



GHT 지에이치티 코리아(주)
KOREA

MICRONIX EDI 사용자 메뉴얼





주의 사항

EDI 설비와 현장 제어판은 전기를 가지고 작업하는 것이므로 EDI 설비 제어판 내부를 조작할 때 반드시 시스템 전원이 꺼져 있어야 합니다.

전기사용은 반드시 아래 내용이 확보된 상태여야 합니다.

1. 각 단자의 연결 선을 정기적으로 검사하고 연결된 부분이 견고해야 합니다.
2. 성능이 좋지 않은 전기 부품은 제때 수리하거나 혹은 교체합니다.
3. 항상 전기 제어박스 밀폐 성능을 체크하고 외부 물방울이 안으로 들어가지 않아야 합니다.
4. 전기고장을 처리하거나 혹은 전기 부품을 교환시에 반드시 전문 전기 기술자가 작업을 하도록 해야합니다.
5. 시스템이 운행하는 상태에서 전원선을 해체하는 것은 금합니다.
6. 시스템 설치는 반드시 접지 보호를 갖추고 있어야 합니다.

기계,공구 사용은 아래 사항이 보장 되어야 합니다.

EDI MX-XXX 계열 모듈은 전기 부품을 가지고 있어서 감전 위험이 일어날 수 있습니다. 그러므로 공구, 볼트, 너트등 금속 물질을 EDI 모듈 위에 놓으시면 안됩니다.

비전문가는 모듈 양쪽에 조여진 볼트를 조절하시면 안 됩니다.

만약 모듈에 물이 스며들었거나 혹은 물이 새어나오는 상황이라면 반드시 즉시 설비 운영을 멈추시고 전문가에게 알려서 검사를 진행하십시오.

본 장치는 어떠한 경우에도 교육을 받지 않거나 조작 경험이 없는 사람은 조작을 할 수 없습니다. 사용 전 본 설명서를 자세히 읽고 완전히 이해하시고 관련 교육을 받으십시오. 만약 그렇지 않으면 EDI설비를 조작하실 수 없습니다. 본 설명서 요구에 부합하지 않는 조작인이 설비를 고장났을 경우 본 회사는 어떠한 책임도 지지않습니다.

목 록

1. 회사 소개

MICRONIX 수처리 과학 기술 유한공사 소개

2. MICRONIX™ 상품 특징과 성능

2.1 MICRONIX™ EDI 모듈 소개

2.2 MICRONIX EDI 모듈 특징

2.3 MICRONIX EDI 수명과 일련번호 규칙

2.4 MICRONIX EDI 모듈 규격과 성능

3. EDI의 기술과 기초 시스템 설계

3.1 EDI 인입수 조건

3.2 기초시스템 설계

3.3 EDI 기본 설치 사이즈

3.4 EDI 모듈 파이프 연결과 선 연결

3.5 시스템 설계시 고려할 기타 요소

4. EDI 모듈의 조작관리와 세척 방법

4.1 EDI 모듈의 조작

4.2 설비의 화학 세척과 재생

과립/교질 오염 막힘

무기물 오염 막힘

미생물 오염 막힘

5. MICRONIX 모듈 품질 보장

1. 재료와 제작 공업 보장

2. 품질 보장 기간

3. 상품 품질 보장 약정

6. EDI 시스템 운행중의 자주 발생하는 고장 원인과 해결방법

7. 제품 포장 명세서

EDI 모듈의 전기 첨부 파일

1. EDI 모듈의 정류전원

2. EDI 모듈 콘트롤러

3. 설치

4. 사용

8. EDI 설비운행 기록표

1.회사 소개

마이크로닉스 수처리 과학 기술 유한 공사 소개

마이크로닉스 수처리 회사는 중국과 외국 기업이 합자된 주주제 유한 책임 회사입니다. 회사는 생산 제조와 과학연구 개발이 하나로 되어 있어 개발한 자체 지적 소유권의 전문 상품을 가지고 있습니다.

EDI는 일종의 혁신적 의미가 있는 수 처리 기술이며 전기투석과 이온교환기술이 결합된 것입니다. 이러한 기술 사용은 산 염기 재생이 불필요하며 연속으로 고품질의 초순수를 얻을수 있습니다. EDI의 개발은 수 처리 기술에 있어서 한번의 도약이며 수 처리 공업이 최종적으로 녹색 산업의 대열에 뛰어 올랐음을 의미합니다. EDI 공업 기술을 이용해서 초순수를 만드는 것은 미래 수 처리 발전의 새로운 흐름입니다.

마이크로닉스는 국내의 풍부한 기술 인력 자원과 국외 높은 자금 배경을 가지고 성공적으로 새로운 EDI 모듈을 개발해 냈습니다. 이 모듈은 비슷한 상품과 비교해 보았을 때 모듈 생산수 에너지 소비를 30%정도 낮췄으며 에너지 소비를 줄이고 있는 사회 발전 방향과도 부합 합니다.

회사는 “연구발전,개발 창조”의 기업 정신과 “백분의 백 고객 만족도 우선”의 서비스 방침을 계승하고 있습니다. 2003년 ISO9001:2000 품질 체계 인증을 통과하여 회사의 관리와 작업품질을 한 계단 상승시켰습니다.

마이크로닉스 회사가 생겨난 이래로 항상 과학기술화, 전문화된 발전 전략으로 EDI 상품의 기술 혁신과 품질 상승에 노력해 왔습니다.

회사는 일류적인 연구개발, 생산, 기술 서비스 팀을 보유하고 있으며 구매자를 위해 최상의 상품과 우수한 서비스를 전심전력으로 제공하고 있습니다.

2. 마이크로닉스(MICRONIX™)상품의 특징 및 성능 규범

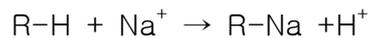
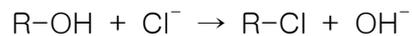


2.1 마이크로닉스 EDI 모듈 소개

마이크로닉스 수처리 과학 기술 유한공사는 마이크로닉스가 연구 제작하여 자체 지적 생산 권한이 있는 MX계열 EDI 모듈이 있으며 종합적인 전기 투석 기술과 이온교환 기술이 합쳐져 양 음 이온교환막, 이온교환수지 담수,농축수 분리실등의 부품을 이용하여 작업 모듈을 만들었습니다. 또한 생산수 양에 근거하여 각종 모델의 모듈을 만들었고 외부의 직류전기장의 구동하에 물의 순화를 실현시켜 효과적으로 탈염율을 99.9%에 도달하게 하였습니다. 실제운행을 거쳐 안전하고 생산수 수질을 안정적으로 15-18Mohm.cm이상의 초순수를 연속 생산할 수 있게 되었습니다.

EDI 는 ElectroDeionizer의 약자입니다.

EDI 모듈이 물중의 이온을 제거하는 것은 내부에 설치된 이온교환수지를 통과하여 진행되는 것입니다. 응용은 아래와 같습니다: (Na⁺대표 양이온,Cl⁻대표 음이온)



EDI 모듈 내부 이온교환수지의 보충 용량의 한계 때문에 이온교환수지는 사용하여 얼마의 시간이 지난 후 점점 포화 될 것입니다. 이따라서 이온 교환수지는 반드시 재생 후 계속적으로 사용해야 합니다.

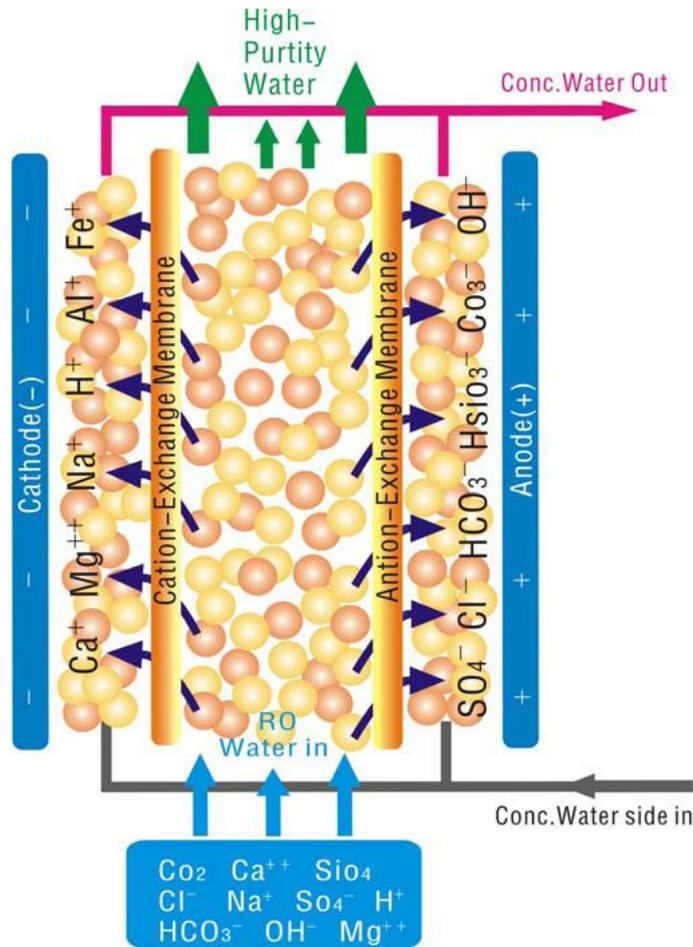
EDI 모듈은 몇 개의 농축수실, 담수실이 합쳐진 단원이 중첩되어 구성되었습니다. 생산수실--- 양,음이온교환막간의 혼합수지가 보충되어 생산수를 생산하는 층을 생산수실이라고 부릅니다.

농축수실---두개의 생산수실이 서로 연결되어 양,음 이온 교환막으로 구성된 농축수를 모으는 층을 농축수실이라고 부릅니다.

전기판---모듈 운행중 전기장 작용에 의해 전기가 통하는 판입니다. 이를 전극판이라고 부릅니다. 플러스 극과 마이너스 극으로 구분되며 모듈의 양쪽에 위치합니다.

EDI가 작동하는 원리는 그림과 같습니다. 일정한 수량의 EDI 모듈은 격판을 나눠 농축수실과 담수실을 형성하였습니다. 또한 모듈 양 끝쪽에 양,음전극을 설치하였습니다. 직류전기의 추진하에 담수실 수 흐름중의 양,음이온을 통과하여 양,음이온교환막에 분별 투과되어 농축실로 이동하고 또한 담수실중에서 제거됩니다. 아래 그림과 같습니다:

전기장은 인입수중의 물 분자를 이온교환 수지 접촉면에서 H⁺OH⁻로 분해시킵니다. 또한 계속적으로 담수실중의 양,음이온교환수지를 재생합니다. 이온교환 수지중의



양,음이온은 재생 과정중 상응하는 플러스 마이너스 전극의 흡입을 받고 양,음이온교환수지에 투과되어 상응하는 이온막의 방향으로 이동합니다. 이러한 이온은 교환막을 투과하여 농축수실에 들어간후 H⁺와 OH⁻로 다시 물로 결합합니다. 이러한 H⁺와 OH⁻의 생성,인멸과 음,양이온의 이동은 이온 교환수지를 연속재생하는 구조를 실현할 수 있도록 하였습니다.

2.2 마이크로닉스 EDI 모듈 특징

EDI는 전통적인 수처리 시스템 중의 혼상탑을 대체하였고 이것으로 끊임없이 안정적으로 고순도의 물을 생산해 얻을 수 있게 하였습니다. EDI의 최대 장점은 화학약제 없이 재생을 진행할 수 있어 재생에 필요한약품 저장탱크와 상응하는 시설이 필요없습니다. 게다가 유해한 화학물 폐수를 수집하고 저장 및 처리를 진행할 필요가 없습니다. EDI를 사용한 후 시스템의 장비와 사용 장소를 크게 간소화 할 수 있습니다.

RO의 응용은 대형 설비장소가 차지하는 요구를 떨어뜨리고 EDI의 기술응용은 이러한 점에 완전히 부합하였습니다. EDI시스템으로부터 현장의 실제 상황에 따라 적당한 부품을 설계 조합하셔도 됩니다. 설비 공장 내부에 큰 탱크(혼상)가

존재하지 않아도 됩니다. 장비를 신속하게 설치하여 운행에 들어가야하는 요구가 있을때 막 시스템의 설비를 채택 이용하는 것은 매우 큰 이점이 있습니다.

또 하나의 특징은 EDI에서 배출하는 농축수 중에는 인입수중의 불순물을 포함하고 있습니다. 통상 이런 종류의 수질은 전 처리 시스템의 원수 인입수 수질보다 좋아야 하고 오래된 농축수는 직접적으로 RO원수 입구로 회수하여 보내는 것을 고려해 보셔도 됩니다.

이렇게 하였을때 폐수의 방출을 효과적으로 제거 할 수 있습니다. 반대로 혼상의 재생은 하나의 일회성 과정입니다. 화학약제를 사용하여 이온교환수지상을 재생하므로 폐액중에는 일반적인 EDI 농축수보다 3-4배 높은 폐액 이온을 포함하고 있으며 이러한 종류의 폐액은 통상 전 처리 시스템 중에 회수하지 않고 폐수중화시설 내로 배출합니다.

EDI의 운행과정은 연속적입니다. 생산한 수질은 안정적이고 그것은 혼상탑에서 한번의 재생주기의 시작과 끝 단계에서 이온이 새어나와 생산수 수질에 영향을 줄 수 있는 것과는 다릅니다. 이런 종류의 연속 재생 운행 방식은 조작을 간소화 시켰고 재 설치에 생각해야 할 재생작업 관련 설비의 조정에 필요한 조작인과 조작 절차가 불필요 합니다.

아래 사항에 속함

연속적으로 생산수를 생산하여 멈춤 없이 운행
 시스템에 염을 넣을 필요 없음
 산,알칼리 화학식제 수지 재생 불필요
 회수율 높음,폐수를 순환하여 다시 이용
 생산수의 수질 안정적
 모듈을 조합하여 필요 유량 요구를 쉽게 실현
 운행비용이 낮음,환경보호 요구에 부합
 EDI응용 영역

- ◎전기 기계 공장 화학 수처리
- ◎전자,반도체 분야 초순수
- ◎정밀한 기계 분야 초순수
- ◎제약공업 기술용수
- ◎실험실 연구용 초순수
- ◎정밀화공,정밀학과용수
- ◎기타 분야에 필요한 고순수 제조

2.3 마이크로닉스 EDI 모듈의 명명과 번호규칙

MICRONIX™는 마이크로닉스 수처리과기 유한공사로 등기한 사용 상표입니다. 번호 규칙은 아래와 같습니다.

MX - 200

↳EDI 모듈 생산능력 m³/h

↳MICRONIX 알파벳 약자 부호

2.4 마이크로닉스 EDI 모듈의 규격과 성능 모듈 생산 규격과 성능

모델및규격	생산수 유량(m ³ /h)	회수율(%)	생산수 저항을 (MΩ .cm)	전압 (DCV)	전류 (DCA)	외형사이즈(길이X 높이X넓이)
MX-50	0.3-0.75	75-85	15-18	0-200	≤3.5	310X680X310
MX-100	0.8-1.4	85-90	15-18	0-330	≤3.5	400X680X310
MX-200	1.5-2.4	90-95	15-18	0-330	≤3.5	580X680X310
MX-300	2.5-4.4	90-95	15-18	0-330	≤3.5	715X680X310

3.EDI의 기술과 기초 시스템 설계

3.1 EDI 인입수 조건

원수(인입수): (2급)역삼투 RO 생산수, 전도율 1-10μs/cm, 최대 전도율≤25마이크로 μs/cm(NaCl)

PH값 : 7.0-8.5(pH7.0-8.0사이에 EDI 최적의 저항율 성능을 발휘)

온도: 15℃-35℃(EDI 최적온도는 25℃)

인입수 압력(D_{IN}):0.15-0.4MPa

농축수 인입수 압력(C_{IN}):D_{IN}단 압력보다 0.06-0.1MPa낮음(필수)

생산수 압력(D_{OUT}):0.05-0.20MPa

농축수 출수 압력(C_{OUT}):D_{OUT}단 압력보다 0.05-0.1MPa낮음(필수)

인입수 경도: <0.5ppm(탄산칼슘으로 계산)

인입수 유기물: TOC < 0.5ppm

인입수 산화제:Cl₂(활성)<0.03ppm,O₃(오존)<0.02ppm,HO.(羟基氧-히드록실기산소 hydroxyl group)<0.02ppm

인입수 중금속 이온: Fe,Mn,변가성 금속 이온<0.01ppm

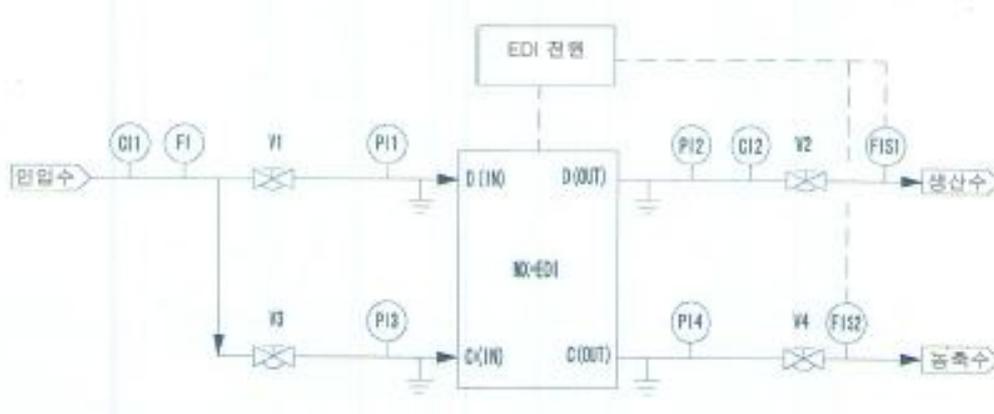
인입수 규소: SiO₂<0.5ppm(역삼투 RO생산수 전형 범위는 50-150ppb)

인입수 총CO₂: <3ppm

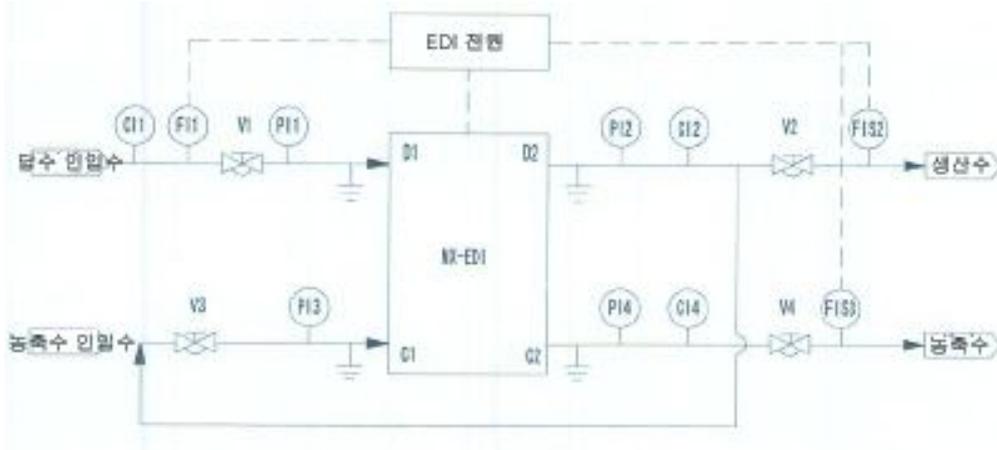
인입수 과립도:<1μm

기본 EDI 생산 흐름도

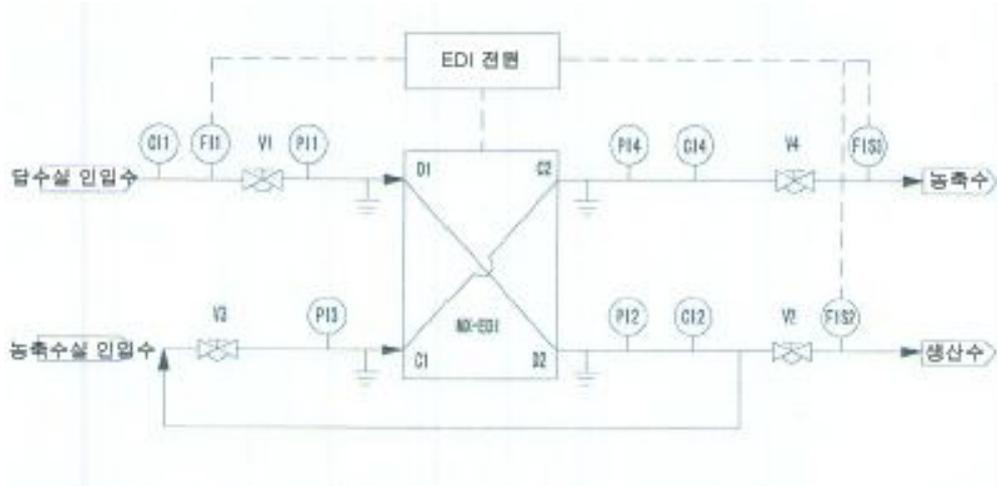
방안1 (가장 이상적인 방안/EDI 인입수 : 2차 RO 생산수)



방안2(추천)



방안3(추천)



방안2,3은 장기간의 운영을 통해 증명된 것으로 비교적 이상적인 기술로 설비운행을 안정화시키고 재생주기 연장등의 특징을 가지고 있습니다.

그림중 부호 설명:

D1-----담수 인입수 입구

C1-----농축수 인입수 입구

D2-----생산수 출수 입구

C2-----농축수 배출구

3.2, 기초 시스템 설계

좋은 EDI 시스템 설비는 운영이 안정적이고 생산수 품질이 우수하며 합리적인 수처리 시스템 설계를 보증해야 합니다.

시스템 설계 요소는 아래 사항을 포함합니다.(인입수 조건에 부합함을 보증해야함)

시스템 지능 보호와 제어

설비 조작과 판독이 쉬움

시스템 모듈 구성 요구가 가장 적음

시스템 안전 설계

3.2.1 EDI 전처리 시스템

현재 EDI시스템 응용에 관한 전처리 해결 방안은 끊임없이 나오고 있습니다. 아래는 정상적인 하나의 시스템 처리 방안입니다.

1. 2차 RO 방식(주요 구성)

원수(시수)→물 탱크→펌프→다층 여과기→활성탄 여과기→물탱크→펌프→미세 여과기→1차 RO→2차 RO고압펌프→2차 RO→물탱크→공급수 펌프→EDI

기술특징 :

2차 RO : 2차 RO방안 기술처리를 통해 EDI설비 공급수 조건의 각 요구에 완전히 도달할수 있습니다. EDI시스템을 안정적이고 장기간 운영 가능합니다.

핵심포인트 : 1차 RO생산수에서 2차 RO고압펌프까지 인입수 사이에 NaOH를 첨가하여 pH값(7-9)을 조절하셔도 됩니다. 1차 RO 생산수중의 CO₂는 HCO₃로 바뀌어지고 2차 RO를 통과해 제거됩니다.

적용 범위 : 원수중 혼탁도,경도,알칼리도,잔류염소,전도율등 매개변수 지표가 너무 높을 때

교체 가능 장치 : 시스템중 다층여과기는 UF설비로 교환할 수 있음

2. 1차 RO 방식(주요 구성)

원수(시수)→물 탱크→펌프→다층 여과기→활성탄여과기→연수기→물탱크→펌프→미세여과기→1차 RO고압펌프→1차RO→물탱크→공급수펌프→탈기막→EDI

기술 특징:

경수연화 : 경수연화 기술을 통해서 EDI의 인입수 경도에 대한 요구를 해결하였습니다. 단점은 연수기는 기간을 정해 재생 시키셔야 합니다.

1차 RO : 1차 RO방안 기술처리를 통해서 CO₂이외에 기본적으로 EDI설비 인입수 조건의 각 요구에 도달합니다. EDI 시스템을 운행하실 수 있습니다.

핵심포인트 : 1차 RO는 물중의 CO₂를 완전히 제거할 수 없으므로 EDI설비 인입수의 CO₂가 표준을 초과하게 만듭니다. 그래서 반드시 탈기막 설치를 이용하여 물중의 CO₂를 제거하여 EDI 인입수에 부합하는 조건이 되도록 합니다.

적용 범위 : 원수중 혼탁도,경도,알칼리도,남은 염소,전도율등 매개변수 지표가 높지 않고 수질이 비교적 안정적일 때.

교체 가능 장치 : 시스템중 다층 여과기는 UF설비로 교체 사용하셔도 됩니다.

좋은 EDI시스템의 구성에서 가장 중요한 것은 전처리 부분인데 설계중 위에 제기한 모든 EDI 인입수 조건을 최대한 만족시키도록 고려하여야 합니다. 추천하는 2가지 방안 중 모든 배치 주요 설비의 기능은 아래와 같습니다.

다층 여과기: 과립,세스톤,콜로이드등 불순물을 제거,나오는 물의 혼탁도는 1보다 작아야함,SDI≤4. RO가 이러한 불순물에 막히지 않도록 함

활성탄 여과기: 물중의 잔류염소와 산화물,유기물등을 제거. RO역삼투막,이온교환수지와 이온막이 산화 분해되지 않도록 합니다.

연수기: 물중의 Ca,Mg이온을 제거,물중의 경도를 낮추고 RO가 EDI설비내부 막부품에 때가 끼어 막히는 것을 방지하고 부품이 효력을 잃는 것을 방지

3.2.2 시스템의 지능 보호와 제어

합리적인 EDI 전체 조합 설계이외에 좋은 전기 컨트롤 역시 소홀이 볼 수 없는 부분입니다. EDI 모듈의 주요 작동은 전기장의 작용으로 이온교환과 수지재생을 실현했으며 설계중 모듈에 입력되는 전류,전압은 한계를 가지고 있고 시스템 제어를 꺼지게 할 수 있음을 고려해야 합니다. EDI 모듈 보호를 위해 전원 입력은 EDI 모듈의 어떠한 유량 설정값보다 작을경우 자동으로 꺼집니다.(기본 계통도 유량계의 설치 위치를 참조하세요) 동시에 생산수 저항율이 기술 요구보다 작을시를 고려하여 생산수 밸브를 재생 상태로 빠르게 자동 전환할 수 있어야하고 경고등 표시가 있어야 합니다. 시스템 설계중 전도율/저항율계를 설치하셔야 합니다.

3.2.3 시스템 설계중 반드시 조작과 계기 판독이 쉽도록 설비하세요.

시스템의 조작 편리,계기를 읽기 쉽게 하기 위해 설계중 각종 조작 밸브,계기 설치를 조작 일면으로 고려하시고 파이프 설치 연결은 반드시 불필요한 군더더기의 모

통이를 피하시고 각 유량계 압력계는 그 기능과 설정 데이터를 명확하게 표시하고 있어야 합니다. 전도도계, PLC, 전기 판넬 등 부품 제어는 반드시 하나의 제어 상자내에 조합하세요. 또한 제어 캐비닛의 전면부의 조작 손잡이/버튼의 위치 역시 쉽게 조작하고 관찰 할 수 있는 곳에 설치하세요.

3.2.4 시스템 모듈 구성 부품 최소화

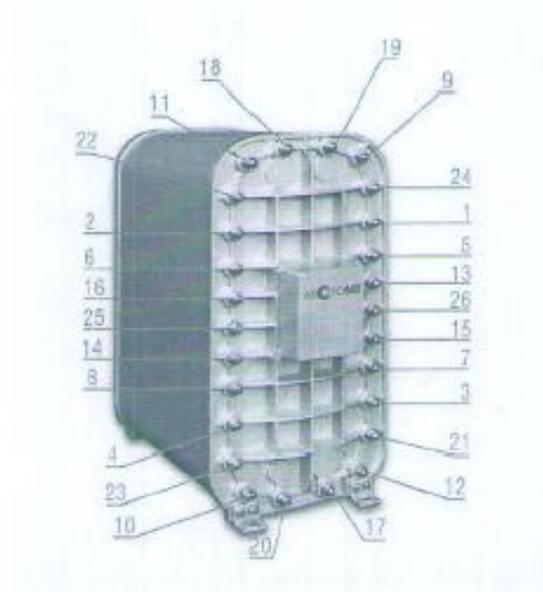
시스템 설계중 사용자의 구체적인 생산수 양의 요구와 설비의 원가 요소에 근거하여 모듈의 매개변수 성능을 조합하고 최적의 모듈 수량 조합을 선택하세요.

3.2.5 시스템 안전 설계

EDI 모듈 외부 전원 단자 연결함이 있어야 하므로 시스템 설치 중 시스템의 절연을 생각하셔서 조작인의 안전을 보장해야 합니다. 모든 모듈은 반드시 금속 선반위에 고정해야 하며 선반과 잘 접촉 되어 있어야 합니다. 선반은 반드시 안전 접지 장치가 있도록 설계하셔야 합니다.

물은 전도 성능이 있기 때문에 전류가 물을 통과하여 선반에 전도될 수 있습니다. 이따라서 설계 중 반드시 각 입수구와 출수구에 "T"형 접지 연결점이 있도록 설계하고 접지선을 통하여 선반에 고정 연결하셔야 합니다.

모듈의 누수가 있어선 안되며 누수를 발견시 반드시 즉시 기기를 정지하시고 누수 원인을 검사하십시오. 통상 누수는 모듈 양단의 고정 볼트가 느슨하여 일어납니다. 검사와 볼트고정을 통하여 누수현상을 해결할 수 있습니다. 일반적으로 볼트의 고정은 아래 사진의 번호 순서에 따라 진행합니다.



볼트의 토크는 높은 생산수의 저항율(수질)과 누수 방지에 매우 중요합니다. 만약 모듈이 느슨하면 누수 이외에 담수실에서 염분 결정 형성으로 막힘을 일으킬 수 있습니다. 누수 방지는 사용자의 책임입니다. 아래 상황 중 하나에 속하면 처음부터 다시 검사와 볼트의 토크를 조정하셔야 합니다.

- 모듈을 목적지 까지 운송후
- 모듈이 이미 시스템 설비 선반 상에 설치된 후
- 시스템 설비 물건이 현장에 도착한 후
- 사용자가 현장에서 테스트 조작 하기 전

모듈 시스템 설비 운행 첫 번째 개월 내에 매주 검사를 진행하고 내부의 이온막이 완전히 압축될 때까지 계속 하십시오.

모든 모듈은 제조 공장에서 이미 조정과 고정을 하였습니다. 설치 후 모듈 조작 전 반드시 기술 설명서 중의 볼트 고정 안내도에 따라 고정을 진행하십시오. 볼트의 조정, 고정순서는 매우 중요합니다. 합리적인 고정 순서는 이온막의 뒤틀림 변형을 피할수 있고 내부 압력수의 일치성을 보장할 수 있습니다.

매우 큰 힘의 토크는 모듈의 변형을 초래하며 너무 작은 힘의 토크는 모듈에서 물이 썰 수 있습니다. 적합한 조임은 아래표를 참조하세요.

볼트 고정 추천표:

모듈 모델	추천하는 토크
MX-50	30N-m
MX-100	40N-m
MX-200	50N-m
MX-300	50N-m

3.2.6 시스템 설계에서 자주 사용하는 계산 공식

회수율:

회수율의 설정은 인입수 경도의 값에 의해 정함

인입수 경도(ppm은 CaCO ₃ 으로 계산)	추천 회수율
0.0-0.10	90-95%
0.10-0.50	75-85%

생산수 유량

$$\text{회수율} = \frac{\text{생산수 유량}}{\text{생산수 유량} + \text{농축수 유량}} \times 100\% \quad (\text{유량 단위 } m^3/h)$$

생산수 유량+농축수 유량

제시 : 회수율이 줄면 농수축의 경도값을 줄일 수 있습니다. 이렇게 하면 때가 끼는 가능성을 줄일 수 있습니다.

농축수 배출량:

생산수 유량

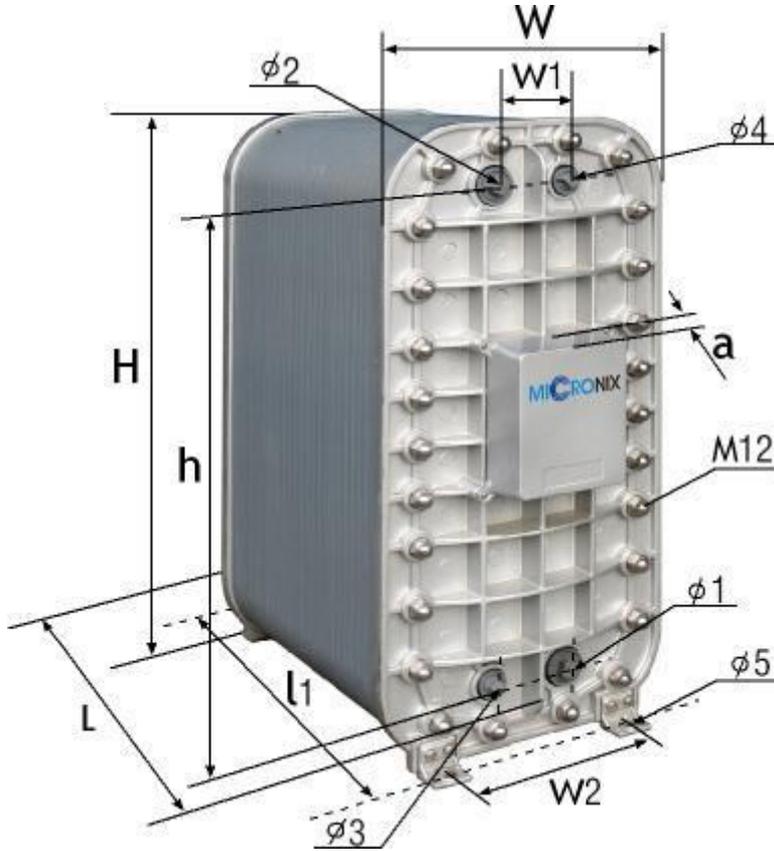
$$\text{농축수 배출량} = \left(\frac{\text{생산수 유량}}{\text{회수율}} \times 100\% \right) - \text{생산수 유량} \quad (\text{유량단위 } m^3/h)$$

회수율

$$\text{담수 인입수 유량} = \text{생산수 유량} \quad (\text{유량단위 } m^3/h)$$

$$\text{농축수 인입수 유량} = \text{농축수 배출량} \quad (\text{유량단위 } m^3/h)$$

3.3 EDI 모듈 기본 설치 사이즈



내용	L	W	H	h	11	w1	w2	1	2	3	4	5	M	a
MX-50	310	310	680	535	188	80	200	DN25 (1")	DN25 (1")	DN15 (1/2")	DN15 (1/2")	10.5X 20(긴 구멍)	M12	50
MX-100	400	310	680	535	278	80	200							
MX-200	580	310	680	535	458	80	200							
MX-300	715	310	680	535	580	80	200							

표준 데이터 오차는 ±5mm, 자세한 사이즈는 실물과 맞춰보십시오.

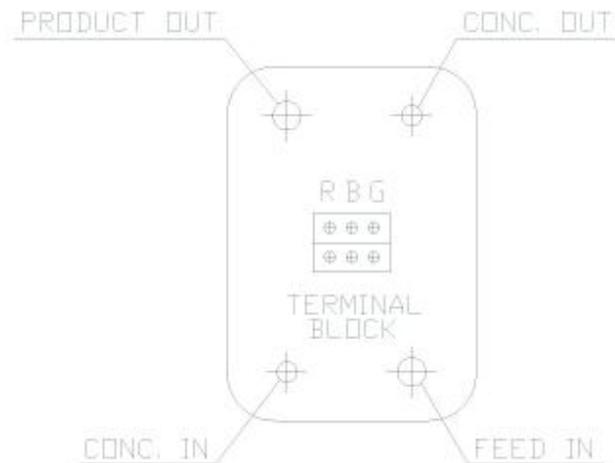
3.4 EDI 모듈의 배관

아래의 설명도를 참조하셔서 배관과 결선을 진행 하시면 됩니다. 배관은 실제 항목 기술 요구에 따라 조정을 진행하시면 됩니다.

본 모듈은 정상적인 배관은 하단 인입수(담수와 농축수),상단 출구수(생산수와 농축수 배출)

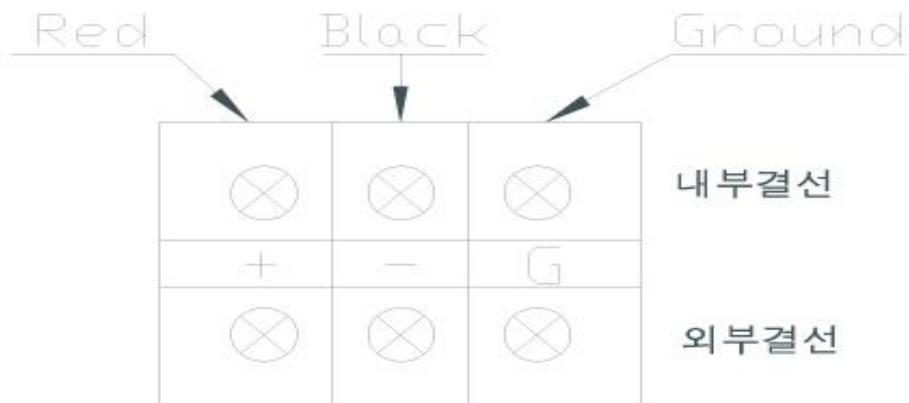
(본 설명서가 추천하는 기술의 사용을 권장합니다.)

참고 첨부 도면



EDI 모듈 결선 단자

EDI 모듈 결선 단자함은 전원을 연결할 때 쓰이며 모듈 본체 양쪽에 설치되어있고 두개 중 하나를 선택하여 결선하시면 됩니다. 결선중 반드시 아래 표시한 방법으로 결선하셔야 하며 반대로 결선하시면 안됩니다.



3.5 시스템 설계에 고려해야 할 기타 요소

1. 시스템을 세척할 연결구를 고려
2. 모듈 재생 시스템 설치를 고려
3. 농축수축 배수관은 반드시 하나로 설치하고 압력이 있으면 안됩니다. (다른 파이프와 연결 배관하지 않도록 해야합니다.)
4. EDI 시스템을 연속으로 운영하면 가장 좋은 효력을 발휘할 수 있습니다. 이 요구를 만족할 수 없다면 반드시 모듈 재생 시스템을 설치하는 것을 고려해 보십시오. 시스템 설비가 간헐성으로 기기가 멈추는 횟수를 줄여야 합니다.

4. EDI설비의 조작,재생과 세척

4.1 EDI설비의 조작

한 대의 완전한 EDI설비는 반드시 아래의 부품 구성을 갖추고 있어야 합니다

EDI모듈

정류전원

유량계

전도도계,비저항계

압력계

PLC제어상자

전원제어계기

연결 파이프,밸브

접지 보호 연결선

4.1.1 설비가 운행에 들어가기 전의 준비 작업

EDI에 들어가는 수질이 인입수 조건을 만족하고 부합하는지 확인

EDI 모듈 양쪽 판의 고정 볼트는 전부 잠겨 있는지 검사

PLC 제어판 전원은 전기가 통하고 있는지 검사

모듈의 직류 전원 결선은 정확한지 검사

펌프의 회전 방향이 정확한지 검사

각 계기의 작동전원이 설비 요구에 부합하는지 검사

각 계기 작동 범위 설정이 현장 설정요구에 부합하는지 검사

각 유량 스위치를 가장 낮은값으로 조정,설정 (생산수,농축수 인입수,농축수 배수)

담수 인입수 압력과 유량설정

농축수 인입수 압력과 유량 설정

농축수 배수압력과 유량 설정

생산수 압력과 유량 설정

각 밸브 조절이 작동 상태인지 아닌지 점검(처음시기에는 먼저 전체의 1/2로 개방 조절)

4.1.2 설비의 운행

설비 초기 운행

생산수,농축수,농축수 배수의 유량 스위치를 설정값으로 조절하고 고정시킵니다.

증압펌프 스위치를 수동으로 조절하고 증압펌프를 가동시켜 모듈에 물을 투입하여 생산수 유량계,농축수 급수,농축수 배수 유량계에 물을 통과시킵니다. 생산수 밸브, 농축수 인입수 밸브,농축수 배수 밸브를 설정값(부록표 참조)에 도달하도록 조절합니다.

후에 EDI 모듈 스위치를 자동으로 돌립니다. 대략 5-10초후에 자동으로 전기가 흘러 운행합니다.

부록표

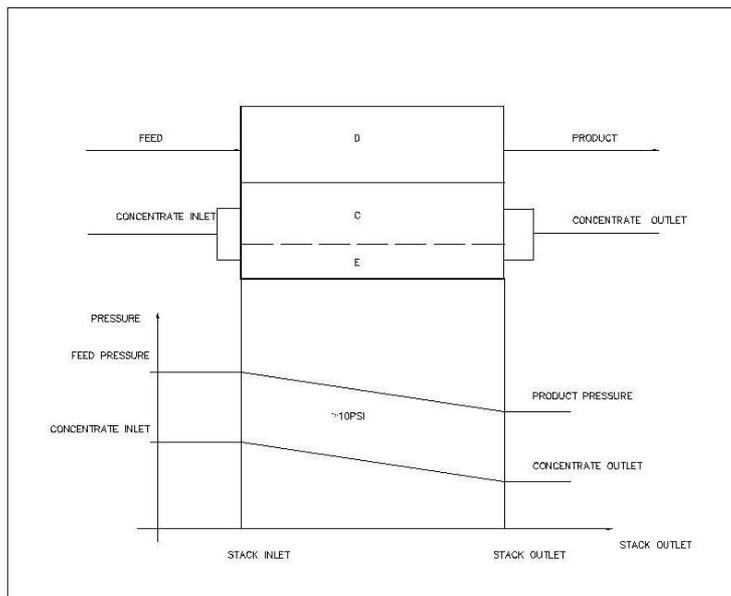
내용	MX-50	MX-100	MX-200	MX-300	생산수량 > 3m ³ /h
생산수 유량 (l/h)	500	1000	2000	3000	설계값
농축수 배수 유량 (l/h)	125-100	200-100	400-200	600-300	회수율80-90 %

제시

담수 인입수 압력 ≥ 농축수 인입수 압력 10PSI ≈ 0.07MPa

생산수 출구수 압력 ≥ 농축수 배수 압력 10PSI ≈ 0.07MPa

아래 도면은 압력차 관계 도형



설비를 가동후 EDI의 처음 전류는 1.2~2.2A로 설정합니다.

경험에 의한 제시 : 전류 설정은 농축수 유량계의 배출하는 거품 관찰을 통해 조절해도 되며 알맞은 거품이 배출되도록 조절하시고 간격을 두고 배출(4-8초/횟수)하는 것을 적합한 전류로 봅니다.

시스템이 안정적으로 운행 상태에 들어간 후 설비의 각 운행 데이터를 기록하십시오. 데이터의 기록은 일반적으로 2시간에 한번 기록합니다.(기록표는 뒤 부록표를 봅니다)

EDI 시스템은 고압설비입니다. 사람의 안전을 손상 시킬 수 있습니다. 그러므로 정

류기 작업시 고압설비를 만지지 말고 작업현장에 필요한 안전 접지 조치를 설치 하
세요

설비의 정상 운행

설비 테스트를 마친후에 정상적인 운행에 들어가셔도 됩니다. 설비는 수동 기기정
지 방법의 제1,2항에 따라 설비를 운행 정지를 진행하시고 PLC상의 증압펌프 스위
치를 자동으로 조절하시고 EDI 모듈의 스위치 선택을 자동으로 돌리면 시스템이 자
동 운행 상태에 들어갑니다.

제시:

시스템이 자동운행에 들어가는 조건은 반드시 아래 사항을 만족해야합니다. :

공급수탱크 레벨스위치가 중간 이상에 위치시

생산수 탱크 레벨이 중간 이하에 위치시

생산수,농축수 인입수,농축수 배수 유량은 설정 한도자리 값 이상

농축수 배수의 압력은 반드시 $\leq 0.03\text{MPa}$ 이어야 함

설비의 기기 정지

수동 운전시 기기 정지

PLC상 EDI 모듈의 선택스위치는 “STOP” 상태로 전환

증압펌프의 선택 스위치는 “STOP” 상태로 전환

증압 펌프 인입수 밸브,생산수 밸브,농축수 밸브 잠금 상태로 전환

자동 운전시 기기 정지

정상 운전시 물탱크 레벨값에 도달한 후 자동으로 run을 정지 할 것.

EDI의 안전 운전을 보장하기 위해 시스템은 아래 몇가지를 자동으로 연속 제어를
진행하고 아래 중의 하나가 만족되지 않을시 설비는 자동으로 run을 정지시킬 것.
농축수 인입수 유량,농축수 배수 유량 혹은 생산수 유량중의 하나가 각자의 설정값
보다 낮을시 자동으로 정지.

공급수 탱크 레벨이 낮거나 혹은 생산수 탱크 레벨이 높을 시 자동 정지.

증압펌프 초과시 정지.

정류전원 고장시 정지.

제안 : EDI 정류설비 운행 정지시 RO수(혹은 같은 수질의 물)가 설비를 통과해서는
안됩니다. 만약에 통과한다면 설비는 다음 운행시 비교적 긴 시간의 재생 진행이
필요하게 됩니다.

설비의 오랜시간 운행 정지

만약 EDI 시스템 운행 정지 시간이 3일을 초과할 시 반드시 장시간 운행 정지 보
호를 하셔야 합니다. EDI 내부 미생물을 성장을 피하기 위함입니다.

PCL 제어함 내부의 모든 전원 스위치

EDI 파이프 시스템의 물 배수 구멍을 열어 놓아야 운영정지 기간동안 정체되어진 오염된 물이 남아 있는 것을 피할 수 있습니다.

모든 시스템 밸브를 닫습니다.

긴 시간동안 운영을 정지후의 가동은 모듈에 소독 세척 혹은 재생이 필요합니다.

운영 경험으로 제시하는 것은 아래 임의의 두가지 혹은 위의 상황이 발생시 반드시 모듈의 화학 세척을 고려하셔야 합니다.

- 인입수 온도,유량이 변하지 않는 상황하에 인입수측과 생산수측의 압력차는 원래 처음 수치 보다 30%상승.
- 인입수 온도,유량이 변하지 않는 상황하에 농축수 인입수측과 농축수 배수측의 압력차가 원래 처음 수치보다 30%상승.
- 인입수 온도,유량과 전도율이 변하지 않는 상황하에 생산수 수질(저항율)이 분명하게 35%하강.
- 인입수 온도,유량이 변하지 않는 상황하에 농축수 배수 유량이 35%하강
- 모듈의 작동 전압이 초기 테스트 압력의 20%를 초과.
- 모듈이 어떠한 종류의 전기운영 방식(전류제어 혹은 전압제어)에 상관없이 그것들의 변화를 주의깊게 관찰해야 합니다.

4.2 설비의 화학 세척과 재생

비록 EDI 모듈의 인입수 조건이 모듈 내부 막힘 기회를 크게 줄인다 할지라도 설비 운영 시간이 길어짐에 따라 EDI 모듈 내부 배수관에 막힘이 일어 날수 있습니다.

이것은 EDI 인입수중에 비교적 많은 용해질을 함유하고 있어 농축수실중 염 종류의 물질이 생성되고 일정한 농도가 축적되어 석출되고 침전됩니다. 만약 인입수중 대량의 칼슘과 마그네슘 이온(경도 0.8ppm초과),CO₂와 비교적 높은 pH값을 함유하고 있다면 석출 침전의 속도가 더 빨라질 수 있습니다. 이런 형상에 부딪혔을 때 우리는 화학 세척의 방법을 통해 EDI모듈에 세척을 진행하고 원래의 기술 특성으로 회복 시킵니다.

통상 EDI모듈이 오염되어 막힌 것을 판단했을 경우 아래 몇가지 방면으로 판단하시고 만약 두가지 이상의 현상이 나타날 때 즉시 모듈의 세척을 고려하십시오.

모듈 막힘의 원인은 아래 몇가지 형식:

과립/교질 오염 막힘

무기물 오염 막힘

유기물 오염 막힘

미생물 오염 막힘

EDI 세척시 주의: 세척 혹은 소독전에 적합한 화학 약제를 선택하시고 안전 조작 규정을 숙지하시어 모듈 전원이 끊기지 않은 상황에서 화학 세척을 진행하세요.

과립/교질 오염 막힘

인입수 과립도 5 μ m 이상일 때 인입수 배관 막힘이 일어날 수 있고 모듈내부 수류 분포의 불균형을 초래합니다. 이로부터 모듈 전체 성능을 떨어뜨립니다. 만약 EDI 모듈의 인입수가 바로 RO생산수에서 EDI모듈로 들어가는게 아니라 RO생산수 탱크를 통하고 증압펌프를 지나 물이 공급되는 거라면 EDI 모듈 전단에 들어가기 전 여과기($\leq 1\mu$ m)를 증설하실 것을 건의합니다. EDI 설비를 설치할시 모든 연결 파이프 시스템은 반드시 세척후 깨끗하게 하여 파이프 내부 과립 불순물이 모듈에 들어가는것을 예방하셔야 합니다.

무기물 오염 막힘

만약 EDI 인입수에 비교적 많은 용해질이 함유되어 있고 설계값을 넘어가거나 혹은 회수율이 설계값을 초과할시 농축수실과 음극실에 때가 쌓이게 되며 염 종류의 물질에 의해 석출 침전이 생겨나게 됩니다. 통상 결정의 종류는 칼슘,마그네슘 이온이 함쳐져 탄산염이 됩니다. 설령 이러한 물질의 농도가 작고 접촉 시간이 짧더라도 운송 시간이 차츰 늘어남에 따라 여전히 결정이 쌓이는 가능성이 있으며 이러한 종류의 경도 때 결정은 산 세척을 통해 매우쉽게 제거 됩니다. 방안1중의 방법에 근거하여 낮은 pH용액을 사용하여 시스템 내부를 순환 세척하여 농축수실과 음극실의 결정을 제거할 수 있습니다.

인입수중의 철과 망간 함량이 높거나 혹은 높은 TDS의 물이 EDI 모듈에 들어갈 때 담수실의 이온 교환수지 혹은 농축수실에서 무기물 막힘 현상이 일어납니다. 방안2를 선택하여 세척을 진행하시면 됩니다.

유기물 오염 막힘

인입수 유기 오염물 TOC 혹은 TEA 함량이 설계표준을 초과할시 담수실의 이온교환수지와 이온막은 유기물 오염 막힘이 일어날 수 있습니다. 방안3의 방법을 채택하여 높은 pH값의 약액을 이용하여 담수실과 농축수실을 순환 세척하고 유기분자가 이온 교환수지를 제거하는 이런 종류의 오염 막힘에 대해 세척을 진행합니다.

미생물 오염 막힘

설비운영 환경이 미생물이 성장하기 적합하거나 혹은 인입수중에 비교적 많은 세균과 조류 등이 존재한다면 EDI모듈과 시스템은 미생물 오염 막힘이 발생할 수 있습니다. 방안 3,4중의 방법을 채택하여 높은 pH 염수를 이용하여 세척을 진행합니다. 만약 미생물 오염 막힘 현상이 비교적 심할 때 방안 5를 채택하여 세척을 진행 하셔도 됩니다. 만약 동시에 무기물 오염 막힘이 있을 때 방안6에 근거하여 산세척

절차에 들어갑니다.

심한 미생물 오염 막힘에 대해서는 방안7 혹은 8을 채택하여 높은 pH약제로 세척합니다.

아래는 세척 방안 선택표 입니다:

문제/방안	1	2	3	4	5	6	7	8
농축수실 결정	☆							
담수실 결정		☆						
유기물 오염 막힘			☆					
유기물 오염 막힘과 결정				☆				
미생물 오염 막힘			☆					
미생물 오염 막힘과 결정				☆				
심한 미생물 오염 막힘					☆			
심한 미생물 오염 막힘과 결정						☆		
매우 심한 미생물 오염 막힘							☆	
매우 심한 미생물 오염 막힘과 결정								☆

각 세척 방안의 주요 조작 절차:

절차	1	2	3	4	5	6	7	8
절차 1	농축수실 산 세척	산 세척	염기 세척	산 세척	염수 세척	산 세척	염수 세척	산 세척
절차 2	물 세척	물 세척	물 세척	염기 세척	물 세척	염수 세척	물 세척	염수 세척
절차 3		재생	재생	물세척	소독	물 세척	소독	물세척
절차 4				세척	염수세척	소독	염기 세척	소독
절차 5					물 세척	염수 세척	물세척	염수 세척
절차 6					재생	물 세척	재생	물 세척
절차 7						재생		재생

각 세척 방법 시간

세척 방법	시간(분)	비고
산 세척	45-90	
염기 세척	45-100	
염수 세척	35-60	
소독	25-40	
물 세척	≥50	
재생	≥120	시스템의 기술요구에 따라 출구수 저항을 요구치 도달 시까지

모듈 세척시 약액 조합량(모듈 1개당)

모델	약액 조합량(리터)	비고
MX-50	30	산 세척 온도 15-25℃ 알칼리 세척 온도 25-30℃ 배합 약액 용수는 반드시 RO생산수 혹은 RO 생산수의 이온제거 수보다 높아야 함
MX-100	40	
MX-200	50	
MX-300	60	

모듈 수량이 하나보다 클때는 표종의 배합액 수량에 모듈 수량을 곱함

세척용 화학 약품 규격

모든 화학 약품은 반드시 사용 추천 등급 혹은 추천하는 등급보다 높아야 함

상품 이름	추천 등급	비고
염산 (HCl)	순수화학(Chemically Pure) 혹은 실험실용	
수산화 나트륨(NaOH)	순수화학(Chemically Pure)혹은 실험실용	액체 상태 : 50%w/w
염화 나트륨(NaCl)	식품용, 순수화학(Chemically Pure) 혹은 실험실용	식품용급≥99.8%
과산화 수소(H ₂ O ₂)	순수화학(Chemically Pure)	30%
아세트산 (CH ₃ COOH)	순수화학(Chemically Pure)	

안전 주의 사항

세척 약액을 조합 할때에 반드시 보호 복,보호 안경,보호 장갑을 착용하십시오.

필요한 세척 설비 파이프는 반드시 기타 다른 설비에 연결된 연결 파이프와 완전히 격리 시키십시오.

세척이 필요한 설비의 전원은 반드시 완전히 끄시고 “현재 조작중,전기 보내지 말 것”의 안전 경고가 있어야 합니다.

모든 세척 과정중 세척하는 작동 압력은 0.15MPa를 초과 할 수 없습니다.

세척 설비 부품

세척 순환 펌프(부식에 견디는 펌프)

세척 물 펌프(PP)

부식에 견디는 세척 튜브(세척 펌프와 함께 사용)

부식에 견디는 밸브(UPVC)

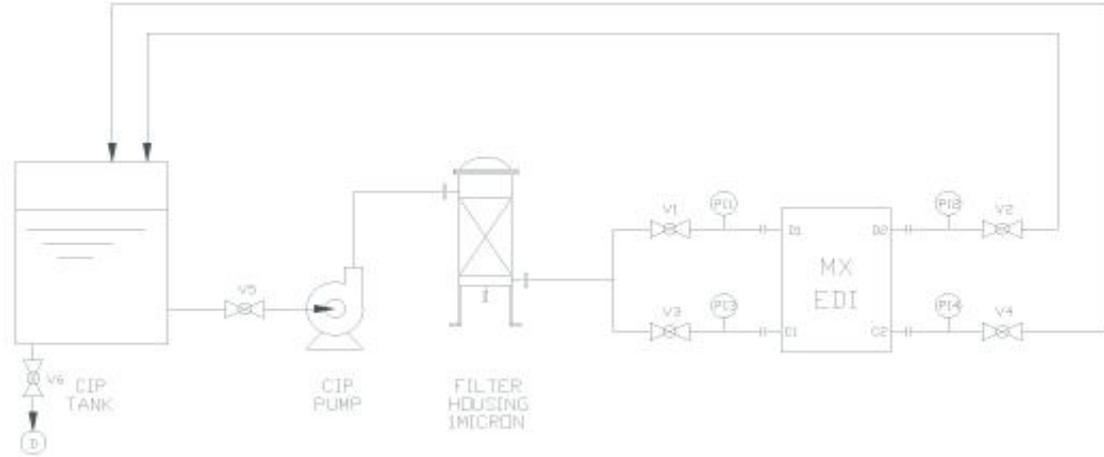
부식에 견디는 압력계

여과기(≤1μm)

공구:pH시험지(일반적인):온도계:타이머

세척 안내도

세척 방안(모듈 재생 시스템)



세척 방안1

농축수실 때 결정 세척

1. 세척전 모든 데이터 기록
2. EDI 설비와 기타 설비의 연결 파이프 분리
3. 세척 장치 연결(세척 안내도를 보세요),세척 펌프는 농축수 파이프를 통과하여 EDI모듈에 들어가 세척 물탱크에 도달합니다.
4. 농축수 인입,출구수 밸브를 개방하고,EDI 담수 인입수 밸브와 생산수 밸브를 닫습니다.
5. 세척 물탱크에 2%농도의 염산을 첨가합니다.
6. 세척 펌프를 가동하고 농축수 인입수 밸브를 조절,규정된 유량으로 순환 세척합니다.(산세척 절차)(부록표를 참고하세요)
7. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 버립니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
8. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
9. EDI 인입수 밸브와 생산수 밸브를 열어 동시에 세척을 진행합니다.
10. 농축수 출구 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
11. 밸브를 조절하여 원래 처음 각 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.
12. EDI 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
13. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 정상 운행합니다. 또한 초기 운행의 데이터를 기록합니다.

세척 방안2

농축수실 때 결정 세척

1. 세척 전 모든 데이터 기록
2. EDI 설비와 기타 설비의 파이프 연결을 분리
3. 세척 장치 연결(세척 안내도 참조),세척 펌프로 인입수 파이프를 통과시켜 EDI 모듈의 담수실과 농축수실에 분별하여 넣고 세척 물탱크에 도달하면 모든 인입 출구수 밸브를 여십시오.
4. 세척 물탱크에 2% 농도의 염산 세척액을 첨가하십시오.
5. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(산세척 절차)(부록표를 참조)
7. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로가지 분리합니다.
8. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
9. 담수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
10. 밸브를 조절하여 원래 처음 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.
11. 기기를 멈추고 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
12. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 재생(재생절차)을 진행합니다. 저항율이 출수 요구에 도달하면 멈춥니다.
13. 정상 운행에 들어가시고 초기 운행 데이터를 기록하십시오.

세척 방안3

유기물 오염 막힘 세척

1. 세척 전 모든 데이터를 기록합니다.
2. EDI 설비와 기타 설비의 파이프 연결을 분리합니다.
3. 세척 장치 연결(세척 안내도 참조),세척 펌프로 인입수 파이프를 통과시켜 EDI 모듈의 담수실과 농축수실에 분별하여 넣고 세척 물탱크에 도달하면 모든 인입, 출구수 밸브를 열으십시오.
4. 세척 물탱크에 1%농도의 수산화 나트륨(NaOH)+3%염(NaCl)의 세척액을 첨가합니다.
5. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염기 세척 절차)(부록표를 참조)
6. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
7. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
8. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수의 전도율과 비슷한지 분별 검사합니다.

9. 각 밸브를 조절하여 원래 처음 각 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.
10. 기기를 멈추고 EDI 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
11. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 재생(재생절차)을 진행합니다. 저항율이 출수 요구에 도달하면 멈춥니다.
12. 정상 운행에 들어가시고 초기 운행 데이터를 기록하십시오.

세척 방안 4

유기물 오염막힘과 때 결정

1. 세척 전 모든 데이터를 기록합니다.
2. EDI 설비와 기타 설비의 파이프 연결을 분리합니다.
3. 세척 장치 연결(세척 안내도 참조),세척 펌프로 인입수 파이프를 통과시켜 EDI 모듈의 담수실과 농축수실에 분별하여 넣고 세척 물탱크에 도달하면 모든 인입, 출구수 밸브를 열으십시오.
4. 세척 물탱크에 2%농도의 염산 세척액을 첨가합니다.
5. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(산 세척 절차)(부록표를 참조)
6. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
7. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
8. 생산수,농축수 출수측의 수질이 인입수 측의 전도율과 비슷한지 분별 검사합니다.
9. 세척 물탱크에 1%농도의 수산화 나트륨(NaOH)+3%염(NaCl)의 세척액을 첨가합니다.
10. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염기 세척 절차)(부록표를 참조)
11. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
12. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
- 13.생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
14. 각 밸브를 조절하여 원래 처음 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.
15. 기기를 멈추고 EDI 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
16. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 재생(재생절차)을 진행합니다. 저항율이 출구수 요구에 도달하면 멈춥니다.
17. 정상 운행에 들어가시고 초기 운행 데이터를 기록하십시오.

미생물 오염 막힘은 방안 3를 사용하여 진행합니다.

미생물 오염 막힘과 때 결정은 방안4를 사용하여 진행합니다.

세척 방안 5

심한 미생물 오염 막힘

1. 세척 전 모든 데이터를 기록합니다.
2. EDI 설비와 기타 설비의 파이프 연결을 분리합니다.
3. 세척 장치 연결(세척 안내도 참조),세척 펌프로 인입수 파이프를 통과시켜 EDI 모듈의 담수실과 농축수실에 분별하여 넣고 세척 물탱크에 도달하면 모든 인입, 출구수 밸브를 열으십시오.
4. 세척 물탱크에 2%농도의 염(NaCl) 세척액을 첨가합니다.
5. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
6. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
7. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
8. 생산수,농축수 출수측의 수질이 인입수 측의 전도율과 비슷한지 분별 검사합니다.
9. 세척 물탱크에 0.04%농도의 아세트산(CH_3COOOH)+0.2%의 과산화 수소(H_2O_2)의 세척액을 첨가합니다.
10. 세척펌프를 가동하고 담수,농축수 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(소독 세척 절차)(부록표를 참조)
11. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
12. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
13. 생산수,농축수 출구수의 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
14. 세척 물탱크에 3%농도의 염(NaCl)세척액을 첨가합니다.
15. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
16. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
17. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
18. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
19. 각 밸브를 조절하여 원래 처음 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.

20. 기기를 멈추고 EDI 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
21. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 재생(재생절차)을 진행합니다. 저항율이 출수 요구에 도달하면 멈춥니다.
22. 정상 운행에 들어가시고 초기 운행 데이터를 기록하십시오.

세척 방안 6

심한 미생물 오염 막힘과 때 결정

1. 세척 전 모든 데이터를 기록합니다.
2. EDI 설비와 기타 설비의 파이프 연결을 분리합니다.
3. 세척 장치 연결(세척 안내도 참조), 세척 펌프로 인입수 파이프를 통과시켜 EDI 모듈의 담수실과 농축수실에 분별하여 넣고 세척 물탱크에 도달하면 모든 인입, 출구수 밸브를 열으십시오.
4. 세척 물탱크에 2%농도의 염산 세척액을 첨가합니다.
5. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
5. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
6. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
7. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 측의 전도율과 비슷한지 검사합니다.
8. 세척 물탱크에 3%농도의 염(NaCl)의 세척액을 첨가합니다.
9. 세척펌프를 가동하고 담수,농축수 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
10. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 생산수,농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
11. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고1) 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
12. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 분별 검사합니다.
13. 세척 물탱크에 0.04%농도의 아세트산(CH₃COOH)+0.2%의 과산화 수소(H₂O₂) 세척 액을 첨가합니다.
14. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(소독 절차)(부록표를 참조)
15. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
16. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
17. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.

18. 세척 물탱크에 2%농도의 염(NaCl)세척액을 첨가합니다.
19. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
20. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
21. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
22. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
23. 각 밸브를 조절하여 원래 처음 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.
24. 기기를 멈추고 EDI 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
25. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 재생(재생절차)을 진행합니다. 저항율이 출수 요구에 도달하면 멈춥니다.
26. 정상 운행에 들어가시고 초기 운행 데이터를 기록하십시오.

세척 방안 7

매우 심한 미생물 오염 막힘

1. 세척 전 모든 데이터를 기록합니다.
2. EDI 설비와 기타 설비의 파이프 연결을 분리합니다.
3. 세척 장치 연결(세척 안내도 참조),세척 펌프로 인입수 파이프를 통과시켜 EDI 모듈의 담수실과 농축수실에 분별하여 넣고 세척 물탱크에 도달하면 모든 인입, 출구수 밸브를 열으십시오.
4. 세척 물탱크에 3%농도의 염(NaCl) 세척액을 첨가합니다.
5. 세척펌프를 가동하고 담수,농축수 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
6. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
7. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
8. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
9. 세척 물탱크에 0.04%농도의 아세트산(CH₃COOH)+0.2%의 과산화 수소(H₂O₂)의 세척액을 첨가합니다.
10. 세척펌프를 가동하고 담수,농축수 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(소독 세척 절차)(부록표를 참조)
11. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 생산수,농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
12. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)

13. 생산수, 농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
14. 세척 물탱크에 1%농도의 수산화 나트륨+3%의 염(NaCl)세척액을 첨가합니다.
15. 세척펌프를 가동하고 농축수, 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(소독 절차)(부록표를 참조)
16. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
17. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
18. 생산수, 농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
19. 각 밸브를 조절하여 원래 처음 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.
20. 기기를 멈추고 EDI 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
21. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 재생(재생절차)을 진행합니다. 저항율이 출구수 요구에 도달하면 멈춥니다.
22. 정상 운행에 들어가시고 초기 운행 데이터를 기록하십시오.

세척 방안 8

매우 심한 미생물 오염 막힘과 때 결정

1. 세척 전 모든 데이터를 기록합니다.
2. EDI 설비와 기타 설비의 파이프 연결을 분리합니다.
3. 세척 장치 연결(세척 안내도 참조), 세척 펌프로 인입수 파이프를 통과시켜 EDI 모듈의 담수실과 농축수실에 분별하여 넣고 세척 물탱크에 도달하면 모든 인입, 출구수 밸브를 열으십시오.
4. 세척 물탱크에 2%농도의 염산 세척액을 첨가합니다.
5. 세척펌프를 가동하고 농축수, 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
6. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
7. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
8. 담수, 농축수 출수측의 수질이 인입수 측의 전도율과 비슷한지 분별 검사합니다.
9. 세척 물탱크에 3%농도의 염(NaCl) 세척액을 첨가합니다.
10. 세척펌프를 가동하고 담수, 농축수 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염 세척 절차)(부록표를 참조)
11. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 생산수, 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
12. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)

13. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
14. 세척 물탱크에 0.04%농도의 아세트산(CH₃COOH)+0.2%의 과산화 수소(H₂O₂) 세척액을 첨가합니다.
15. 세척펌프를 가동하고 담수, 농축수 인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(소독 절차)(부록표를 참조)
16. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
17. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
18. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한 검사합니다.
19. 세척 물탱크에 1%농도의 수산화 나트륨(NaOH)+3%염(NaCl)의세척액을 첨가합니다.
20. 세척펌프를 가동하고 농축수,인입수 밸브를 분별 조절하여 규정된 유량으로 순환 세척합니다.(염기 세척 절차)(부록표를 참조)
21. 세척 펌프를 정지하고 세척 물탱크의 세척 폐액을 내보냅니다. 농축수 배수 밸브를 지하수로까지 분리합니다.
22. 세척물 탱크에 깨끗한 물(RO 생산수)을 연속으로 주입하고 세척 펌프를 가동하여 연속으로 세척합니다.(물세척 절차)
23. 생산수,농축수 출구수 수질이 인입수 전도율과 비슷한지 검사합니다.
24. 각 밸브를 조절하여 원래 처음 설계 유량 데이터로 회복시킵니다.
25. 기기를 멈추고 EDI 배관과 기타 시스템의 연결을 회복시킵니다.
26. PLC 제어함 전원을 켜서 EDI모듈에 전기를 공급하고 재생(재생절차)을 진행합니다. 저항율이 출수 요구에 도달하면 멈춥니다.
27. 정상 운행에 들어가시고 초기 운행 데이터를 기록하십시오.

부록표

모듈 모델	순환 세척 유량(m ³ /h)
MX-50	0.6m ³ /h
MX-100	1.5m ³ /h
MX-200	2.5m ³ /h
MX-300	3.5m ³ /h

EDI 모듈의 재생

EDI 모듈은 세척 완료후 재생 진행이 필요합니다.

모듈의 재생결과는 모듈 재생의 수질에 따라 결정됩니다. 모듈 재생의 인입수는 반드시 EDI의 생산수 혹은 전도율 6µs/cm 이하의 RO생산수여야 합니다.

재생 절차(전기적 재생):

(-)표준

EDI 모듈 내부에 화학 약품이 남아 있는게 없는지 확인

시스템에 하나의 폐쇄 순환 파이프를 구성

정상 운영 유량의 1/2에 따라 모든 유량과 압력을 조절

EDI에 전기를 공급하고 전류를 1A로 시작해서 천천히 EDI에 전류를 올림(최대 4A를 초과할 수 없음)

생산수 저항율을 바로 기술 요구까지 올리거나 혹은 $\geq 12M\Omega \cdot cm$

표시:

1. 모듈의 재생은 비교적 긴 시간입니다. 어떤 경우엔 10-24시간까지 길어지며 심지어 더 길어질 수도 있습니다.

2. 재생용수는 반드시 전도율 $\leq 6\mu s/cm$ 의 수질이어야 합니다.

(-)특 상황

1. 시스템중 모듈 재생 설비를 구축할수 없는 시스템에 대해서는 아래 절차에 따라 재생을 진행하면 됨

2. EDI 내부에 어떤 화학 약품 찌꺼기가 없는지 확인

3. 시스템 정상 운영 유량의 정상유량의 50%로 각 유량 밸브 조절

4. 각 압력과 압력차는 조작 규정에 따라 조절 진행

5. EDI 에 전기 공급하고 전류를 1A에서 시작하여 천천히 EDI에 전류를 올림(최대 4A를 초과할 수 없음)

6. 생산수 저항율을 바로 기술 요구까지 올리거나 혹은 $\geq 12M\Omega \cdot cm$ 으로 함

제시 :

1. 모듈의 재생은 비교적 긴 시간입니다. 어떤 경우엔 10-24시간이 걸리며 심지어 더 길어질 수 있습니다.

2. 재생용수는 반드시 전도율 $\leq 6\mu s/cm$ 의 수질이어야 함

5. 마이크로 닉스(MICRONIX)모듈의 품질 보증

모듈의 품질 보증

재료와 제작 공업의 보증

마이크로 닉스 (MICRONIX)회사는 제공하는 모든 EDI모듈의 제작중에 사용한 재료와 기술이 모두 국제 환경보호 요구에 부합함을 보증합니다.

품질 보증기간

마이크로 닉스(MICRONIX)회사는 제공하는 모든 EDI 모듈 품질 보증 기한은 3년입니다.

참고 보관기간이 10개월을 초과해서는 안됩니다.

아래 조건에 하나라도 해당하면 품질 보증 효력 상실

○ 모듈의 인입수 조건이 규정된 인입수 조건 요구에 부합하지 않을 때

○ 인입수 혼탁도 1 NTU보다 클 때

- 인입수 SDI가 1.0보다 클 때
- 물중에 함유된 것중에 이온막에 유해한 유기물 혹은 무기물이 있을 때
- 인입수 온도가 100°F/38℃
- 운행 과정 중 pH값이 6보다 작거나 혹은 9보다 클 때
- 운행 과정 중 작동 압력이 0.5MPa를 초과할 때
- 어떤 과정 중에 염소,오존,과망간산칼륨 및 강산화제
- 모듈 세척시 과립물질,침적 침적물 혹은 미생물이 세척되어 나오면 안됨
- EDI 단판 전극은 전압 혹은 전류가 규정 수치를 초과하여 타거나 손상된 흔적이 발견 되어서는 안됨

6. EDI 시스템 운행중 자주 발생하는 고장원인과 해결방법

아래표는 EDI 모듈이 운행 과정중 자주 일어나는 고장들과 제거 방법입니다. 이 표에 따라 조작하여 해결할 수 없는 문제는 저희 회사에 연락하십시오.

문제	존재 가능한 원인	해결 방법
누수 해결	모듈을 운송,이동 혹은 운행 시간이 얼마 흐른뒤 발생	본체 볼트 고정 절차에 따라 다시 고정 진행
모듈 연결구에 누수	모듈 어댑터 느슨	어댑터 고정,실링 오링 검사
제어표시기 등 고장	정류 전원중 TB2연결선이 시스템 전기 회로와 통해 있는지 여부 정류전원에 전압 출력이 없음	TB2연결선과 시스템 전기회로를 연결시킴 정류 전원이 정상 작동중인 지 확인
제어 표시기가 켜져 있으나 정류 전압표시가 없음	정류전원에 직류 출력이 없음 정류전원중 TB2 연결선은 시스템 전기회로와 통해 있는지 여부	모듈 연결선 단자 연결선은 똑바로 연결되었고 확실한 지 검사 TB2연결선과 시스템 전기회로가 연결 되었는지 확인
제어표시기 전류표시가 일정치 않을때	제어함 내부 온도가 너무 높아서 C작업점이 떠돌아 다님 제어함 내부에 기타 감전성 기기 부품의 방해 받음	제어함내부를 통풍시켜 열을 내리도록 개선. 반드시 강제 열내림 방식을 채택 방해요소를 격리시킴
제어 표시기에 전류표시가 있지만 전압표시가 없음	정류 전원과 제어 표시기 연결의 데이터 선 연결 불량	검사,대조,데이터 선 교체
제어표시기에 전압 표시는 있지만 전류표시가 없음	모듈 본체가 이미 막혀서 모듈 본체 내부에 저항이 커짐	모듈에 대해 화학 세척 진행

생산수 저항을 낮음	전원에 직류 전기 출력이 없음 전극 결선 느슨 전류 설정치 부정확 인입수 조건에 부합하지 않음 유량 스위치 설치가 너무 높아 서 전원 차단 유발 인입수 압력이 낮거나 혹은 압 력차가 틀림 모듈 오염 막힘 혹은 때결정	검사하여 제거 검사하여 다시 조임 작동 전류 다시 조정 인입수 품질을 검사하되 특히 CO ₂ 검사 스위치 설치 자리 검사 원인을 검사하여 다시 조정 오염 막힘인지 때 결정인지 원 인을 판단하여 세척 방법을 택 해 화학세척 진행
생산수 유량 낮음	담수실 오염 막힘 인입수 압력 낮음 인입수 유량 너무 낮음 운영 압력차 증대	검사,오염막힘 원인을 판단 하여 화학 세척 진행 인입수 유속 증가 인입수 유량 조정 화학 세척 진행
농축수가 없거나 혹은 농축 수 유량이 너무 낮음	인,출 농축수 밸브 설치가 잘 안됨 농축수실 오염막힘 혹은 때 결정	인,출 농축수 밸브 유량을 증가 오염막힘 혹은 때결정 원인 을 판단하여 상응하는 세척 방법을 채택해 화학세척을 진행
모듈에서 나오는 기체가 너 무 많음	농축수 배출 파이프 오염 막힘 혹은 배압이 있음 전류 설정이 너무 높음	오염 막힘 혹은 배압 제거 전류를 낮게 조정
생산수의 pH값이 너무 높거 나 너무 낮음	전류 설정이 너무 높음	전류를 낮게 조정

7. 제품 포장 명세서

번호	내용	규격	수량	비고
1	EDI 모듈	MX-XXX	1	발주서에 따라 상응하는 제품 제공
2	모듈 경고 표지		1	
3	모듈 출고 테스트 보고서		1	유일한 대응 테스트 보고서
4	사용 설명서		1	

환경 보호

본 포장은 환경보호형 재료를 채택하여 상품을 개봉 후에 포장재로는 재활용이 가능합니다.