



Automatic Condenser/Heat Exchanger Tubes Cleaning System

มาตรการประหยัดพลังงาน
ลดค่ากระแสไฟฟ้า
ลดการสูญเสียผลผลิต
ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
รักษาสีงแวดล้อม

สำหรับ

เครื่องปรับอากาศแบบศูนย์รวม
และระบบระบายความร้อน

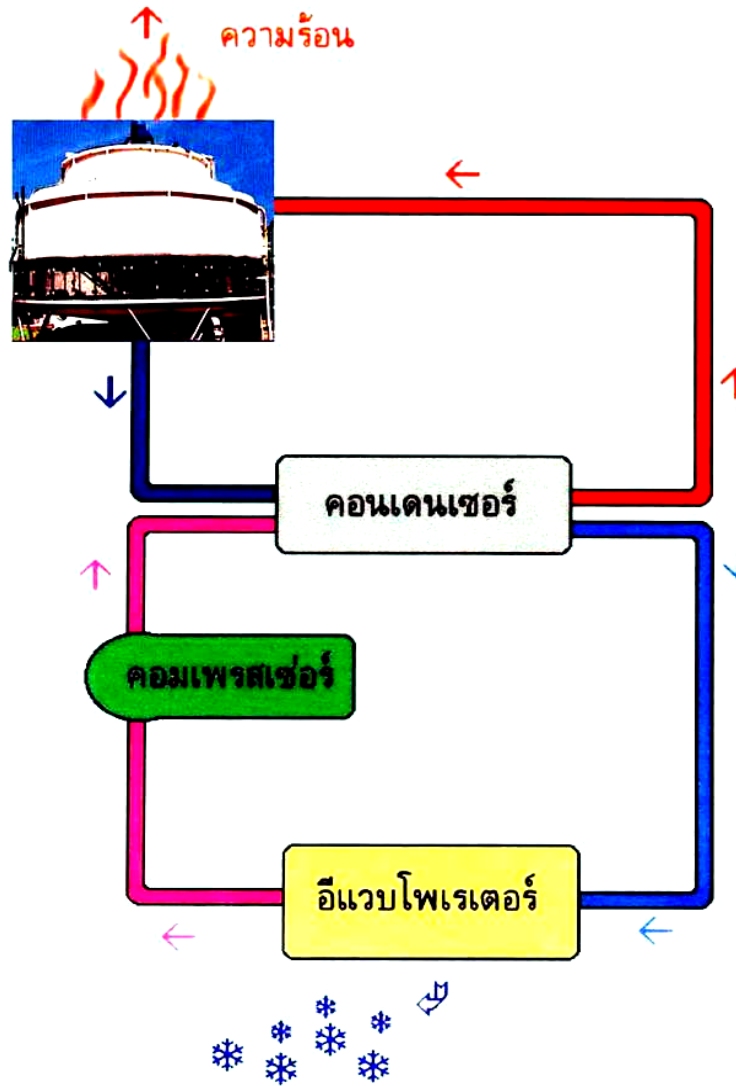
การใช้ไฟฟ้าสำหรับธุรกิจต่าง ๆ



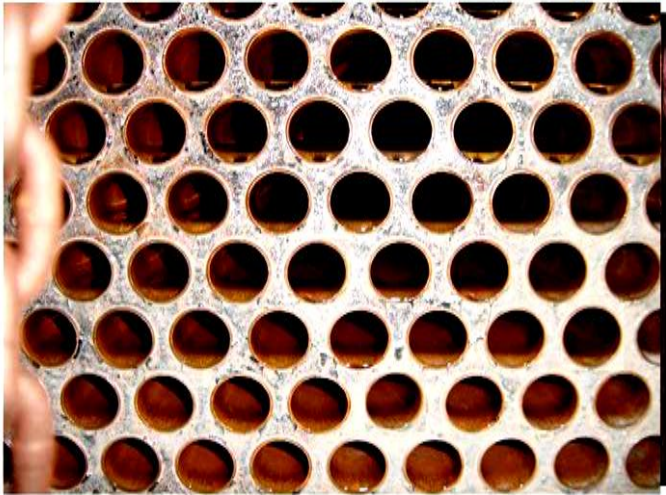
ที่มา : กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ค่าไฟฟ้ามากกว่า 60% ใช้ไปกับระบบปรับอากาศ



Cooling Tower เป็นระบบเปิด



ท่อระบายความร้อนที่สะอาด



ท่อระบายความร้อนที่มีตะกรันจับหนา

น้ำที่ใช้ระบายความร้อนทำให้เกิด

“ตะกรัน”

EFFECT OF SCALE ON HEAT TRANSFER

CaCO ₃ Scale Thickness (mm)	Heat Transfer Coefficient (BTU/ft ² /°F)	Percent Loss of Heat Transfer
0	92.77	0
0.3	73.68	21%
0.6	61.12	34%
0.9	52.20	44%
1.2	45.60	56%
1.6	39.52	57%

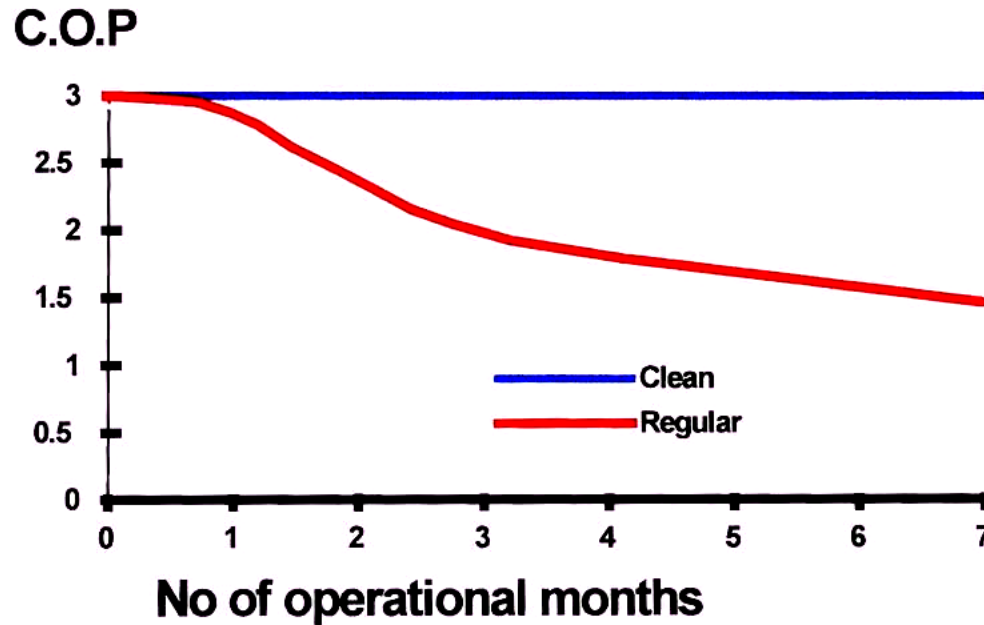
*Source : Phillip Kotz
"Clean System Approach to Air Conditioning"
Heating Piping Air Conditioning Apr 1986*

Thermal Conductivity of Scale & Bio Film

Material	Thermal Conductivity (watt/m/°K)
Calcium Carbonate	2.93
Calcium Sulphate	2.31
Calcium Phosphate	2.60
Magnesium Phosphate	2.16
Magnetic Iron Oxide	2.88
Analcite	1.27
Bio Film	0.63

*Source : N Zelvar, W G Characklis & F L Roe
Cooling Tower Institute; Houston, Texas
CTI Paper No TP239A*

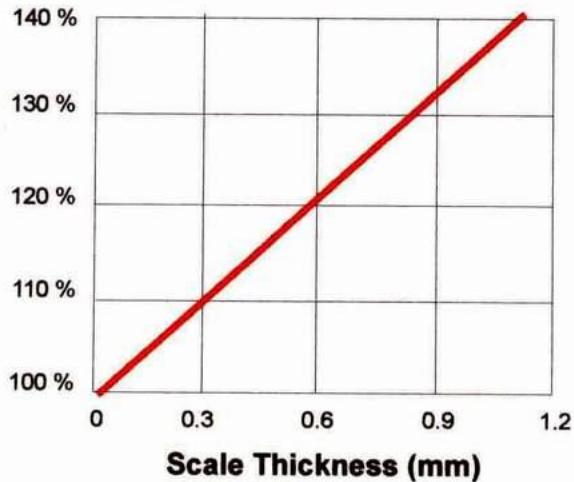
Effect of Scale on C.O.P



ระบบระบายความร้อนสกปรก จะทำให้ประสิทธิภาพของ
เครื่องทำความเย็น หรือ ระบบระบายความร้อนลดลงอย่าง
รวดเร็ว

Effect of Scale on Power

Relative Horsepower per Ton
in Percent at 40 F Suction



เครื่องปรับอากาศแบบหอยโข่งใช้ไฟฟ้า	0.7	Kw/Tr.
เปอร์เซ็นต์การเดินเครื่อง	90	%
จำนวนวันที่เดินเครื่องใน 1 ปี	300	วัน
จำนวนชั่วโมงที่เดินเครื่องใน 1 วัน	18	ชั่วโมง
ราคาค่ากระแสไฟฟ้า	2.5	บาท/Kwh

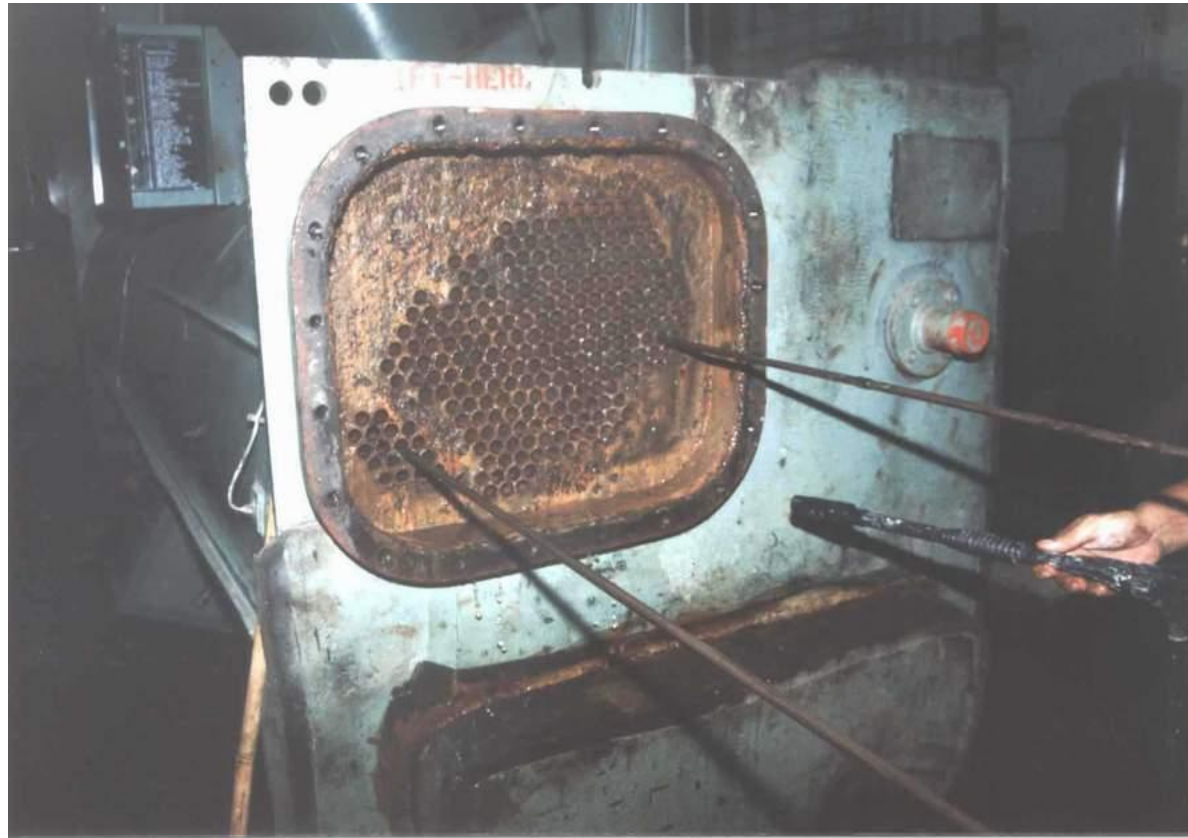
Source : Philip Kotz

Clean system approach to airconditioning

Heating, Piping, Airconditioning, Apr 1986

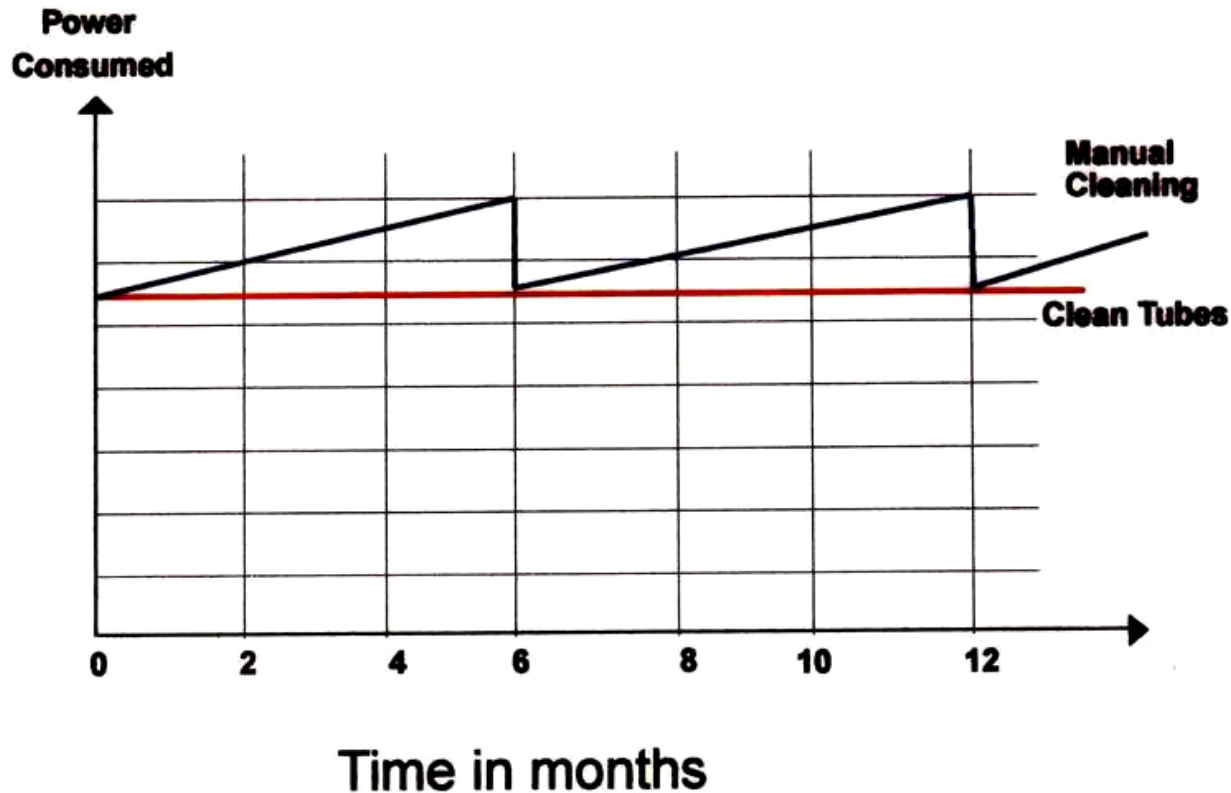
			ความสูญเสียเนื่องจากตะกรัน (บาท)			
			ตะกรันหนา (ม.ม.) / (นิ้ว) / FOULING FACTOR [hr.sq.ft. ° F/Btu]			
ต้นความเย็น	Kw/hr.	ค่ากระแสไฟฟ้า	0.3 / 0.012 / 0.001	0.6 / 0.024 / 0.002	0.9 / 0.036 / 0.003	1.2 / 0.048 / 0.004
100	340,200	850,500	85,050	170,100	255,150	340,200
300	1,020,600	2,551,500	255,150	510,300	765,450	1,020,600
500	1,701,000	4,252,500	425,250	850,500	1,275,750	1,701,000
700	2,381,400	5,953,500	595,350	1,190,700	1,786,050	2,381,400
1000	3,402,000	8,505,000	850,500	1,701,000	2,551,500	3,402,000

การแก้ปัญหาแบบดั้งเดิม



1. ใช้สารเคมี [อันตรายมาก]
2. ใช้วิธีล้างทำความสะอาดเป็นระยะ [Manual Clean]

EFFECT OF SCALE ON POWER CONSUMED



การล้างทำความสะอาด 2-3 ครั้งต่อปี บรรเทาปัญหาได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น
การใช้สารเคมี ได้ผลน้อย สิ้นเปลืองมาก และยังทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

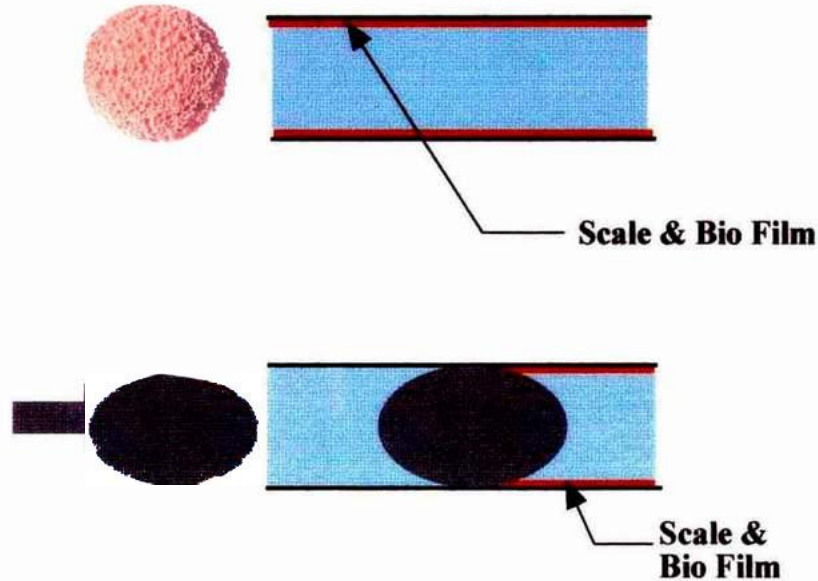
การแก้ปัญหา



BallTechnic System®

**Automatic Condenser/Heat Exchanger
Tubes Cleaning System**

BALL TECHNIC SOLUTION



Ball Technic System สามารถแก้ปัญหาทั้งหมดนี้
ได้ โดยการใช้ลูกบอลยางฟองน้ำ เข้าไปทำความสะอาดภายใน
ท่อระบายความร้อนของ **Condenser** อย่างสม่ำเสมอและ
ทั่วถึง

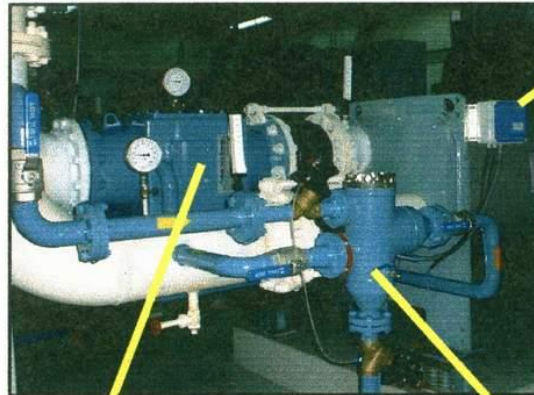
ส่วนประกอบของ

ระบบกำจัดตะกอน “บอลเทคนิค”

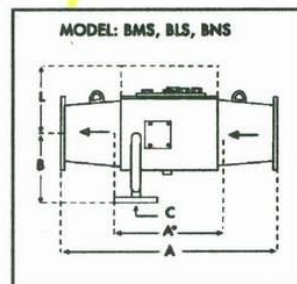


ระบบ "บอลเทคนิค" มีอุปกรณ์สำคัญคือ

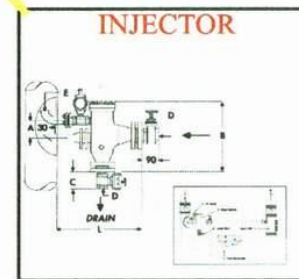
PLC.
[PROGRAM LOGIC CONTROL]



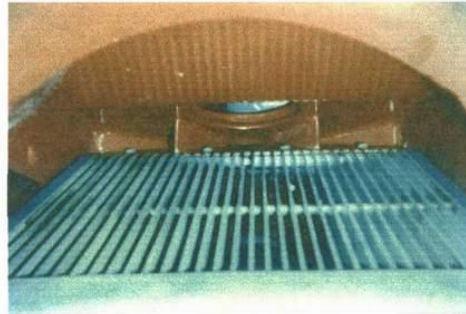
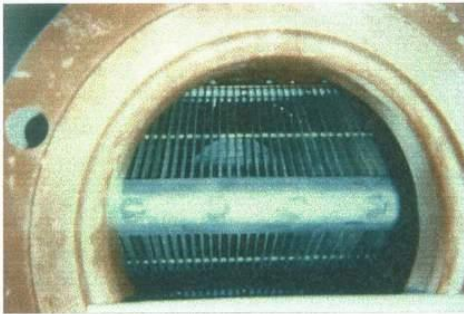
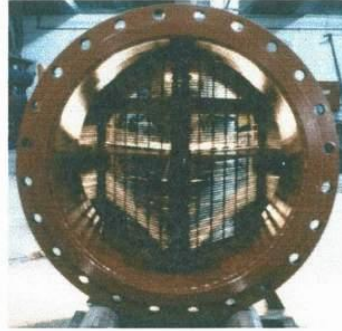
INJECTOR



BALL TRAP



Ball Trap



Injector



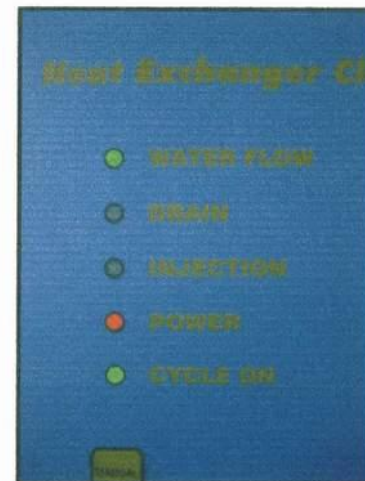
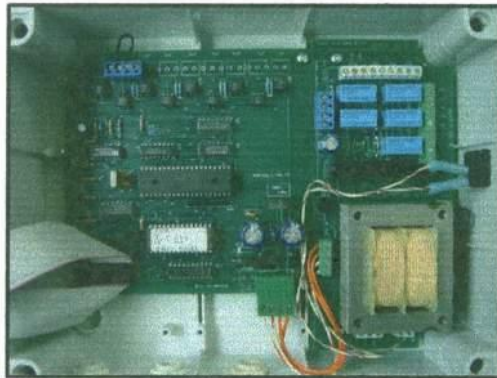
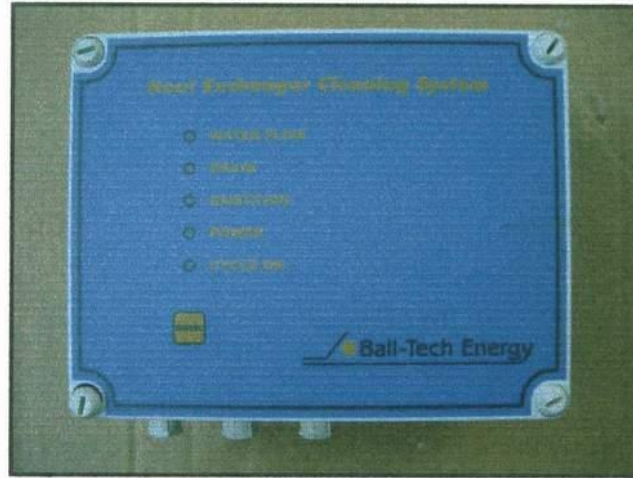
1

2

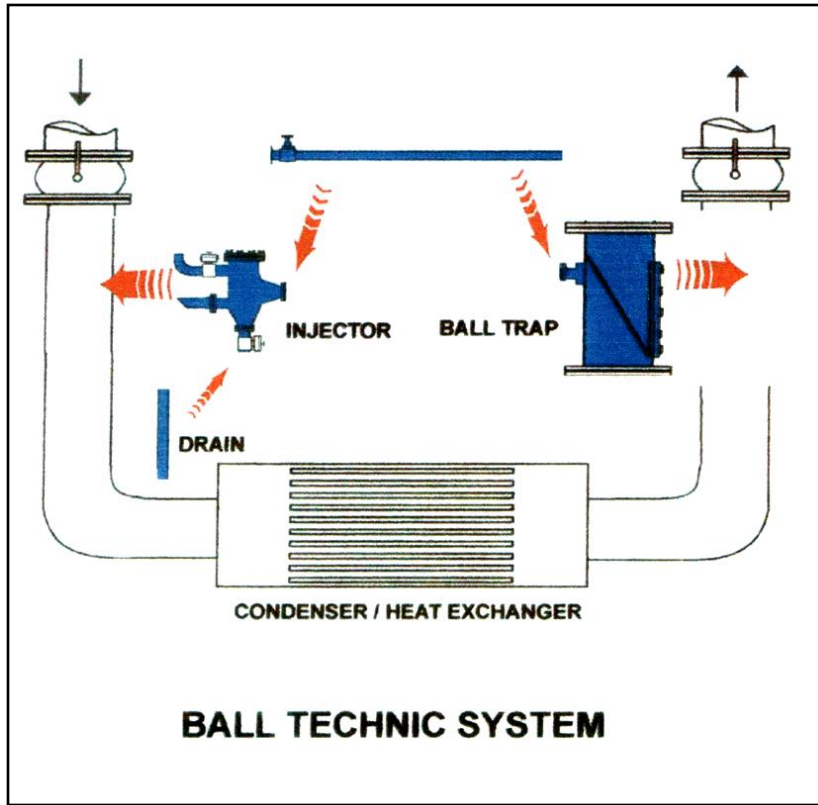


PLC.

[PROGRAMLOGIC CONTROL]



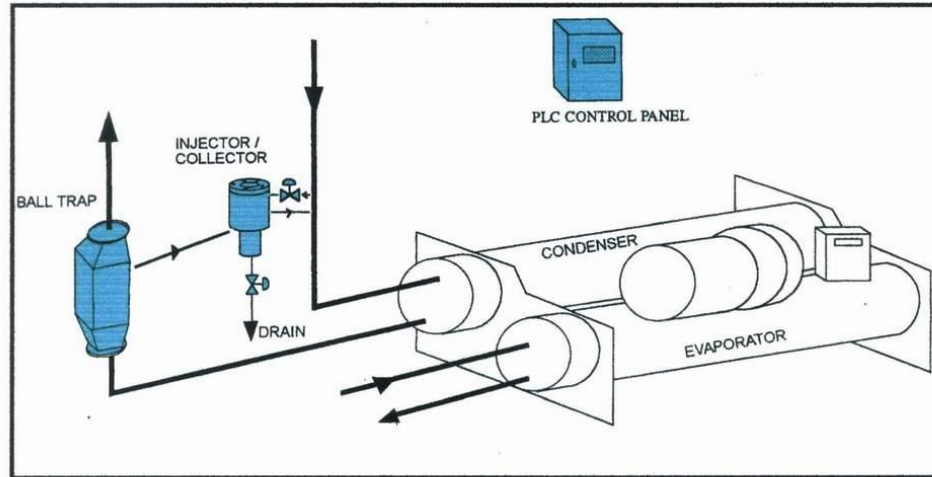
PLC



1. ชุดส่งลูกบอล จะถูกติดตั้งกับท่อนำน้ำ
เข้าระบบทำความร้อน
2. ชุดดักเก็บลูกบอล จะถูกติดตั้งอยู่ที่ท่อ
นำขาออกจาก **Condenser**
3. ชุดส่งลูกบอล เพื่อนำลูกบอลกลับมา
หมุนเวียนใช้ทำความสะอาด
4. ต่อท่อปล่อยน้ำเสีย และความสกปรก
ที่เกิดจากการล้างลูกบอลทิ้ง

แผนผังการติดตั้งระบบสำหรับกำจัดตะกอน

“ บอลเทคนิค ”



Ball Trap

Injector

ขั้นตอนการทำงาน

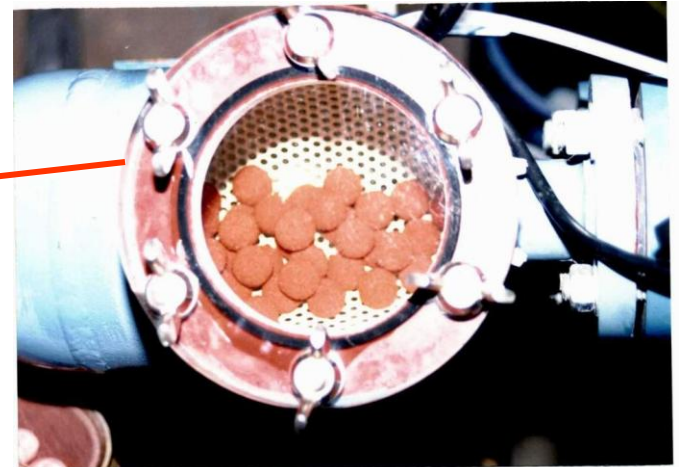
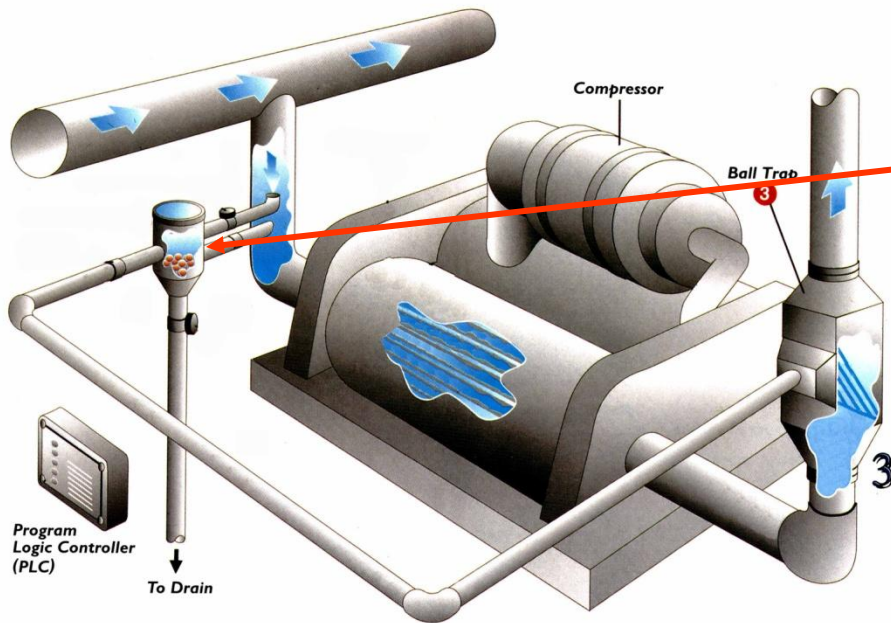
ของ

BALL TECHNIC

SYSTEM

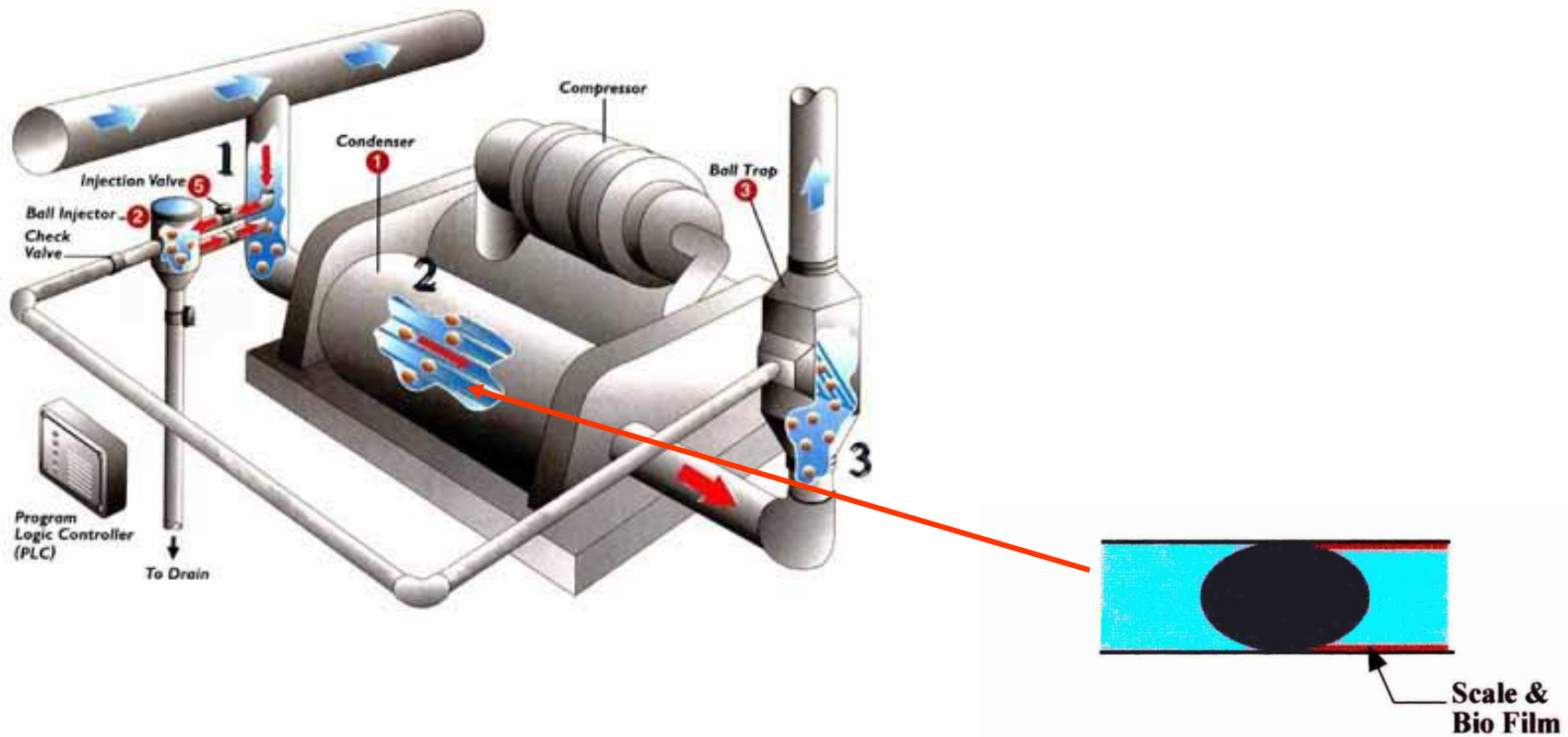
จังหวะที่ 1

“การพักลูกบอล”



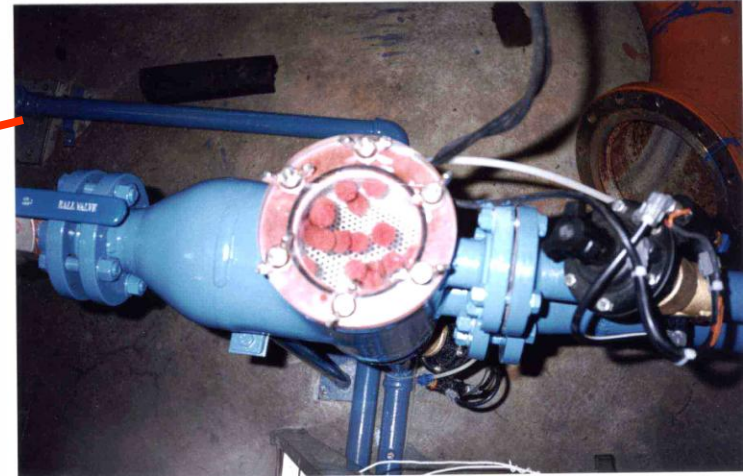
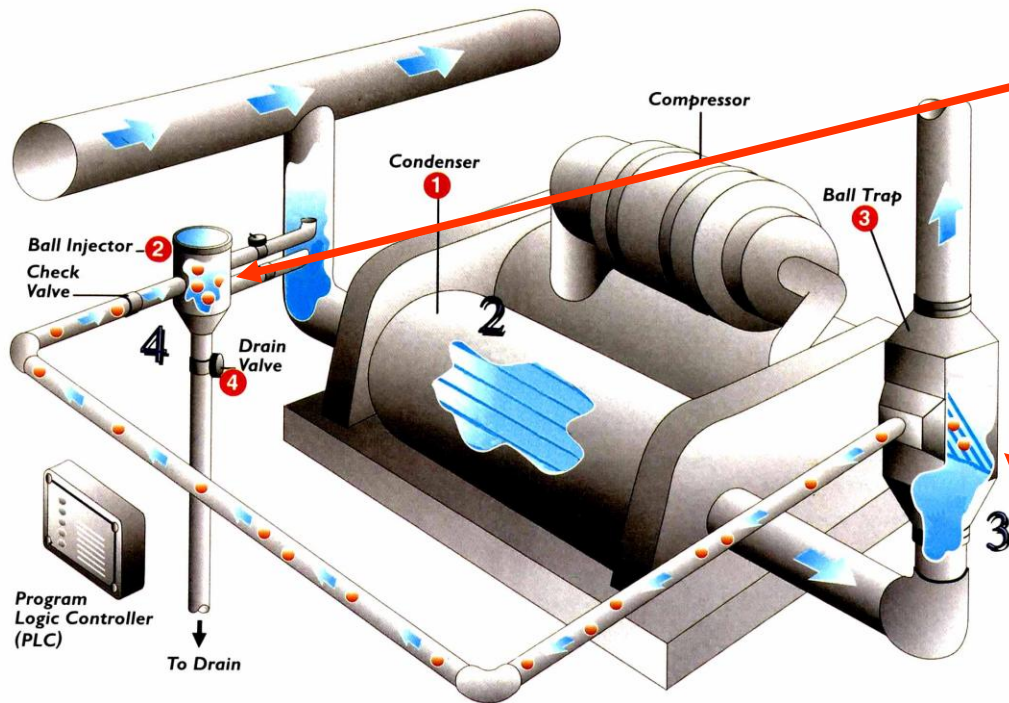
จังหวะที่ 2

“การส่งลูกบอลเข้าทำความสะอาด”

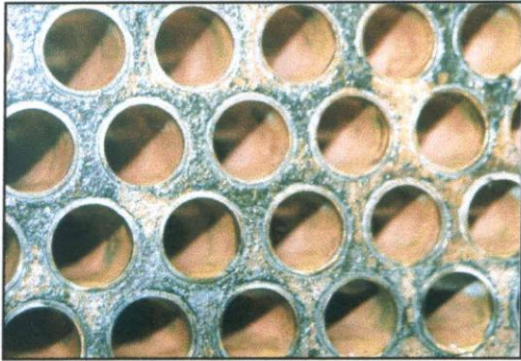


จังหวะที่ 3

“การนำลูกบอลกลับมาหมุนเวียนใช้”



ผลจากการใช้ Ball Technic System



90 วันหลังจากติดตั้ง

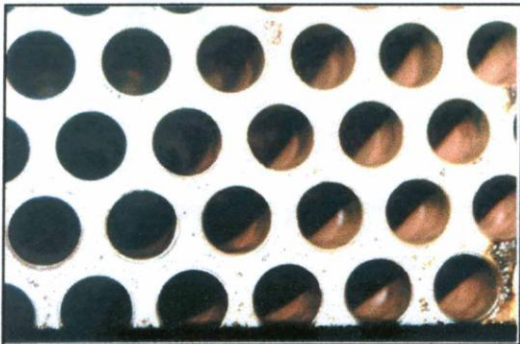
ไม่มีการจับตัวของตะกั่วในท่อระบายความร้อน



180 วันหลังจากติดตั้ง

ไม่มีการจับตัวของตะกั่วภายในท่อระบายความร้อน

สังเกตเห็นสีขาวที่ผนังยึดท่อระบายความร้อน

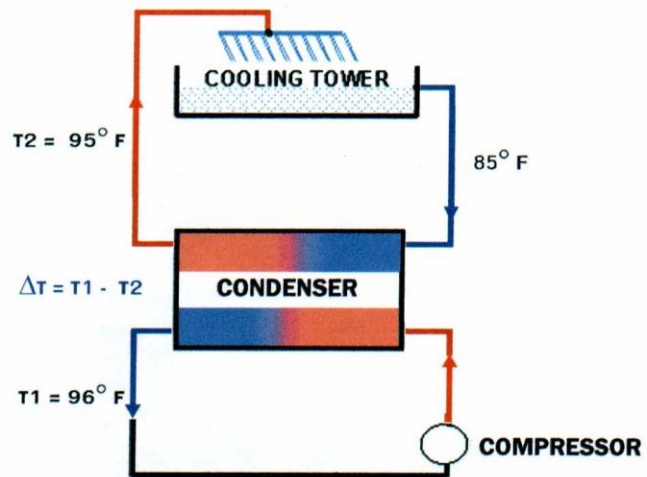


360 วันหลังจากติดตั้ง

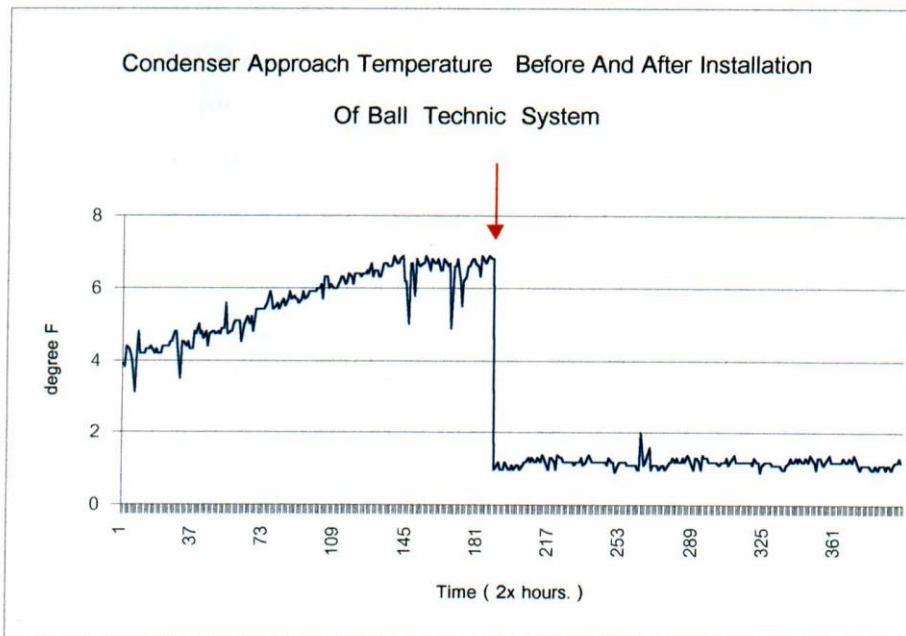
ไม่มีการจับตัวของตะกั่วภายในท่อระบายความร้อน

สังเกตเห็นสีขาวหนา ที่ผนังยึดท่อระบายความร้อน

COOLING WATER CYCLE



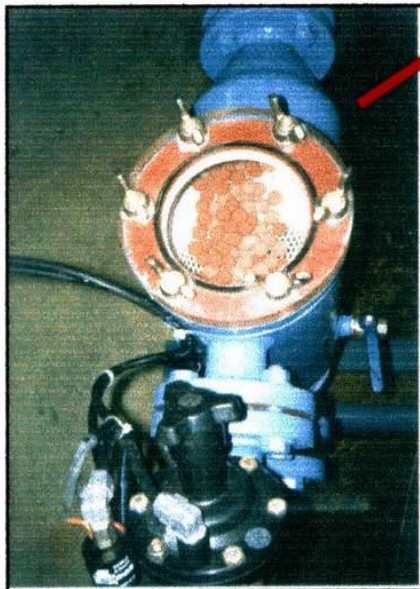
Condenser Approach Temperature (ΔT) = $96^\circ \text{F} - 95^\circ \text{F} = 1^\circ \text{F}$



ความสำเร็จเฉพาะของ “บอลเทคนิค”

Ball Trap [ไม่มี Pressure Drop]

PLC. (Program Logic Control)
[ใช้ไฟฟ้าเพียงวันละ 1 บาท]



Injector :

1. มี Sight glass สำหรับการตรวจสอบการทำงาน
2. การเปลี่ยนลูกบอล และการตรวจสอบ ทำได้ง่ายสะดวก และรวดเร็ว
3. ล้างทำความสะอาดลูกบอล ทุกรอบของการทำงาน
4. ระบายความสกปรก และเมือกน้ำทิ้งทุกรอบของการทำงาน เพื่อรักษาคุณภาพของน้ำหล่อเย็นให้ดียู่เสมอ

ไม่ต้องใช้ปั๊ม ไม่ต้องใช้มอเตอร์ ไม่ต้องใช้คอมเพรสเซอร์

มี Moving Part เพียง 2 ชิ้นเท่านั้น

ไม่สูญเสียพลังงานจากการผสมปนกัน

ของ CWS และ CWR

ค่าบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายในการทำงาน ต่ำที่สุด





Thank You