

AIR DRYER 재생 시스템 개선으로 운전비용 절감

삼성SDI(주) 울산공장
운영팀 그린에너지그룹

❖ 사업장 개요

- 생산 품목 : PDP, LCD 外
- 종업원 수 : 2,500명
- 에너지 연간 사용량 (2008년도)
 - 연료 : 8,471toe
 - 전기 : 357,830MW

❖ 사례 개요

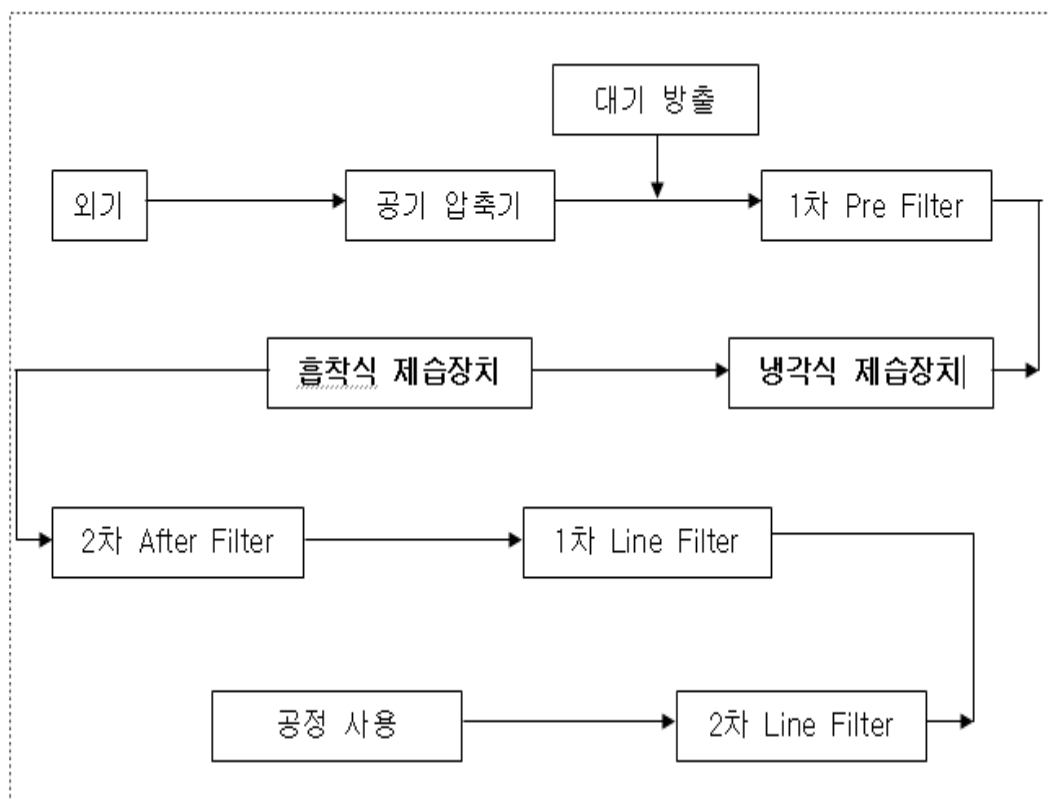
본 사업장의 개선활동 사례로 Dry-air 제조설비 中 Air-dryer의 운전 시스템 개선으로 에너지저감 활동을 추진한 사례.

Air-dryer의 재생시스템 변경을 통한 전력비와 재생 Air를 저감하기 위하여 실시한 결과로 운전방법과 운전 표준을 정립함으로 에너지 저감 활동에 기여한 사례

❖ 실증사례 실시기간

- 계획 수립 : 2009년 01월 ~ 2009년 02월
- 개선 추진 : 2009년 03월 ~ 2009년 05월
- 효과 측정 및 검증 : 2009년 05월 ~ 06월

❖ 대상 설비 (공정) 개요



1. 개선 추진 배경

1-1. 재생주기

D.P.O.S 관리 기준노점 운전(사용시간:40Hr)으로 재생기 하부 온도가 올라가지 않는 문제 발생

1-2. Air-dryer 재생

Time기준 실시(Heating : 120분, Cooling : 120분) 실시

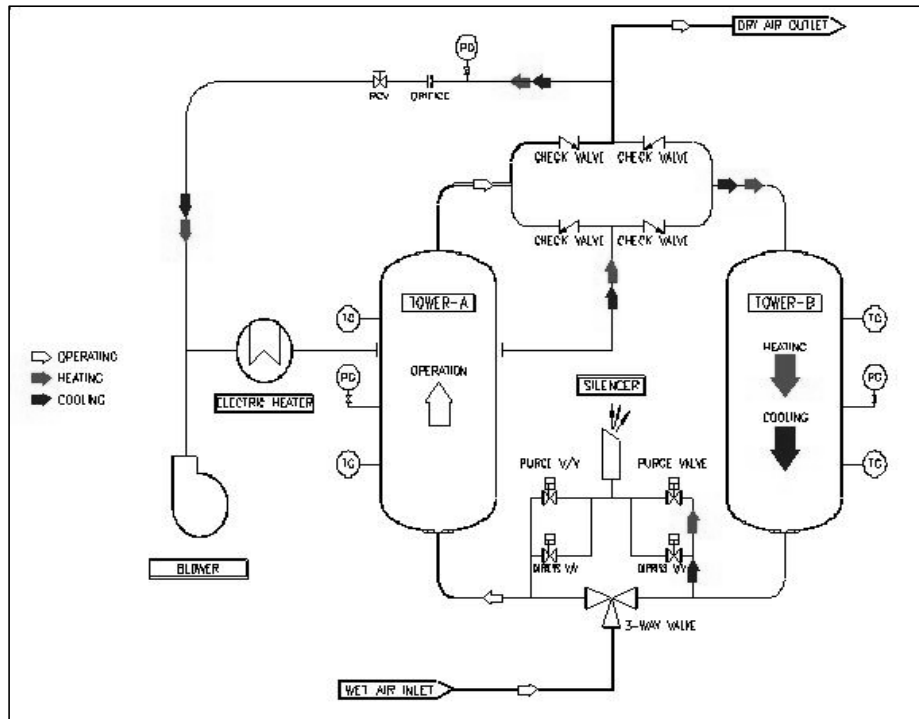
1-3. 문제점

Tower 하부 온도가 설비 재생 요구

- 1) 재생시 노점온도 -70°C 이하로 DOWN不 (현재: Tower강제 교체 후 재차 재생실시)
- 2) Air-dryer D.P.O.S 운전/ Time운전을 병행으로 중복재생 발생으로 동력비 Loss가 발생

2. 기존 시스템의 현황 및 분석

2-1. 시스템 이해



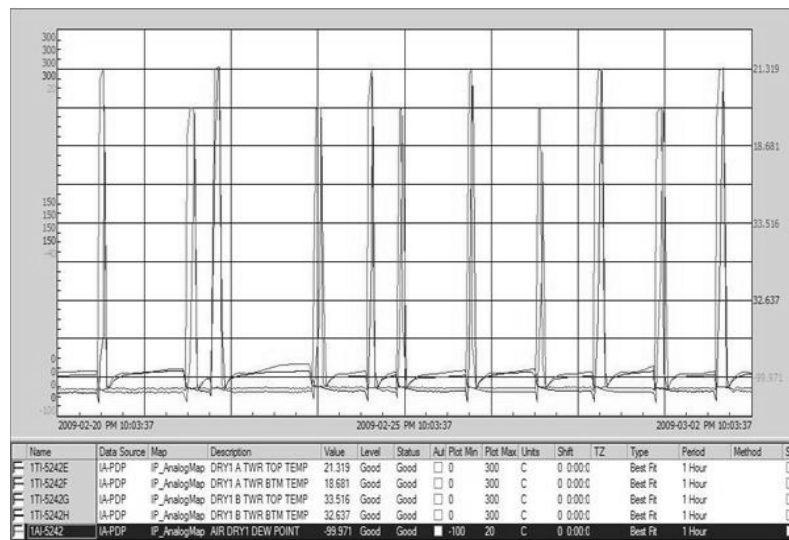
- 시스템 용어 이해

- * AIR DRYER : Dry-Air 제조설비 中 COMPRESSOR에서 생산된 압축 공기를 건조시켜 건조 공기를 만드는 설비
- * 흡착제 재생 : 공기의 건조도(노점)가 일정 수준의 노점을 유지하지 못할 시 흡착제를 재생시키기 위해 전기 Heater이용 240℃의 고온으로 흡착제를 가열 후, 건조공기 이용 흡착제를 35도 이하로 냉각 시켜 재사용하는 장치재생

2-2. 현상파악

① 재생시스템

- Time 운전(Heating:2HR, Cooling:2HR)
- : Setting Time에 의한 재생 실시
- : Heating / Cooling시 종료 Time 동안 동력 사용 지속
- : 재생시 타 호기와 동시 재생으로 인하 동력 사용량이 증가



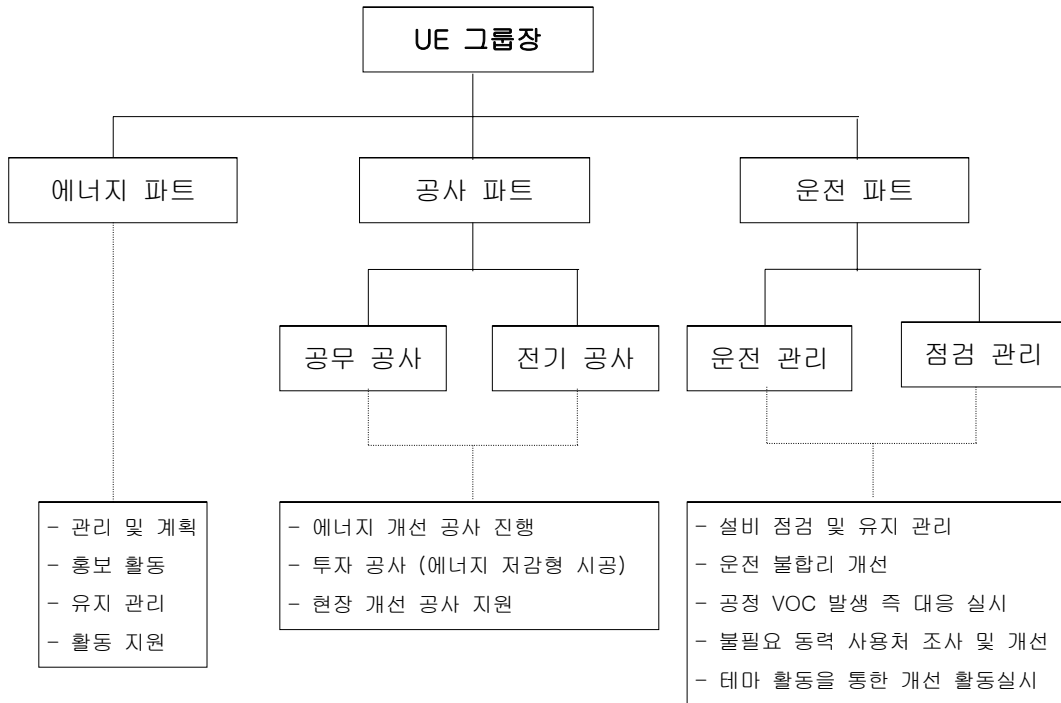
- AIR DRYER #1 09년 02월 20일부터 3월 02까지 운전 현황

② 운전 방식

- 운전 방식 : D.P.O.S 운전 + Time 운전
- 재생 방식 : Time 운전(Heating:2HR, Cooling:2HR)
 - * Air-dryer 호기당 통과량은 70% 정도로 사용
 - * 장시간(40시간 이상)으로 재생 사이클은 길어 좋으나, 재생시 내부 충전제 과다오염으로 재생불합리 발생

3. 개선 추진 경위

3-1 추진체계



3-2 목표 설정

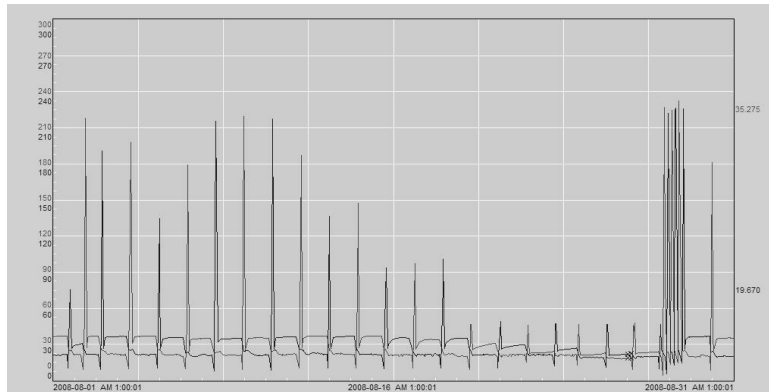
항목	단위	BASE	GOAL	비 고
전력	kW/월	61,955	47,524	

3-3 문제점

- 재생시스템 운영방식:Time 운전으로 온도와 상관없이 Setting Timer에 의한 재생으로 과다한 에너지 소비
- 재생 CYCLE이 길어 AIR DRYER TOWER 내부 과다 수분 증가로 재생 품질 저하로 강제 2회 재생을 실시(D.P.O.S 운영으로 자동재생이 실시)
- 과다 Heating에 의한 흡착제의 파손으로 인한 불필요 추가비용 발생

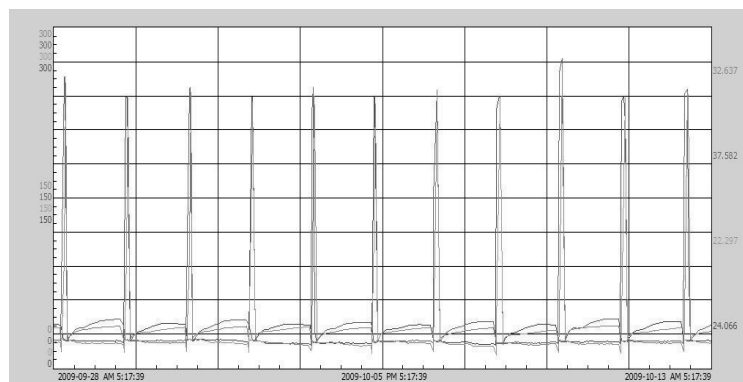
4. 주요 개선 내용

4-1 재생 Cycle 변경



• 개선 前

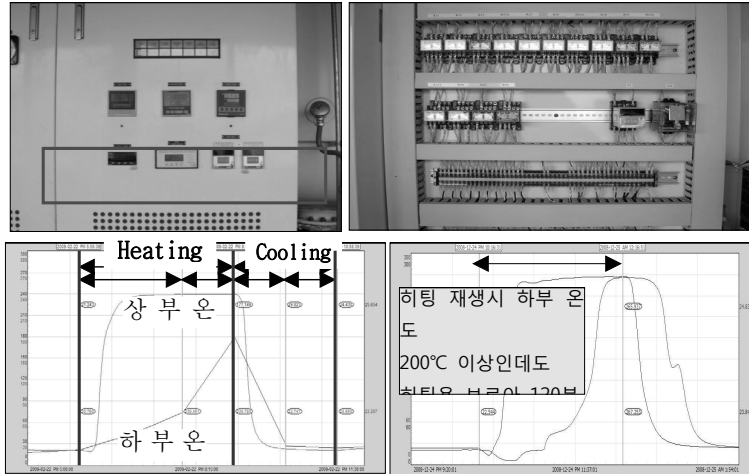
- Tower 운전 방법 : 노점 상승시 재생 실시(사용시간:40hr)
- 재생시 Tower 관리 온도
Heating / Cooling시 : 4hr 재생 실시 후 사용
(노점 관리 기준 이탈시 중복 재생 실시)



• 개선 後

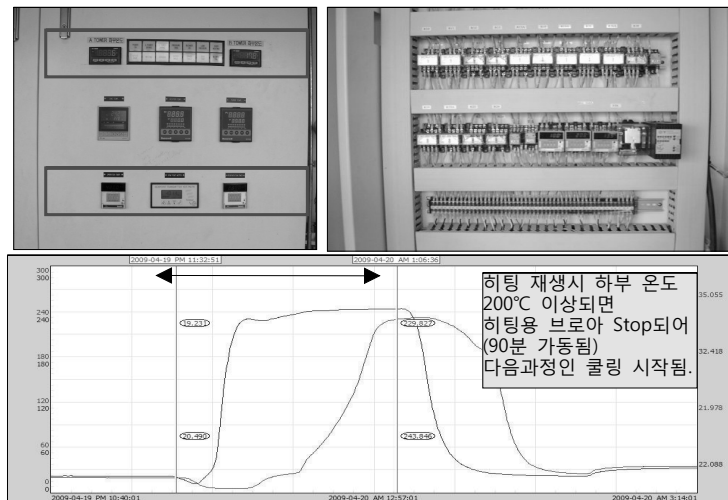
- Tower 운전 방법 : 30hr 사용 후 재생 실시
(Tower 수분 함유량에 대한 Heater 열량 계산으로 운전시간 산정)
- 재생시 Tower 관리 온도
Heating시 : 하부 온도 200℃+Time (소요시간 : 90분)
Cooling시 : 하부 온도 35℃+Time (소요시간 : 80분)

4-2 재생 시스템 프로그램 개선



• 개선 前

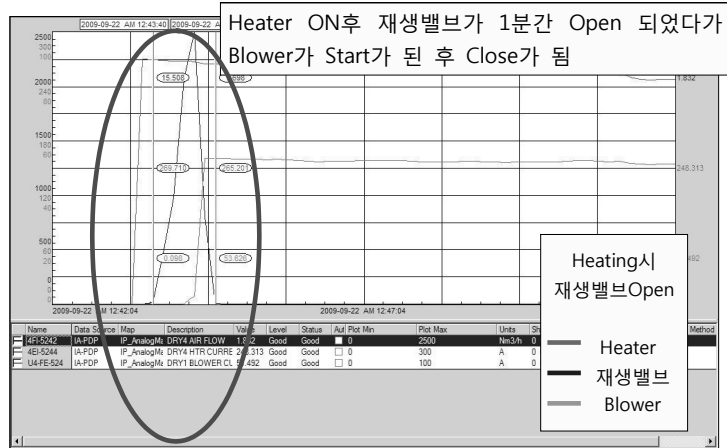
- Tower 재생시 장시간 사용으로 인한 하부온도가 올라가지 못해 기준의 노점온도가 나오지 못해 중복재생 실시
- Heating/Cooling시 하/상부 온도가 일정 온도까지 도달해도 주어진 시간 동안 재생 동력은 계속 사용 중



• 개선 後

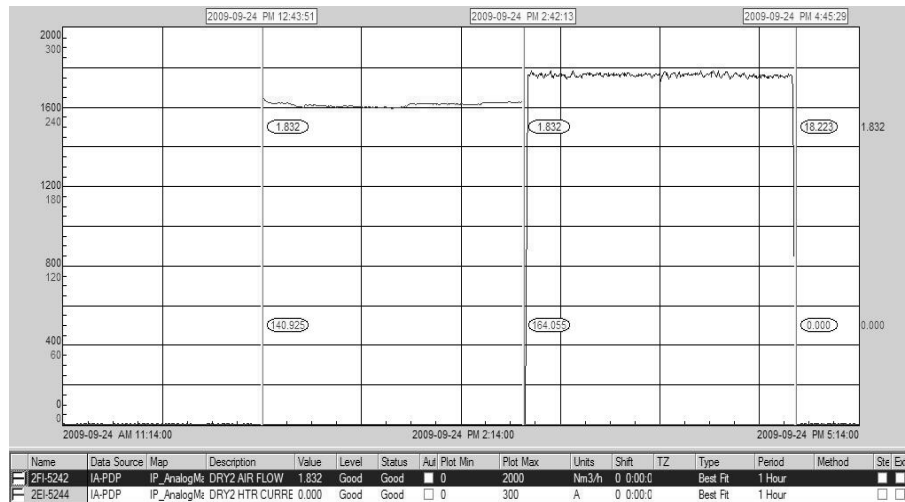
- Heating시 하부 온도가 200°C가 되면 Blower가 가동 중단되고 다음 Cooling 단계 진행 실시
- Cooling시 상부온도가 35°C 도달시 재생 종료

4-3. 재생밸브(즉 개선)



• 개선 前

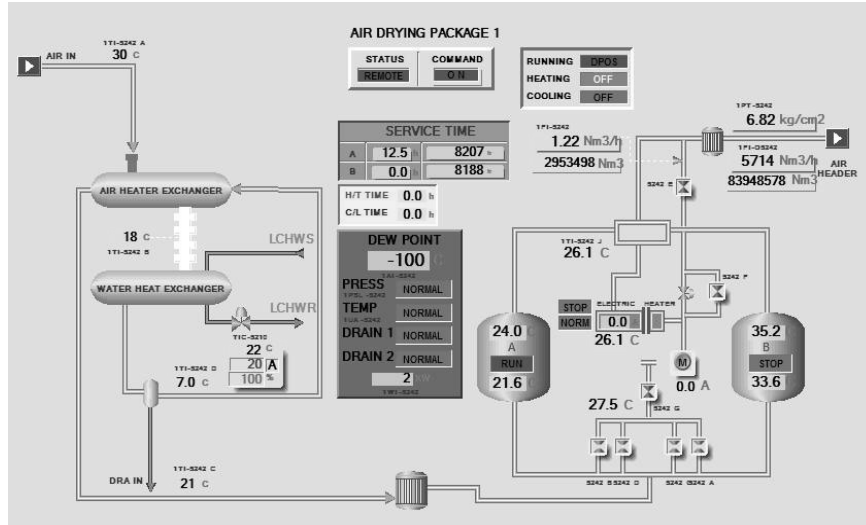
- Heating시 Sequence상 Heater가 ON이 되고 Blower가 가동하기 전까지 재생밸브가 Open되어 재생 Air의 Loss와 Blower의 Trip 발생 원인 발생



• 개선 後

- 재생밸브 동작 Sequence를 Heating시 Blower가 Trip일 때만 Open되도록 Control 회로를 개선함.

4-4 감시 & 경보시스템 보완



• 개선 前

- 설비 감시시스템(DCS)에서 운전(가동) 및 상태 감시
- 타 설비와 동시 재생시 조치가 늦어 동력 사용증가 발생

09-05-17 01:46:57.2	700	P	AREA1	TI-6LCH	CH6 DISCHARGE TEMP	MEAS. < LL	
09-05-17 08:58:42.8	700	P	AREA1	PHI-1301D	CATION D TWR pH	MEAS. > HLL	09-05-18 23:05:44.7
09-05-17 10:00:15.8	700	P	AREA1	CAT1D-HINJA	CA-D INJ TIME OVER	HQ TIME OVER	09-05-20 08:48:37.6
09-05-17 10:42:59.5	900	P	AREA3	TI-1105C	AHU-105 AGING TEMP.	MEAS. > HHL	
09-05-17 14:29:28.1	700	P	AREA1	CAT1A-HINJA	CAT1A TIME OVER	HQ TIME OVER	09-05-20 03:33:20.2
09-05-17 20:56:30.3	700	P	AREA1	TI-1LCF	CH1 EVAPORATOR TEMP	MEAS. > HL	
09-05-17 20:56:36.9	700	P	AREA1	TI-1LCE	CH1 CONDENSOR TEMP	MEAS. < LL	
09-05-17 21:04:29.0	700	P	AREA1	TI-1LCD	CH1 CLW OUTLET TEMP	MEAS. < LL	09-05-19 14:36:32.3
09-05-17 21:49:19.7	700	P	AREA1	TI-1LCH	CH1 DISCHARGE TEMP	MEAS. < LL	
09-05-17 21:49:54.1	700	P	AREA1	4XL-5242B	AIR DRY. PKG B RUN	A/D4 B STOP	09-05-19 08:30:48.1
09-05-17 23:08:05.2	700	P	AREA1	TI-6LCC	CH6 CLW INLET TEMP	MEAS. < LL	09-05-19 09:25:33.5
09-05-18 00:30:57.4	700	P	AREA1	RO1B-NS	RO B NORMAL STOP	RO B N-STOP	09-05-20 00:23:02.3
09-05-18 00:31:12.4	700	P	AREA1	FI-1302B	RO B FLOW	MEAS. < LLL	09-05-20 00:23:53.3
09-05-18 00:32:05.4	700	P	AREA1	RO1D-NS	RO D NORMAL STOP	RO D N-STOP	
09-05-18 00:32:12.4	700	P	AREA1	FI-1302D	RO D FLOW	MEAS. < LLL	
09-05-18 00:36:51.6	700	P	AREA1	TI-1LCC	CH1 CLW INLET TEMP	MEAS. < LL	
09-05-18 00:54:40.9	700	P	AREA1	4XL-5244	AIR DRY HEATER RUN	A/D4 H/T STOP	09-05-19 08:35:06.2
09-05-18 01:21:12.4	700	P	AREA1	3XL-5242B	AIR DRY. PKG B RUN	A/D3 B STOP	09-05-19 11:19:45.5
09-05-18 01:59:21.2	700	P	AREA1	CIA-1302D	RO OUT CONDUCTIVITY	MEAS. > HHL	
09-05-18 02:05:15.3	700	P	AREA1	CIA-1302D	RO OUT CONDUCTIVITY	MEAS. > HHL	
09-05-18 02:26:57.7	700	P	AREA1	4COOL-5242	AIR DRY COOLING	A/D4 C/L STOP	09-05-19 11:23:45.6
09-05-18 02:33:54.9	900	P	AREA2	LIC-321	B2 BLR DRUM LEVEL	MEAS. > HL	09-05-18 23:59:32.9
09-05-18 03:17:57.8	700	P	AREA1	3XL-5244	AIR DRY HEATER RUN	A/D3 H/T STOP	09-05-19 11:24:52.6
09-05-18 04:30:11.4	999	P	AREA2	4IC-301	B2 BLR DRUM LEVEL	MEAS. > HHL	09-05-18 23:59:26.9
09-05-18 05:15:39.1	700	P	AREA1	3COOL-5242	AIR DRY COOLING	A/D3 C/L STOP	09-05-19 14:09:06.9
09-05-18 05:20:38.7	900	P	AREA3	TI-R1103AB	AHU-103A R.A TEMP.	MEAS. > HHL	
09-05-18 05:58:31.5	900	P	AREA3	TI-1103AC	AHU-103A AGING TEMP.	MEAS. > HHL	
09-05-18 06:08:43.2	700	P	AREA1	CIA-1302B	RO OUT CONDUCTIVITY	MEAS. > HHL	09-05-20 00:24:23.4
09-05-18 08:19:33.4	900	P	AREA3	TI-1003B	3rd FLOOR	MEAS. > HL	
09-05-18 08:21:28.9	700	P	AREA1	CIA-1302B	RO OUT CONDUCTIVITY	MEAS. > HHL	09-05-20 00:24:13.4
09-05-18 14:03:47.8	999	P	AREA2	TI-1103BC	AHU-103B AGING TEMP.	MEAS. > HHL	09-05-18 09:09:24.2
09-05-18 13:37:58.3	700	P	AREA1	ARI-1301B	MBD-B RESISTIVITY	MEAS. < LLL	09-05-19 05:53:32.9

• 개선 後

- AIR DRYER 설비별 DCS 재생 정보 추가 및 최적화

: Tower Change, Heating OFF, Cooling OFF 상태에서 경보 발생시켜 근무자 확인 후 재생 실시

5. 개선 효과

5-1 유형 효과

[개선 효과]

항목	절감량	절감액	투자비	비 고
운전 전력	233,172 kW/년	14,689 천원/년	0 천원/년	자체개선 작업
합 계	233,172 kW/년	14,689 천원/년	0 천원/년	

[절감량 계산 내역]

항 목	전기	비 고
개선 전 사용량	61,955 kW/월	
개선 후 사용량	47,524 kW/월	
월 절감량	19,431 kW/월	적용 단가 : 63원
년 절감량	233,172 kW/년	
년간 효과 산출 금액	₩ 14,689,836원	

[투자비 내역]

항 목	금액	비 고
배관 자재류	천원	작업 인건비 제외
밸브	천원	
투자비 내역 합계	₩ 0원	

5-2 무형 효과

- 안정적인 Utility 공급으로 품질 사고 예방
- 자체 개선을 통한 Skill-UP 강화 및 투자비 최소화
- 운전방법 및 관리방법 개선을 통한 효율적인 설비 운영
- 개선 활동을 통한 에너지 절감 활동 배가

6. 개선시 애로 사항 과 해결 방안 개요

6-1 개선 시 애로 사항

- 설비의 개선이 계속적으로 지연 될 때
- 운전부서와 개선 방법이 서로간에 다른 길로 갈려고 할 때
- 시운전이 정확히 이루어지지 못하고 있을 때
- 시스템 개선 중 지속적인 문제점이 발생 할 때

6-2 해결 방안 개요

- 동아리 회합을 통한 개선 방안 및 활동 방안 강구
- 운전부서와 상호 협의를 통한 원활한 설비 개선 방안 제시
- 개선 방안을 찾아 문제점을 파악하고 개선 방향을 찾아서 제시할 때