

BROADSENS Modbus Guide

1. 소개

이 문서는 Modbus 가이드 자료입니다. 브로드 센스의 무선 게이트웨이에서 브로드 센스 게이트웨이, SVT-V 시리즈 진동 및 온도 센서, SVT200-T 온도 센서를 위한 Modbus 레지스터를 정의합니다. 이 문서는 참조용으로만 제공됩니다. (레지스터 주소 정의는 게이트웨이의 제어판에서 수정할 수 있습니다.) SVT-A 시리즈 센서와 같이 고속 및 대용량 데이터 처리 애플리케이션의 경우 MQTT 통신 프로토콜을 사용하는 것이 좋습니다.

브로드 센스의 게이트 웨이는 slave와 master 역할을 동시에 수행합니다. 게이트 웨이는 브로드 센스의 모든 무선 센서 데이터를 처리하여 레지스터에 저장합니다. Master는 이 문서에 따라 게이트 웨이의 레지스터를 읽을 수 있습니다. 게이트 웨이는 master로 작동하여 Modbus의 다른 slave로부터 레지스터를 읽을 수도 있습니다. (이 기능에 대해서는 이 문서에서 소개하지 않습니다.)

2. 레지스터 및 주소

이 섹션에서는 권장되는 Modbus 레지스터 정의 및 주소를 소개합니다. 브로드 센스 게이트 웨이의 기본 Modbus TCP 포트는 10502입니다.

2.1 게이트 웨이 정보

게이트 웨이 정보의 시작 address는 0입니다.

게이트 웨이 정보에는 게이트 웨이 ID, 게이트 웨이 유형, CPU 사용량(%), 메모리 크기 및 사용량, 온도, 위치(위도 및 경도)가 포함됩니다. 게이트 웨이 정보는 MQTT 프로토콜과 호환되지만 게이트 웨이 이름 길이에 제한이 있습니다. 게이트 웨이 정보는 홀딩 레지스터에 기록됩니다. 레지스터 값을 읽으려면 기능 코드 3을 사용합니다. 정의는 다음과 같습니다. (표 1):

| Register address | Description |
|------------------|-------------|
| 1 | 게이트웨이 ID |
| 2 | 게이트웨이 type |
| 3 | CPU 사용량(%) |
| 4 | 메모리 크기(MB) |
| 5 | 메모리 사용량(%) |
| 6 | CPU 온도 |
| 7 | 저장 공간(MB) |
| 8 | 저장 사용량 |
| 9 | 위도 |
| 10 | 경도 |
| 11-20 | - |

(표1. 게이트웨이 레지스터 address)

참고: 게이트 웨이 정보를 보려면 사용자가 “MQTT config” 페이지에서 “Gateway info” 스위치를 켜야 합니다. 그렇지 않으면 Modbus 게이트 웨이 정보 레지스터가 업데이트 되지 않습니다.

할당 받은 게이트웨이 IP:1880/ui를 입력하여 게이트웨이 UI 페이지에 접속합니다. (할당 받은 게이트웨이 IP가 192.168.191.117 일 때 192.168.191.117:1880/ui를 입력합니다.)

- CPU 온도는 값을 100으로 나누면 얻을 수 있습니다. 예를 들어, 읽는 값이 5860이면 CPU 온도는 $5860/100=58.60^{\circ}\text{C}$ 입니다. 위도와 경도도 값을 100으로 나누면 얻을 수 있습니다.

2.2 SVT-V 센서 데이터 및 정보

각 SVT-V 센서에는 30개의 address가 필요합니다. SVT-V 센서 데이터의 시작 address는 101입니다. 게이트웨이의 최대 30개의 센서를 등록할 수 있습니다. 센서 데이터 및 정보는 홀딩 레지스터에 기록됩니다. 레지스터를 읽으려면 기능 코드 3을 사용합니다.

각 SVT-V 시리즈 센서의 데이터 및 정보에는 타임스탬프, 센서 ID, 센서 그룹, MAC address, RSS, 배터리 잔량, 펌웨어 버전, 진동 속도 RMS(x, y, z축), 가속도 RMS(x, y, z축), 온도가 있습니다. 타임스탬프에는 연도, 월, 날짜, 시, 분, 초를 포함하여 6개의 레지스터를 차지합니다. 센서 ID는 1개의 레지스터를 차지합니다. 레지스터의 정의는 다음과 같습니다. (표 2):

| Register address | Description |
|------------------|--------------------------|
| 101-106 | 타임스탬프: 연, 월, 날짜, 시, 분, 초 |
| 107 | 센서 ID |
| 108 | 센서 그룹 |
| 109-114 | MAC address |
| 115 | 통신 강도 |
| 116 | 배터리 |
| 117 | 펌웨어 버전 |
| 118-120 | 진동 속도 RMS X, Y, Z축 |
| 121-123 | 진동 가속도 RMS X, Y, Z축 |
| 124 | 온도 |
| 125-130 | - |
| 131-136 | 타임스탬프: 연, 월, 날짜, 시, 분, 초 |
| 137 | 센서 ID |
| | ... |

(표2. SVT-V 센서 데이터 및 레지스터 address)

참고: Modbus를 통해 센서 데이터를 받으려면 게이트웨이 홈 페이지에서 "Save to database" 스위치를 켜야 합니다. 그렇지 않으면 센서 데이터가 전송되지 않습니다.

할당 받은 게이트웨이 IP:1880/ui를 입력하여 게이트웨이 UI 페이지에 접속합니다. (할당 받은 게이트웨이 IP가 192.168.191.117 일 때 192.168.191.117:1880/ui를 입력합니다.)

SVT-V 센서 위치의 순서는 센서의 ID를 기준으로 합니다. 가장 작은 ID는 주소 101에서 시작합니다. 가장 큰 ID를 가진 센서가 마지막 위치를 차지합니다.

예를 들어 게이트웨이에 센서 ID가 206, 676, 1035, 2078, 100069 5개가 있는 경우, 센서 206의 시작 address는 101, 센서 679의 시작 address는 131, ..., 센서 10069의 시작 address는 221이 됩니다.

데이터는 16-bit unsigned data format (big endian)입니다. 데이터 변환은 아래에 설명되어 있습니다.

- 타임스탬프는 연, 월, 날짜, 시, 분, 초로 직접 변환할 수 있습니다. 예를 들어, 값 [2024, 1, 18, 20, 29, 38]은 2024년 1월 18일 20:29:38에 데이터를 수집했음을 의미합니다.
- MAC 주소는 HEX 값으로 변환해야 합니다. 예를 들어 값 [209,162,75,66,9,105]는 d1:a2:4b:42:09:69의 MAC 주소에 해당합니다.
- RSSI 값은 음수이며 값에서 65535를 빼면 얻을 수 있습니다. 단위는 dBm입니다. 예를 들어 값 65478은 -57dBm(65478-65535)에 해당합니다.
- 배터리 잔량은 숫자를 100으로 나누면 얻을 수 있습니다. 단위는 V입니다. 예를 들어 값 364는 3.65V(364/100)에 해당합니다.
- 펌웨어 버전은 값을 10으로 나누면 얻을 수 있습니다. 예를 들어, 값 28은 버전 2.8(28/10)에 해당합니다.

- 진동 속도 RMS는 값을 500으로 나누면 얻을 수 있습니다. 단위는 mm/s입니다. 예를 들어 값 17,15,26은 아래에 해당합니다.

X축 속도 RMS: $17/500=0.034\text{mm/s}$

Y축 속도 RMS: $15/500=0.030\text{mm/s}$

Z축 속도 RMS: $26/500=0.052\text{mm/s}$

- 진동 가속도 RMS는 값을 1000으로 나누면 얻을 수 있습니다. 단위는 $g(9.81\text{m/s}^2)$ 입니다. 예를 들어 값 8,5,11은 아래에 해당합니다.

X축 가속도 RMS: $8/1000=0.008g$

Y축 가속도 RMS: $5/1000=0.005g$

Z축 가속도 RMS: $11/1000=0.011g$

- 온도는 값에 0.0078125를 곱하면 얻을 수 있습니다. 단위는 $^{\circ}\text{C}$ 입니다. 숫자가 32768보다 작으면 값에 0.0078125를 곱하면 얻을 수 있습니다. 숫자가 32768보다 크거나 같으면 음수 온도이므로 값에 65535를 뺀 다음 0.0078125를 곱하면 얻을 수 있습니다.

예를 들어, 값 2859는 $2859*0.0078125=22.336^{\circ}\text{C}$ 에 해당합니다. 값 63079는 $(63079-65535)*0.0078125=-19.188^{\circ}\text{C}$ 에 해당합니다.

다음 SVT-V 센서의 데이터 및 정보는 address 131에서 시작됩니다. 각 SVT-V 센서에는 30개의 address가 필요합니다. SVT-V 센서 위치의 순서는 센서의 ID를 기준으로 합니다. 가장 작은 ID는 주소 101에서 시작합니다. 가장 큰 ID를 가진 센서가 마지막 위치를 차지합니다.

레지스터는 실시간으로 업데이트되므로 업데이트 속도가 다음보다 훨씬 빠를 수 있습니다. Modbus TCP 읽기 간격보다 빠를 수 있으므로 사용자가 Modbus를 통해 레지스터를 읽을 때 적절히 처리하시기 바랍니다.

2.3 SVT-T 센서 데이터 및 정보

각 SVT-T 센서에는 20개의 address가 필요합니다. SVT-T 센서 데이터의 시작 address는 1001입니다. 게이트웨이에 최대 100개의 센서를 등록할 후 있습니다. 센서 데이터 및 정보는 홀딩 레지스터에 기록됩니다. 레지스터를 읽으려면 기능 코드 3을 사용합니다. 레지스터의 정의는 다음과 같습니다. (표 3):

| Register address | Description |
|------------------|--------------------------|
| 1001-1006 | 타임스탬프: 연, 월, 날짜, 시, 분, 초 |
| 1007 | 센서 ID |
| 1008 | 센서 그룹 |
| 1009-1014 | MAC address |
| 1015 | 통신 강도 |
| 1016 | 배터리 |
| 1017 | 펌웨어 버전 |
| 1018 | 온도 |
| 1019-1020 | - |
| 1021-1026 | 타임스탬프: 연, 월, 날짜, 시, 분, 초 |
| 1027 | 센서 ID |
| ... | ... |

(표3. SVT-V 센서 데이터 및 레지스터 address)

SVT-V 센서 위치의 순서는 센서의 ID를 기준으로 합니다. 가장 작은 ID는 주소 999에서 시작합니다. 가장 큰 ID를 가진 센서가 마지막 위치를 차지합니다.

예를 들어 게이트웨이에 센서 ID가 29, 179, 180, 3069 4개가 있는 경우, 센서 29의 시작 address는 1001, 센서 179의 시작 address는 1021, ..., 센서 3069의 시작 address는 1061 이 됩니다.

데이터는 16-bit unsigned data format (big endian)입니다. 데이터 변환은 SVT-V 센서와 동일합니다.

- 온도는 값에 0.0078125를 곱하면 얻을 수 있습니다. 단위는 °C입니다.
 숫자가 32768보다 작으면 값에 0.0078125를 곱하면 얻을 수 있습니다.
 숫자가 32768보다 크거나 같으면 음수 온도이므로 값에 65535를 빼 다음 0.0078125를 곱하면 얻을 수 있습니다.
 예를 들어, 값 2859는 $2859 \times 0.0078125 = 22.336^{\circ}\text{C}$ 에 해당합니다. 값 63079는 $(63079 - 65535) \times 0.0078125 = -19.188^{\circ}\text{C}$ 에 해당합니다.

3. 게이트웨이 Modbus TCP 포트 변경

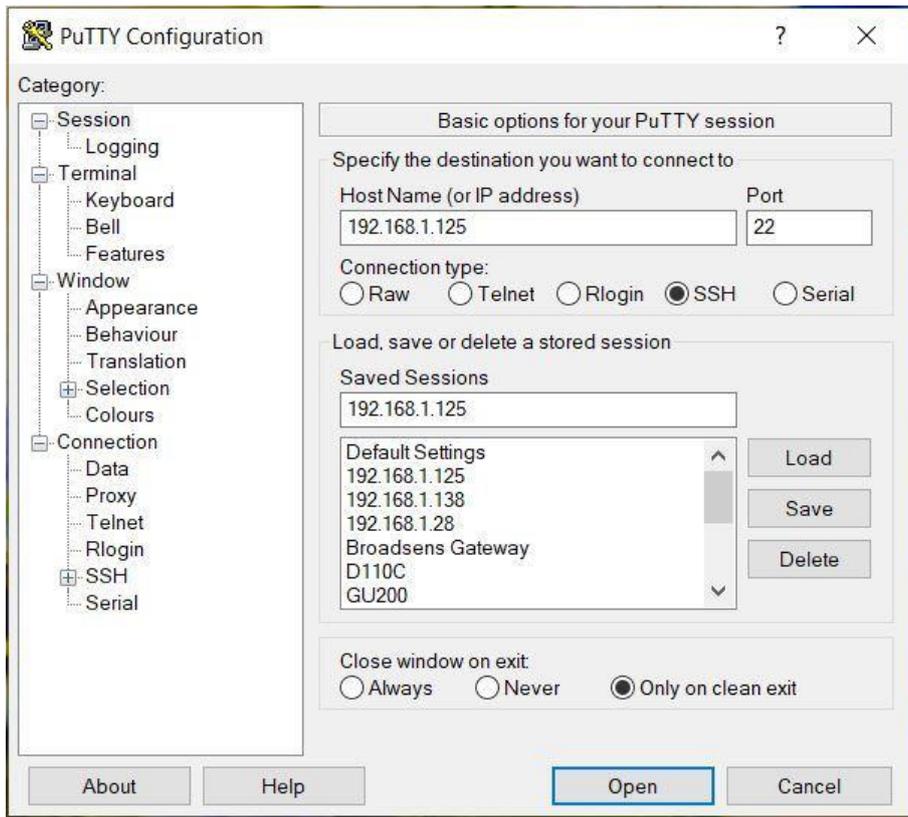
이 섹션에서는 게이트웨이의 Modbus TCP 포트를 수정하는 방법을 소개합니다. 게이트웨이의 기본 Modbus TCP 포트는 10502입니다.

3.1 1024 미만의 포트 활성화

게이트웨이 OS는 보안상의 이유로 1024미만의 포트는 비활성화돼 있습니다. 예를 들어 502 포트를 활성화하는 방법은 다음과 같습니다.

게이트웨이 포트 변경을 위해서는 SSH 소프트웨어가 필요합니다. 권장 소프트웨어는 "Putty"입니다. Putty는 공식 웹사이트 (<http://www.putty.org/>)에서 다운로드할 수 있습니다.

Putty를 열고 접속할 게이트웨이 IP주소를 입력한 후 "SSH" 옵션을 선택하고 "Open"을 클릭합니다. 그러면 터미널 창이 나타납니다. (그림 1):



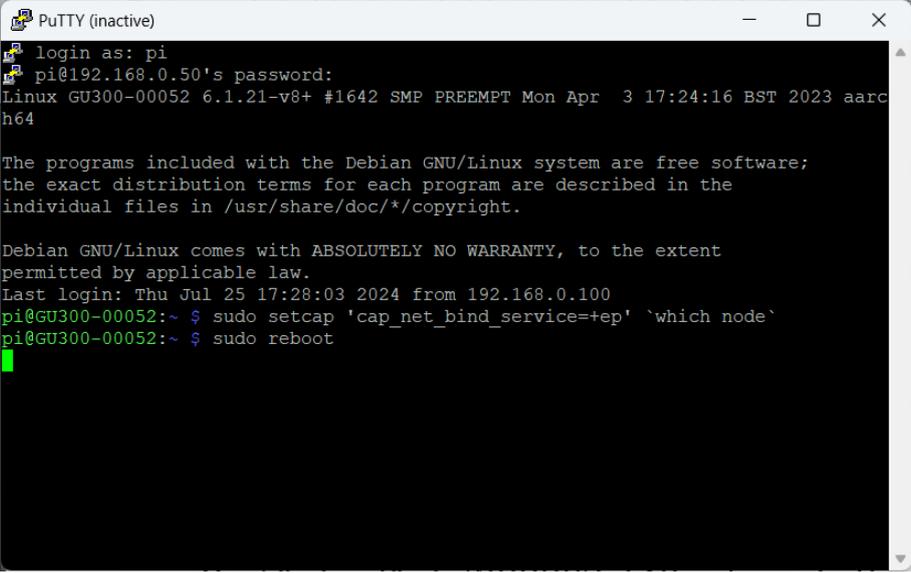
(그림 1. Putty SSH 접속)

제공된 SSH 사용자 아이디와 비밀번호를 입력하여 게이트웨이에 로그인합니다. 게이트웨이 OS에서는 사용자가 비밀번호를 입력하면 비밀번호가 숨겨집니다. 비밀번호를 입력한 후 "Enter" 키를 눌러 계속합니다.

502 포트를 활성화하려면 다음 명령어를 붙여넣습니다.

```
sudo setcap 'cap_net_bind_service=+ep' `which node`
```

sudo reboot 명령어를 입력하여 게이트웨이를 다시 시작합니다. (그림 2):



```
PuTTY (inactive)
login as: pi
pi@192.168.0.50's password:
Linux GU300-00052 6.1.21-v8+ #1642 SMP PREEMPT Mon Apr  3 17:24:16 BST 2023 aarc
h64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Thu Jul 25 17:28:03 2024 from 192.168.0.100
pi@GU300-00052:~ $ sudo setcap 'cap_net_bind_service=+ep' `which node`
pi@GU300-00052:~ $ sudo reboot
```

(그림 2. SSH 포트 활성화 명령어 입력)

게이트웨이를 다시 시작하면 502 포트를 포함 1,000 미만의 포트 번호가 활성화됩니다.

3.2 Modbus 기본 포트 번호 변경

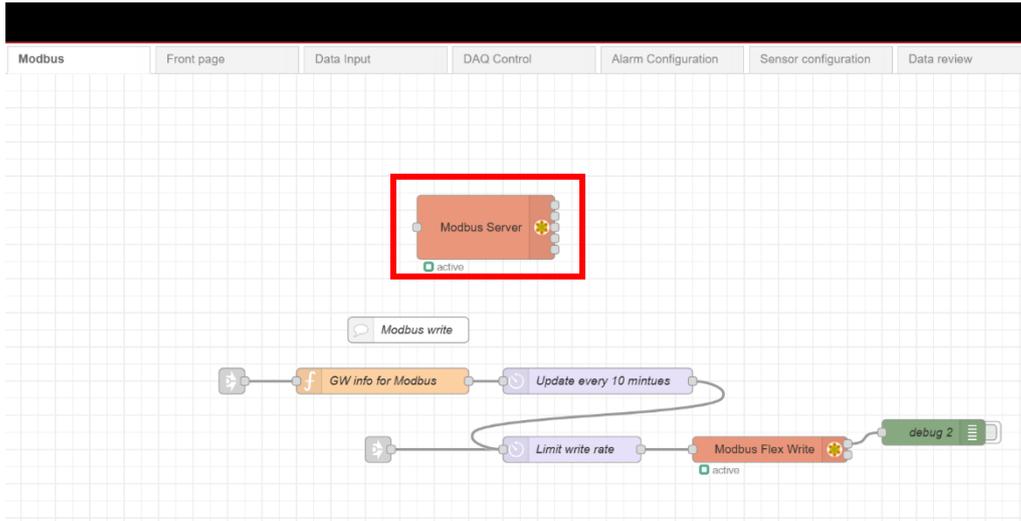
1단계: Modbus Server 노드 포트 번호 설정.

할당 받은 게이트웨이 IP:1880/admin을 입력하여 제어판 페이지에 접속합니다. (할당 받은 게이트웨이 IP가 192.168.191.117 일 때 192.168.191.117:1880/admin을 입력합니다.)

제어판 페이지에 전달받은 사용자명과 비밀번호를 입력합니다.

(사용자명: admin, 비밀번호: 12345)

Modbus 플로우에서 Modbus Server 노드를 더블 클릭하여 설정을 수정합니다. (그림 3:) 기본 포트 번호는 "10502"로 사용자는 포트 번호를 "502"와 같이 원하는 값으로 변경할 수 있습니다. (그림 4:)



(그림 3. Modbus Server 노드)

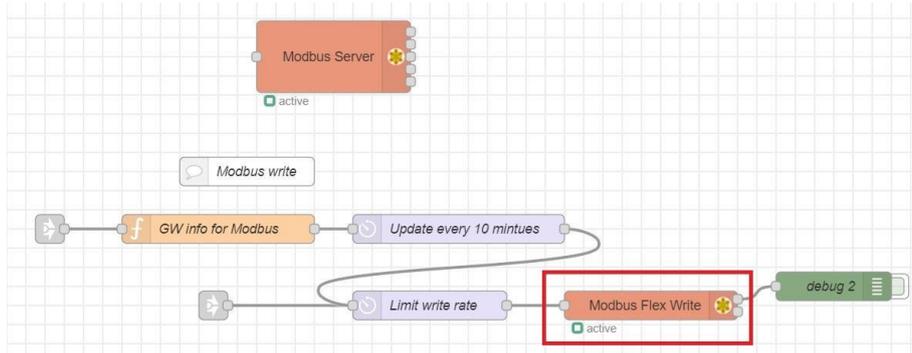
The 'Edit Modbus-Server node' dialog box is shown. It has a title bar and buttons for 'Delete', 'Cancel', and 'Done'. Below the buttons is a 'Properties' section with a gear icon and three sub-panels. The main properties are: Name (text field), Hostname (0.0.0.0), Port (10502, highlighted with a red box), Coils (10000), Holdings (10000), Inputs (10000), and Discretes (10000).

(그림 4. Modbus TCP 포트 번호)

Modbus Server 노드의 설정을 변경하려면 "Done" 버튼을 클릭합니다.

2단계: Modbus write 노드 포트 번호 설정.

"Modbus Flex Write"노드를 더블 클릭합니다. (그림 5:) 설정 창이 열리면 "Modbus Server" 옆의 연필 기호를 클릭합니다. (그림 6:) 그러면 포트를 수정할 수 있는 새 창이 열립니다. (그림 7:)



(그림 5. Modbus Flex write 노드)

Edit Modbus-Flex-Write node

Delete Cancel Done

⚙️ Properties

Settings Options

Name

Server ▼ ✎

⏻ Delay to activate input

(그림 6. Flex write 노드 내부 Modbus Server 편집)

Edit Modbus-Flex-Write node > Edit modbus-client node

Delete Cancel Update

⚙️ Properties

Settings Queues Options

Name

Type ▼

Host

Port

TCP Type ▼

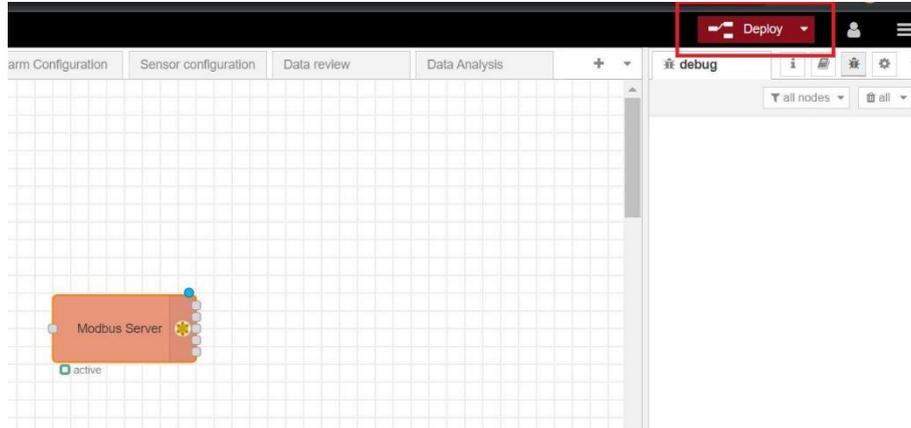
(그림 7: Flex write 노드 서버 포트 변경)

원하는 포트 번호로 변경하고, "Update" 버튼을 클릭합니다.

Modbus Flex Write 노드의 설정을 변경하려면 "Done" 버튼을 클릭합니다.

3단계: 포트 번호 설정 변경 사항 배포.

포트 설정 변경이 완료되면 제어판 오른쪽 모서리에 있는 “Deploy” 버튼을 클릭하여 변경 사항을 게이트웨이에 배포합니다. (그림 8:) 그러면 TCP 포트가 업데이트됩니다.



(그림 8. 오른쪽 상단의 “Deploy” 버튼)