USENS
UNIVERSAL SENSING SOLUTION

USER MANUAL

BROADSENS 무선 진동 모니터링 시스템

사용자 매뉴얼

GU300 엣지 게이트웨이 · SVT-V / SVT-A 무선 진동 센서

2026. 09.

REV 1.0

유센스 주식회사 | www.usens.co.kr | sales@usens.co.kr

목차

PART 1 · 제품과 구성

1. 시스템 구성
2. 게이트웨이 GU300
3. 센서 — SVT-V와 SVT-A
4. 함께 쓸 때의 제약

PART 2 · 설치와 등록

5. 구성품과 결선
6. 공유기로 접속 (기본)
7. 고정 IP와 비밀번호 설정
8. 대시보드 화면 구성
9. 센서 등록
10. 상태 확인과 센서 부착

PART 3 · 측정과 데이터

11. SVT-V 모니터링
12. SVT-A 측정
13. 알람 설정
14. Trend 분석
15. FFT 분석
16. History 조회와 내보내기
17. 타이머 설정

PART 4 · 상위 시스템 연동

18. MQTT 설정
19. Modbus 레지스터 맵
20. 소프트웨어 버전 관리

APPENDIX · 부록

A. SVT-A 측정 모드

B. 샘플링 · 블록사이즈 · 측정시간

C. 사양 요약

PART 1

제품과 구성

무엇이 무엇인지, 설계 전에 알아야 할 제약

1. 시스템 구성
2. 게이트웨이 GU300
3. 센서 — SVT-V와 SVT-A
4. 함께 쓸 때의 제약

1. 시스템 구성

센서 → 게이트웨이 → 상위

센서가 진동을 측정해 무선으로 보내면, 게이트웨이가 받아서 저장하고 판정한 뒤 상위 시스템으로 넘깁니다. 별도 서버 없이 게이트웨이 한 대로 수집·저장·표시·발보가 모두 됩니다.

구성 요소

센서	진동·온도 측정 (배터리 구동)
게이트웨이	수집 · 저장 · 판정 · 상위 전송
상위	MQTT / Modbus / GPIO 접점

게이트웨이 한 대로 수집·저장·표시·판정·발보가 모두 게이트웨이 안에서 이루어집니다. 서버는 여러 게이트웨이를 함께 볼 때 추가합니다.

무선 구간 2.4 GHz 대역의 Broadsens 독자 프로토콜입니다. 일반 센서는 50 m 이내, 장거리형(SVT-L)은 150 m 이내를 기준으로 설계합니다(장애물이 있는 실제 설비 조건).

GU300 — 상단 안테나 2, 하단 전원·통신 단자

주요 사양

프로세서	1.5 GHz 쿼드코어 64bit ARM / Linux
저장	내장 시계열 DB(InfluxDB), 기본 6개월 보관
센서 수용	SVT-V 25대 / SVT-A 120대 (6대 × 20그룹)
상위 연동	MQTT · Modbus TCP / RTU · TCP/IP · UDP · GPIO
전원	DC 입력(24 V 공급 가능) · 15 W 미만
환경	−30 ~ 60 °C · 141 × 121 × 31 mm · 490 g

내장 소프트웨어 BroadVibra가 미리 설치되어 있어 전원을 넣고 브라우저로 접속하면 바로 사용할 수 있습니다. 별도 프로그램 설치가 필요 없습니다.

무선 진동·온도 센서

자석

패드

두 계열의 차이

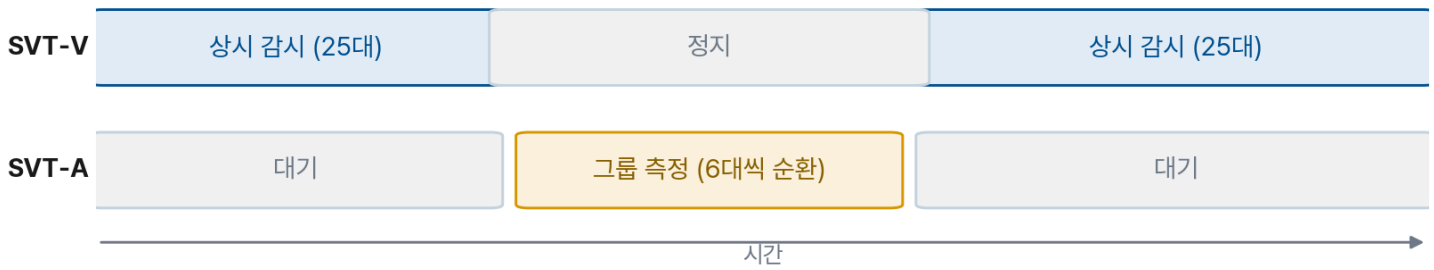
구분	SVT-V	SVT-A
역할	상시 감시	원파형 취득
전송	결과값만	Raw data 전체
샘플링	6.4 kHz 고정	50 Hz ~ 25.6 kHz
용도	이상 감지·발보	원인 진단·FFT

어느 것을 쓰나 설비를 24시간 지켜보려면 SVT-V, 이상 원인을 파고들려면 SVT-A입니다. 두 계열을 한 게이트웨이에 함께 등록할 수 있지만 동시에 측정되지는 않습니다.

공통 사양

항목	값	비고
가속도 레인지	8 g / 16 g / 64 g	200 · 300 · 400 모델 순
전원	ER14250 교체형 전지	1일 12시간 가동 기준 약 3년
환경	IP68 (옵션 IP69K)	−40~85 °C · Ø34 × H31 mm · 53 g
설치	에폭시 / 패드 / 스터드 / 자석	전 대수 축 방향 통일

게이트웨이 1대의 무선 채널은 한 번에 한 계열만 사용합니다



동시 측정 불가 SVT-A를 측정하는 동안 SVT-V는 정지하고, SVT-V가 도는 동안에는 SVT-A를 측정할 수 없습니다. 상시 감시와 정밀 진단을 함께 쓰려면 측정 일정을 나누어 운용하십시오.

수용 대수

구분	대수	방식
SVT-V	25 대	전 대수 동시 상시 통신
SVT-A	120 대	6대 × 20그룹, 그룹 순환

그룹 규칙 SVT-A는 한 그룹에 최대 6대이고 기본 20그룹입니다. 같은 그룹끼리만 동시에 측정됩니다.

SVT-V의 그룹 등록 시 지정되며 변경할 수 없습니다. 다만 운용에는 영향을 주지 않습니다.

설계 순서

① 상시 감시 대상을 정해 SVT-V 배치 → ② 정밀 진단이 필요한 지점에 SVT-A 배치 → ③ SVT-A를 6대 이하 그룹으로 나눔 → ④ 타이머로 SVT-A 측정 시각을 지정

PART 2

설치와 등록

게이트웨이 결선 · 접속 · 센서 등록 · 상태 확인

5. 구성품과 결선
6. 공유기로 접속 (기본)
7. 고정 IP와 비밀번호 설정
8. 대시보드 화면 구성
9. 센서 등록
10. 상태 확인과 센서 부착

단자 구성

번호	위치	용도
1	좌측 안테나	WiFi 통신용
2	우측 안테나	BLE — 센서 통신용
3	DC IN	전원 공급 (220 V 어댑터)
4	ETH	이더넷 연결 포트

연결 순서 안테나 2개 체결 → 랜 케이블을 ETH 포트와 공유기에 연결 → 전원 어댑터 연결. 부팅에 약 1분이 걸립니다.

전원 DC 24 V 공급도 가능합니다. 출하 시기에 따라 적용 여부가 다르므로 기납품 장비는 확인 후 사용하십시오.

공유기 (iptime)

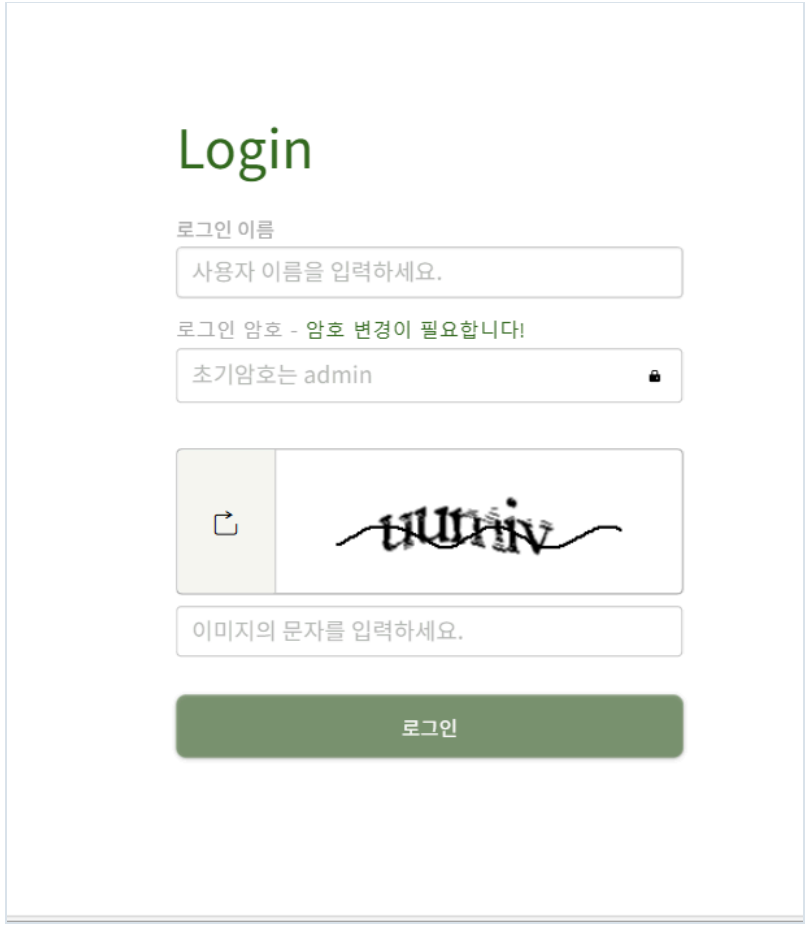
게이트웨이 (GU300)

연결

1. 공유기와 게이트웨이에 전원 인가
2. 랜 케이블로 공유기 주황색 포트 ↔ 게이트웨이 ETH 연결
3. PC를 같은 공유기에 연결 (WiFi 또는 랜)

전원 게이트웨이 전원은 어댑터 외에 SMPS 등 별도 전력 공급 장치로도 인가할 수 있습니다.

참고 게이트웨이 전원은 어댑터 외에 SMPS 등 별도 전력 공급 장치로도 인가할 수 있습니다. PC는 WiFi로 iptime에 접속해도 되고, 랜 케이블로 직접 연결해도 됩니다.

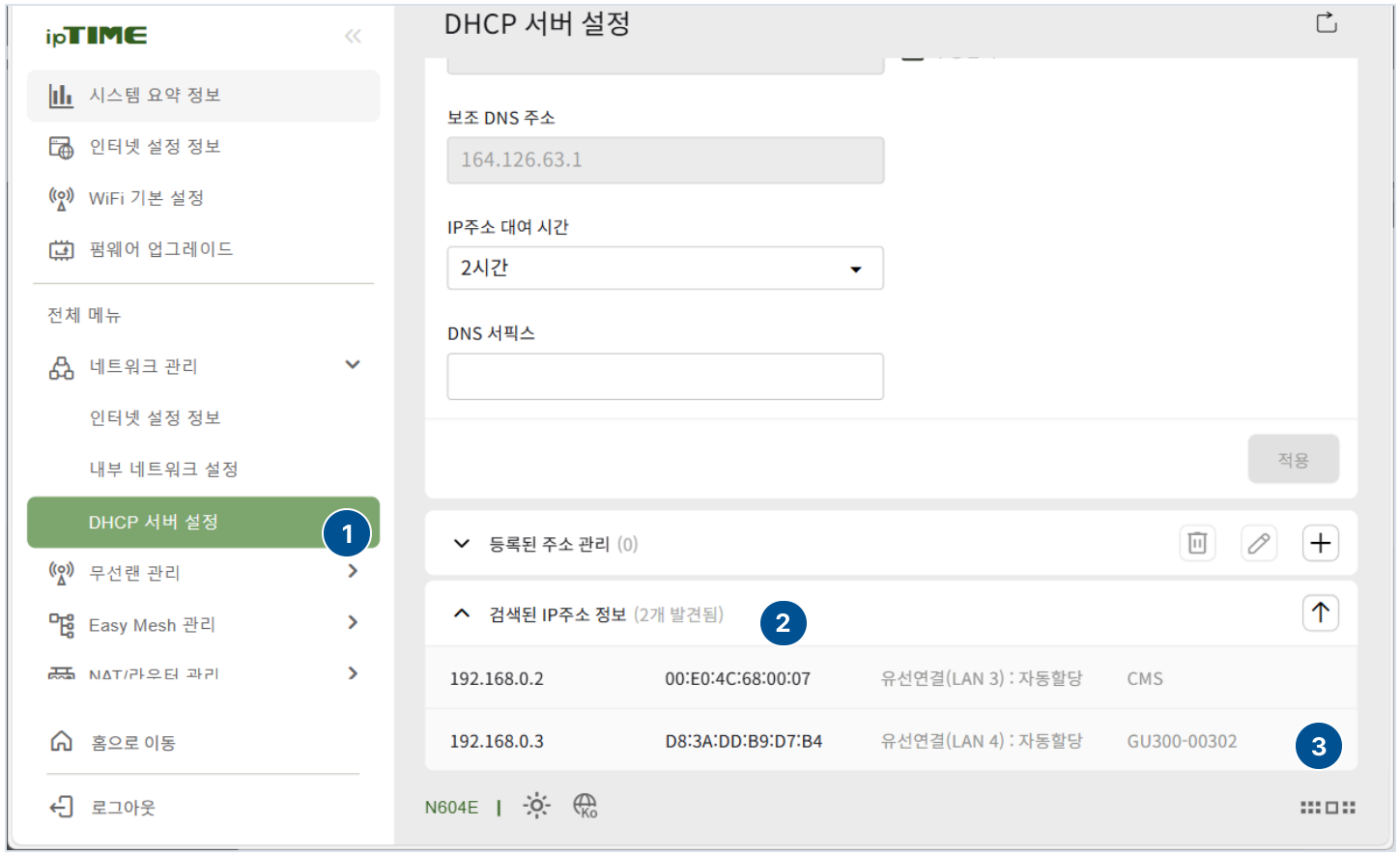


공유기 로그인 화면

접속 절차

1. 브라우저 주소창에 192.168.0.1 입력
2. 로그인 이름 admin / 암호 admin 입력
3. 로그인 후 [관리 도구] 선택

참고 공유기 계정은 설정에서 변경할 수 있습니다. 변경된 현장은 관리 담당자에게 확인하십시오.



공유기 관리 도구 → DHCP 서버 설정

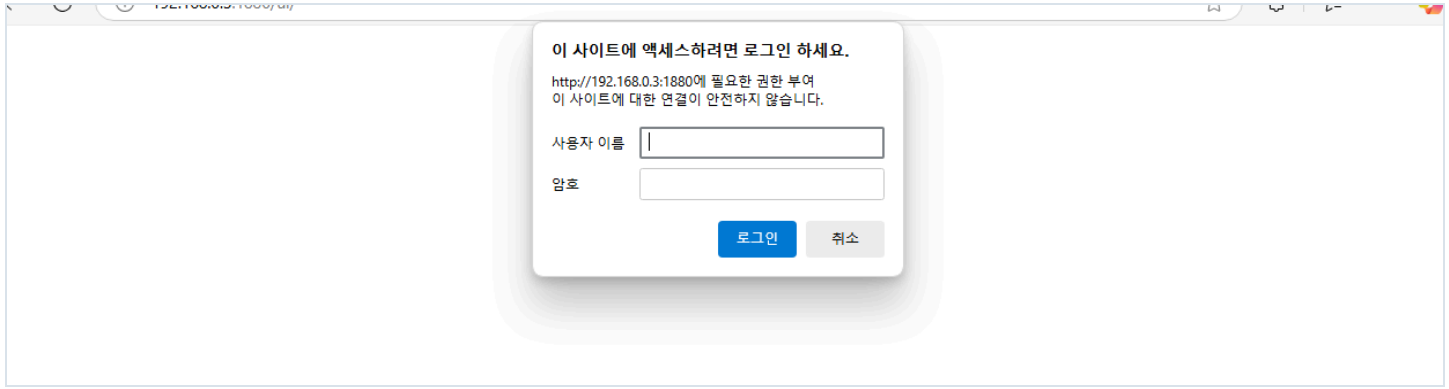
확인 절차

1. 전체 메뉴 → 네트워크 관리 → DHCP 서버 설정
2. 가장 아래 [검색된 IP주소 정보] 펼치기
3. GU300-xxxxx 로 표시된 행의 IP가 게이트웨이 주소

예시 위 화면에서 게이트웨이 IP는 192.168.0.3 이며, 뒤 숫자는 게이트웨이마다 다릅니다.

주의 IP주소 대여 시간이 지나면 주소가 바뀔 수 있습니다. 고정으로 쓰려면 7장의 고정 IP 설정을 적용하십시오.

IP가 안 보이면 게이트웨이 부팅이 끝났는지, 랜 케이블이 공유기와 게이트웨이 양쪽에 제대로 꽂혔는지 확인한 뒤 목록을 새로 고치십시오.



주소창 입력과 인증 창

접속 절차

1. 주소창에 게이트웨이 IP와 포트를 함께 입력 — 192.168.0.3:1880/ui
2. 사용자 이름 user / 암호 **** 입력
3. 대시보드 Home 화면이 열리면 정상

주의 계정은 대소문자를 구분합니다. Broadsens 의 첫 글자만 대문자입니다.

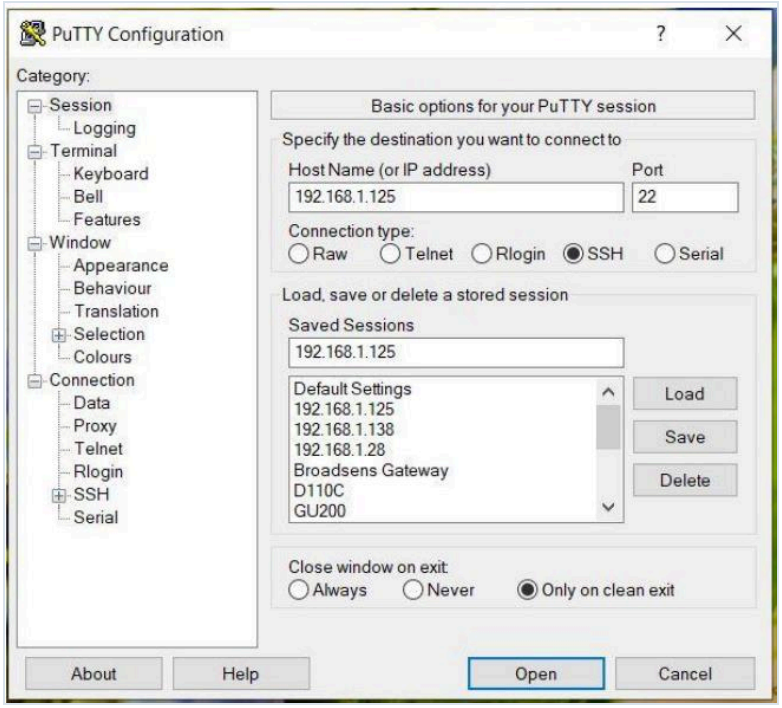
제어판 주소 설정을 직접 손볼 때는 :1880/admin 으로 접속합니다 (admin / ****).

접속이 안 될 때

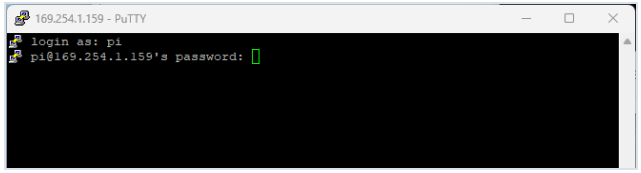
① 게이트웨이 IP를 다시 확인 — 대여 시간이 지나면 바뀔 수 있습니다 ② PC가 같은 공유기(같은 네트워크)에 연결되어 있는지 확인 ③ 부팅이 끝났는지 확인 — 전원 인가 후 약 1분이 필요합니다

접속 주소 정리

용도	주소 형식	계정
운용 화면 (대시보드)	게이트웨이IP:1880/ui	user / ****
제어판 (설정 편집)	게이트웨이IP:1880/admin	admin / ****



① PuTTY 설정



② 로그인

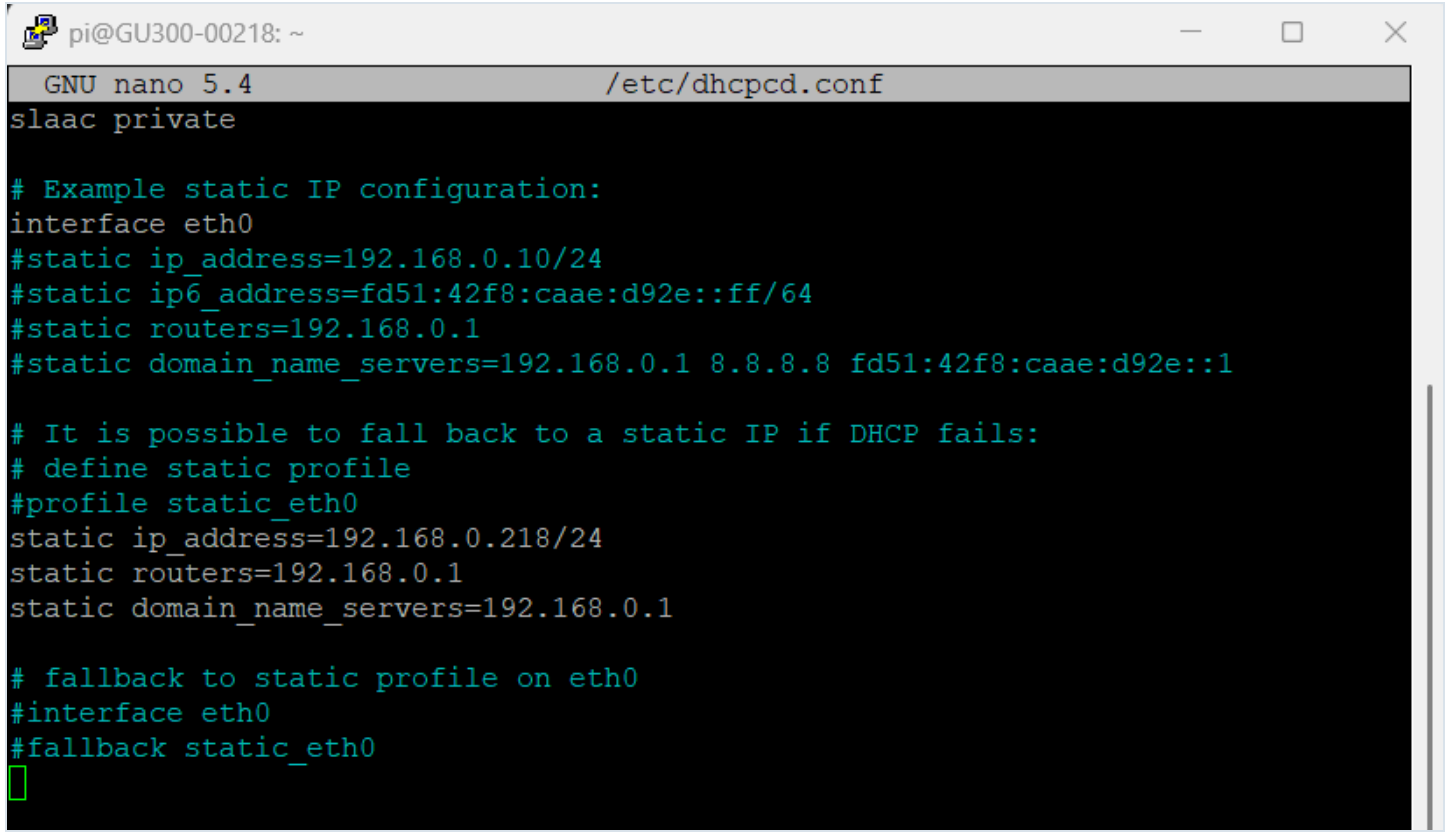
접속 절차

1. PuTTY 실행
2. Host Name 에 게이트웨이 IP 입력, Port 22, SSH 선택 후 [Open]
3. login as: pi
4. password: ****

참고 암호 입력 시 화면에 아무 것도 표시되지 않습니다. 그대로 입력하고 Enter 를 누르십시오.

PuTTY가 없다면

PuTTY는 무료 프로그램입니다. 설치 후 위 화면대로 게이트웨이 IP만 입력하면 접속됩니다. 사내 보안 정책으로 설치가 어려우면 Windows 명령 프롬프트에서 ssh pi@게이트웨이IP 명령으로도 같은 작업을 할 수 있습니다.



/etc/dhcpcd.conf 편집 화면

변경 절차

1. sudo nano /etc/dhcpcd.conf 입력
2. interface eth0 아래 static ip_address 값을 원하는 주소로 수정
3. static routers 와 domain_name_servers 를 현장 게이트웨이 주소로 수정
4. Ctrl+O → Enter 로 저장, Ctrl+X 로 종료 후 sudo reboot

유동 IP로 되돌리기 수정한 static 항목 앞에 # 을 붙여 주석 처리한 뒤 재부팅하면 DHCP로 돌아갑니다.

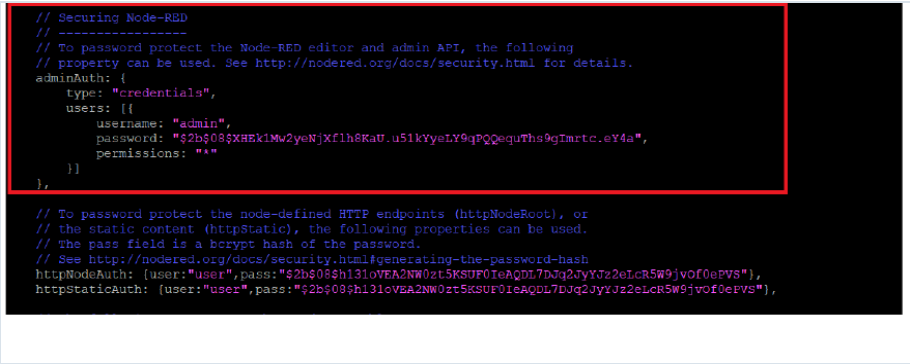
주소를 잘못 넣어 접속이 안 되면 이쑤시개 같은 가는 도구로 게이트웨이의 RST 버튼을 10초간 누르면 DHCP 상태로 초기화됩니다.

게이트웨이의 두 계정

대상	접속 주소	기본 계정
운용 화면 (대시보드)	게이트웨이IP:1880/ui	user / ****
제어판 (설정 편집)	게이트웨이IP:1880/admin	admin / ****

입력하는 명령

```
cd .node-red
node-red admin hash-pw
   Password: ********          ← 새 비밀번호 (화면에 표시되지 않음)
   $2b$08$XHEk1Mw2yeNjXf…      ← 생성된 해시. 드래그해서 복사
nano settings.js
```



settings.js — 붉은 상자가 제어판(admin) 계정 부분

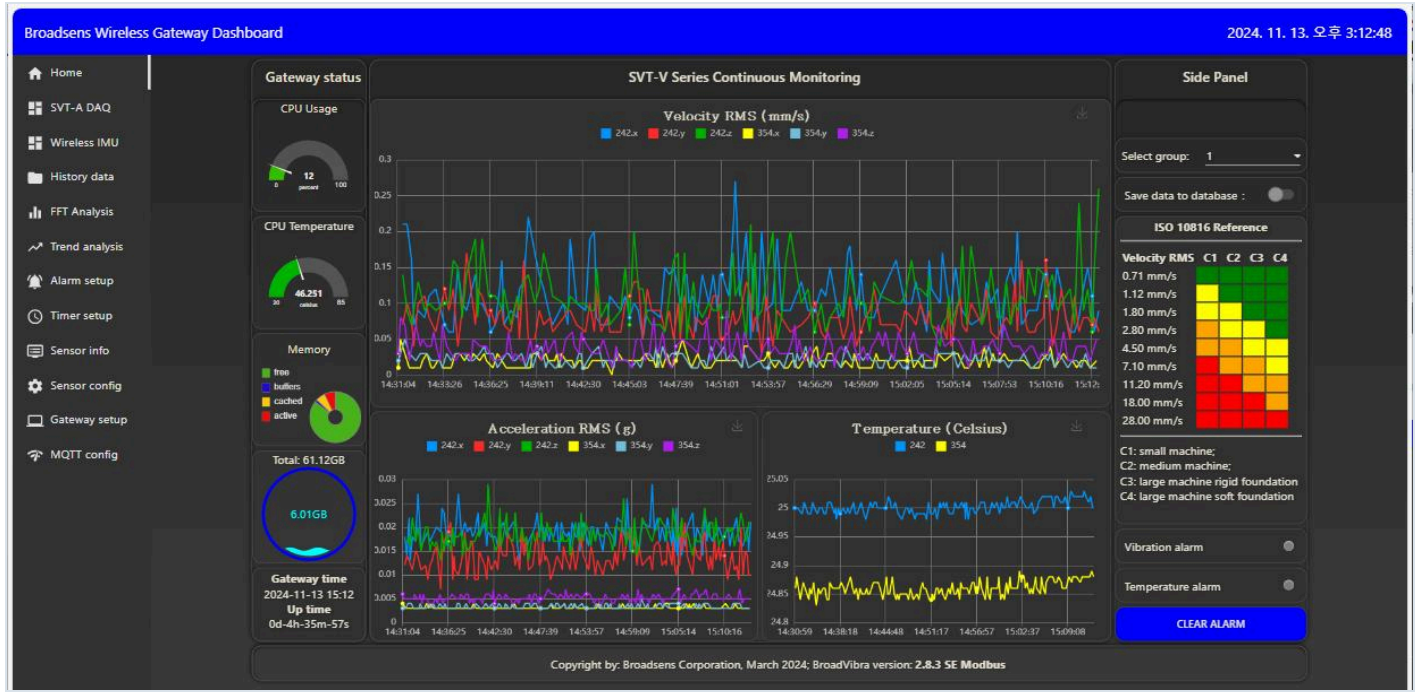
변경 절차

1. PuTTY로 접속한 뒤 cd .node-red 로 이동
2. node-red admin hash-pw 입력 → 새 비밀번호를 넣으면 해시가 생성됨
3. 생성된 해시 문자열을 드래그해 복사
4. nano settings.js → adminAuth 의 password 값에 우클릭으로 붙여넣기
5. Ctrl+O → Enter 저장, Ctrl+X 종료
6. sudo reboot 후 :1880/admin 에 새 비밀번호로 접속

반드시 먼저 백업 settings.js 를 고치기 전에 .node-red 폴더 전체를 복사해 두십시오. 플로우가 손상되면 되돌릴 수 없습니다.

운용 화면 비밀번호도 같이 같은 파일 아래 httpNodeAuth · httpStaticAuth 의 pass 값을 같은 방법으로 바꾸면 :1880/ui 계정(user)이 변경됩니다.

SSH 비밀번호 sudo passwd pi 를 입력하면 PuTTY 접속 비밀번호를 바꿀 수 있습니다.



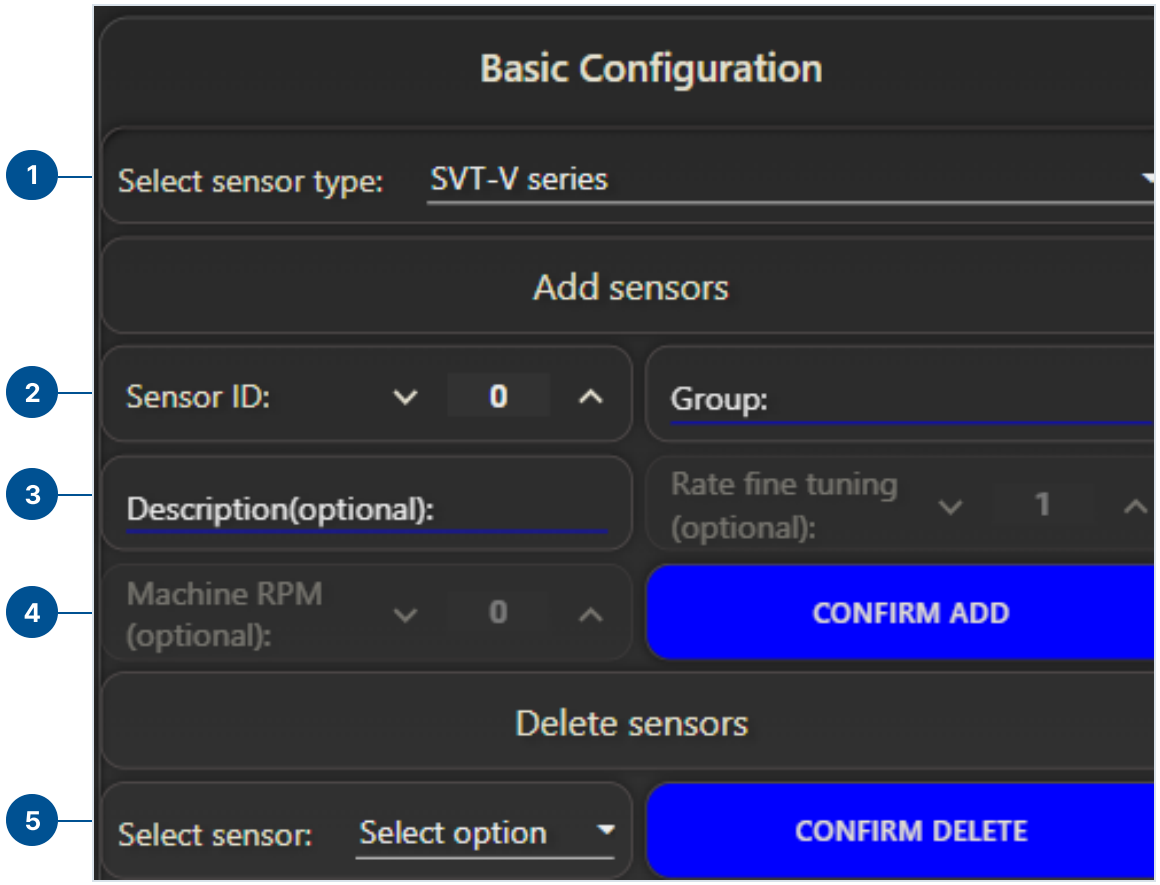
Home — 게이트웨이 상태와 SVT-V 실시간 진동

화면 왼쪽 세로 목록이 탭입니다

접속하면 Home 화면이 먼저 열립니다. 왼쪽 목록에서 원하는 탭을 누르면 해당 화면으로 바뀌며, 어느 화면에서든 Home으로 돌아올 수 있습니다. 자주 쓰는 화면은 Home(상시 감시), SVT-A DAQ(측정), History data(저장 데이터), Sensor config(등록)입니다.

탭 구성

Home	게이트웨이 상태 · SVT-V 실시간 진동
SVT-A-DAQ	SVT-A 측정 패널
Wireless IMU	SAG IMU 9축 센서 측정
History data	저장 데이터 이력 확인
FFT Analysis	주파수 분석
Trend analysis	경향 그래프
Alarm setup	알람 임계값 · 알림
Timer setup	주기 측정 자동화
Sensor info	센서 상태 확인
Sensor config	센서 등록 · 그룹 설정
Gateway setup	게이트웨이 설정 · 업데이트
MQTT config	MQTT 프로토콜 설정



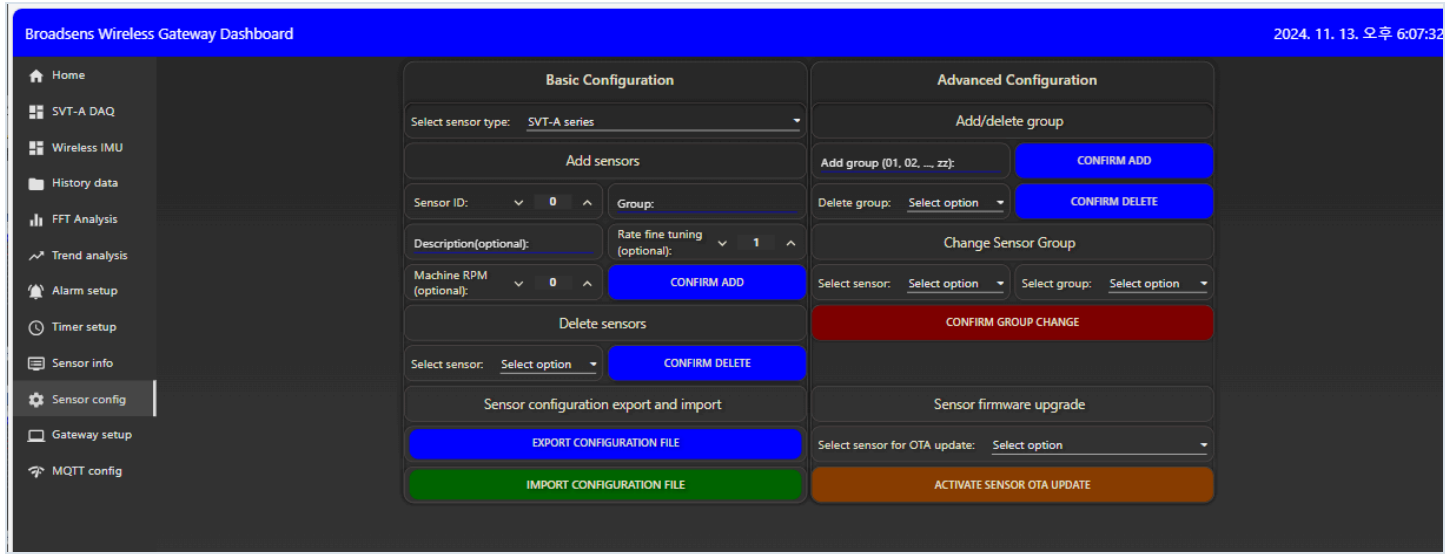
Sensor config → Basic Configuration

등록 절차

1. Select sensor type 에서 SVT-V series 선택
2. Sensor ID 와 Group 입력 — 라벨이 SVT200-V-00035 이면 ID는 35. Group은 등록 시 지정되며 이후 변경 불가
3. Description 에 설치 위치를 적어 두면 관리가 쉬움 (선택)
4. CONFIRM ADD 를 눌러 등록
5. 삭제는 Select sensor 에서 고른 뒤 CONFIRM DELETE

SVT-V의 그룹 그룹 번호는 운용에 영향을 주지 않습니다. 25대를 모두 같은 그룹에 두어도 전 대수가 동시에 상시 통신합니다.

주의 설명(Description)을 바꾸려면 센서를 삭제한 뒤 다시 등록해야 합니다.



Sensor config 전체 화면 — 등록 · 그룹 변경 · 펌웨어 갱신

그룹 설계가 곧 측정 계획 SVT-A는 같은 그룹끼리만 측정됩니다. 함께 비교할 설비를 한 그룹으로 묶고, 6대를 넘지 않게 나누십시오.

등록 절차

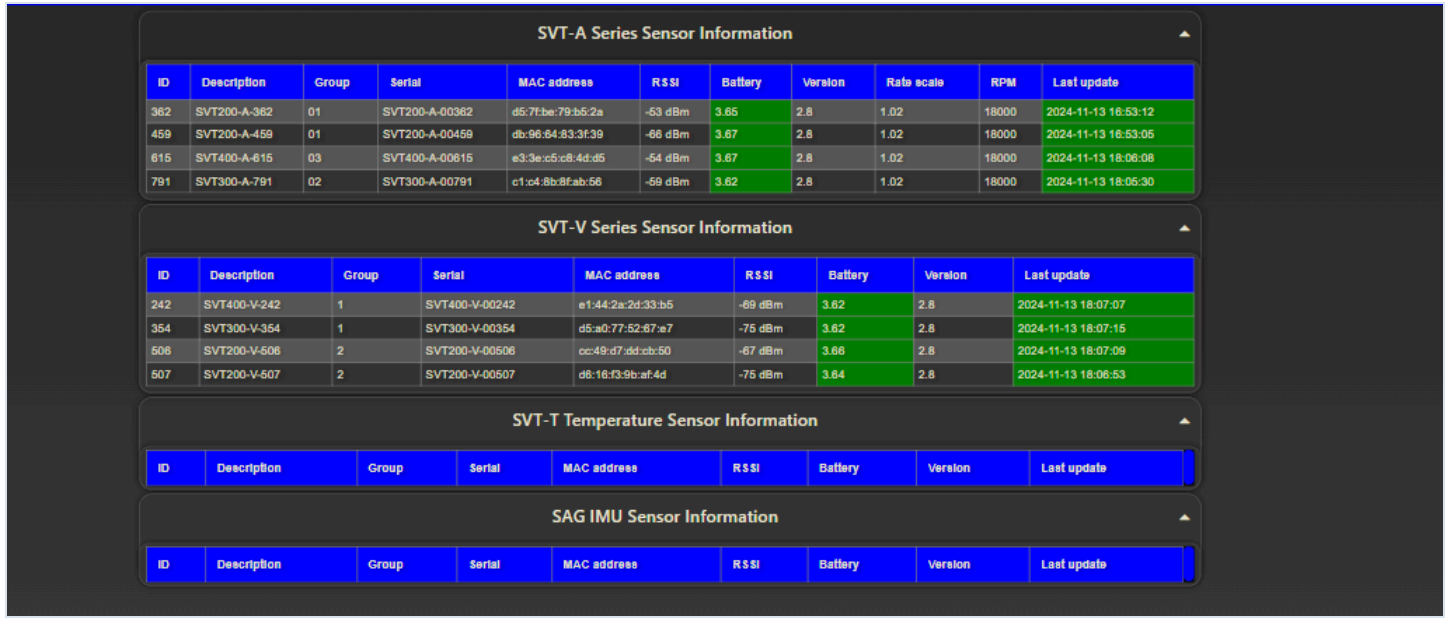
1. Select sensor type 에서 SVT-A series 선택
2. Sensor ID 와 Group 입력 후 CONFIRM ADD
3. 그룹 변경은 Adjust sensor group 에서 언제든 가능

초기 그룹 정보 확인 SVT-A 센서는 출고 시 그룹이 지정되어 함께 제공됩니다. 등록 전에 제공된 그룹 정보를 반드시 확인하고 그대로 설정하십시오.

동시 측정 불가 SVT-A 측정 중에는 SVT-V가 멈추고, SVT-V 운용 중에는 SVT-A를 측정할 수 없습니다.

SVT-A 그룹 규칙

항목	값	의미
그룹당 최대	6 대	같은 그룹만 동시 측정
그룹 수	20 개	2.9.2 이하는 10개
수용 총계	120 대	그룹 순환 방식



Sensor info — 계열별 센서 정보 표

센서 부착

센서는 전 대수의 축 방향을 통일해 부착합니다. 방향이 제각각이면 축 사이를 비교할 수 없습니다. 부착면은 평평하게 다듬고, 자석 마운트는 곡면에 닿는 면적이 충분한지 확인하십시오. 수직으로 세워 붙이는 것보다 설비 면에 밀착하도록 붙이는 편이 신호가 안정적입니다.

판정 기준

항목	보는 법
RSSI	음수 표기. 0에 가까울수록 양호
Battery	3.6 V 공칭. 현장 정상범위 3.55 ~ 3.72 V, 3.0 V 이하면 교체
Version	센서 펌웨어 버전
Last update	마지막 통신 시각. 갱신이 멈추면 통신 두절

확인 순서 등록한 센서가 목록에 모두 나오는지 → RSSI가 잡히는지 → Last update가 갱신되는지. 이 셋이 맞으면 설치가 끝난 것입니다.

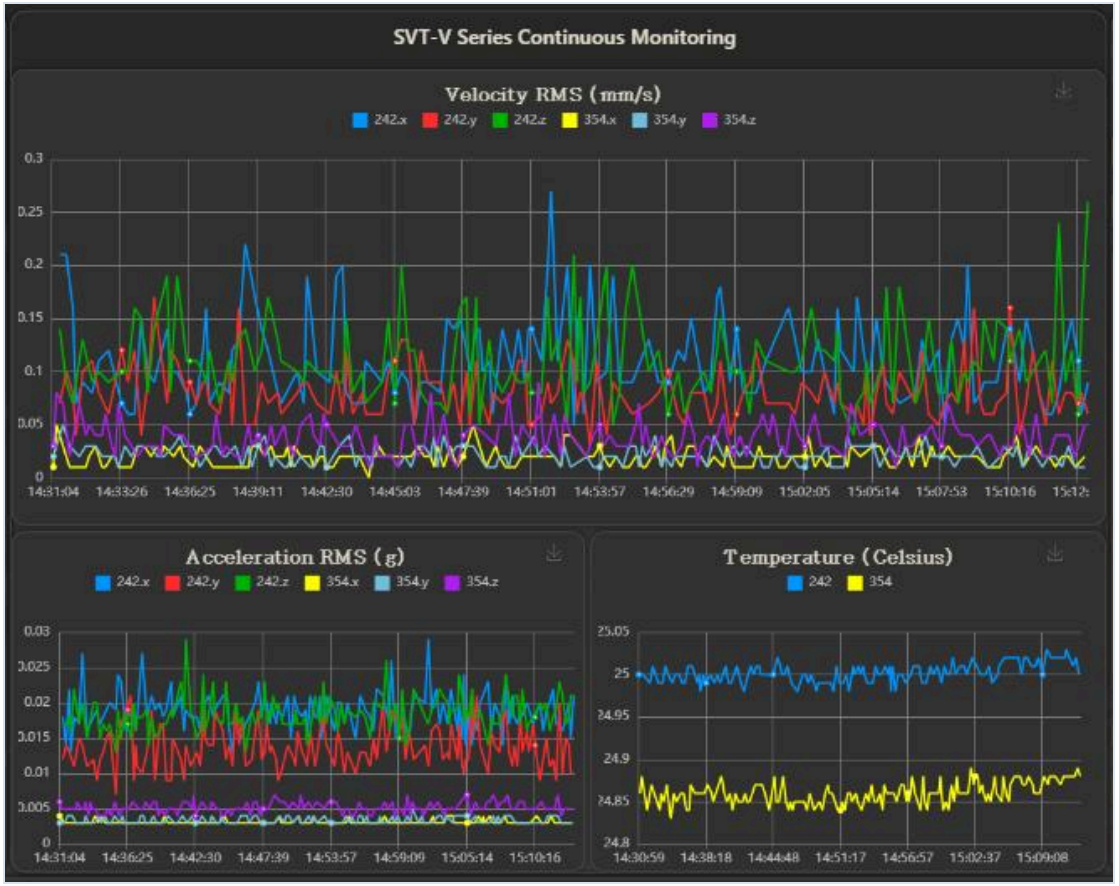
안 잡힐 때 안테나가 BLE 단자에 연결됐는지, 센서 ID를 라벨과 같게 입력했는지 먼저 확인하십시오.

PART 3

측정과 데이터

화면 읽는 법과 판단 기준

11. SVT-V 모니터링
12. SVT-A 측정
13. 알람 설정
14. Trend 분석
15. FFT 분석
16. History 조회와 내보내기
17. 타이머 설정



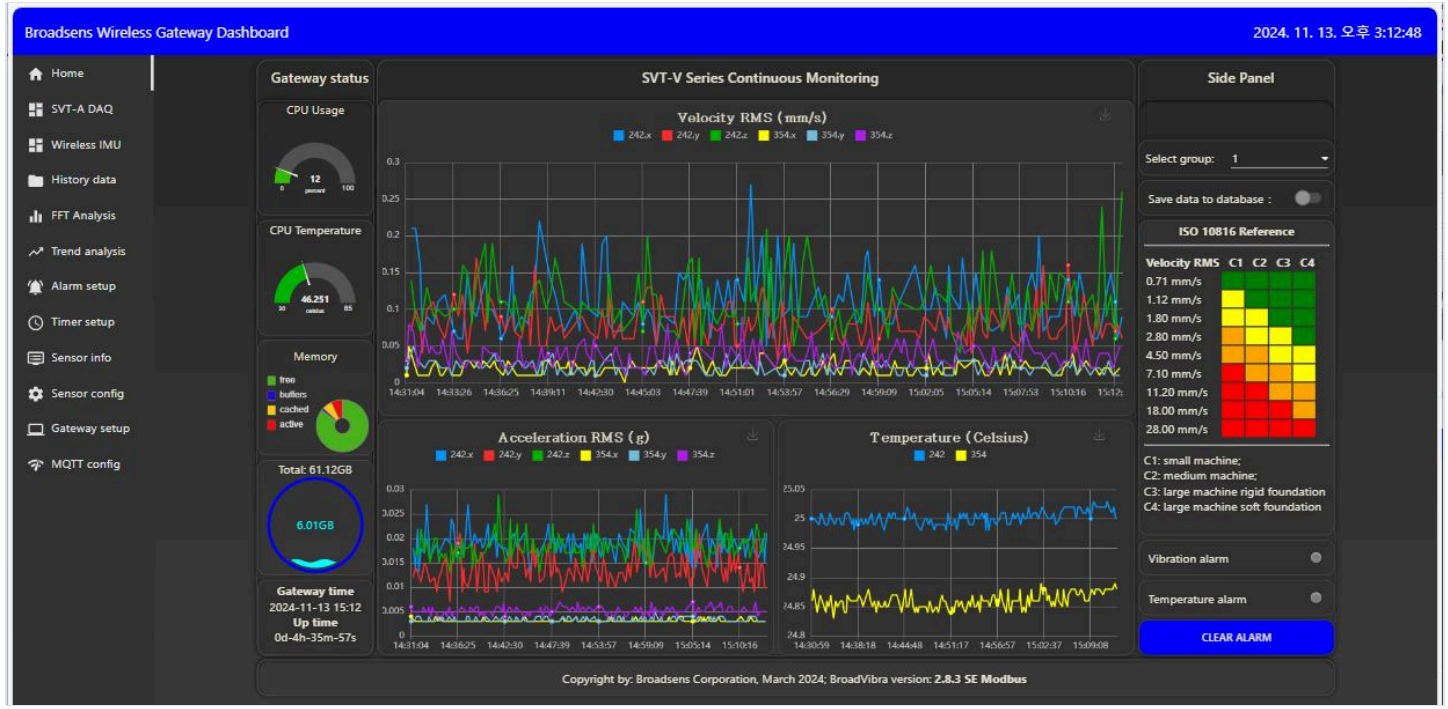
Home — SVT-V 시리즈 실시간 진동·온도

측정 방식

1. 3축을 24시간 감시하며 대기
2. 어느 축이든 0.1 g를 330 ms 이상 초과하면 6.4 kHz 고속모드 전환
3. 320점을 취득해 센서 안에서 계산하고 결과값만 전송
4. 트리거가 없어도 10초마다 강제로 측정·전송

응답 0.5초 이상이 발생한 시점부터 화면에 값이 뜨기까지 0.5초입니다.

설비가 멈춰 있어도 10초 주기 측정이 계속되므로 그래프가 끊기지 않습니다. 값이 0에 가깝게 유지되면 정지 상태입니다.

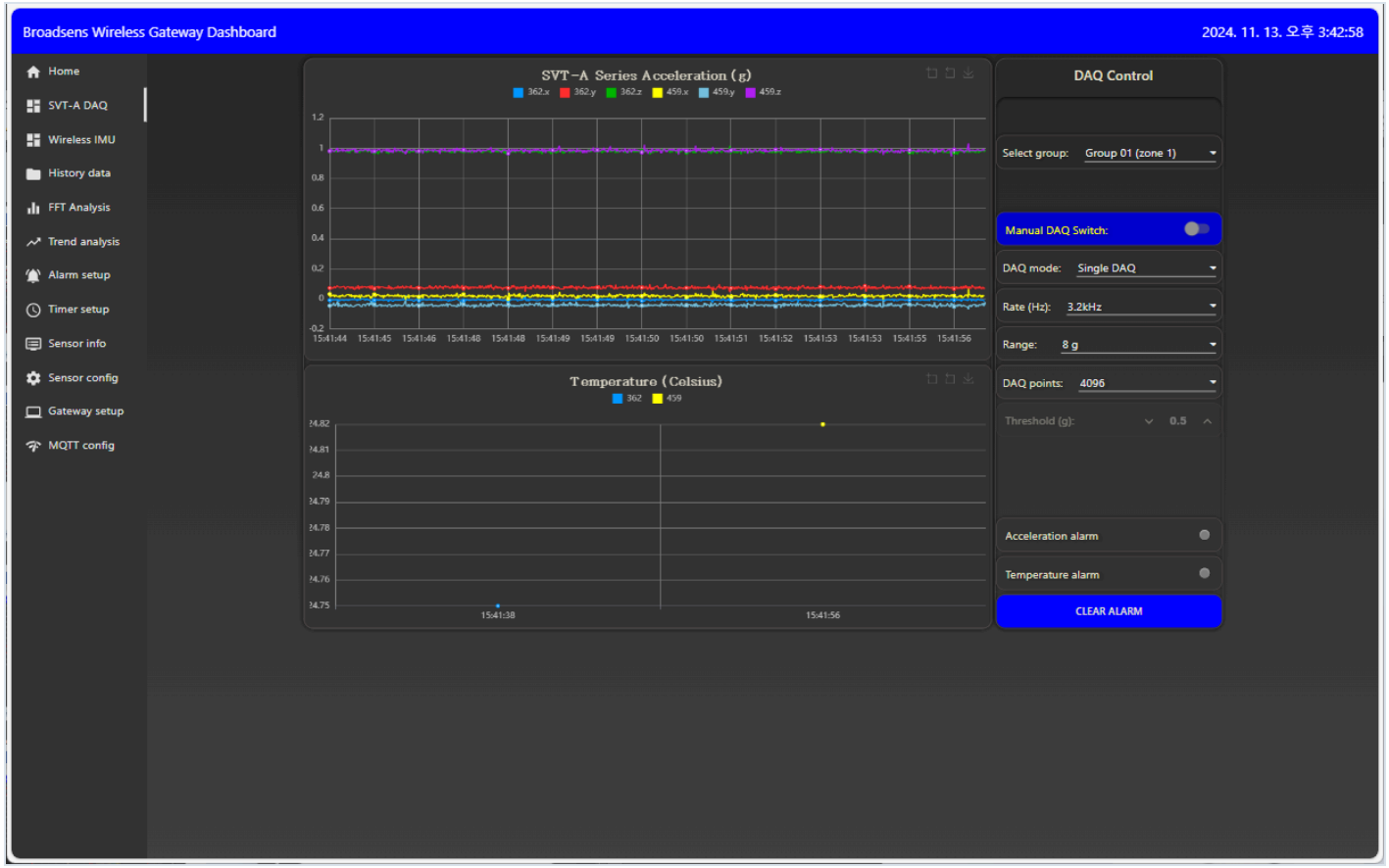


Home 전체 — 좌측 게이트웨이 상태, 우측 사이드 패널

화면의 네 그래프

값	의미
속도 RMS (mm/s)	가속도를 적분한 값. ISO 10816 판정의 기준
가속도 RMS (g)	충격·고주파 결함에 민감
Crest Factor	10초 구간 최댓값. 베어링·기어 초기 결함 지표
온도 (°C)	10초 주기. 무교정, 측정 시마다 자체 보정

Crest Factor 읽는 법 정현파는 1.414입니다. 설비가 쉴 때는 잡음 때문에 값이 커질 수 있으므로 속도·가속도 RMS와 함께 보십시오.



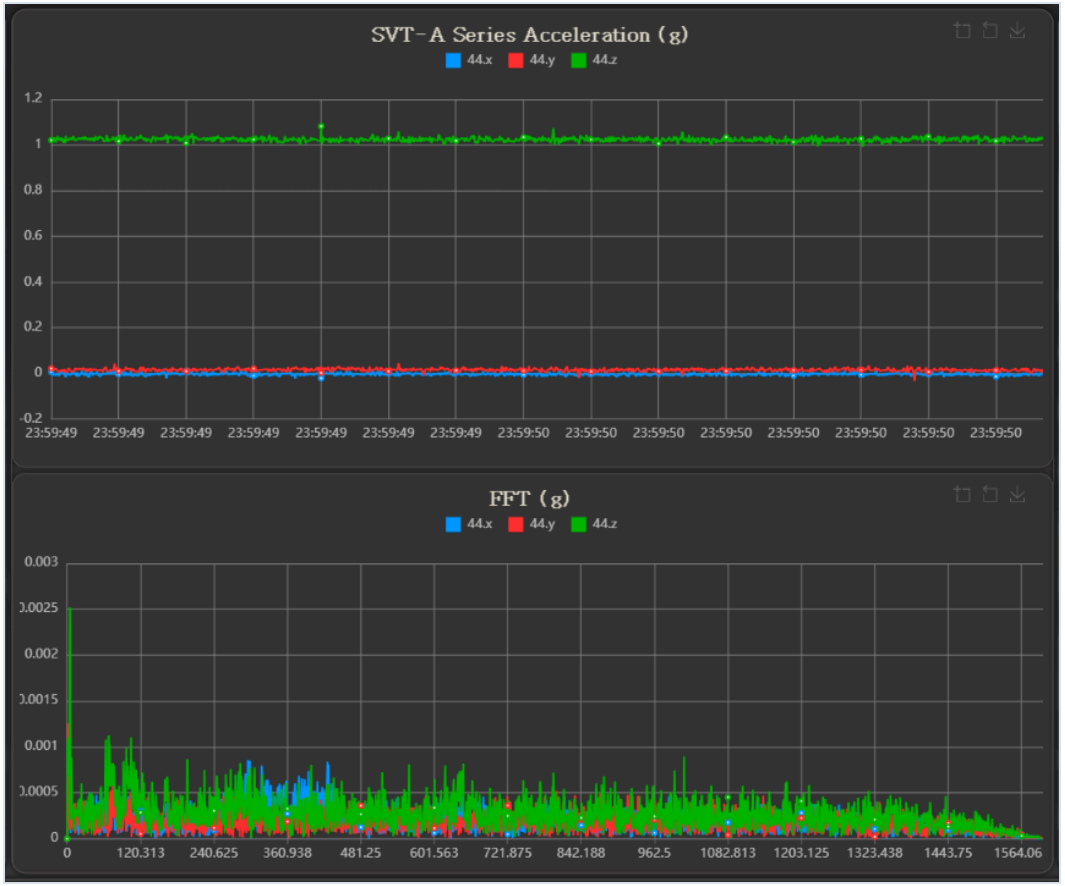
SVT-A-DAQ — 측정 패널

측정 절차

1. Select group 에서 측정할 그룹 선택
2. DAQ mode · 샘플링 · 측정 점수 · g 레인지 설정
3. DAQ 스위치를 켜면 그룹의 센서가 함께 측정 시작
4. Single DAQ는 전 센서 전송이 끝나면 자동으로 꺼짐

모드 고르는 기준 실시간 관찰은 Real-time, 장시간 감시는 Batch, FFT 분석은 Single DAQ, 현장 점검은 Live FFT. 상세는 부록 A.

안전장치 Single DAQ는 정지 타이머를 함께 걸어 두십시오. 센서 한 대가 통신 범위를 벗어나면 측정이 끝나지 않습니다.



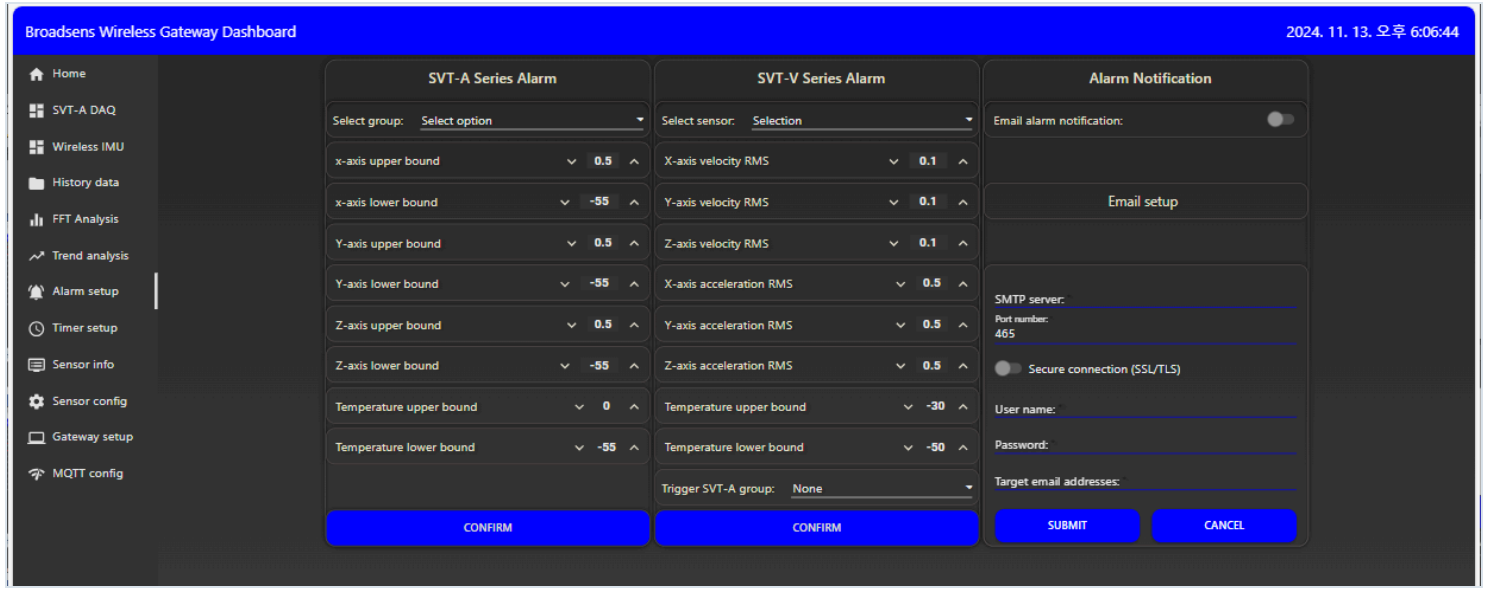
측정 결과 — 상단 시간 파형, 하단 FFT

설정 순서

1. 보려는 최고 주파수를 정한다 (예: 기어 맞물림 2,350 Hz)
2. 샘플링은 그 2.5배 이상으로 잡는다 (→ 6.4 kHz)
3. 측정 점수를 올리면 분해능이 좋아지고 시간이 늘어난다 (부록 B)
4. g 레인지는 실측 최댓값보다 한 단계 위로 잡는다

레인지가 낮으면 파형 윗부분이 잘려 FFT 결과가 틀어집니다. 처음에는 넉넉히 잡고 실측 후 줄이십시오.

샘플레이트 보정 센서 클럭이 사양보다 1~3% 빠릅니다. 기본 보정 계수 1.02가 적용되어 있고, 정밀 주파수 분석 때만 조정합니다.



Alarm setup — 센서별 임계값과 알림 설정

설정 절차

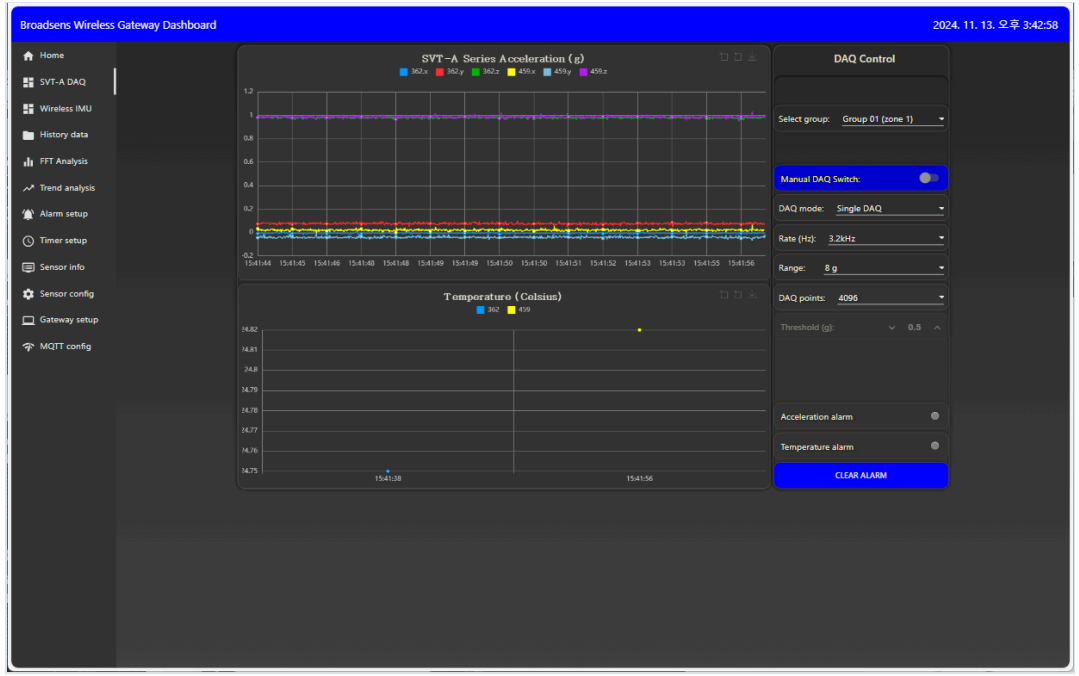
1. Alarm setup 에서 대상 센서를 선택
2. 파라미터별 상한값(HiHi)을 입력
3. 알림을 받을 이메일 주소를 등록
4. 저장 후 임계 초과 시 화면 표시와 메일 발송을 확인

설정할 수 있는 것은 상한값뿐 알람은 단순 HiHi(상한) 값만 설정할 수 있습니다. 구간 설정이나 조건 조합은 지원되지 않습니다.

알림 방법 화면 표시와 함께 등록한 주소로 이메일이 발송됩니다. GPIO 접점으로 경광등·부저도 구동할 수 있습니다.

임계값을 정하는 방법

설비를 정상 운전한 상태에서 며칠간 데이터를 쌓은 뒤, 그 기간의 최댓값을 기준선으로 잡고 여유를 두어 상한값을 설정합니다. 처음부터 낮게 잡으면 정상 운전 중에도 알람이 계속 울려 신뢰를 잃습니다.



SVT-A-DAQ — DAQ mode 목록에 Trigger 모드가 있음

대신 이렇게 하십시오

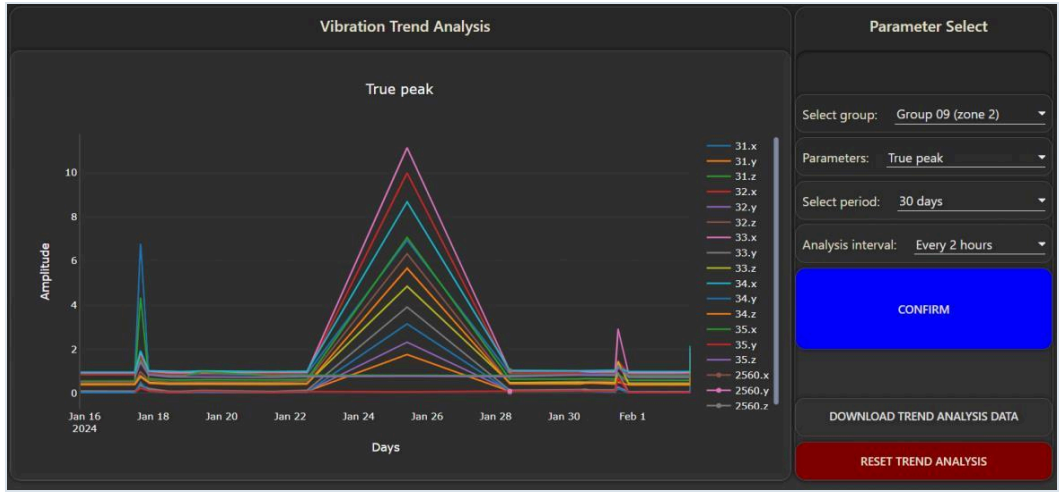
정해진 시각에 측정이 필요하면 17장의 타이머 설정을 쓰십시오. 지정한 주기마다 센서를 깨워 측정하므로, 대기 전류 없이 같은 목적을 달성할 수 있습니다.

SVT-A의 측정 모드 중에 Trigger 모드가 있습니다. 임계값을 넘을 때까지 대기하다가 한 번 측정하고 종료하는 방식으로, 알람 설정과는 별개의 기능입니다.

대기 중 소비전류

샘플링	소비전류
400 Hz	267 µA
3,200 Hz	360 µA
6,400 Hz	469 µA
25,600 Hz	1,060 µA

권장하지 않습니다 임계값을 넘을 때까지 계속 샘플링·버퍼링·비교를 하므로 배터리 소모가 큽니다. 6.4 kHz 이상에서 장시간 대기시키면 수명이 크게 줄어듭니다.



Trend analysis — 그룹 · 파라미터 · 기간 선택

분석 파라미터

파라미터	뜻	무엇을 보는가
가속도 RMS	가속도의 실효값	진동 에너지. 마모성 결함에 강하고 초기 결함에는 둔함
속도 RMS	속도의 실효값 (10 Hz ~ 1 kHz)	ISO 10816 판정과 직결
True peak	가속도 절댓값의 최댓값	순간 충격을 동반한 파손. 중력(1 g)이 포함됨
Peak to peak	최댓값 − 최솟값	중력이 제거되어 진동 폭을 직관적으로 봄
Crest factor	최댓값 ÷ RMS	베어링·기어 초기 결함. RMS와 함께 봐야 함
Kurtosis / Skewness	분포의 뾰족함 / 치우침	충격성 성분과 파형의 비대칭. 정규분포면 0

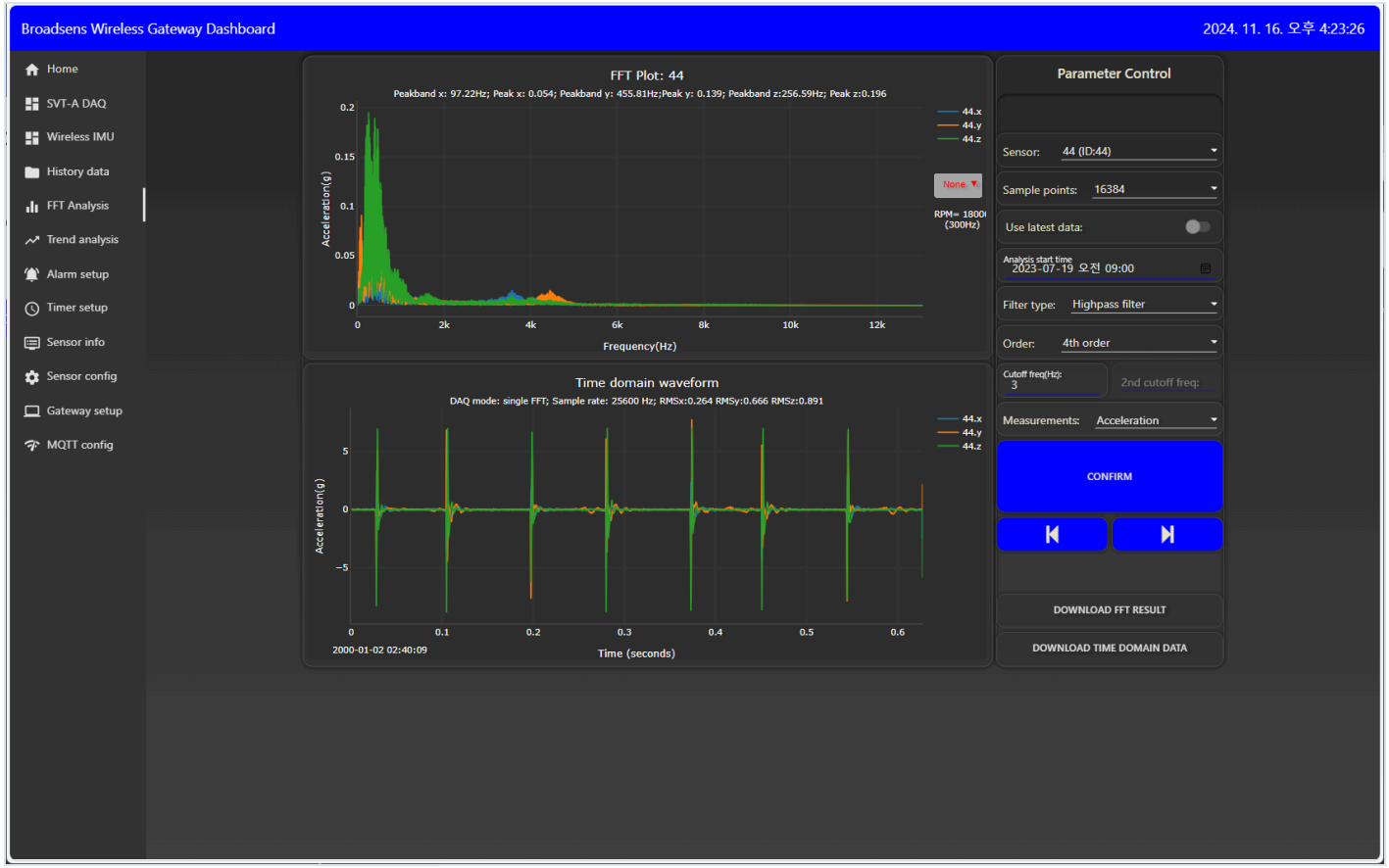
Trend 분석은 SVT-A 시리즈에서만 사용할 수 있는 기능입니다. 취득한 원파형에서 통계 파라미터를 계산해 시간에 따른 변화를 보여 줍니다.

보는 절차

1. Select group 에서 그룹 선택 (분석은 그룹 단위로 수행)
2. Parameter 에서 분석 파라미터 선택
3. Select period 에서 기간 선택 — 7 · 14 · 30 · 60 · 90 · 180 · 365일
4. CONFIRM 을 눌러 결과 확인, 필요하면 CSV 내려받기

데이터가 쌓여야 보입니다 지정한 분석 간격 안에 측정 데이터가 없으면 결과가 갱신되지 않습니다. 며칠분이 쌓인 뒤 확인하십시오.

한 구간 최대 50,000점 분석 간격 안에 데이터가 더 많으면 초과분은 계산에서 제외됩니다.



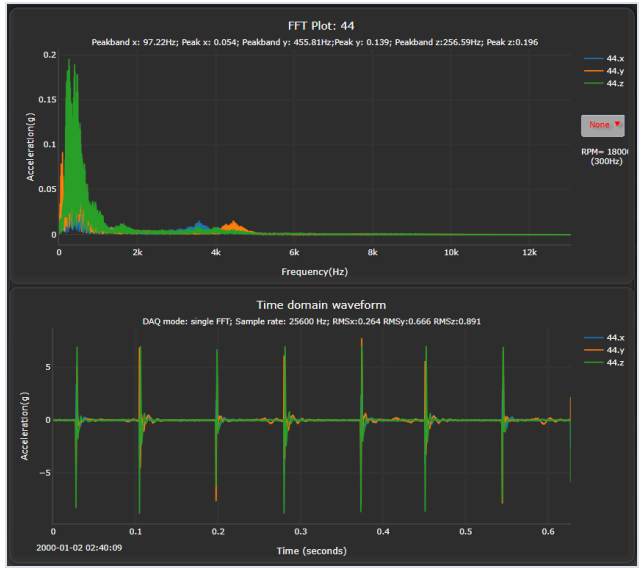
FFT Analysis — 상단 스펙트럼, 하단 시간 파형

분석 절차

1. 분석할 데이터의 날짜·시각과 센서를 선택
2. FFT 포인트 수 선택 (측정 점수의 절반)
3. 결과 확인 후 CSV로 스펙트럼·시간 파형 내보내기

분해능 샘플링 ÷ 측정 점수가 주파수 간격입니다. 6.4 kHz에서 2,048점이면 3.1 Hz 간격, 상한 3,200 Hz입니다.

모드에 따라 달라짐 Batch 모드는 320점씩 끊기므로 Single DAQ 데이터가 FFT에 적합합니다.



4차 고역통과 필터(차단 300 Hz)를 적용한 결과

차단 주파수 참고값

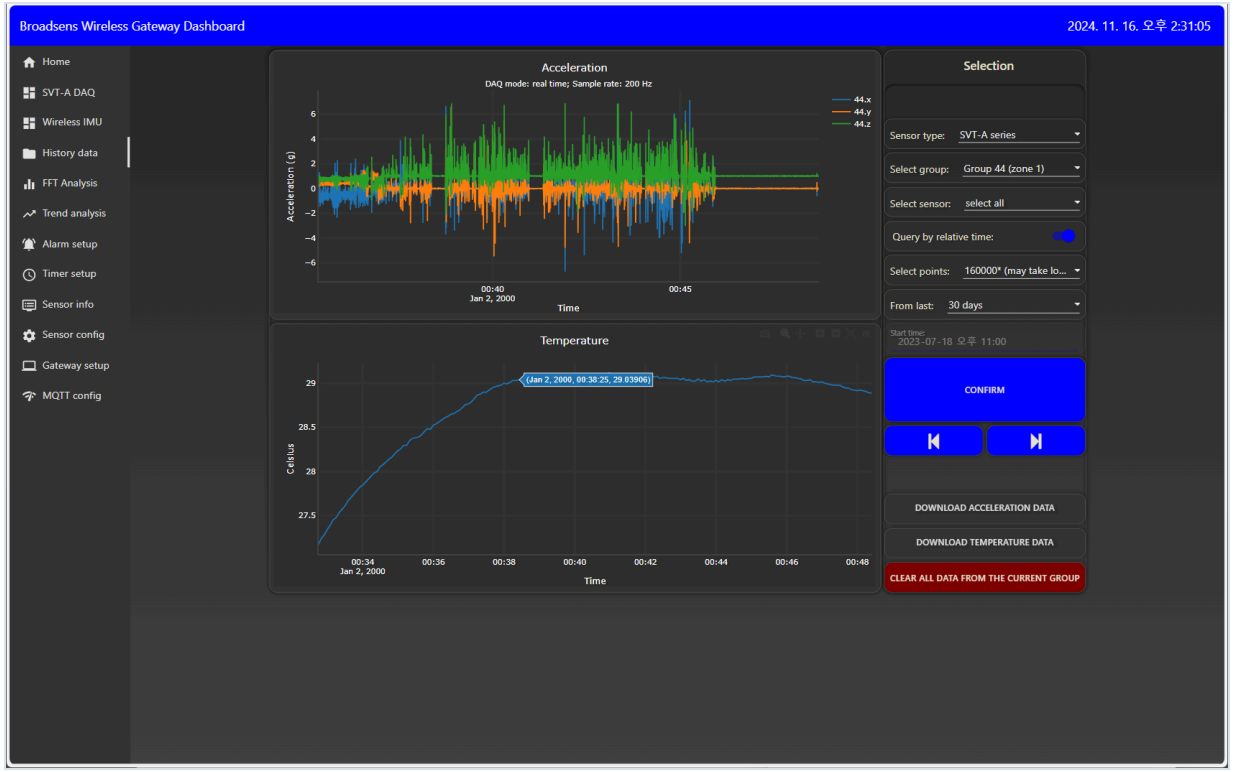
필터	차단 주파수	용도
고역통과	500 Hz	저속 설비(125 Hz 미만)의 베어링·기어 결함
고역통과	1,000 Hz	중속 설비(2,000 rpm 미만), 기어 맞물림 300 Hz 미만
고역통과	2,000 Hz	중고속 설비(4,000 rpm 미만), 기어 맞물림 600 Hz 미만
저역통과	40 Hz	기계 구조 밸런스
대역통과	100 ~ 600 Hz	중속 설비의 기어 맞물림 변조

필터를 걸면 원파형을 먼저 거른 뒤 FFT와 RMS를 계산합니다. 차단 주파수는 자유롭게 입력할 수 있고, 차수(Order)는 4 · 8 · 12차 중에서 고릅니다.

차수를 올리면

차수	특성
4차	차단 주파수 부근이 완만하게 깎임. 원파형을 크게 건드리지 않아 기본값으로 적합
8차	중간. 원하는 대역만 남기면서 파형 왜곡을 억제
12차	차단이 가장 날카로움. 인접한 성분을 확실히 잘라내지만 경계 부근 파형이 변형될 수 있음

DC 성분 제거 4차 고역통과 필터에 차단 주파수 1 Hz를 걸면 중력에 의한 DC 오프셋이 제거됩니다.



History data — 조회 조건과 데이터 뷰어

데이터가 안 보이면

Home 화면의 Save data to database 스위치가 켜져 있는지 먼저 확인하십시오. 꺼져 있으면 저장 자체가 되지 않습니다. 기본 보관 기간은 6개월입니다.

조회 방법

1. 센서 계열(SVT-A / SVT-V / SVT-T) 선택
2. 상대 시간(최근 N분) 또는 시작 시각으로 조회
3. Select points 로 표시 점수 조정
4. 확인 후 CSV 내려받기 또는 삭제

한 번에 최대 160,000점 조회 결과는 160,000점이 상한입니다. 그 이후 구간은 Confirm 버튼 아래의 좌우 이동 버튼(|◀ / ▶|)을 눌러 이어서 확인합니다.

이동 폭 SVT-A는 설정한 점수만큼(최대 16,384점), SVT-V·SVT-T는 5,000점씩 이동합니다.

CSV의 시각은 측정 시각이 아닙니다

파일에 적힌 타임스탬프는 센서에서 게이트웨이로 데이터가 도착한 시각입니다. 무선 상태에 따라 간격이 흔들리므로, 이 값을 시간축으로 쓰면 주파수가 전부 틀어집니다.

시간축은 샘플링 주파수로 다시 만듭니다

첫 점의 도착 시각을 시작으로 두고, 이후 각 점은 1/샘플링초씩 더해 계산합니다. 예를 들어 12.8 kHz에서 4,096점을 받았다면 n번째 점의 시각은 시작시각 + n/12800 초입니다.

경계 표식 40점을 지웁니다

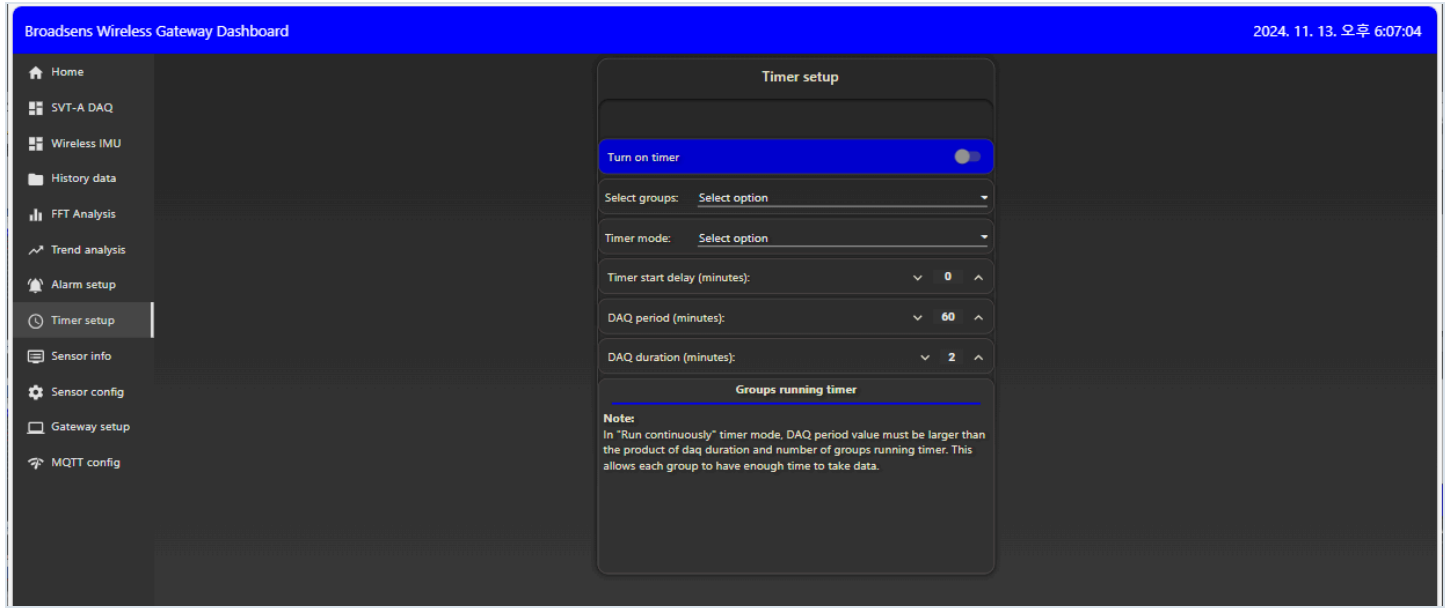
Multi DAQ와 Single DAQ는 한 묶음이 끝날 때마다 x·y·z가 모두 0인 점을 40개 넣어 구분합니다. 실제 진동은 3축이 동시에 정확히 0이 될 수 없으므로 이 점들을 찾아 지우면 됩니다.

재구성 순서

1. x·y·z가 모두 0인 행을 찾아 삭제
2. 남은 묶음마다 첫 점의 도착 시각을 시작 시각으로 지정
3. 각 점의 시각 = 시작 시각 + (n ÷ 샘플링 주파수)
4. 이 시간축으로 FFT 수행

게이트웨이 안에서는 자동 처리 History · Trend · FFT 화면은 경계 표식을 알아서 걸러냅니다. 외부 분석 프로그램으로 가져갈 때만 직접 정리하면 됩니다.

예시 12.8 kHz로 4,096점을 측정했고 첫 점이 11:09:08에 도착했다면 — 1번째 점 11:09:08, 2번째 점 11:09:08 + 1/12800초, … 4,096번째 점 11:09:08 + 4096/12800초(=0.32초)가 됩니다.



Timer setup — 주기 측정 자동화

타이머는 주로 SVT-A에 사용합니다. 지정한 주기마다 센서를 깨워(wake up) 측정하고 다시 재우기 때문에, 사람이 매번 DAQ를 켜지 않아도 데이터가 쌓입니다.

설정 절차

1. 타이머를 적용할 그룹 선택 (여러 그룹 동시 선택 가능)
2. DAQ period — 측정을 반복하는 간격
3. DAQ duration — 한 번 측정하는 길이
4. 저장 후 지정한 주기에 자동 측정되는지 확인

주기는 넉넉하게 DAQ period가 (DAQ duration × 타이머를 쓰는 그룹 수)보다 짧으면 그룹이 밀립니다. 반드시 그보다 크게 잡으십시오.

이럴 때 씁니다

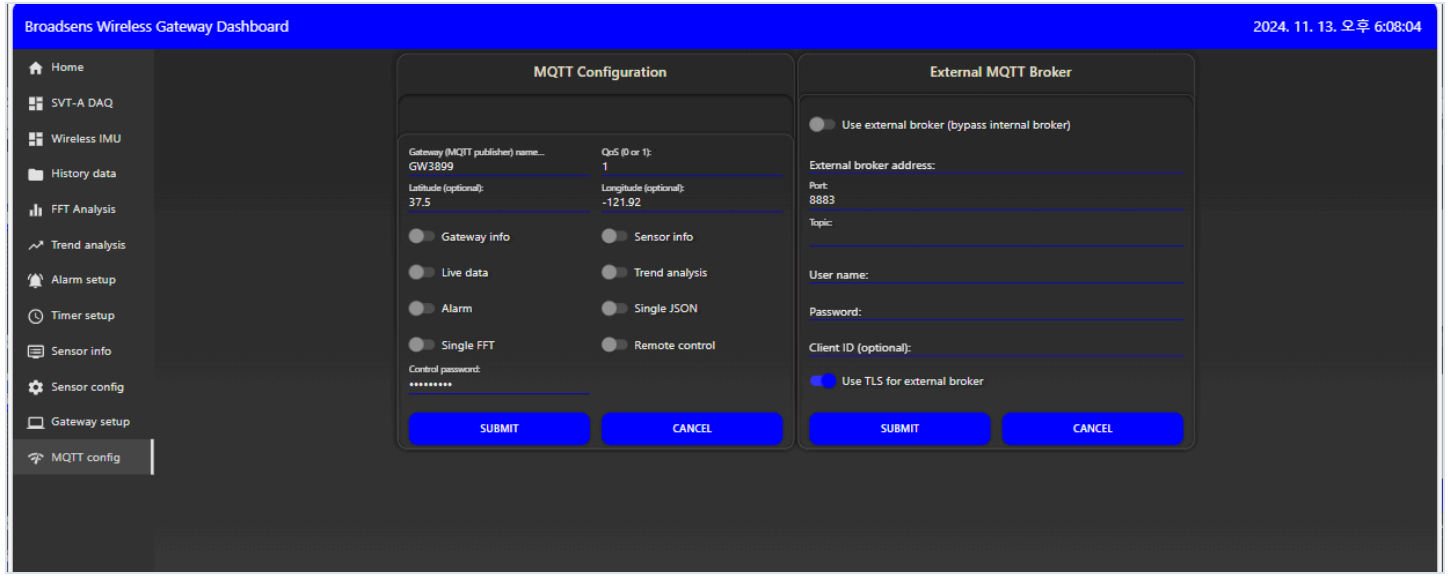
① 매일 정해진 시각에 설비 상태를 기록하고 싶을 때 ② 여러 그룹을 번갈아 측정해야 할 때 ③ 배터리를 아끼면서 장기간 추세를 쌓고 싶을 때

PART 4

상위 시스템 연동

MQTT · Modbus · 소프트웨어 버전

18. MQTT 설정
19. Modbus 레지스터 맵
20. 소프트웨어 버전 관리



MQTT config — 브로커와 전송 항목 설정

전송 항목 스위치

스위치	보내는 것	켜야 하는 경우
Gateway info	게이트웨이 상태값	서버에서 장비 상태를 감시할 때
Live data	SVT-V 실시간 측정값	상시 감시 데이터를 서버로 보낼 때
Alarm	알람 발생 이벤트	서버에서 알람을 받아 처리할 때
Single FFT	FFT 결과 (JSON)	주파수 분석 결과를 서버로 보낼 때

설정 절차

1. 내장 브로커 또는 외부 브로커 선택
2. 외부 브로커면 주소·포트·계정 입력
3. 전송할 항목 스위치를 켠다
4. 저장 후 서버에서 수신 확인

Gateway info 스위치 이 스위치를 켜야 게이트웨이 상태(CPU·메모리·온도)가 전송됩니다. Modbus 0~19번 주소도 같습니다.

SVT-A는 MQTT로 원파형은 데이터량이 커서 Modbus로 내보내지 않습니다. SVT-A 데이터가 필요하면 MQTT를 쓰십시오.

주소 배치 (0-base)

영역	시작 주소	내용
게이트웨이 정보	0	ID · 타입 · CPU · 메모리 · 온도 (0 ~ 19)
SVT-V 센서	100	1대당 30개. 두 번째 센서는 130부터
확장 예비	20 ~ 99	현장 추가 항목에 배정 가능
SVT-T 온도센서	1000	1대당 20개

SVT-V 첫 번째 센서의 주소 영역

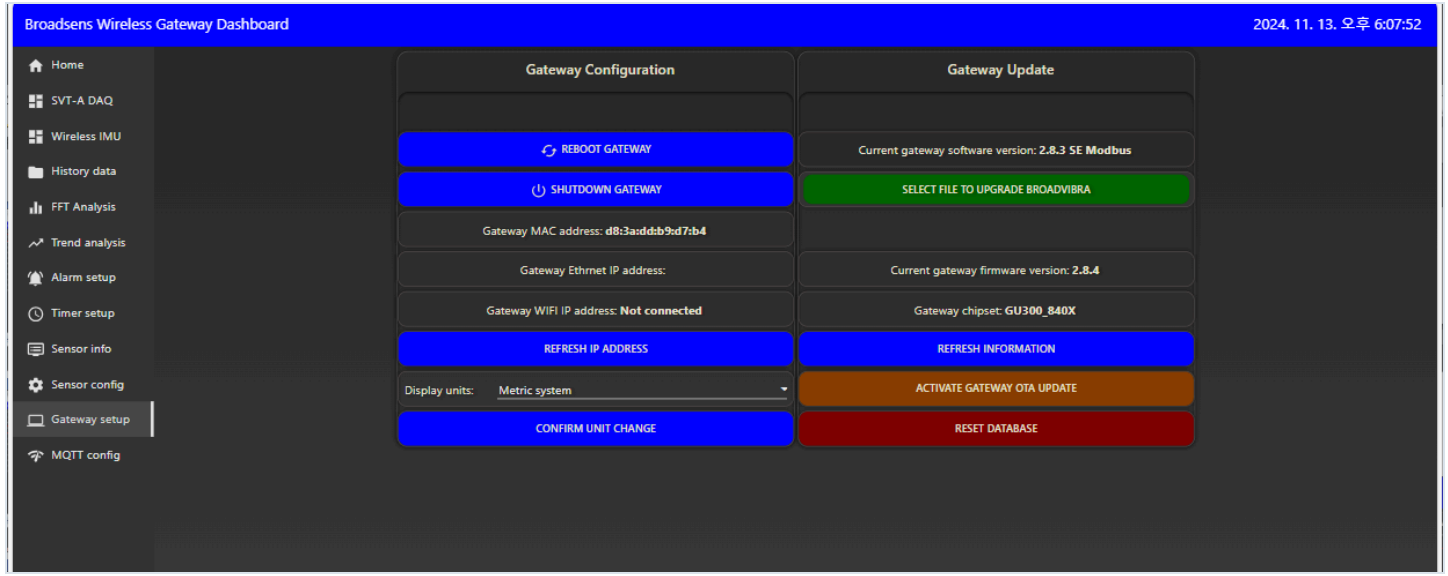
주소	항목	변환
100 ~ 105	측정 시각	연 · 월 · 일 · 시 · 분 · 초
106 / 107	센서 ID / 그룹	그대로
114 / 115	RSSI / 배터리	값 − 65535 (dBm) / 값 ÷ 100 (V)
117 ~ 119	속도 RMS x·y·z	값 ÷ 500 (mm/s)
120 ~ 122	가속도 RMS x·y·z	값 ÷ 1000 (g)
123 / 124	온도 / Crest	× 0.0078125 (°C) / ÷ 1000

기본 규격

기본 포트	10502 (변경 가능)
기능 코드	FC03 — Holding register 읽기
데이터 형식	16 bit unsigned, big-endian
주소 체계	0-base

두 번째 센서부터 센서 1대가 30개를 쓰므로 두 번째 센서는 130 ~ 159, 세 번째는 160 ~ 189 순으로 이어집니다.

폴링 주기 1초 이상을 권장합니다. 레지스터는 실시간으로 덮어써지므로 그보다 빠르게 읽을 필요가 없습니다.



Gateway setup — 소프트웨어 갱신 화면

통신 방식별 확인 사항

통신 방식	필요한 것	비고
MQTT	표준 버전	기본 제공
Modbus TCP	Modbus 포함 버전	파일명에 Modbus 표기
Modbus RTU	Modbus 포함 버전 + 노드 설치	RS485 사용

게이트웨이 소프트웨어(BroadVibra)는 버전별로 관리됩니다. 사용하는 통신 방식에 따라 필요한 버전이 다르므로, 연동을 시작하기 전에 현재 버전을 확인하고 필요하면 업그레이드해야 합니다.

적용 절차

1. Gateway setup 에서 현재 소프트웨어 버전 확인
2. 필요한 버전의 bef 파일을 유센스로부터 전달받는다
3. 업로드 후 적용하고 게이트웨이를 재시작
4. 버전이 바뀌었는지 다시 확인

버전을 먼저 확인하십시오 통신 방식을 추가하거나 바꿀 때는 반드시 유센스에 현재 버전을 알리고 해당 통신에 맞는 bef 파일을 받으십시오.

APPENDIX

부록

현장에서 펼쳐 놓고 보는 참조 자료

A. SVT-A 측정 모드

B. 샘플링 · 블록사이즈 · 측정시간

C. 사양 요약

모드	코드	샘플링	동작	쓰는 상황
Real-time	0 / 1	50 Hz ~ 200 Hz	끊김 없이 계속 측정·전송	살아 있는 파형을 계속 보고 싶을 때. 1 rpm 저속 회전체
Batch	2 / 3	400 Hz ~ 25.6 kHz	320점씩 묶어 반복 전송	오래 켜 두는 상시 감시. 소비전력이 가장 낮음
Single DAQ	4 / 5	400 Hz ~ 25.6 kHz	지정 점수만큼 한 번 측정	FFT 분석용 데이터 확보. 가장 많이 씀
Multi DAQ	6 / 7	400 Hz ~ 25.6 kHz	Single DAQ를 연속 반복	장시간 고속 측정. 예지보전용 데이터 축적
Single FFT	8	400 Hz ~ 25.6 kHz	한 번 측정하고 FFT까지 표시	현장에서 설비 상태를 빠르게 확인
Live FFT	9	400 Hz ~ 25.6 kHz	반복 측정하며 FFT를 계속 갱신	설정값을 찾을 때. 결과는 저장되지 않음
Trigger	10	400 Hz ~ 25.6 kHz	임계 초과 시 1회 측정	대기 전류가 크므로 권장하지 않음 (13장 참조)

동기(Synchronized) 모드

코드가 두 개인 모드는 뒤 번호가 동기 버전입니다. 같은 그룹의 센서가 동시에 측정을 시작해 축 간 위상 비교가 가능합니다. 그룹의 센서가 다 붙을 때까지 최대 30초 기다린 뒤 시작합니다.

그룹 인원

같은 그룹은 무선 대역을 나눠 쓰므로 4대 이하를 권장합니다(최대 6대). 대수가 많을수록 실제 샘플링이 설정값보다 낮아질 수 있습니다.

전송이 측정보다 느립니다 고속 샘플링에서는 센서가 측정을 끝낸 뒤에도 전송이 계속됩니다. 화면에 데이터가 늦게 차오르는 것은 정상입니다.

샘플링	2,048점	4,096점	8,192점	16,384점	분해능	분석 상한
400 Hz	5.12 초	10.24 초	20.48 초	40.96 초	0.195 Hz	200 Hz
800 Hz	2.56 초	5.12 초	10.24 초	20.48 초	0.391 Hz	400 Hz
1,600 Hz	1.28 초	2.56 초	5.12 초	10.24 초	0.781 Hz	800 Hz
3,200 Hz	0.64 초	1.28 초	2.56 초	5.12 초	1.563 Hz	1,600 Hz
6,400 Hz	0.32 초	0.64 초	1.28 초	2.56 초	3.125 Hz	3,200 Hz
12,800 Hz	0.16 초	0.32 초	0.64 초	1.28 초	6.250 Hz	6,400 Hz
25,600 Hz	0.08 초	0.16 초	0.32 초	0.64 초	12.500 Hz	12,800 Hz

분해능은 2,048점 기준입니다

점수를 2배로 올리면 측정 시간이 2배가 되는 대신 주파수 간격이 절반으로 좁아집니다. 즉 더 세밀하게 보입니다.

Batch 모드는 320점 고정

한 묶음이 400 Hz에서 0.8초, 25.6 kHz에서 0.0125초입니다. 점수를 바꿀 수 없습니다.

실제 파일은 지정 점수보다 조금 깁니다 FFT에 필요한 점수를 확보하기 위해 여유분이 붙고, 묶음 끝에 경계 표식 40점이 추가됩니다. 외부 분석 시 16장의 재구성 절차를 따르십시오.

게이트웨이 GU300

항목	값
프로세서 / OS	1.5 GHz 쿼드코어 64bit ARM / Linux
센서 수용	SVT-V 25대 · SVT-A 120대(6 × 20그룹)
상위 연동	MQTT · Modbus TCP/RTU · TCP/IP · UDP · GPIO
전원 / 소비	DC 입력 (24 V 공급 가능) / 15 W 미만
환경	−30 ~ 60 °C, 10 ~ 90 %RH
크기 · 무게	141 × 121 × 31 mm · 490 g
인증	KC 적합등록 R-R-Use-GU300 · CE

무선 진동 센서 SVT 시리즈

항목	값
모델별 레인지	SVT200 8 g · SVT300 16 g · SVT400 64 g
분해능 / 대역	16 bit 자동 레인지 / 0.1 Hz ~ 3.2 kHz
SVT-V 샘플링	고속 6.4 kHz 고정, 320점
SVT-A 샘플링	50 Hz ~ 25.6 kHz 선택
무선	2.4 GHz 독자 프로토콜 — 일반 50 m / 장거리 150 m 이내
전원 / 수명	ER14250 교체형 / 1일 12시간 기준 약 3년
환경 · 인증	IP68(옵션 IP69K), −40 ~ 85 °C · KC R-R-Use-SVTSERIES

통신 거리 표기 카탈로그의 300 m(장거리 1 km)는 개방공간·가시선 기준입니다. 장애물이 있는 실제 설비에서는 일반 센서 50 m, 장거리 센서 150 m 이내로 설계하십시오.

배터리 수명은 가동 패턴에 따라 달라집니다

0.1 g를 넘는 누적 진동 시간 기준 — 24시간/7일 약 19개월, 1일 12시간 약 3년, 1일 8시간 약 4년입니다.

CONTACT

추가 기능 개발이나 궁금하신 사항은 언제든 연락 주십시오.

설비에 맞춘 알고리즘 적용, 상위 시스템 연동, 현장 설치와 시운전까지 함께 진행합니다.

주소	서울시 송파구 충민로 66, T-8045 (가든파이브라이프 테크노관 8층)
전화	02-6476-1233
팩스	02-6971-8999
이메일	sales@usens.co.kr
홈페이지	www.usens.co.kr