



SAIJO DENKI

ผู้นำเทคโนโลยีความเย็นเพื่อสุขภาพ

Quality Standards



UKAS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.



PERKINS JONAS
REGISTRARS, INC.
ISO 14001



ANAB
ACCREDITED



Testing institute from Germany



Testing institute from UK



Testing institute from Singapore



PERKINS JONAS
REGISTRARS, INC.
ISO 18000



ANAB
ACCREDITED

Authorized Dealer

บริษัท ชัยโจ เด็นกิ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
39/9 หมู่ 9 ซอยดงมะณี ถนนงามวงศ์วาน
ตำบลบางเขน อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
11000



โทร 02 832 1999



SaijoDenkiAirCon



@SaijoDenki



For More Information

NEW SPEC 2022

DENTAL CLINIC ก.44 ADVANCED

Advanced IAQ Remote

อากาศสะอาด ปลอดภัยตามมาตรฐาน
ด้วยหน้าจอแสดงค่าคุณภาพอากาศ
ได้แบบ **Real-time**



ความปลอดภัยเกิดจาก

1. Air Change
2. Relative humidity
3. Infection Risk
4. Room Diff Pressure

หากไม่สามารถวัด

และแสดงผลได้แบบ Real-time

จะรู้ได้อย่างไรว่า ปลอดภัย

*ถ่ายจากสถานที่จริง คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ปรับปรุงห้องทันตกรรม

ให้คุณภาพอากาศเทียบเท่าห้องผ่าตัด



100% Fresh Air 600 CMH



ห้องแรงดันลบจะได้ห้องที่มีระบบระบายอากาศ
รวม 37 ACH สำหรับห้อง 33 ลบ.ม.



ลดอุณหภูมิ Fresh Air Intake ได้ถึง 22°C



ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 40 - 60%RH



เครื่องเติมอากาศ ค่าไฟชั่วโมงละ 7.53 บาท



ฟิลเตอร์ขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพ
ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน



[1] อ้างอิงสูตรคำนวณค่าไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศต่อ 1 ปี
BTU ÷ SEER ÷ 1000 × จำนวนชั่วโมงต่อวัน (8 ชม.) × จำนวนวันใช้งาน (365 วัน) × ค่าไฟฟ้า (3.96 บาทต่อหน่วย)

[2] อ้างอิงผลทดสอบประสิทธิภาพ พลังงานจาก JET (Japan Electrical Testing Laboratory)
ได้รับการรับรอง IEC/ISO 17025

Advanced IAQ Remote

Monitor and Control Indoor Air Quality

ปรับปรุงห้องทันตกรรม
ให้คุณภาพอากาศเทียบเท่าห้องผ่าตัด

ตารางคำนวณค่าอากาศ				CFM	Air change ที่ พท. ห้อง น. 3 x บ. 4 x ส. 2.8 เมตร
น.44 Advanced	INTAKE FRESH AIR	PE-350		350	17.69
	EXHAUST	FFU-750		750	37.92
	กรณี Positive Pressure INTAKE FRESH AIR				17.69
	กรณี Negative Pressure EXHAUST AIR				37.92
น.44 Premium	INTAKE FRESH AIR	PE-350		350	17.69
	EXHAUST	FFU-750		750	37.92
	กรณี Positive Pressure INTAKE FRESH AIR				17.69
	กรณี Negative Pressure EXHAUST AIR				37.92

หมายเหตุ : ตามมาตรฐาน ASHRAE170-2017: Ventilation for Healthcare Facilities
Operating Rooms ต้องมี Fresh Air Change: minimum 4 ACH และ Total Air Change: minimum 20 ACH



- 1 Air Change
- 2 Relative Humidity
- 3 Infection Risk
- 4 Room Diff Pressure

หมายเหตุ : คำนวณตาม Wells-Riley Equation ซึ่งต้องใช้ค่าปริมาตรห้อง, จำนวนคนในห้อง ผ่าน Advanced IAQ Remote เพื่อประเมินความเสี่ยง

หมายเหตุ : แรงดันห้อง (Room Pressure) ขึ้นกับการรั่วไหลของห้อง (Room Leak) ซึ่งหากการรั่วไหลของห้องน้อย จะทำให้การควบคุมแรงดันห้อง (Room Pressure) มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

แสดงค่าความปลอดภัยภายใน
ห้องทันตกรรมได้แบบ **Real time**

คุณภาพอากาศที่ดี คืออะไร?

01 AIR CHANGE

ใช้อากาศดี ไล่อากาศเสีย ยิ่งเร็ว ยิ่งดี

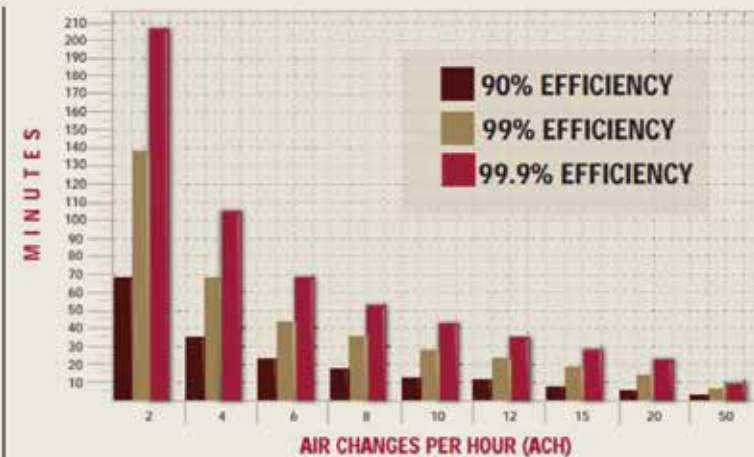
ยิ่งอากาศถ่ายเทได้ดี ยิ่งทำให้เชื้อโรคในห้องลดน้อยลง
โดย 24 ACH ใช้เวลาเพียง **12 นาที** ในการลดปริมาณ
มลพิษในอากาศรวมถึงเชื้อโรค ได้ถึง **99%**

FIGURE 2: ACH AND TIME REQUIRED FOR REMOVAL EFFICIENCIES

Time (minutes) required for removal of 90%, 99%, and 99.9% of airborne-contaminants.

ACH	90% EFFICIENCY	99% EFFICIENCY	99.9% EFFICIENCY
2	69	138	207
4	35	69	104
6	23	46	69
8	17	35	52
10	14	28	41
12	12	23	35
15	9	18	28
20	7	14	21
50	3	6	8

Modified from Table B.1, CDC Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities, 2003.¹

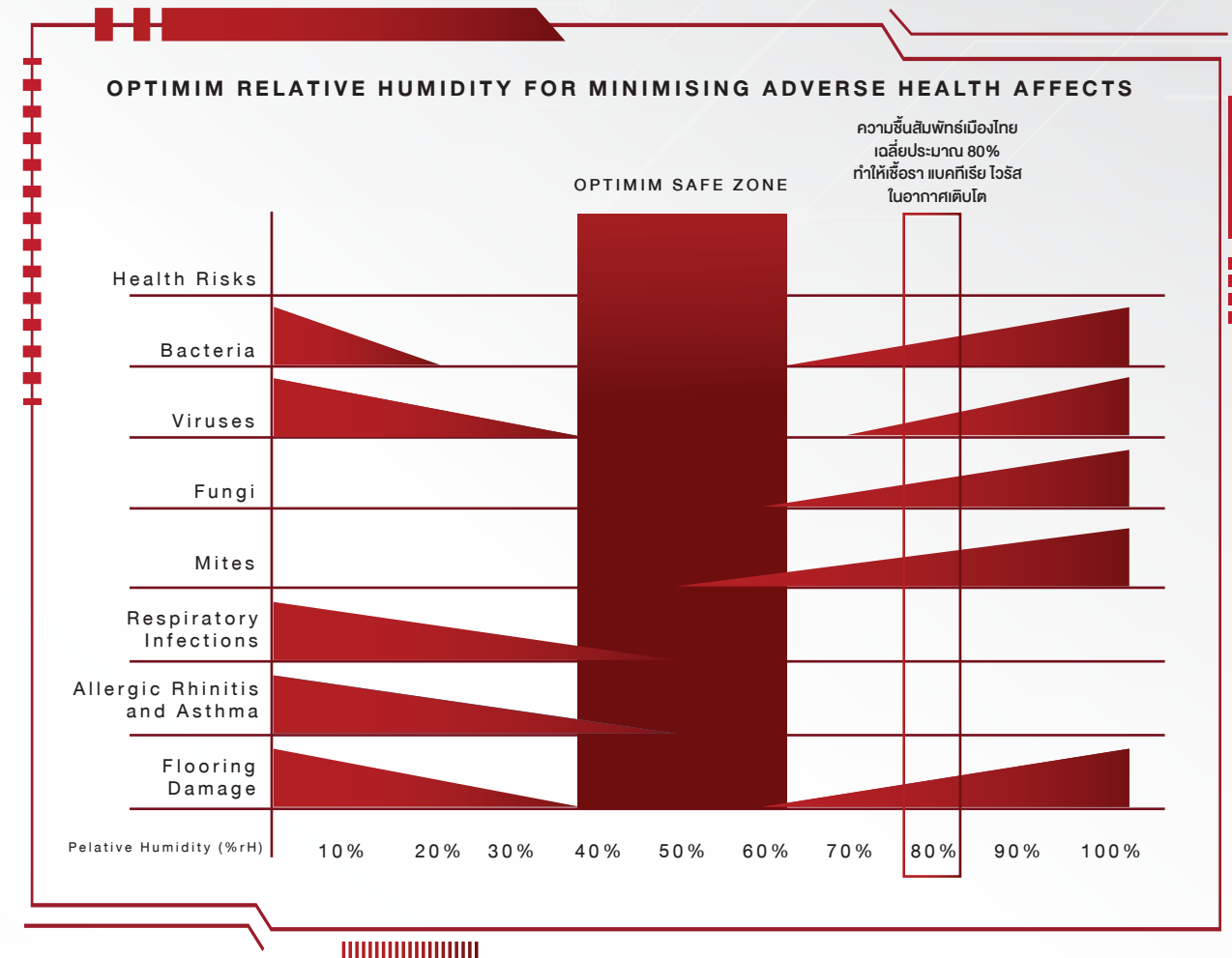


Perfect mixing of air is assumed. For rooms with stagnant air spaces, the time required may be much longer than shown. This is intended only as an approximation and is for ideal ventilation configurations.

Reference : Airborne Infections Disease Management Minnesota Department of Health

02 RELATIVE HUMIDITY

ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อควบคุมเชื้อโรค ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง
เชื้อรา แบคทีเรีย ยิ่งเติบโต



การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ที่ 40 – 60%rH ทำให้คนยังสบาย
แต่เชื้อโรคตาย เป็น Comfort Zoneสำหรับมนุษย์

03

INFECTION RISK

แสดงเปอร์เซ็นต์ความเสี่ยงเมื่อมีคนติดเชื้อในพื้นที่ปิด
โดยอ้างอิงจาก Wells - Riley equation

Test Report



รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร

วันที่ 20/05/2564

รายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality Test Report) เพื่อประเมินความเสี่ยงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) โดยบริษัท ส.เค.ดี.เอ็น.เค. (SAIJO DENKI) จำกัด

ค่าพารามิเตอร์	หน่วย	ค่าที่วัดได้	ค่ามาตรฐาน
ความเข้มข้นของอนุภาค (PM2.5)	µg/m³	15.1	35
ความเข้มข้นของอนุภาค (PM10)	µg/m³	25.1	150
ความเข้มข้นของอนุภาค (CO2)	ppm	973	800
ความชื้นสัมพัทธ์ (RH)	%	58.6	30-60
อุณหภูมิ (Temp)	°C	26.3	20-26
ความดันอากาศ (Pressure)	hPa	1013.25	1013.25
ความเร็วลม (Wind Speed)	m/s	0.105	0.3
ความถี่การแลกเปลี่ยนอากาศ (ACH)	1/h	1.4	6
ความเสี่ยง (Risk)	%	88%	5%

หมายเหตุ: ค่าความเสี่ยง 88% แสดงถึงความเสี่ยงสูงในการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ในพื้นที่ปิด

โดย: ส.เค.ดี.เอ็น.เค. (SAIJO DENKI) จำกัด

นายสมชาย ใจดี
นายสมชาย ใจดี

ลดความเสี่ยงจาก 88% เหลือเพียง 5 %
โดยสมาคมส่งเสริมคุณภาพอากาศในอาคาร

ความปลอดภัยเกิดจาก

1. Air Change
2. Room Diff Pressure
3. Infection Risk
4. Relative Humidity

หากไม่สามารถวัด
และแสดงผลได้แบบ **Real-time**
จะรู้ได้อย่างไรว่า ปลอดภัย

”

แสดงค่าแรงดันอากาศภายในห้อง

Advanced IAQ Remote

อากาศสะอาด ปลอดภัยตามมาตรฐาน
ด้วยหน้าจอแสดงค่าคุณภาพอากาศ

- Air Change
- Relative humidity
- Infection Risk
- Room Diff Pressure

ได้แบบ **Real-time**

3ตัวเลือก
หน้าจอปรับแรงดันภายในห้อง

แรงดันบวก
(Positive Pressure)



มาตรฐาน
(Neutral)



แรงดันลบ
(Negative Pressure)

ห้องแรงดันบวก (Positive Pressure)

เติมอากาศบริสุทธิ์เข้าห้องตลอดเวลา เชื้อโรคไม่สามารถเข้าห้องได้

หัตถการที่ควรใช้กรณี (Positive Pressure)

- ผ่าตัด
- รักษากระดูกสันหลัง
- กรณีสurgery ผู้ป่วย Oncology ภูมิคุ้มกันต่ำ
- กรณีสurgery ผู้ป่วย Oncology ภูมิคุ้มกันต่ำ
- ผ่าฟันคุด

**ห้องแรงดันลบ (Negative Pressure)**

ใช้กับห้องผู้ป่วยติดเชื้อ เชื้อโรคและแบคทีเรียออกจากห้องไม่ได้

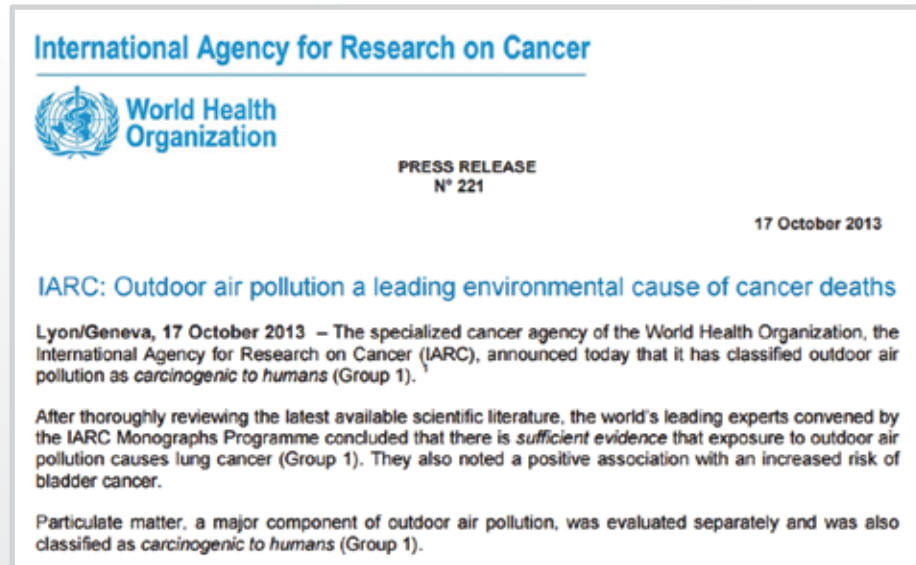
หัตถการที่ควรใช้กรณี (Negative Pressure)

- กรณีสurgery ผู้ป่วย PUI
- อดฟัน
- กรณีสurgery ผู้ป่วยติดเชื้อทางอากาศ
- หัตถการที่มีละอองกระเด็น หรือ Aerosol มาก
- ขูดหินปูน



05 PM0.1 / PM2.5

สารก่อมะเร็งในอากาศ

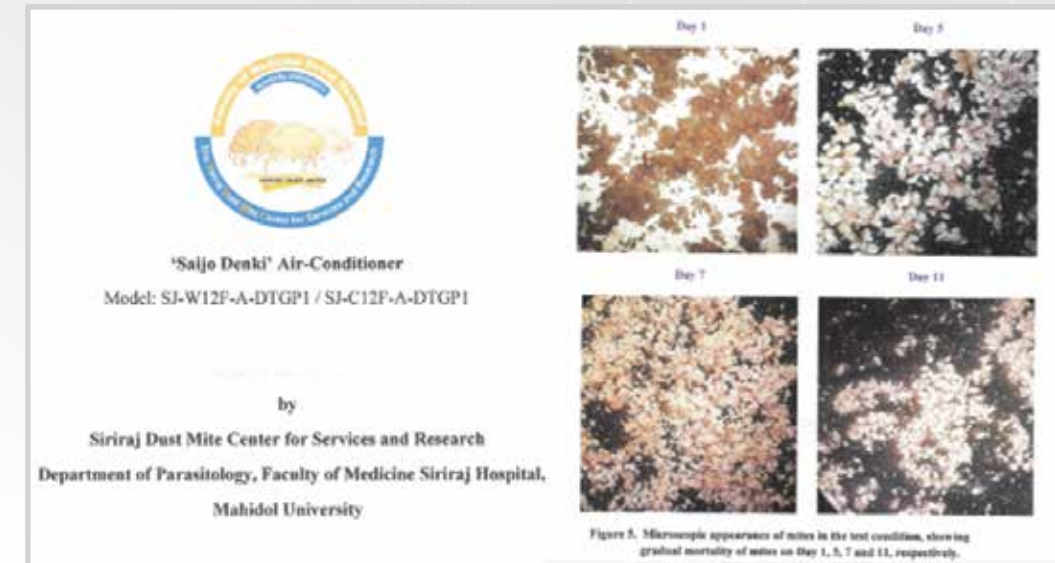


Reference: https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf

ฝุ่นจากภายนอกเข้าสู่ห้องได้ตลอดเวลา
ฝุ่นละอองในอากาศถูกจัดเป็น**สารก่อมะเร็งในมนุษย์** โดย WHO

07 ขำไรฝุ่น 100%

ด้วยการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ต่อเนื่อง



ควบคุมสภาพความชื้นห้อง
ทำให้เชื้อโรคต่างๆ สูญเสียน้ำ
ตลอดเวลา

ไรฝุ่นตายภายใน 11 วัน
ผลทดสอบโดยศูนย์วิจัยไรฝุ่น
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

06 CARBON DIOXIDE

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คนหายใจเอาออกซิเจนเข้าไป
หายใจออกมาเป็น CO2 ยิ่งเยอะ ยิ่งไม่ดี

ควบคุมคาร์บอนไดออกไซด์
ให้อยู่ในระดับความเข้มข้น
ไม่เกิน 1,000 ppm
(ตามมาตรฐาน ASHRAE
และ OSHA: 1,000 ppm)
เพื่ออากาศที่สดชื่น
และปลอดภัยต่อสุขภาพ

What are safe levels of CO and CO2 in rooms?

CO2

250-400ppm	Normal background concentration in outdoor ambient air
400-1,000ppm	Concentrations typical of occupied indoor spaces with good air exchange
1,000-2,000ppm	Complaints of drowsiness and poor air.
2,000-5,000 ppm	Headaches, sleepiness and stagnant, stale, stuffy air. Poor concentration, loss of attention, increased heart rate and slight nausea may also be present.
5,000	Workplace exposure limit (as 8-hour TWA) in most jurisdictions.
>40,000 ppm	Exposure may lead to serious oxygen deprivation resulting in permanent brain damage, coma, even death.



คุณลักษณะ	มาตรฐาน ก. 44	Protective Environment
ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์	-	✓
Smart Monitoring	-	Advanced IAQ Remote
Filter ทั่วไป (Fresh Air)	Pre-Filter (G4)	Aluminium Filter Pre - Carbon Filter G4 Ultrafine A.P.S. (ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน ถอดล้างได้)
Filter ทั่วไป (Exhaust Air)	Pre-Filter (G4) Medium Filter UV HEPA Filter	Aluminium Filter Pre - Carbon Filter G4 Medium Filter (F9) UV SET HEPA Filter (H14) Ultrafine A.P.S. (ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน ถอดล้างได้)

Advanced IAQ Remote

- จอแสดงคุณภาพอากาศ
- ระบบหมุนเวียนอากาศ (Air Change)
 - ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)
 - ปริมาณฝุ่น PM_{2.5}
 - ปริมาณ CO₂
 - อุณหภูมิ (Temperature)
 - แรงดันภายในห้อง และนอกห้อง (Differential Pressure)
 - ระยะเวลาการใช้งาน Hepa Filter

อากาศสกปรก

ดูดอากาศเสียทิ้ง

ท่อดูดละอองฝอย

Outlet Grille

(1) ท่อ Flex
(2) ท่อ Spiral



¹อ้างอิงจากเอกสาร JAF Activated Carbon Adsorption Index
²ทดสอบโดย JAF (Japan Air Filter Malaysia Sdn Bhd) อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ EN779:2012 - Air Filter Test Results
³ตรวจสอบโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อ้างอิงภาคผนวก ส่วนที่ 7 การใช้ UVC กับห้องทันตกรรม ในกรณีโควิด-19
⁴ทดสอบโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ ISO14644 และ NEBB Procedural Standard for Certified Testing of Cleanroom และรายงานผลการทดสอบ HEPA Leak Test วันที่ 25 มกราคม 2564
⁵ทดสอบโดยสถาบันชั้นนำจากประเทศญี่ปุ่น JET (Japan Electrical Testing Laboratories) อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ ISO14644 และ NEBB Procedural Standard for Certified Testing of Cleanroom และรายงานผลการทดสอบ Ultrafine A.P.S. Leak Test วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2564

ตัวเครื่องดูดและกรองอากาศออก Exhaust Air-Double skin (FFU-1275-D-M-HD-UV)

- Aluminium Filter (กรองฝุ่นหยาบ)
- Pre - Carbon Filter (G4) (ลดกลิ่น)¹
- Medium Filter (กรองฝุ่นละเอียด) (F8)²
- UV SET (ฆ่าเชื้อโรค)³
- HEPA Filter (H14) (กรองฝุ่น 0.3 ไมครอน) พร้อม HEPA Leak Test⁴
- Ultrafine A.P.S. (ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน ถอดล้างได้) พร้อม Ultrafine A.P.S. Leak Test⁵

Option ✓ Wall Mounted Turbo A.P.S

Air Change (ACH)
แสดงค่าอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศ

Relative Humidity (%rH)
แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์

Dust Mites (Hrs)
แสดงค่าจำนวนชั่วโมงที่ฆ่าไรฝุ่นภายในห้อง

Infection Risk
ความเสี่ยงเมื่อมีคนติดเชื้อมีพื้นที่ปิด

ปุ่ม ON/OFF
แบบ Manual

PM2.5
แสดงค่าฝุ่นภายในบ้านได้มากถึง 0.3 ไมครอน

Carbon Dioxide (ppm)
แสดงค่าคาร์บอนไดออกไซด์ภายในห้อง

Temperature (°C)
แสดงค่าอุณหภูมิห้อง

Room diff pressure
แสดงค่าแรงดันอากาศภายในห้อง

SAIJO DENKI

Advanced IAQ Remote

ตัวเครื่องเติมอากาศ Protective Environment PAC-600-F

Fresh Air 100%

- ✓ Cool เย็น อุณหภูมิเข้าห้องประมาณ 22°C
- ✓ ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์
- ✓ ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน

สามารถปรับห้องให้เป็น Digital Control Interchangeable สามารถปรับแรงดันห้องให้เป็น Positive / Neutral / Negative

อากาศสะอาด

จาก Fresh Air 100% ซึ่งได้ ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน⁶ ก่อนเข้าห้อง

⁶ทดสอบโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ JEM1467 และรายงานผลการทดสอบ Ultrafine Air Conditioner รุ่น 18,000 Btu เลขที่ 61664-02 ทดสอบวันที่ 6 และ 10 ธันวาคม 2561

Advanced IAQ Remote

Monitor and Control Indoor Air Quality

อากาศสะอาด ปลอดภัยตามมาตรฐาน
ด้วยจอแสดงคุณภาพอากาศแบบ **Real-time**



Air Change (ACH)
แสดงค่าอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศ



PM2.5
แสดงค่าฝุ่นภายในห้อง
ได้เล็กถึง 0.3 ไมครอน



Relative Humidity (%rH)
แสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์



Carbon Dioxide (ppm)
แสดงค่าคาร์บอนไดออกไซด์
ภายในห้อง



Dust Mites (Hrs)
แสดงค่าจำนวนชั่วโมง
ที่ฆ่าไรฝุ่นภายในห้อง



Temperature (°C)
แสดงค่าอุณหภูมิห้อง



Infection Risk
ความเสี่ยง
เมื่อมีคนติดเชื้อ
ในพื้นที่ปิดโดยอ้างอิงจาก
Wells - Riley equation



Room Diff Pressure
แสดงค่าแรงดันอากาศ
ภายในห้อง



Fresh Air 100% ที่

Full Inverter System

ประหยัดไฟ ค่าไฟชั่วโมงละ
ประมาณ 4 บาท

- ✓ Cool เย็น อุณหภูมิเข้าห้องประมาณ 22°C
- ✓ ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์
- ✓ ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน⁽¹⁾
- ✓ ลดปริมาณเชื้อโรค

PROTECTIVE ENVIRONMENT

05

ฟิลเตอร์กรองอากาศ Section 2

HEPA Filter (H14)
(กรองฝุ่น 0.3 ไมครอน)



04

Relative Humidity Controller

ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์
อย่างแม่นยำ 40-60 %rH

03

Cool

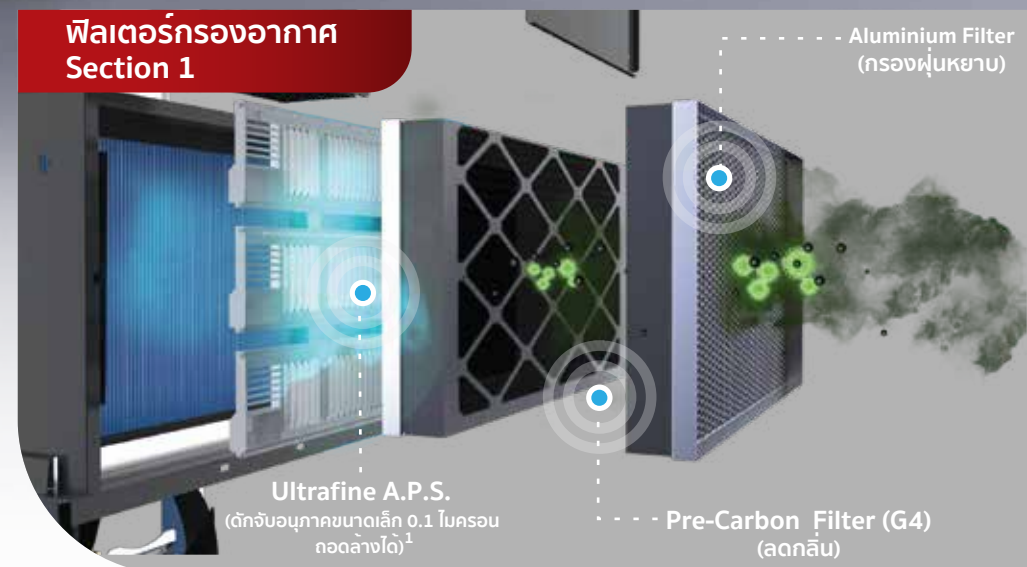
ลดอุณหภูมิอากาศขาเข้า
ได้ประมาณ 22 °C

02

ฟิลเตอร์กรองอากาศ Section 1

Ultrafine A.P.S.
(ดักจับอนุภาคนาขนาดเล็ก 0.1 ไมครอน
ตลอดทั้งปี)¹

Pre-Carbon Filter (G4)
(ลดกลิ่น)



01

Outdoor Air

นำอากาศภายนอกอาคาร
ซึ่งเชื้อโรคน้อยกว่าในอาคาร
แต่ร้อน ชื้น ฝุ่นเยอะ มาเปลี่ยน
เป็น Fresh Air 100 %

06

Fresh Air 100%

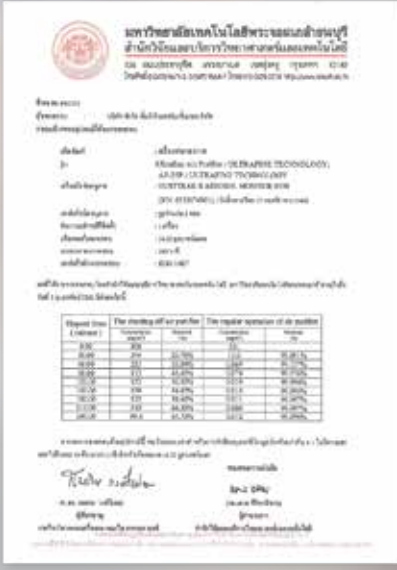
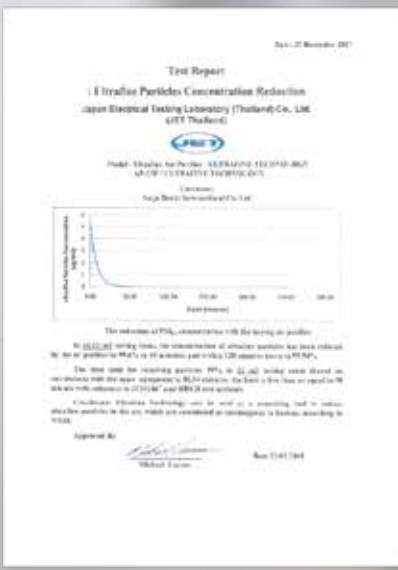
ปล่อยอากาศจากภายนอกที่ผ่าน
การฟอกอากาศ ลดอุณหภูมิ และ
ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์เข้าสู่ภายในห้อง

¹ ทดสอบโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ JEM1467
เลขที่ 61664-02 ทดสอบวันที่ 6 และ 10 ธันวาคม 2561



เครื่องเติมอากาศบริสุทธิ์
 Fresh Air 100 % Saijo Denki
 ทำให้อลดความเสี่ยงการติดเชื้อ

กำจัดฝุ่นอนุภาคเล็ก Fine Particle (PM_{2.5})
 และฝุ่นอนุภาคเล็กมาก Ultrafine Particle (PM_{0.1})
 ได้ **99.9%** ภายใน 2 ชั่วโมง



สถาบันทดสอบ

ผลทดสอบ

Japan Electrical Testing Laboratories (JET)
 และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

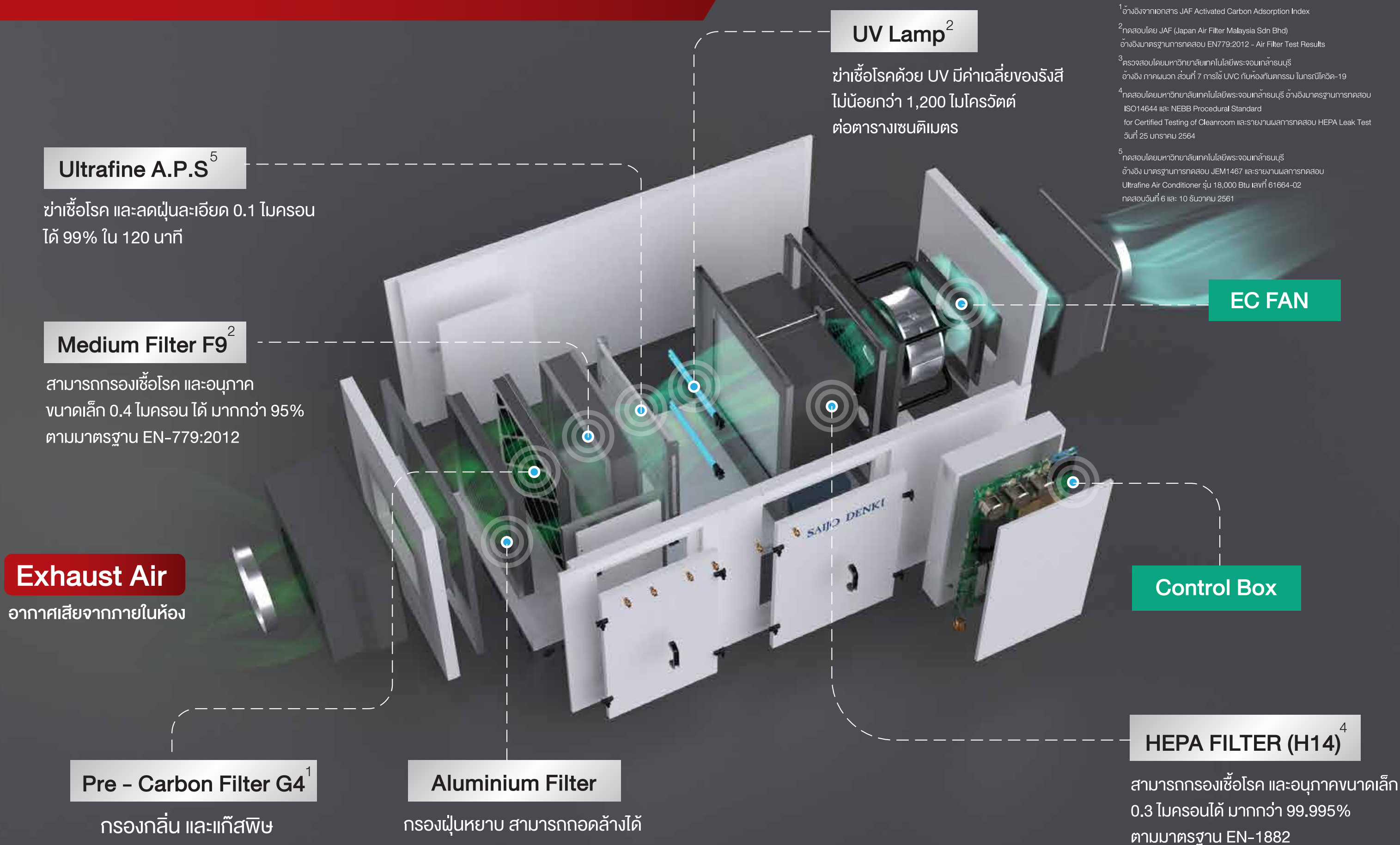
Table of Specification

PROTECTIVE ENVIRONMENT		PAC-600-F
		(Aluminium Filter, Pre - CarbonFilter, UltrafineA.P.S.)
อัตราหมุนเวียนอากาศ (Supply Air flow) (Min-Max)	CMH	≤ 700 @ Static pressure 0 Pa
		≤ 600 @ Static pressure 50 Pa
	CFM	≤ 412 @ Static pressure 0 Pa
		≤ 350 @ Static pressure 50 Pa
ครอบคลุมพื้นที่	Sq m.	17.69 Air Change @ 12 ต.ส.บ.
ขนาดทำความเย็น (ต่ำสุด-สูงสุด)	Btu/h	15,464 - 30,262
ชนิดสารทำความเย็น	Refrigerant	R32
แรงดันไฟฟ้า - ตัวเย็น (V/Ph/Hz)	Supply	220 - 240V. / 1Ph / 50Hz
กระแสไฟฟ้า	Amp	10.70
กำลังไฟฟ้า	Watt	2,001
อุณหภูมิใช้งานภายนอกห้อง	°C	20 - 55
ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายในห้อง	%rH	40 - 60
ความชื้นสัมพัทธ์อากาศภายนอกห้อง	%rH	40 - 85
ระบบเซ็นเซอร์		Temperature / Relative Humidity / Carbon Dioxide / PM2.5
ระดับเสียงการทำงาน	dB(A)	44
ขนาดท่อลม	Inch	8
ขนาดท่อน้ำทิ้ง	Inch	3/4
ขนาดสายเมนไฟฟ้าเข้าเครื่อง	Sq mm.	2.5
ขนาดเครื่อง (HxWxD) mm.	mm.	1,470 x 715 x 705
อุปกรณ์ควบคุมเครื่อง	Type	Advanced IAQ Remote

1. The specification are based on testing at Saijo Denki's laboratories.
2. The specification are subject to change without prior notice.



FAN FILTER INVERTER UNIT DOUBLE SKIN



¹ อ้างอิงจากเอกสาร JAF Activated Carbon Adsorption Index

² ทดสอบโดย JAF (Japan Air Filter Malaysia Sdn Bhd)
อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ EN779:2012 - Air Filter Test Results

³ ตรวจสอบโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อ้างอิง ภาคผนวก ส่วนที่ 7 การใช้ UVC กับห้องกันดกรรรม ในกรณีโควิด-19

⁴ ทดสอบโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อ้างอิงมาตรฐานการทดสอบ ISO14644 และ NEBB Procedural Standard for Certified Testing of Cleanroom และรายงานผลการทดสอบ HEPA Leak Test วันที่ 25 มกราคม 2564

⁵ ทดสอบโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อ้างอิง มาตรฐานการทดสอบ JEM1467 และรายงานผลการทดสอบ Ultrafine Air Conditioner รุ่น 18,000 Btu เลขที่ 61664-02
ทดสอบวันที่ 6 และ 10 ธันวาคม 2561

FAN FILTER INVERTER UNIT DOUBLE SKIN
(FFU-1275-D-M-HD-UV)

Table of Specification

FAN FILTER INVERTER UNIT(DOUBLE SKIN TYPE) FFU-1275-D-M-HD-UV		FFU-1275-D-M-HD-UV
		(Aluminium Filter, Pre - CarbonFilter,UltrafineA.P.S., MediumFilter,HEPAFilter,UV,DifferentialH)
อัตราหมุนเวียนอากาศ (Supply Air flow) (Min-Max)	CMH	≤ 1,275
	CFM	≤ 750
แรงดันไฟฟ้า - ตัวเย็น (V/Ph/Hz)	Supply	220 - 240V / 1Ph / 50Hz
กระแสไฟฟ้า	Amp	3.47
กำลังไฟฟ้า	Watt	803
ระดับเสียงการทำงาน	dB(A)	42
ขนาดท่อนม	Inch	14
ขนาดสายเมนไฟฟ้าเข้าเครื่อง	Sq mm.	2.5
ขนาดเครื่อง (HxWxD) mm.	mm.	1,053 x 2,065 x 980

1. The specification are based on testing at Saijo Denki's laboratories.
2. The specification are subject to change without prior notice.



Reference Site



- คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Test Report



คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลการทดสอบ				
Serial Number	Model	Test Result	Remarks	Tester
1	SAIJO DENKI	26.0	Temperature	Pass
2	SAIJO DENKI	46	Humidity	Pass
3	SAIJO DENKI	413	Pressure	Pass
4	SAIJO DENKI	36.0	Temperature	Pass
5	SAIJO DENKI	-9.8	Humidity	Pass
6	SAIJO DENKI	79	Pressure	Pass



*ถ่ายจากสถานที่จริง คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

Reference Site



คณะทันตแพทยศาสตร์
FACULTY OF DENTISTRY
Chulalongkorn University

- คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Test Report



คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ				
ลำดับการตรวจ	ตำแหน่งการตรวจ	วันที่ตรวจ	ผลการตรวจ	หมายเหตุ
1	ห้องทันตกรรม	25/05/2567	อุณหภูมิ (°C) 25.5	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
2	ห้องทันตกรรม	25/05/2567	ความชื้นสัมพัทธ์ (%) 50	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
3	ห้องทันตกรรม	25/05/2567	PM 2.5 (µg/m³) 10.0	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
4	ห้องทันตกรรม	25/05/2567	ความดันลบ (Pa) -2.5	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
5	ห้องทันตกรรม	25/05/2567	ประสิทธิภาพ (%) 60	อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน



*ถ่ายจากสถานที่จริง คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Saijo Denki จึงใช้วิธีปรับรอบเร่ง หรือ การทำงานมอเตอร์ Exhaust เพื่อปรับ Positive/Negative ด้วยระบบ AI ผ่าน Advanced IAQ Remote เพื่อยังคงมีการระบายอากาศเสียออกจากห้องผ่าน Exhaust Unit

ข้อควรระวัง

จากการไม่เปิด Exhaust Unit

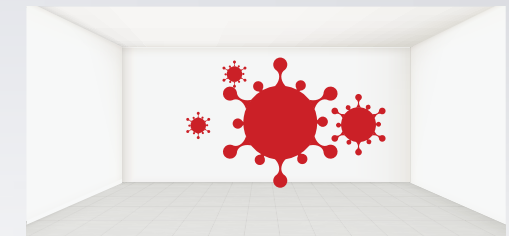


Ultrafine Fan Filter Inverter Unit



Protective Environment

01



เชื้อโรคในอากาศ และอากาศเสีย ไม่ถูกระบายออกจากห้อง

02



เชื้อโรคในอากาศ และอากาศเสีย จะถูกผลักเข้ามาในอาคารเพราะ มีการเติมอากาศบริสุทธิ์เข้ามา

ระบบของ Saijo Denki จะไม่มีการปิด Exhaust Unit



ทำไมเครื่องฟอกอากาศทั่วไประบบ Recirculation อากาศวน

ที่มี HEPA ถึงไม่สามารถแก้ปัญหาคลินิกันตกรรมได้

- ❌ ใช้อากาศเดิมหมุนเวียนในการฟอกอากาศ
- ❌ ไม่มีการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ ทำให้ห้องมีความชื้น ก่อให้เกิดเชื้อรา เชื้อโรค และแบคทีเรียได้
- ❌ ไม่มีฟیلเตอร์ไหนกรองได้ 100%



Survival of Microorganisms on HEPA Filters

Himanshu Mittal, Simon R. Parks, Thomas Pottage, James T. Walker*, and Allan M. Bennett

Health Protection Agency, Porton Down, Salisbury, Wiltshire, United Kingdom

Abstract

High Efficiency Particulate Air (HEPA) filters are required to minimize the release of microorganisms from laboratories and other settings. This study was carried out to assess whether a range of microorganisms captured on HEPA filters would survive under normal operating conditions. *Bacillus atrophaeus* (NCTC 10073), *Staphylococcus epidermidis* (NCTC 12221), *MS-2 coliphage*, *Escherichia coli* (NCTC 9481), *Brevibacterium diminuta* (NCTC 11091), and *Aspergillus brasiliensis* (ATCC 16404) were individually aerosolized using a Collison nebulizer and captured on HEPA filter material. Clean air was drawn through the loaded filters for 6 days at a constant rate (face velocity of 0.4-0.5 m/s) for all organisms and for 210 days for *B. atrophaeus* to simulate the use of a HEPA filter. Pre-packed sterile filters were also contaminated with *B. atrophaeus* which survived on the HEPA filter material for 210 days with no significant loss of viability. *MS-2 coliphage* and *A. brasiliensis* survived over the 6 days with no significant loss of viability. There was a 5-log reduction in viability of *S. epidermidis* over 6 days, while both Gram-negative bacteria, *E. coli* and *B. diminuta*, were not recoverable after 48 hours of exposure. This study highlights the need for risk assessments and rigorous guidelines on the use and handling of air filtration membranes exposed to resistant pathogenic agents to minimize the risks of occupational exposure.

the filter is acceptable. When the filters are handled for assessment or removal, there is potential for exposure through re-aerosolization of microorganisms that may have been deposited onto the HEPA filter membrane surface during usage (Beerg, 1993; Neumeister et al., 1997).

This study set out to assess the survival of a range of microorganisms including bacteria, bacteriophage, and moulds on filter membranes. New HEPA filter materials were challenged with microbial aerosols under defined conditions and placed on a modular air-flow system to simulate use over a range of time periods.

A range of microorganisms (*Bacillus atrophaeus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Brevibacterium diminuta*, *Aspergillus brasiliensis*, and *MS-2 coliphage*) were selected to represent spore formers, vegetative bacteria, moulds, and viruses that could present a challenge to filters (Fennin et al., 1985; Laitinen et al., 1994; Maus et al., 2001) currently used in HVAC systems.

Materials and Methods

Stock cultures of *S. epidermidis* (NCTC 12221) and *E. coli* (NCTC 9481) (stored at 4°C) were grown in Trypticase Soy Broth (TSB) (100 ml) in a shaking water bath (130 rpm, 37°C for 19 hours ± 1 hour) to a concentration of 1.17×10^{10} cfu/ml (nominal culture for "cfu per ml") and 3.15×10^9 cfu/ml, respectively.

Coliphage MS-2 (NCTC 10108) was replicated us-

งานวิจัยบ่งชี้ HEPA Filter กรองฝุ่น แต่เชื้อรา แบคทีเรีย เติบโตได้

จากรายงานในวารสารวิชาการ International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB) พบว่า ใน 72% ของตัวอย่างแผ่นกรองอากาศ พบว่ามีเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา โดยเชื้อแบคทีเรีย ประกอบไปด้วย *Bacillus* spp. (60.3%), *Staphylococcus epidermidis* (20.7%), *Staphylococcus aureus* (17.2%) และ Gram-negative Bacilli (1.7%) และเชื้อราประกอบไปด้วย *Aspergillus* spp. (26.9%), *Penicillium* spp. (20.9%), *ยีสต์* (13.4%), *Rhizopus* spp. (7.5%), *Zygomycetes* spp. (3%), *Aspergillus niger* (3%), *Lichtheimia corymbifera* (3%), *Microsporum* spp. (1.5%) และเชื้อราที่ไม่สามารถระบุได้ (20.8%)

International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)

Vol-1, Issue-3, Sept-Oct-2016

ISSN: 2456-1878

Bacterial and Fungal Contamination of Air conditioners filters and Carpets

Haitam Khalaf Almoftareh, Faris Mohammed Alsaleh, Mansur Sultan Alruwaili

College of Medicine - Aljouf University, Sakaka Aljouf, Saudi Arabia.

Abstract— Background:

Objective: To study the level of colonization by bacteria, and fungi/moulds in air conditioners and carpets used in homes, offices, university classrooms, prayer rooms and laboratories.

Methods: A total of 25 different settled dust samples from air conditioners, and carpet vacuum cleaners were investigated in this study. One gram of each sample was emulsified into 9.0mL sterile normal saline. 10-fold dilutions were made in normal saline and 100 µL of each suspension was inoculated onto 2 plates of SabouraudDextrose Agar incubated at 25 °C for 48-72hrs, while 50 µL was inoculated onto MacConkey and Blood agar plates which were incubated at 37 °C for 48hrs.

pollen. These may be present in the air as solid (dust) or as liquid (condensation and water). An aerosol is a two-phase system of gaseous phase (air) and particulate matter (dust, pathogens), thus making an important bacterial vehicle. The micro organisms that can be found in bioaerosols can be found attached to dust particles or may survive as freefloating particles surrounded by a coating of dried organic or inorganic material and due to a lack of nutrients they cannot multiply in bioaerosols but they can travel in the air for great distances [2, 3]. The developmental process of using air conditioners and carpets by humans in houses, class rooms, mosques and other places though resulted in the help of easing life for humans during times when weather is harsh, however,

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

Actual measurement, hygrothermal response experiment and growth prediction analysis of microbial contamination of central air conditioning system in Dalian, China

Yang Lv¹, Guangyao Hu¹, Chunyang Wang¹, Wenjie Yuan², Shanshan Wei¹, Jiaqi Gao¹, Boyuan Wang² & Fangchao Song¹

The microbial contamination of central air conditioning system is one of the important factors that affect the indoor air quality. Actual measurement and analysis were carried out on microbial contamination in central air conditioning system at a venue in Dalian, China. Illumina miseq method was used and three fungal samples of two units were analysed by high throughput sequencing. Results showed that the predominant fungus in air conditioning unit A and B were *Candida* spp. and *Clostridium* spp., and two fungus were further used in the hygrothermal response experiment. Based on the data of *Clostridium* in hygrothermal response experiment, this paper used the logistic equation and the Gompertz equation to fit the growth predictive model of *Clostridium* genera in different

Pre-packed sterile filters were also contaminated with

B. atrophaeus which survived on the HEPA filter material

for 210 days with no significant loss of viability. *B.*

atrophaeus เป็น surrogate bacteria หรือตัวแทนแบคทีเรียชนิด

Bacillus anthracis ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรค anthrax Research from

Health Protection Agency, UK

การศึกษางานของสถาบัน Health Protection Agency ประเทศอังกฤษ

พบว่า มีแบคทีเรียบางชนิดที่ถูกดับจับอยู่บนแผ่นกรองอากาศประเภท

HEPA Filter และยังอาจมีชีวิตรอดอยู่บนแผ่นกรองอากาศได้ เช่น

Bacillus atrophaeus สามารถดำรงชีวิตรอดอยู่บนแผ่นกรองอากาศ

HEPA ที่มีอากาศไหลเวียน และไม่มีอาหารบนแผ่นกรองอากาศ ถึง

210 วัน (*Bacillus atrophaeus* เป็น surrogate bacteria หรือ

ตัวแทนแบคทีเรียชนิด *Bacillus anthracis* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรค anthrax

จากการศึกษาการสะสมของเชื้อโรคในแผ่นกรองอากาศ

พบว่า สามารถพบจุลินทรีย์ได้มากที่สุด บริเวณตอนล่าง

ของแผ่นกรองอากาศ (เชื้อแบคทีเรีย 26.7 CFU/cm²

และเชื้อรา 17.3 CFU/cm²) รองลงมาคือ บริเวณขอบ

แผ่นกรองอากาศ (เชื้อแบคทีเรีย 25.8 CFU/cm² และ

เชื้อรา 5.3 CFU/cm²) และพบได้น้อยที่สุดบริเวณตรง

กลางของแผ่นกรองอากาศ (เชื้อแบคทีเรีย 8.9 CFU/cm²

และเชื้อรา 3.1 CFU/cm²)