



# CDI-LX system

[www.cswaters.co.kr](http://www.cswaters.co.kr)

# The Evolution of Deionization

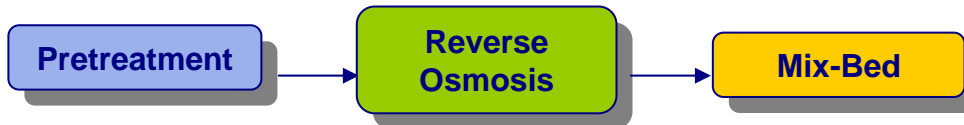
(all processes still in use)

## 1st Generation



Systems based on chemically regenerated ion exchange resins, the mixed-bed stage was preceded by separate units for both cation and anion exchange.

## 2nd Generation



The need for reduced TOC's began the change to reverse osmosis (RO), which used membrane technology to dramatically reduce chemical usage in water treatment systems.

## 3rd Generation



With combination RO + continuous electrodeionization (CEDI) has made the total elimination of regeneration chemical and brought a host of other benefits.

# CEDI Evolution

Ionpure  
First  
commercial  
product

H Series

Compact  
Systems

P Series  
Launch

P Series-  
launch

Ionpure-LX  
Systems

1987

1991

1993

1996

1998

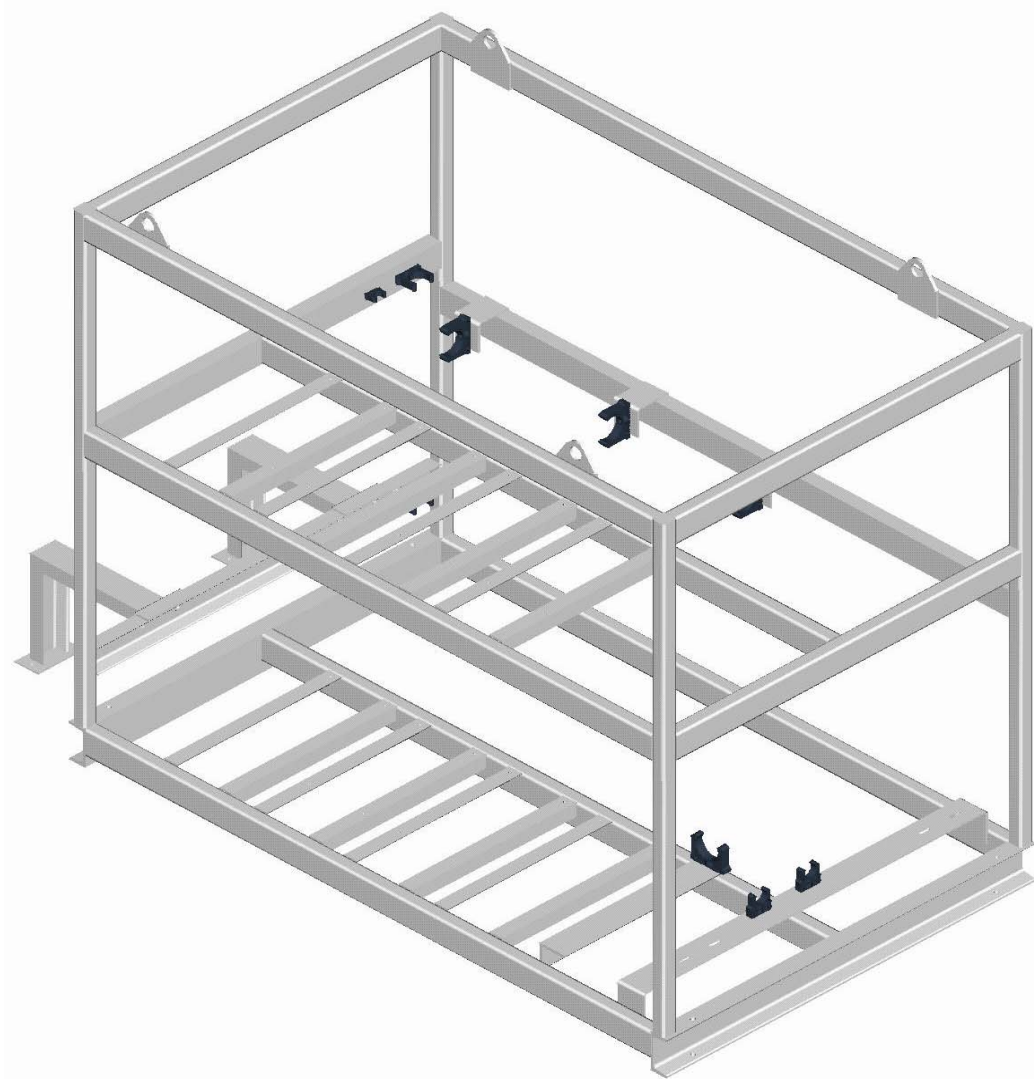
2001

Ionics  
EDI

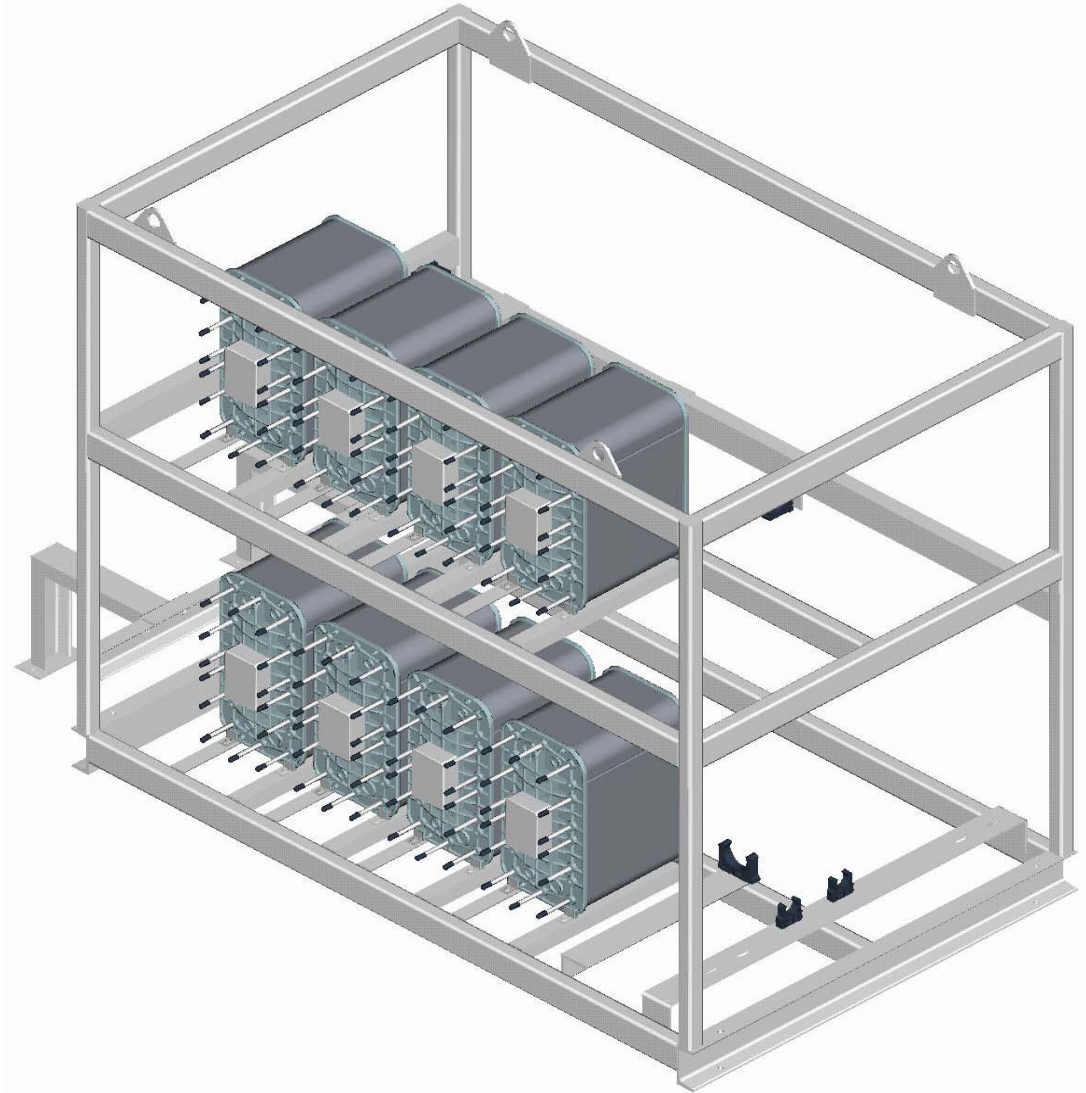
Christ  
Septron

Glegg  
E-Cell

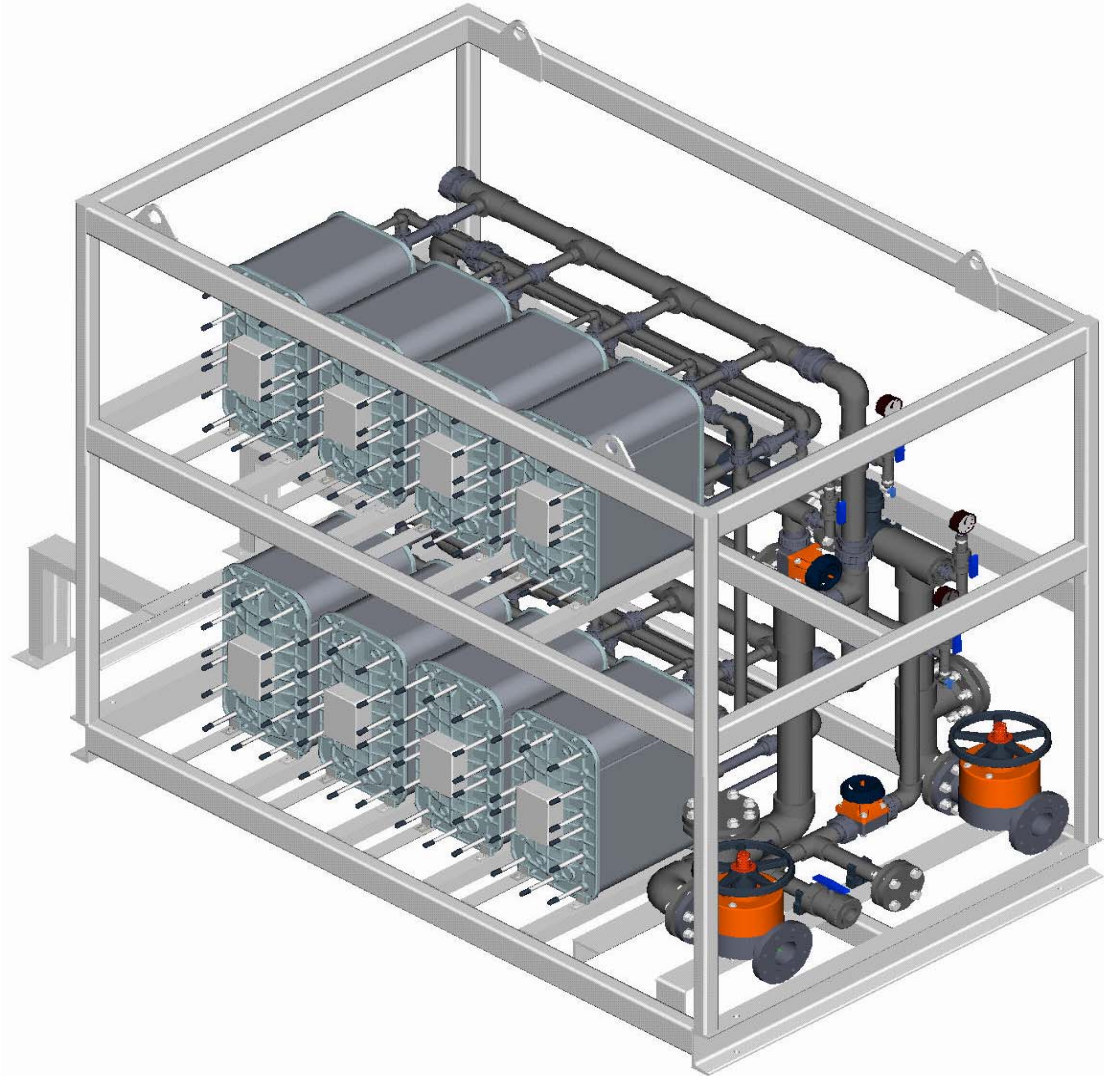
# SKID



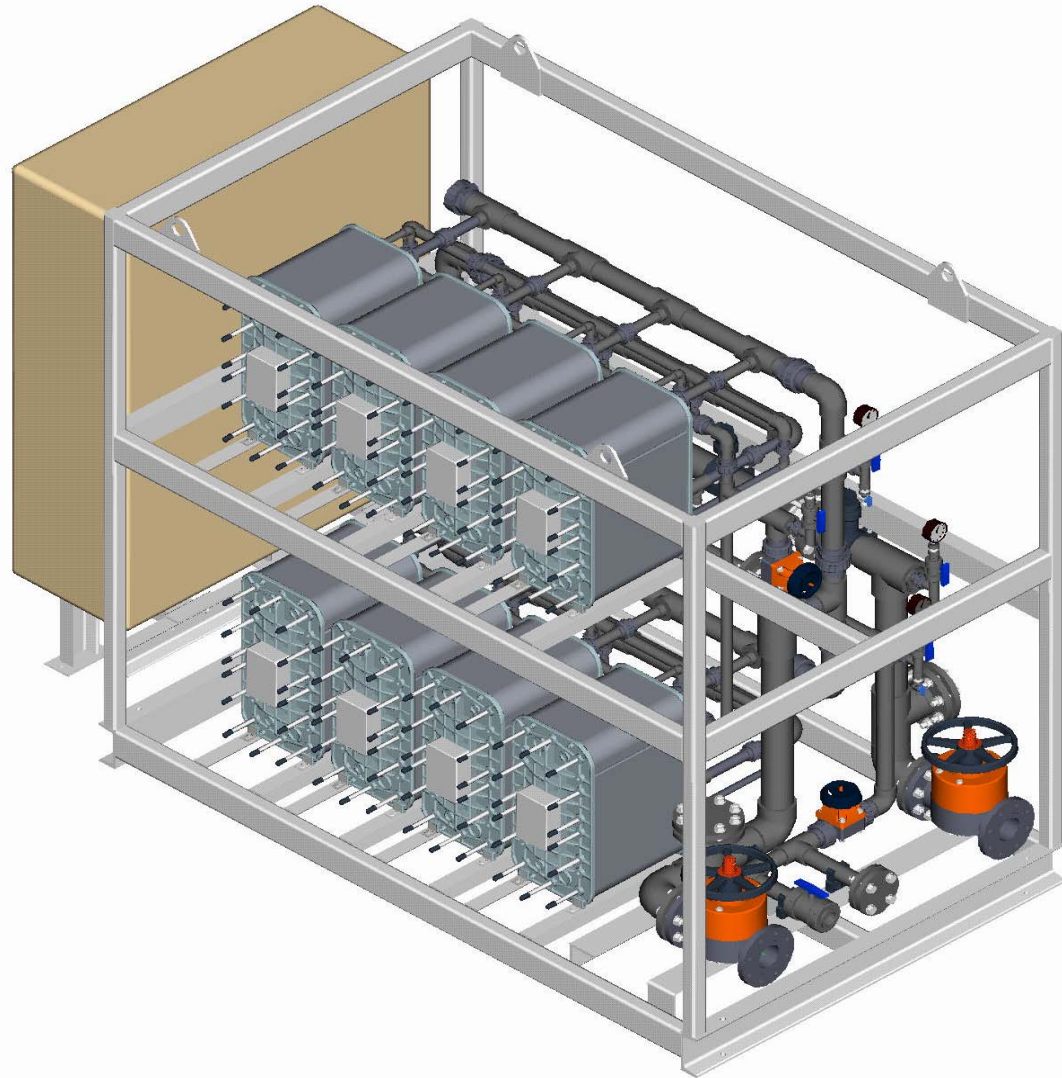
# CDI-LX MODULES



# PIPING



# CONTROL AND ELECTRICAL CABINET



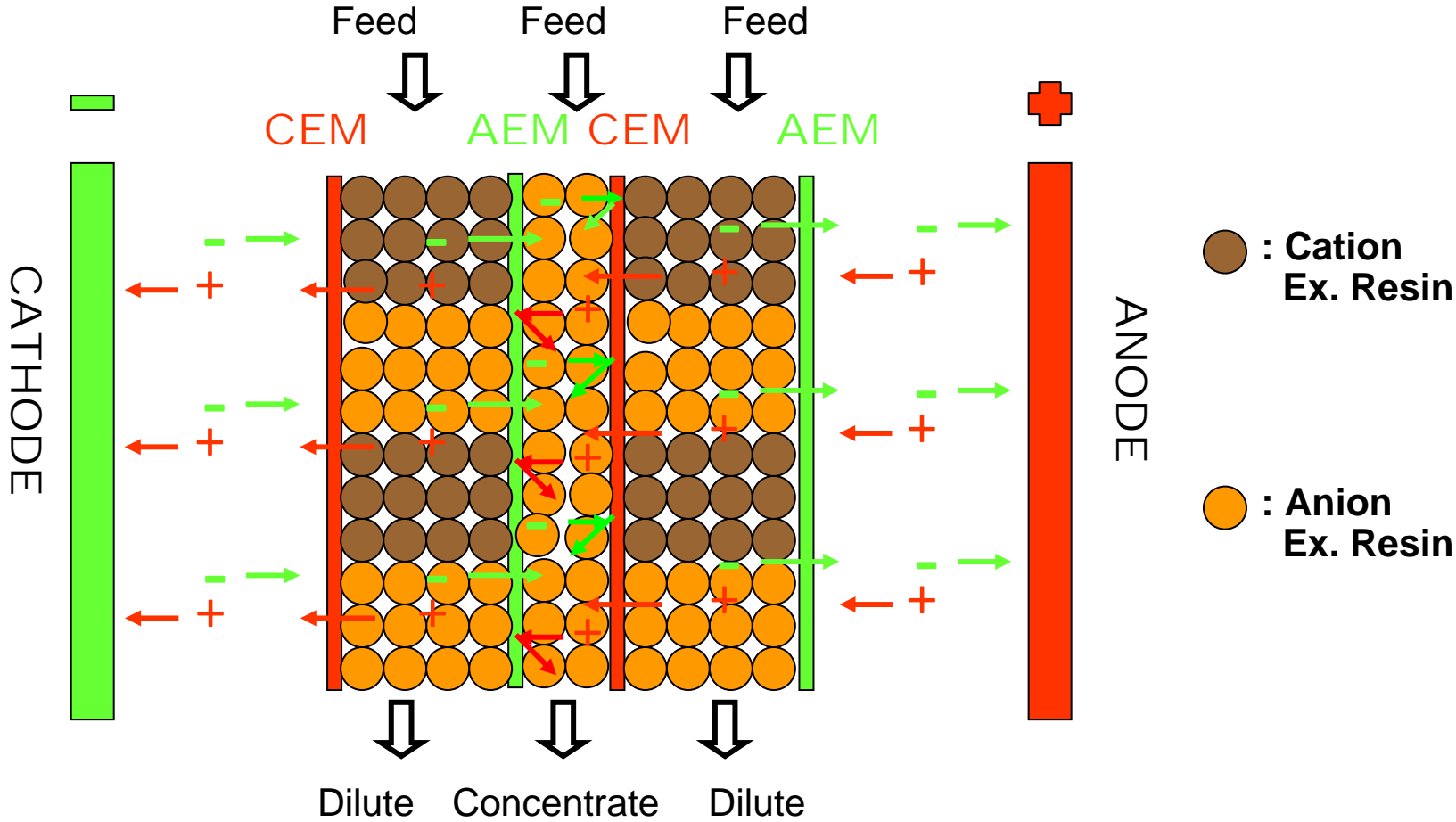
# CDI-LX 제품 소개



[www.cswaters.co.kr](http://www.cswaters.co.kr)



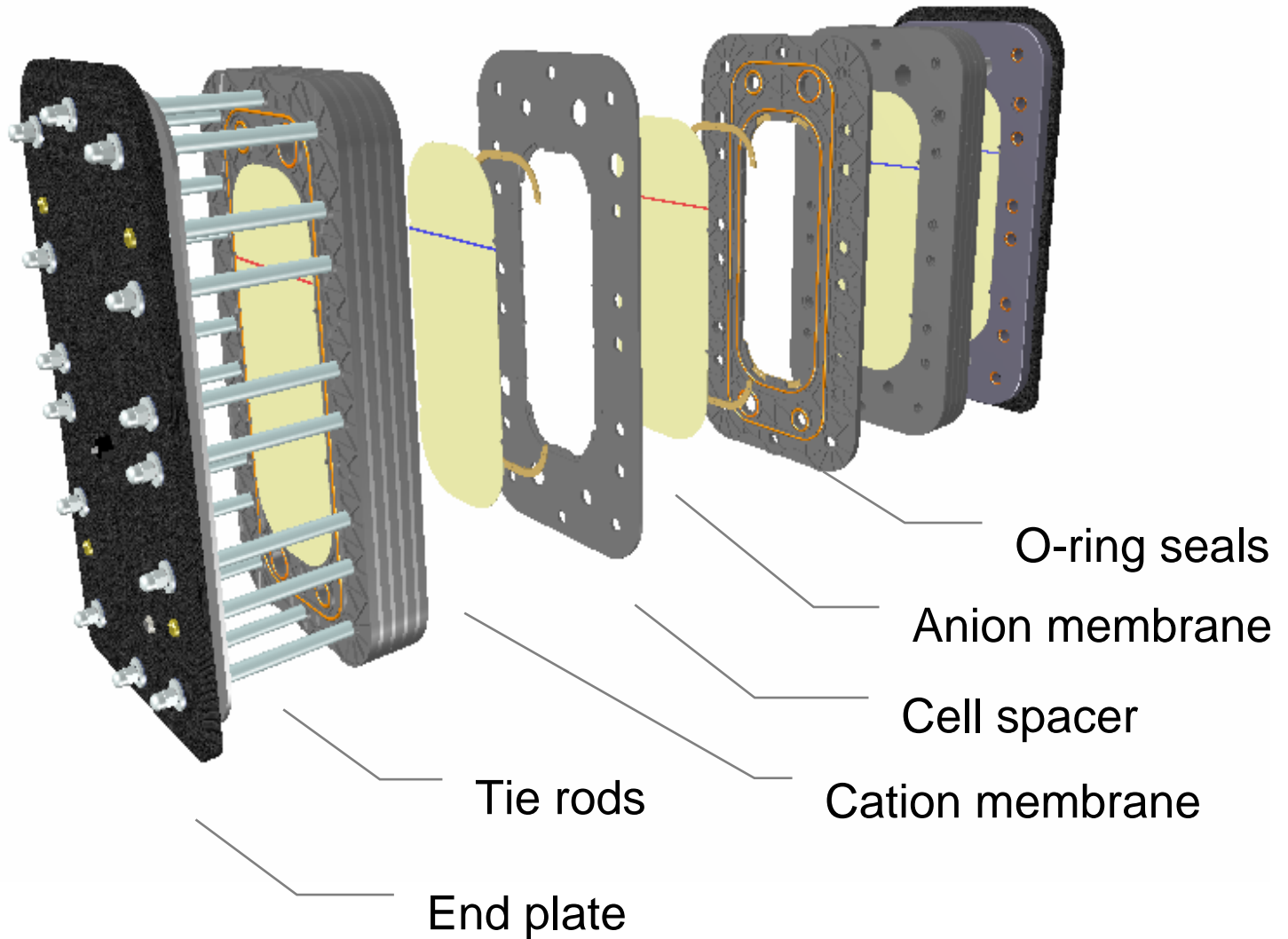
# Increase of conductance by factor of 2



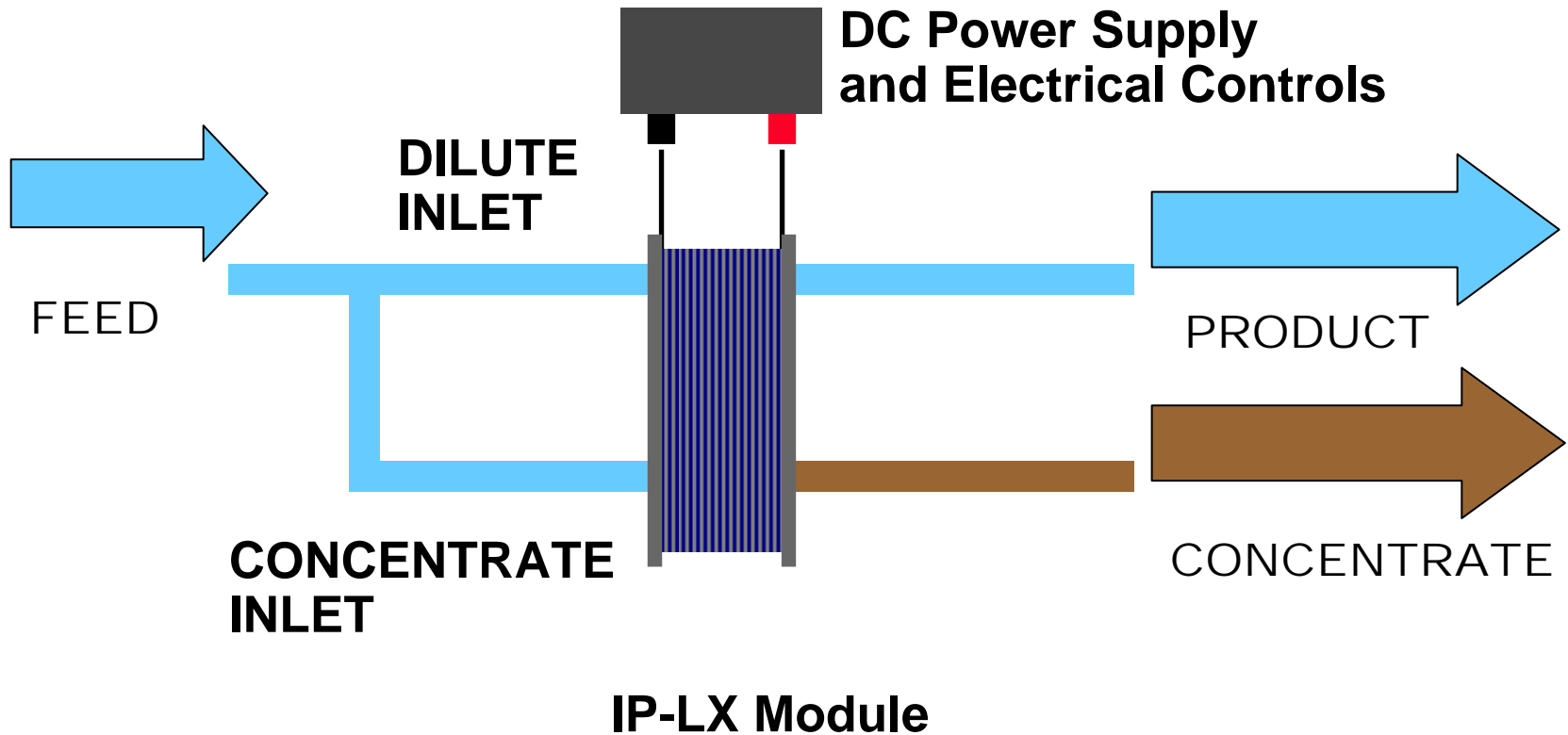
# Advantages of Resin in Concentrate

- 이온들을 **Membrane**의 표면으로부터 떨어지게 함(**Scale** 방지)
- 전도성 증가에 따른 염(**NaCl**) 투입 필요성 제거
  - 농축수 재이용 가능 (R/O 전단에 주입)
  - 염 결합의 최소화 (**Scale** 이 적음)
- 농축수 흐름 층의 전도성 증가
  - 염소(**Cl<sub>2</sub>**) 발생량이 증가하지 않음

# CDI-LX Exploded View



# CDI LX System Connections



# CDI-LX Module

- 평판과 프레임의 다층 구조로 이루어진 장치
- 2001년 1월 표준 시스템 소개 및 생산개시
- 3종의 모듈: 10 cell, 24 cell, 30 cell
- 정밀 누출 방지 실험을 통해 증명된 **O-ring** 설계 장착
- 간단한 시스템 (농축수 순환 **Pump**와  
염 투입이 필요 없음)



# CDI LX Module 제품 사양

## → Three Sizes in Standard Industrial Design (Hot Water Design)

- LX10X(H) : 5 to 7.5 gpm  
(1.1-1.65m<sup>3</sup>/hr)
- LX24X(H) : 12.5 to 18.8 gpm  
(2.8-4.2m<sup>3</sup>/hr)
- LX30X(H) : 15 to 22.5 gpm  
(3.3-4.95m<sup>3</sup>/hr)

# LX System Stack Offerings

- **Microelectronic**에 적용을 위한 **LX-UP** 특수 모듈 설계, 생산
- **GE E-Cell MK-I**과 **MK-II** 제품에 대해 **LX** 모듈과 직접 교체 가능
- 반대 적용은 불가
  - 순환펌프, 염(NaCl) 투입 설비가 추가 되어야 함

# CDI LX Applications

- **Pharmaceutical : Purified water,WFI**
- **Power : Make-up (Demi.) water**
- **Microelectronics : UPW (Ultra Pure Water)**
- **TFT-LCD : UPW (Ultra Pure Water)**
- **Reclaim and Reuse water systems**



# Feed water Requirements

- **Feed Water Source : RO Permeate**
- **Feed Water Conductivity Including CO<sub>2</sub> :  
< 40 μs/cm**
- **Silica (SiO<sub>2</sub>) : < 1.0ppm**
- **Iron, Mn, H<sub>2</sub>S : < 0.01ppm**
- **Total Chlorine (as Cl<sub>2</sub>) : < 0.02ppm**
- **Hardness (as CaCO<sub>3</sub>) : < 1.0ppm**
- **Dissolved Organics (TOC)(as C) : < 0.5ppm**
- **Operating pH Range : 4-11**

# Operating Condition 1

- **Maximum Feed Temperature : 45°C**
- **Minimum Feed Temperature : 10°C**
- **Maximum Sanitization Temperature : 80°C (HWS Module only)**
- **Maximum feed Pressure : 100psig(7bar) at 45°C Max. Temp.**

# Operating Condition 2

## → Pressure Drop

- Minimum Flow Rate일 경우:  
10~15psig (0.69~1.03bar)
- Normal Flow Rate일 경우:  
25~35psig(1.72~2.41bar)
- Maximum Flow Rate일 경우 :  
40~50psig(2.76~3.45bar)

# CDI-LX의 장점



[www.cswaters.co.kr](http://www.cswaters.co.kr)

# LX Module Construction Advantage 1

→ **100 psi** 조건에서의 누출 **Test** 충족

→ 특징

- 이중 O-ring seals
- Main O-rings around ports & resin
- Secondary O-ring surrounds above
- 매우 강한 간격재

→ **Benefits**

- 누출이 없다.
- 전기적 안정성 우수(단락, 누전)
- 내부 누출 방지 기능

# LX Module Construction Advantage 2

→ 염(NaCl) 투입의 불필요

→ 특징

- 농축수 흐름층의 레진 & 전극
- 전기 저항을 감소 시킴

→ Benefits

- 저렴한 투자금액 & 운전 비용
- 농축수의 염(TDS) 증가 없음
- 염소( $\text{Cl}_2$ ) 발생하지 않음

# LX Module Construction Advantage 3

→ 농축수 재순환 **Pump**가 없다.

→ 특징

- 생산수 공간에만 O-ring seals 있음
- 농축수 공간이 생산수 공간보다 얇게 함
- 농축수 유속이 느림

→ **Benefits**

- 간소화된 조작 방법 - hydraulic & electrical
- 적은 유지 보수
- 낮은 투자 비용 & 운전 비용

# LX Module Construction Advantage 4

→ 보다 안정적인 전기 절연체로 구성

→ 특징

- Tie bars를 플라스틱 커브로 덮음
- 간격 조절재 주위와 End blocks 안의 O-rings
- 외부 지지대가 필요 없는 강한 간격재
- 비금속 콘딧의 교차 케이블

→ **Benefits**

- 누전, 단락 및 휴즈의 끊김이 없음
- 밀폐 기계장치의 부식이 없음



# LX Module Construction Advantage 5

→ 막힘과 오염 현상이 매우 적음

→ 특징

- 레진 결합재가 없다.
- 농축수 흐름 층의 칸막이가 없음

→ **Benefits**

- 적은 유지 비용
- 낮은 운전 비용

# Most Important Features/Benefits

## → LX In the Pharmaceutical and Biotechnology Industry

- 재생 약품이 필요 없다.
- 미생물 조절
  - LX-HWS (Hot Water Sanitization)  
Module일 경우
- 성능 확인이 용이하다.
- 누출이 없다.
  - 뛰어난 안정성과 외관

# Most Important Features/Benefits

## → LX In the Power Industry

- 견고성
  - 누출과 운전 중단이 없다.
- 실리카, Na 제거 능력 탁월
- 재생 약품의 불필요성
  - 약품, 폐수발생에 따른 처리비용 절감
- 낮은 유지 비용

# Most Important Features/Benefits

## → LX in the Microelectronics Industry

- Resistivity
  - 일정한 수질 vs 소모성/재생성
- TOC – 일반적으로 1ppb 예상
- 입자성 물질, Bacteria 제거
  - 시스템 문제 발생원 제거
- 재생 약품의 불필요성

# Capital Cost Comparison

	<b>MB</b>	<b>LX</b>
<b>Equipment</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Resins or cell packs</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Regeneration pump</b>	<b>X</b>	
<b>Acid &amp; caustic storage tanks</b>	<b>X</b>	
<b>Neutralization System</b>	<b>X</b>	
<b>Regeneration heat exchanger</b>	<b>X</b>	
<b>Control</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Installation work ratio</b>	<b>1</b>	<b>0.25</b>
<b>Footprint ratio</b>	<b>1</b>	<b>0.15</b>

# Operating Cost Comparison

	<b>MB</b>	<b>LX</b>
<b>Electricity</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Regulatory costs</b>	<b>X</b>	
<b>Regeneration chemicals</b>	<b>X</b>	
<b>Regeneration rinse water</b>	<b>X</b>	
<b>Rejection stream</b>		<b>X</b>
<b>Labour for regeneration</b>	<b>X</b>	
<b>Maintenance ratio</b>	<b>1</b>	<b>0.25</b>
<b>Operating cost ratio</b>	<b>1</b>	<b>0.65</b>

# CDI-LX System Design Philosophy



[www.cswaters.co.kr](http://www.cswaters.co.kr)

# LX System Design Philosophy

- RO system 유사함
- LX 모듈은 RO 막처럼 제작됨
- 모듈 조건이 아닌 **System** 표준에 따른 제어 및 작동
- 특별한 경우 각 모듈에 대한 독립적인 **Voltage** 조절 능력(표준 **Skids**는 8개 까지 가능)



# LX System Safeguards

## → 요구 사항

- 낮은 유량 경고음 (생산수와 방류수)
- RO와 연동장치 (LX Unit은 RO가 운전 중일 때에만 작동)

## → 선택사항

- 낮은 생산수 수질 경보 (생산수 우회 밸브)
- 낮은 공급수 수질 경보 (LX Unit를 높은 경도와 염소로부터 보호하기 위해)

# LX System Power Supply

## → 1-4개 모듈에 대해 변압기 분리

- 2차 모듈에는 병렬 연결
- UL/CUR/CE 상표 인증

## → 각 모듈에 대해 분리된 전원 조절 장치

- 전류와 전압 조절의 필요성을 고려
- 낮은 전압 표시장치 부착

## → 표시장치

- 낮은 전압지시
- 단독과 다중(up to 8) 모듈 가능 장치

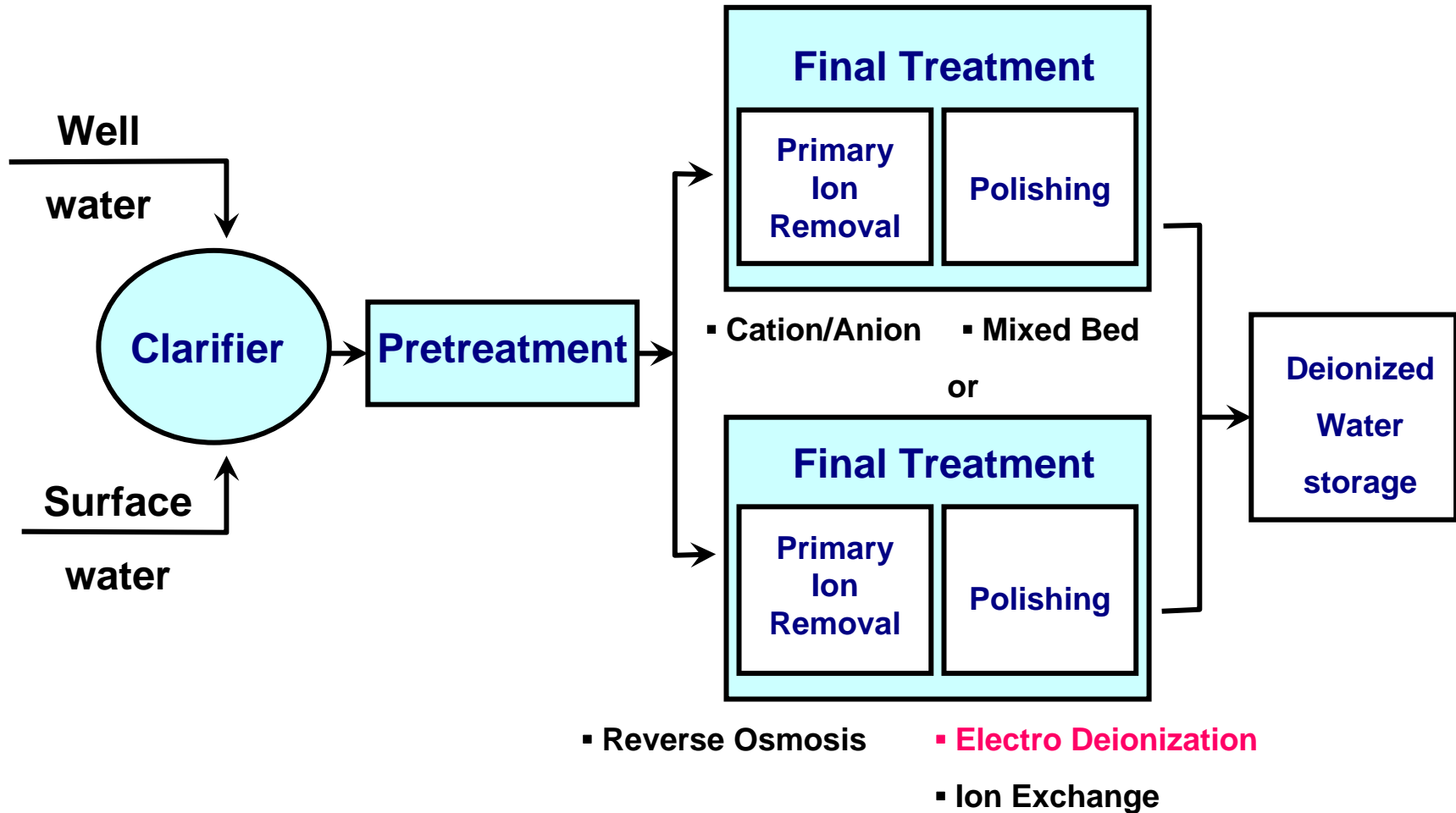
# Benefits of Individual Power control

- 각 모듈에 대해 최적의 전압 조절
  - 근소한 차이의 저항에 대해 조절 가능
- 간소화된 설비, 낮은 비용의 예비부품
  - 높은 전기 공급 장치 대신 2개의 회로판
- 높은 신뢰성 부여
  - 문제 발생시 전체 Skid가 아닌 단 하나의 모듈에 영향을 줌
- 높은 운전상의 유연성 부여
  - 하나의 모듈을 쉽게 Shut OFF 가능

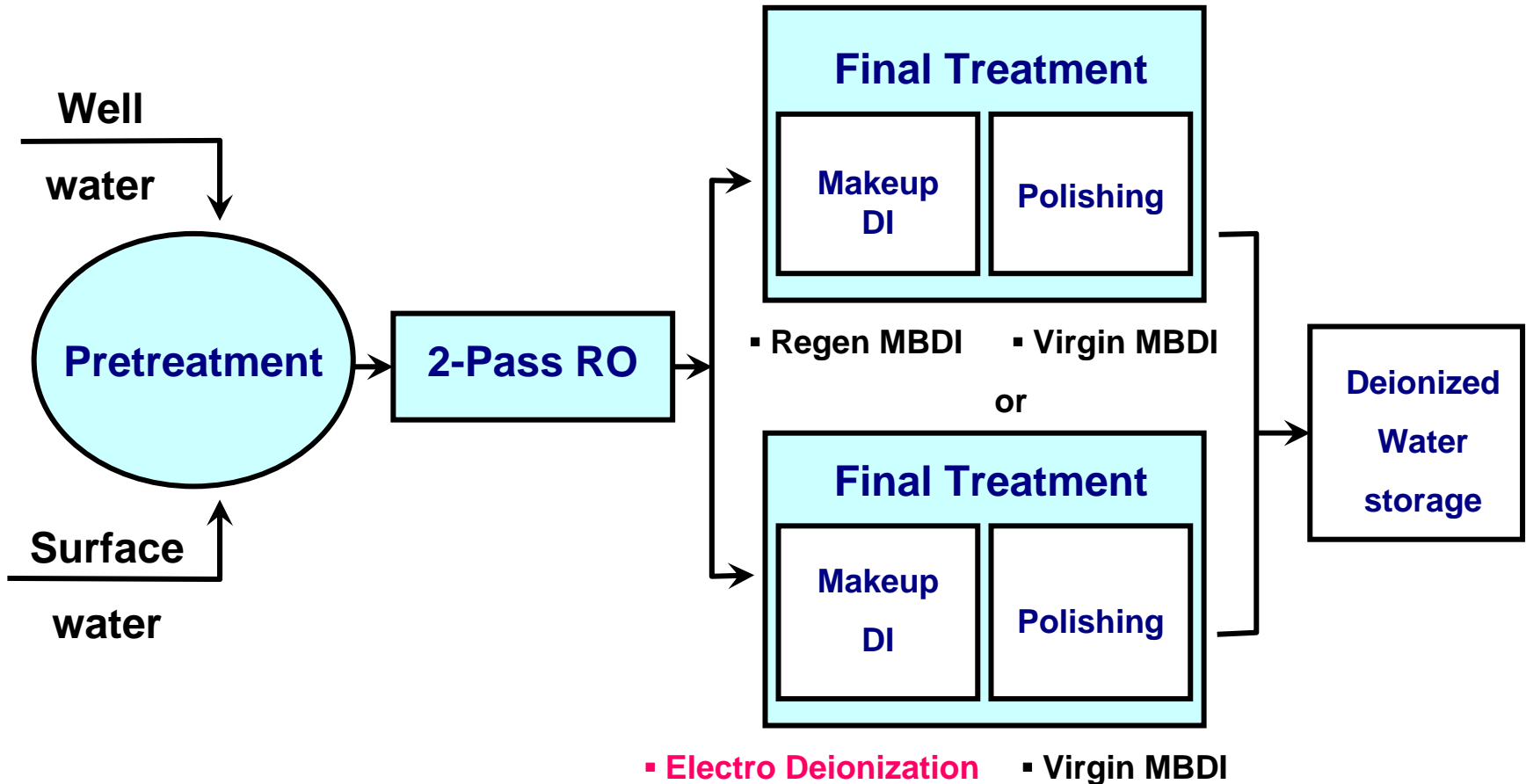
# Environmental Conditions

- 실내 공간에 설치
- 직사 광선으로부터 보호
- **< 40°C (104°F)운전 (PCB 한계 50°C)**
- **< 90% 습도에서 운전 (응축기 없음)**
  - 전기조절 장치의 일반적인 산업표준
- 모듈 자체는 **45°C(104°F)까지 내구성 있음**

# Boiler Feed Water System: Where Does LX Fit in?



# Electronics Water System: Where Does LX Fit in?



# Standard Products

## → **ORION**

- Compact Pharmaceutical Application
- WFI other Lap Application
- See the attached Brochure

## → **SIRION**

- Compact for CDI + R/O Package
- See the attached Brochure