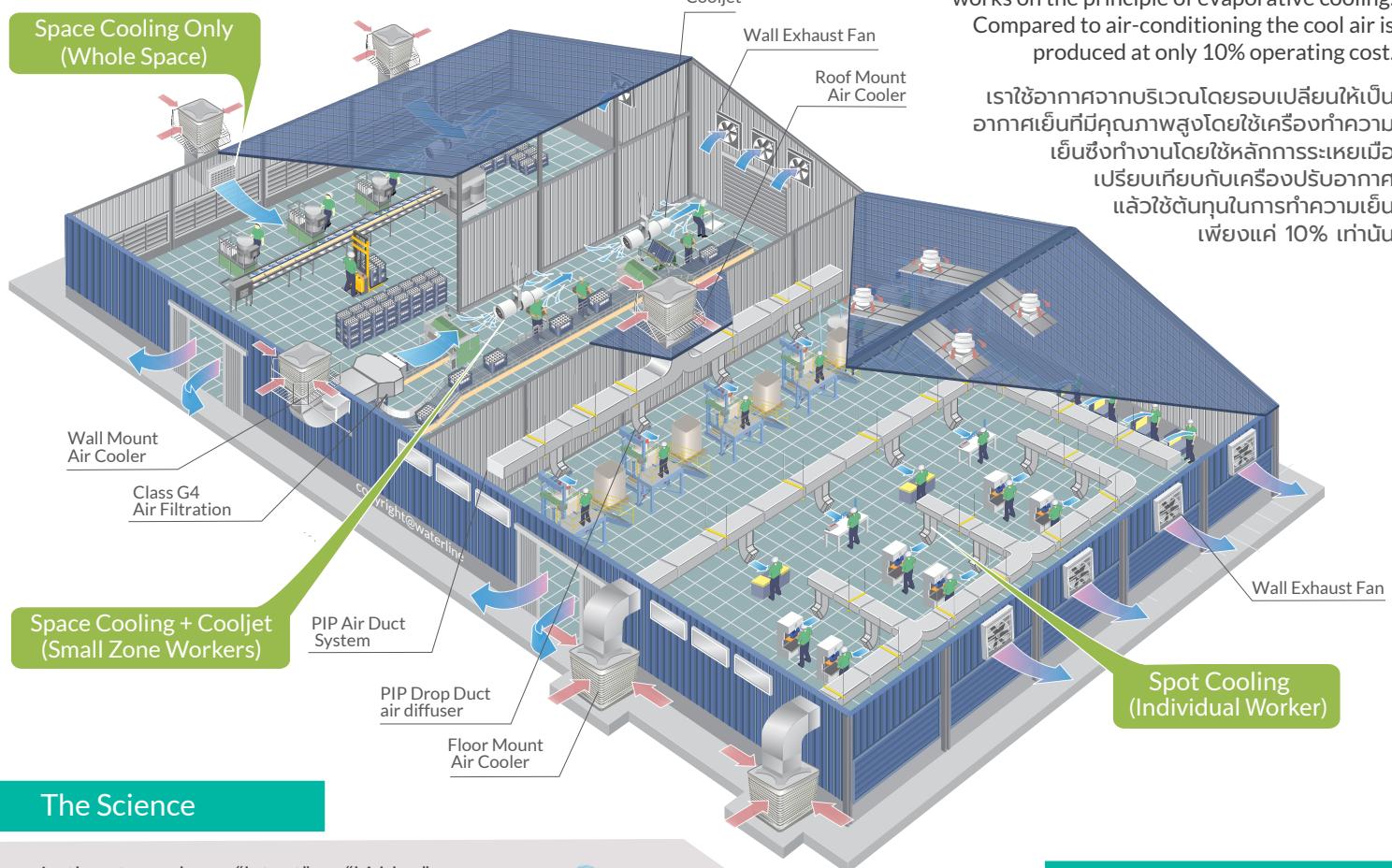


Introduction to Open Space Cooling

PAGE / 1/10

We create cool, clean air

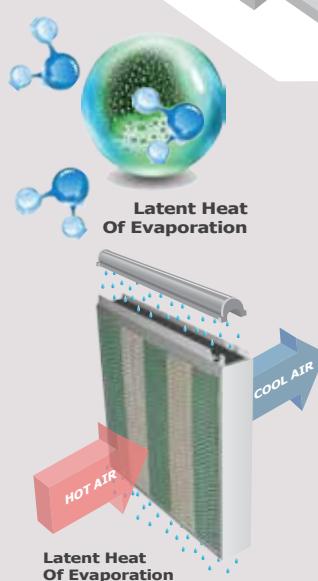


The Science

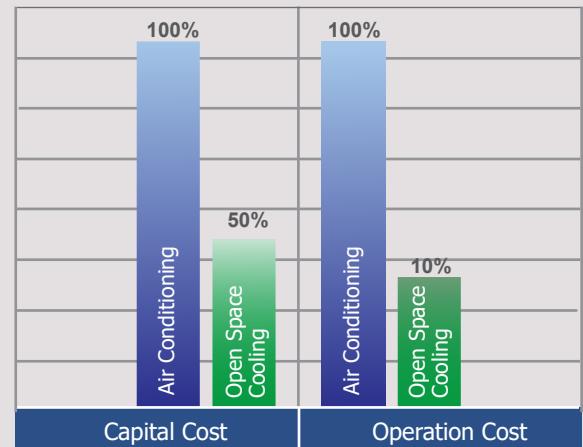
In the atmosphere, "latent" or "hidden" energy exists. One of them is the latent heat of evaporation. When water is made to change its state from liquid to vapor, the water molecules break their hydrogen bonds, a process that calls for tremendous heat. This heat naturally comes from the latent energy in the atmosphere.

It is this natural release of heat by the air that causes it to be cool.

ความร้อนธรรมชาติในบรรยากาศเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่ง คือพลังงาน "แฟง" ซึ่งเป็นพลังงานที่ซ่อนอยู่ที่เกิดกระบวนการระเหย (Evaporation) เมื่อน้ำมีการเปลี่ยนสถานะ จากของเหลว ไปเป็นไอ Hydrogen Bond ในโน๊อกลุกของน้ำจะถูกทำลายซึ่งกระบวนการนี้ต้องใช้พลังงานแบบไฟฟ้าซึ่งได้มาจากพลังงานแฟงที่อยู่ในธรรมชาตินั่นเองนี่เป็นกระบวนการลดความเย็นในอาคารด้วยความร้อนธรรมชาติที่เป็นกระบวนการลดความเย็นในอากาศจาก ความร้อนธรรมชาติ



The Cost Advantage



Open Space Cooling Performance

PAGE / 2/10



Supply Air Temperature

The supply air temperature from the cooler depends on two factors. The outside air temperature (dry bulb temperature) and the outside air relative humidity. At a certain dry bulb temperature, if the relative humidity is lower, more temperature reduction can be achieved. This is because more water can be evaporated into the air.

In order to estimate the temperature reduction, we need to calculate the wet bulb temperature which is obtained from the psychrometric chart or program. Wet bulb temperature depends on dry bulb temperature and relative humidity, both of which are measured by psychrometry instruments.

$$\begin{aligned} \text{Temperature Reduction } (\text{°C}) \\ = & (\text{Temperature}_{\text{DB}} - \text{Temperature}_{\text{WB}}) \\ \times & \text{Saturation Efficiency} \end{aligned}$$

where saturation efficiency is dependent on the quality of the cooling media used.

In Table A below, supply air temperature is derived after temperature reduction is calculated for 4 actual sample conditions.

Table A

Deriving Supply Air Temperature		M/C	Sample Conditions			
Outside Air Dry Bulb Temp °C		M	32	31.9	33.5	38.2
Outside Relative Humidity %		M	74	67.5	58	43
Outside Air Wet Bulb Temp °C		C	28	26.8	26.5	27.2
Wet Bulb Depression °C		C	4	5.1	7	11
Temperature Reduction °C (@ 85% sat. efficiency)		C	3.4	4.3	6	9.4
Supply Air Temperature °C		C	28.6	27.6	27.5	28.8

- Dry bulb temperature is the actual temperature of the air in the atmosphere.
- Wet bulb temperature is the temperature of the air if water is allowed to evaporate into the air.
- The sample conditions taken here are typical conditions prevail in the South East Asian region.
- M-Measured, C-Calculated

The sample conditions taken here are typical conditions prevailing in South East Asia. Table B shows the estimated Supply Air Temperature over a range of outside air dry bulb temperatures and outside air relative humidities applicable to South East Asia climate conditions.

Table B

Outside Air RH (%)	Outside Air Dry-Bulb Temperature (°C)										
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
35	21	21	22	23	24	25	25	26	27	28	29
40	22	22	23	24	25	26	26	27	28	29	30
45	22	23	24	25	26	27	27	28	29	30	
50	23	24	25	26	27	27	28	29	30		
55	24	25	26	27	27	28	29	30			
60	25	26	26	27	28	29	30				
65	25	26	27	28	29	30					
70	26	27	28	29	30						
75	27	28	29	30							
80	28	28	29	30							

This zone is not applicable as in reality when the temperature is relatively high, RH is predominantly low.

Supply air temperature is taken at immediate downstream of cooler fan.





The Series OS 18 Open Space Cooler

PAGE / 3/10

Specifications

	Model	OS 18-B Bottom Discharge	OS 18-S Side Discharge	OS 18-T Top Discharge
Performance	Nominal Airflow (m³/h)		18,000	
	Airflow@80Pa (m³/h)		10,000	
	Rated Current (A)		1 st Speed – 2.9 A, 2 nd Speed – 0.85 A	
	Motor kW		1.1	
	Electrical Power Supply		50 Hz / 380V	
	Motor Design		3-phase / 50 Hz / 380V	
Operation Controls	Noise (dBA)		≤ 76	
	Fan Speed		Dual Speed - 1400/900 rpm	
	Wall Controller		Multi-Function LCD	
	Water Capacity (l)		30	
Dimensions	Water Consumption (l/h)		30@ 35°C Dry Bulb, 28°C Wet Bulb	
	Cooler Overall Dimensions (mm)	1150x1150x950	1250x1150x950	1150x1150x982
	Outlet Air Duct Size (mm)	650x650	647x647	650x650
	Cooling Pad Size (mm)		620x825x100	
	Net Weight (kg)	80	100	86
	Operating Weight (kg)	110	130	116

Nominal airflow is the rated airflow of the fan only. The final airflow depends on the static pressure losses upstream and downstream of the fan.



Control features that optimize the cooling performance

Auto-Clean Function

Default set at 4 hours interval, the cooler will clean itself by discharging all water in the system and refill with clean water.

ค่าเริ่มต้นของเครื่องดังนี้ทุก 4 ชั่วโมง โดยเครื่องจะทำความสะอาดตัวเองโดยการเปลี่ยนน้ำในระบบอัตโนมัติ และเติมน้ำ สะอาดใหม่เข้าไป

On/Off Clean Function

The cooler will perform a cleaning procedure when it is started and a similar procedure when it is stopped for maximizing hygiene.

เครื่อง cooler จะเริ่มทำความสะอาดเมื่อ เปิดและปิดเครื่องเพื่อเพิ่มสุขอนามัย

Programed Start/Stop Function

The cooler can be made to start/stop automatically at pre-set time.

เครื่องสามารถตั้งเวลาเปิด / ปิดการทำงานอัตโนมัติได้

Cooling Pad Drying Function

Whenever the cooler is stopped, the fan will continue to run for 5 minutes to dry the cooling pads.

เมื่อเครื่อง cooler หยุดการทำงาน พัดลมจะยังทำงานต่อ เป็นเวลา 5 นาที เพื่อช่วยให้ cooling pad แห้ง



Pre-cooling Function

The system will start the pump to wet the cooling pads before starting the fan so that no unpleasant odor occurs.

ระบบเริ่มทำงาน โดยที่ปั๊มจะส่งน้ำเพื่อ ทำให้ cooling pads เปียก ก่อน จากนั้น พัดลมจึงเริ่มทำงาน จึงไม่ทำให้เกิดกลิ่น เห็บ

Water Shortage Function

Pump will automatically stop if water is lacking in the water basin.

บันจะหยุดทำงานอัตโนมัติ ถ้าไม่มีน้ำให้เข้ามาในระบบ

The Series OS 30 Open Space Cooler

PAGE / 4/10

Specifications

	Model	OS 30-B Bottom Discharge	OS 30-S Side Discharge	OS 30-T Top Discharge
Performance	Nominal Airflow (m ³ /h)		30,000	
	Airflow@150Pa (m ³ /h)		22,000	
	Rated Current (A)		1 st Speed – 7.9 A, 2 nd Speed – 3.5 A	
	Motor kW		3.0	
	Electrical Power Supply		50 Hz / 380V	
	Motor Design		3-phase / 50 Hz / 380V	
	Noise (dBA)		≤ 80	
Operation Controls	Fan Speed		Dual Speed - 1440/930 rpm	
	Wall Controller		Multi-Function LCD	
	Water Capacity (l)		55	
	Water Consumption (l / h)		50@ 35°C Dry Bulb, 28°C Wet Bulb	
Dimensions	Cooler Overall Dimensions (mm)	1350x1350x1310	1350x1250x1310	1350x1350x1426
	Outlet Air Duct Size (mm)	750x750	730x730	767x767
	Cooling Pad Size (mm)		970x886x100	
	Net Weight (kg)	125	161	152
	Operating Weight (kg)	180	216	207

Nominal airflow is the rated airflow of the fan only. The final airflow depends on the static pressure losses upstream and downstream of the fan.



Bottom Discharge



Side Discharge



Top Discharge

3 WARRANTY
YEAR Casing & Structure

2 WARRANTY
YEAR Cooling Pad

1 WARRANTY
YEAR Electro-Mechanical





The Series
GS18 & GS32
Open Space Cooler

PAGE **5/10**



Munters

Munters CELdek®5090 pad

Specifications

	Model	GS 18-B Bottom Discharge	GS 18-S Side Discharge	GS 18-T Top Discharge	GS 32-B Bottom Discharge	GS 32-T Top Discharge
Performance	Nominal Airflow (m³/h)	18,000			32,000	
	Airflow@340Pa (m³/h)	10,000			24,000	
	Rated Current (A)	2.9			7.9	
	Motor kW	1.1			3.0	
	Electrical Power Supply	50 Hz / 380V			50 Hz / 380V	
	Motor Design	3-phase / 50 Hz / 380V			3-phase / 50 Hz / 380V	
	Noise (dBA)	68			74	
Operation Controls	Fan Speed	1 Speed			1 Speed	
	Wall Controller	Yes			Yes	
	Water Capacity (l)	35			40	
	Water Consumption (l / h)	30@ 35°C Dry Bulb, 28°C Wet Bulb			50@ 35°C Dry Bulb, 28°C Wet Bulb	
Dimensions	Cooler Overall Dimensions (mm)	1100*1100*1000	1190*1100*950	1100*1100*1020	1225*1225*1125	1225*1225*1145
	Outlet Air Duct Size (mm)	670*670	670*670	735*735	777*777	
	Cooling Pad Size (mm)	(670+30)*770*100			(808+30)*860*120	
	Net Weight (kg)	62	63	66	93	94
	Operating Weight (kg)	95	105	108	147	148

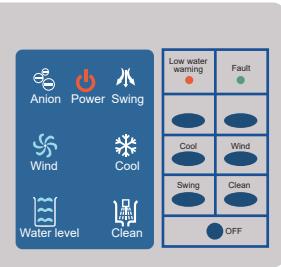
Nominal airflow is the rated airflow of the fan only. The final airflow depends on the static pressure losses upstream and downstream of the fan.



Wall Controller & Cooling Pad

PAGE / 6/10

Wall controller for GS Series Air Cooler



Auto-Clean Function

Every 4 hours, the cooler will perform a auto clean where all the water in the basin will be drained out and replenish with fresh new water

เครื่องคูลเลอร์ จะทำการ ล้างทำความสะอาด ทุกๆ 4 ชั่วโมง โดยการระบายน้ำ กึ่ง หมุน ในการอ่อน และการเติม น้ำใหม่เข้า ไปแทน

Off Clean Function

Cooler will perform a auto cleaning procedure when the cooler is turned off where all the water in the basin is drained to ensure no contaminated water is used during the next operation cycle

เครื่องคูลเลอร์มีขั้นตอนการ ทำความสะอาดอัตโนมัติเมื่อ มีการปิดเครื่อง โดยที่น้ำ ใน อ่างกั้งหมุน จะถูกระบายน้ำ ออก เพื่อให้แน่ใจว่า ไม่มี การใช้น้ำ ที่ปนเปื้อน ในการ ทำงานครั้ง ถัดไป

Pre-Cooling Function

At startup, the cooler will run the fan for a minute to dry the cooling pad, before stopping to start the pump to wet the cooling pads so that no unpleasant odor occurs.

เมื่อเครื่องเริ่มทำงานพัดลมจะ พัดเป็นเวลาหนึ่งนาทีเพื่อ กำจัด ความชื้นที่แน่น แห้ง ก้อนที่ในพัดลม และ เครื่องจะเริ่บ ปั๊มน้ำขึ้นมา ที่แห้ง ความชื้น เพื่อ กำจัด ความชื้น เพื่อป้อง กัน ไม่ให้มีกลิ่น ที่ไม่พึง ประสงค์เกิดขึ้น

Water Shortage Function

Pump will stop automatically should water be lacking in the basin

ปั๊มน้ำหยุดทำงาน โดย วัตในวัต หากไม่มีน้ำในอ่าง

Motor monitoring Function

Cooler will send out an alert if the fan motor encounters any issue, eg. Overload or over temperature

เครื่องคูลเลอร์จะส่งสัญญาณ แจ้ง เตือน หากพบปัญหาใดๆ ที่ มอเตอร์ พัดลม เช่น มอเตอร์ ทำงานมากเกินไป หรือมีอุณหภูมิ ที่สูงผิดปกติ

We only use Munters cooling pad not unbranded cooling pad.

The GS Series Air Cooler is equipped with the Munters CELdek cooling pads as standard. Munters CELdek pad has the following advantages:

- High evaporation efficiency แผ่นมีประสิทธิภาพในการระเหยสูง
- Superb wetting properties มีคุณสมบัติในการซึมซับน้ำที่ยอดเยี่ยม
- Low pressure drop when wet, leading to low operating costs แรงดันน้ำลดลงทำให้แรงดันน้ำลดลง ทำให้ต้นทุนการดำเนินลงลง
- No water carry-over เมื่อแรงดันน้ำสูงจะไม่ไหลผ่านอีก
- Low scaling แผ่นมีขีบหาดเล็กลง
- Self cleaning แผงสามารถทำความสะอาดตัวเอง
- Strong and self supporting แผงมีความแข็งแรงและคงรูป
- Long life time มีอายุการใช้งานยาวนาน

Munters CELdek is a product of Munters Europe AB, Sweden.

 **Munters**
Munters Europe AB, Sweden.





Air Diffusers

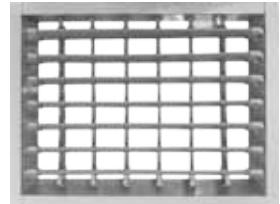
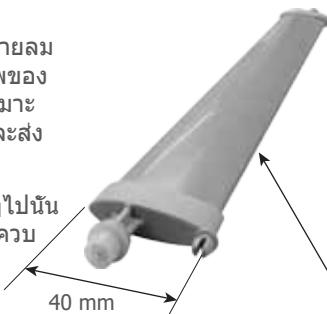
PAGE / 7/10

The selection of the type and size of air diffusers is very important for the performance of the cooling system. A proper air diffuser can send the air further and also direct the air to where it's needed.

Traditional metal grille type air ducts with narrow air vanes will lack air throw and direction control.

การเลือกชนิด และขนาดของหัวจ่ายลม ที่ใช้มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพของ ระบบทำความเย็น หัวจ่ายลมที่เหมาะสม สม สามารถส่งลมไปได้ไกล และส่ง ลมไปยังที่ที่ต้องการได้

หัวจ่ายลมที่ทำจากโลหะปกติทั่วไปนั้น จะมีช่องจ่ายลมที่แคบไม่สามารถควบคุมการจ่ายลม และไม่สามารถควบคุมทิศทางลมได้



Wide PVC molded air vane for optimal air throw and direction control.

PVC Wide Angle Air Diffusers				
Air Diffuser Model	D250	D350	D450	D500
Dimensions a x b x c (mm)	450 x 250 x 90	450 x 350 x 90	450 x 450 x 90	500 x 450 x 90
Cooler Model	Maximum Qty Permissible @ Design Flow Rate			
OS 18, GS 18	9	6	4	
OS 30, GS 32	15	10	7	4
OS 50, GS 50	25	16	11	
Adjustment Method	Manual			

Air Diffuser Model	D600	D900	D1000	D1100
Dimensions a x b x c (mm)	600 x 450 x 90	900 x 500 x 90	1000 x 500 x 90	1100 x 500 x 90
Cooler Model	Maximum Qty Permissible @ Design Flow Rate			
OS 18, GS 18	2	1		
OS 30, GS 32	3		1	1
OS 50, GS 50	6	3	2	1 - 2
Adjustment Method	Manual			

Design & Installation

PAGE / 8/10

Design

Waterline understands how temperature and humidity can affect workspace comfort. When designing an optimal cooling system, variables such as the system air change rate, supply air volume/velocity, exhaust air volume/velocity must be fine-tuned. In every Waterline design, the goal is to ensure human thermal comfort under any varying atmospheric conditions.

Installation

Our installation team strictly observes the Waterline Standards & Safety guidelines to ensure the security and protection of your plant, equipment and personnel.

Upon customer requests, installation within the workspace can be carried out during non-production hours so that minimum disruption to customer operation can be maintained.





Service Concept

PAGE / 9/10

Waterline strongly believes that every component of our cooling system should always be running at its full potential.

As such, we have a dedicated service team that provides continuous system maintenance and parts replacement in order to guarantee maximum performance to our customers. Our technicians have accumulated more than 10 years of experience in servicing our systems, and are travel-ready with fully stocked vehicles and a range of equipment.

ทาง Waterline เชื่อว่าอุปกรณ์ทุกชิ้นในระบบกำกับความเย็นของเรามีคุณภาพดีและมีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา

ดังนั้น ทีมงานบริการหลังการขายของเรารอที่จะให้บริการดูแลรักษาและเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีปัญหาเพื่อให้แน่ใจว่าลูกค้าของเราได้ใช้งานระบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ทีมช่างของเรามีประสบการณ์ในการให้บริการมากกว่า 10 ปี เรายังคงมีเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการซ่อมบำรุงที่ทันสมัย





Some of
Our Customers

PAGE /10/10

BRIDGESTONE Thailand	Bendix Thailand	Thai Fukoku Co.,Ltd. Thailand	Colgate Vietnam	NGK SPARK PLUGS Thailand	SIEMENS Vietnam
GOODFREYER Thailand	KK KULTHORN KIRBY Thailand	AISIN The Nawaloha Industries Thailand	PEPSI Thailand	SHARP Thailand	SUMITOMO BAKERITE Vietnam
MICHELIN Thailand	ENKEI Thailand	NSSHINBO Thailand	RedBull Thailand	moreesco Thailand	Calbee Thailand
ATFB Aisin Takaoka Foundry Thailand	AGC Thailand	FUJI Thailand	Unilever Thailand	Daiwa kasei Thailand	ROYAL FOOD CENTER Thailand
DAIKIN Thailand	SANYO Thailand	Fujipoly Thailand	OISHI GROUP Thailand	yamamori Thailand	AJINOMOTO Thailand
TOSHIBA Vietnam	NISSIN Nissin Manufacturing Thailand	Nidec Thailand	Kimberly-Clark Thailand/Malaysia	YUASA Indonesia	NAMCHOW (THAILAND) LTD. Thailand
Kubota Thailand	YAMAHA Thailand	Mitsui Grinding Technology Thailand	Coca-Cola Thailand	MITSUBISHI POLYESTER FILM Indonesia	FASCO Thailand
BAYER Indonesia/Thailand/Vietnam	Dainichiseika Thailand	BESTEX BESTEX Kyoei Thailand	SINGHA Thailand	FUJIKOKI Thailand	Beiersdorf Thailand
TOYOTA Thailand	HONDA Thailand	GKN Driveline Thailand	CPF Thailand	Mercedes-Benz Thailand	PEPSICO Vietnam
NSK NSK Steering Systems Thailand	Auto Alliance Ford mazda Thailand	GE Plastic Thailand	KITZ Thailand	SHOWA Indonesia	Multibax Thailand
HINO Thailand	ISUZU Thailand	Nissei Thailand	Cussons Thailand	Jatco Thailand	KERRY FOODS Thailand
EXEDY Thailand	ASAHI TEC Thailand	RESIBON Thailand	Heineken Thailand	Newell Rubbermaid Thailand	FERRARI Thailand
MITSUBISHI ELECTRIC Thailand	HITACHI Inspire the Next Thailand	ShinEtsu Thailand	TGI Thailand	PSC Thailand	DD Thailand
Panasonic ideas for life Thailand/Vietnam	NHK PRECISION Thailand	TEIJIN CORD Thailand	BMW Thailand	Ansell Vietnam	COTTO Thailand