

# 기술 서비스 매뉴얼 - TB101

## 제품 수령 시 주의사항 및 보관방법

제품 수령 후, 설치 전에 제품이 손상되지 않도록 제품에 대한 올바른 취급과 보관이 필요합니다.

### ■ 수령 후 검사

제품 수령 후 다음 사항들을 육안으로 검사하시기 바랍니다:

1. 제품의 포장이나 내용물의 손상 여부
2. 리스트에 기록되어 있는 모든 제품들의 도착 여부.

제품에 하자가 있거나 모든 제품을 수령하지 못하였을 경우 제품 운송인 / 운송 업체와 LG 화학 고객 서비스 담당자에게 즉시 알려주십시오. 각각의 제품 상자는 Brine seal 이 설치된 Element 하나와 4 개의 O-ring 이 설치된 Interconnector 한 개를 포함하고 있습니다. 제품 포장은 설치 직전에 개봉하시기 바랍니다. Brine seal, Interconnector 또는 O-ring 이 누락 된 경우 LG 화학에 즉시 해당 파트의 배송을 요청하십시오.

### ■ 보관

- 제품은 본래의 선적 컨테이너에 보관하시고 극단적인 온도 (35°C 이상, 4°C 이하; 95°F 이상, 40°F 이하) 에 노출된 공간은 피해 주십시오.
- 제품을 지게차, 화물 운반대와 같은 장비로 인해 손상 될 수 있는 곳에 보관하지 마십시오.

장기간 (60 일 이상) 보관 시, 정기적으로 선적 컨테이너를 재검사하여 물리적 손상이나 누출이 없는지 확인하시기 바랍니다. 제품 내부의 용액 누출 발생시 오염물의 성장을 방지하기 위한 보존액의 결함이 발생하였을 가능성이 있습니다.



알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영 유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



# 기술 서비스 매뉴얼 - TB102

## 제품 설치 지침

제품 설치 지침은 Element 를 Pressure vessel 에 안전하게 설치하기 위한 권장 절차를 설명합니다.

### 시스템 물세척

제품 설치 전, 시스템을 전처리 된 원수로 철저히 물세척하여 건설 부산물, 용제, 염소 또는 기타 제품에 손상을 줄 수 있는 오염 물질들을 제거하여야 합니다.

### Pressure Vessel 준비

제품 설치 전, 시스템을 전처리 된 원수로 철저히 물 세척하여 건설 부산물, 용제, 염소 또는 기타 제품에 손상을 줄 수 있는 오염 물질들을 제거하여야 합니다. Pressure vessel 의 내부 벽은 제품 설치 전에 철저히 세척하여 분진, 건설 부산물이나 기타 이물질들이 Membrane 표면에 침착되는 것을 방지해야 합니다. Pressure vessel 내부를 호스로 씻어내는 등의 간단한 방법은 용기 내부를 완전히 세척하기에 부적합합니다. LG 화학은 50% 글리세린 용액에 적셔진 천이나 수건으로 감싼 스폰지 볼을 사용하는 것을 권장합니다. 스폰지 볼은 적절한 길이의 로프로 감아 Pressure vessel 에 넣은 다음 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 당기거나 PVC 플랜지에 끼운 후 적당한 길이의 PVC 파이프에 고정시켜 Pressure vessel 에 넣은 후 미는 등의 방법으로 세정 할 수 있습니다. 세정 중 용기의 내부 벽이 긁히거나 손상되지 않도록 주의하시기 바랍니다.

### 제품 보관

제품 보관 시 제품은 초기 포장 상태로 유지되어야 하며 "제품 수령 시 주의사항 및 보관 방법 - TB 101 " (3 페이지) 에 따라 보관되어야 합니다.

### ▲ 주의

*O-ring* 이나 *Brine seal* 에 윤활 목적으로 오일, 그리스, 바셀린 또는 기타 석유 계 화합물을 사용하지 마십시오. 식품 등급의 글리세린은 *O-ring* 과 *Brine seal* 에 직접 바르거나 물에 섞어 윤활제 용도로 사용할 수 있습니다. 승인 받은 *Interconnector*, *O-ring*, *end adapter O-ring* 혹은 *Brine seal* 용 윤활제는 다음과 같습니다: 글리세린, 실리콘 기반 *Molykote III*, 탄화수소가 포함되지 않은 실리콘 기반의 윤활제. 자세한 사항은 LG Chem 의 기술 지원 부서에 문의하시기 바랍니다.

### 준비물

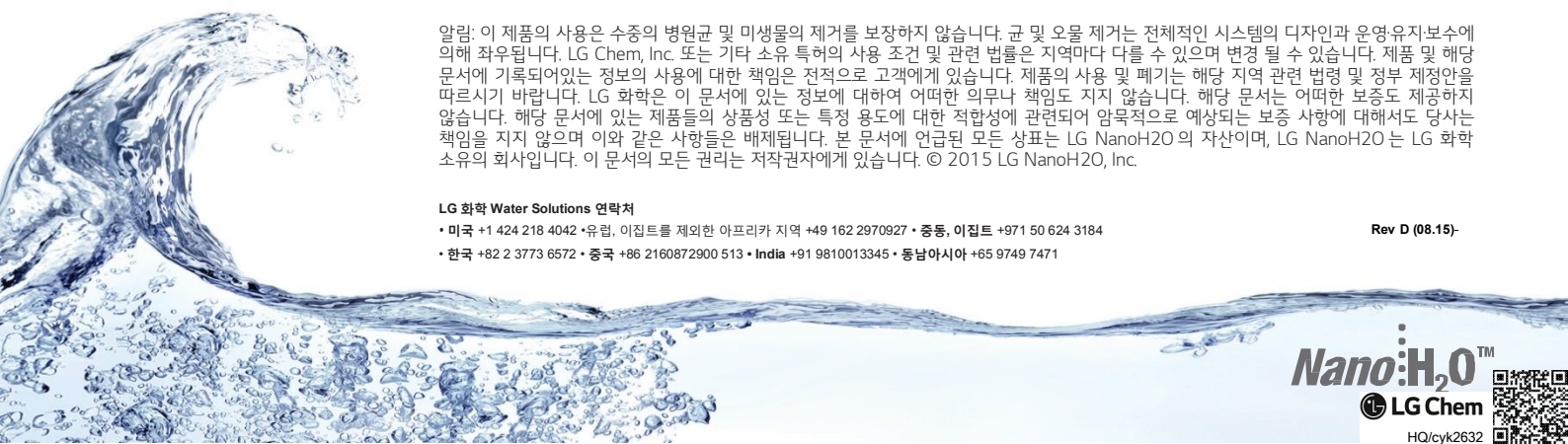
- 보안경
- 안전화
- 보호 장갑 (시동 후 RO 생산수의 박테리아 시험이 있는 경우, 무균, 무연분 보호 장갑 사용)
- 기타 제품 설치 현장에 적절한 안전 장비 및 의상
- 윤활제 (식품 등급 글리세린, 혹은 승인 받은 실리콘 기반의 윤활제)
- 깨끗한 타올 / 형겅
- 생산수 배관, *endcap adapter* 등 생산수와 접촉하는 시스템 부품을 보호하고 유지하기 위한 플라스틱 시트
- 세척수
- Pressure vessel 준비 및 세척 시 필요한 도구
- Pressure vessel 및 연결된 배관 교체 / 제거 시 필요한 도구 및 장비 (참고: 자세한 설명은 pressure vessel 제조업체의 설명서를 참조하십시오.)
- 제품 설치 / 분리 시 파손될 수 있는 pressure vessel / 배관 연결부의 여분
- *Endcap adapter shims* (*Vessel Shimming - TB 103* 참조)

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O 의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



### 제품 설치

1. RO element 설치를 위해 시스템에서 제거된 부품들(pressure vessel 부품, 배관 연결부, 생산수 배관)을 깨끗한 곳에 보관하여 바닥의 먼지, 부산물 등으로부터 보호해 주시기 바랍니다. RO element 설치 작업 시 바닥과 기타 부품들을 깨끗하게 유지해 주십시오. Element 시동 후 RO 생산수의 박테리아 샘플링이 요구 될 경우 제품의 endcap 을 분리하여 미사용의 깨끗한 플라스틱 시트 위에 놓으시고, 대기 중 먼지에의 노출을 막기 위해 endcap 을 덮어 두시기 바랍니다. Endcap 의 중앙 포트는 RO 생산수가 흐르는 부분입니다. Endcap 을 만질 시 절대 중앙 포트 내부에 접촉하지 마십시오.
2. 제품 설치 전에 각 pressure vessel 에 RO element 를 배열하는 것이 좋습니다. 표준 u-cup brine seal 이 장착되어 있는 RO element 는 RO 시스템 상에서 물이 흐르는 방향으로 설치 됩니다. Pressure Vessel 에 첫번째로 설치되는 element 는 농축수 끝단 쪽 element 이고 인입수 끝단 element 는 제일 마지막으로 설치됩니다. 배열단계에서는 RO element 를 기존 포장 안에 보관하시는 것이 좋습니다. Element 배열 시, element 의 일련 번호와 설치 될 pressure vessel 번호, 농축수 끝단과 인입수 끝단을 기록하십시오. 설치 완료 후, 제품 설치 순서 기록을 엑셀에 기입하십시오. (참고 : 보증 기간 동안 대부분의 RO 시스템의 일부 element 가 교체됩니다. 교체 시, 반드시 제품 설치 순서가 기록된 엑셀 파일에 교체된 제품의 일련번호와 element 사용기간을 업데이트하시기 바랍니다.)
3. Endcap assembly 를 pressure vessel 의 농축수 끝단에 설치하시고, thrust ring 이 제대로 설치되었는지 확인하십시오. 설치 방법은 pressure vessel 제조사의 지침을 참조하십시오. 설치 전에 농축수 endcap / element adapter 를 농축수 endcap 이나 element 에 설치하는 것이 좋은지 판단하십시오. Adapter 는 pressure vessel 제조사에서 받을 수 있습니다. 만약 adapter 를 endcap 에 설치하는 것이 좋다고 판단 될 경우 설치 전 윤활제를 바르고 제대로 설치 되었는지 확인하십시오. 농축수 endcap 은 제조업체의 지침대로 보관해주시기 바랍니다.
4. 첫번째 element (농축수 끝단 쪽) 를 pressure vessel 의 인입수 끝단 쪽으로 2/3 정도 밀어 넣으십시오. 농축수 endcap / element adapter 가 농축수 endcap 에 설치되지 않았을 경우, pressure vessel 에 넣기 전에 윤활제를 바르고 올바르게 설치해 주시기 바랍니다. U-cup brine seal 이 element 의 인입수 쪽 Anti-telescoping Device (ATD)에 제대로 설치되어있는지 또한 확인하십시오 (Brine Seal 설치 - TB 114 를 참조하십시오). (참고 : U-cup seal 은 element 하나당 한 개만 필요합니다. 절대 RO element 의 양쪽 끝에 u-cup seal 을 설치하지 마십시오. U-cup 은 ATD 에 옳은 방향으로 부착되었을 때만 기능합니다. U-cup 방향에 관해서는 TB 114 를 참조하십시오.)
5. U-cup seal 에 50% glycerin/water solution 윤활제를 발라주시기 바랍니다. . (참고 : 실리콘 기반 윤활제 사용 시, 적은 양만 사용하십시오. 과도한 사용은 membrane 표면을 오염시킬 수 있습니다).
6. 각 RO element 의 생산수 tube 는 O-ring 이 설치된 Interconnector 로 연결됩니다. O-ring 이 제대로 설치 /윤활 되었는지 확인하십시오. Interconnector 를 첫번째 element 의 생산수 tube 에 살짝 돌려서 삽입하십시오. Interconnector 는 생산수 tube 에 3 인치 가량 들어갈 것입니다. 절대로 해머 등으로 가력하여 삽입하지 마십시오. .
7. 한 사람이 element 를 들고 있는 동안, 다음 element 를 첫번째 element 에 삽입되어 있는 Interconnector 에 끼워 밀어 넣고, Interconnector 가 제대로 장착 되었는지 확인하십시오.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
• 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-

Nano:H<sub>2</sub>O™  
LG Chem

HQ/cyk2632

### 제품 설치

8. 새로 끼워진 element 의 1/3 만 바깥에 보일 때까지 밀어 넣으십시오.  
(참고 : Element 를 빠르게 밀어 넣을 경우 ATD 가 손상될 수 있습니다.)  
(참고 2 : Interconnector 로 element 의 무게를 지탱하지 마십시오. 파손의 위험이 있습니다.)
9. 위 방법을 마지막 element 의 1/3 만 나와 있을 때까지 반복하십시오. 농축수 endcap assembly 가 설치되어있는지 반드시 확인하시기 바랍니다.
10. 농축수 끝단 element 와 농축수 endcap assembly 가 붙을 때까지 element 를 완전히 밀어 넣으십시오..
11. 대부분의 경우에는 인입수 endcap adapter 와 인입수 endcap 사이에 공간이 생겨 시스템 시동 및 셧다운 시 element 가 흔들릴 수 있습니다. 과도한 흔들림은 O-ring 의 누출을 야기할 수 있습니다. Shim 을 이용하여 element 가 잘 움직이지 않도록 보조해 줄 수 있습니다.
12. 인입 endcap assemblies 와 모든 interconnecting 배관은 pressure vessel 제조업체와 RO unit 제작자의 지침을 따라주시기 바랍니다.

알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O 의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
• 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)

# 기술 서비스 매뉴얼 - TB103

## Vessel Shimming 절차

### Pressure Vessel Shimming

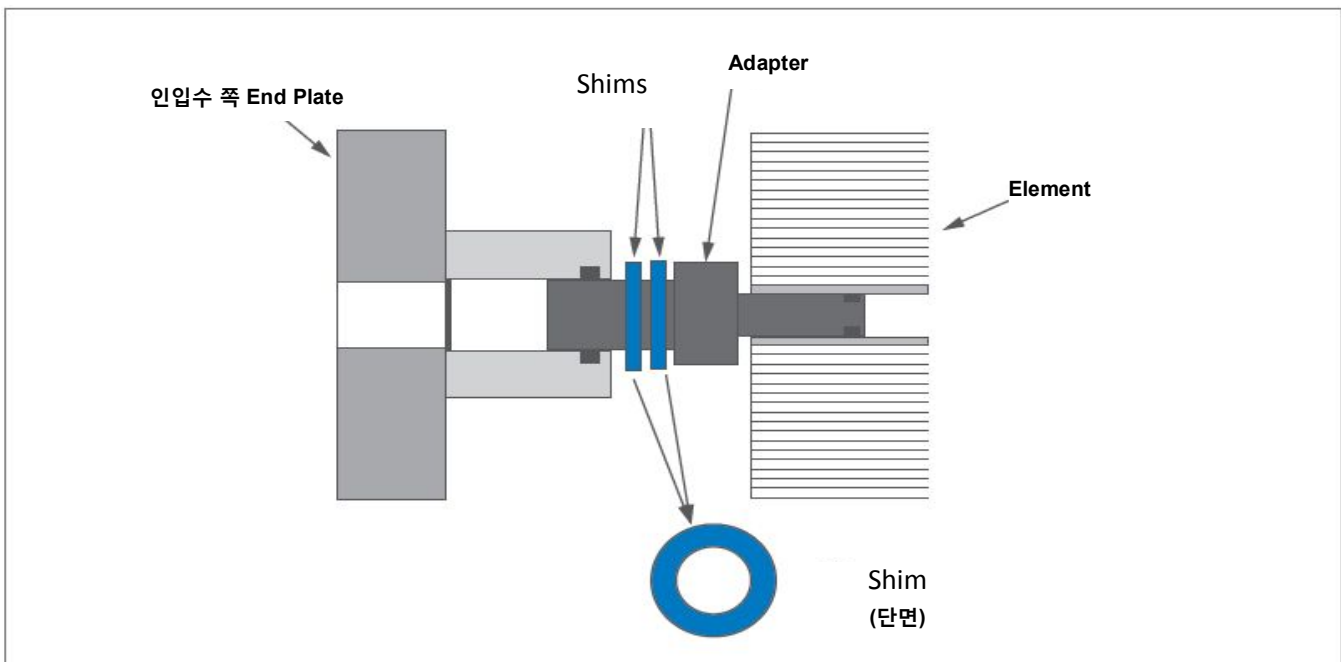
Vessel 제조업체마다 end plate의 규격이 다를 수 있으므로, 간격조절 판(shim)을 이용하여 Element와 end plate 사이의 틈을 제거하여야 합니다.

Element와 end plate 사이의 틈은 가동, 셋다운 시 Element의 흔들림 및 Interconnector 분리 등의 다양한 문제를 야기 할 수 있습니다.

위 문제를 해결하기 위해 LG 화학은 아래 적힌 방법으로 shimming 하는 것을 권장합니다:

1. 농축수쪽 end plate와 thrust ring (농축수쪽 end plate assembly의 일부인 경우)을 설치하고, element stack이 농축수쪽 end plate에 닿을 때까지 밀어 넣으십시오
2. PVC spacer를 3.17 - 9.52mm (1/8 - 3/8 인치) 범위의 두께로 준비합니다. PVC spacer는 인입수 쪽 adapter에 맞는 지름의 PVC 파이프에서 잘라서 준비하실 수 있습니다.
3. 준비된 spacer들을 인입수 쪽 내부 adapter에 필요한 만큼 설치하십시오. end plate 설치 공간을 제외하고 6.34 mm (¼ 인치) 이하의 공간이 남을 만큼 spacer를 설치하는 것을 권장합니다. (그림 103.1).

그림 103.1

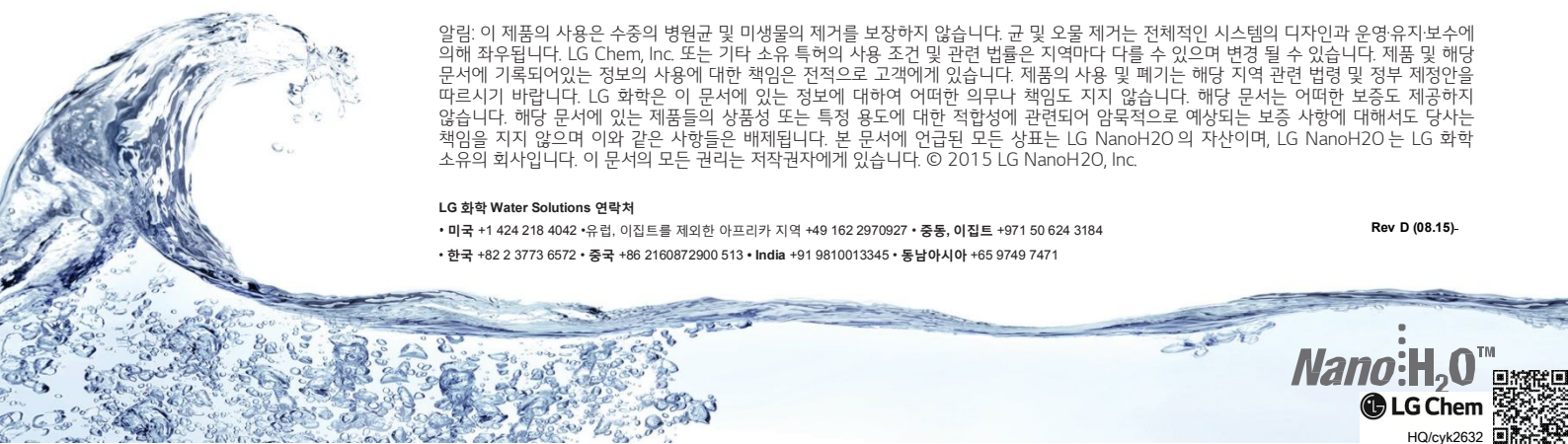


알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)



# 기술 서비스 매뉴얼 - TB104

## RO 시스템 가동 및 섯다운 절차

이 섯션은 Element 설치 이후 시스템 가동 및 섯다운 시 반드시 지켜져야 하는 주의사항들에 대해 설명하고 있습니다. 하기 주의사항들을 지키지 않을 경우 LG 화학은 제품 성능을 보장하지 않습니다. 하기 사항들은 초기 가동과 운영에 대한 절차와 주의사항들입니다.

### 인입수 조건

#### • Free Chlorine

LG 화학 RO 제품은 단기적인 chlorine (hypochlorite) 노출에 대한 저항성을 가지고 있습니다. RO Membrane 의 free chlorine 에 대한 저항성은 < 0.1 ppm 입니다. Free chlorine 에 대한 지속적인 노출은 RO Membrane 의 손상을 야기할 수 있습니다. 특히 특정 조건에서는 free chlorine 및 산화제가 주기적인 RO Membrane 훼손을 유발 할 수도 있습니다. LG 화학은 산화로 인한 Membrane 손상을 보증하지 않으므로 인입수에 free chlorine 이 포함되어 있을 시 전처리 과정에서 free chlorine 을 제거할 것을 권장합니다..

### ▲ 주의

*RO 시스템 인입수에 포함된 free chlorine 의 양이 0.1 ppm 이하인지 확인하시기 바랍니다. 이 수치를 초과한 자유염소는 RO Membrane 을 영구적으로 손상시킬 수 있으며, 이러한 손상에 의한 Element 의 성능 저하에 대해서 LG 화학은 어떠한 책임도 지지 않습니다.*

#### • 탁도

Silt density index 측정법 (SDI15) 으로 측정된 RO 인입수 탁도 및 fouling potential 이 LG 화학 제품 성능 보증서에 명시된 범위 내에 있는지 확인하시기 바랍니다. 자세한 사항은 "Silt Density Index 측정법 (SDI15) - TB 107"을 참조하시기 바랍니다. 시스템 가동 시, 전처리 시스템 안정화 전까지 높은 탁도의 인입수가 전처리를 통과 할 수 있습니다. 높은 탁도의 인입수는 Membrane 오염을 일으켜 생산수 유량을 감소시키고, 시스템은 감소된 유량을 증가시키기 위해 더 높은 압력을 필요로 하게 됩니다..

### ▲ 주의

*Membrane 이 오염되었을 경우 (해당 오염물이 화학적 처리에 의한 제거 불가시), LG 화학의 제품 및 제품 성능에 대한 보증은 정지되거나 무효화 될 수 있습니다.*

#### • 온도

RO 시스템 인입수가 LG 화학 제품 보증서에 명시된 제한범위 내에 들어가는지 확인하시기 바랍니다. SWRO 에 필요한 고압 조건에서 온도가 45 °C (113 °F)를 초과하는 경우, Membrane 을 지지하는 다공성 폴리 숄폰층이 약화/압축 될 수 있습니다. 이 현상은 Membrane 의 생산수 유량을 영구적으로 감소시킬 수 있습니다. 인입수 온도가 상기 표기 된 온도보다 높을 경우 LG 화학 영업 담당자 또는 기술 지원팀 멤버에게 문의하십시오.

### ▲ 주의

*주의: 고온 압축 현상으로 Membrane 생산수 유량이 감소 된 경우, LG 화학은 생산수 유량 혹은 운전 압력에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.*



알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-

### • 기타 인입수 조건

인입수 유입 전, 인입수의 조성, 속성 및 기타 제한 조건들을 확인하십시오.

### ▲ 주의

인입수 제한 조건을 준수하지 않을 경우 LG 화학은 제품 및 성능에 대한 어떠한 책임도 지지 않습니다.

### 초기 가동 시 요구 사항

#### • 초기 물세척

제품 설치 전 Pressure vessel 내의 공기 제거를 위해 시스템을 반드시 물세척해야 합니다. (“Membrane 물세척 – TB 109” 참조).

#### • 제품 설치

제품 및 O-ring 과 Brine seal 이 올바르게 설치되었는지 확인하십시오. End plate 와 Element 사이의 틈에 shim (Shim)이 충분히 설치되었는지 확인하십시오 (“Vessel Shimming 절차 – TB103” 참조).

#### • 기포 배출

가동 시 1-1.4 bars (15-20psig) 에서 저압 물세척하여, 정상 압력에서 운전하기 전에 Element 와 Pressure vessel 에 있는 모든 기포 및 공기를 배출 하십시오. 저압 물세척 시, 생산수 밸브, 농축수 제어 밸브 (생산수 유량과 농축수 유량의 비율을 제어하는 밸브) 를 완전히 개방 후, soft-start mechanism (인입 압력 증가량 10 psi/sec 미만) 이나 펌프의 가변 속도 구동기 (variable speed drive)를 사용해야 합니다.

### ▲ 주의

내부 기포 및 공기를 제거하지 못할 경우 water hammer 로 인한 높은 수력으로 인하여 Element 가 물리적 손상을 입을 수 있습니다.

#### 참고 :

Membrane 물세척 시, 생산수 밸브는 배수를 위해 개방되어야 하며, 농축수 제어 밸브도 Membrane 손상을 방지하기 위해 개방되어야 합니다. 효과적인 물세척을 위해서는 물세척에 사용하는 물의 총량이 Element 내에 정체하는 물의 총량보다 많아야 합니다. 표준 8 인치 x 40 인치 Element 의 경우, 정체하는 물의 총량은 37.85 리터 (10 갤런), 표준 4 인치 x 40 인치 Element 의 경우, 정체하는 물의 총량은 11.35 리터 (3 갤런)라고 가정합니다. 생산수의 수질 보증을 위해 초기 가동 후 처음 1 시간 분량의 생산수는 폐기하시기 바랍니다.

### 운영 요구 사항 – 시스템 가동

#### • 농축수 제어 밸브 운영

시스템 가동 전, 농축수 제어 밸브가 완전히 열려있는지 확인하시기 바랍니다.

### ▲ 주의

농축수 제어 밸브가 조금이라도 닫혀 있을 시, 절대로 시스템을 가동하지 마십시오. 시스템에 인입수 유입 후, 요구 회수율에 도달할 때까지 천천히 농축수 밸브를 닫으시기 바랍니다. 농축수 제어 밸브가 일부만이라도 닫힌 상태에서 시스템이 가동될 경우, 시스템이 과압되어 Element 손상, 배관 파열 등의 안전 사고를 유발 할 수 있습니다. 시스템의 생산수 회수율은 절대 LG 화학이나 Q+ Projection Software 에서 권장하는 최대 회수율을 넘지 말아야 합니다.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
• 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-

- 가동 시 가압 제어 속력  
시스템에 가해지는 압력은 절대 초당 0.7 bar 를 넘지 말아야합니다..

**▲ 주의**

시스템이 급격하게 가압될 경우 Element 가 다음과 같은 물리적 손상이 발생할 수 있습니다: Fiber glass 의 균열, ATD 파손 및 Membrane 의 텔레스코핑. LG 화학은 급격한 가압 또는 과압 현상에 의한 Membrane 의 물리적 손상에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

**운영 요구사항 - 시스템 셋다운**

- Element 물세척  
시스템 셋다운 이후, 인입수로 Element 를 물세척 해주십시오. 물세척은 Membrane 에 잔류하는 고농도의 염을 제거하는 절차입니다. 위와 같은 물세척 절차가 불가능할 경우 절대로 시스템을 셋다운 하지 마십시오.

**▲ 주의**

Element 에 잔류하는 물의 고농도 염을 제거하지 못할 경우 Element 가 손상될 수 있습니다.

**참고 :**

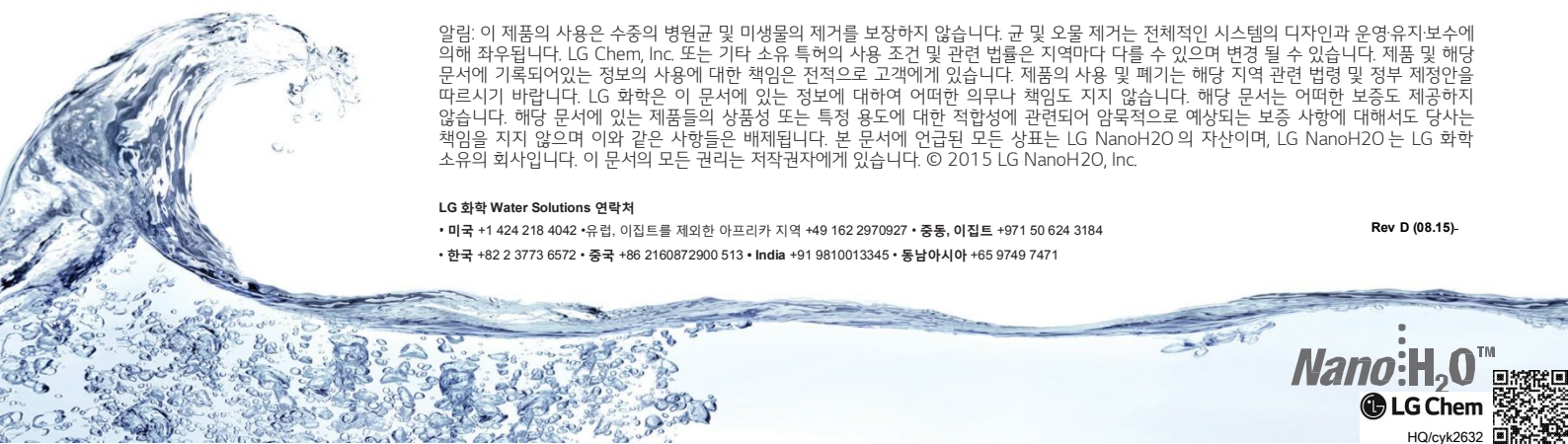
Membrane 물세척 시, 생산수 밸브는 배수를 위해 개방되어야 하며, 농축수 제어 밸브도 Membrane 손상을 방지하기 위해 개방되어야 합니다. 효과적인 물세척을 위해서는 물세척에 사용하는 물의 총량이 Element 내에 정체하는 물의 총량보다 많아야 합니다. 표준 8 인치 x 40 인치 Element 의 경우, 액체 유지 총량은 37.85 리터 (10 갤런), 표준 4 인치 x 40 인치 Element 의 경우, 정체되는 물의 총량은 11.35 리터 (3 갤런)라고 가정합니다. 생산수의 수질 보증을 위해 초기 가동 후 처음 1 시간 분량의 생산수는 폐기하시기 바랍니다.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-





# 기술 서비스 매뉴얼 – TB105

## Pressure Vessel 내 제품 보관

### 단기 보관 절차

RO 시스템이 7일 이하로 섰다운 상태를 유지해야 할 경우, 하기 절차를 따라 주시기 바랍니다.

1. RO 시스템 섰다운 시, 농축수 밸브를 완전히 개방하고 생산수 혹은 전처리 된 인입수로 물세척하여 RO element 내부의 농축수를 완전히 제거하십시오. Membrane 물세척에 적합한 최대 압력과 권장 유량은 "Membrane Element 물세척 – TB109"를 참조하여 주시기 바랍니다.
2. 정상 운전 과정에 화학 약품 주입이 포함되어 있는 경우에는 물세척 전에 화학 약품 주입을 중지해야 합니다.
3. 물세척 완료 후, RO element는 세척수에 침지되어 있어야 하며, 공기중에 노출되지 말아야 합니다.
4. Lave 최소 24시간에 한번 전처리된 인입수로 RO 시스템 물세척을 해주십시오. 유기오염으로 인한 문제가 의심될 시, 현장관리자의 판단하에 물세척 빈도를 올리거나 RO 생산수로 세척하십시오.
5. Si 24시간마다 물세척이 불가한 경우, 아래의 보존액을 이용한 장기보관법을 참조하시기 바랍니다.:

**참고 :** 공기와의 접촉은 element를 건조시키며, 건조된 element는 유량이 영구적으로 감소합니다.

### 보존액을 이용한 장기보관법

RO 시스템이 7일 이상으로 섰다운 상태를 유지해야 할 경우, 하기 절차를 따라 주시기 바랍니다.

1. 장기 보관 전 RO 시스템의 정규화 된 성능이 감소한 경우, 화학세정을 하는 것을 권고합니다.
2. 농축수 밸브를 완전히 개방하고 생산수 혹은 전처리 된 인입수로 물세척하여 RO element 내부의 농축수를 완전히 제거하십시오. Membrane 물세척에 적합한 최대 압력과 권장 유량은 "Membrane Element 물세척 – TB109"를 참조하여 주시기 바랍니다.
3. RO 시스템을 0.5% 농도의 sodium metabisulfite (SMBS)로 세척하십시오. 세척 완료 후, RO element는 세척수에 침지되어 있어야 하며, 공기중에 노출되지 말아야 합니다.
4. 보관 용액의 pH 를 매 30일마다 측정하십시오. 용액의 pH가 3이하로 떨어질 경우, 2, 3번 절차를 재시행하여 element를 재보관하시기 바랍니다.

### 참고:

- SMBS는 공기 접촉시 산화하면 보존액으로서의 성능이 약화됩니다.
- Polyamide (PA) membrane이 중금속 [e.g. 철 (Fe), 코발트 (Co), 구리 (Cu)] 오염 시, SMBS가 membrane을 산화시킬 수 있습니다. 이런 경우에는 보존액에 킬레이팅제를 첨가함으로써 산화를 방지할 수 있습니다. 자세한 사항은 LG 화학에 문의하시기 바랍니다.



알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영 유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



# 기술 서비스 매뉴얼 – TB106

## Element 운영 시 주의사항

Element의 손상을 방지하고 수명을 연장시키기 위해서는 몇 가지의 사전조치가 필요합니다. 추가적인 조치사항은 제품/성능 보증서와 기술 매뉴얼등의 다른 섹션에 기재되어 있을 수 있습니다. 본 매뉴얼과 보증서의 정보가 상충하는 경우, 보증서에 기술 된 정보에 따르시기 바랍니다.

### 인입수 수질, 운영 제한 조건들에 관한 주의 및 추천 사항

하기 사항 미 준수 시 Element가 손상 될 수 있으며, 추가적으로 Element 수명 단축 및 제품 보증이 무효화 될 수 있습니다.

- 시스템에 가해지는 최대 압력은 제품 데이터 시트에 명시된 값을 절대 초과해서는 안됩니다.
- 시스템의 생산수 최대 회수율은 Q+ Projection에 명시된 최대 회수율을 절대 초과해서는 안됩니다
- RO 인입수에는 절대로 0.1 ppm 이상의 자유 염소가 함유되어 있으면 안됩니다.
- RO 인입수에는 절대로 오일 또는 그리스가 농축되어 있지 않아야 합니다.
- RO 인입수는 SDI15 지수 5 혹은 탁도 1 NTU 를 넘지 말아야 합니다. 자세한 사항은 "Silt Density Index (SDI15) 측정법 – TB 107" 을 참조하시기 바랍니다.
- RO 인입수는 절대 45°C (113°F)를 넘지 말아야 합니다.
- Element 압력 차 (ΔP)가 1 bar (15 psi) 또는 시스템 ΔP가 3.8bar (55psi)에 도달할 경우, 시스템을 종료하고 화학세정을 하십시오.
- Element 운영 및 유지, 보수 시 LG 화학이 승인 한 화학 물질만 사용하여야 합니다.
- 운영 가능 pH 범위는 2-11 이며, 세정 가능 pH 범위는 2-12 입니다.

### 생산수 밸브 작동에 관한 주의사항

Element는 절대로 인입수 또는 농축수의 정압을 초과하는 생산수 역압에 노출되면 안됩니다. 이런 현상은 시스템 셧다운 시 자주 발생합니다. 생산수 밸브는 시스템 사전 가동, 물세척, 화학세정 및 정상 운전시를 포함한 모든 시스템 운전 단계에서 열려 있어야합니다.

### ▲ 주의

시스템 운영시에 생산수 밸브가 닫혀있을 경우 Pressure vessel 내 Element 들에 압력 차가 생겨 접착제 라인이 파열을 야기하며, 생산수 염 농도가 증가합니다. 파열된 접착제 라인은 복구할 수 없습니다. 생산수 밸브는 시스템 셧다운, 화학세정 및 물세척 이후 폐쇄시킬 수 있습니다. 오랜 기간 동안 시스템이 셧다운 상태로 유지되는 경우 생물학적 성장으로 이어질 수 있는 호기성 환경의 조성 방지를 위해 생산수 밸브를 폐쇄시키는 것이 좋습니다. 인입수를 다시 시스템에 유입시키기 전 반드시 생산수 밸브를 열기 바랍니다.



알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



**농축수 밸브 작동에 관한 주의 사항**

시스템 가동 전, 농축수 제어 밸브 (농축수와 생산수의 비율을 제어하는 밸브)가 완전히 열려있는지 확인하시기 바랍니다..

**▲ 주의**

농축수 제어 밸브가 조금이라도 닫혀 있을 시, 절대로 시스템을 가동하지 마십시오. 시스템에 인입수 유입 후, 요구 회수율에 도달할 때까지 천천히 농축수 밸브를 닫으시기 바랍니다. 농축수 제어 밸브가 일부분이라도 닫힌 상황에서 시스템이 가동될 경우, 시스템이 과압되어 Element 손상, 배관 파열 등의 안전 사고를 유발 할 수 있습니다. 시스템의 생산수 회수율은 절대 LG 화학이나 Q+ Projection Software 에서 권장하는 최대 회수율을 넘지 않아야합니다.

**가동 시 가압 제어 속력에 관한 주의사항**

시스템에 가해지는 압력은 절대 초당 0.7 bar 를 넘지 않아야합니다.

**▲ 주의**

시스템이 급격하게 가압될 경우 Element 가 다음과 같이 물리적으로 손상될 수 있습니다: 외측 유리 섬유의 균열, ATD 파손 및 Membrane 의 텔레스코핑. LG 화학은 급격한 가압 또는 과압 현상에 의한 Membrane 의 물리적 손상에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

**Chlorine 내성**

LG 화학의 RO Element 는 단기적인 chlorine (hypochlorite) 노출에 대한 저항성을 가지고 있습니다 (< 0.1 ppm). Free chlorine 에 대한 지속적인 노출은 RO Membrane 의 손상을 야기할 수 있습니다. 특히 특정 조건에서는 free chlorine 및 산화제가 주기적인 RO Membrane 파괴를 유발 할 수도 있습니다. LG 화학은 산화로 인한 Membrane 손상을 보증하지 않으므로 인입수에 free chlorine 이 포함되어 있을 시 전처리 과정에서 free chlorine 을 제거하는 것을 권장합니다. RO 시스템 인입수에 포함된 free chlorine 의 양이 0.1 ppm 이하인지 확인하시기 바랍니다.

**▲ 주의**

이 수치를 초과한 free chlorine 은 RO Membrane 을 영구적으로 손상시킬 수 있으며, 이러한 손상에 의한 Element 의 성능 저하에 대해서 LG 화학은 어떠한 책임도 지지 않습니다..

**윤활제 사용에 관한 주의 사항**

석유를 원료로 한 윤활제는 절대로 LG 화학에서 제공하는 RO Element 와 사용하지 마십시오. 승인 받은 Interconnector, O-ring, end adapter O-ring 혹은 Brine seal 용 윤활제는 다음과 같습니다: 글리세린, 실리콘 기반 Molykote III, 탄화수소가 포함되지 않은 실리콘 기반의 윤활제. 자세한 사항은 LG Chem 의 기술 지원 부서에 문의하시기 바랍니다.



알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O 의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



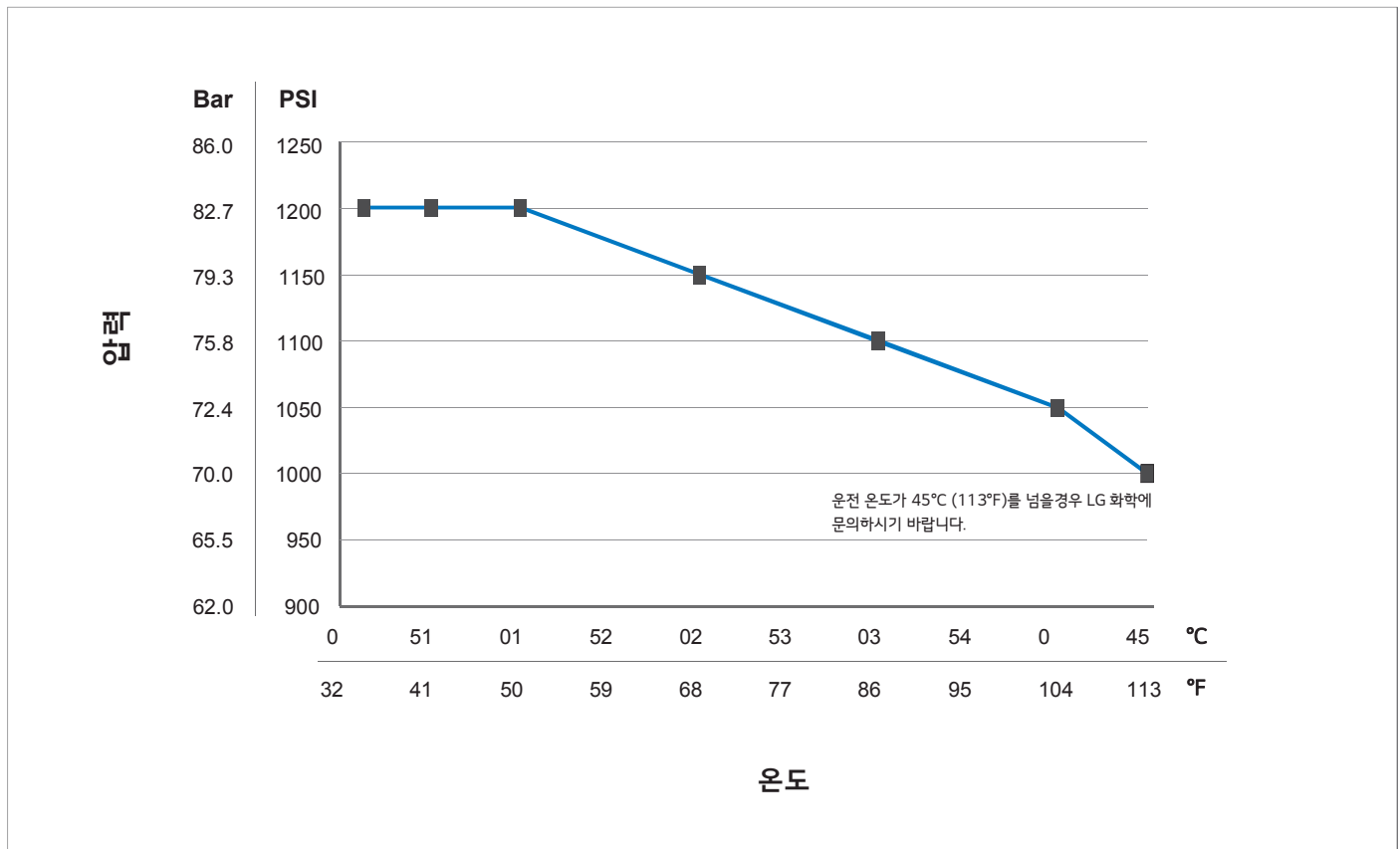
고온, 고압에서 시스템 운전 시 주의사항

시스템을 45°C (113°F)가 초과하는 온도에서 운영시 폴리 서폰 지지층이 압축 될 수 있습니다. 압축은 Membrane 의 투과성을 감소시켜 시스템에서 생산수 유량을 동일하게 유지하는데 더욱 높은 인입 압력을 필요로 합니다.

**▲ 주의**

LG 화학의 권장 한도를 초과하는 인입수 온도 및 압력에서의 시스템 운전으로 인해 Membrane 이 압축되었을 경우 LG 화학은 Membrane 압축에 대한 어떠한 책임도 지지 않습니다. 그래프에 나와있는 온도 및 압력의 권장 사항을 준수하여야 합니다. 추가 정보는 LG 화학 기술 지원부에 문의하시길 바랍니다.

LG 화학 membrane 온도 vs 압력 운전 제한 조건



알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시길 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



HQ/cyk2632



# 기술 서비스 매뉴얼 – TB107

## Silt Density Index (SDI15) 절차

RO 시스템의 에너지 소비를 최소화하고 제품 성능을 장기적으로 보존하기 위해서는 Element 가 미세입자들로 인하여 오염되는 것을 막아야 합니다. 인입수의 SDI 는 해당되는 원수가 RO 인입수로 활용가능한지 가능하는 가장 일반적인 방법 중 하나입니다. SDI 는 해당 원수로 인한 RO Membrane 오염 가능성을 평가하기 위해 개발되었습니다. SDI 테스트는 특정 용량의 RO 인입수가 2.1 bar (30 psig)의 인입 압력에서 0.45-micron 의 여과지를 통과하는데 필요한 시간을 측정합니다. 다음은 RO 인입수의 SDI 를 결정하는데 필요한 절차입니다.

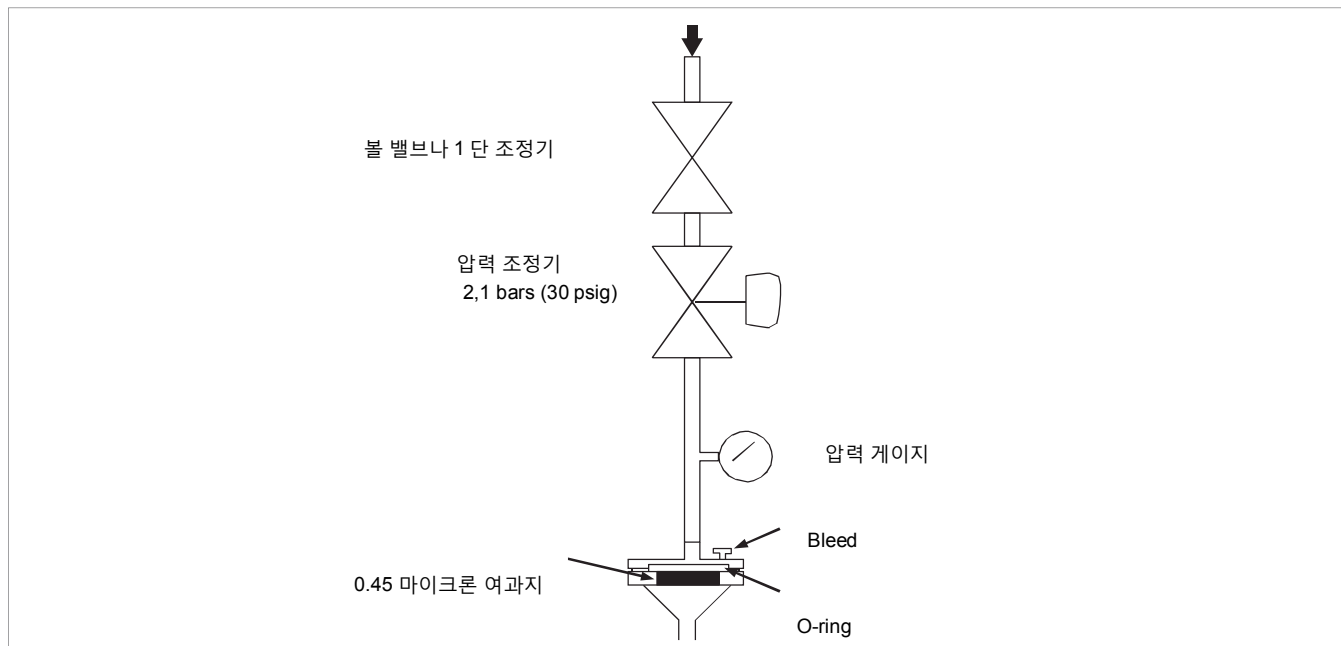
### 테스트 장비 준비

1. SDI 키트는 LG Chem 에서 구입하거나 아래 그림 (그림 107.1)에 따라 조립할 수 있습니다. 장비는 설명에 따라 준비하시기 바랍니다.
2. 인입수 배관에 있는 샘플 탭에 테스트 장비를 설치하십시오. 샘플 탭은 모든 약품 주입 포인트와 카트리지 필터의 후단에 있어야하고, RO 인입 배관 바로 앞에 있어야 합니다.
3. 새 0.45-micron 필터 패드를 필터 하우징에 설치하고 압력 조절기를 2.1 bar (30 psig)로 조절하십시오.

**팁 :**

- 정확한 결과를 위해 사용 전 테스트 장비를 철저히 물세척하여 오염 물질을 제거하십시오.
- 필터 패드를 만지지 마십시오. 무딘 핀셋을 사용하여 (필터 패드 뚫림 방지) 패드를 패키지에서 꺼내 필터 패드 홀더의 적절한 위치에 놓습니다.
- O-ring 의 청결 상태 및 위치를 확인하십시오.

그림 107.1

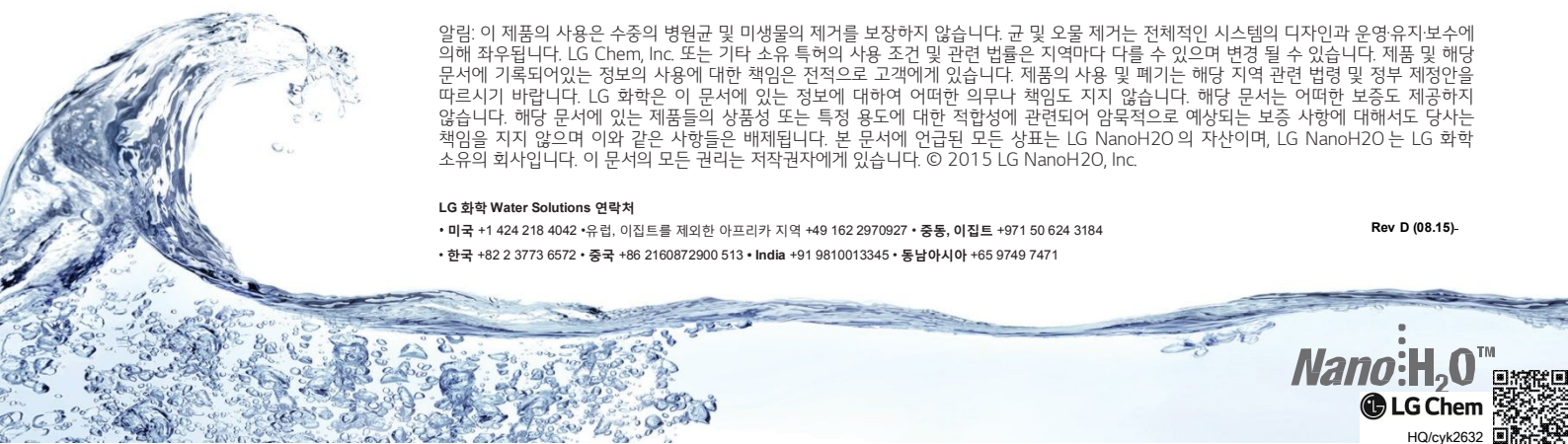


알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



테스트 절차

1. 인입수 온도를 측정하십시오. 온도는 시험 중 ± 1°C 범위에서 벗어나지 않게 하십시오..
2. 볼 밸브를 약간 열면서 블리드 밸브를 열거나 필터 홀더를 느슨하게 하여 필터 홀더 하우징 내에 갇혀있는 공기를 제거 하십시오. 하우징에서 공기 제거가 완료되면 블리드 밸브나 필터 하우징을 닫아 주십시오.
3. 500 ml (17fl oz.) 눈금 실린더를 필터 하우징 밑에 놓고 필터 패드를 통과하는 물을 모으십시오.
4. 볼 밸브를 완전히 열고 스탬프워치로 100 ml (3.4 fl oz.)와 500 ml (17 fl oz.)의 물을 모으는데 필요한 시간을 측정하십시오.
5. 5 분 후 실험을 반복합니다. 물은 계속 필터 하우징을 통과하도록 두고 매 실험간의 시간을 기록하십시오.
6. 실험을 10 분 간격과 15 분 간격으로 반복합니다.
7. 100 ml 샘플을 모으는데 필요한 시간이 60 초 이상일 경우 필터가 90% 정도 막힌 것이므로 실험을 중지합니다.
8. 5, 10, 15 분 샘플 수집 후, 물 온도를 측정하여 물 온도가 ± 1°C 범위에서 벗어나지 않는지 확인하시기 바랍니다.
9. 실험 완료 후, 사용한 필터 패드를 시험 시간과 날짜가 표기된 봉지에 밀봉 후 참조를 위해 보관하시기 바랍니다.

계산법

SDI 는 아래 공식으로 계산됩니다.

$$SDI = P_{30}/T_t = 100 \times (1-T_i/T_f)/T_t$$

SDI	Silt Density Index
P <sub>30</sub>	2.1 bars (30 psig) 인입 압력에서 필터의 막힌 정도 (%) <sup>2</sup>
T <sub>t</sub>	총 테스트 시간 (분) <sup>2</sup>
T <sub>i</sub>	첫 샘플 500 ml (17 fl oz.) 를 모으는데 걸린 시간 (초)
T <sub>f</sub>	마지막 샘플 500 ml (17 fl oz.) 를 모으는데 걸린 시간 (초)

참고 :

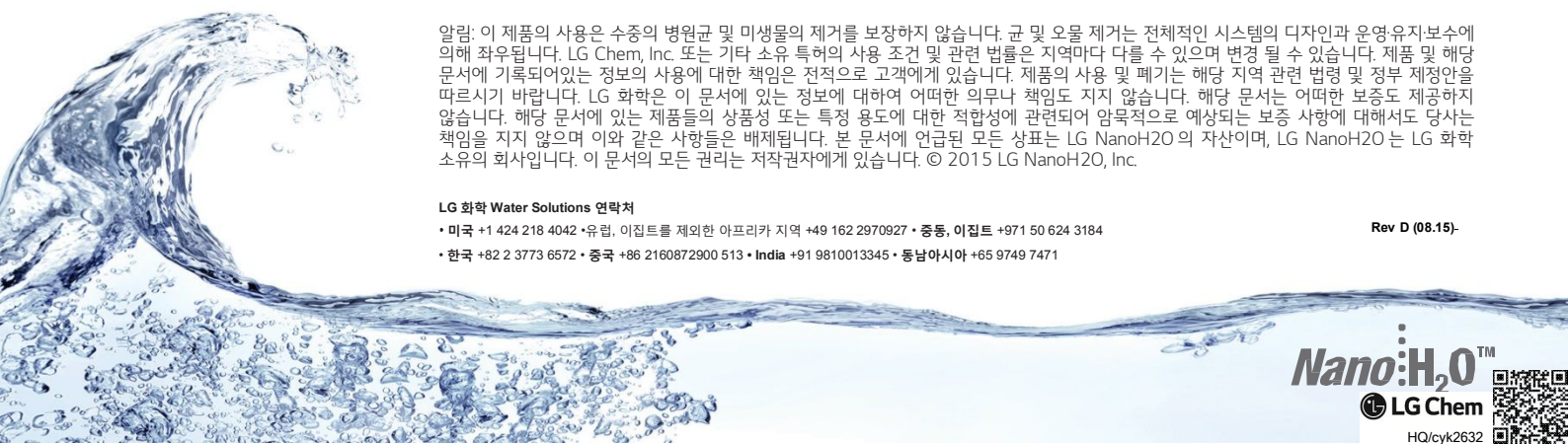
1. 500 ml (17 fl oz.) 샘플을 수집하는데 필요한 시간은 100 ml (3.4 fl oz.) 샘플을 수집하는데 필요한 시간보다 약 5 배 더 오래 걸려야 합니다. 만약 500 ml (17 fl oz.) 샘플을 수집하는데 필요한 시간이 100 ml (3.4 fl oz.) 샘플을 수집하는데 필요한 시간의 5 배 보다 훨씬 더 오래 걸릴 경우 SDI 는 100 ml(3.4 fl oz.) 샘플 수집 시간을 사용하여 계산해야 합니다.
2. 총 테스트 시간은 대개 15 분입니다. 하지만 15 분 이내에 75 % 필터 막힘이 발생하면 총 테스트 시간이 15 분 미만이 될 수 있습니다. 정확한 SDI 값 측정을 위해서는 P30 이 75 %를 넘지 않아야 합니다. P30 이 75 %를 초과하는 경우 시험을 반복하여 Tf 값을 더 짧은 시간 (T) 안에 측정하여야 합니다.

알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



# 기술 서비스 매뉴얼 - TB108

## Vessel Probing

Probing 은 설치 된 Element 를 Pressure vessel 에서 분리하지 않고 Membrane 의 문제 (O-ring 이나 Interconnector 누출, 성능이 낮은 Element 파약 등)을 확인 할 수 있는 방법입니다. Vessel probing 은 polyethylene 튜브를 용기의 생산수 채널에 삽입하여 각각의 element 의 전도도를 측정합니다. 비정상적으로 높은 전도도가 관찰 될 경우, 해당 Element 는 O-ring 누출, Interconnector 분리 등의 문제가 있을 수 있습니다.

### Probing 장비 준비

1. Probing 을 할 Pressure vessel 이 포함된 RO 시스템을 섣다운시킵니다.
2. 생산수 전도도를 측정하고 싶은 Pressure vessel 의 반대쪽 끝에서 생산수 캡 (cap)을 제거하십시오.
3. 1¼ 인치 나사 커플링 (coupling)을 생산수 포트에 연결 후 1¼ 인치 x ½ 인치 나사산 우서 부싱을 커플링에 끼웁니다. 그 다음 ½ 인치 니플과 DN 15 볼 밸브를 커플링에 끼우십시오. 마지막으로 ½ 인치 Parker Fast & Tight male connector 와 DN 10 튜브를 끼웁니다. Fast & Tight 피팅에서 금속 칼라 (metal collar)와 O-ring 은 제거하십시오.
4. DN 10 O.D. polyethylene 튜브를 준비하십시오. 튜브의 길이는 probing 하는 Pressure vessel 보다 충분히 길게 준비하십시오.
5. 비 수용성 영구 마커로 가장 끝단의 Element 가 end adapter 에 연결되는 지점을 표시 하십시오. 이 부분은 "총 길이" 표시입니다. 그 후 해당 표시점에서 508 mm (20 인치) 마다 표시 하십시오. 검은 튜브는 표시를 제대로 관찰 할 수 없으므로 권장하지 않습니다.).

### Probing 절차

1. 프롭 피팅의 볼 밸브를 닫고 RO 시스템을 재가동하십시오.
2. 성능 안정화를 위해 재가동 후 15 분 간 운전 하십시오.
3. 성능 안정화 후 볼 밸브를 열고 Fast & Tight fitting 에 튜브를 삽입 하십시오. 생산수 채널의 "총 길이" 표시까지 튜브를 삽입하시기 바랍니다.
4. 1 분 후, 튜브에서 나오는 물의 전도도를 측정하십시오. 반복 측정으로 전도도값이 일관성 있게 측정되는지 확인 후, 전도도 측정 위치와 전도도를 기록하십시오.
5. 다음 표시 지점 (508 mm) 으로 튜브를 이동시키십시오. 1 분 후, 전도도를 측정하여 측정 위치와 전도도를 기록하십시오. 위와 같은 방법으로 표시된 모든 지점에서 전도도를 측정하시기 바랍니다. 튜브 고정을 위해 볼 밸브를 살짝 닫아도 됩니다. 튜브를 생산수 채널에서 뺀 후, 볼 밸브를 닫고 다음 Pressure vessel 를 측정하십시오.

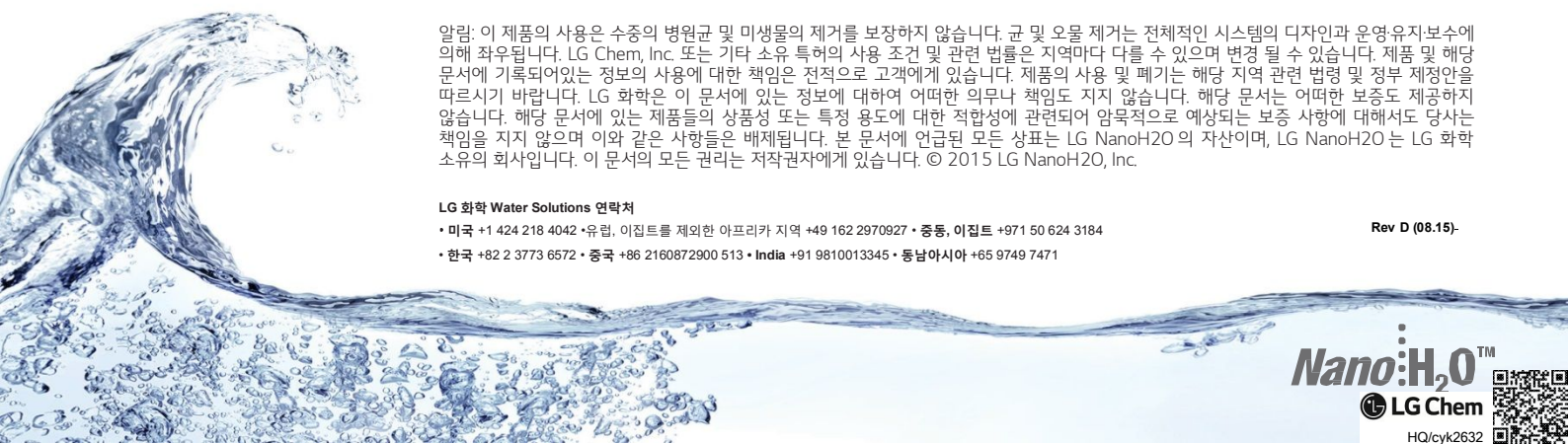
각 Pressure vessel 생산수 채널의 전도도 값 평가 후, 병렬로 운전되는 Pressure vessel 의 경향을 비교하십시오. 두 개의 Element 가 연결되는 곳의 전도도 증가분이 클 경우, O-ring 누출 혹은 Interconnector 분리를 의심해 볼 수 있습니다. 결함이 있는 O-ring 을 교체하거나 Interconnector 를 다시 장착하면 쉽게 문제를 해결할 수 있습니다. Interconnector 분리의 경우 pressure vessel 내 element 스택에 대한 shimming 이 필요합니다. "Vessel Shimming 절차 - TB 103"을 참조하십시오.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



# 기술 서비스 매뉴얼 – TB109

## Element 물세척

첫 사용 전, Element 를 물세척하는 것을 권고합니다. 해수 담수용 RO Element 는 시스템 셋다운 후에도 고농도 염수 제거를 위해 물세척 되어야 합니다.

### Membrane 보존액 제거

Element 는 포장 전 1%의 Sodium Metabisulfite (SMBS) 용액으로 처리됩니다. Element 초기 장착 후, 시스템 운전시 첫 10 분간 생산되는 생산수는 배출되어야 합니다.

### 가동 전 시스템 사전 물세척

제품 설치 전 pressure vessel 내부의 공기 제거를 위해 시스템을 반드시 물세척 해야합니다.

물세척 전 element 의 장착 상태와 O-ring 과 brine seal 의 설치 상태를 확인하시기 바랍니다. 또한 end plate 와 element 스택 사이의 느슨한 공간이 shimming 으로 제거 되었는지 확인하시기 바랍니다. 가동 시 1-1.4 bars (15-20psig) 에서 저압 물세척하여, 정상 압력에서 운전하기 전에 membrane 과 element 에 있는 모든 기포 및 공기를 배출 하십시오. 저압 물세척 시, 생산수 밸브, 농축수 제어 밸브 (생산수 유량과 농축수 유량의 비율을 제어하는 밸브) 를 완전히 개방 후, soft-start mechanism 이나 가변 속도 구동기를 사용해야 합니다. 모든 공기가 시스템에서 제거되면 인입 압력을 점차적으로 지정된 압력까지 증가시키십시오.

### ▲ 주의

내부 기포 및 공기를 제거하지 못할 경우 water hammer 로 인한 높은 수력으로 인하여 element 가 물리적 손상을 입을 수 있습니다

#### 참고 :

Membrane 물세척 시, 생산수 밸브는 배수를 위해 개방되어야 하며, 농축수 제어 밸브도 Membrane 손상을 방지하기 위해 개방되어야 합니다. 효과적인 물세척을 위해서는 물세척에 사용하는 물의 총량이 Element 내에 정제하는 물의 총량보다 많아야 합니다. 표준 8 인치 x 40 인치 Element 의 경우, 액체 유지 총량은 37.85 리터 (10 갤런), 표준 4 인치 x 40 인치 Element 의 경우, 정제되는 물의 총량은 11.35 리터 (3 갤런)라고 가정합니다. 생산수의 수질 보증을 위해 초기 가동 후 처음 1 시간 분량의 생산수는 폐기하시기 바랍니다.

### ▲ 주의

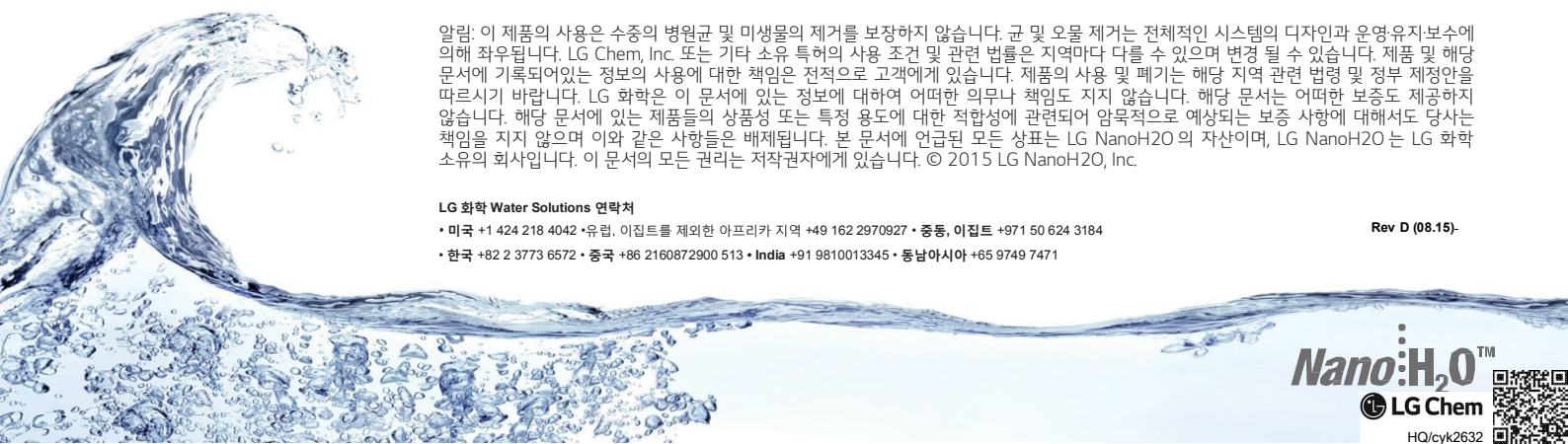
시스템 가압 및 감압은 0.7 bar / sec (10 psig / sec)를 초과하지 않아야 합니다.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-





셋다운 후 RO 시스템 물세척

En 해수담수화 시스템 셋다운 시, 매번 물세척으로 고농축 염을 제거하는 것이 좋습니다. 시스템 셋다운 후, Element 를 RO 시스템 인입수로 물세척하여 Element 내 고농도 염을 제거해야 합니다. Element 내 고농도 염을 물세척하기 전에는 절대로 RO 시스템을 셋다운 시키지 마십시오.

**▲ 주의**

*Element 에 잔류하는 물의 고농도 염을 제거하지 못할 경우 Element 가 손상될 수 있습니다.*

**참고 :**

Membrane 물세척 시, 생산수 밸브는 배수를 위해 개방되어야 하며, 농축수 제어 밸브도 membrane 손상을 방지하기 위해 개방되어야 합니다. 효과적인 물세척을 위해서는 물세척에 사용하는 물의 총량이 element 내에 정체하는 물의 총량보다 많아야 합니다. 표준 8 인치 x 40 인치 element 의 경우, 액체 유지 총량은 37.85 리터 (10 갤런), 표준 4 인치 x 40 인치 element 의 경우, 정체되는 물의 총량은 11.35 리터 (3 갤런)라고 가정합니다. 생산수의 수질 보증을 위해 초기 가동 후 처음 1 시간 분량의 생산수는 폐기하시기 바랍니다.



알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O 의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



# 기술 서비스 매뉴얼 - TB110

## 반품 승인 절차

LG 화학 / LG NanoH2O 에서 제품 테스트 및 평가나 품질 보증 청구 절차를 위해 반품을 요청할 수 있습니다. 다음 절차는 품질 보증 청구 혹은 기타 이유로 반품을 해야 할 경우 따라야 할 절차들을 설명하고 있습니다.

반품 전 반품 승인 요청서를 작성하여 [sales@lg-nanoh2o.com](mailto:sales@lg-nanoh2o.com) 이나 팩스 +1 424.218.4001 로 보내주시기 바랍니다. 반품 승인 요청서는 본 기술 매뉴얼의 25 페이지, 또는 [www.lgwatersolutions.com](http://www.lgwatersolutions.com) 에서 받으실 수 있습니다. 요청서 제출 후 48 시간내에 반품 허가 (RGA) 번호를 받으실 수 있습니다..

반품 허가 번호는 제품이 배달, 수령 및 적절한 부서로의 전달을 위해 선적서에 반드시 표기되어 있어야 합니다. 번호가 명확히 적혀있지 않은 경우는 제품 수령이 거부될 수 있습니다. 제품은 반품허가번호 발급 후 최대한 빠른 시간 안에 LG Chem / LG NanoH2O 로 배달 되어야 합니다. 위 사항은 Element 상태 및 성능이 장기보관으로 인한 영향을 적게 받게 하기 위함입니다. RGA 번호 발급 후 국내 배송의 경우 30 일, 해외 배송의 경우 60 일 안에 LG Chem/LGNanoH2O 에 제품이 도착해야 합니다. 위 사항을 준수하지 않을 시 제품 보증이 무효화 될 수 있습니다.

제품은 아래 포장 및 선적 요구사항에 따라 준비되어야 합니다.

**승인 서류와 유효한 제품 반환 번호를 받기 전에 물품을 배송시키지 마십시오.**

### 포장 및 선적 요구사항

- 선적 전, 제품 내 위험 액체 제거 및 안전한 운송을 위해 Element 를 6-8 pH 의 RO 생산수로 30 분간 물세척 하십시오.

**강산이나 강염기를 포함한 액체는 위험 물질로 운반 위험 물질로 취급되며 선적 전 반드시 제거되어야 합니다.**

- 선적 전, Element 는 LG 화학의 Element 보관 절차에 따라 보존되어야합니다. 제품 수령 시 주의사항 및 보관 방법 - TB101 을 참조하십시오.
- 선적 전, Element 는 누출을 방지할 수 있는 polyethylene 가방이나 카드보드 박스에 밀봉하여 제품의 수분을 유지하고, 운송 중의 물리적 손상을 방지하여야 합니다.

**운송 중에는 Element 가 40°C (104°F)를 초과하는 온도에서 장기간 노출 되거나 어는 현상을 방지하기 위해 예방책을 마련하여야 합니다).**

제품은 다음 주소로 보내주시기 바랍니다:

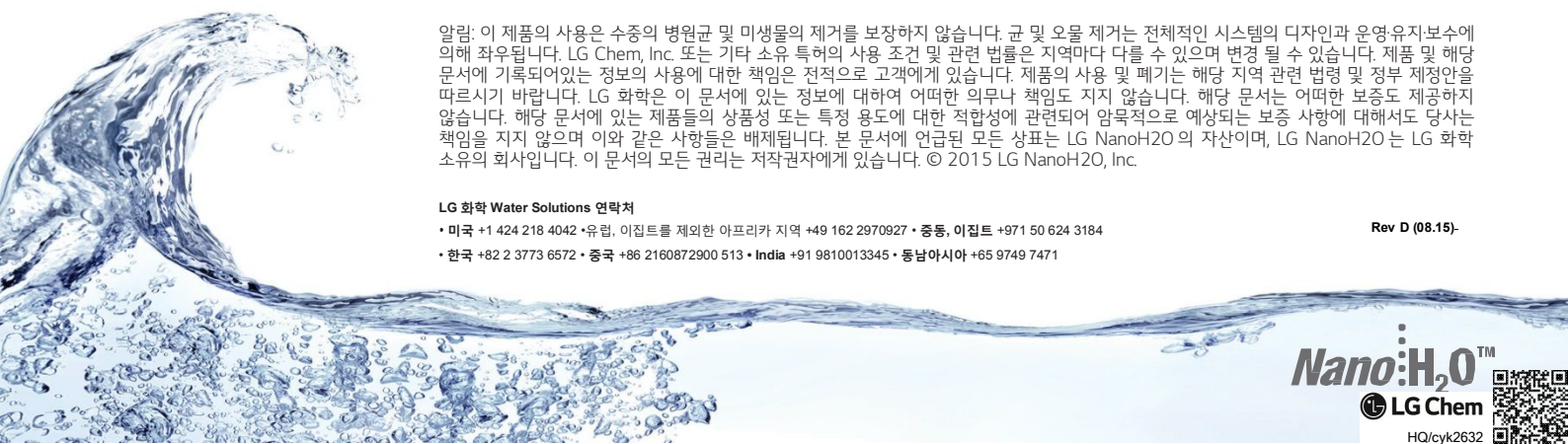
LG NanoH<sub>2</sub>O, Inc  
 21250 Hawthorne Blvd. Suite 330  
 Torrance, CA 90503 USA  
 A/A: Technical Service Department  
 RGA #: \_\_\_\_\_

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O 의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



### 보증 청구 확인 절차

보증 청구를 위해 제출된 제품은 다음과 같이 평가됩니다:

#### 1. Element 초기 검사

- Element의 구성요소가 부적절한 취급, 설치 및 운영으로 인해 손상되었는지 코어 튜브, ATD, FRP, Element 포장 상태에 대하여 육안 검사가 실시 됩니다.
- Element의 중량을 측정하여 파울링 또는 스케일링이 일어났는지 확인합니다.
- Element가 위 두가지 검사 중 하나라도 통과하지 못할 경우 보증 교체는 승인되지 않습니다.
- Element에 물리적인 누출이 있는 확인하기 위해 진공 및 공기 테스트가 수행됩니다. Element가 진공 또는 공기 테스트에서 누출이 있다고 확인 되는 경우, 누출이 제작 과정 및 사용된 재료로 인하여 발생했는지 아니면 부적절한 사용, 운전 및 유지보수로 인하여 발생했는지 확인하기 위해 부검됩니다.
- Element가 초기 검사를 통과할 경우 현재 성능을 확인하기 위해 습식 테스트를 하게 됩니다..

#### 2. Element 습식 테스트

- Element의 현재 염 제거율과 생산수 플럭스를 파악하기 위해 기준 테스트 조건에서 습식 테스트를 거치게 됩니다.
- 습식 테스트 데이터는 초기 출하, 출고 시, 그리고 보증된 성능 값들과의 비교를 거치게 됩니다..

#### 3. 결정

- Element의 성능이 보증된 성능 값과 일치할 경우 Element는 고객 부담으로 고객에게 반환되며, 고객은 평가된 Element 하나당 \$250의 평가비를 지불해야 합니다.
- Element의 결함이 제작 또는 사용된 재료로 인한 것으로 판명 된 경우 보증 조항과 조건에 의거하여 고객에게 무상으로 교체됩니다.
- Element의 성능이 보증된 성능(염 제거율, 생산수 유량)에 미치지 못할 경우, 보증 조항과 조건에 따라 의거하여 고객에게 무상으로 교체됩니다.

### 반품 조건

LG 화학과 사전에 얘기되지 않는 한, 고객은 반품에 대한 모든 운송료를 지불하여야 합니다. 반품 화물이 선불로 지불되어있지 않은 경우 제품은 수령되지 않을 것입니다. 요청이 있을 경우, 고객은 모든 분석 작업을 포함한, 모든 테스트를 커버하는 발주서 번호를 발행해야 합니다

반환 제품 평가 결과 제품의 하자가 제조 공정이나 재료에 의한 것이 아닐 경우 제품은 고객 부담으로 고객에게 운송 될 것이며 평가된 Element 하나당 \$250의 평가비를 지불하게 됩니다.

반환 제품 평가 결과 제품의 하자가 제조 공정이나 재료에 의한 것일 경우 제품은 무상으로 교체, 운송 될 것입니다.

구매 제품에 적용되는 약관은 보증서를 확인해주시기 바랍니다. 보증서에 명시된 모든 약관 및 특정 구제책은 고객의 보증 청구 처리시 적용 됩니다. 자세한 사항은 이메일 (sales@lg-nanoh2o.com)이나 전화 (+1 424.218.4000)로 LG 화학에 문의하여 주시기 바랍니다.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-

반품 승인 신청서

날짜: \_\_\_\_\_

고객명: \_\_\_\_\_

주소: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

이메일: \_\_\_\_\_ 전화: \_\_\_\_\_ 팩스: \_\_\_\_\_

원 구매일: \_\_\_\_\_

공장 위치/ 선적 위치: \_\_\_\_\_

반환 물품 (모델 번호): \_\_\_\_\_

반환 물품 수량: \_\_\_\_\_

물품 첫 사용일: \_\_\_\_\_

반환 이유

(보증 청구, 오염 분석, 세정 분석, 물품 과도 수령 등):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

요구 평가 항목:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

요청 평가 서비스 구매 번호: \_\_\_\_\_

Element 가 위험 물질에 노출된 적이 있습니까?

Si

No

원수의 수원이 무엇입니까? \_\_\_\_\_

추가 코멘트: \_\_\_\_\_



# 기술 서비스 매뉴얼 - TB111

## 운영 데이터 관리 및 정규화

Para Membrane 성능 문제 해결, 시스템 작동 문제 확인, 세정 및 유지 관리 절차 개발, 제품 / 시스템 보증의 유효성 확인 등을 위해서 정기적으로 인입수 수질 및 시스템 성능 데이터를 기록하고 정리하는 것이 중요합니다. 이러한 정보는 Membrane 성능에 문제 발생 시 또는 보증 청구 시, 검토에 필수적으로 요구됩니다.

### 데이터 수집의 중요성

RO 시스템의 성능은 인입수의 수질, 운전 조건 변경 등의 다양한 요소에 의해 영향을 받습니다. 정기적인 정보 수집 및 인입수 분석은 운전 중인 RO 시스템의 Membrane 정상 작동 여부 확인을 도와줍니다. 또한 지속적인 정보 수집을 통해 Membrane 이 운전의 경향성 및 문제점을 파악 할 수 있습니다..

수집 된 모든 데이터는 시스템의 경향성 분석을 위해 체계적으로 기록 및 보관되어야 합니다. 이 데이터는 향후 문제 해결이나 보증 청구 용도로 사용할 수 있습니다. 체계적인 데이터 수집은 Membrane 의 정상 작동 확인 및 필요 시 시스템 유지보수, 문제해결 등에 사용될 수 있습니다.

### ⚠ 주의

*최소한의 데이터 기록 조건을 충족하지 못하거나 LG 화학에 데이터를 제공하지 못할 경우 제품 또는 시스템에 대한 보증이 무효화 될 수 있습니다.*

### 데이터 정규화

RO Membrane 의 성능은 인입수의 특성, 조성 및 운전 조건에 따라 다릅니다. 인입수 온도, TDS, Membrane 손상이나 시스템 회수율 등의 변수들은 인입 압력, 생산수 유량, 생산수 수질 등의 Membrane 핵심 성능에 영향을 줄 수 있습니다.

변경된 성능이 인입수의 변화 및 운영 조건에 의한 것인지 아니면 실제 Membrane 의 자체 성능이 변경된 것인지 (Membrane 압축 등) 결정하려면 운영 데이터를 기준 데이터로 정규화하여 정기적으로 측정하는 것이 중요합니다. 정규화된 데이터를 기준 데이터와 비교함으로써 Membrane 의 성능 변화가 운영조건 변화에 의한 것인지 Membrane 자체 성능의 변화에 의한 것인지 또한 구분 가능합니다. 최적의 Membrane 성능과 장기적인 사용을 위해서는 정규화된 데이터를 수집하여 Membrane 성능의 변화를 파악하고 그에 따른 조치를 취해야 합니다.

### 성능 변화의 원인

특정 RO 시스템 운전 조건의 변화는 RO Membrane 의 성능을 변화 시킵니다. 이러한 변화는 생산수 유량이나 수질을 일시적 또는 영구적으로 변화시킬 수 있습니다.

### 생산수 유량을 감소시킬 수 있는 조건들:

1. 인입수 온도가 감소할 시 그에 상응하는 인입 압력의 증가가 없다면 생산수 유량은 감소하게 됩니다. 같은 이유로 인입수 온도가 상승 시 그에 상응하는 인입 압력의 감소가 없다면 생산수 유량은 증가하게 됩니다



알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



2. RO 인입 압력을 낮추면 Element 에 가해지는 Net Driving Force (NDP)가 낮아지면서 생산수 유량이 감소합니다. NDP 는 생산수가 RO Membrane 을 통과하는데 필요한 유효 압력입니다. NDP 는 인입 압력, 압력 손실, 생산/농축수의 삼투압과 생산수 압력에 영향을 받습니다.
3. 생산수 역압을 높일 시, NDP 의 감소로 인해 생산수 유량이 감소합니다.
4. 인입수 TDS 증가 시, 삼투압 증가로 인해 NDP 가 감소하고, 생산수 유량 또한 감소합니다.
5. 시스템 회수율 (생산수와 인입수의 비율) 증가 시, 삼투압이 증가하여 NDP 가 감소하고, 생산수 유량이 감소하게 됩니다.
6. Membrane 표면의 오염은 Membrane 의 투과성을 감소시킴으로써 생산수 유량을 감소시킵니다.
7. Element 인입 / 농축수 spacer 의 오염은 시스템의 마지막 Element 의 생산수 / 농축수 간의 차압 (dP)를 증가시켜 NDP 를 감소시키고 생산수 유량을 감소시킵니다.

**생산수 염도를 상승시키는 조건들:**

8. 인입수 온도가 상승할 시 그에 상응하는 생산수 유량의 변화가 없다면 생산수 염도는 증가하게 됩니다.
9. 생산수 유량 감소 시, 플럭스가 감소하며 Membrane 을 통과한 염분을 희석시킬 생산수가 부족하게 되어 생산수 염도가 증가하게 됩니다.
10. Membrane 은 고정된 비율의 염만 제거하기 때문에 인입수의 염도 증가 시, 생산수의 염도도 증가하게 됩니다.
11. 시스템 회수율 증가 시, 인입/농축수의 평균 염도 증가로 인해 생산수 염도가 증가하게 됩니다.
12. Membrane 의 오염은 생산수 유량을 감소시키고 Membrane 을 통과한 염분들을 희석시키는 물의 양이 줄어들음으로 인해 생산수 염도가 증가하게 만듭니다.
13. O-ring 누출등으로 인한 물리적 누출은 염도가 높은 인입 / 농축수를 생산수에 혼합시킴으로 최종 생산수 염도가 증가하게 만듭니다.
14. free chlorine 에 의한 Membrane 손상은 생산수 염도를 증가 시킵니다.

RO 시스템 운영 데이터를 정규화 시킴으로써 데이터 관리자는 Membrane 성능 (생산수 유량 / 수질) 의 변화가 어떤 변수 (인입 압력 차, 생산수의 염도, 온도의 변화 등)에서 기인하는 것인지 확인하고 이 변화가 Membrane 자체 성능의 변화에 의한 것인지 운영 조건 변화에 의한 것인지 알 수 있습니다. Membrane 자체 성능 변화의 경우 원인 (Membrane 표면 오염물, O-ring 누출 등)을 찾아내어 Membrane 에 대한 추가적인 손상을 방지해야 합니다.

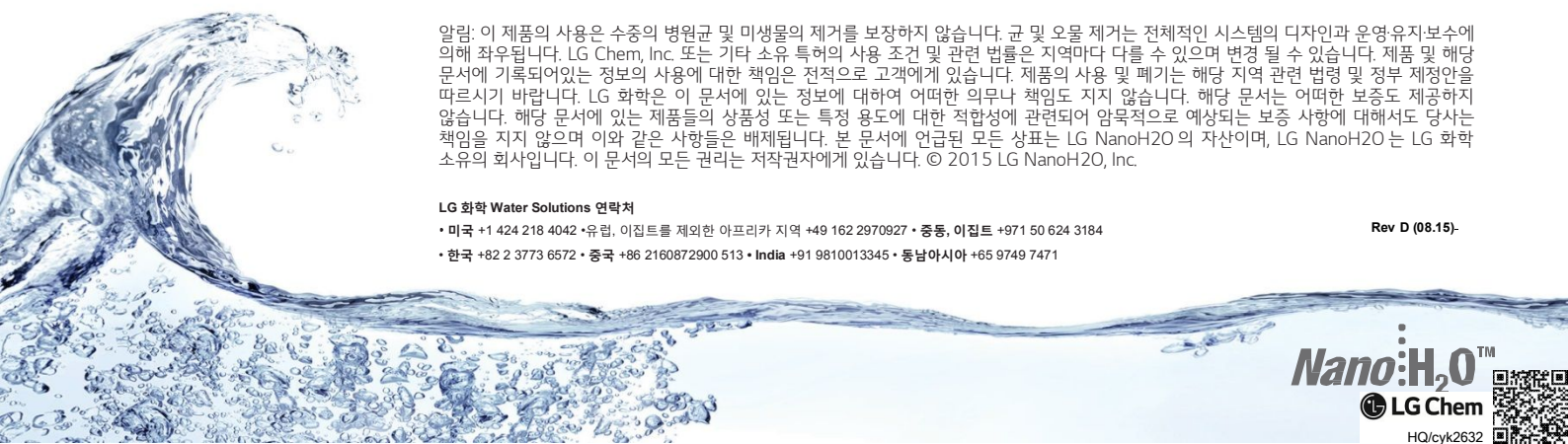
정규화된 데이터를 시간에 따라 도시 할 경우 RO 시스템 성능에 관한 전반적인 사항을 이해 할 수 있고, 성능의 변화가 언제 어떻게 일어났는지를 쉽게 파악할 수 있습니다. 성능이 악화 되는 경우 다른 데이터와 플랜트 운영 기록을 참조하여 어떤 현상이 일어났는지, 언제 일어났는지, 그리고 어떤 문제 해결 방안이 있는지 참조할 수 있습니다.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영 유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O 의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



**Nano:H<sub>2</sub>O™**

**LG Chem**

HQ/cyk2632



데이터 수집 절차

정기적으로 수집되어야 하는 데이터와 데이터 수집 절차는 아래 표를 참조하시기 바랍니다.

최소 요구 사항

RO 인입수 특성 - 필수 데이터

매개 변수	데이터 수집 주기	코멘트 / 측정 유닛
Silt Density Index (SDI)	하루에 한번 (24 시간 마다)	SDI 절차 TB 107 참조
탁도 (NTU)	시프트 당 한번 (8 시간 마다)	Nephelometric Turbidity Units
온도	하루에 한번 (24 시간 마다)	°C 혹은 °F
전도도 (µS)	하루에 한번 (24 시간 마다)	
인입수 화학 분석 결과	한달에 한번	

RO 생산수 시스템 - 필수 데이터

매개 변수	데이터 수집 주기	코멘트 / 측정 유닛
전도도 (µS)	하루에 한번 (24 시간 마다)	
유량	시프트 당 한번 (8 시간 마다)	
압력	시프트 당 한번 (8 시간 마다)	

RO 농축수 시스템 - 필수 데이터

매개 변수	데이터 수집 주기	코멘트 / 측정 유닛
전도도 (µS)	하루에 한번 (24 시간 마다)	
유량	시프트 당 한번 (8 시간 마다)	
압력	시프트 당 한번 (8 시간 마다)	

RO 시스템 운영 조건

매개 변수	데이터 수집 주기	코멘트 / 측정 유닛
차압	하루에 한번 (24 시간 마다)	
누적 운영 시간	하루에 한번 (24 시간 마다)	

RO 시스템 운영 / 유지 보수

매개 변수	데이터 수집 주기	코멘트 / 측정 유닛
시스템 가동 시	가능 시	날짜 및 시간 입력
시스템 섯다운 시	가능 시	섯다운 이유, 날짜 및 시간 입력
Membrane 화학세정 / 물세척	가능 시	세정 이유, 사용된 화학품, 절차, 농도, 날짜 및 시간, 세정 후 결과

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영 유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



데이터 정규화 수식

• 정규화 된 생산수 유량은 다음 수식으로 계산할 수 있습니다:

$$Q_n = Q_a * (NDP_n / NDP_a) * (TCF_n / TCF_a)$$

$Q_n$	기준 조건에 정규화 된 생산수 유량
$Q_a$	실제 유량 (vol/t)
$NDP_n$	표준 조건에서의 유효 압력 (압력 유닛으로 표기)
$NDP_a$	실제 유효 압력 (압력 유닛으로 표기)
$TCF_n$	기준 조건에서의 TCF
$TCF_a$	실제 조건에서의 TCF

• 정규화 된 유효 압력은 다음 수식으로 계산할 수 있습니다:

$$NDP = P_f - \frac{1}{2} \Delta P_{fb} - P_{osm} - P_p$$

$P_f$	인입 압력
$\Delta P_{fb}$	인입수와 농축수 사이의 차압
$P_{osm}$	삼투압 - 가중 평균치
$P_p$	생산수 압력

• 삼투압은 다음 수식으로 계산할 수 있습니다:

$$P_{osm} = CF_{lm} * C_f * 11/1000 * K_{p-cond}$$

$CF_{lm}$	대수 평균
$C_f$	인입 전도도 ( $\mu S-cm$ )
$K_{p-cond}$	전도도 - 압력 변환값 (이 상수는 샘플의 TDS 값에 영향을 받습니다)

• 대수평균값은 다음 수식으로 계산할 수 있습니다:

$$CF_{lm} = \ln [1 / (1-R)] / R$$

$R$	회수율 (소수)
$R$	생산수 유량에서 인입수 유량을 나눈 값 <sup>2</sup>

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영 유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-





• TCF 값은 다음 수식으로 계산할 수 있습니다.

$$TCF = \exp \{ K * [1 / (273 + t) - 1 / 298] \}$$

t	섭씨 온도
K	복합 RO 멤브레인일 경우 3070

• 정규화된 염 투과율은 다음 수식으로 계산할 수 있습니다:

$$\%SP_n = (EPF_a / EPF_n) * (STCF_n / STCF_a) * \%SP_a$$

%SP <sub>n</sub>	기준 조건으로 정규화 된 염 투과율 (퍼센트로 표기)
SP <sub>a</sub>	실제 염 투과율 (퍼센트로 표기)
EPF <sub>a</sub>	기준 조건에서 Element 의 생산수 유량
EPF <sub>n</sub>	실제 조건에서 Element 의 생산수 유량
STCF <sub>n</sub>	기준 조건에서의 Salt Transport 온도 보정 계수
STCF <sub>a</sub>	실제 조건에서의 Salt Transport 온도 보정 계수

• 실제 염 투과율은 다음 수식으로 계산할 수 있습니다:

$$\%SP_a = C_p / C_{fb}$$

C <sub>p</sub>	생산수 농도 (ppm 으로 표기)
C <sub>fb</sub>	인입/농축수 농도 (ppm 으로 표기) = 인입수 농도 곱하기 대수 평균

Salt Transport TCF 는 다음 수식으로 계산할 수 있습니다:

$$STCF = \exp \{ K * [1 / (273 + t) - 1 / 298] \}$$

t	섭씨
K	복합 RO membrane 의 경우 5030

**참고:**

1. Membrane element 생산수 유량은 각 모델 넘버마다 다릅니다. 자세한 유량은 제품 데이터 시트를 참조하시기 바랍니다.
2. Salt Transport 온도 보정 계수는 LG 화학에 문의하시기 바랍니다. 대안으로 위 수식에서 나온 온도 보정 계수를 사용할 수 있습니다..
3. 위에 열거된 수식들은 실제 수식들의 간략화 된 버전입니다. 정규화된 유량과 염 투과율은 오차가 존재할 수 있습니다. 정확한 정규화 수치는 LG 화학의 Q+ Projection 프로그램을 이용해서 얻을 수 있습니다.

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



HQ/cyk2632



# 기술 서비스 매뉴얼 - TB112

## 소독 및 보관용 살균제

주기적인 살균제의 사용은 element 장기 보관 등의 경우에 일어나는 인입 / 농축수의 spacer 나 membrane 표면에 오염물의 생물학적 성장을 억제 / 제거하는데 효과적입니다. 다음은 LG 화학 제품에 사용하기 적합한 일반적인 살균제의 사용, 응용 및 취급에 관한 정보입니다.

특수 화학 살균제들은 여러 독립적인 회사들에 의해 제조, 판매되고 있으며, 다양한 상표명으로 판매됩니다. 살균제의 안정성 및 효과에 대한 적합성 여부는 약품 제조사에 의해서 평가 되었습니다. 따라서, LG 화학은 약품의 효과와 안전성에 대한 어떠한 책임도 없으며 사용에 관한 책임은 전적으로 고객과 화학품 제조업체에게 있습니다.

아래는 사용이 승인된 살균제 목록입니다.

### ▲ 주의

*사용 전 반드시 MSDS 를 확인하고 사용, 취급, 폐기에 관한 제조업체의 안내문과 정부의 관련 규제를 따르시기 바랍니다.*

#### • Glutaraldehyde

Glutaraldehyde 는 효과적인 살균제로써 0.1~1% 농도에서 대부분의 조류를 제거할 수 있습니다. 위 농도의 Glutaraldehyde 는 시스템 살균 및 장기 보관에 사용 할 수 있습니다.

#### • Formaldehyde

Formaldehyde 는 0.1~1% 사이의 농도로 사용되는 수용성 용액입니다. 이 살균제는 대부분의 박테리아와 곰팡이 (포자 포함)을 제거하는데 효과적이며 장기 보관 시 Membrane 의 위생상태를 유지하기 위해 사용할 수 있습니다.

#### • Isothiazolinone

Isothiazolinone 은 시중에 Kathon 이라는 이름으로 유통됩니다. 시판 중인 용액은 보통 1.5%의 Isothiazolinone 활성 성분을 포함하고 있습니다. 활성 성분 농도는 해당 제품 정보에서 확인하십시오. Kathon 은 element 의 위생상태를 15~25ppm 농도에서 유지하는데 효과적이며, 시스템 살균 및 장기 보관에 용이합니다.

#### • Sodium Bisulfite

Sodium Bisulfite 는 매일 500ppm 의 농도로 30~60 분간 시스템에 투여하는 것으로 시스템 내 오염물의 생물학적 성장을 억제할 수 있습니다. 1% 농도의 Sodium Bisulfite 은 장기 보관 시 오염물의 생물학적 성장을 억제하는데 사용할 수 있습니다.

#### • Hydrogen Peroxide

0.1~0.2% 농도의 Hydrogen Peroxide 용액 (혹은 paracetic acid 을 포함한 과산화수소 용액) 은 시스템 살균 용도로 사용할 수 있습니다.

### ▲ 주의

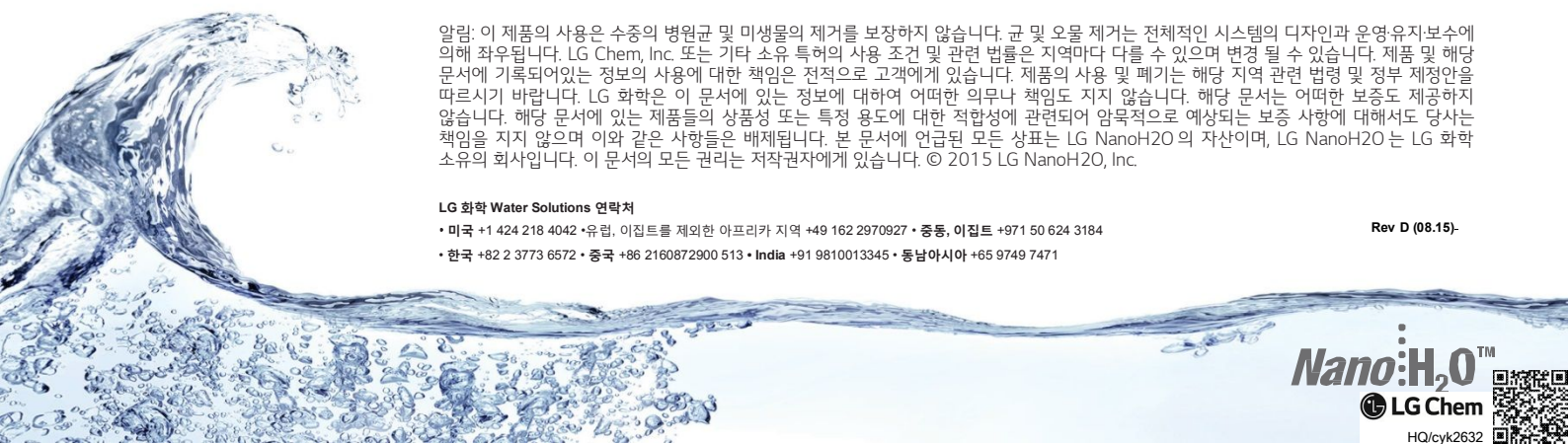
*Hydrogen Peroxide 는 강산화제이므로 인입수가 철, 망간 등의 전이금속을 포함하고 있는 경우는 사용을 금합니다. Membrane 표면에서 전이 금속이 산화할 경우 membrane 에 영구적인 손상이 가해져 염 제거율이 떨어질 수 있습니다. Hydrogen Peroxide 용액을 사용할 경우 인입수의 온도가 25°C (77°F)가 넘지 않게 주의하여 주십시오. Hydrogen Peroxide 의 효과는 시간이 지남에 따라 감소하므로 장기보관용 살균제로서 사용할 수 없습니다.*

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



# 기술 서비스 매뉴얼 - TB113

## Membrane 화학 세정

Element의 성능 및 효율을 유지하기 위해서는 LG 화학의 규격 및 요구사항에 따라 주기적인 세정이 시행되어야 합니다. 화학적 세정은 RO 시스템 정상 운영 시 혹은 급작스런 인입수 오염 성분 증가 시, Membrane 표면이나 인입 채널에 축적된 오염물질을 제거하는데 유용합니다.

정규화 된 데이터 경향성은 Membrane 세정 필요 시기를 가장 잘 나타내는 지표입니다. 아래 열거 된 사항 중 하나 이상의 변화가 나타날 시 Membrane 세정을 해주시기 바랍니다.

- 정규화 된 생산수 유량이 시작 시점이나 가장 최근 세정한 시점으로부터 10% 이상 감소하였을 경우
- 정규화 된 염 투과율이 시작 시점이나 가장 최근 세정한 시점으로부터 10% 이상 증가하였을 경우
- 정규화 된 생산수-농축수간의 차압이 시작 시점이나 가장 최근 세정한 시점으로부터 15% 이상 증가하였을 경우

특정 조건 하에서는 위에 열거된 기준보다 더 많은 변화가 일어난 시점까지 세정이 필요하지 않을 수도 있습니다. 세정 전, 장소 별 세정 지침을 LG 화학에 문의하여 주십시오.

### 화학 세정 약품

대부분의 경우 RO Element는 높은 pH의 수산화 나트륨 (NaOH) 용액으로 세정한 후 낮은 pH의 구연산 (citric acid) 용액을 사용하여 효과적으로 세정할 수 있습니다. 필요 시, 킬레이트 시약인 EDTA를 수산화 나트륨 용액에 첨가 할 수 있습니다. 농도, 온도 및 pH 제한은 아래 표를 참조하시기 바랍니다.

### 권장 농도

Solution	Concentration	Recommended pH Range	Recommended Temperature Range (°C)
NaOH / RO 생산수	0.1% by weight 까지	10-12	25-30
NaOH, EDTA / RO 생산수	NaOH: 0.1% by weight 까지 EDTA: 0.1% by weight 까지	10-12	25-30
Citric Acid / RO 생산수	0.1% by weight 까지	2-4	25-30

### pH 및 온도 제한

pH Limit	Corresponding Maximum Temperature (°C)	
	Seawater RO	Brackish Water RO
≥ 2	40	40
≤ 11	35	35
≤ 12	30	25
≤ 13	25	

#### 참고:

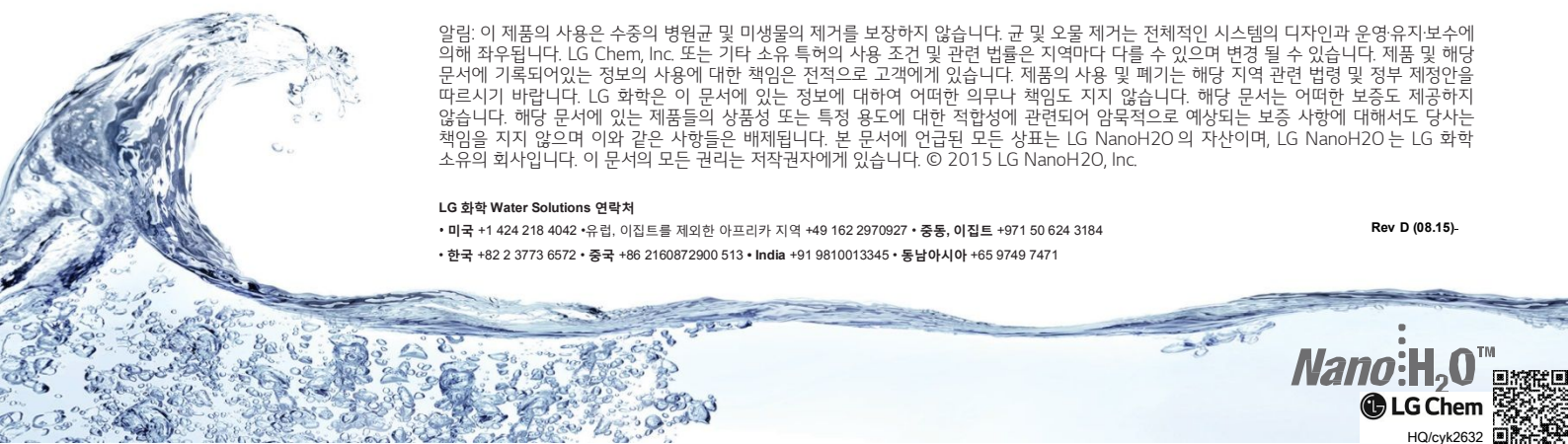
위에 열거된 약품들 이외의 일반 / 특수 약품이 필요할 수 있습니다. 다른 세정제들과의 호환성은 LG 화학 및 약품 공급업자들에 의해 검증되었으며 여러 현장에서 특정한 용도로 쓰이고 있습니다. 위에 열거된 권장 세정제 외의 세정제 사용이 필요할 경우 LG 화학에 문의하시기 바랍니다. LG 화학의 별도 권장 사항이 없는 경우 세정 시에는 항상 다음 세정 절차를 따라주시기 바랍니다.

알람: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



### 화학 세정 절차

LG 화학의 별도 권장 사항이 없는 경우 세정 시에는 항상 다음 세정 절차를 따라주시기 바랍니다.

1. 시스템 섀다운 시 생산수에 의한 물세척이 충분하지 않을 경우, 인입-농축수가 완전히 제거될때까지 Pressure vessel 를 생산수로 물세척 해주시기 바랍니다. 물세척 및 세정 용도로 사용되는 RO 생산수에는 염소나 기타 산화제가 포함되어 있지 않아야 합니다
2. pH 및 온도 제한 지침에 따라 NaOH 용액을 준비하십시오.
3. 지름 8 인치 용기 당 75L/min (20gal/min)의 속도로 세정액을 주입하십시오.
4. 세정액의 유입으로 인해 제거된 인입-농축수가 세정 탱크로 들어가지 않도록 주의해 주십시오. 또한, 세정탱크로 되돌아 오는 초기 세정 용액이 더러울 경우 폐기하시기 바랍니다.
5. 지름 8 인치 용기 당 151L/min (40gal/min)의 속도로 45 분 동안 세정액을 재순환하십시오.
6. 침지가 세정 절차에 도움이 된다고 판단 될 경우 Element 를 용액에 침지 시키십시오. 일반적인 침지 시간은 1-12 시간입니다.

#### 참고:

침지 시간은 현장 오퍼레이터의 현장 경험이나 오염물질 세부 분석에 대한 정보를 바탕으로 결정됩니다

7. RO 생산수로 세정 용액을 물세척 하십시오. 인입되는 물의 pH 가 Pressure vessel 밖으로 나오는 물의 pH 와 비슷해질 때까지 물세척 하시기 바랍니다. (세정 전 충분한 RO 생산수를 저장해놓으시기 바랍니다.) 만약 시스템을 세정 용액에 침지하였을 경우, 물세척 전 세정액 재순환이 필요할 수도 있습니다.
8. 세정 과정에서 세정 용액의 pH 를 철저히 모니터링하고 필요에 따라 pH 를 조정하십시오.
9. 재순환 시 세정 용액의 온도와 유량을 측정해주시기 바랍니다.
10. 세정 중 어떠한 과정에서도 Pressure vessel 의 차압이 4bar (60 psi) 이상 올라가지 않게 하십시오. 이 주의 사항은 5 개 이상의 Element 가 들어있는 Pressure vessel 에 적용되는 사항입니다. Pressure vessel 에 5 개 미만의 Element 가 들어있는 경우 LG 화학에 문의하시기 바랍니다.
11. 7 번 절차에서 설명한대로 세정액이 Pressure vessel 와 배관에서 제거된 후, 구연산을 이용하여 낮은 pH 에서의 세정을 진행하십시오. 위에 언급된 pH 와 온도 규정을 지켜주시기 바랍니다. 구연산 세정 절차에 필요한 유량, 재순환 시간, 최대 차압은 높은 pH 용액을 사용한 세정 절차와 동일합니다.
12. 낮은 pH 에서의 세정이 완료 된 후, RO 생산수로 Pressure vessel 를 물세척 해주십시오. 인입되는 물의 pH 가 Pressure vessel 밖으로 나오는 물의 pH 와 비슷해질 때까지 물세척 하시기 바랍니다.
13. 세정 후 생산수에 세정액이 포함되어 있을 수 있습니다. 시스템 재시작 후 최소 10 분간 생산수를 배수시켜 주십시오. 일반적으로 세정 후에는 생산수 전도도가 높아지며 안정화되는데 시간이 조금 걸릴수도 있습니다.
14. 청소 전 및 청소 후 48 시간의 RO 운전 데이터를 얻은 후 LG 화학에 연락하시기 바랍니다.

#### 참고:

세정액의 진행 방향은 정상 운전시 인입수의 진행 방향과 같아야합니다. 세정 절차 전, 세정 장비, 공급 배관 및 회수 배관에는 오염물질이나 기타 용액, 물이 없어야 합니다.

### 데이터 수집

세정 시 반드시 아래의 데이터를 수집해 주시기 바랍니다.

- 날짜 및 시간
- 사용된 세정 약품
- 시작 / 종료 시 pH
- 시작 / 종료 시 온도
- 재순환 유량 및 시간
- 침지 시간
- 기타 관찰 사항

### ▲ 주의

**모든 화학 약품은 사용시 반드시 제조업체에서 제공되는 안내문을 읽고 안전 규정에 따라 사용하시기 바랍니다. 취급 및 폐기에 대한 자세한 사항은 화학 약품 제조업체에 문의하시기 바랍니다. 세정 용액 준비 시에는 모든 화학 물질의 용해 및 혼합 여부를 확인하시기 바랍니다.**

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

#### LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-

# 기술 서비스 매뉴얼 - TB114

## Brine Seal 교체

LG 화학에서 판매하는 모든 RO element 에는 brine seal 이 설치되어 제공됩니다. Brine seal 이 없거나 손상된 경우 새 brine seal 을 설치해야 합니다. Brine seal 은 인입수가 RO element 와 pressure vessel 사이의 틈으로 세어 나가는 것을 방지하여 줍니다. LG 화학에서 제공하는 표준 brine seal 은 U자 형태이며 제 기능을 하기 위해서는 인입수가 들어오는 방향에 따라 올바르게 배향되어야 합니다. 하지만 특수 제작된 양방향 brine seal 을 사용할 경우, pressure vessel 의 양단에 element 를 넣을 수 있습니다. 각 타입의 brine seal 설치법은 아래 문단을 참고하십시오.

### U자형 Brine Seal

그림 114.1 에 보이는 것처럼 U 형태가 element 의 인입 방향을 바라보게 설치하십시오. 인입수가 brine seal 쪽으로 들어올 경우 seal 이 확장되며 pressure vessel 내부로 들어가는 인입수를 차단합니다. Element 설치 시, 글리세린이나 실리콘 기반 윤활제를 사용하여 brine seal 윤활 후, 인입수가 흐르는 방향으로만 설치하시기 바랍니다.

### ▲ 주의

*O-ring 이나 Brine seal 에 윤활 목적으로 오일, 그리스, 바셀린 또는 기타 석유 계 화합물을 사용하지 마십시오. (자세한 사항은 기술 서비스 매뉴얼 - TB102 를 참조하시기 바랍니다).*

그림 114.1 U자형 Brine Seal 배향



알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오물 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O 의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184  
 • 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

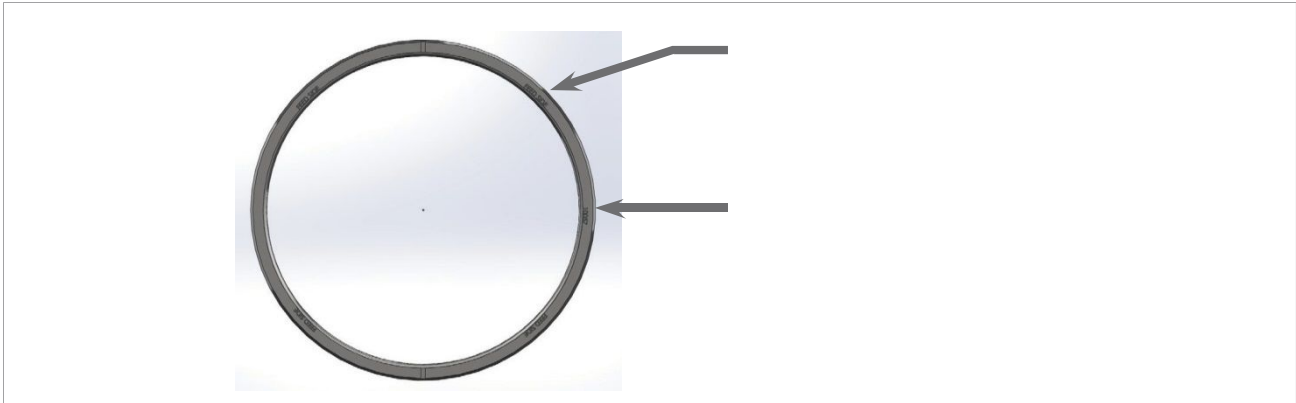
Rev D (08.15)-



양방향 Brine Seal

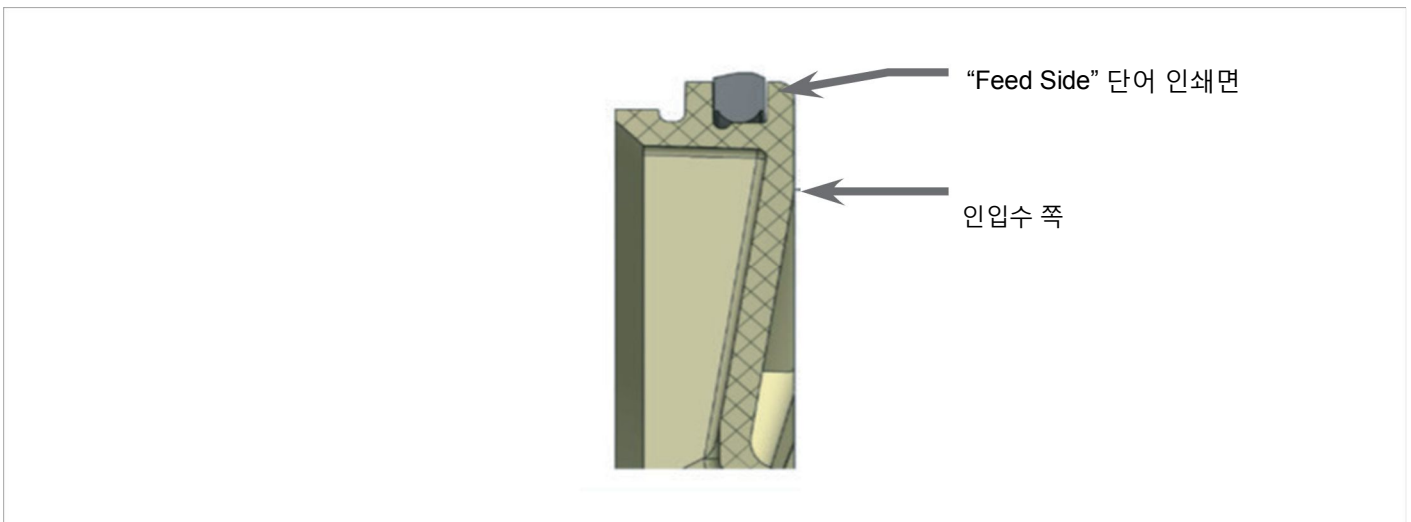
양방향 brine seal 은 한쪽 면에 "Feed Side"라는 단어와 파트 번호가 찍혀있습니다 (그림 114.2 참조)

그림 114.2 양방향 Brine Seal



양방향 brine seal 설치시 그림 114.3 와 같이 "Feed Side" 단어가 적혀있는 면을 element 의 인입 방향으로 향하게 해주십시오. 양방향 brine seal 은 pressure vessel 내부벽에 압착하여 인입수가 element 를 우회하는 것을 방지합니다. 해당 brine seal 을 사용할 경우, element 설치 시, pressure vessel 의 어느 방향으로도 장착이 용이합니다. 하지만, 여러 종류의 element 사용시 추가적인 윤활제의 사용이 필요할 수도 있습니다.

그림 114.3 양방향 Brine Seal 배향



참고:

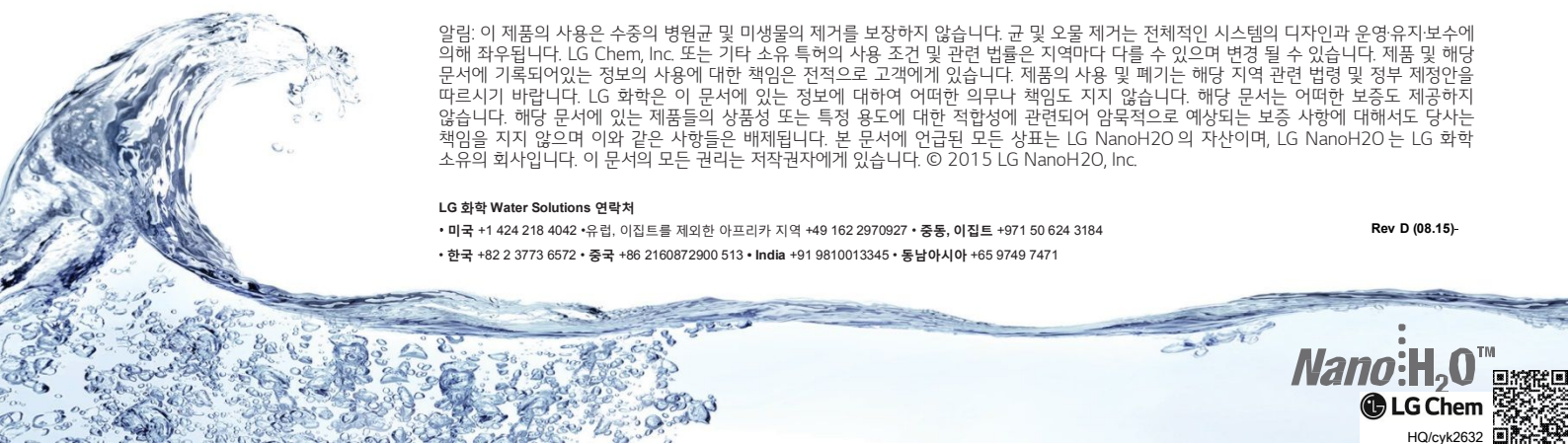
양방향 brine seal 은 2013 년 이후에 제작된 element 에만 사용가능합니다. 이런 경우, 9 자리 일련번호는 "14" 이상의 숫자로 시작합니다.

알림: 이 제품의 사용은 수중의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



# 기술 서비스 매뉴얼 – TB115

## RO element 가동 시 고려 및 확인 사항

장기/단기적인 RO element의 성능은 계시된 지침 및 제한사항들에 따른 적절한 취급, 작동, 유지보수에 의하여 결정됩니다. 구체적인 지침과 제한사항들은 다음 출처에서 찾으실 수 있습니다.:

- 성능 예측 프로그램, Q+
- Element Specification Sheet
- 보증서
- 기술 서비스 매뉴얼

정확한 지침과 제한 사항에 대한 정보를 위해 계시된 모든 문서를 참고하시기 바랍니다. LG 화학은 RO element 제조사로서, LG 화학의 공급 및 책임 범위는 제한되어 있습니다. 아래에 제시된 사항은 일반적인 참조 사항이므로 모든 경우에 대해 포괄적으로 설명하고 있지 않습니다.

### 수원과 전처리

- 새 우물은 SDI와 탁도 한계치에 맞게 깨끗하게 세척해야 합니다.
- 수원지에서 유입되는 물은 RO 시스템에 지속적으로 물을 공급해야 합니다.
- 모든 전처리 과정은 설계대로 준비되어야 하며 SDI 목표치를 달성해야 합니다.
- 새 여과 필터와 카본 필터는 올바르게 설치, backwash 및 린스되어야 합니다.
- 새 카트리지가 필터는 올바르게 설치, 밀봉, 세척되어야 하며 화학 침전물이 없어야 합니다.
- 화학 약품 탱크는 올바른 화학 약품으로 채워져야 합니다.
- 화학 약품 주입구는 올바른 위치에 있어야 합니다.
- 화학 약품 석션 및 배출 배관은 설계대로 설치되어야 합니다.
- 화학 약품 혼합 및 배출은 정해진 조항/규정을 따라 주시기 바랍니다.
- 전처리 과정 중 dechlorination이 있을 경우 디자인, 시스템 및 잔여 chlorine 측정 수단을 면밀히 검토하시기 바랍니다.

### 계측, 샘플링 및 모니터링

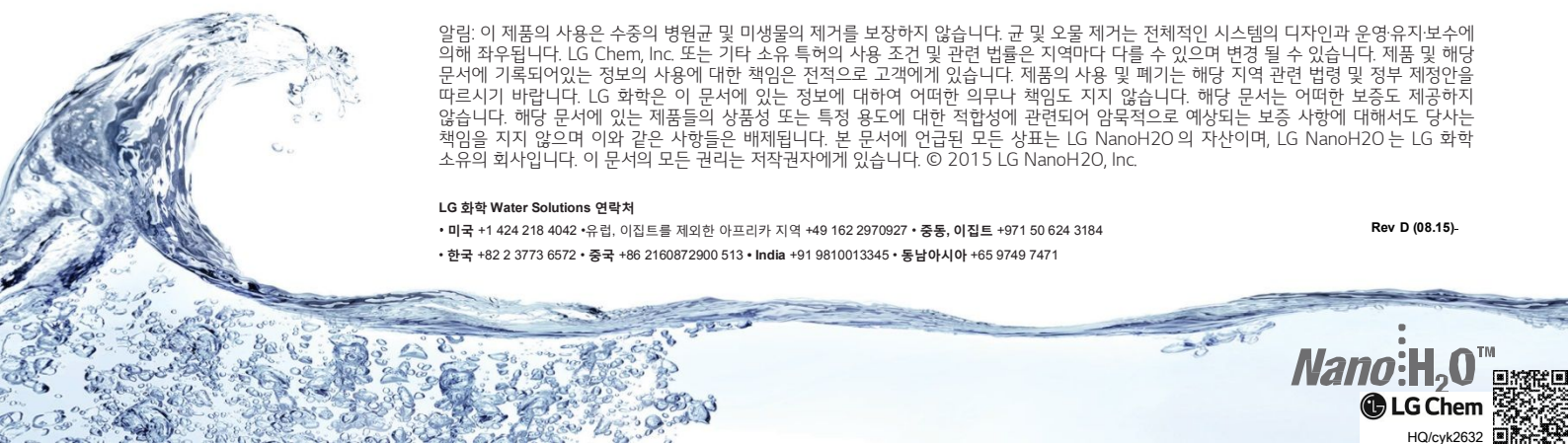
- 모니터링 및 성능 데이터 관리가 필요한 RO 시스템의 각 단 (stage)에서 보고되어야 하는 조항은 다음과 같습니다: 생산수 유량, 농축수 유량, 인입 압력, 농축수 압력, 생산수 압력, 인입수 전도도, 생산수 전도도, 인입 온도, 인입 pH (참고: 여러 유닛으로 구성되어 있는 RO 시스템의 각 단도 포함됩니다.)
- 계측기가 올바르게 배치 및 설치되어야 합니다.
- 계측기가 제조업체의 사양에 맞춰 올바르게 교정되어야 합니다.
- SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition.)가 제공된 경우, 이전 기록을 복구할 수 있습니다.
- 가동 및 장기 사용을 위한 데이터 수집 계획을 확립해야 합니다.
- 데이터 정규화와 분석 루틴을 확립해야 합니다.
- 데이터 관리를 위해 LG 화학의 정규화 프로그램인 QSee의 사용권한을 받거나 데이터를 excel 형식으로 LG 화학 담당자에게 보내야 합니다.
- 인입수, 생산수, 농축수 배관에 위치한 샘플 밸브를 관리해야 합니다.
- 샘플 밸브는 각 pressure vessel 내부의 생산수 배관에 위치되어 있습니다. (참고: 샘플링은 pressure vessel 끝에 생산수가 모이는 쪽에서 해야 합니다.)

알림: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영 유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어 있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관련되어 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

**LG 화학 Water Solutions 연락처**

- 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184
- 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-



### RO Element 취급 방법

- Element 는 초기 포장 상태로 유지되어야 합니다.
- Element 는 직사광선과 35°C를 초과하는 온도에 노출되지 말아야 하며, 동결이 가능한 구역은 피해서 보관해야 합니다.
- 60 일 이상 보관 된 element 의 경우, 보존액의 상태를 체크해야 합니다.  
(참고: Element 보존에 사용되는 용액 sodium bisulfite (SBS) 는 장기 보관 시 효력이 약해집니다. 보존액의 pH 가 3 이하로 떨어질 경우, LG 화학에 기술팀에 문의하시기 바랍니다.)
- Element 설치시에는 승인받은 유통제만 사용하시기 바랍니다. .
- 가동 시 생산수 박테리아 테스트를 해야하는 RO unit 의 경우, 생산수 배관 및 기타 시스템상의 오염을 막기 위해 특별한 취급, 보호가 필요합니다.
- 모든 pressure vessel 은 vessel 제조업체의 설명에 따라 shimming 되어야 합니다.
- Element 일련 번호와 설치 순서는 기록되어야 합니다.

### 보조 및 지원 시스템

- 가동 및 셋다운 시 필요한 물 세척 시스템은 설계대로 준비되어야 합니다.
- 올바른 물세척용 수원이 준비되어 있어야 합니다.
- 물 세척용 배관 및 탱크는 사전 청소되어야 합니다.
- CIP 시스템은 설계대로 준비되어야 합니다.
- CIP 에 사용되는 배관들은 올바르게 물세척되어야 합니다..
- CIP 용 임시 배관들이 준비되어야 합니다.
- 에너지 회수 장치 (ERD) 및 관련 계측기 및 샘플 밸브들이 올바르게 설치되어야 합니다.
- 에너지 회수 장치에 연결된 배관들은 사전 청소되어야 합니다.
- 가동 시 필요한 경우, 생산수를
- 가동시 필요한 경우, 농축수를 역압없이 바로 배수시킬 수 있어야 합니다.

### RO 유닛 가동 및 운전

- 시스템 제어 로직, RO 유닛 셋다운 및 알람이 설계대로 작동하는지 확인을 위한 성능 테스트를 해야 합니다.
- RO 시스템으로 연결되는 모든 인입 배관들이 요구사항대로 물세척 및 청소되어야 합니다.
- 생산수 압력 방출 시스템이 설계한대로 설치 및 작동되는지 확인해야 합니다.
- 생산수 역압이 RO element 의 제한 기준을 넘지 않도록 생산수 배관이 개방 여부 및 청결도를 확인해야 합니다.
- 인입수 압력의 가압 속력이 초당 10 psi (0.7 bar)가 넘지 않아야 합니다.
- 고압 펌프 가동 전, 생산수, 농축수, 인입수 배관의 기포가 전부 배출되어야 합니다.
- 셋다운 후 RO 시스템이 세척수에 침지 상태를 유지할 수 있도록 흡수 방지제가 준비되어야 합니다. RO element 는 시스템 셋다운 중에도 공기 노출되어선 안 됩니다.
- 초기 가동 후 첫 48 시간 동안은 RO 시스템이 연속적으로 작동해야 합니다.
- 중요 부품 (RO elements, O-rings, adapters, interconnectors, rupture discs)의 여분이 현장에 준비되어 있어야 합니다.

알람: 이 제품의 사용은 수종의 병원균 및 미생물의 제거를 보장하지 않습니다. 균 및 오염 제거는 전체적인 시스템의 디자인과 운영 유지보수에 의해 좌우됩니다. LG Chem, Inc. 또는 기타 소유 특허의 사용 조건 및 관련 법률은 지역마다 다를 수 있으며 변경 될 수 있습니다. 제품 및 해당 문서에 기록되어있는 정보의 사용에 대한 책임은 전적으로 고객에게 있습니다. 제품의 사용 및 폐기는 해당 지역 관련 법령 및 정부 제정안을 따르시기 바랍니다. LG 화학은 이 문서에 있는 정보에 대하여 어떠한 의무나 책임도 지지 않습니다. 해당 문서는 어떠한 보증도 제공하지 않습니다. 해당 문서에 있는 제품들의 상품성 또는 특정 용도에 대한 적합성에 관하여 암묵적으로 예상되는 보증 사항에 대해서도 당사는 책임을 지지 않으며 이와 같은 사항들은 배제됩니다. 본 문서에 언급된 모든 상표는 LG NanoH2O의 자산이며, LG NanoH2O 는 LG 화학 소유의 회사입니다. 이 문서의 모든 권리는 저작권자에게 있습니다. © 2015 LG NanoH2O, Inc.

LG 화학 Water Solutions 연락처

• 미국 +1 424 218 4042 • 유럽, 이집트를 제외한 아프리카 지역 +49 162 2970927 • 중동, 이집트 +971 50 624 3184

• 한국 +82 2 3773 6572 • 중국 +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • 동남아시아 +65 9749 7471

Rev D (08.15)-

