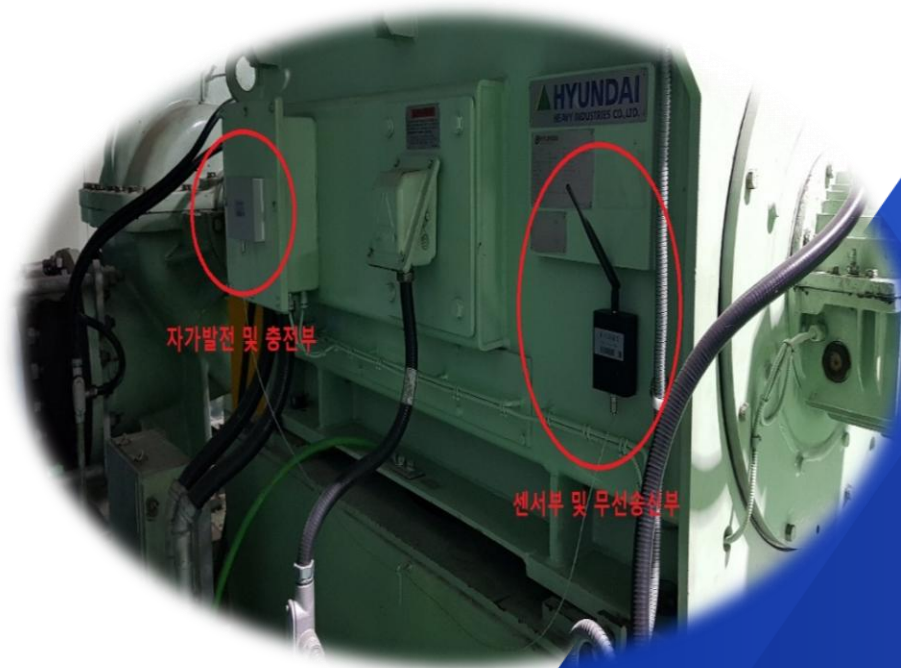


자가발전/충전 **진동설비** 스마트

IOT 실시간 모니터링 시스템



01. 측정 원리

01 원리 / 변환 과정

진동 에너지를 전기에너지로 변환하는 자가발전 원리

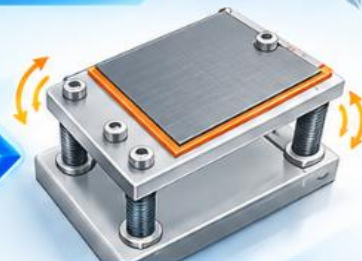


진동 발생, 압력 인가



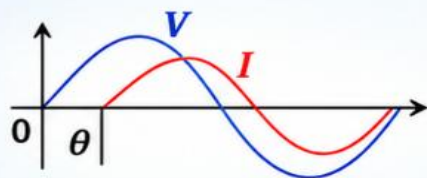
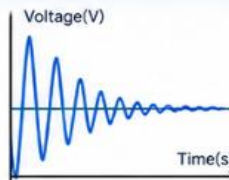
Shim 변형, 압전막 변형

기계에너지 ->
전기에너지 변환
(자가발전 전원생성)



진동 압전 발전모듈

발생 전압 파형 (예시)



모터로 60 Hz 전압 / 전류 공급



모터 / 펌프 등 회전기기



동심



편심

02 활용 및 기능

자가발전으로 구동되는 무선 센서 기반 회전기기 상태감시



자가발전 전원 발생
자가발전 전원 충전

충전된 전원으로 각 센서 구동
데이터 무선통신 전송 및 실시간 감시



센서 구동



무선통신
전송



실시간 감시



회전기기 진동체크, 주파수 데이터 취득



진동압전소자 이용, 스펙트럼 분석



최적출력 튜닝

자가발전/충전 스마트 IoT 디바이스를 통한 진동설비 감시와 실시간 모니터링 시스템

SMART
INDUSTRY
SMART FUTURE

스마트 IoT 디바이스

에너지를 만들고, 데이터를 보내는
지능형 센서



모든 회전 설비의
운전 상태 감시



자가발전 및
ESS 충전



진동 주파수
실시간 감시



무선 데이터 송신

자가발전/충전 스마트
IoT 디바이스

중계기

무선 데이터 전송
(BLE / IoT)

진동설비 실시간 모니터링 시스템

데이터로 보는 설비의 현재와 미래

MONITOR TODAY
FOR A SAFER TOMORROW



실시간 감시
및 이상 동작 알림



데이터 시각화



WEB/APP
기반의 확장성



24/365
가용성 확보

진동설비 실시간
모니터링 시스템

데이터가 만드는
더 안전한 스마트 산업의 내일

SMART
MONITORING
RELIABLE OPERATIONS



에너지가 만드는
지속 가능한 설비 감시

- 기존 고압 전동기 외에 모든 진동 설비를 감시
- **자가발전을 통해 별도의 전원 없이 운영**
- 고객 요구사항에 맞춘 각 센서를 통한 데이터 수집
- BLE 모듈을 적용한 무선 통신으로 별도 시그널 케이블 설치가 필요 없는 편의성



데이터로 실현하는
스마트한 운영

- 다수의 IoT 스마트 디바이스로 부터 데이터를 실시간 수집과 이상 동작 알림 서비스
- 데이터 시각화를 통한 실시간 모니터링
- WEB/APP 기반 어플리케이션으로 확장성과 가용성 확보



SELF-POWERED



WIRELESS



SMART MONITORING



RELIABLE OPERATION

지속 가능한 산업, 더 안전한 미래



자가발전/충전 진동설비 스마트 IoT 실시간 모니터링 시스템



스마트한 설비
더 안전한 내일



자가발전/충전 IoT 스마트 디바이스

- ✓ 진동 압전 소자를 이용한 자가발전 및 ESS 충전
- ✓ 진동 주파수, 세기, 온도 등 센서
- ✓ BLE 모듈을 통한 무선 통신
- ✓ 센서부/발전부의 일체/분리형 모델



데이터 수집 중계기

- ✓ 다수의 IoT 스마트 디바이스로부터 데이터 수신
- ✓ 인트라넷/WiFi를 통해 수집한 데이터를 모니터링 서버에 적재



실시간 모니터링 시스템

- ✓ 데이터 시각화를 통한 실시간 진동 설비 모니터링 시스템
- ✓ 이상 동작 발생 시 알림 발생
- ✓ 과거 데이터 조회 제공



제품 구성도

스마트 진동감시로
안정적인 설비 운영을 실현합니다.



03. 제품 구성

IoT로 연결하는 설비의 건강한 미래

진동을 에너지로, 데이터를 가치로, 더 안전한 산업 현장을 만듭니다.

SMART
INDUSTRY
SOLUTION

01 | 자가발전/충전 IoT스마트 디바이스

진동을 에너지로, 설치가 더 간편하게



- ✓ 회전 진동 설비에 설치
- ✓ 진동 압전소자를 통해 자가 발전 전원으로 동작하므로, 별도 전원 공급이 필요 없어, 간편하게 설치 가능
- ✓ 센서부와 발전부로 구성
(발전부는 설비의 진동이 높은 부분에 설치하여 자가 발전 효율을 높이고, 센서부는 측정이 유효한 부분에 분리하여 설치)
- ✓ 적용 현장에 따라 센서부와 발전부의 분리형 및 일체형 모델을 적용
- ✓ 기본 진동 주파수, 진동 세기, 온도를 감시
- ✓ 고객 요구사항에 따라 추가 센서 적용

02 | 데이터 수집 중계기

현장의 데이터를 모아, 실시간으로 연결



- ✓ 건물이나 각 층에 따라 IoT 스마트 디바이스의 무선 신호를 수신할 수 있는 곳에 설치
- ✓ 여러 개의 IoT 스마트 디바이스의 센서 데이터를 수집하여 실시간 모니터링 서버에 전송
- ✓ 스위칭 허브와 200M 이상의 거리의 경우 PoE를 적용하여 별도 전원 공급을 위한 라인 포설 없이 간편하게 설치 가능
- ✓ 스위칭 허브로부터 200M 이상의 거리에 적용하거나, WiFi 환경을 적용할 경우 전원 공급이 필요함

03 | 실시간 모니터링 서버

데이터를 한눈에, 더 스마트한 관리



- ✓ 대시보드 및 관리 시스템 제공
- ✓ 대시보드 : IoT 스마트 디바이스의 실시간 센서 데이터를 시각화하고, 이상동작 감지 시 알람 표시
- ✓ 관리 시스템
 - ✓ 현장의 회전 설비 관리
 - ✓ 중계기 관리
 - ✓ IoT 스마트 디바이스 관리
- ✓ 데이터 조회
 - ✓ 실시간 IoT 디바이스 RAW 데이터 조회
 - ✓ 일별 IoT 디바이스 데이터 조회
- ✓ 모니터링 서버 및 대시보드 컴퓨터 사양은 고객사 협의에 따라 적용



설비의 안정성 강화



데이터 기반의 예지보전



비용 절감 및 생산성 향상



지속 가능한 스마트 산업

SMART
SAFE
SUSTAINABLE

진동을 데이터로, 설비의 미래를 더 스마트하게

IoT · Energy Harvesting · Real-time Monitoring

/ SMART INDUSTRY
BETTER TOMORROW

LOT 디바이스 센서부/발전부

SENSOR & ENERGY HARVESTER

01

작은 진동이
큰 가치를 만듭니다.

센서부

- Input : DC 4V 최대 10mA / 유휴 0.2mA
- 측정 진동 주파수 : 40~400Hz
- 측정 진동 가속도 : ~ 10G
- 무선 송수신 : BLE v5.1
- Size : 75*90*30mm
- 자석 부착식

SENSE
ANALYZE
PREDICT

발전부

- Output : DC 4V 1A
- 최대 충전량 : 6400mAh
- 발전 진동 주파수대역 : 60~145Hz
- Size : 175*110*30mm

HARVEST
CHARGE
SUSTAIN

데이터 수집 중계기

DATA GATEWAY / REPEATER

02

현장의 데이터를
더 멀리, 더 안정적으로

Input : DC 5V 5A



PoE 지원 또는 외부 전원 공급



네트워크 : 기가비트 이더넷



무선 송수신 : BLE v5.0



Size : 100*132*38mm



자석 부착식

CONNECT
COLLECT
DELIVER

실시간 모니터링 서버

REAL-TIME MONITORING SERVER

03

데이터로
더 안전한 내일을서버 : CPU, 메모리, 메인보드, 파워 서플라이,
랙마운트 케이스 등

모니터 : 21인치 LED 모니터



OS : 윈도우 11



라우터 : IP 공유기



자체 프로그램 적용

MONITOR
MANAGE
OPTIMIZE

05. 현장 적용 사례_군산

2020년 구매조건부 연구과제 5차 공동투자형 / 군산발전본부 설치 완료



설치적용 회전기기



1 Generator
(고압전동기, ST 건물 3층)



2 Turbine
(고압전동기, ST 건물 3층)



3 CCWP
(고압전동기, ST 건물 1층)



4 CVP
(고압전동기, ST 건물 1층)



5 COP
(고압전동기, ST 건물 1층)

깨끗한 에너지, 더 나은 미래를 위한 기술

05.

현장 적용 사례_영동#1

05.

현장 적용 사례_영동#2

05. 현장 적용 사례

Smart IoT Device 모니터링 시스템

실시간 데이터로 더 안전한 현장을 만듭니다.

CONNECT
MONITOR
ANALYZE
FOR A SMART TOMORROW

Dashboard **관리 시스템**

SMART
FACTORY
SMART PEOPLE
A BETTER TOMORROW

Smart IoT Device Dashboard

데이터가 만드는 안전한 내일

ST BD 2F 한공 1동 FPH-G1 정상작동

Today 트렌드 화면

Sensor Trend (실시간 IoT Device 데이터)

01시간 Today

진동주파수 값 해당 회전기기 온도 값 진동세기 값

Smart IoT Device Dashboard

작은 변화도, 실시간으로 놓치지 않습니다.

중계기 정상작동 여부 확인

ST BD 2F 한공 1동 FPH-G1 정상작동

정상운전 : 빨간색
이상운전 : 노란색
정지중 : 초록색

세팅 된 값을 벗어날 경우
이상운전 알람 발생

해당 회전기기 정지중 확인

실시간 데이터 모니터링 화면

제너레이터 FPH-G01	터빈 FPH-G02	CCWP FPH-G03
진동주파수 122	진동주파수 145	진동주파수 0
가속도 14.7	가속도 29.4	가속도 0.0
CO 0	CO 0	CO 0
온도 34	온도 37	온도 0

CVP FPH-G04	COP FPH-G05
진동주파수 85	진동주파수 92
가속도 4.9	가속도 9.8
CO 5	CO 0
온도 26	온도 16

누르면 해당 회전기기 1시간/Today
트렌드 화면 이동 및 확인 가능함

Smart IoT Device 모니터링 시스템

IoT로 더 스마트한 산업의 내일을 열어갑니다.

데이터로 연결된 스마트한 현장, 더 안전한 미래를 만듭니다.

Dashboard **관리 시스템**

실시간 모니터링 REAL-TIME MONITORING	이상징후 사전대응 PREDICTIVE MAINTENANCE	생산성 향상 HIGHER PRODUCTIVITY	안전한 산업 현장 SAFER WORKPLACE
----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------	------------------------------

05. 현장 적용 사례

SMART IoT DEVICE

스마트 설비가 만드는 더 안전한 내일 | 실시간 모니터링으로 설비의 가치를 높입니다.

IoT로 연결된 스마트한 설비 관리, 더 높은 가동률과 더 안전한 현장

실시간 모니터링

예지보전

데이터 기반 관리

01 전동기 목록

등록된 전동기(회전기) 목록을 한눈에 확인할 수 있습니다.

모든 설비의
시작은 정확한 관리부터



SMART IoT DEVICE
모니터링 시스템

Dashboard

실시간 관계

전동기 관리

전동기 목록

전동기 설정

Smart IoT Device

데이터 분석

시스템 설정

전동기명 또는 위치로 검색하세요...

검색

초기화

전동기 목록

No	전동기명	위치	고장/가변	등록일	관리
1	국내급수펌프	5T 80 3F	고장	2021-09-01	상세보기
2	대단	5T 80 3F	고장	2021-09-01	상세보기
3	COWP	5T 80 1F	고장	2021-09-01	상세보기
4	CWP	5T 80 1F	고장	2021-09-01	상세보기
5	CDP	5T 80 1F	고장	2021-09-01	상세보기

현재 5개 중 1-5개 항목을 표시합니다.

< 1 >



설치/설비 리스트 확인 가능

등록된 전동기(회전기)의 설치 위치, 종류, 등록일 등 설비 리스트를 한눈에 확인할 수 있습니다.

02 Smart IoT Device 목록

등록된 IoT 디바이스 목록과 설정값을 확인하고 관리할 수 있습니다.



IoT로 더 스마트하게
설비를 연결하다

SMART IoT DEVICE
모니터링 시스템

Dashboard

실시간 관계

전동기 관리

Smart IoT Device

IoT 디바이스 목록

설비 설정

데이터 분석

시스템 설정

장비명, 전동기명, 위치로 검색하세요...

검색

초기화

Smart IoT Device 목록

No	ID	이름	전동기	전동주파수 알람구간 개수	전동주파수 최대값	전동가속도 알람구간 개수	전동가속도 최대값	CO 알람구간 개수	CO 최대값	온도 최대값	등록일
1	PR-G01	국내급수 이름	P01-G1	0	120	0	2	20	1	20	2021-10-17
2	PR-G02	대단	P01-G1	1	60	1	2	20	1	20	2021-10-18
3	PR-G03	COWP	P01-F1	1	140	1	0	10	1	20	2021-10-18
4	PR-G04	CWP	P01-F1	1	200	1	2	20	1	20	2021-10-18
5	PR-G05	CDP	P01-F1	1	120	1	2	20	1	20	2021-10-18

현재 5개 중 1-5개 항목을 표시합니다.

< 1 >



IoT 장비관리 / IoT 디바이스 목록 및 설정값 확인 가능

등록된 IoT 디바이스의 설정값과 임계값을 확인할 수 있으며, 목록의 항목을 클릭하면 개별 화면이 설정 화면으로 이동합니다.

03 개별 회전기기 설정 화면

선택한 회전기기의 상세 정보와 알람 설정값을 관리할 수 있습니다.



정확한 설정이
안정적인 운전의 시작입니다.

SMART IoT DEVICE
모니터링 시스템

Dashboard

실시간 관계

전동기 관리

전동기 목록

전동기 설정

Smart IoT Device

데이터 분석

시스템 설정

전동기 알람 설정

IoT 이름: PR-G01 IoT UID: SC7286416831

관련 전동기: 국내급수펌프 연결 종류: P01-G1

전동주파수 알람 구간: 하한값 120 최대값 60
※ 허용 범위 이내의 값으로 입력하세요.

전동가속도 알람 구간: 하한값 20 최대값 2
※ 허용 범위 이내의 값으로 입력하세요.

CO 알람 구간: 하한값 100 최대값
※ 허용 범위 이내의 값으로 입력하세요.

온도 알람 구간: 하한값 40 최대값 20
※ 허용 범위 이내의 값으로 입력하세요.

정렬번호: 1

저장하기

초기화

목록으로



누적된 데이터를 통해
개별 회전기기의 알람 설정값을
설정하여 이상운전 시
알람이 발생하도록 합니다.

04 IoT 실시간 RAW 데이터

회전기기의 실시간 데이터와 과거 데이터를 조회할 수 있습니다.



데이터로 보는 설비의 건강
이상이 보이면, 대응이 빨라집니다.

SMART IoT DEVICE
모니터링 시스템

Dashboard

실시간 관계

Smart IoT Device

IoT 실시간 RAW 데이터

데이터 분석

시스템 설정

실시간 데이터

차트 분석

IoT Device: PR-G01 조회기간: 2021-10-09 ~ 2021-10-07 검색

실시간 모니터링 데이터

시간	전동주파수(Hz)	가속도	CO	온도(°C)	동작 상태
07:04:45	0	0	0	0	정지
07:04:47	0	0	0	0	정지
07:04:49	0	0	0	0	정지
07:04:51	100	1	0	32	운전중
07:04:53	100	1	0	32	운전중
07:04:57	99	1	0	32	운전중
07:04:59	100	1	0	32	운전중
07:05:01	100	1	0	32	운전중
07:05:03	100	1	0	32	운전중

현재 138개 중 1-10개 항목을 표시합니다.

< 1 2 3 4 5 >



장비의 상태, 전동주파수, 진동레벨, 온도 등 다양한 데이터를 확인할 수 있습니다.

실시간 및 과거 데이터를 조회하여 설비의 이상 유무를 신속하게 파악할 수 있습니다.

05. 현장 적용 사례





진동 모니터링, 더 스마트한 선택으로 설비의 가치를 높입니다.

SMART MONITORING | SAFER PLANT | HIGHER VALUE

안정적인 설비,
더 큰 가치로

구분	자가발전/충전 진동설비 스마트 IoT 실시간 모니터링 시스템	Vibration Monitoring System(VMS)
 적용 설비	✓ VMS가 설치된 외의 고압 전동기 (VMS 대체품) ✓ 실시간 감시가 필요한 저압 전동기 ✓ 실시간 감시가 필요한 펌프 ✓ 그 외 필요 전동설비 ✓ CCWP, CWP, COP, IDF, FDF 등 적용 가능	 ✓ 중요 고압전동기 한정
 가격 경쟁력	✓ 1포인트 기준 2,500 만원 내외 (10 Sets 기준, 설치비 포함) ✓ 포인트 증가 시 가격 하락으로 가격 경쟁력 더욱 강화	✓ 1포인트 기준 5,000~8,000만원 내외(설치비 미포함)
 설치 방법	✓ 자가발전 전원 및 충전으로 현장센서에 전원 필요 없음 ✓ 현장센서를 위한 케이블 트레이 등의 설치비 필요 없음 ✓ 중계기 및 POE를 사용하여 현장 패널까지의 설치 최소화	✓ 현장센서에 전원 필요 ✓ 현장 전원케이블 및 트레이 등의 설치비 발생 ✓ 정선 박스 및 하드 와이어링으로 인한 추가 설치비 발생
 수명 A/S	✓ 수명 : 반 영구적 사용 가능 ✓ 사후 서비스 및 유지보수 관리 즉시 가능	✓ 수명 : 5년 내외 ✓ 사후 서비스 및 유지보수 관리 기간소요 과다

07. 기대 효과

진동의 가치를 에너지와 안전으로, 더 큰 내일을 만듭니다

ENERGY
SAFETY
EFFICIENCY
SUSTAINABILITY

스마트한 기술로 더 안전하고 효율적인 산업의 미래를 열어갑니다

SMART
TECHNOLOGY
BETTER
TOMORROW



기술적 측면

혁신적인 기술로
더 넓은 가능성을 만듭니다

TECHNOLOGY 01

- ✓ 진동압전기술을 이용한 자가발전 기술 확보
- ✓ ESS 충전 및 저전력 센서 구동 전원 사용 기술 확보
- ✓ BLE를 이용한 무선 데이터 송수신 기술 확보
- ✓ 확장성이 용이한 진동설비 실시간 모니터링 시스템 기술 확보
- ✓ 가격대비 효율성 극대화 시킨 IoT 시스템 기술 확보
- ✓ 발전사 이외 타 분야에도 적용 가능



안전성 측면

예방하는 기술이
더 안전한 현장을 만듭니다

SAFETY 02

- ✓ 설비 손상 전조 현상 진단을 통한 2차 피해 예방
- ✓ 감시를 하지 못하는 진동설비 효과적 관리 가능
- ✓ 진동설비 스파크로 인한 화재예방 효과
- ✓ 관리가 어려운 곳에 위치한 진동설비 적용 가능 (고소, 고온)



PREVENT
PROTECT
MONITOR
SAFETY



경제적 측면

효율적인 투자로
더 큰 가치를 창출합니다

ECONOMY 03

- ✓ 고가 외산 시스템 대체효과를 통한 원가절감 효과
- ✓ 기존 설비 대비 재료비, 설치비 감소 효과
- ✓ 유지보수를 위한 인원절감 효과
- ✓ 운영관리를 위한 인원절감 효과
- ✓ 중요 고압전동기 외 모든 진동설비의 실시간 감시 구축으로 운영 및 발전효율 상승
- ✓ 운영 및 유지보수의 불필요한 시간 절약



성과물 취득

기술의 성과가
더 큰 미래를 만듭니다

ACHIEVEMENT 04

- ✓ 제품 현장 설치 및 운영
- ✓ 산업재산권 및 지적재산권 취득
- ✓ 연구개발물 국내외 발전전시회 참가 및 수상 가능
- ✓ 개발선행품 지정



INNOVATION
RECOGNITION
NEXT STEP

지속 가능한 산업의 미래, 우리의 기술이 함께 합니다

감사합니다