

HORIBA 고수명LED채용
신형 SC-1 농도계 소개
(모델명 : CS-610F)

2018.11.21
호리바제작소
코리아테크노(주)

제품 기본 컨셉



KOREA TECHNO CO.,LTD.



기존 SC-1농도계
(CS-131)



성능 개선(오차/안정성)
고수명 LED Lamp채용
자동보정기능 탑재



신형 SC-1 농도계
(CS-610F)

신제품 CS-610F는 기존 제품대비 오차 및 안정 등의 성능이 대폭 향상되었고,
자동보정 및 고수명 LED Lamp등의 채용을 통해 Maintenance Free기간을 대폭 늘린
품질개선형 신제품입니다.

신제품 주요 품질 개선 항목



KOREA TECHNO CO.,LTD.

1. 고수명 LED LAMP 전격 채용

- 현행 Halogen Lamp의 수명은 1년이나, 신규 LED Lamp는 5년 이상(보증은 3년)의 고수명으로 관리적인 부분의 편리성 대폭 향상

2. 고정밀도 및 고안정성 성능

- 종래대비 재현성오차 대폭 향상 (실 현장 상황을 고려했을때 5배이상 향상예상)
(SC-1 1:4:20기준 현행 $\text{NH}_4\text{OH} \pm 0.15\%$, $\text{H}_2\text{O}_2 \pm 0.30\%$ 였던 것이
 $\text{NH}_4\text{OH} \pm 0.018\%$, $\text{H}_2\text{O}_2 \pm 0.090\%$ 으로 대폭 개선)

3. DIW BG보정 빈도수 최소화

- 기존제품의 6개월/1회 교정 추천주기를 연1회 이내로 개선 (5분 간격 자체 자동 보정) 단, 자동 보정기능 탑재로 인해 오염이 없는 한 BG보정 미실시 가능

4. 고온대응(냉각기 불필요)

- 기존 제품에서 필요했던 냉각기가 불필요! 80도까지 냉각기 없이 고온측정

신제품 주요 품질 개선 항목



KOREA TECHNO CO.,LTD.

5. 응답속도 대폭 개선

- 냉각기가 없어져 PCW공급 또는 공냉식 냉각기 불필요 & Cell Unit까지의 거리가 짧아짐
- Capillary없고, 배관 사양을 현행 내경 2mm사양에서 1/4"사양으로 변경
- 현행 20~60cc/min의 유량 조건이 100~2000cc/min으로 대폭 확대

6. 작아진 본체, 경량화

- 기존제품 크기의 60%이하로 사이즈 축소 실현 (본체)
- Fiber 2ea 모두 기존의 좌우가 아닌 한쪽 방향으로 삽입되는 구조로써 Cell unit 관련 사용공간 대폭 축소

7. Data Logger Function

- 종래에는 없었던 자체 자동 데이터 저장(최소 1주일 이상) 및 백업 기능을 적용 (현장에서 문제발생시 별도 로깅작업 없이 즉시 백업 분석/결과제출)

주요사양 비교




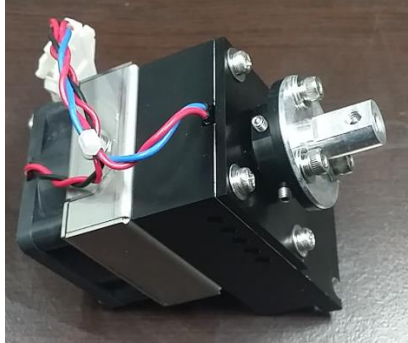
KOREA TECHNO CO.,LTD.

항목		CS-131(현행)	CS-610F(신형)	품질개선 변경점
사이즈	본체	205(W)X329(D)X269(H)mm	200(W)X308(D)X83(H)mm	40%축소
	광원	(본체에 포함)	200(W)X262(D)X100(H)mm	
	Cell Unit	없음	160(W)X141(D)X136(H)mm	
재현성오차(SC-1(고농도))		NH4OH $\pm 0.15\%$, H2O2 $\pm 0.30\%$	NH4OH $\pm 0.05\%$, H2O2 $\pm 0.10\%$	3배이상 향상(실제 : 5배이상)
LAMP		Halogen Lamp (수명 1년)	LED Lamp (수명 보장 : 3년 이상)	교환빈도 및 관리적인 부분 개선
DIW BG보정 주기		6개월 마다	연1회 이내	자체 자동 보정 기능 전격 탑재
공급유량		20~60ml/min	100~2000ml/min	대유량 공급(치환/응답속도 대폭향상)
측정가능 약액온도(SC-1)		20℃ ~ 30℃	20℃ ~ 80℃	고온 측정 가능
냉각기(SC-1)		필요	불필요	냉각기 제거
데이터 자체 로깅		없음	있음	문제발생시 신속 대응가능
Fitting		외경 3mm/내경 2mm PFA	1/4인치 FPA	일반사양으로 변경
Capillary		있음	없음	유량저하 및 막힘문제 방지개선
데이터 출력 (Analog)		2개성분 출력	4개성분 출력	RS-232C통신 불필요

LAMP 사양비교



KOREA TECHNO CO.,LTD.

항목	Halogen Lamp(현행)	LED Lamp(신제품)
사진		
수명	1년	보증 3년(실제 5.8년이상)
Lamp구성	Lamp에 케이블 연결타입	방열판등 어셈블리 유닛타입
장점	<ol style="list-style-type: none"> 1. 제품 구성 간단 2. 가격 저렴(10만원초반대) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 고수명(실제 5년이상) 2. 매우 안정적인 광량유지 (농도변화 방지)
단점	<ol style="list-style-type: none"> 1. 단수명(1년이하) 2. 간헐적 광량 불안 발생 (농도변화 가능성) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 어셈블리 타입구성으로 인해 유닛단위 교환필요 2. 상대적 고가

LED LAMP의 수명 계산



KOREA TECHNO CO.,LTD.

- 수명계산 (Lamp제조사에서 공식적으로 사용하는 방식)

$$AF = \exp[(E_a/K)(1/T_{norm} - 1/T_{acc})]$$

K: Boltzmann's constant

E_a: Activation energy of impurity level (0.56eV)

T_{norm}: Normal temperature : 303 K (30 degC)

T_{acc}: Acceleration temperature: 353K (80 degC)

Acceleration factor AF = 19.2 (30 degC against 80 degC)

- LED LAMP 수명 (주위온도 : 30도 조건)

20% power drop : 2.2 years at 30 degC (Minimum lifetime LED)

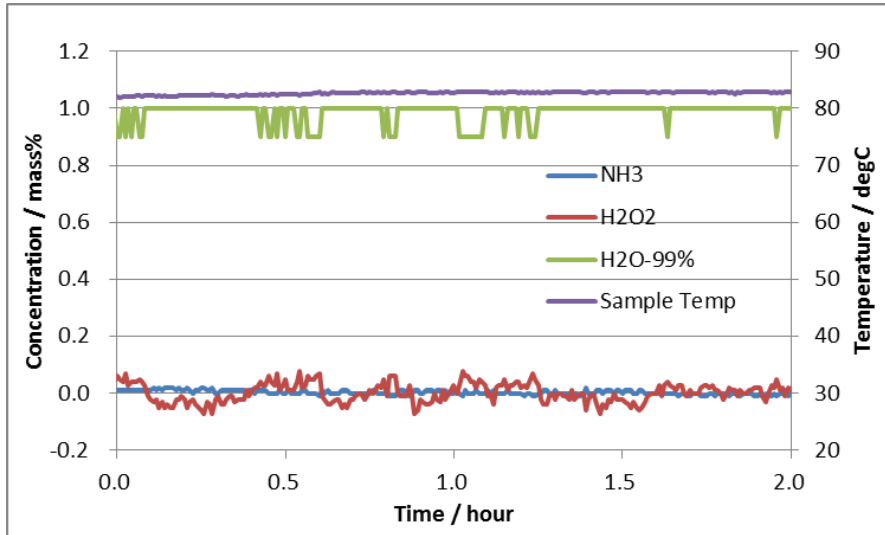
50% power drop : 5.8 years at 30 degC (Minimum lifetime LED)

※ 수명평가 결과 5.8년이라는 수명이 확인되었으나 보증기간은 3년입니다.
실제는 5년 이상 사용할 수 있을 것으로 판단됩니다.
참고로 LED LAMP는 Power가 50%로 Drop되어도 농도측정에는 영향을 미치지 않습니다.

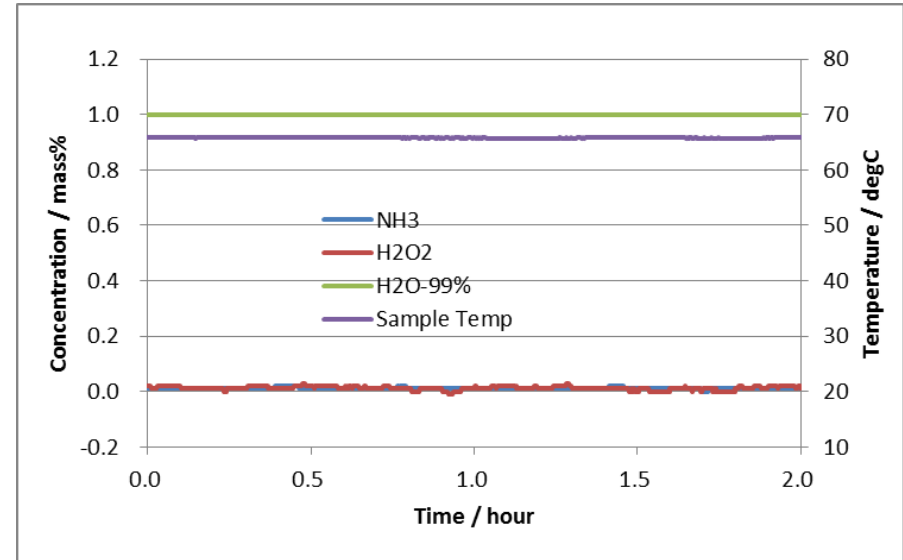
재현성오차 성능 개선



KOREA TECHNO CO.,LTD.



현행 SC-1농도계
(CS-131)



신제품
(CS-610F)

SC-1 1:4:20 기준	CS-131	CS-610F (현장실제)
NH3	$\pm 0.15\%$	$\pm 0.02\%$
H2O2	$\pm 0.30\%$	$\pm 0.02\%$

사이즈 개선



KOREA TECHNO CO.,LTD.

- 전체적으로 높이를 낮추고 소형화 실현
- 본체와 광원을 분리하여 설치자유도를 향상

CS-131 (현행)



205(W)X329(D)X269(H)mm

사이즈
40% 축소



CS-610F (신제품)

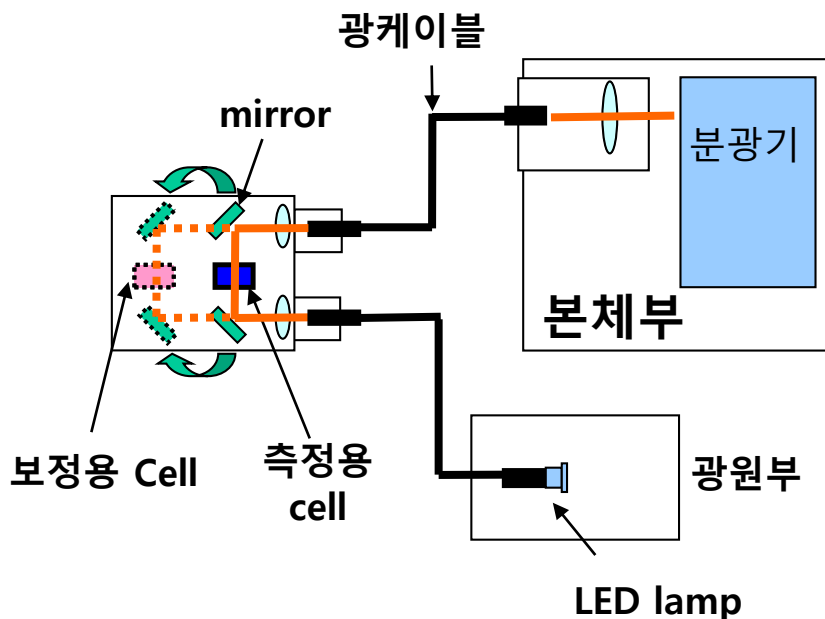


200(W)X308(D)X183(H)mm

자동보정 기능 탑재



KOREA TECHNO CO.,LTD.



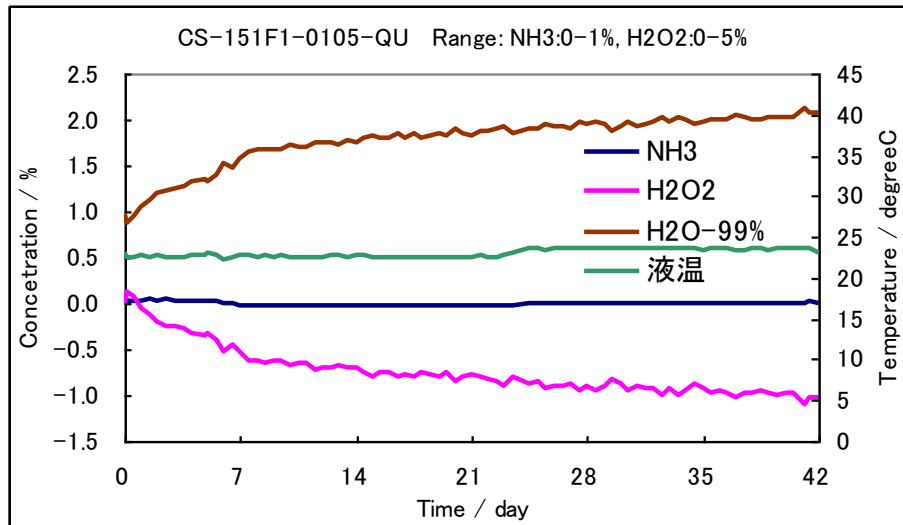
현행 CS-131도 10분마다 1회씩 Lamp광량 보정을 실시합니다만, DIW를 치환시키는 BG보정은 자동적으로 실시하지 않습니다. 그래서 농도계 내부 경시변화로 인해 농도변화가 발생할 때나 Lamp 교환시에만 주로 DIW BG보정을 실시하고 있는 것이 현실입니다. 그러나 CS-610F는 DIW에 준하는 보정용 Cell을 별도 장착하여 DIW치환 및 별도의 준비/신호 없이 BG보정과 같은 역할의 보정을 상시 실시하므로 다음과 같은 문제를 미리 방지할 수 있습니다.

1. BG보정 미실시로 인한 H₂O₂ Drift 방지
2. Drift발생의 원인을 Lamp라고 오판하여 교환하는 현상 방지
3. 정기적인 BG보정이 어려운 현장환경을 감안한 Maintenance Free

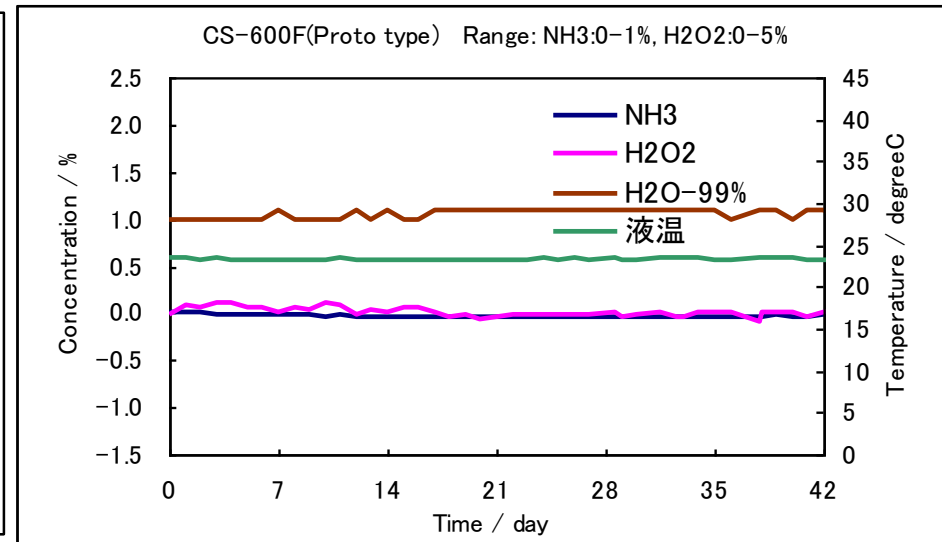
자동보정기능을 통한 농도변화 개선



KOREA TECHNO CO.,LTD.



현행



신제품

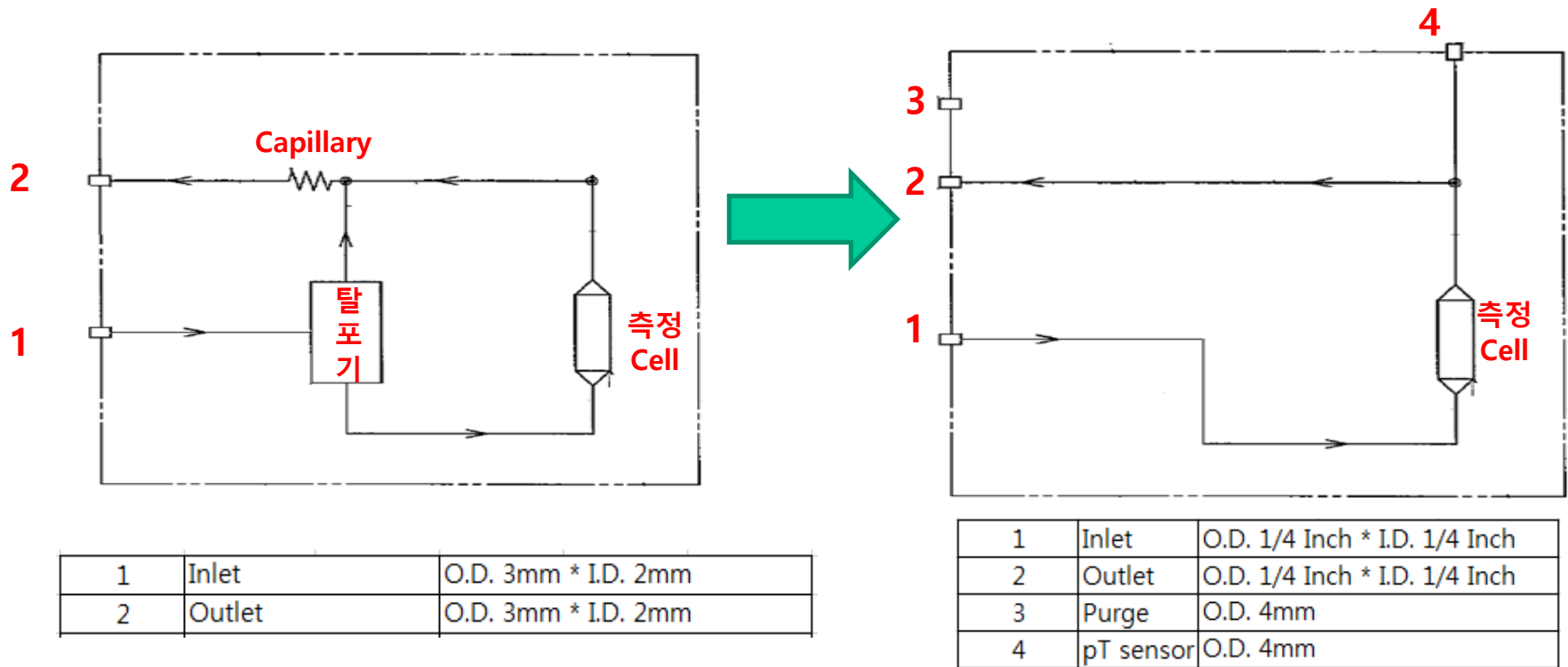
현행 제품은 Halogen Lamp교환 후 초기 광량변화 현상으로 인한 Drift나 DIW보정없이 장시간 사용하실 경우 상기 좌측 그림과 같은 현상이 발생합니다.

자동보정이 상시 가동되는 CS-610F가 출시되면서 이러한 현상이 해결되었습니다.

접액부 구조 단순화 개선



KOREA TECHNO CO.,LTD.



현행 CS-131

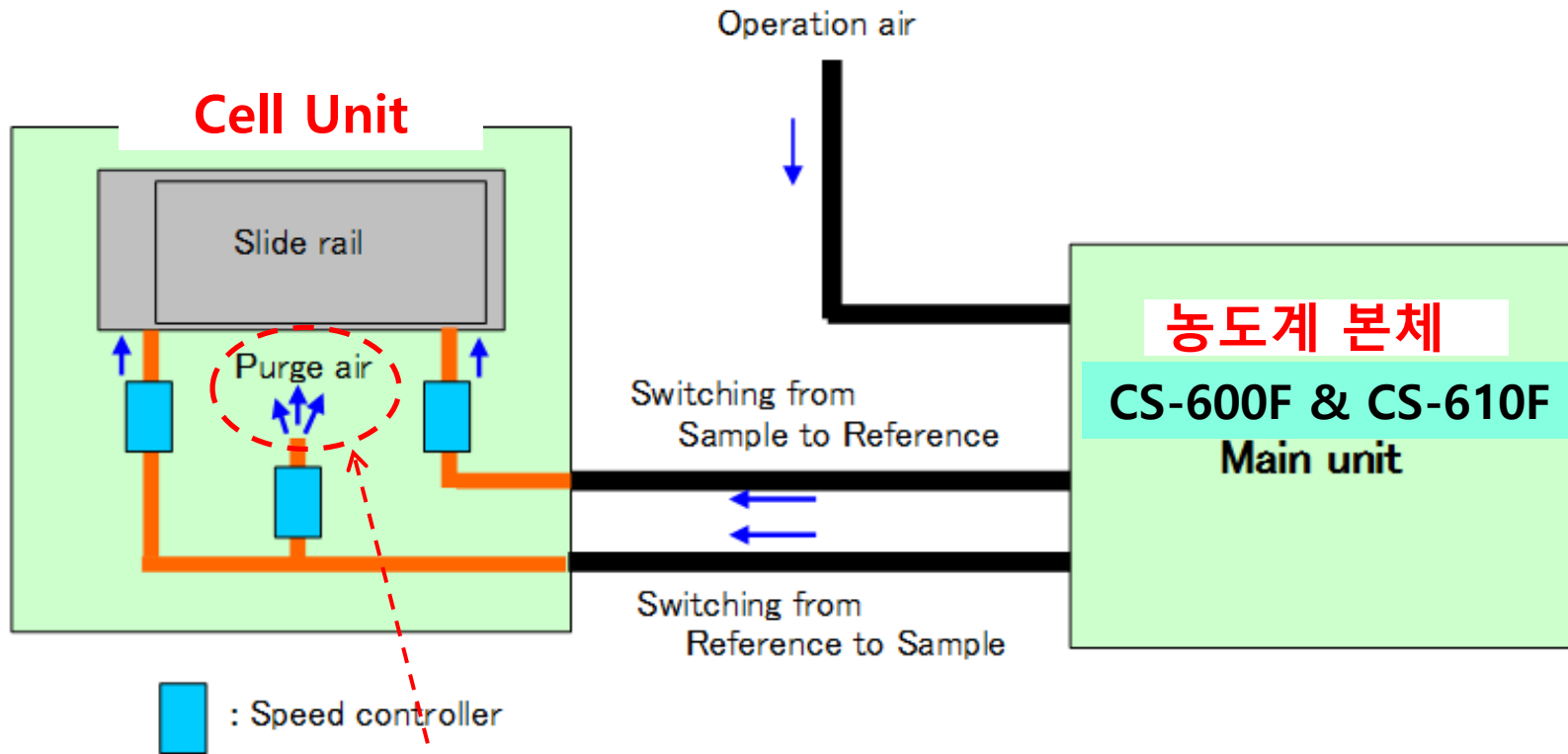
신제품 CS-610F

- 기존의 탈포기 및 Capillary를 제거하고, 내외부 배관을 모두 1/4"로 변경하여 유량이 정체되거나 느려지는 일이 발생하지 않도록 조치
- 내부 Air Purge기본 적용으로 Mirror 및 Cell등의 오염/이물영향 방지

Purge기능을 통한 오염방지 개선



KOREA TECHNO CO.,LTD.



본체에서 Cell unit으로 Air 기본 공급하여 Cell unit내부 오염방지 개선

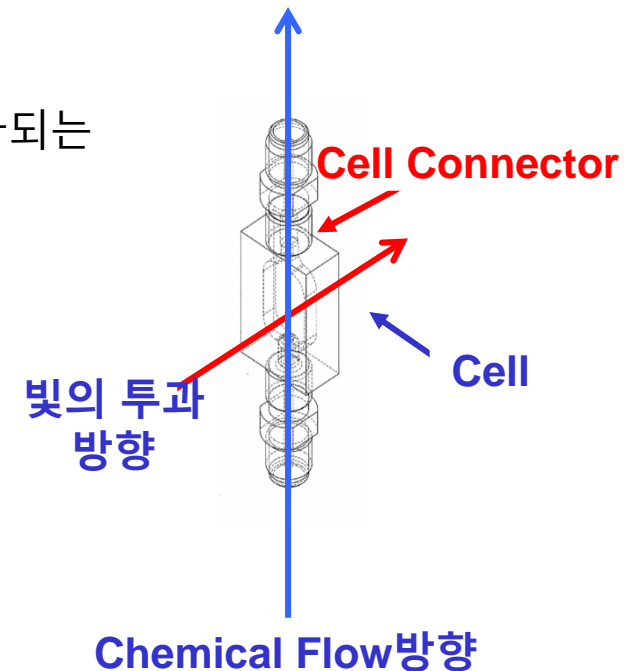
- (1) Cell unit 외부로부터의 이물 또는 오염물질 유입 차단
- (2) Cell unit내부 오염 및 Haze현상 방지

Bubble 영향 방지대책(CS-610F)



KOREA TECHNO CO.,LTD.

- 농도계에는 총 2가지의 버블 영향 방지 대책이 있습니다.
 - (1) Hardware : 기존의 측정 Cell구조를 변경하여 빛이 투과되는 위치에 버블이 들어가지 않고 약액만 유입
 - (2) Software : 버블에 의한 흡광도를 판정/Count하여 제거



- 버블 영향 평가 결과
 - (1) 방법 : 농도계에 약액 90%, Air 버블 10%를 만들어 지속적으로 주입
 - (2) 결과 : 버블 영향 없음

