

ECO SYSTEM

운전 및 설치 지침서



본사 및 공장 : 경기도 안산시 단원구 해안로213번길 21
Tel: 031-494-7660 / Fax: 031-494-7665
<https://mrtin.co.kr>

Notices

ECO SYSTEM의 운전 및 수리 시, 상기의 안전 및 주의 지침을 하지 않을 경우 운전자에 중요한 안전사고가 발생할 수 있습니다.

이 운전 설명서는 ECO SYSTEM 의 취급 및 정비 시 준수해야 할 주의사항 및 지침을 설명한 것이다. SYSTEM 오랜 수명유지 및 적합한 운전-정비를 위해 본 시방서를 주의 깊게 읽어 보시기 바랍니다.

사전 안전 점검사항

1. 당제품의 배관에 과중한 무게를 가하지 마십시오.
2. Coupling 의 Safety Cover를 제거한 상태에서는 운전하지 마십시오.
3. 구동방향과 반대방향으로 운전시 펌프의 치명적 손상을 줄 수 있습니다.
4. System의 흡입구를 대기상태로 개방한 채 가동하면 안됩니다.
5. 구동장치가 연결된 상태로는 절대로 펌프를 수리하면 안됩니다.

목 차

1. 구조의 개요

1.1. 주요 Specification

1.2. 구조

2. 안전 취급절차

2.1. Control panel 사용설명서

2.2. Control panel 조작방법

3. 검사 및 점검

3.1. 주의사항

3.2. 주기적점검

3.3. 점검

3.4. 분해

3.5. 조립

4. 보증

5. 고장 원인 및 문제점 해결

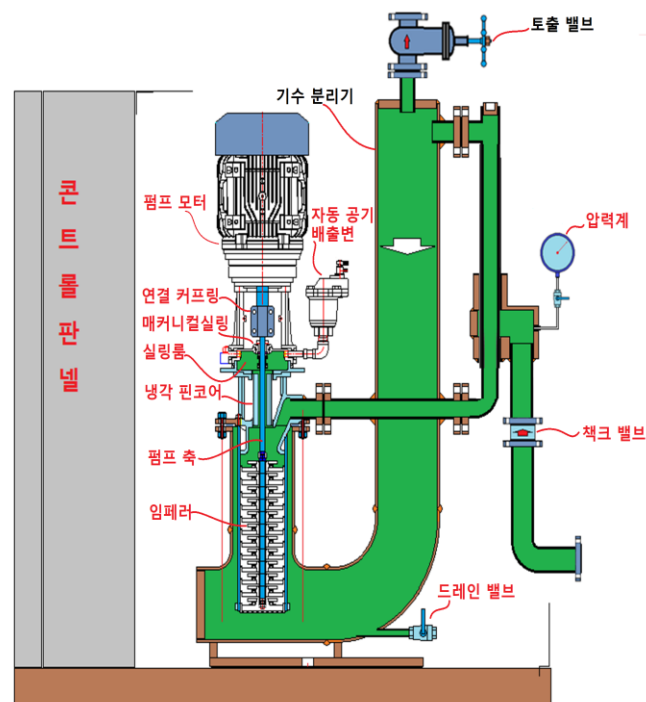
6. 시스템 개략도

1. 구조의 개요

1.1 주요 Specification

MRT ECO SYSTEM 사양

- 1) 펌프 모터 사양
- 2) 전압 : 220V~380V~440V
- 3) 모터 회전수 : 3500RPM
- 4) 모터 용량 및 정격 전류 : 3.75KW ~ 7.2A
- 5) 흡입 압력 : 760mmHg
- 6) 토출 압력 : 2.5kg/cm² ~ 10kg/cm²
- 7) 흡입토출 물량 : 5 m³/h ~ 10 m³/h
- 8) 최대 사용 온도 : 약 200°C
- 9) 기수 분리기 내 압력 : 10kg/cm²
- 10) 상기외의 사양은 현장 사정에 따라 설계가 가능함.



MRT ECO SYSTEM의 작동원리 : 펌프의 임펠러에서 초당 약 60m의 속도로 이젝터 노즐에 통과 시키면 디퓨저에 진공이 걸리면서 고온의 응축수를 흡입 하게되고 연속해서 동작시키면 동체내에 온도와 압력이 상승하여 보일러에 직접 공급하는 구조로 되어있다.

1.2 구조

● Shaft

Shaft는 고품질의 Ductile Iron(FCD 55)으로 만들어 특수 기계에 의한 수치 제어에 의하여 정밀 가공된 것이다. 기계 가공 후 Dynamic Balance Test를 거쳐 완벽한 Dynamic Balance를 맞추어 진동을 최소화 하였다.

● Impeller

Impeller는 Pump의 용량결정에 있어 가장 중요한 부분이며 서로 일정한 간격을 유지하며 회전할 수 있도록 되어 있다. 부식방지를 위해 SUS304로 제작되어 있으며 소음을 줄이기 위해 특별한 초정밀 Teeth Polishing Machine으로 연마한 것이다.

● Mech./Seal

고정자와 회전자로 구성되어 있으며 200도 이상의 고온을 견디고 다양한 조건에서 사용할 수 있도록 사용조건에 적합한 재질을 설정하여 제작한 특수오링을 사용하여 맞춤설계방식으로 제작되었다.

● 이젝터

고온 고압 응축수가 고온 펌프로 펌핑 하여 이젝터 노즐을 고속으로 통과하여 디퓨저로 이동 할 때 이젝터 하우징 내에 고진공이 형성 되며 진공의 힘으로 기체 및 액체를 흡입 하여 디퓨저로 이송 압축하여 기수 분리기로 이송 압축된다.

● 기수분리기

기수 분리는 이젝터 에서 유입된 응축 수를 기체와 액체로 분리하여 액체는 아래로 기체는 위로 배출 시키는 역할을 하며 펌프에 끊임 없는 물 부족 현상을 막아 는 역할을 한다.

2. 운전(취급)절차

2.1 Control Panel 사용설명서



1. 정상/이상 & 정지/운전 상태표시 : 순환펌프 #A, #B의 운전상태를 표시합니다.
2. 모터전류 및 전류셋팅값 : 순환펌프 운전 중 전류를 표시하며 기준이 되는 값을 설정합니다.
3. 확인시간 & 대기시간 : 순환펌프 운전 중 모터의 공회전을 감시하기위한 시간을 설정합니다.
(예 : 대기시간 후에 확인시간 이상 기준전류 이하가 되면 공회전으로 감지 운전종료되며 정지시간 후에 재가동됩니다. 정지시간 설정치가 0인경우 이 기능은 무시되며 설정화면에 온도제어가 됩니다.)
4. 현재전류 & 설정 전류 : 순환펌프 #A, #B의 운전 전류를 표시하며 설정화면에 설정된 값을 표시합니다.
5. SOL 설정온도 : 순환되는 온수의 현재온도를 표시하며 SOL V/V 자동선택시 SOL 설정온도보다 낮을 경우 VENT SOL을 열어 정체되어 있는 기체 및 온수를 배출시킵니다. 순환펌프 자동운전은 SOL 설정온도 이상일 때 가능합니다.
6. 가동/정지시간 설정값 & 가동/정지시간 현재값
 - 1) 가동/정지시간 설정값 : 순환펌프 자동운전시 펌프의 가동 및 정지시간을 적절한 초 단위로 설정합니다.
 - 2) 가동/정지시간 현재값 : 순환펌프 자동운전 중에 펌프의 현재 시간이 표시됩니다.

7. SOL 수동조작 : SOL V/V 수동선택 시 열림 & 닫힘 스위치를 이용하여 VENT SOL을 조작합니다.
8. 모터 운전 선택 (설정화면)
 - 1)A 선택 : 순환펌프 #A만 사용할 경우 선택합니다.
 - 2)B 선택 : 순환펌프 #B만 사용할 경우 선택합니다.
 - 3)A&B 선택 : 순환펌프 #A,#B를 동시에 사용할 경우 선택합니다.
 - 4)교반운전 : 순환펌프의 균등한 사용을 위해 #A 또는 #B가 한번씩 사용할 경우 선택합니다.
9. 현대온도 & 장비가동확인 & 장비정지확인 (설정화면)
 - 1)순환되는 온수의 현재온도를 표시합니다.
 - 2)정비가동확인 : 순환펌프 자동운전중에 현장에서 정상운전 시 순환되는 온수의 온도를 설정합니다.
 - 3)정비정지확인 : 순환펌프 자동운전 중에 현장작업이 종료되어 떨어지는 온도를 설정합니다.
(예 : 장비가동확인(170도) & 장비정지확인(150도)일 때 순환펌프 자동운전 중에 순환되는 온수의 현재온도가 170도 이상이 되면 장비가동으로 확인하고 150도 이하로 떨어지면 정비정지도 인식하여 경광등을 점등하고 순환펌프는 자동정지됩니다. 시작 화면에 있는 부저정지 S/W를 이용하여 부저 및 경광등을 정지할 수 있습니다. 발생된 이상은 순환펌프 수동선택 시 해제됩니다. 또는 순환펌프 START, STOP S/W로도 해제됩니다.)
10. 운전 & 저속 & 정지온도 및 운전 & 저속속도 (설정화면)
 - 1) 운전온도 및 속도 : 인버터의 운전속도를 이용하여 순환시키는 온도를 설정합니다. (온도 이하 체크)
 - 2) 저속온도 및 속도 : 인버터의 운전속도를 이용하여 순환시키는 온도를 설정합니다. (온도 이상 체크)
 - 3) 정지온도 : 인버터의 운전을 정지시키는 온도를 설정합니다. (온도 이상 체크)
(예 : 운전온도 : 160도, 저속속도 : 170도, 정지온도 : 180도, 운전속도 : 60Hz, 저속속도 : 40Hz 순환펌프 자동운전 시 현재온도가 운전온도 이하일 때 60Hz로 운전하고 저속온도 이상으로 올라가면 40Hz운전 정지온도 이상으로 올라가면 정지됩니다. 정지된 상태는 운전온도 이하일 때 재가동됩니다. 운전방식은 시간 또는 온도로 운전되며 정지시간이 기준이 되어 설정치가 0이 되면 온도운전이 되며 정지시간이 1이상일 때 온도는 무시되며 설정된 가동 정지 시간에 의해 60Hz로 운전 정지합니다.)

2.2 Control Panel 조작방법

1) 모드선택 수동/자동 S/W : MRT ECO SYSTEM 운전하는 방식을 선택합니다.

- 설정화면에서 모터운전선택 항목으로 선택된 모터가 운전됩니다.

A선택 / B선택 / A&B선택 / 교반운전 중 선택가능합니다.

A선택 : A모터만 운전합니다.

B선택 : B모터만 운전합니다.

A&B선택 : A,B모터 동시 운전합니다.

교반운전 : A모터, B모터 한번에 정해진 시간을 하나씩 반복 운전합니다.

- 자동선택 시 펌프 가동은 SOL 설정온도 이상일 때 운전이 되고 온도가 설정 미만이 되면 정지됩니다.
- 정상 운전 중에는 ON TIME 설정 시간동안 운전되고 OFF TIME 설정 시간동안 정지되며 반복됩니다.
- 운전 중에 대기시간(30초) 후 확인시간(5초)이상 모터전류가 전류 셋팅값보다 적을 경우 모터 공회전으로 인식하고 정지되며 OFF TIME후 재가동합니다. 이때, 저전류 알람이 발생하며 알람 화면에 기록됩니다.
- 저전류 정지 시 저전류횟수에 카운트되며 횟수가 저전류설정치에 도달하면 정지되며 부저가 발생합니다. 횟수리셋 S/W로 저전류횟수를 지우면 다시 운전됩니다.
- 운전 중에 인버터 TRIP시 부저가 발생되고 운전정지 됩니다. 판넬 내부의 인터버를 리셋하여 재가동합니다.
- 운전 중에 현재온도가 설정화면의 장비가동확인 설정치에 도달한 후 장비정지확인 설정치까지 떨어질 경우 이상으로 체크 정지되며 수동선택 혹은 정지 S/W를 눌러 해제시킵니다.
- 수동선택 시 운전 S/W로 운전, 정지 S/W로 모터를 정지하며 인버터 TRIP시에도 정지됩니다. 판넬 내부의 인버터를 리셋하고 운전 S/W로 재가동합니다.

2) SOL 수동/자동 S/W

- 자동선택 시 VENT SOL은 현재온도가 SOL 설정온도보다 낮은 경우 VENT SOL을 열어 배출시킵니다.
- 응축수의 현재온도가 SOL 설정온도 이상일 때 VENT SOL이 닫히며 PUMP가 가동대기 상태가 됩니다.
- 수동 선택 시 VENT SOL은 터치화면의 열림, 닫힘 S/W를 이용하여 조작합니다.

3) 비상정지 시 부저가 발생되며 모든 동작은 멈춥니다. 부저정지 S/W로

부저를 멈추실 수 있습니다.

- 4) 설정화면에 있는 온도보정 설정값을 이용하여 현재 온도값의 오프셋 미세조정이 가능합니다.

3. 검사 및 점검

3.1 주의사항

- (1) 공정액이 다량 혼입될 경우 수시로 청소해 두어야 한다. 특히 비연속식일 경우에는 주의를 요한다.
- (2) Mech./seal 온도, 진동, 소음 등의 이상 발생은 일상적인 점검에 의해 확인된다.
- (3) 동절기 동파예방에 특별한 주의가 요한다. 장기간 가동 중단 시 펌프내부의 응축수는 반드시 배출시켜 보관해야 한다.
- (4) M/Seal 파손에 따른 펌프외부로 Steam 배출 점검을 소홀히 할 경우 운전자의 부상 및 기계적인 손상이 발생할 수 있다.

3.2 주기적 점검

일일점검

흡입압력 / 토출압력 / Seal Cover의 온도 / 모터의 부하여부

매분기점검

Air Vent 누수 점검 / Coupling 정렬 점검

1년 점검

M/seal 점검

흡입, 토출배관 점검 / 가변형 오리피스 점검

3.3 점검

MRT ECO SYSTEM 정비/점검 CHECK LIST

No	Item	Check Point	매일	매월	3~6개월	1년
1	전류량	정격 전류/운전전류 변동 여부?	○			
2	회전방향	회전방향 및 상태	○			
3	운전 및 토출압력	설정압력이 유지되는가?	○			
4	소음/진동	비정상적인 소음/진동여부?	○			
5	Seal Cover의 온도	적정한 온도 수준인가?	○			
6	Coupling 정렬	수직 상태 및 볼트 장력확인	○			

7	Air Vent	누수 및 장력 check	○		○	
8	가변형 오리피스	압력/양은 적정한가?				○
9	배관	흡/토출 배관에 scale은 없는가?				○
10	내부점검	부식 및 크랙 여부확인				○

3.4 분해

● 분해 시 주의사항

- (1) Mech./seal 및 Coupling Clearance가 table에 명시된 허용범위 이내 인지를 사전 점검 후 확인해야 한다.
- (2) 연결부분은 marking후 분해를 실시해야 한다.
- (3) 분해 시 Gasket 의 치수를 측정해 두어야 한다.
- (4) 분해 시 주위 환경을 청소한 후 먼지가 없는 깨끗한 장소에서 실시한다.

● 분해

- (1) 모든 전기를 차단한다.
- (2) Air Vent를 열어 진공을 파괴한다.
- (3) 기수분리기의 응축수를 완전히 배출한다.
- (4) 상부 벨로우즈씰 밸브의 볼트를 제거하여 분리시킨다.
- (5) 분리된 벨로우즈씰 밸브 하단의 Flange 단관을 제거한다.
- (6) 상부 Cover를 제거한다.
- (7) Coupling Safety Cover 제거 후 Coupling을 제거한다.
- (8) Motor 배선 분리 후 Pump에서 Motor을 분리한다.
- (9) Mech./Seal 을 분리한다. 정해진 Tool을 이용해 고정자를 분리한다. 이때 고정자 체결볼트 취급에 주의한다.
- (10) Snap Ring을 Pump Housing에서 제거한다.
- (11) 냉각핀 코어를 Shaft에서 제거한다.
- (12) Pump Housing 및 Bracket을 볼트제거 후 분리한다.
- (13) Shaft에서 Impeller를 분리한다.
- (14) Impeller 분리 시 분리순서 및 방향을 기록한다.

3.5 조립

● 주의사항

- (1) 손상된 부품이 있는지 확인하여 조금이라도 이상이 있을 시 교환하는 것이 좋다.
- (2) 재조립 시 M/Seal, Gasket 등은 교환하는 것이 좋다.
재사용 시에는 M/Seal, Gasket을 오일 및 깨끗한 천 조각으로 청소해야 한다.
- (3) Gasket은 반드시 두께를 측정하여 재 사용 및 교체 시 치수를 확인해야 한다.

- (4) 조립은 분해의 역순으로 하면 되고, 주위 청소를 깨끗이 한 후 실시하며, 녹제거를 반드시 한 후 조립을 실시한다.

● 재조립

- (1) Shaft를 수직으로 세워서 Impeller를 조립한다.
- (2) 기록된 분리순서 및 방향에 맞춰 Impeller를 조립한다.
- (3) Bracket – Pump Housing 순서로 조립한다.
- (4) 냉각핀 코어를 Shaft에 결합한다. 이때 O-ring부위에 윤활제를 뿌려 O-ring 파손에 주의한다
- (5) Snap Ring을 Pump Housing에 끼운다.
- (6) Mech. seals의 고정자의 O-rings에 오일을 뿌려주고 shaft에 끼운 후 Tool을 이용해 고정자가 완전히 고정되도록 설치한다. 회전자 카본 위 오일을 주유 후 shaft에 고정한다. 이때, O-Ring이 제자리에 잡혔는지 확인한다.
- (7) Snap Ring을 Pump Housing에 끼운다.
- (8) Pump와 Motor를 체결한다.
- (9) Motor 체결 시 Coupling 결합 전 전용Tool을 이용해 Shaft를 들어올려 Impeller와 Shaft의 공차를 조절한다.
- (10) Coupling 체결 후 Coupling Safety Cover를 체결한다.
- (11) Flange 단관 체결 후 상부 Cover를 조립한다.
- (12) 커버 조립 후 기타 Unit을 설치한다.

4. 보증

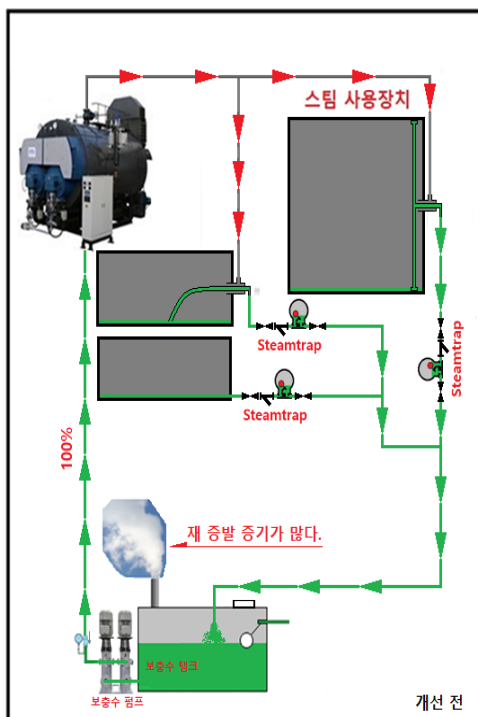
- (1) 제품 인도 후 1년. (당사의 결함 즉, 자재 불량, 작업 불량 또는 조립불량 등)
- (2) 제조자의 잘못과 관련된 문제의 경우, 위의 품질 보증기간은 결함들이 해결될 때까지 연장한다.
- (3) 아래의 경우, 당사는 품질보증의 의무를 지지 않는다.
 - ① 천재지변 및 화재 등 불가항력의 경우
 - ② 특수한 환경(고온이나 소금기 등)에 발생한 문제
 - ③ 당사의 확인 없이 무단설비 변경에 발생한 문제
 - ④ 정비불량에 의해 발생한 문제
 - ⑤ **사용자의 잘못에 의해 발생한 문제**

본 지침서에 첨부된 주기적 점검에 필요한 조치를 사전에 충분히 숙지하여 사용하면 펌프 수명을 연장시킬 수 있다.

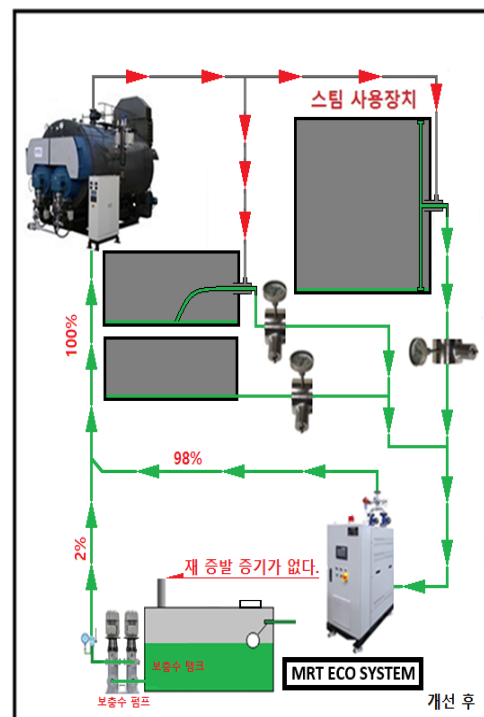
5. 고장원인 및 문제점 해결

	원인	대책
이상소음발생	▪System 내부로 Air 유입	▪Air Vent 조절로 배출
Motor의 과부하	▪System 내부에 이물질 유입 ▪Shaft 정렬 흐트러짐 ▪토출부 배관의 배기가 원활치 못함	▪펌프내부청소 ▪Coupling 재정렬 ▪벨로우즈씰 및 전동밸브 이상휴무 확인
누수현상	▪Mech./seal 파손 ▪Air Vent 파손	▪Mech./Seal O-Ring 확인 ▪Air Vent 스프링 장력확인 ▪운전진공도 및 압축비 재조정후 사용

6. 시스템 개략도



보일러에서 발생한 스팀이 스팀사용장치를 거치면서 응축된 응축수를 스팀트랩을 거쳐서 보충수탱크로 보낸후 보일러 급수펌프를 통해 보일러에 재공급된다



보일러에서 발생한 스팀이 스팀사용장치를 거치면서 응축된 응축수는 스팀트랩 대신 가변형 오리피스를 거쳐 MRT ECO SYSTEM 에 흡입된 후 보충수탱크를 거치지 않고 보일러로 직접 급수한다