์ ปลา หรืออาหารกึ่งสำเร็จรูป ตู้แช่แบบนี้ ฝาปิดด้านบนอาจเป็นกระจกที่เรียงซ้อน 3-4 ชั้น การส่งถ่ายความเย็นไปยังส่วนต่างๆ ของตู้เย็น จะใช้วิธีส่งลมเย็นไปยังบริเวณที่มีอาหารสดวางอยู่ ระดับความเย็นประมาณ $4^{\circ}C$
- **ตู้แช่แสดงอาหารแช่แข็ง (Frozen Food Display Case)** ตู้แช่อาหารแช่แข็งบางชนิดรวมทั้งไอศกรีม ต้องมีอุณหภูมิต่ำพอที่จะรักษาสภาพอาหารได้ เครื่องอัดที่จะใช้กับตู้แช่แบบนี้จึงควรมีขนาดใหญ่พอที่จะทำความเย็นต่ำๆ ได้

ตู้แช่ประเภทนี้สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามอุณหภูมิที่ใช้งาน ดังนี้

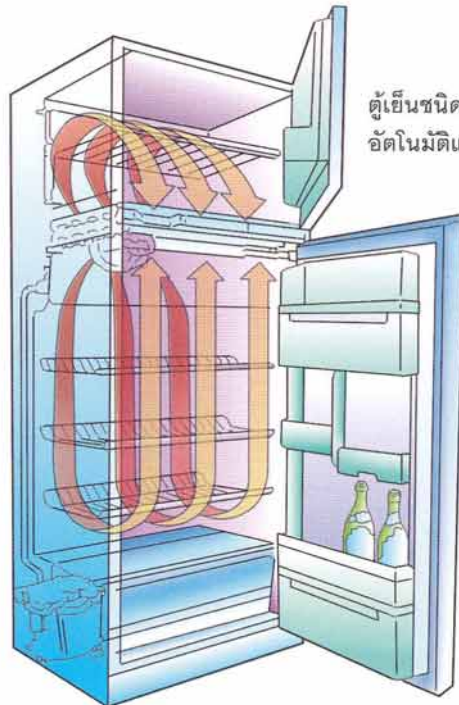
- ◆ อุณหภูมิต่ำมาก ๆ ประมาณ $-36^{\circ}C$ จะใช้แช่ไอศกรีม
- ◆ อุณหภูมิต่ำ ประมาณ $-31^{\circ}C$ ใช้กับอาหารแช่แข็ง
- ◆ อุณหภูมิต่ำปานกลาง ประมาณ $-9^{\circ}C$ ใช้แช่เนื้อสัตว์ นม เนย และอาหารสดที่นำมาจากห้องเย็น
- ◆ อุณหภูมิต่ำ ประมาณ $-3^{\circ}C$ ใช้แช่นม เนย และเครื่องปรุงอาหารบางชนิด





4. ตู้เย็นที่ใช้ตามบ้าน

ตู้เย็นชนิดนี้มีทั้งชนิดประตูเดียว สองประตู หรือมากกว่าสองประตู และแยกเป็น ชนิดกดปุ่มละลายน้ำแข็ง ชนิดละลายน้ำแข็งกึ่งอัตโนมัติและชนิดละลายน้ำแข็งอัตโนมัติไม่มีน้ำแข็งเกาะ (No Frost) ตู้เย็นชนิดนี้ยังมีหลายประตูจะใช้ไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น และตู้เย็นชนิดละลายน้ำแข็งอัตโนมัติแบบไม่มีน้ำแข็งเกาะจะเปลืองไฟฟ้ามากขึ้น แต่ทั้งนี้แล้วแต่ความสะดวกที่ผู้ใช้ต้องการ



ตู้เย็นชนิดละลายน้ำแข็งอัตโนมัติแบบ 2 ประตู

การใช้งานอย่างถูกวิธี

1. ค่าไฟฟ้าจะเพิ่มตามจำนวนครั้งของการเปิด-ปิดตู้เย็นเพราะเมื่อเปิดตู้เย็นความเย็นภายในตู้จะไหลออกข้างนอก ทำให้คอมเพรสเซอร์ต้องทำงานมากขึ้น เพื่อรักษาอุณหภูมิให้เท่าเดิมที่ตั้งไว้

ชนิดของตู้เย็น

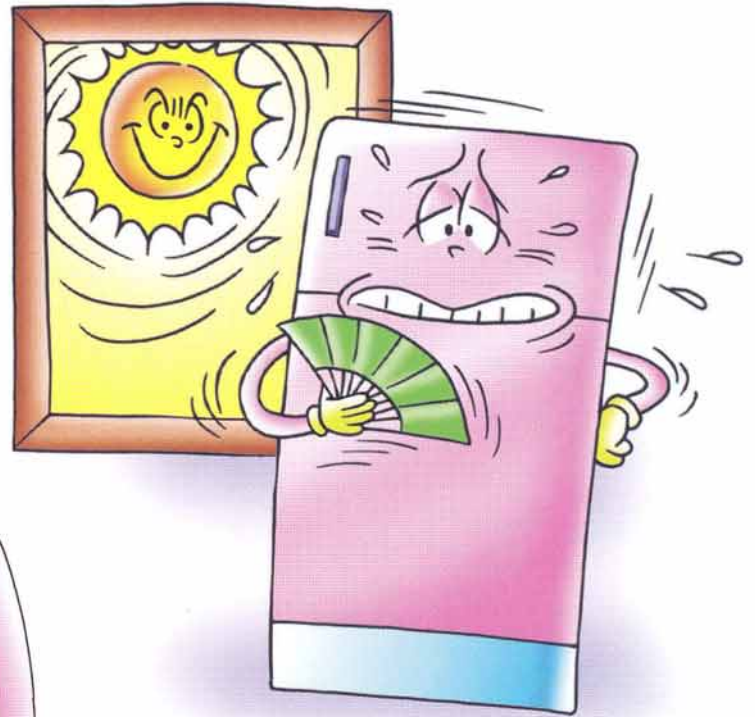
- แบบกดปุ่มละลายน้ำแข็ง
- แบบละลายน้ำแข็งกึ่งอัตโนมัติ
- แบบละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ

การควบคุมความเย็น

- ใช้เทอร์โมสแตท (Thermostat)
- ใช้เทอร์โมสแตทและนาฬิกาไฟฟ้า
- ใช้เทอร์โมสแตทและนาฬิกาไฟฟ้า และมีแผงชนิดที่มีครีป (Fin Coil) และมีพัดลมกระจายความเย็นให้ไหลเวียนทั่วตู้เย็น



2. ถ้าอุณหภูมิโดยรอบสูงขึ้น ปริมาณความร้อนจะถูกถ่ายเทเข้าไปในตู้เย็นมากขึ้น เป็นการเพิ่มภาระให้กับระบบทำความเย็น ดังนั้นจึงไม่ควรติดตั้งตู้เย็นใกล้กับแหล่งกำเนิดความร้อนใดๆ หรือถูกแสงอาทิตย์โดยตรง



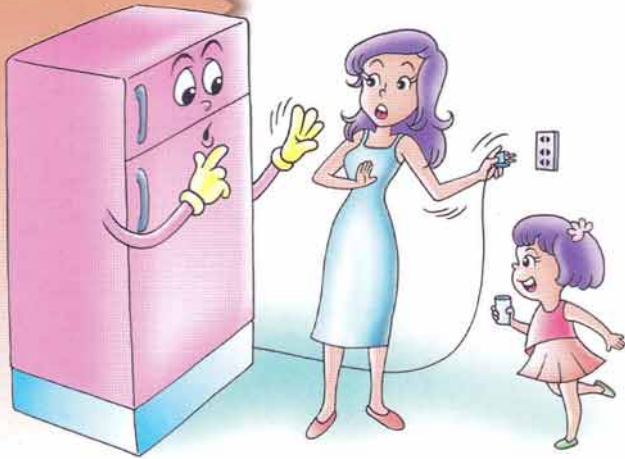
3. ปริมาณอาหารในตู้เย็นแทบจะไม่มีผลต่อค่าไฟฟ้า แต่ถ้าเก็บอาหารในตู้เย็นมากเกินไป จะทำให้อุณหภูมิในตู้เย็นไม่สม่ำเสมอ จึงควรเก็บอาหารโดยให้มีช่องว่าง เพื่อให้อากาศภายในไหลเวียนได้สม่ำเสมอ



4. ถ้านำอาหารที่มีอุณหภูมิสูงไปแช่จะส่งผลกระทบต่อดังนี้

- ◆ ทำให้อาหารต่างๆ ที่อยู่บริเวณข้างเคียงเสื่อมคุณภาพ หรือเสียได้
- ◆ หากตู้เย็นกำลังทำงานเต็มที่ จะทำให้ไอของน้ำยาก่อนเข้าเครื่องอัดรีดจนไม่สามารถทำหน้าที่หล่อเย็นคอมเพรสเซอร์ได้พอเพียง ก็อาจทำให้อายุของคอมเพรสเซอร์สั้นลงได้
- ◆ สูญเสียพลังงานไฟฟ้ามากขึ้นในการลดอุณหภูมิอาหารลงจนเท่ากับอุณหภูมิในตู้เย็น จึงควรปล่อยให้อุณหภูมิของอาหารเท่ากับอุณหภูมิห้องก่อนจึงนำเข้าสู่ตู้เย็น





5. เมื่อดึงปลั๊กออกแล้วไม่ควรเสียบใหม่ทันที เพราะเมื่อเครื่องหยุด น้ำยาจากส่วนที่มีความดันสูงจะไหลไปทางที่มีความดันต่ำจนความดันภายในวงจรเท่ากันหมด ดังนั้นถ้าคอมเพรสเซอร์เริ่มทำงานทันที น้ำยายังไหลกลับไม่ทัน เครื่องจึงต้องออกแรงดูดมากเพื่อเอาชนะแรงเฉื่อยและแรงเสียดทาน ซึ่งจะส่งผลให้มอเตอร์ของเครื่องอัดทำงานหนักอาจทำให้เกิดการชำรุด หรืออายุการทำงานสั้นลง



6. หมั่นทำความสะอาดแผงระบายความร้อนหลังตู้เย็นสม่ำเสมอ เพราะถ้ามีฝุ่นเกาะสกปรกมากๆ จะระบายความร้อนไม่ดี มอเตอร์ต้องทำงานเปลืองไฟมากขึ้น

7. อย่าให้มีจุดชำรุดหรือเสื่อมสภาพ เพราะความเย็นในตัวตู้เย็นจะไหลออกข้างนอก ทำให้มอเตอร์ต้องทำงานใหม่เปลืองไฟมากขึ้น ตรวจสอบโดยเทียบกระดาศระหว่างขอบยางประตูแล้วปิดประตูถ้าสามารถเลื่อนกระดาศไปมาได้ แสดงว่าขอบยางเสื่อมสภาพ ควรติดต่อช่างมาเปลี่ยนขอบยาง

8. การระบายความร้อน และอุปกรณ์ระบายความร้อนจะติดตั้งอยู่ด้านหลังของตู้เย็น อากาศที่รับความร้อนจะระบายออกทางแผงด้านหลังตู้เย็น ดังนั้นถ้าวางชิดผนังเกินไปการระบายความร้อนจะไม่ดี ค่าไฟฟ้าจะสูงขึ้น ควรวางตู้เย็นให้มีระยะห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 10 ซม. ด้านบนไม่น้อยกว่า 30 ซม. ด้านข้างไม่น้อยกว่า 2 ซม.

หากเรารู้จักการทำงานของตู้เย็นมากขึ้นรู้จักเลือกซื้อและเลือกใช้อย่างถูกวิธีตั้งข้างต้นก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าแต่ละเดือนได้และเป็นการช่วยกันประหยัดพลังงานและใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

ติดก่อนใช้

ผู้เขียน : ดร.ดุสิต เครื่องงาม
รวบรวมโดย : ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย
พิมพ์ครั้งที่ 1 : พ.ศ. 2541 15,000 เล่ม
พิมพ์ครั้งที่ 2 : พ.ศ. 2542 20,000 เล่ม



ขอรับข้อมูลเพิ่มเติมที่ : ศูนย์ประชาสัมพันธ์ "รวมพลังหาร 2" สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ
เลขที่ 394/14 ถนนสามเสน เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทรศัพท์ : 628-7745-53, 280-0951-7 ต่อ 142,144

