



소개

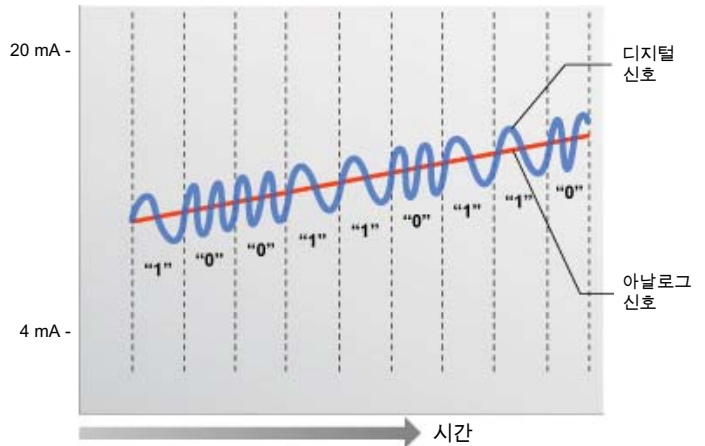
HART® 사용법

HART®(Highway Addressable Remote Transducer) 프로토콜은 디지털 신호를 아날로그 4~20 mA 전류 루프에 중첩시키는 주파수 편이 변조(FSK)를 사용합니다. 따라서 양방향 디지털 통신이 가능하고 정상 프로세스 데이터 이외의 추가 정보를 9900에 전송할 수 있습니다. 이런 디지털 신호는 장치 상태, 진단 등과 같은 데이터를 포함할 수 있습니다.

HART 프로토콜은 두 가지 동시 통신 채널로 4~20 mA 아날로그 신호와 디지털 신호를 제공합니다. 아날로그 신호는 4~20 mA 전류 루프를 사용해 1차 측정 값을 전송합니다.

추가 정보는 4~20 mA 신호에 중첩된 디지털 신호를 사용해 전송합니다.

통신은 표준 배선과 종단 규정을 사용해 두 HART 적용 장치 (Signet 9900 Transmitter와 PLC 또는 휴대용 장치) 사이에 발생합니다. HART 프로토콜은 4~20 mA 신호의 간섭 없이 초당 1200비트로 통신하고 PLC 또는 휴대용 장치와 9900 사이에 초당 2회 이상 업데이트를 주고받을 수 있습니다.



주파수 편이 변조
아날로그에 디지털 중첩

HART 프로토콜은 마스터-슬레이브 방법을 사용합니다. 통신 활동은 대개 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC) 또는 데이터 수집 시스템인 마스터를 통해 시작됩니다. HART는 두 마스터로 대개 제어 시스템(PLC)인 1차 마스터와 현장에서 사용하는 노트북 또는 휴대용 단말기인 2차 마스터를 허용합니다.

HART 필드 장치인 슬레이브는 요청이 없는 경우 전송하지 않습니다. 슬레이브는 마스터에서 전송한 명령 메시지를 수신한 경우에만 응답합니다. 트랜잭션(예: 제어 스테이션과 필드 장치 사이의 데이터 교환)이 완료되면 마스터는 다른 마스터가 통신할 수 있도록 다른 명령을 전송하기 전에 지정된 시간 동안 일시 정지됩니다. 두 마스터는 슬레이브 장치와 교대로 통신할 때 지정된 시간을 준수합니다.

9900 용도에서 HART는 1차와 2차 장치 변수의 원격 확인, 테스트, 조정, 모니터링이 가능합니다. 설치된 9900 Transmitter 포함 H COMM Module의 기능은 다음과 같습니다:

- 4 mA 조정: 9900에 연결된 다른 장치의 오류를 보상하는 미세 조정이 가능합니다. 최소와 최대 전류 출력을 조정할 수 있습니다.
- 20 mA 조정: 9900에 연결된 다른 장치의 오류를 보상하는 미세 조정이 가능합니다. 최소와 최대 전류 출력을 조정할 수 있습니다.
- 멀티 드롭 모드 지원: 최대 4개의 9900 Transmitter를 멀티 드롭 모드로 설치할 수 있습니다.
- Universal HART Protocol Revision 7.2 명령들을 모두 지원
- 다양한 Common Practice Command를 지원
- PLC에서 1차와 2차 값 사용 가능. 2차 값은 센서에 따라 달라지며 pH, Conductivity, Resistivity, Salinity, Level 센서에서 제공됩니다.

HART®는 미국 텍사스주 오스틴에 있는 HART Communication Foundation의 등록 상표입니다. 본 문서에서 사용되는 HART는 등록 상표를 의미합니다.



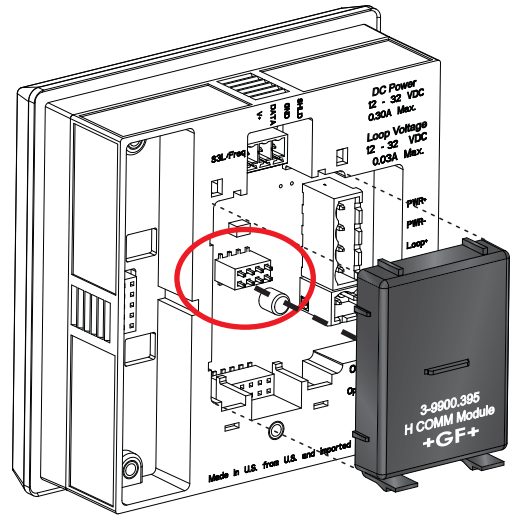
설치

9900 Base Unit을 패널에 장착할 경우, 플러그인 모듈은 9900 Base Unit을 장착하기 전이나 후에 설치할 수 있습니다. 9900 Base Unit을 액세서리인 벽 장착 브라켓을 사용해 장착할 경우, 플러그인 모듈은 먼저 설치해야 합니다. Direct Conductivity/Resistivity Module을 사용하여 유닛에 장착하려면 먼저 H COMM Module을 설치한 다음 H COMM Module 위에 Conductivity/Resistivity Module을 설치해야 합니다.

H COMM Module을 설치할 때는 H COMM Module 핀을 맞물리는 플러그(오른쪽 그림 참조)에 맞추고 하단 가장자리의 탭이 올바르게 삽입될 때까지 H COMM Module을 직선으로 밀어넣습니다.

분리하려면 탭을 올린 채 H COMM Module을 잡고 직선으로 빼냅니다.

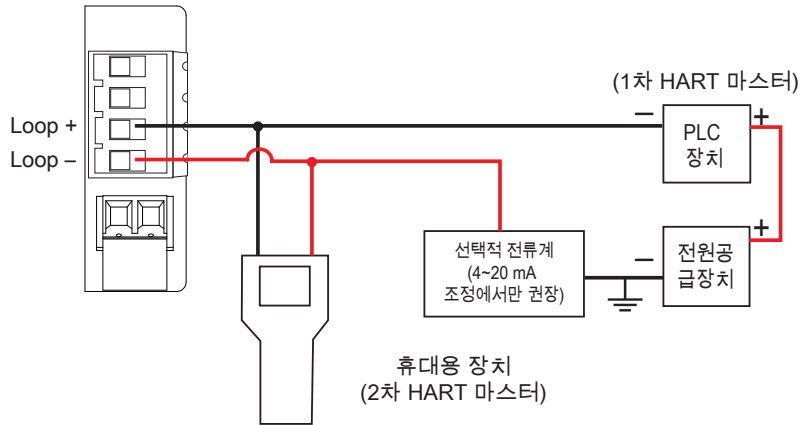
H COMM Module을 9900 Base Unit에 설치하거나 9900 Base Unit에서 분리할 때는 핀이 구부러지지 않도록 조심하십시오



Loop-powered 센서에 HART 연결

9900 장치 연결

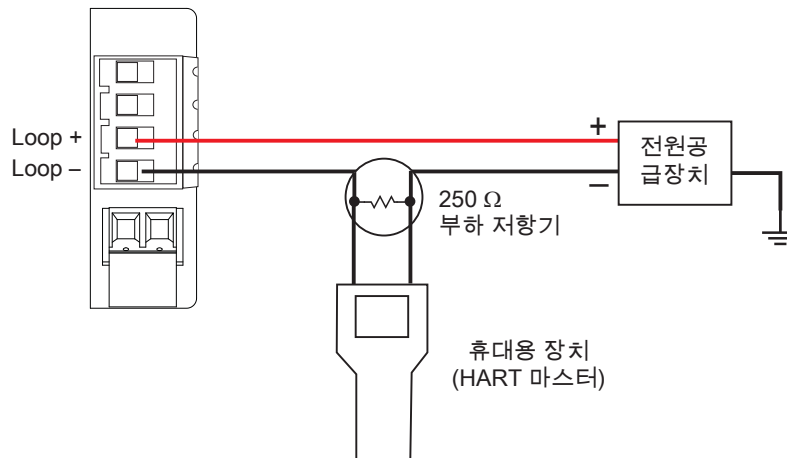
(대표적인 설치)



휴대용 마스터 장치에 HART 연결

9900 장치 연결

(대표적인 설치)



참고: 별도로 기술되지 않은 경우, '9900 Transmitter' 또는 'Transmitter' 용어는 H COMM Module이 설치되었음을 가정합니다.

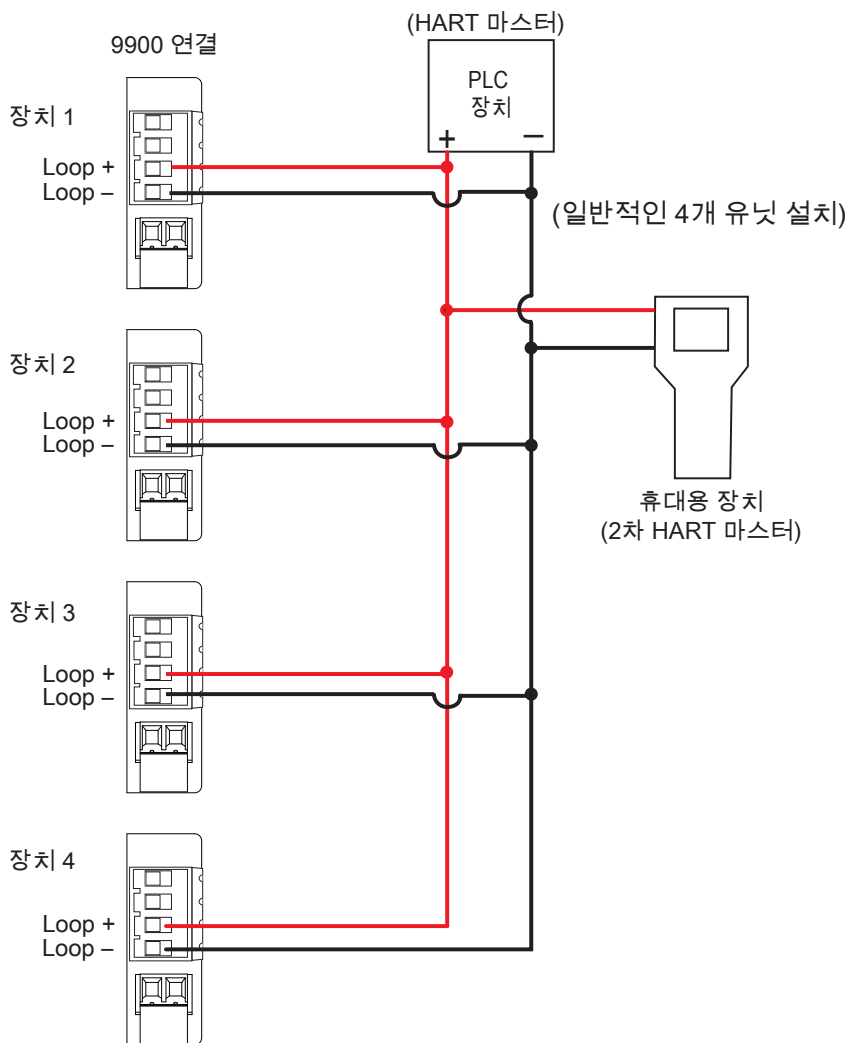
멀티 드롭 모드

최대 4개의 9900 Transmitter는 H COMM Module을 사용해 멀티 드롭 모드로 연결할 수 있습니다.

멀티 드롭 모드에서 올바른 작동을 위해서는 구성 도구(노트북 또는 휴대용 장치)를 사용해 고유한 폴링 주소로 9900 Transmitter를 구성해야 합니다.

멀티 드롭 기능으로 9900 Transmitter를 구성한 후 사용하기 전에 9900 Transmitter를 리셋하십시오(전원을 끄고 5초 후에 전원을 다시 켜).

멀티 드롭 모드로 HART 연결



작동

모든 Loop Power 전용 시스템에서는 작동을 위해 최소한 24 VDC가 필요합니다. DC와 연결된 경우 공칭 12 VDC가 허용됩니다(Signet 9900 Transmitter Operating Instructions 매뉴얼에서 Power Wiring 참조).

LVL/VOL 모드에서 1차 변수는 항상 Level을 의미하고, 2차 변수는 항상 Volume이 됩니다. pH, Conductivity, Resistivity, Salinity 시스템에서 2차 변수는 온도를 의미합니다.

루프 전류 조정 절차

Loop Current HART 명령을 사용하면 Master HART 장치를 통해 9900 Transmitter의 루프 전류 값을 업데이트하고 루프 전류의 2점 보정(영점과 스패)을 수행할 수 있습니다.

1. Command 40(Enter/Exit Fixed Current Mode)을 사용해 4.00 mA 전류를 업데이트하십시오.
2. 사용자의 기준 계측기(디지털 멀티미터 또는 HART Master 장치)로 측정된 값을 사용해 Command 45(Trim Loop Current Zero)로 영점 조정을 설정하십시오. 그러면 9900 Transmitter는 보정을 조정하고 응답 메시지로 루프 전류 값을 반환합니다. 응답 값은 반올림으로 인해 마스터에서 전송한 값과 약간 다를 수 있습니다.
3. Command 40(Enter/Exit Fixed Current Mode)을 사용해 20.00 mA 전류를 업데이트하십시오.
4. 사용자의 기준 계측기(디지털 멀티미터 또는 HART Master 장치)로 측정된 값을 사용해 Command 46(Trim Loop Current Gain)으로 스패 조정을 설정하십시오. 그러면 9900 Transmitter는 보정을 조정하고 응답 메시지로 루프 전류 값을 반환합니다. 응답 값은 반올림으로 인해 마스터에서 전송한 값과 약간 다를 수 있습니다.
5. 원하는 정확도를 위해 필요한 경우 단계 1~4를 반복하십시오. 루프 전류의 보정을 완료하면 Command 40(Enter/Exit Fixed Current Mode)과 0.0의 값을 사용해 장치를 정상 작동으로 되돌리십시오. 이렇게 하면 9900은 고정 전류 모드를 벗어납니다.

참고 : H 통신 모듈을 설치 시, 다음 기능은 9900 키패드를 통해 접근 할 수 없습니다 :

- 트림 루프 전류
- 테스트 루프 전류

이러한 기능은 HART 인터페이스를 통하여 접근 할 수 있습니다.

Transmitter 측정 단위로 변경

HART 장치는 9900 Transmitter 측정 단위로 변경하는 데 사용할 수 있습니다. 업데이트 후에는 9900 Transmitter를 껐다가 켜야 합니다(전원을 끄고 5초 후 전원을 다시 켜). 유동 시스템에서 단위는 자동으로 업데이트되므로 9900 Transmitter를 껐다가 켤 필요가 없습니다.

HART 명령

Universal Commands

다음과 같은 HART Rev. 7.2 Universal Command를 모두 지원합니다.

CMD ID	기능
0	Read Unique Identifier
1	Read Primary Variable
2	Read Loop Current And Percent Of Range
3	Read Dynamic Variables And Loop Current
6	Write Polling Address
7	Read Loop Configuration
8	Read Dynamic Variable Classification
9	Read Device Variable With Status
11	Read Unique Identifier Associated With Tag
12	Read Message
13	Read Tag, Descriptor, Date
14	Read Primary Variable Transducer Information
15	Read Device Information
16	Read Final Assembly Number
17	Write Message
18	Write Tag, Descriptor, Date
19	Write Final Assembly Number
20	Read Long Tag
21	Read Unique Identifier Associated With Long Tag
22	Write Long Tag
38	Reset Configuration Changed Flag
48	Read Additional Device Status

Command 0 – Read Unique Identifier

장치 유형, 장치와 소프트웨어 개정 버전, 장치 상태, 제조업체와 제품 정보의 코드를 표시합니다.

Command 1 – Read Primary Variable

1차 변수(4~20 mA 전류 루프)의 숫자 값과 1차 값의 단위 코드 (예: '45.3'과 '°C')를 표시합니다.

Command 2 – Read Loop Current and Percent of Range

4~20 mA 전류 루프의 루프 전류 값과 비율(예: '12.0'과 '50%')을 표시합니다.

Command 3 – Read Dynamic Variables and Loop Current

4~20 mA 전류 루프의 루프 전류 값, 2차 변수(해당하는 경우)의 숫자 값, 2차 값의 단위 코드를 표시합니다.

Command 6 – Write Polling Address

멀티 드롭 모드를 활성화 또는 비활성화합니다. 멀티 드롭 모드에서 루프 전류는 고정 값을 유지하고 신호 전송에 사용되지 않습니다. 또한 멀티 드롭 모드를 위한 장치의 폴링 주소를 설정합니다.

Command 7 – Read Loop Configuration

장치의 폴링 주소를 읽고 루프 구성을 확인합니다(Command 6 참조).

Command 8 – Read Dynamic Variable Classifications

1차 변수와 2차 변수(해당하는 경우)의 분류 코드를 표시합니다.

Command 9 – Read Device Variable with Status

최대 4개 장치 변수의 값, 상태, 변수 코드, 변수 분류, 단위 코드를 표시합니다.

Command 11 – Read Unique Identifier Associated with Tag

장치 유형, 장치 개정 버전, 장치 ID와 같이 장치와 관련된 모든 식별 정보를 표시합니다. 또한 '태그'가 표시됩니다.

Command 12 – Read Message

장치에 저장된 메시지를 읽습니다(Command 17 참조).

Command 13 – Read Tag, Descriptor, Date

장치에서 태그, 설명자, 날짜 값을 읽습니다(Command 18 참조).

Command 14 – Read Primary Variable Transducer Information

1차 변수의 송신기 일련번호, 단위 코드, 상한과 하한 값, 최소 스패를 읽습니다.

Command 15 – Read Device Information

알람 선택 코드, 전송 기능 코드, 상한과 하한 범위 값, 쓰기 보호 코드, 단위 코드를 표시합니다.

Command 16 – Read Final Assembly Number

장치의 조립 번호를 표시합니다. 조립 번호는 고객이 정의합니다(Command 19 참조).

Universal Command – 계속.

Command 17 – Write Message

장치에 저장할 메시지를 작성합니다(Command 12 참조).

Command 18 – Write Tag, Descriptor, Date

장치에 태그, 설명자, 날짜 값을 작성합니다(Command 13 참조).

Command 19 – Write Final Assembly Number

장치의 최종 조립 번호를 작성합니다(Command 16 참조).

Command 20 – Read Long Tag

32바이트의 긴 태그를 읽습니다. '긴 태그'는 Command 13과 18에 사용된 '태그'와 다릅니다.

Command 21 – Read Unique Identifier Associated with Long Tag

장치 유형, 장치 개정 버전, 장치 ID와 같이 장치와 관련된 모든 식별 정보를 표시합니다. 또한 긴 태그가 표시됩니다.

Command 22 – Write Long Tag

32바이트의 긴 태그를 작성합니다(Command 20 참조).

Command 38 – Reset Configuration Changed Flag

장치 구성을 0부터 시작하도록 리셋합니다..

Command 48 – Read Additional Device Status

확장 장치 상태 정보를 표시합니다.

HART Common Practice Command 지원 – 계속

다음과 같은 Common Practice Command를 지원합니다.

CMD ID	기능
40	Enter/Exit Fixed Current Mode
45	Trim Loop Current Zero
46	Trim Loop Current Gain
54	Read Device Variable Information

Command 40 - Enter/Exit Fixed Current Mode

9900의 루프 전류는 Command를 통해 전송된 값(milliampere)으로 설정됩니다. '0'으로 설정하면 Fixed Current Mode가 종료됩니다. 장치가 멀티 드롭 모드에 있으면 Error Code 11이 표시됩니다.

Command 45 – Trim Loop Current Zero

9900은 전송한 루프 전류 값과 일치하도록 루프 전류의 오프셋을 조정합니다. 이런 조정은 일반적으로 보정을 최적화하도록 4.00 milliampere에서 수행됩니다.

Command 46 – Trim Loop Current Gain

9900은 전송한 루프 전류 값과 일치하도록 루프 전류의 이득을 조정합니다. 이런 조정은 일반적으로 보정을 최적화하도록 20.00 milliampere에서 수행됩니다.

Command 54 – Read Device Variable Information

선택한 장치 변수의 일련번호, 한계 값, 감쇠 값, 최소 스패를 표시합니다.

단위 코드

H COMM Module은 표준 HART Foundation Protocol 7.2 단위 코드를 사용합니다. 이런 단위 코드에서 HART Master는 3가지를 제외하고 측정 단위(예: GPM, PPB, °F 등)를 해석 및 표시할 수 있습니다.

HART Master에서 해석하지 못하는 측정 단위는 다음과 같습니다.

코드	측정 단위
240	Cubic Centimeters
244	Parts per Thousand

HART Master는 해석하지 못하는 측정 단위 대신에 단위 코드를 표시합니다. 그러나 측정 값과 루프 전류는 측정 단위로 표시됩니다.

주문 정보

제조업체 부품 번호	코드	설명
3-9900.395	159 001 697	H COMM Module



Georg Fischer Signet LLC, 3401 Aero Jet Avenue, El Monte, CA 91731-2882 U.S.A. • Tel. (626) 571-2770 • Fax (626) 573-2057
전 세계 판매와 서비스 정보는 웹 사이트 www.gfsignet.com을 방문하거나 미국의 경우 (800) 854-4090으로 연락하십시오.
최신 정보는 웹사이트 www.gfsignet.com에서 확인할 수 있습니다.