

# Rosemount 2410 Tank Hub

## 한글 매뉴얼



한국에머슨프로세스매니지먼트(주)



# Rosemount 2410

## Tank Hub

### 공지 사항

제품을 사용하기 전에 이 설명서를 읽으십시오. 인명 및 시스템 안전과 최적의 제품 성능을 위해 설치, 사용, 유지 보수하기 전에 내용을 완전히 이해하십시오.

장비 서비스와 지원이 필요한 경우 Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging의 현지 대리점에 연락하십시오.

### 예비 부품

확인되지 않은 예비 부품으로 대체할 경우 안전이 위태로워질 수 있습니다. 수리 또는 부품 교체 등은 안전에 문제를 초래할 수 있으며 허용되지 않습니다.

Rosemount Tank Radar AB는 Rosemount Tank Radar AB에서 제공하지 않는 비공인 예비 부품 또는 수리로 인한 고장 및 사고 등에 대해 책임을 지지 않습니다.

### ⚠ 주의

이 문서에서 설명하는 제품은 원자력 등급 어플리케이션용으로 설계되지 않습니다.

원자력 등급 하드웨어 또는 제품을 요구하는 어플리케이션에 비핵등급 제품을 사용할 경우 판독값이 정확하지 않을 수 있습니다.

Rosemount 원자력 등급 제품에 대한 정보는 Rosemount의 현지 영업 사무소에 문의하십시오.

표지 사진: 2410\_coverfoto.tif



## 목차

<b>1장</b> 머리말	1.1	안전 메시지 .....	1-1
	1.2	기호 .....	1-2
	1.3	설명서 개요 .....	1-3
	1.4	기술 문서 .....	1-4
	1.5	서비스 지원 .....	1-5
	1.6	제품 재활용/폐기 .....	1-5
	1.7	포장재 .....	1-5
	1.7.1	재사용 및 재활용 .....	1-5
1.7.2	에너지 회수 .....	1-5	
<b>2장</b> 개요	2.1	머리말 .....	2-1
	2.1.1	통신 .....	2-3
	2.2	구성 부품 .....	2-4
	2.3	시스템 개요 .....	2-5
2.4	설치 절차 .....	2-9	
<b>3장</b> 설치	3.1	안전 메시지 .....	3-1
	3.2	설치 고려 사항 .....	3-2
	3.3	기계적 설치 .....	3-3
	3.3.1	파이프 고정식 .....	3-3
	3.3.2	벽 고정식 .....	3-4
	3.4	전기적 설치 .....	3-5
	3.4.1	케이블 입구부 .....	3-5
	3.4.2	전력 공급 장치 .....	3-5
	3.4.3	전력 공급 케이블 선택 .....	3-5
	3.4.4	접지 .....	3-6
	3.4.5	탱크버스 케이블 선택 .....	3-6
	3.4.6	Power Budget .....	3-7
	3.4.7	탱크버스 .....	3-8
	3.4.8	일반 설치 .....	3-12
	3.4.9	TRL2/RS485 버스용 케이블 .....	3-16
3.4.10	비본질 안전 연결 .....	3-17	
3.4.11	비본질 안전 터미널 블록 .....	3-20	
3.4.12	본질 안전 연결 .....	3-23	
3.4.13	본질 안전 터미널 블록 .....	3-24	
3.4.14	배선도 .....	3-26	
<b>4장</b> 구성	4.1	안전 메시지 .....	4-1
	4.2	머리말 .....	4-2
	4.3	구성 도구 .....	4-2
	4.4	Rosemount 2410의 기본 구성 .....	4-3
	4.5	고급 구성 .....	4-3
	4.6	TankMaster WinSetup을 사용한 구성 .....	4-4

	4.6.1	설치 마법사 .....	4-4
	4.6.2	고급 구성 .....	4-4
	4.6.3	FCU 구성 .....	4-5
<b>5장</b>	5.1	안전 메시지 .....	5-1
<b>작동</b>	5.2	Integral Display .....	5-2
	5.3	시작 정보 .....	5-4
	5.4	오류 메시지 .....	5-5
	5.5	LED .....	5-6
	5.5.1	LED 시작 정보 .....	5-6
	5.5.2	오류 LED .....	5-7
	5.6	디스플레이 변수 지정 .....	5-8
<b>6장</b>	6.1	안전 메시지 .....	6-1
<b>서비스 및 문제</b>	6.2	서비스 .....	6-2
<b>해결</b>	6.2.1	Input/Holding Register 보기 .....	6-2
	6.2.2	Holding Register 수정 .....	6-3
	6.2.3	Device Live 목록 .....	6-4
	6.2.4	구성 백업 .....	6-5
	6.2.5	구성 복구 .....	6-6
	6.2.6	진단 .....	6-7
	6.2.7	장치 소프트웨어 업그레이드 .....	6-8
	6.2.8	쓰기 보호 .....	6-10
	6.2.9	쓰기 보호 스위치 .....	6-11
	6.2.10	시뮬레이션 모드 .....	6-12
	6.2.11	릴레이 시험 .....	6-14
	6.2.12	릴레이 출력 구성 .....	6-15
	6.2.13	기본 데이터베이스 로딩 .....	6-16
	6.2.14	측정 데이터 로깅 .....	6-17
	6.3	문제 해결 .....	6-18
	6.3.1	장치 상태 .....	6-23
	6.3.2	경고 메시지 .....	6-24
	6.3.3	오류 메시지 .....	6-26
<b>부록 A</b>	A.1	사양 .....	A-1
<b>참고 데이터</b>	A.2	치수 도면 .....	A-3
	A.3	주문 정보 .....	A-4
<b>부록 B</b>	B.1	안전 메시지 .....	B-1
<b>제품 인증</b>	B.2	EU CONFORMITY .....	B-2
	B.3	위험 장소 인증 .....	B-3
	B.3.1	미국 FM(Factory Mutual) 승인 .....	B-3
	B.3.2	캐나다 FM(Factory Mutual) 승인 .....	B-5
	B.3.3	유럽 ATEX 지침 정보 .....	B-7
	B.3.4	IECEX 승인 .....	B-9
	B.4	승인 도면 .....	B-11
<b>부록 C</b>	C.1	안전 메시지 .....	C-1
<b>고급 구성</b>	C.2	Winsetup의 고급 구성 .....	C-3
	C.3	1차 버스 .....	C-4
	C.4	2차 버스 .....	C-5

---

C.5	릴레이 출력 .....	C-6
C.6	Hybrid Density 계산 .....	C-10
	C.6.1 Hybrid Density 구성 .....	C-12
C.7	용량 구성 .....	C-14
C.8	산술 연산 .....	C-17
	C.8.1 델타 레벨 계산 .....	C-19



# 1장 머리말

1.1	안전 메시지.....	1-1	페이지
1.2	기호.....	1-2	페이지
1.3	설명서 개요.....	1-3	페이지
1.4	기술 문서.....	1-4	페이지
1.5	서비스 지원.....	1-5	페이지
1.6	제품 재활용/폐기.....	1-5	페이지
1.7	포장재.....	1-5	페이지

## 1.1 안전 메시지

이 설명서의 절차 및 지침은 작업을 수행하는 직원의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(⚠)로 표시합니다. 이 기호가 선행하는 작업을 수행하기 전, 각 장의 앞 부분에 제시되는 안전 메시지를 참조하십시오.

**⚠ 경고**

**이 설치 지침을 따르지 않을 경우 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

- 반드시 자격을 갖춘 사람만 설치 작업을 수행하십시오.  
장비는 설명서에서 지시하는대로만 사용하십시오. 그렇지 않을 경우 장비에서 제공하는 보호 장치에 손상이 생길 수 있습니다.

**폭발시 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

- 장치의 동작 환경이 위험 지역 사양과 일치하는지 확인하십시오.
- 폭발의 위험이 있는 환경에서 통신 하기 전에 루프 내의 계기가 본질적으로 안전하거나 발화 가능성이 없는 현장 배선 방식에 맞게 설치되어 있는지 확인하십시오.
- 회로에 전원이 인가된 경우 폭발성 환경에서 게이지 덮개를 제거하지 마십시오.

**감전될 경우 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

- 리드 및 터미널 접촉시 반드시 주의하십시오.

**⚠ 경고**

확인되지 않은 예비 부품으로 대체할 경우 안전이 위험할 수 있습니다. 수리 또는 부품 교체 등은 안전에 문제를 초래할 수 있으며 허용되지 않습니다.

### 1.2 기호



CE 마크는 적절한 EC 지침에 대한 제품 적합성을 기호로 나타냅니다.



EC 인증서(EC-Type Examination Certificate)는 이 제품이 ATEX 지침의 ESR(Essential Health and Safety Requirements)을 만족함을 선언하는 인증 기관(Notified Certification Body)의 보고서입니다.



FM 승인 마크(FM APPROVED Mark)는 장비가 적당한 승인 표준에 따라 FM Approvals에 의해 승인되었으며 위험 장소에 설치하는데 적절함을 나타냅니다.



보호 접지(Protective Earth)



접지



주의 - 참조 설명서 참조

85 °C 최대 주위 온도 15°C 배선을 사용하십시오.

예:

최대 70°C까지의 주변 온도에서 연결하는 경우 최소 85°C용 배선을 사용하십시오.

최대 60°C까지의 주변 온도에서 연결하는 경우 최소 75°C용 배선을 사용하십시오.

최대 50°C까지의 주변 온도에서 연결하는 경우 최소 65°C용 배선을 사용하십시오.

### 1.3 설명서 개요

이 설명서는 Rosemount 2410 Tank Hub의 설치, 구성 및 유지 관리에 관한 정보를 제공합니다.

#### 2장: 개요

- 시스템 구조
- 설치 절차

#### 3장: 설치

- 장착시 고려 사항
- 기계적 설치
- 전기적 설치

#### 4장: 구성

- 구성 도구.
- 기본 구성
- 고급 구성
- TankMaster를 사용한 구성

#### 5장: 작동

- 디스플레이 설명
- 오류 메시지
- 디스플레이 변수 지정

#### 6장: 서비스 및 문제 해결

- 문제 해결
- 오류 및 경고 메시지
- 장치 상태

#### 부록 A: 참조 데이터

- 사양
- 주문 정보

#### 부록 B: 제품 인증

- 유럽 ATEX 지침 정보
- FM 승인
- 라벨
- 도면

#### 부록 C: 고급 구성

- Winsetup의 고급 구성
- 1차 및 2차 버스
- 릴레이 출력
- Hybrid Density 계산
- 용량 구성
- 산술 연산

## 1.4 기술 문서

Raptor 탱크 측정 시스템은 다음 문서를 포함합니다.

- Raptor 기술 설명(704010EN)
- Rosemount 5900S 참조 설명서(300520EN)
- Rosemount 2410 참조 설명서(300530EN)
- Rosemount 2240S 참조 설명서(300550EN)
- Rosemount 2230 참조 설명서(300560EN)
- Raptor 시스템 구성 설명서(300510EN)
- Rosemount 5300 제품 데이터 시트(00813-0100-4530)
- Rosemount 5400 제품 데이터 시트(00813-0100-4026)
- Rosemount 5300 시리즈 참조 설명서(00809-0100-4530)
- Rosemount 5400 시리즈 참조 설명서(00809-0100-4026)
- Rosemount TankMaster WinOpi 참조 설명서(303028EN)
- Rosemount Raptor 설치 도면

## 1.5 서비스 지원

서비스 지원은 가장 가까운 *Emerson Process Management/Rosemount Tank Gauging* 영업 사무소에 문의하십시오. 연락처 정보는 [www.rosemount-tg.com](http://www.rosemount-tg.com) 웹 사이트에서 찾을 수 있습니다.

## 1.6 제품 재활용/폐기

장비 및 포장 재활용은 현지 국가 법령/규정에 의거하여 폐기해야 합니다.

아래 라벨을 폐기할 경우 고객에 대한 권장 사항으로 **Rosemount Tank Gauge** 제품에 부착합니다.

기기를 분해할 경우 재료를 지침에 따라 완전히 분리하여 재활용하거나 폐기해야 합니다.

그림 1-1. 녹색 라벨은 2410 Tank Hub의 하우징에 부착합니다.



## 1.7 포장재

Rosemount Tank Radar AB는 ISO 14001 환경 표준에 의거하여 인증됩니다. 제품 선적에 사용되는 골판지 및 나무 상자는 재활용함으로써 환경을 보전할 수 있습니다.

### 1.7.1 재사용 및 재활용

경험 상 나무 상자는 여러 목적으로 재 사용할 수 있습니다. 나무 부분을 분해한 후 재 사용도 가능합니다. 금속 폐품을 변환할 수도 있습니다.

### 1.7.2 에너지 회수

사용한 제품은 나무와 금속으로 구분하여 연료로 사용할 수 있습니다.

이 연료는 습도 함량이 낮아(약 7%) 일반 나무 연료(습도 함량이 약 20%)보다 열량이 높습니다.

인테리어 합판을 태울 경우 접착제의 질소에 의해 나무껍질 및 토막을 태울 때보다 공기 중에 질소 산화물 배출이 3~4배 증가할 수 있습니다.

---

### 참고!

매립 쓰레기는 가급적 재활용 하는 것을 피해야 합니다.

---



## 2장 개요

2.1	머리말.....	2-1	페이지
2.2	구성 부품.....	2-4	페이지
2.3	시스템 개요.....	2-5	페이지
2.4	설치 절차.....	2-9	페이지

### 2.1 머리말

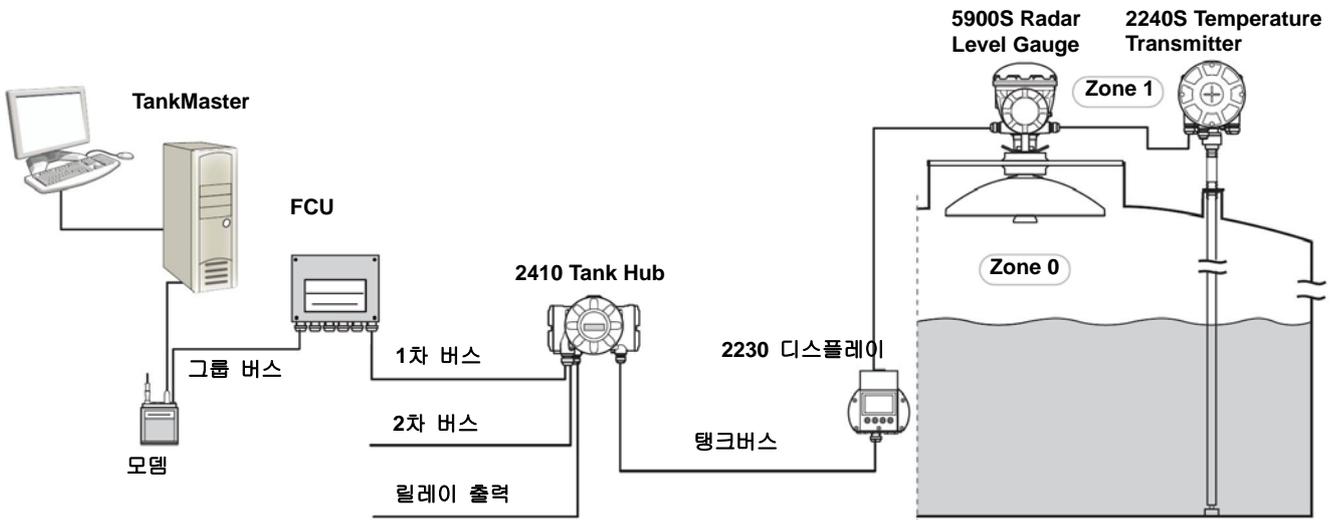
2410 Tank Hub는 본질 안전의 2선식 탱크버스<sup>(1)</sup>는 데이터 전송 및 전력 공급을 모두 수행합니다. (또한 3-8 페이지의 "탱크버스"도 참조)

2410 Tank Hub 은 위험 지역 Zone 1(Class 1, Division 1)에서 사용하도록 설계되며 본질적으로 안전한 Tankbus를 통해 Zone 1의 현장 장치와 통신합니다.

2410 Tank Hub 은 단일 버스(single bus)와 다중 탱크(multi tank)의 두 가지 버전으로 사용 가능합니다. 다중 탱크 버전은 탱크 10대와 장치 16대까지 지원합니다.

하나 이상의 탱크에서 얻은 측정 데이터와 상태 정보는 1차 버스와 FCU 에서 1차 버스를 통해 분배됩니다. 데이터는 FCU에서 버퍼링 된 후 데이터 요청을 받을 때마다 TankMaster PC 또는 호스트 시스템으로 분배됩니다. FCU가 시스템에 포함되지 않은 경우, 2410 Tank Hub 은 호스트 컴퓨터와 데이터를 교환할 수 있습니다.

그림 2-1. 시스템 통합



(1) 본질 안전 탱크버스는 FISCO FOUNDATION™ Fieldbus 표준을 준수합니다.

2410 Tank Hub에는 두 개의 외부 버스를 통해 호스트 시스템과 통신합니다. **1차 버스**는 일반적으로 TRL2 Modbus 또는 RS-485 Modbus 프로토콜을 사용하여 FCU와 통신합니다. FCU를 장착되지 않은 1차 버스는 TankMaster PC와 직접 통신하거나 모뎀을 통해 통신합니다.

**2차 버스**는 다른 시스템과 연결이 가능한 TRL2 Modbus, Enraf, Varac 등 여러 프로토콜을 지원합니다.

2410 Tank Hub은 고체 상태 **Relay** 2개를 장착하여 밸브와 펌프 같은 외부 장치를 제어할 수 있습니다.

**Integral Display**(옵션)는 경고 및 오류 메시지 같은 측정 데이터와 장치 상태를 표시합니다. 시동시 2410 Tank Hub의 단일 탱크 또는 다중 탱크 버전에서 통신 설정과 하드웨어 옵션 구성을 표시합니다.

2410 Tank Hub은 5900S와 압력 센서 하나 또는 두 개를 사용하여 호스트 컴퓨터에서 **관찰 농도**에 대한 온라인 표시를 구성할 수 있습니다. 또한 2410 Tank Hub은 **평균 온도**와 **strapping table**에 기반하여 계산합니다.

2410 Tank Hub은 **릴레이** 2개를 장착하여 제어 수준, 온도 및 수위를 구성할 수 있습니다. 출력을 외부 시스템에 연결하여 경보를 표시하거나 압력을 제어할 수 있습니다. 릴레이는 정상적인 개폐 작동이 가능하도록 사용자가 구성할 수 있습니다.

**“가상” 릴레이** 기능을 10개까지 사용하여 2410을 구성할 수 있습니다. 이를 통해 서로 다른 소스 변수를 여러 개 지정하여 릴레이를 실행할 수 있습니다.

2410 Tank Hub은 무선 필드 네트워크의 새로운 업계 표준으로 빠르게 성장하는 **WirelessHART**에 기반하는 Emerson의 스마트 솔루션을 지원합니다. 2410 Tank Hub은 **Smart Wireless THUM™** 어댑터 연결을 통해 무선 네트워크에 통합하여 배선 비용을 상당히 절감하면서 측정 데이터를 제공할 수 있습니다.

### 2.1.1 통신

Raptor 시스템은 그림 2-2와 2-3에서와 같이 2410 Tank Hub 과

TankMaster PC 또는 다른 호스트 컴퓨터 사이의 여러 통신 인터페이스를 지원합니다.

1차 버스와 2차 버스 모두 TRL2 Modbus 또는 RS485 Modbus 통신에 사용할 수 있습니다.

2차 버스에서 Enraf, Varec 등의 다른 통신 프로토콜을 사용할 수도 있습니다.

그림 2-2. PC/호스트에 연결한 2410 Tank Hub 및 FCU

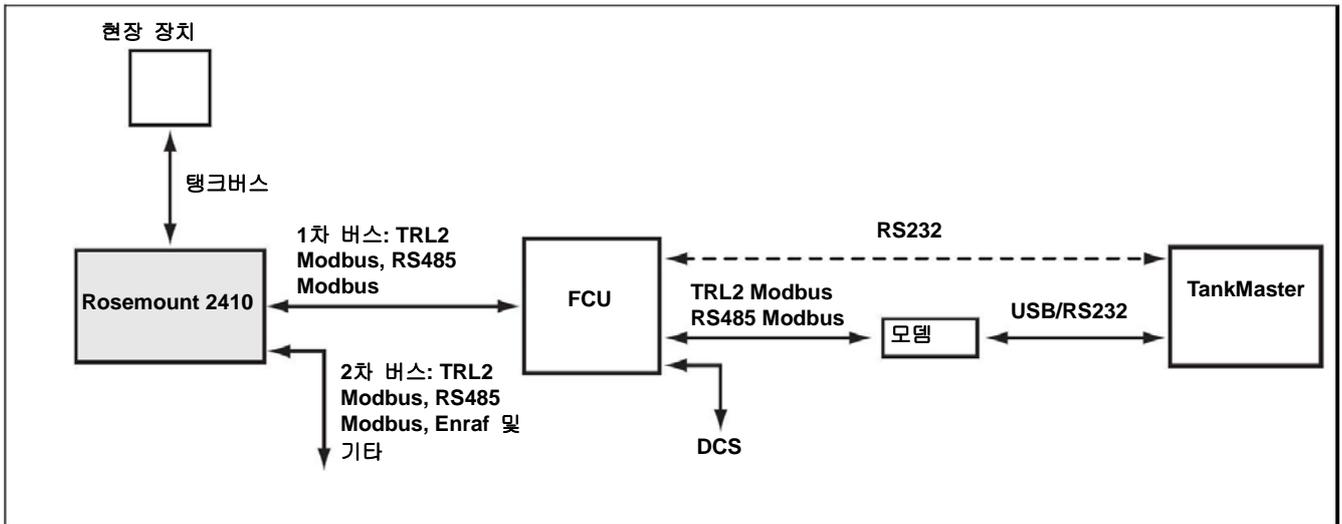
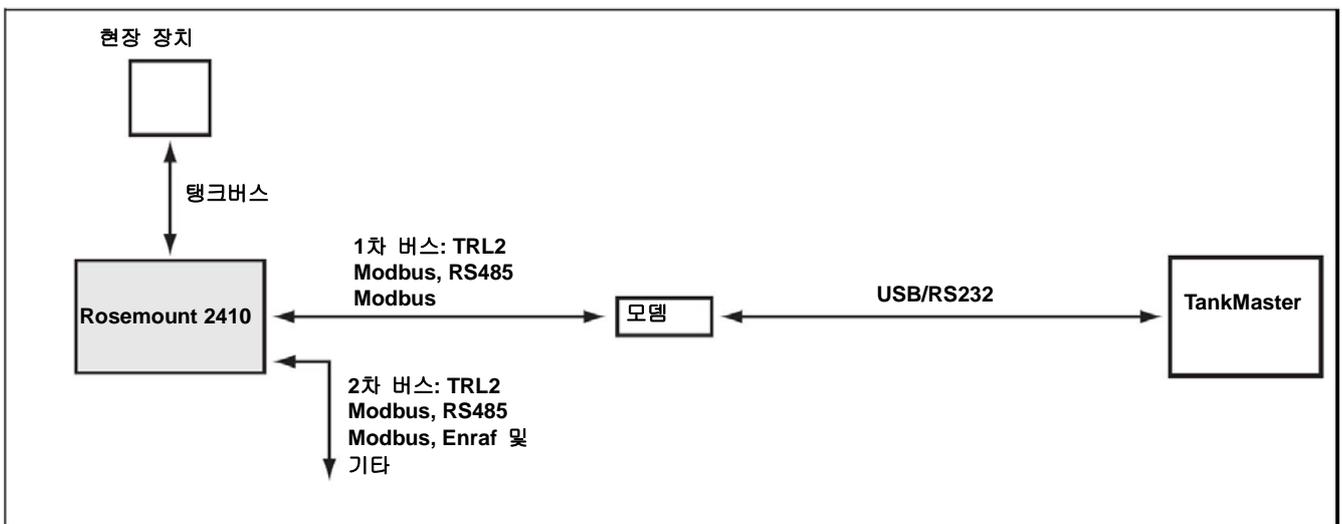
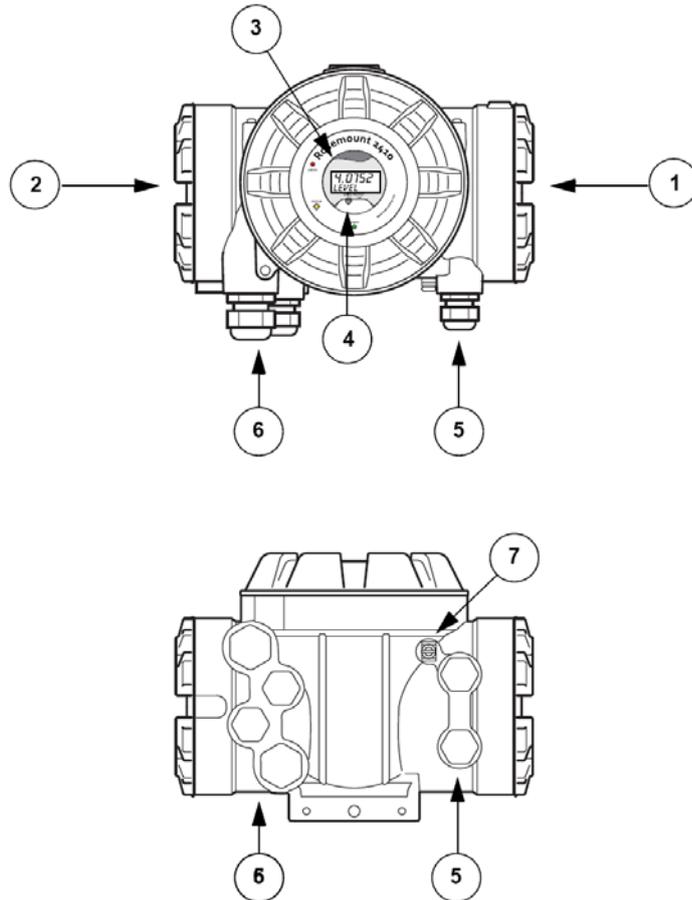


그림 2-3. PC/호스트에 연결한 2410 Tank Hub



## 2.2 구성 부품

그림 2-4. Rosemount 2410  
구성 요소



1. 본질 안전 터미널 구성 부품
2. 비본질 안전 터미널 구성 부품
3. Integral Display(옵션)
4. 쓰기 보호 스위치
5. IS 연결용 케이블 입력( $\frac{1}{2}$  - 14 NPT 2개)
6. IS에 연결하지 않는 케이블 입력( $\frac{1}{2}$  - 14 NPT 2개,  $\frac{3}{4}$  - 14 NPT 2개)
7. 접지 터미널

## 2.3 시스템 개요

*Raptor* 는 최신 재고 및 상거래용 운송 레이다 탱크 액위 게이지 시스템입니다. 이 시스템은 정유소, 탱크 설비, 연료 저장고에서 광범위한 어플리케이션에 사용하도록 개발되며 가장 높은 수준의 성능과 안전 기능을 수행합니다.

현장 장치는 본질 안전 *탱크버스*에서 통신합니다. 탱크버스는 표준화된 *Fieldbus, FISCO*<sup>(1)</sup> *FOUNDATION™ Fieldbus*에 기반하며 해당 프로토콜을 지원하는 장치를 통합할 수 있습니다. 버스를 통해 전력을 공급하는 2선식 본질 안전 *Fieldbus*를 사용하여 전력 소모를 최소화 합니다. 또한 표준화된 *Fieldbus*를 통해 다른 제조 업체의 장비도 탱크에 통합할 수 있습니다.

*Raptor* 제품 구성은 고객 지정 소형/대형 탱크 측정 시스템 구성에 필요한 광범위한 구성 부품을 포함합니다. 시스템은 완벽한 재고 관리를 위해 *Radar Level Gauge, Temperature Transmitter* 및 *Pressure Transmitter* 등 다양한 장치를 포함합니다. 이러한 시스템은 모듈식으로 설계되어 쉽게 확장할 수 있습니다.

*Raptor*는 모든 주요 탱크 측정 시스템과 호환 할 수 있는 다기능 시스템입니다. 또한 입증된 에뮬레이션 기능을 사용하여 레벨 게이지에서 제어실까지 탱크 설비를 단계적으로 현대화할 수 있습니다.

제어 시스템 또는 현장 설치 케이블을 교체하지 않으면서 구형 기계식 게이지 또는 서보 게이지를 현대식 *Raptor* 게이지로 교체할 수 있습니다. 또한 구형 게이지의 교체 없이 구형 *HMI/SCADA* 시스템과 현장 통신 장치를 교체할 수도 있습니다.

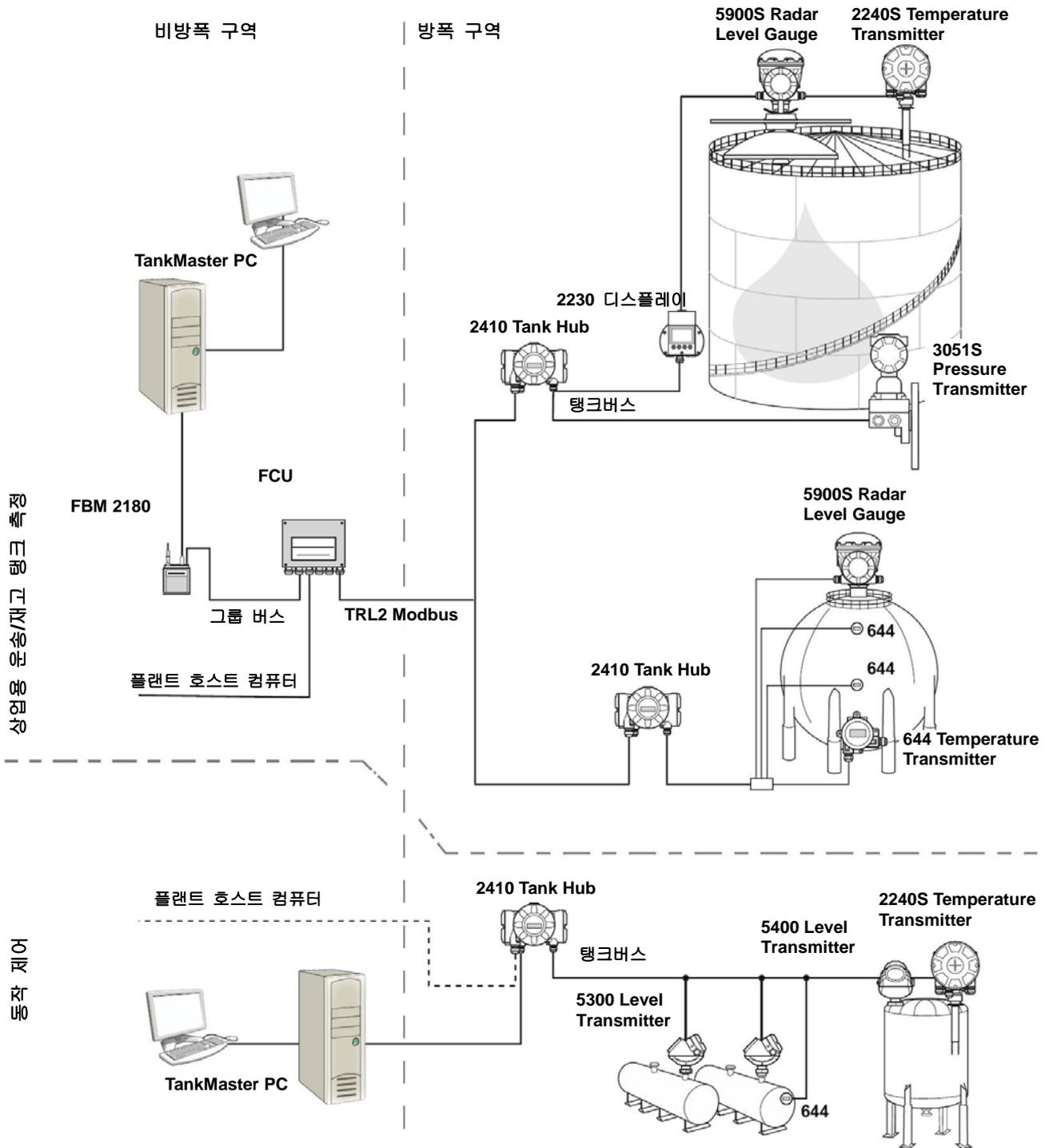
여러 시스템의 분산 기능을 통해 압력 측정 데이터와 상태 정보를 계속해서 수집하여 처리합니다. 정보 요청이 있을 경우 최신 정보로 즉시 응답합니다.

*Raptor* 시스템은 여러 조합을 통해 제어실에서 다양한 현장 장치까지의 이중화가 가능합니다. 각 장치를 이중화하고 다수 제어실의 *Workstation*을 사용하여 네트워크 구성을 이중화할 수 있습니다.

(1) *IEC 61158-2*와 *IEC/TS 60079-27* 문서를 참조하십시오.

Rosemount 2410

그림 2-5. Raptor 시스템 구성



### TankMaster HMI 소프트웨어

*TankMaster* 는 재고 관리를 위해 Windows 기반한 인터페이스(HMI)입니다. HMI는 *Raptor* 시스템과 다른 계측기에 필요한 구성, 서비스, 설정, 재고 목록 및 상업용 운송 기능을 제공합니다.

*TankMaster* 는 Microsoft Windows 환경에서 사용하도록 설계되어 LAN에서 측정 데이터에 쉽게 접속할 수 있습니다.

*TankMaster WinOpi* 프로그램은 측정된 탱크 데이터에 대한 모니터링을 제공합니다. 이 프로그램은 측정 Density 및 다른 매개 변수 등의 재고 계산 및 경보 처리, 일괄 보고서, 자동 보고서 처리 및 장기적인 데이터 샘플링 기능을 포함합니다. 호스트 컴퓨터를 연결하여 데이터를 추가로 처리할 수도 있습니다.

*TankMaster WinSetup* 프로그램은 *Raptor* 시스템 내의 여러 장치에 대한 설치, 구성 및 서비스를 위한 Graphical Use Interface(GUI)입니다.

### Field Communication Unit(FCU)

FCU 는 버퍼 메모리의 Temperature Transmitter와 Radar Level Gauge 등의 현장 장치에서 데이터를 수집하여 저장하는 데이터 장치입니다. FCU 에서 데이터 요청을 받으면 업데이트된 버퍼 메모리에서 데이터를 즉시 탱크 그룹으로 전송할 수 있습니다.

### Rosemount 2410 Tank Hub

2410 Tank Hub 는 본질 안전 탱크허브를 사용하여 방폭 구역에 설치된 현장 장치에 전력을 공급합니다.

2410 Tank Hub 은 탱크의 필드 장치에서 측정 데이터와 상태 정보를 수집합니다. 외부 버스 2개를 사용하여 여러 호스트 시스템과 정보를 교환합니다. 2410 Tank Hub 에는 단일 탱크와 다수의 탱크 작동을 위한 2가지 버전이 있습니다. 다중 탱크 버전은 탱크 10대와 장치 16대까지 지원합니다.

2410 Tank Hub 에는 최대 10개의 가상 릴레이 기능을 구성하는 릴레이 2개를 장착하여 각각 소스 신호를 여러 개 지정할 수 있습니다.

### Rosemount 5900S Radar Level Gauge

5900S Radar Level Gauge는 탱크 내의 제품 레벨을 측정하는 지능형 계측기입니다. 안테나 여러 개를 사용하여 여러 어플리케이션 요구 사항을 만족시킬 수 있습니다. 5900S는 아스팔트, 원유, 정제 석유 제품, 강한 화학 물질, LPG 및 LNG를 포함하여 모든 제품의 수위를 측정할 수 있습니다.

Rosemount 5900S 는 탱크 내 제품의 표면을 향해 레이다 파를 보냅니다. 표면에서 반사파에 기반하여 수위를 계산합니다. 5900S 의 어떠한 부분도 탱크 내 제품과 접촉하지 않으며 안테나만 탱크의 대기에 유일하게 노출됩니다.

5900S Radar Level Gauge의 2-in-1 버전의 경우 레이다 모듈 2개가 동일한 송신기 하우징에 장착되어 안테나 한 대로 2가지 액위를 측정할 수 있습니다.

### **Rosemount 5300 (Guided Wave) 레이더**

Rosemount 5300은 액체의 액위를 측정하는 고급형 2선식 레이더로 여러 가지 탱크 조건에서 광범위한 정확한 매체 측정 용도로 사용됩니다.

Rosemount 5300은 액체 수위 측정 용도의 5301과 액체 수위 및 인터페이스를 측정하는 5302를 포함합니다.

### **Rosemount 5400 레이더 액위 송신기**

Rosemount 5400은 액체의 액위를 측정하는 고급형 2선식 유도파 레이더로 여러 가지 탱크 조건에서 광범위한 정확한 매체 측정 용도로 사용됩니다.

### **Rosemount 2240S Multi-input Temperature Transmitter**

Rosemount 2240S Multi-input Temperature Transmitter는 최대 16개의 온도 Spot 센서와 통합형 수위 센서를 연결할 수 있습니다.

### **Rosemount 2230 Graphical Field Display**

Rosemount 2230 Graphical Field Display는 액위, 온도, 압력 등의 재고 측정을 표시합니다. 소프트 키 4개를 사용하여 다양한 메뉴를 탐색하여 모든 탱크 데이터를 현장에서 직접 얻을 수 있습니다. Rosemount 2230은 탱크를 최대 10대까지 지원합니다. 단일 탱크에 2230 디스플레이를 최대 3대까지 사용할 수 있습니다.

### **Rosemount 644 Temperature Transmitter**

Rosemount 644는 단일 지점(single spot) 온도 센서와 함께 사용합니다.

### **Rosemount 3051S Pressure Transmitter**

3051S 시리즈는 원유 탱크, 가압 탱크 및 유동형 지붕(floating roof) 탱크를 포함하여 모든 종류의 어플리케이션에 적합한 송신기로 구성됩니다.

5900S Radar Level Gauge를 보조하여 탱크 아래쪽 부근에 위치한 3051S Pressure Transmitter를 사용하여 계산해 표시할 수 있습니다. 동일한 탱크에 눈금 단위가 다른 Pressure Transmitter를 하나 이상 사용하여 증기 및 액체 압력을 측정할 수 있습니다.

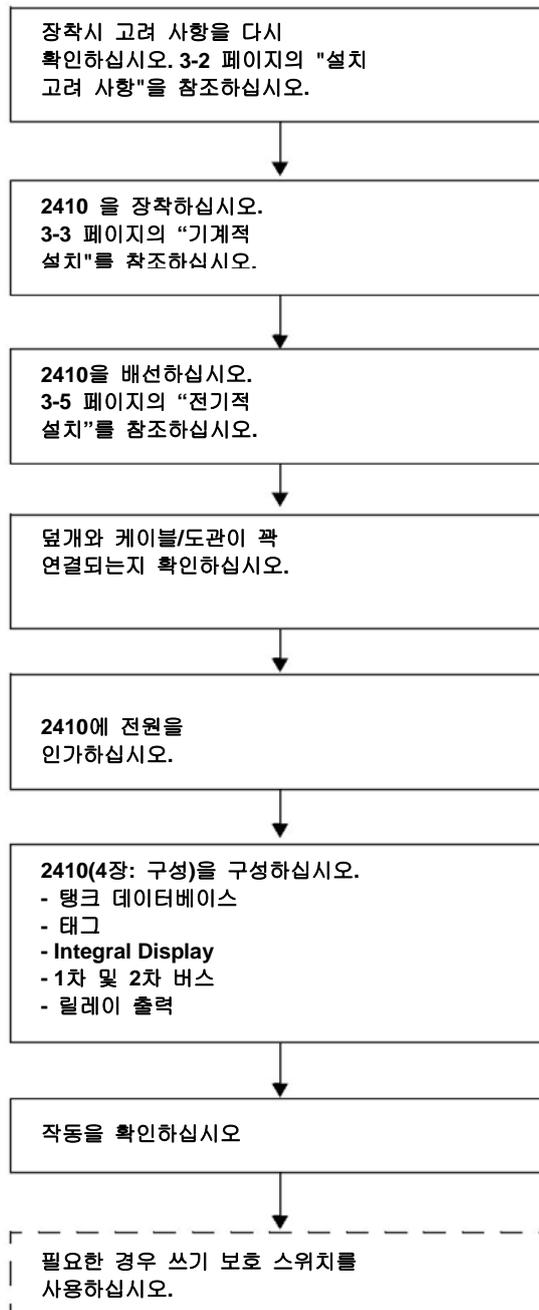
### **Rosemount 2180 Fieldbus 모뎀**

FBM 2180 모뎀은 TankMaster PC를 TRL2 버스에 연결하기 위해 사용합니다. FBM 2180 은 RS232 또는 USB 인터페이스를 사용하여 PC에 연결합니다.

여러 장치와 옵션에 대한 자세한 정보는 *Raptor 기술 설명서*(문서 번호 704010en)을 참조하십시오.

## 2.4 설치 절차

이 절차에 따라 적절하게 설치하십시오.





# 3장

# 설치

3.1	안전 메시지.....	3-1	페이지
3.2	설치 고려 사항 .....	3-2	페이지
3.3	기계적 설치.....	3-3	페이지
3.4	전기적 설치.....	3-5	페이지

## 3.1 안전 메시지

3장의 절차 및 지침은 작업을 수행하는 직원의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(⚠)로 표시합니다. 이 기호가 앞에 있는 동작을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

**⚠ 경고**

**안전 설치 및 서비스 지침을 따르지 않을 경우 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

반드시 자격을 갖춘 사람만 설치 작업을 수행하십시오.

장비는 설명서에서 지시하는 대로만 사용하십시오. 그렇지 않을 경우 장비에서 제공하는 보호 장치가 손상될 수 있습니다.

이 설명서에 포함되지 않은 서비스는 자격을 갖춘 사람만 수행할 수 있습니다.

**⚠ 경고**

**폭발시 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

장치의 동작 환경이 위험 지역 사양과 일치하는지 확인하십시오.

폭발의 위험이 있는 환경에서 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프 내의 계기가 본질적으로 안전하거나 발화 가능성이 없는 현장 배선 방식에 맞게 설치되어 있는지 확인하십시오.

회로에 전원이 인가된 경우 폭발성 환경에서 게이지 덮개를 제거하지 마십시오.

인화성 또는 가연성 환경에서의 점화를 방지하기 위해 서비스하기 전에 전원을 차단하십시오.

**⚠ 경고**

**납에 흐르는 높은 전압에 감전될 수 있습니다.**

납이나 터미널에 접촉하지 마십시오.

트랜스미터 배선 작업 동안 2410 Tank Hub에 공급되는 주전원이 꺼진 상태이며 외부 전원에 연결되는 전선이 연결되지 않았거나 전원이 공급되지 않는지 확인하십시오.

### 3.2 설치 고려 사항

Rosemount 2410 Tank Hub는 공장의 여러 장소에 설치할 수 있습니다. 2410 Integral Display(옵션)의 측정 데이터, 진단 및 기타 정보에 쉽게 접근하기를 원할 경우 파이프에 마운팅하는 것이 편할 수 있습니다.

또한 2410 Tank-Hub 을 탱크 지붕에 장착할 수도 있습니다. 2410 Tank - Hub 이 직사광선에 장시간 노출되는 경우, 가열되어 최대 동작 온도를 초과하지 않도록 가리개를 사용해야 합니다.

환경 조건이 **부록 A: 참조 데이터**에서 지정하는 사양 내에 있는지 확인하십시오.

#### Rosemount 2410

**부록 A: 참조 데이터**에서 지정하는 압력 및 온도보다 높은 환경에 노출되지 않게 설치되어 있는지 확인하십시오.

Rosemount 2410 Tank Hub의 다중 탱크 버전을 사용하여 다수의 탱크를 작동할 수 있습니다. 이 경우 탱크에서 떨어진 적당한 장소에 2410 Tank Hub의 위치를 정할 수 있습니다.

2410은 탱크버스 터미널 2개와 여러 가지 요구 사항에 맞추어 대체 케이블 연결이 가능한 케이블 **Entry** 여러 개로 설계됩니다.

Rosemount 2410을 예를 들어 매우 강한 자기장 또는 악천후에 노출시킬 수 있는 환경 등의 설계되지 않은 용도로 설치하지 마십시오.

시스템 내의 모든 구성 부품이 지정되는 순서로 설치를 계획하는 것이 좋은 방법입니다. 계획 수립 단계에서 다음 작업을 수행해야 합니다.

- 현장 계획을 수립하고 장치의 위치를 지정하십시오.
- **Power Budget**을 고려하십시오.
- 케이블 설치 및 연결을 지정하십시오(예, 장치를 “데이터-체인식”으로 설치할 지 여부).
- 여러 장치에 필요한 케이블 **Gland**를 지정하십시오.
- 탱크버스에서 **Terminator**의 위치를 지정하십시오.
- 각 장치의 기기 ID/장치 ID 등 식별 코드를 기록하십시오.
- 2410의 탱크 데이터베이스와 **FCU**의 슬레이브 데이터베이스에서 사용하는 레벨 게이지 및 다른 탱크 장치에 대한 **Modbus** 주소를 지정하십시오(자세한 정보는 문서 번호 300510의 **Raptor** 시스템 구성 설명서를 참조).

케이블 및 **Gland**에 대한 자세한 정보는 3-5 페이지의 “전기적 설치”를 참조하십시오.

#### 중요

설치하기 전에 2410 Tank Hub에 손상 흔적이 있는지 확인하십시오. **Integral Display**의 표시창에 손상이 없으며 **O**링과 가스켓의 상태가 양호한지 확인하십시오.

### 3.3 기계적 설치

2410 Tank Hub은 Pipe Stand 또는 벽에 장착하도록 설계됩니다.

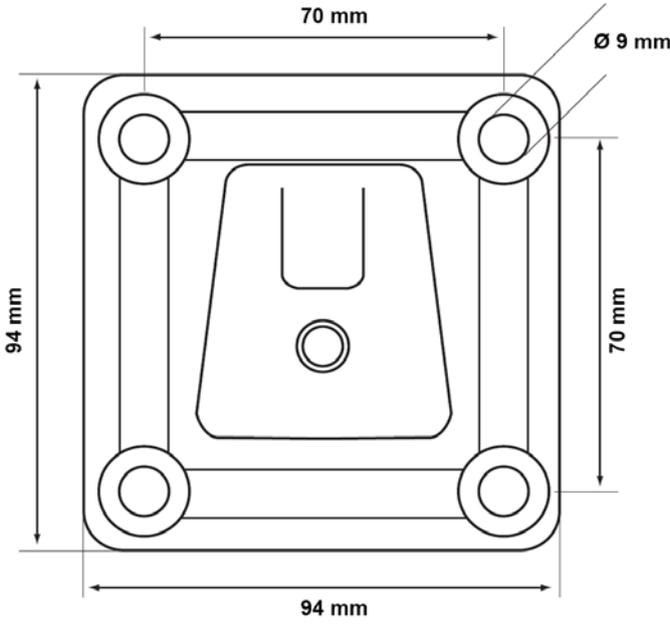
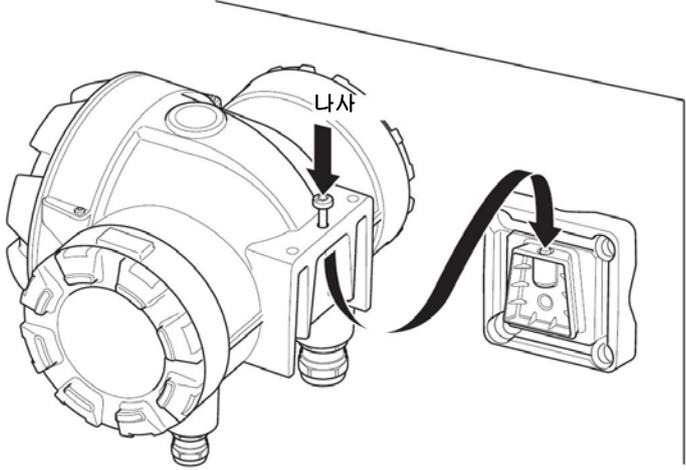
#### 참고!

진동 및 기계적 충격을 최소화하도록 2410 Tank Hub을 설치하십시오.

#### 3.3.1 파이프 고정식

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 브라켓을 파이프에 부착하십시오.</li> <li>2. 디스플레이를 확실히 볼 수 있고 배선을 적절하게 연결할 수 있는 방향으로 2410 Tank Hub이 놓여있는지 확인하십시오.</li> <li>3. 너트를 조이십시오. 브라켓이 부서지지 않도록 적절한 토크를 사용하십시오.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 2410 Tank Hub를 위에서 아래로 밀어 브라켓에 부착하십시오.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. 나사를 단단히 조여 2410 Tank Hub을 브라켓에 조정하십시오.</li> </ol>

### 3.3.2 벽 고정식

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M8 나사와 Flat Washer를 4개씩 사용하여 브라켓을 벽에 부착하십시오. <b>참고!</b> Countersunk Screw는 적당하지 않습니다.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 2410 Tank-Hub 을 브라켓에 부착한 후 나사를 조이십시오.</li> </ol>

### 3.4 전기적 설치

#### 3.4.1 케이블 입구부

2410 Tank Hub 전자 장비 하우징에는 1/2 - 14 NPT 4개와 3/4 - 14 NPT Entry 2개가 있습니다. 현지 및 공장 전기 코드에 따라 연결해야 합니다.

전자 장비 하우징의 터미널 블록 구성 부품에 습기 또는 다른 오염 물질이 침투하지 않도록 사용하지 않는 Entry 가 적절히 밀봉되는지 확인하십시오.

#### 참고!

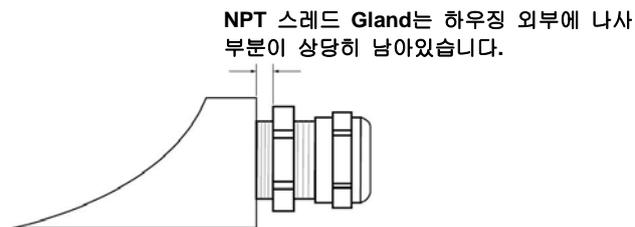
밀폐된 금속 플러그를 사용하여 사용하지 않은 포트를 밀봉하십시오. 배송시 부착된 플라스틱 마개만으로는 밀봉이 충분하지 않습니다!

#### 참고!

PTFE 형식의 실린트를 사용하여 수분을 방지하며 플러그/그랜드를 제거할 수 있도록 권장합니다.

NPT는 테이퍼 스레드 표준입니다. 그랜드를 스레드 5~6개와 결합하십시오. 아래 그림에서와 같이 하우징 외부에 스레드가 상당히 남아있습니다.

그림 3-1. NPT 나사식 gland를 가진 케이블 entry



Gland는 비본질 안전 케이블 입구부에 대한 다음 요구 사항을 만족해야 합니다.

- Ex de 방폭
- IP Class 66 및 67
- 재료: 금속(권장)

#### 3.4.2 전력 공급

2410 Tank-Hub 는 48 ~ 240 Vac(50/60 Hz) 및 24 ~ 48 Vdc 공급 전압을 수용합니다. 2410은 탱크버스에 연결된 모든 장치에 본질 안전 전력을 제공합니다(308 페이지의 “탱크 버스” 참조).

#### 3.4.3 전력 공급 케이블 선택

케이블은 공급 전압이 적합하고 해당하는 경우 방폭 지역에서의 사용이 승인되어야 합니다. 예를 들어 미국의 경우, 용기 부근에서는 방폭 도관을 사용해야 합니다.

현지 요구 조건에 따라 밀봉 장치와 불연성 케이블 Gland를 장착한 적당한 도관을 사용해야 합니다.

단면적이 적절한 와이어를 사용하여 연결된 장치에 너무 큰 전압 강하가 걸리지 않도록 해야 합니다. 0.75 mm<sup>2</sup> ~ 2.5 mm<sup>2</sup> (18 AWG ~ 13 AWG)를 사용하여 전압 강하를 최소화 하십시오.

### 3.4.4 접지

국제 전기 코드와 지역 전기 코드에 따라 하우징을 항상 접지시켜야 합니다. 그렇지 않을 경우 장비에서 제공하는 보호 장치가 손상될 수 있습니다. 가장 효과적인 접지 방법은 최소한의 임피던스로 접지에 직접 연결하는 것입니다. **Terminal Compartment** 내부의 접지 나사 연결은 접지 기호  /  를 통해 확인할 수 있습니다. 또한 하우징에 접지 나사도 있습니다.

#### 참고!

스레드 도관 연결을 통해 장치를 연결하면 접지가 충분히 이루어지지 않습니다.

### Foundation Fieldbus(FF) 접지

Fieldbus (탱크버스)의 신호 배선을 접지시킬 수 없습니다. 신호 배선을 접지시키면 전체 Fieldbus 세그먼트가 정지될 수 있습니다.

#### 차폐전선 접지

Fieldbus (탱크버스)를 소음에서 보호하려면 차폐전선을 접지할 때 접지 루프가 생성되지 않도록 차폐전선에 대한 단일 접지점이 필요합니다. 일반적으로 접지점은 전력 공급 장치에 있습니다.

*Raptor* 장치는 탱크버스 네트워크를 통한 연속적인 차폐가 가능하게 하기 위해 차폐전선의 “daisy-chain” 연결용으로 설계됩니다.

### 3.4.5 탱크버스 케이블 선택

FISCO<sup>(1)</sup> 요구 사항 및 EMC 규정에 적합한 2410 Tank Hub 시리즈 용 Shielded Twisted Pair Wire를 사용하십시오. 기본 케이블은 형식 “A” Fieldbus 케이블로 표시됩니다. 케이블은 공급 전압에 적합하고 방폭 지역에서 사용이 승인되어야 합니다. 미국의 경우, 용기 부근에서는 방폭 도관을 사용해야 합니다.

배선을 용이하게 하기 위해 1.0 mm<sup>2</sup>(17 AWG) 크기의 케이블을 권장합니다. 그러나 0.5 mm<sup>2</sup> ~ 1.5 mm<sup>2</sup>(20 AWG ~ 16 AWG) 사이의 케이블을 사용할 수 있습니다.

FISCO FOUNDATION™ Fieldbus 사양은 다음 매개 변수에 적합한 탱크버스 케이블을 요구합니다.

표 3-1. FISCO 케이블 매개 변수

매개 변수 <sup>(1)</sup>	값
루프 저항	15 ~ 150 Ω/km
루프 인덕턴스	0.4 ~ 1 mH/km
캐패시턴스	45 ~ 200 nF/km
개별 분기 <sup>(2)</sup> 케이블의 최대 길이	기구 등급 IIC 및 IIB에서 60 m
개별 중계 <sup>(3)</sup> 케이블	기구 등급 IIC에서 1000 m 및 기구 등급 IIB에서 1900 m

(1) 추가 정보의 경우 IEC 61158-2 표준 요구 사항과 IEC/TS 60079-27:2002의 안전 요구 사항을 참조하십시오.

(2) Spur(분기선)은 네트워크의 비중단 부분입니다.

(3) Trunk(중계선)는 Fieldbus 네트워크의 두 장치 사이에서 가장 긴 케이블 경로이며 양쪽 끝에 종단이 있는 네트워크의 일부입니다. Raptor 시스템에서 Trunk는 일반적으로 2410 Tank Hub와 스플리터 또는 데이터-체인 구성의 마지막 장치 사이에 위치합니다.

(1) IEC 61158-2와 IEC/TS 60079-27:2002를 참조하십시오.

### 3.4.6 Power Budget

2410 Tank Hub는 탱크 버스에 250 mA를 전달합니다. 2410 Tank Hub에서 사용하는 탱크의 수는 연결된 현장 장치의 종류와 소비 전력에 따라 달라집니다(1). 현장 장치당 Power Budget은 아래 표 3-2에서 제공합니다.

표 3-2. Raptor 장치별 소비 전력

현장 장치	소비 전력
5900S Radar Level Gauge	50 mA
5900S Radar Level Gauge, 2-in-1 솔루션	100 mA
5300 또는 5400 Series Radar Level Gauge	21 mA
Rosemount 2230 Graphical Field Display	30 mA
Rosemount 2240S Multi-input Temperature Transmitter	MST 및 WLS를 포함하여 30 mA
Rosemount 644 Temperature Transmitter	11 mA
Rosemount 3051 Pressure Transmitter	18 mA

2410 Tank Hub는 단일 탱크 버전 및 최대 10대의 탱크를 지원하는 다중 탱크 버전에서 사용할 수 있습니다.

(1) FOUNDATION™ fFieldbus 표준에서 언급한 세그먼트당 16장보다 적을 수 있습니다.

### 3.4.7 Tankbus

Raptor 시스템은 설치 및 배선 작업이 간단합니다. 장치를 “Daisy-Chain” 방식으로 연결하여 외부 Junction Box의 수를 줄일 수 있습니다.

Raptor 시스템에서 현장 장치는 본질 안전 탱크버스를 통해 2410 Tank Hub와 정보를 교환합니다. 탱크버스는 현장 계기에 전력을 공급하는 장치로서 2410 Tank-Hub 에 대한 FISCO<sup>(1)</sup> FOUNDATION Fieldbus 표준을 준수합니다.

2410 Tank-Hub 은 위험 지역 Zone 1(Class 1, Division 1)에서 사용하도록 설계되며 본질적으로 안전한 탱크버스를 통해 현장 계기와 통신합니다.

#### 종단

Terminator는 FOUNDATION Fieldbus(FF) 네트워크에서 Trunk의 양쪽 끝에 필요합니다. Trunk는 Fieldbus 네트워크의 두 장치 사이에서 가장 긴 케이블 경로입니다. Raptor 시스템에서 Trunk는 일반적으로 2410 Tank Hub와 스플리터 또는 데이지-체인 구성의 마지막 장치 사이에 위치합니다. 일반적으로 Terminator는 Fieldbus 전력 공급 장치에 위치하며 다른 Terminator는 그림 3-4에서와 같이 Fieldbus 네트워크의 마지막 장치에 위치합니다.

---

#### 참고!

Fieldbus에 Terminator가 두 개 있는지 확인하십시오.

---

Raptor 시스템에서 2410 Tank Hub는 전력 공급 장치로 기능합니다. 일반적으로 2410은 Fieldbus 세그먼트의 첫 번째 장치이므로 내장된 Terminator가 공장에서 활성화됩니다.

5900S, 2230, 2240S 등 기타 Rator 장치도 필요한 경우 터미널 블록에 점퍼를 삽입하여 쉽게 활성화할 수 있는 내장된 Terminator를 가집니다.

기존의 FOUNDATION Fieldbus 네트워크의 끝 부분에 새 장치를 추가하면 종단이 가장 먼 현장 장치로 이동하여 Trunk의 끝 부분에 Terminator를 위치시키는 요구 사항을 실현합니다. 그러나 필드 장치를 짧은 케이블에 추가할 경우 Terminator가 옮겨지게 되면 규칙이 변형됩니다.

#### Fieldbus 세그먼트 설계

FISCO Fieldbus 세그먼트를 설계할 때 케이블 배선이 3-6 페이지의 “탱크버스 케이블 선택”에서 설명하는 FISCO 요구 사항을 준수하는지 확인해야 합니다.

또한 연결된 현장 장치의 총 동작 전류가 2410 Tank Hub의 출력 용량 내에 있는지도 확인해야 합니다. 2410은 250 mA가 전달할 수 있습니다. 결과적으로 총 소비 전류가 250 mA 미만이 되도록 필드 장치의 총 수를 고려해야 합니다. 3-7 페이지의 “Power Budget”을 참조하십시오.

(1) FISCO = Fieldbus 본질 안전 개념

탱크버스의 현장 장치는 단말 내에 최소 9 V 이상의 입력 전압이 인가되어야 하므로 **Fieldbus** 케이블에서의 전압 강하를 고려해야 합니다. **2410 Tank Hub**와 탱크의 현장 계기 사이 거리는 일반적으로 매우 짧습니다. 많은 경우 **FISCO** 요구 사항이 만족되는 한 기존의 케이블을 사용할 수 있습니다. (3-6 페이지의 “탱크버스 케이블 선택” 참조) **FISCO** 요구 사항을 만족하는 케이블의 특성:

표 3-3. 계측 장비 케이블의 일반적인 특성

매개 변수	값
루프 저항	42 Ω/km
인덕턴스	0.65 mH/km
캐패시턴스	115 nF/km
단면적	0.75 mm <sup>2</sup> (18 AWG)

**2410 Tank-Hub** 은 12.5 VDC를 출력합니다. 현장 장치 단말의 최소 9 V 전압 출력을 고려하면서 탱크버스의 최대 3.5 V 전압 강하를 허용할 수 있습니다. 탱크버스의 맨 끝에 위치한 현장 장치를 사용한 최소 소비 전류가 250 mA(12.5 VDC)일 때 약 14 Ω(3.5 V/250 mA) 케이블 총 저항을 허용합니다. 3-9 페이지의 표 3-3에서 지정하는 일반적인 케이블 특성을 고려할 경우 이 저항은 333 m(1092 ft)의 케이블 길이에 해당합니다.

그러나 일반적으로 소비 전류는 250 mA 미만입니다. 일반적인 **Raptor** 구성은 5900S, 2230, 2240S, 3051S 와 함께 제공되는 탱크를 포함합니다. 이 경우 소비 전류는 128 mA로 **2410 Tank Hub** 와 탱크의 현장 장치 사이에 677 m(2221 ft)의 케이블 길이가 가능합니다. 탱크버스에 장치가 적을 경우 케이블 길이를 연장할 수도 있습니다.

표 3-4는 케이블 단면적이 다른 경우 **2410 Tank Hub**와 탱크의 현장 장치 사이 최대 거리를 보여줍니다. 표는 위에서 설명한 일반적인 설치 경우 및 최대 소비 전류가 250 mA일 때 탱크까지 최대 거리를 보여줍니다.

표 3-4. 여러 가지 케이블 면적에 대한 전력 공급 장치에서 현장 장치까지 최대 거리

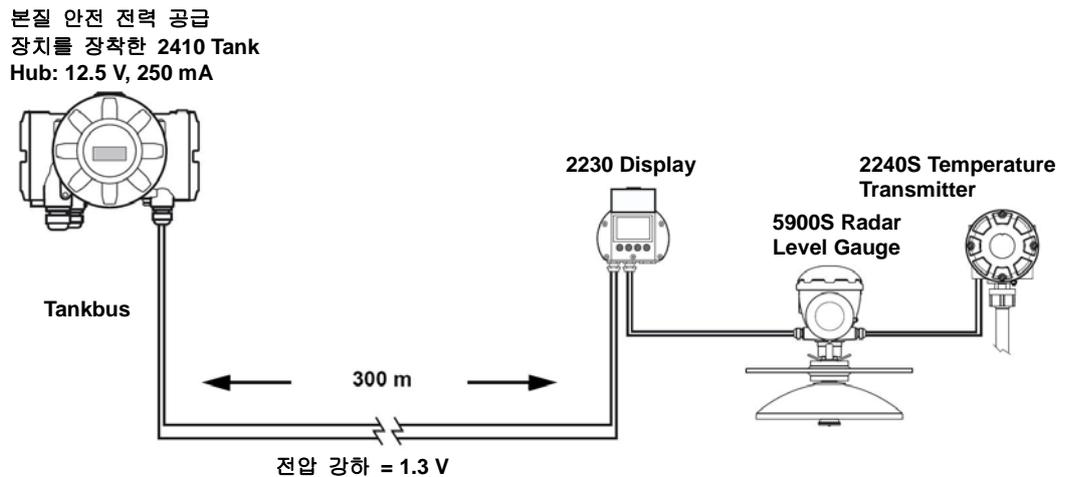
단면적	케이블 특성		탱크까지 최대 거리(m/ft)	
	일반적인 루프 저항 (Ω/km)	최대 소비 전류 (250 mA)	일반 설치(128 mA)	
20 AWG(0.5 mm <sup>2</sup> )	66	212 (695)	414 (1358)	
18 AWG(0.75 mm <sup>2</sup> )	42	333 (1092)	651 (2136)	
17 AWG(1.0 mm <sup>2</sup> )	33	424 (1391)	829 (2720)	
16 AWG(1.5 mm <sup>2</sup> )	26	538 (1765)	1052 (3451)	

**예제 1**

그림 3-2의 예는 전력 공급 장치로 작용하는 2410 Tank Hub 에서 300 m 떨어진 탱크를 포함합니다. 아래 계산에서 탱크의 현장 장치 사이 케이블 길이는 무시할 수 있다고 가정합니다.

탱크에는 5900S, 2240S, 2230 등의 현장 장치를 장착합니다. 위의 세 가지 장치에서 총 소비 전류는 110 mA(표 3-2 참조)입니다.

그림 3-2. 탱크 한 대를 사용하는 설치 예



탱크에 연결된 현장 장치의 총 동작 전류는  $50 + 30 + 30 \text{ mA} = 110 \text{ mA}$ 입니다. 이 전류량은 2410 Tank Hub의 출력 용량 내에 있습니다.

탱크에서 전압 강하:  
 $110 \text{ mA} \times 0.30 \text{ km} \times 42 \text{ } \Omega/\text{km} = 1.4 \text{ V}$ .

탱크 전압 =  $12.5 \text{ V} - 1.4 \text{ V} = 11.1 \text{ V}$

현장 장치에서 11.1 V의 입력 전압은 9 V 로서 최소 요구 사항을 초과합니다.

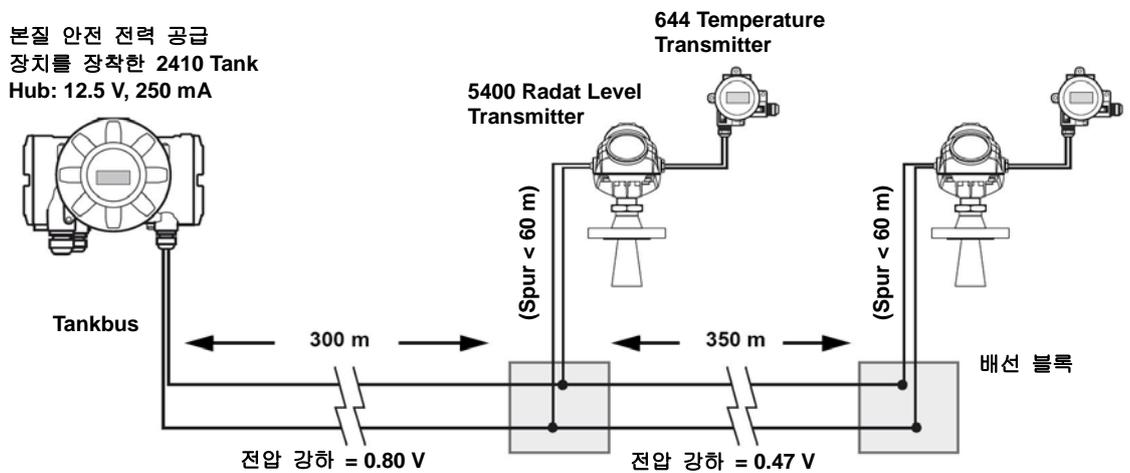
**예제 2**

그림 3-3의 두 번째 예는 탱크 두 대의 현장 장치에서 전압 공급 장치로 작용하는 2410 Tank Hub 를 포함합니다.

첫 번째 탱크는 2410 Tank Hub 에서 300 m 떨어져 위치하고 두 번째 탱크는 350 m 더 떨어져 있습니다.

두 탱크 모두 5400 Radar Level Transmitter와 644 Temperature Transmitter가 있습니다. 두 장치에서 총 소비 전류는 32 mA(표 3-2 참조)입니다.

그림 3-3. 탱크 두 대를 사용하는 설치 예



두 탱크에 연결된 현장 장치의 총 동작 전류는  $32 + 32 \text{ mA} = 64 \text{ mA}$ 입니다. 이 전류량은 Rosemount 2410 Tank Hub의 출력 용량 내에 있습니다.

첫 번째 탱크 측 전압 강하:  
 $64 \text{ mA} \times 0.30 \text{ km} \times 42 \text{ } \Omega/\text{km} = 0.80 \text{ V}$ .

첫 번째 탱크 전압 =  $12.5 \text{ V} - 0.80 \text{ V} = 11.70 \text{ V}$

첫 번째 탱크와 두 번째 탱크 사이 전압 강하:  
 $32 \text{ mA} \times 0.35 \text{ km} \times 42 \text{ } \Omega/\text{km} = 0.47 \text{ V}$

두 번째 탱크 전압 =  $12.5 \text{ V} - 0.80 \text{ V} - 0.47 \text{ V} = 11.23 \text{ V}$

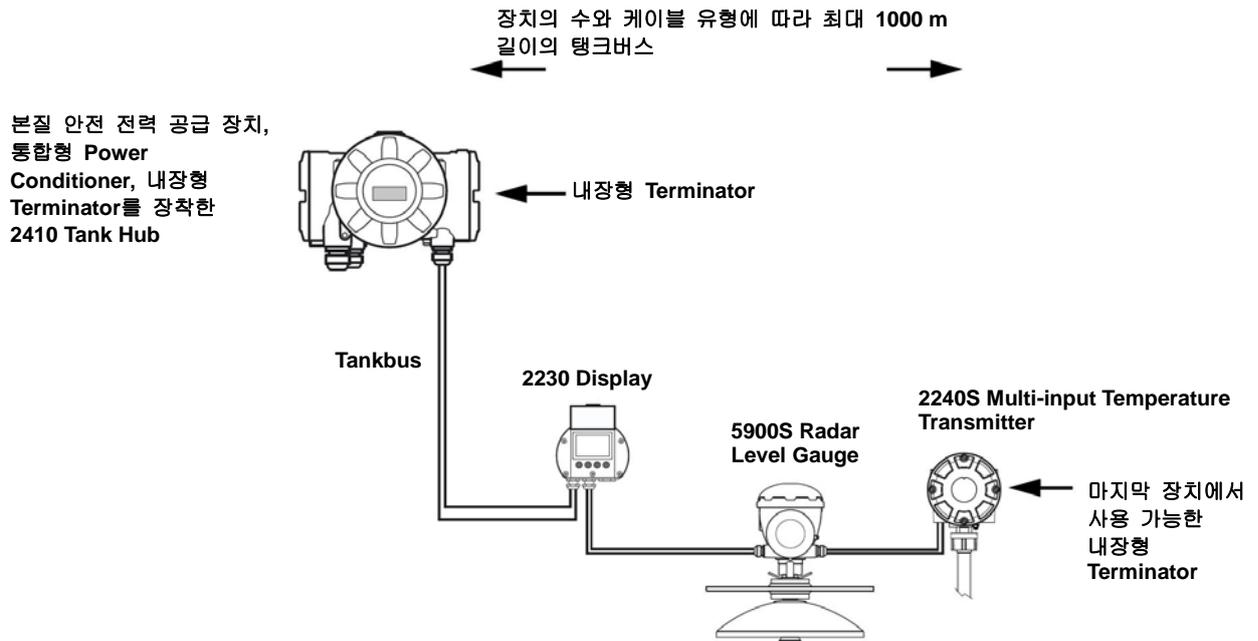
두 탱크의 경우 현장 장치 측 입력 전압은 9 V로 최소 요구 사항을 준수하지 못합니다.

그림 3-3에서와 같이 현장 장치는 배선 블록을 통해 탱크버스에 연결할 수 있습니다. Spur 길이는 FISCO 표준에 따라 60 M를 초과하지 않아야 합니다. 위의 예에서 배선 블록과 장치 사이의 전압 강하는 무시할 수 있다고 가정합니다.

### 3.4.8 일반 설치

아래 예(그림 3-4)는 FOUNDATION Fieldbus 시스템의 요구대로 Fieldbus 세그먼트 양단에 Terminator가 있는 Raptor 시스템을 보여줍니다. 이 경우 양단 장치는 2410 Tank Hub와 네트워크 끝단의 Raptor 현장 장치에서 사용할 수 있습니다.

그림 3-4. 탱크 1 대의 Raptor 시스템의 예



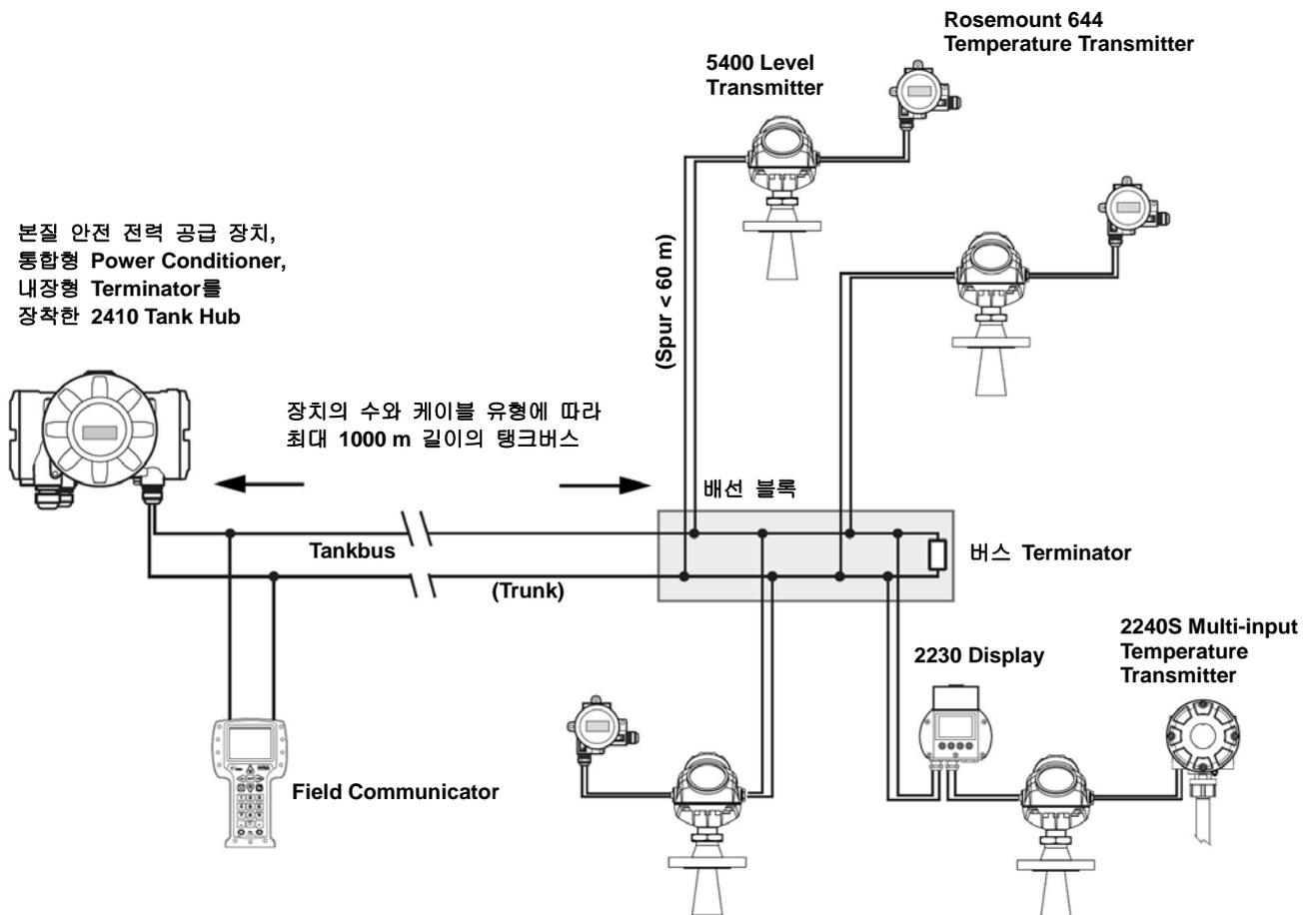
2410 Tank Hub와 현장 장치 사이의 최대 거리는 탱크버스에 연결된 장치의 수와 케이블 종류에 따라 달라집니다.

케이블 선택 및 탱크 버스에 대한 자세한 정보는 3-6 페이지 “탱크버스 케이블 선택”과 3-8 페이지 “탱크버스”를 참조하십시오.

그림 3-5는 2410 Tank Hub 에 탱크 4대를 연결한 예를 보여줍니다 (다중 탱크 옵션 필요). 현장 장치는 탱크버스 끝단의 배선 블록에 연결합니다.

내장형 Terminator를 장착한 Raptor 현장 장치를 Fieldbus 의 끝단에 연결하면 별도의 버스 Terminator가 필요없습니다. 또한 배선 블록에 플러그에 연결한 별도의 Terminator를 사용하거나 다른 옵션으로 통합형 Terminator를 연결한 배선 블록을 사용할 수 있습니다.

그림 3-5. Fieldbus 의 끝단에 탱크를 여러 대 연결하여 2410 Tank Hub 을 장착한 Raptor 시스템의 예

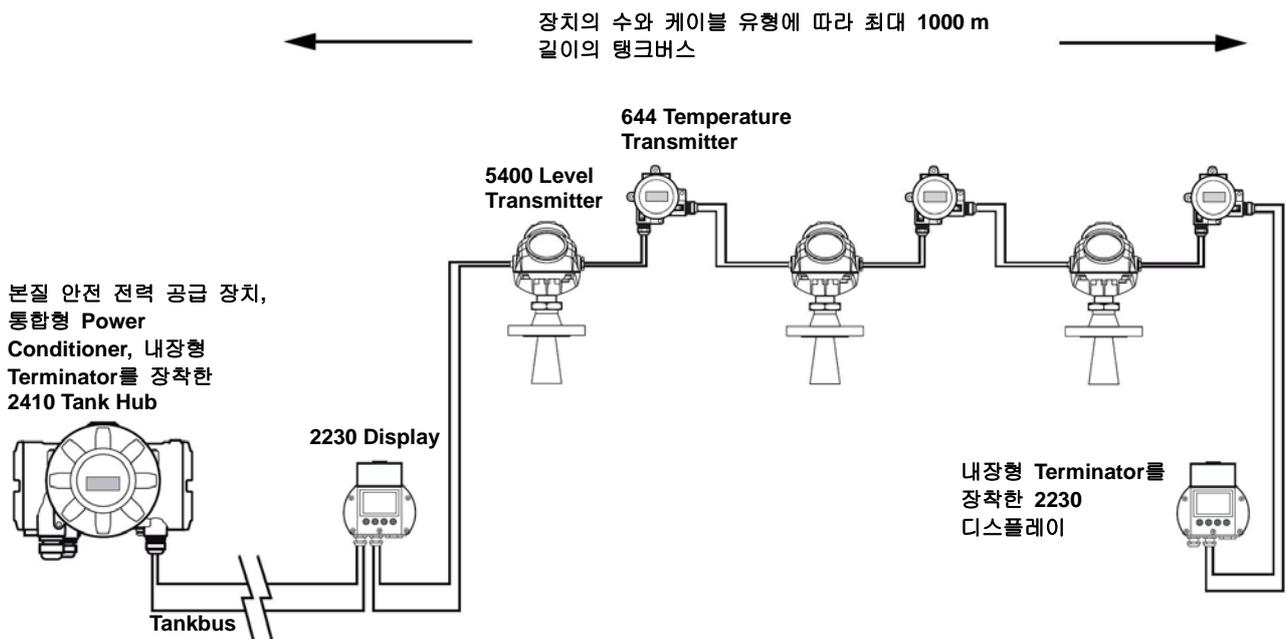


탱크 버스의 총 길이는 FISCO 사양 내에 있어야 하며 Spur는 60 M를 초과하지 않아야 합니다. 3-6 페이지의 “탱크버스 케이블 선택”을 참조하십시오.

그림 3-6은 2410 Tank Hub에 다수의 탱크를 Daisy-Chain 방식으로 연결한 예를 보여줍니다 (다중 탱크 옵션 필요).

Raptor 현장 장치를 fieldbus 끝단에 연결하면 내장형 Terminator를 사용할 수 있습니다. 별도의 버스 Terminator를 대신 사용할 수 있습니다.

그림 3-6. Rosemount 2410에 다수의 탱크를 Daisy-Chain 연결한 Raptor 시스템의 예

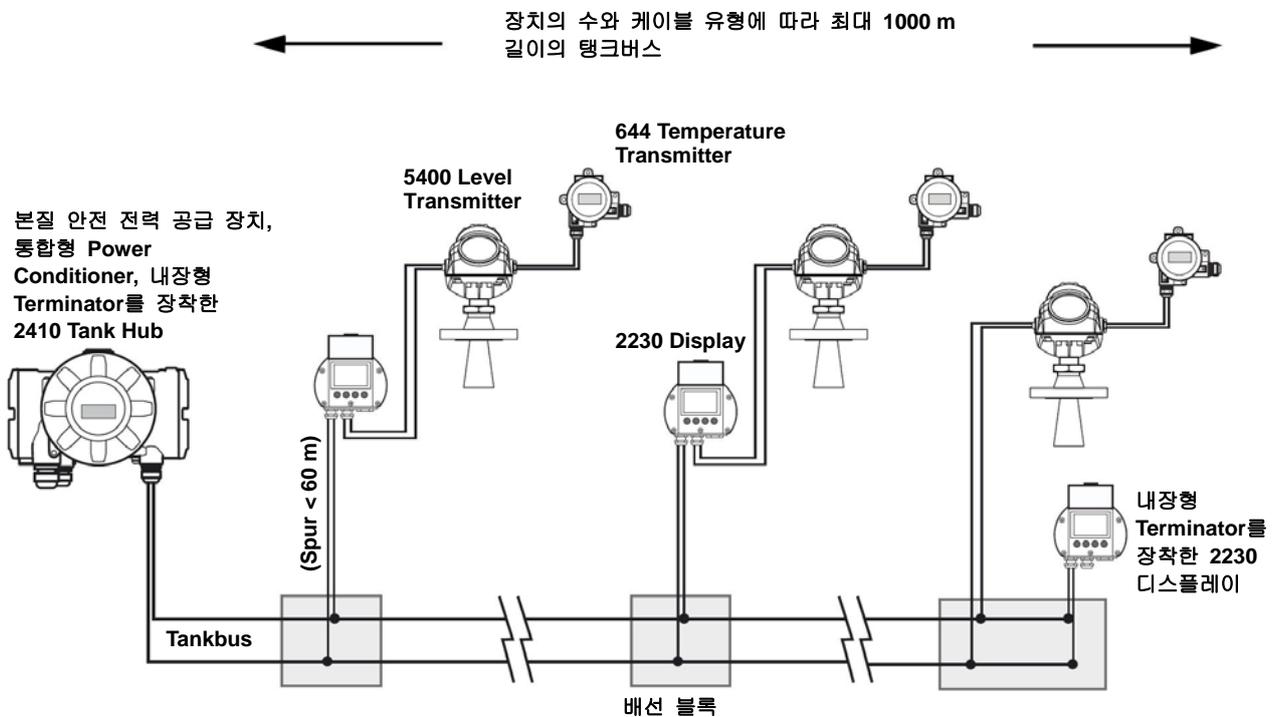


탱크버스(Fieldbus)의 총 길이는 FISCO 규격 내에 있어야 합니다. 3-6 페이지의 “탱크버스 케이블 선택”을 참조하십시오.

그림 3-7는 2410 Tank Hub 에 탱크 3대를 연결한 예를 보여줍니다 (다중 탱크 옵션 필요). 각 탱크의 경우 배선 블록을 통해 현장 장치를 탱크버스에 연결합니다.

Fieldbus 는 양 끝에서 종단되어야 합니다. 2410 Tank Hub 에 Terminator를 사용할 수 있습니다. Fieldbus 끝단에 Raptor 장치의 내장형 Terminator, 별도의 배선블록에 플러그에 연결된 Terminator, 통합형 Terminator를 사용할 수 있습니다.

그림 3-7. 배선 블록을 사용하여 탱크 3대를 탱크버스에 연결한 Raptor 시스템



탱크버스(Fieldbus)의 총 길이는 FISCO 규격 내에 있어야 하며 Spur는 60 M 를 초과하지 않아야 합니다. 3-6 페이지의 “탱크버스 케이블 선택”을 참조하십시오.

### 3.4.9 TRL2/RS485 버스용 케이블

Raptor 시스템에서 2410 Tank Hub 은 TRL2 / RS485 Modbus 을 사용하여 FCU 와 통신합니다. 2장: 개요 를 참조하십시오.

#### TRL2 버스

TRL2 버스는 최소 단면적이 0.50 mm<sup>2</sup>(AWG 20 이거나, 동일) 인 Shielded Twisted Pair Wire가 필요합니다. TRL2 버스의 최대 길이는 약 4km/13000ft 입니다. 일반적으로 TRL2 버스는 탱크 구역에서 기존의 케이블을 사용할 수 있습니다.

TRL2 버스의 배선에 필요한 케이블 단면적은 표 3-5의 권고 사항에 따라야 합니다.

표 3-5. TRL2 버스에 대한  
최소 단면적

최대 거리	최소 단면적
3 km	0.50 mm <sup>2</sup> (AWG 20)
4 km	0.75 mm <sup>2</sup> (AWG 18)

#### 참고!

동일 케이블 또는 도관을 공유하면서 둘 이상의 TRL2 버스를 서로 나란히 배선한 경우 Shielded Twisted Pair Wire를 사용하여 누화를 피하여 와이어를 최대한 보호하십시오.

그림 3-8. 누화를 최소화하는  
Shielded Pair 케이블(shielded pair  
cable)

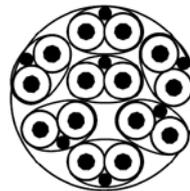


표 3-6은 TRL2 버스에 연결하여 사용 가능한 일반적인 케이블 타입을 보여줍니다. 유사한 타입의 다른 케이블도 사용 가능합니다.

표 3-6 TRL2 버스에 대한 권장  
케이블 표준

유형	제조 표준	코어 크기
신호	BS 5308 제1부, 1 형식	1 mm <sup>2</sup>
신호(외장)	BS 5308 제2부, 1 형식	1 mm <sup>2</sup>

#### RS485 버스

RS485 버스는 다음 요구 사항을 만족해야 합니다.

- 차폐연선
- 특성 임피던스: 1220
- 최대 케이블 길이: 1200 m / 4000 ft

### 3.4.10 비본질 안전 연결

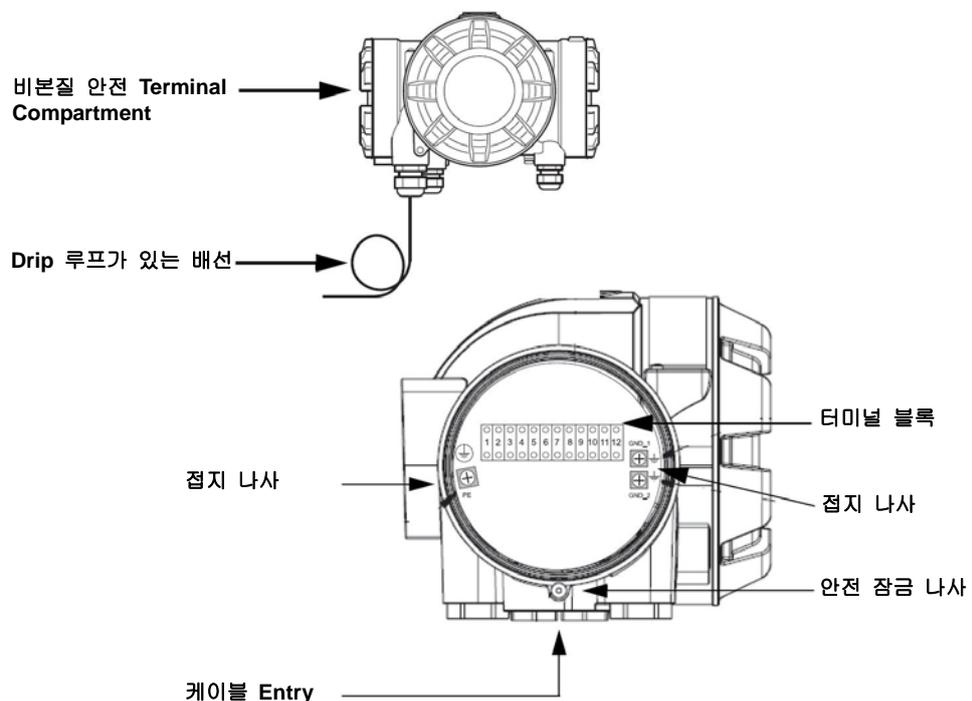
비 본질 안전 방폭 구성 부품에는 전력 공급 장치, 호스트 시스템과의 통신 버스 및 릴레이 출력 터미널 블록이 있습니다.

- ⚠ 1. 전력 공급 장치 스위치를 껐는지 확인하십시오.
2. 안전 잠금 나사를 푸십시오.
3. 비본질 안전 Terminal Compartment의 덮개를 제거하십시오.
4. 와이어를 케이블 Gland/도관을 통해 배선하십시오. Drip Loop 를 사용하여 Loop 의 낮은 부분이 케이블/도관 입구 아래에 오도록 배선을 설치하십시오.
5. 와이어를 터미널 블록에 연결하십시오. 터미널 블록 연결에 대한 정보는 3-20 페이지의 표 3-8을 참조하십시오.
6. 밀폐된 금속 플러그를 사용하여 사용하지 않은 포트를 밀봉합니다.
- ⚠ 7. 도관/케이블 Gland를 조이십시오.
- ⚠ 8. 덮개를 부착하고 조이십시오. 덮개가 완전 결합되어 방폭 요구 사항에 준하면 물로부터 Terminal Compartment에 유입되는지 확인하십시오.
9. 안전 잠금 나사를 조이십시오.

#### 참고!

덮개를 장착하기 전에 O링 위치 상태를 확인하여 일정 수준의 내진 및 수분의 유입 보호 등급 (Ingress Protection)을 유지하십시오. 동일한 요구 사항의 케이블 주입구 부분에 적용해야 합니다. 케이블은 Gland에 적절히 부착해야 합니다.

그림 3-9 비본질 안전 Terminal Compartment



**도관 권고 사항**

2410 Tank Hub 의 터미널 블록에 적합한 케이블을 사용하십시오. 터미널 블록은 아래 그림의 사양을 만족하는 케이블 용으로 설계됩니다.

그림 3-10. 도관 및 절연 요구 사항

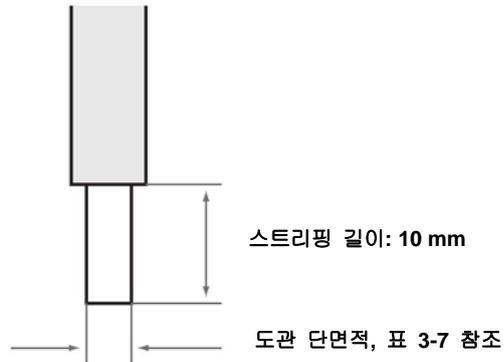
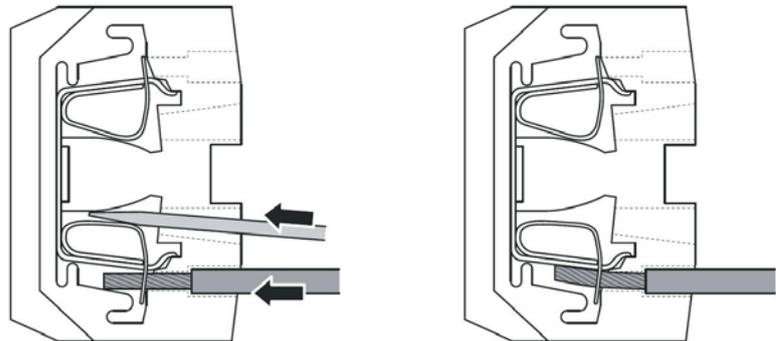
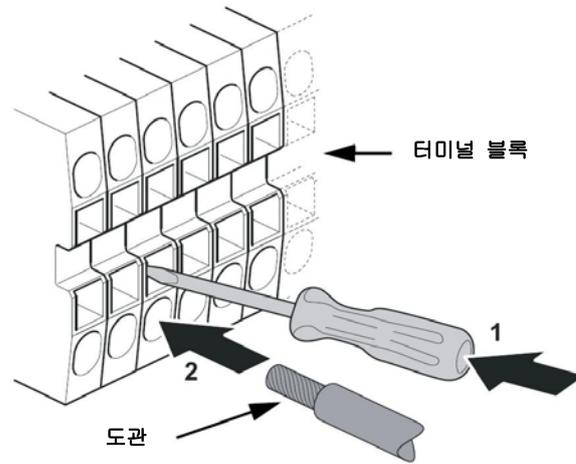


표 3-7. 도관 단면적

도관 연결	단면적(mm <sup>2</sup> )	
	최소	최대
단단한 연결	0.5	4
잘 구부러지게 연결	0.5	2.5
잘 구부러지며 칼라를 가진 쇠고리	0.5	1.5

그림 3-11에서와 같이 드라이버를 사용하여 도관을 터미널 블록에 삽입하십시오.

그림 3-11. 드라이버를 사용하여 터미널 블록에 연결하십시오.



### 3.4.11 비본질 안전 터미널 블록

그림 3-12. 방폭 Terminal  
Compartment의 터미널 블록

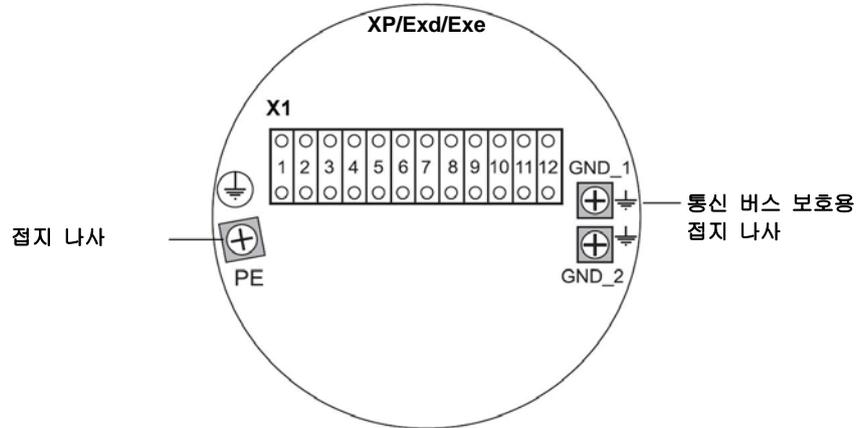


표 3-8. 비본질 안전 사이드에  
대한 터미널 지정(XP/EXd/Exe)

터미널	명칭	기능
1	N / -	전력, 중립 / DC -
2	L / +	전력, 라인 / DC +
3	K1 A	릴레이 1 출력(옵션). 하드웨어 구성이 가능한 NO/NC
4	K1 com	릴레이 1 공통
5	K2 A	릴레이 2 출력(옵션). 하드웨어 구성이 가능한 NO/NC
6	K2 com	릴레이 2 공통
7	P Bus B	Primary Communication Bus
8	P Bus A	
9	S Pwr -	2차 전력 -(옵션)
10	S Pwr +	2차 전력 +(옵션)
11	S Bus B	Secondary Communication Bus(옵션)
12	S Bus A	Secondary Communication Bus(옵션)
PE	PE	전력 공급 보호 접지
GND_1	GND_1	하우징 새시/차폐 1차 버스
GND_2	GND_2	하우징 새시/차폐 2차 버스

#### 전력 공급

2410 Tank Hub 은 24 – 48 VDC 및 48 – 240 VDC (50/60 Hz) 공급 전압을 수용합니다.

#### Primary Communication Bus

Tank-Hub 2410 은 TRL2를 통해 FCU 또는 호스트와 통신합니다.

Modbus 또는 RS-485 Modbus 프로토콜

#### Secondary Communication Bus

2차 버스는 TRL2 Modbus, Enraf, Varec, L&J 등 다수의 프로토콜 통신에 사용됩니다.

**릴레이 출력**

옵션으로 두 가지 릴레이 출력이 있습니다. 6-15 페이지의 “릴레이 출력 구성”의 설명에 따라 스위치를 설정하여 상시개점점(NO) 또는 상시폐점점(NC) 중에서 선택할 수 있습니다.

NO와 NC는 릴레이 전원이 차단될 때 접점 위치를 가리킵니다. 또한 경보 상태로도 나타낼 수 있습니다. 용어를 다음과 같이 요약할 수 있습니다.

표 3-9. 릴레이 접점 위치 지정

상시폐점점(NC)		상시개점점(NO)	
전원 차단	전원 인가	전원 차단	전원 인가
단힘	열림	열림	단힘
비활성화	활성화	비활성화	활성화
경보(리셋)	정상	경보(리셋)	정상

**참고!**

릴레이를 통과하는 최대 전류가 “부록 A: 참조 데이터”의 사양을 초과하지 않는지 확인하십시오.

2410 Tank Hub 용 릴레이 소스 신호, 설정점 등의 구성 방법에 대한 정보는 **부록 C: 고급 구성**의 C-6 페이지 “릴레이 출력”을 참조하십시오.

### SIL 안전 시스템용 비본질 안전 터미널 블록

안전 무결성 등급(SIL) 시스템을 위해 2410 Tank Hub 의 비 본질 안전 측 터미널 블록이 SIL 경보 릴레이 출력에 연결됩니다.

그림 3-13. 비본질 안전(XP/Exd/Exe) 터미널 블록

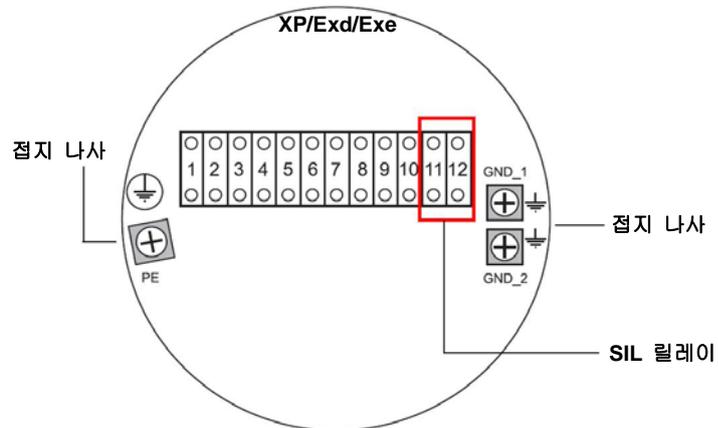


표 3-10. 2410 비본질 안전 터미널 블록의 SIL 버전에 대한 터미널 지정

터미널	명칭	기능
1	N / -	전력, 중립 / DC -
2	L / +	전력, 라인 / DC +
3	K1 A	릴레이 1 출력(옵션). 하드웨어 구성이 가능한 NO/NC
4	K1 com	릴레이 1 공통
5	K2 A	릴레이 2 출력(옵션). 하드웨어 구성이 가능한 NO/NC
6	K2 com	릴레이 2 공통
7	P Bus B	Primary Communication Bus
8	P Bus A	
9		미사용
10		미사용
11	Alarm B	<b>SIL 경보 릴레이 B</b>
12	Alarm A	<b>SIL 경보 릴레이 A</b>
PE	PE	전력 공급 보호 접지
GND_1	GND_1	하우징 샤프트/차폐 1차 버스
GND_2	GND_2	하우징 샤프트/차폐 2차 버스

### 3.4.12 본질 안전 연결

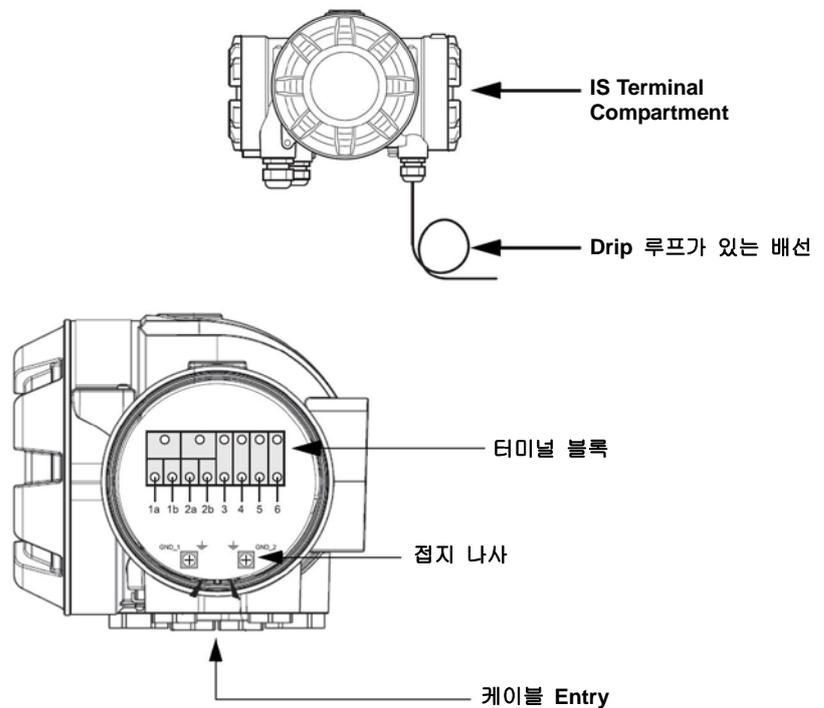
IS Terminal Compartment에는 위해 본질 안전 탱크버스를 연결하여 탱크의 현장 장치와 통신하기 위한 터미널 블록이 있습니다.

- ⚠ 1. 전력 공급 장치 스위치를 껐는지 확인하십시오.
2. 본질 안전 Terminal Compartment의 덮개를 제거하십시오.
3. 케이블 Gland/도관을 통해 케이블을 당기십시오. Drip 루프(drip loop)를 사용하여 루프의 낮은 부분이 케이블/도관 입력부 아래에 오도록 케이블을 설치하십시오.
4. 3-24 페이지의 표 11에 따라 와이어를 연결하십시오.
5. 밀폐된 금속 플러그를 사용하여 사용하지 않은 포트를 밀봉합니다.
6. 도관/케이블 Gland를 조이십시오.
- ⚠ 7. 덮개를 부착하고 조이십시오. 덮개가 완전히 결합하여 방폭 요구 사항을 만족하면서 물이 Terminal Compartment에 침투하는 것을 방지하는지 확인하십시오.

#### 참고!

덮개를 장착하기 전에 O링과 O링 자리의 상태가 좋은지 확인하여 특정한 수준의 내진 및 물의 침입 보호 등급(Ingress Protection)을 유지하십시오. 동일한 요구 사항을 케이블 주입구와 출구(또는 플러그)에 적용해야 합니다. 케이블은 케이블 Gland에 적절하게 부착해야 합니다.

그림 3-14. 본질 안전 Terminal Compartment



### 3.4.13 본질 안전 터미널 블록

Rosemount 2410 Tank Hub의 본질 안전 축을 탱크의 현장 장치와 통신하는 탱크 버스에 연결합니다.

그림 3-15. 본질 안전 터미널 블록

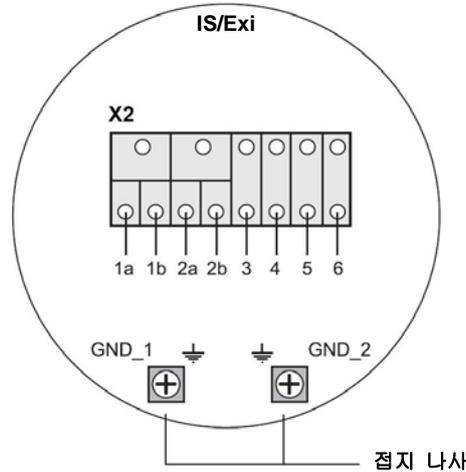


표 3-11. 본질 안전 축 터미널 지정

터미널	명칭	기능
1a	FB +	본질 안전 탱크버스 양극(+) 터미널
1b	FB +	본질 안전 탱크버스 양극(+) 터미널
2a	FB -	본질 안전 탱크버스 음극(-) 터미널
2b	FB -	본질 안전 탱크버스 음극(-) 터미널
3	W1	본질 안전 2차 버스(미래 옵션)
4	W2	
5	W3	
6	W4	
GND_1	GND_1	하우징 / 탱크버스 차폐
GND_2	GND_2	하우징 / 탱크버스 차폐

#### Tankbus

탱크의 장치는 본질 안전 탱크 버스를 통해 2410 Tank Hub 와 통신합니다. Raptor 시스템의 모든 현장 장치에는 FISCO FOUNDATION Fieldbus(FF) 통신을 위해 내장형 통신 모듈이 있으며 탱크 버스에 연결할 경우 2410 Tank Hub와 자동으로 통신합니다.

#### 2차 버스(옵션)

탱크버스 이외에 옵션으로 제공하는 본질 안전 버스를 사용하여 FOUNDATION Fieldbus(FF) 와 호환되지 않는 장치를 통신할 수 있습니다.

**SIL 안전 시스템용 본질 안전 터미널 블록**

안전 무결성 등급(SIL) 시스템의 경우, 2410 Tank Hub 은 SIL 경고 출력이 있는 터미널 블록을 사용하여 Rosemount 5900S Radar Level Gauge와 통신합니다.

그림 3-16. SIL 시스템용 IS/Exi 터미널 블록

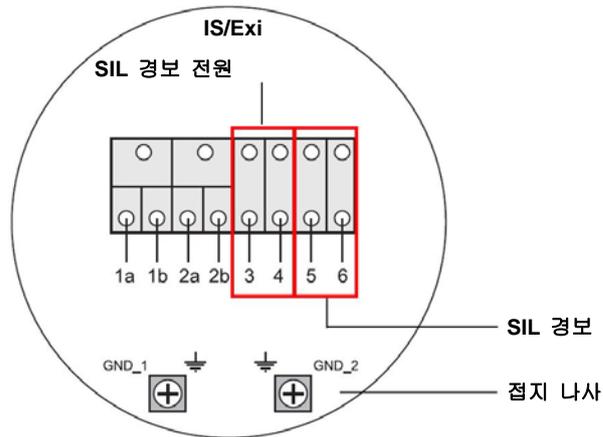


표 3-12. 2410 본질 안전 터미널 블록의 SIL 버전에 대한 터미널 지정

터미널	명칭	기능
1a	FB +	본질 안전 탱크 버스 양극(+) 터미널
1b	FB +	본질 안전 탱크 버스 양극(+) 터미널
2a	FB -	본질 안전 탱크 버스 음극(-) 터미널
2b	FB -	본질 안전 탱크 버스 음극(-) 터미널
3	A Pwr +	<b>SIL 경고 전원 +</b>
4	A Pwr -	<b>SIL 경고 전원 -</b>
5	Alarm -	<b>SIL 경고 입력 -</b> (Rosemount 5900S의 터미널 블록에 연결하십시오)
6	Alarm +	<b>SIL 경고 입력 +</b> (Rosemount 5900S의 터미널 블록에 연결하십시오)
GND_1	GND_1	하우징 / 탱크버스 차폐
GND_2	GND_2	하우징 / 탱크버스 차폐

Rosemount 2410

3.4.14 배선도

그림 3-17. 본질 안전 (IS/Exi)  
배선도

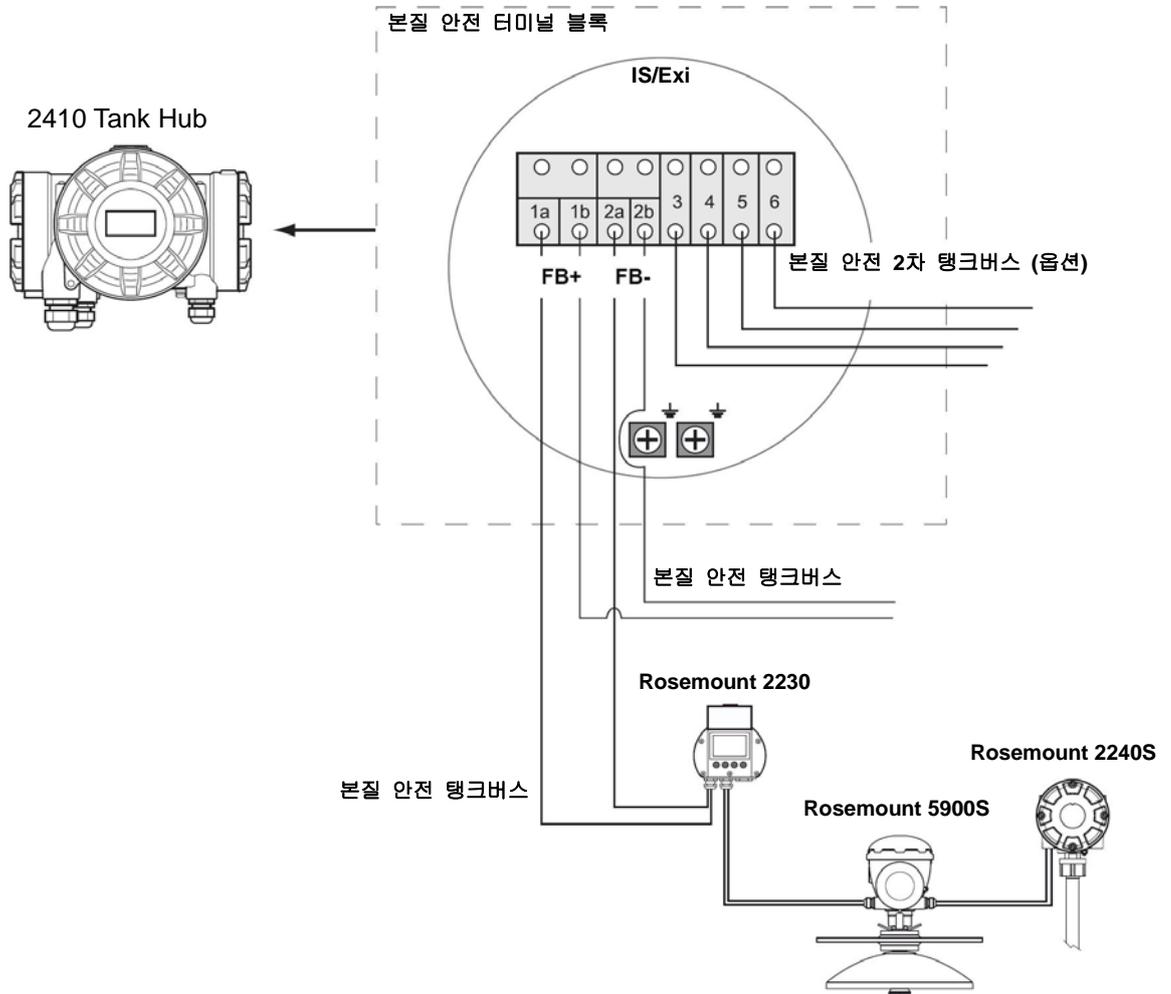
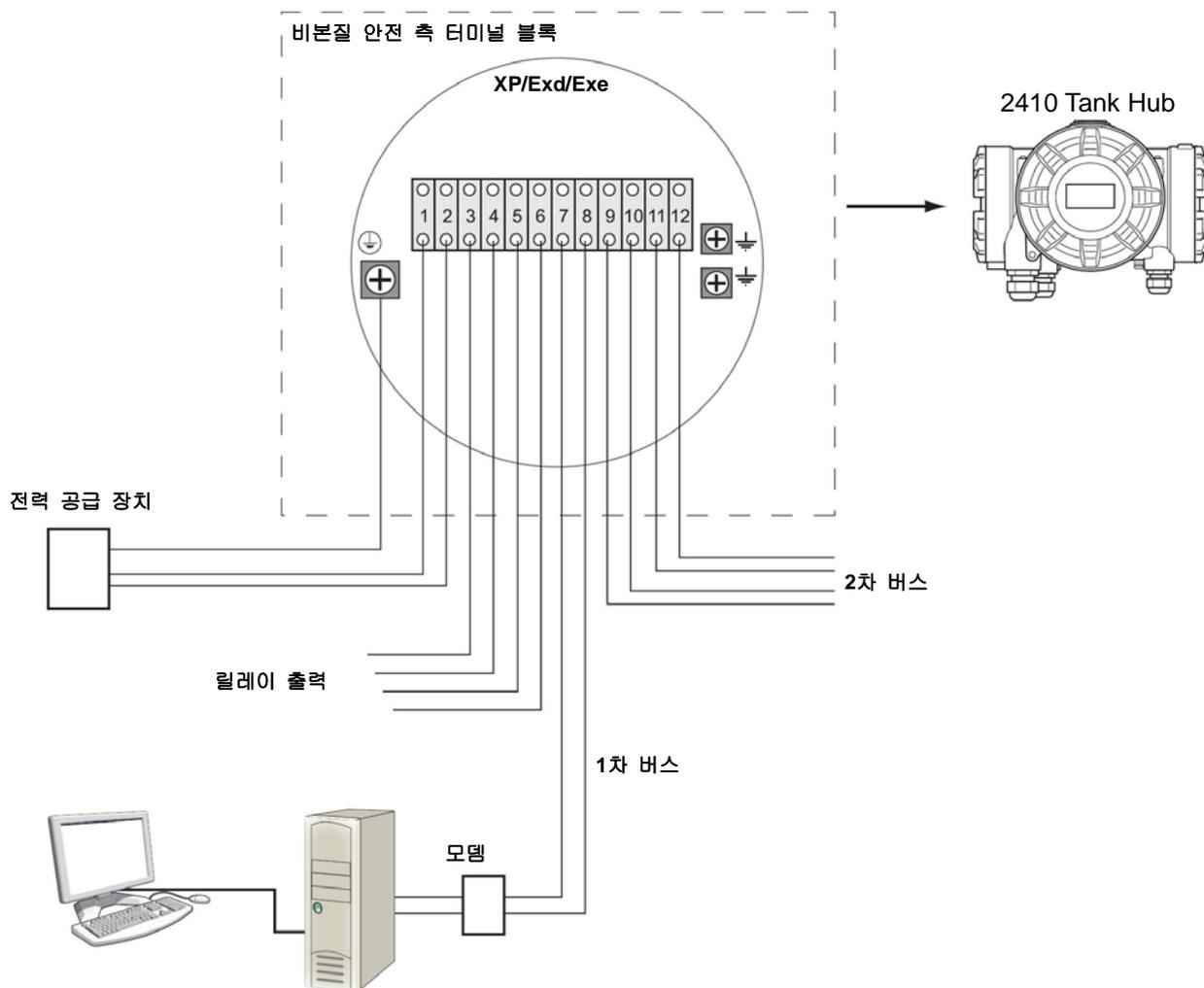
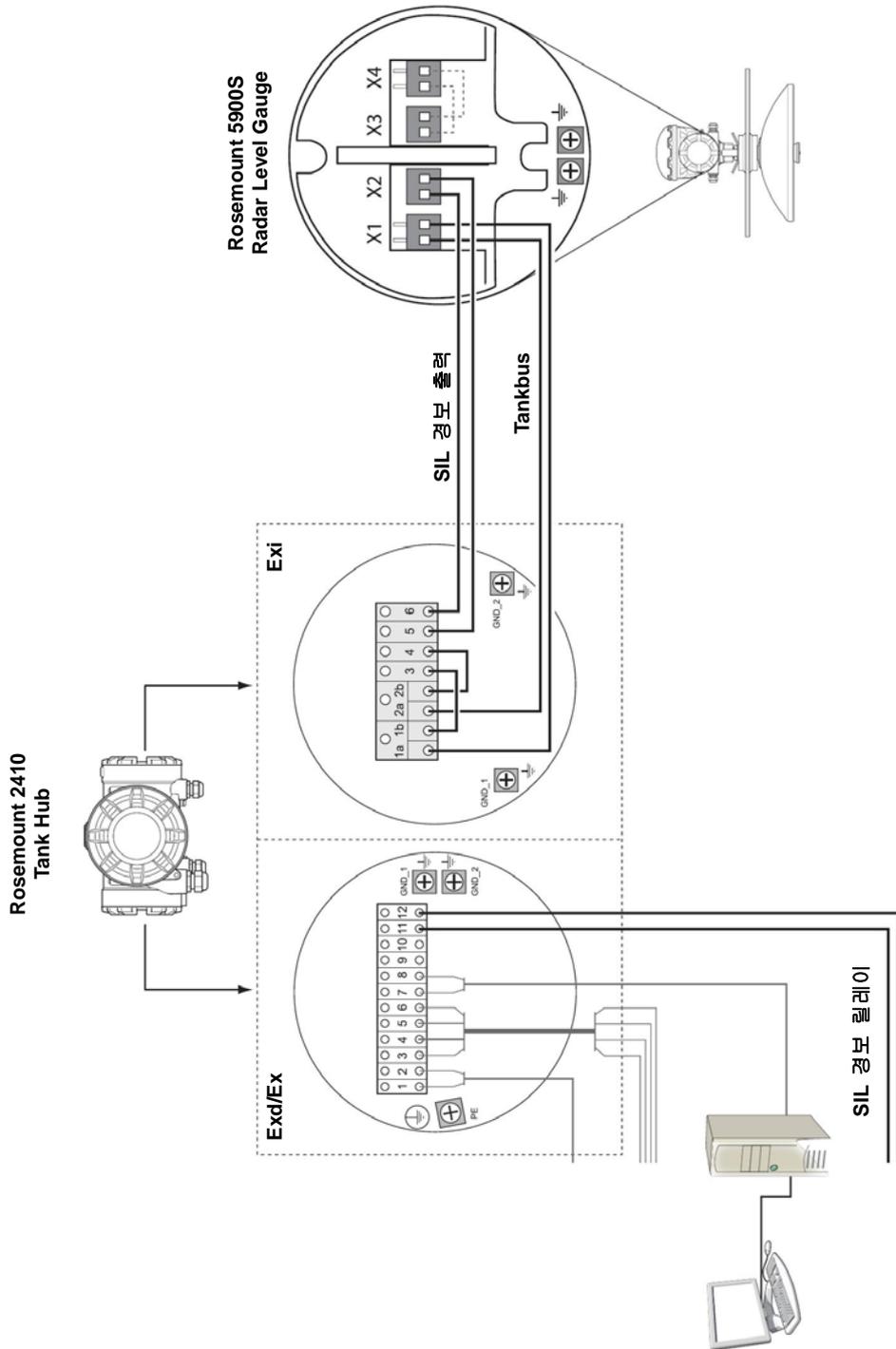


그림 3-18. 비본질 안전(XP/Exd/Exe) 측 배선도



Rosemount 2410

그림 3-19. SIL 안전 시스템의  
Rosemount 2410 및  
Rosemount 5900S용 배선도



# 4장 구성

4.1	안전 메시지.....	4-1	페이지
4.2	머리말.....	4-2	페이지
4.3	구성 도구.....	4-2	페이지
4.4	Rosemount 2410의 기본 구성.....	4-3	페이지
4.5	고급 구성.....	4-3	페이지
4.6	TankMaster WinSetup을 사용한 구성.....	4-4	페이지

## 4.1 안전 메시지

3장의 절차 및 지침은 작업을 수행하는 직원의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(⚠)로 표시합니다. 이 기호가 앞에 있는 동작을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

**⚠ 경고**

**안전 설치 및 서비스 지침을 따르지 않을 경우 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

반드시 자격을 갖춘 사람만 설치 작업을 수행하십시오.

장비는 설명서에서 지시하는 대로만 사용하십시오. 그렇지 않을 경우 장비에서 제공하는 보호 장치가 손상될 수 있습니다.

이 설명서에 포함되지 않은 서비스는 자격을 갖춘 사람만 수행할 수 있습니다.

**⚠ 경고**

**폭발시 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

장치의 동작 환경이 위험 지역 사양과 일치하는지 확인하십시오.

폭발의 위험이 있는 환경에서 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프 내의 계기가 본질적으로 안전하거나 발화 가능성이 없는 현장 배선 방식에 맞게 설치되어 있는지 확인하십시오.

회로에 전원이 인가된 경우 폭발성 환경에서 게이지 덮개를 제거하지 마십시오.

## 4.2 머리말

Raptor 시스템은 탱크 모니터링에 필요한 광범위한 장치를 포함합니다. Raptor 시스템은 다양한 어플리케이션과 소형/대형 탱크 설비에 맞추어 변경이 가능한 탄력적이며 확장이 가능한 시스템입니다. 일반적인 Raptor 시스템은 다음 장치를 하나 이상 포함합니다.

- 운영 관리를 위한 **TankMaster** 프로그램을 설치한 제어실
- **2410 Tank Hub**에서 측정 데이터를 수집하는 **FCU**
- 탱크의 현장 장치에서 측정 데이터를 수집하는 **2410 Tank Hub**
- **5900S Radar Level Gauge, 2240S Multi-input Temperature Transmitter, 2230 Graphical Field Display, 3051S Pressure Transmitter** 등의 현장 계측기

Raptor 시스템 구성 요소에 대한 전체 설명은 **Raptor Technical Description**(문서 번호 704010EN)을 참조하십시오.

## 4.3 구성 도구

**2410 Tank Hub**는 *TankMaster Winsetup* 구성 프로그램을 사용하여 구성합니다. Winsetup은 고급 구성과 서비스 기능 및 기본 구성 옵션을 포함하는 사용하기 쉬운 소프트웨어 패키지입니다.

*TankMaster WinSetup* 를 사용하여 **2410 Tank Hub**를 구성하기 위한 자세한 정보는 *Raptor 시스템 구성 설명서*(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.

## 4.4 Rosemount 2410의 기본 구성

2410 Tank Hub의 구성 방법에 대한 일반적인 설명을 제공합니다. Rosemount 2410에 대한 구성 도구로 *TankMaster WinSetup* 프로그램을 사용하는 방법에 대한 자세한 설명은 *Raptor 시스템 구성 설명서* (문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.

### 통신

2410 Tank Hub는 특정한 시스템 구성에 따라 호스트 컴퓨터와 직접 통신하거나 또는 2160 FCU 를 통해 통신할 수 있습니다.

2410 Tank Hub은 2160 FCU에 연결한 경우, 사용할 통신 프로토콜 채널을 지정해야 합니다.

2410 Tank Hub의 기본 Modbus 주소는 27 입니다. 주소를 권장하는 주소 범위로 변경해야 합니다. Modbus 주소는 FCU Slave DataBase 에서 지정하는 주소와 일치해야 합니다.

### 탱크 데이터베이스

2410 Tank Hub 에는 현장 장치를 탱크에 매핑하는 탱크 데이터베이스가 있습니다. 또한 2240S 등 보조 탱크 장치(ATD)와 레벨 게이지의 Modbus 주소도 저장합니다. Modbus주소는 FCU 및 호스트 컴퓨터와의 통신에 사용합니다.

### 장치 태그

개별 탱크 별로 레벨 게이지와 보조 탱크 장치(ATD)에 대한 장치 태그를 지정합니다. ATD 장치는 탱크에 대한 모든 계측기를 포함합니다(레벨 게이지 제외). 장치 태그는 TankMaster를 식별하기 위해 사용합니다.

### Integral Display

옵션의 Integral Display에 측정 데이터를 표시하도록 2410 Tank Hub을 구성할 수 있습니다. 디스플레이는 Display Toggle Time 매개 변수에서 주어진 속도로 선택한 항목 사이를 전환합니다.

Level, Level Rate, Free Water Level 및 다른 많은 탱크 변수 등의 측정 데이터를 표시할 수 있습니다.

TankMaster 프로그램 등의 표시 단위에 관계 없이 Level, Level Rate, Volume, Temperature, Density, Pressure에 대한 측정 단위를 지정할 수 있습니다.

## 4.5 고급 구성

*TankMaster Winsetup* 의 설치 마법사는 2410 Tank Hub 의 기본 구성을 포함합니다. 추가 구성이 필요한 경우 더 많은 옵션을 사용할 수 있습니다.

- 1차 및 2차 버스 구성
- 최대 10개까지의 “가상” 릴레이 기능
- Hybrid Density

고급 구성에 관한 자세한 정보는 **부록 C: 고급 구성**을 참조하십시오.

## 4.6 TANKMASTER WINSETUP을 사용한 구성

2410 Tank Hub는 *TankMaster WinSetup* 구성 프로그램을 사용하여 쉽게 설치해서 구성할 수 있습니다. WinSetup 설치 마법사는 Rosemount 2410 시작에 필요한 기본 구성을 통해 안내합니다.

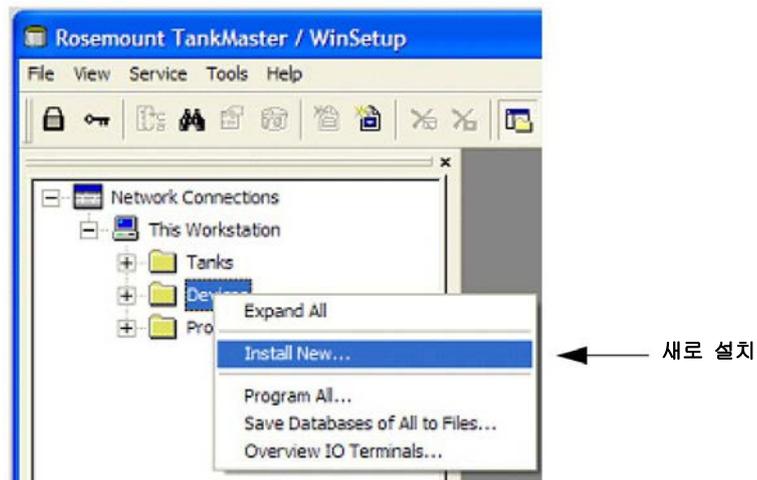
TankMaster WinSetup 소프트웨어를 사용하여 Raptor 시스템과 2410 Tank Hub를 구성하는 자세한 정보는 *Raptor 시스템 구성 설명서*(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.

### 4.6.1 설치 마법사

Rosemount 2410을 구성하는 도구로 TankMaster WinSetup 마법사를 권장합니다. TankMaster WinSetup 마법사는 2410 Tank Hub 의 기본 구성을 지원합니다. 이를 구성하는 절차는 다음과 같습니다.

1. TankMaster WinSetup에서 설치 마법사를 시작하십시오.

그림 4-1. 설치 마법사는 Rosemount 2410을 쉽게 설치할 수 있도록 도와줍니다



2. **Devices**(장치) 폴더를 선택하십시오.
3. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Install New**(새로 설치) 옵션을 선택하십시오.
4. 2410 Tank Hub 장치 형식을 선택하십시오.
5. 지시에 따르십시오. TankMaster WinSetup을 사용하여 Rosemount 2410을 구성하기 위한 자세한 정보는 Raptor 시스템 구성 설명서(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.

### 4.6.2 고급 구성

Secondary Bus(2차 버스), Relay Output(릴레이 출력), Hybrid Density 등 고급 옵션을 구성하려면 *Rosemount 2410 Properties* 창을 열어야 합니다. 자세한 정보는 **부록 C: 고급 구성**을 참조하십시오.

### 4.6.3 FCU 2160 구성

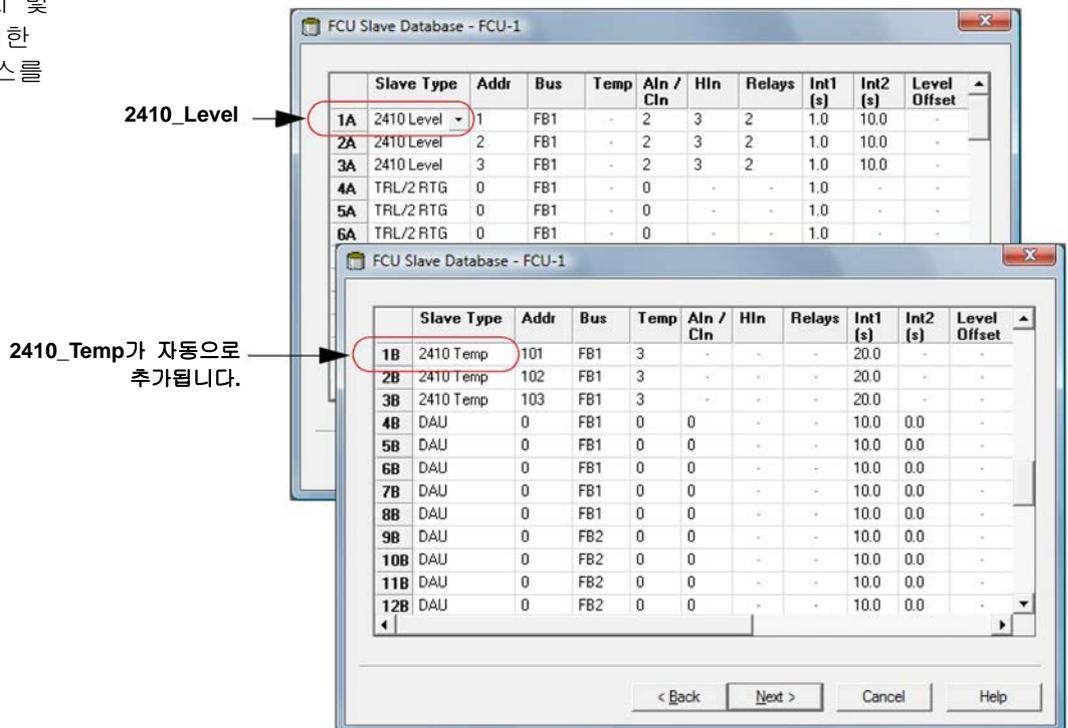
시스템에서 FCU(Field Communication Unit)을 포함하는 경우 Rosemount 2410 Tank Hub를 설치하기 전에 FCU를 먼저 설치해야 합니다. FCU를 설치하는 방법에 대해 간단히 설명합니다. 자세한 설명은 *Raptor 구성 설명서*(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.

FCU의 설치 및 구성 방법:

1. TankMaster WinSetup에서 설치 마법사를 시작하여 Device Type = FCU 을 선택하십시오.
2. TankMaster PC와의 통신을 활성화하십시오.
  - 통신 채널을 선택하십시오.
  - 통신 주소를 설정하십시오.
3. FCU의 구성: 포트 형식(Field Bus/Group Bus), 전송 속도, 데이터 비트, 스톱 비트 및 패리티를 지정하십시오.

4. **Slave Database**(슬레이브 데이터베이스)를 구성하십시오. Slave Type(슬레이브 형식) 에서 비어있는 첫 번째 위치의 *Slave Type=2410\_Level* 을 설정하십시오. 슬레이브 데이터베이스에 *2410\_Temp* 장치가 자동으로 추가됩니다. 연결된 장치의 **Modbus** 주소가 올바르게 설정되는지 확인하십시오. 이 주소는 2410 Tank Hub 데이터베이스 설정과 일치해야 합니다. 자세한 정보는 4-3 페이지의 "Rosemount 2410 기본 구성"을 참조하십시오.

그림 4-2. 레벨 게이지 및 온도 트랜스미터에 대한 슬레이브 데이터베이스를 구성해야 합니다.





# 5장

# 작동

5.1	안전 메시지.....	5-1	페이지
5.2	Integral Display .....	5-2	페이지
5.4	오류 메시지.....	5-5	페이지
5.5	LED .....	5-6	페이지
5.6	디스플레이 변수 지정.....	5-8	페이지

## 5.1 안전 메시지

3장의 절차 및 지침은 작업을 수행하는 직원 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 야기할 수 있는 정보는 경고 기호(⚠)로 표시합니다. 동작을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

**⚠ 경고**

**안전 설치 및 서비스 지침을 따르지 않을 경우 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

반드시 자격을 갖춘 사람만 설치 작업을 수행하십시오.

장비는 설명서에서 지시하는 대로만 사용하십시오. 그렇지 않을 경우 장비에서 제공하는 보호 장치가 손상될 수 있습니다.

이 설명서에 포함되지 않은 서비스는 자격을 갖춘 사람만 수행할 수 있습니다.

**⚠ 경고**

**폭발시 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

장치의 동작 환경이 위험 지역 사양과 일치하는지 확인하십시오.

폭발의 위험이 있는 환경에서 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프 내의 계기가 본질적으로 안전하거나 발화 가능성이 없는 현장 배선 방식에 맞게 설치되어 있는지 확인하십시오.

회로에 전원이 인가된 경우 폭발성 환경에서 게이지 덮개를 제거하지 마십시오.

## 5.2 Integral Display

2410 Tank Hub에는 측정 데이터와 진단을 표시하는 Integral Display를 옵션으로 설치할 수 있습니다. 장치의 스위치를 켜면 디스플레이에서 장치 모델, 통신 프로토콜(Modbus, Enraf 등)과 주소, 릴레이 구성, 소프트웨어 버전, 제품 번호, 장치 ID 및 쓰기 보호 상태를 표시합니다. 시작에 관한 자세한 정보는 5-4페이지 표 5-2를 참조하십시오.

2410 Tank Hub을 작동하면 디스플레이 구성에 따라 Level, Signal Amplitude, Volume 및 다른 측정 변수를 표시합니다. 사용 가능한 매개 변수는 5-3 페이지의 표 5-1을 참조하십시오.

디스플레이는 두 줄로 데이터를 표시합니다. 첫 번째 줄은 탱크 이름 (영문 6문자 까지) 과 측정 값을 표시합니다. 두 번째 줄은 변수 종류와 측정 단위를 표시합니다.

TankMaster WinSetup 프로그램 등의 구성 도구를 사용하여 디스플레이에 표시할 변수를 지정할 수 있습니다. 자세한 정보는 5-8 페이지의 "디스플레이 변수 지정"을 참조하십시오.

디스플레이는 WinSetup 프로그램을 사용하여 여러 측정 값과 단위를 전환합니다.

그림 5-1. Rosemount 2410의 Integral Display

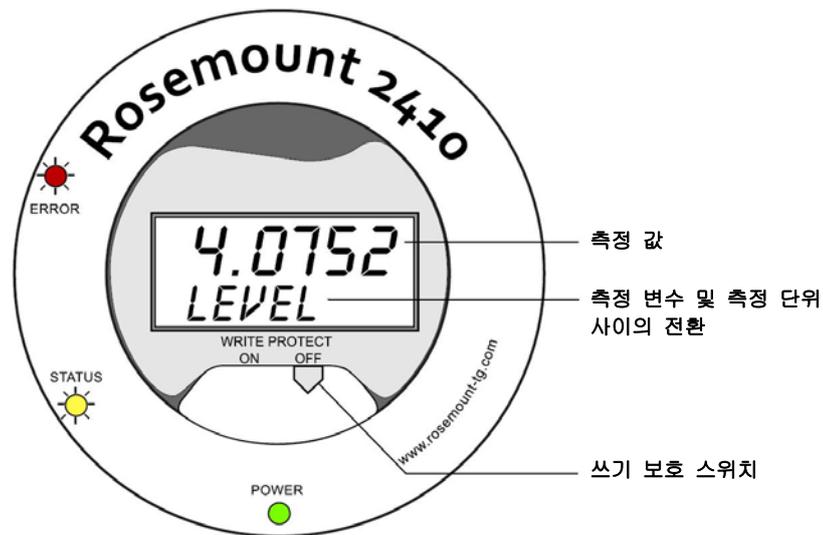


표 5-1. Rosemount 2410  
디스플레이의 측정 변수 및  
표시

변수	디스플레이 표시	설명
Level	LEVEL	제품 액위
Ullage	ULLAGE	상위 기준점에서 제품 표면까지 거리
Level Rate	LRATE	액위의 상승 또는 하강 속도
Signal Strength	SIGN S	표면 반사파의 신호 크기
Free Water Level	FWL	탱크 바닥의 <b>Free Water</b> 수위
Vapor Pressure	VAP P	자동 또는 메뉴얼 증기압 값
Liquid Pressure	LIQ P	자동 또는 액체 압력 값
Air Pressure	AIR P	자동 또는 메뉴얼 공기압 값
Ambient Temperature	AMB T	자동 또는 메뉴얼 대기 온도 값
Vapor Average Temperature	VAP T	제품 표면 위 증기의 표준 온도
Liquid Average Temperature	LIQ T	액체 내에 담겨있는 모든 <b>spot</b> 센서의 평균 온도
Tank Average Temperature	TANK T	탱크 내 모든 온도 센서의 평균 온도
Spot 1 Temperature	TEMP 1	1번 <b>spot</b> 센서의 온도 값
Spot n Temperature	TEMP n	n번 <b>spot</b> 센서의 온도 값
Spot 16 Temperature	TEMP 16	16번 <b>spot</b> 센서의 온도 값
Observed Density	OBS D	자동 또는 메뉴얼 관찰 농도
Reference Density	REF D	표준 기준 온도 15C(60F)에서 제품 농도
Volume	TOV	총 관찰 용량
Flow Rate	F RATE	유속
User Defined 1	UDEF 1	최대 5개까지의 사용자 정의 변수
Tank Height	TANK R	탱크 기준점에서 <b>Zero Level</b> 까지 거리
Delta Level	△LVL	두 액위 값 사이 거리

### 5.3 시작 정보

Rosemount 2410을 시작할 때 모든 LCD 세그먼트가 약 5초 동안 켜집니다. 소프트웨어 시작 절차가 완료되면 시작 정보가 디스플레이에 표시됩니다. Primary Bus 구성이 먼저 나타나고 Secondary Bus 구성이 나타납니다. 개별 항목이 디스플레이에 수 초 동안 나타납니다.

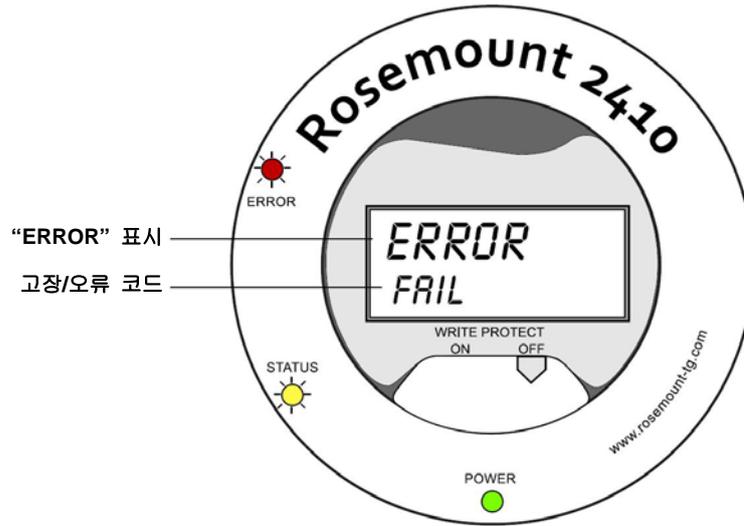
표 5-2. 2410 Tank Hub  
디스플레이의 시작 정보

항목	예
모델 번호 및 형식(다중/단일 탱크 버전)	2410 MULTI
Primary Communication Bus의 하드웨어 버전(TRL2, RS485, Enraf GPU)	PR HW RS-485
Primary Communication Bus 프로토콜	PRI MODBUS
Primary Bus의 통신 주소	ADDR 247
Primary Bus 통신 설정(전송 속도, 스톱 비트 및 패리티)	9600 2 0
Secondary Communication Bus의 하드웨어 버전(TRL2, RS485, Enraf GPU)	EN GPU
Secondary Communication Bus 프로토콜	SEC ENRAF
Secondary Bus의 통신 주소	
Secondary Bus 통신 설정(전송 속도, 스톱 비트 및 패리티)	
소프트웨어 버전	1.A1 SW
제품 번호	SN 12 345678
기기 ID(Primary 또는 Secondary Bus에서 Modbus를 사용할 수 있는 경우)	UNID 23456
쓰기 보호 상태(ON/OFF)	ON W PROT
릴레이 옵션	--K2 릴레이

### 5.4 오류 메시지

디스플레이는 측정값을 표시하는 이외에 소프트웨어 및 하드웨어 오류 메시지를 표시할 수 있습니다. 오류가 발생할 경우 첫 번째 줄에 "ERROR"(오류)가 표시되고 아래줄에 "FAIL"(고장)과 오류 코드가 번갈아 나타납니다.

그림 5-2. 오류 코드를 표시하는 2410 디스플레이



사용하는 오류 코드는 다음과 같습니다.

표 5-3. 디스플레이에 나타나는 오류 코드 및 메시지 목록

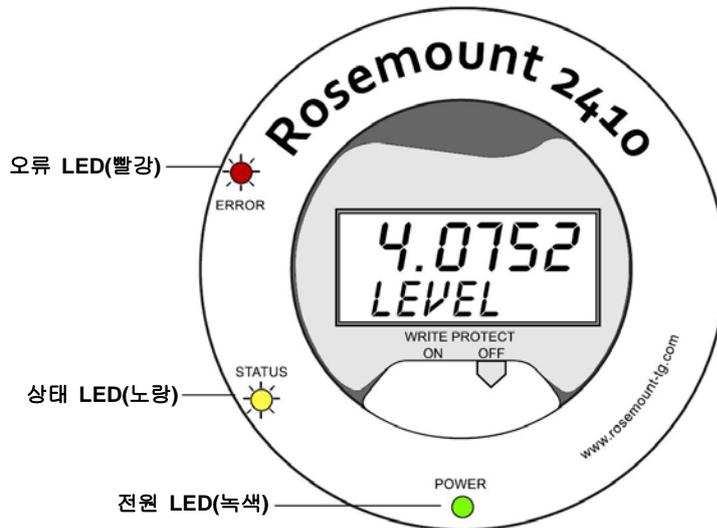
코드	오류
RAM	RAM 오류
FPROM	FPROM
HREG	Holding Register 오류
OMEM	기타 메모리 오
SYS	시스템 오류
DPLY	디스플레이 오류
AUX	AUX
FF ST	FF 스택
TBUS	Tank Bus
HOST C	호스트
D MNGR	데이터 관리자
CFG	잘못된 구성
SW	소프트웨어

자세한 정보는 6-26 페이지의 "오류 메시지"를 참조하십시오.

## 5.5 LED

2410 Tank Hub 앞의 LED 3개는 상태 및 오류 정보를 표시합니다.

그림 5-3. Rosemount 2410의 세 LED



2410 LED에 사용하는 색상 코드는 다음과 같습니다.

표 5-4. LED 색상 코드

LED 형식	색상	설명
전원	녹색	2410 에 전원이 켜지면 녹색 LED가 켜집니다.
상태	노랑	정상 작동시 노란색 상태 LED가 일정한 속도로 깜박여 2410 소프트웨어의 실행을 알립니다.
오류	빨강	정상 작동시 빨간색 오류 LED가 꺼집니다. 오류가 발생하면 오류 LED가 특정한 오류 코드에 해당하는 순서로 깜박입니다. 5-6 페이지의 "LED"를 참조하십시오.

### 5.5.1 LED 시작 정보

2410 Tank Hub 이 시작되면 상태 및 오류 LED는 하드웨어 또는 소프트웨어 오류를 가리킵니다(표 5-5 참조).

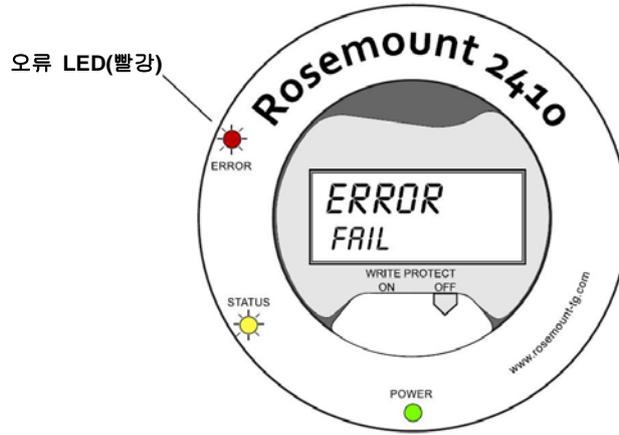
표 5-5. 2410 시동시 오류 표시에 사용하는 LED

오류 형식	상태 LED	오류 LED	설명
하드웨어	깜박임	깜박임	상태와 오류 LED가 동시에 깜박입니다.
체크섬	깜박임	깜박임	상태와 오류 LED가 번갈아 켜집니다.
기타	켜짐	깜박임	알 수 없는 오류

### 5.5.2 오류 LED

장상 작동시 오류 LED(빨간색)가 꺼집니다. 장치에 오류가 발생한 경우 LED가 오류 코드에 해당하는 순서로 깜박인 후 5초 동안 정지합니다.

그림 5-4. 오류 LED에서 표시하는 오류 코드



다음 오류 코드가 나타날 수 있습니다.

표 5-6. LED 오류 코드

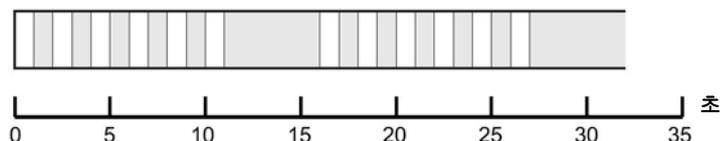
코드	오류 형식	코드	오류 형식
1	FEPROM	7	Aux
2	HREG	8	FF 스택
3	소프트웨어	9	Tankbus
4	기타 메모리 오류	10	호스트 통신
5	시스템	11	데이터 관리자
6	디스플레이	12	구성

#### 예

장치 오류의 경우 빨간색 LED가 발생한 특정한 오류 형식에 해당하는 순서로 깜박입니다. 예를 들어, 디스플레이 오류(코드 = 6)의 경우 LED가 순서대로 6번 깜박인 후 5초 동안 정지합니다. 5초 동안 정지한 후 같은 방법으로 다시 깜박입니다. 깜박임/정지 순서가 계속해서 반복됩니다.

디스플레이 오류(코드 6)는 그림 5-5에서 설명하는 오류 LED(빨간색) 깜박임 순서로 나타납니다.

그림 5-5. 오류 코드 깜박임 순서



자세한 정보는 6-26 페이지의 “오류 메시지”를 참조하십시오.

## 5.6 디스플레이 변수 지정

옵션의 **Integral Display**에 측정 데이터를 표시하도록 Rosemount 2410을 구성할 수 있습니다. **Level, Level Rate, Free Water Level** 및 다른 탱크 변수 등의 측정 값을 표시할 수 있습니다.

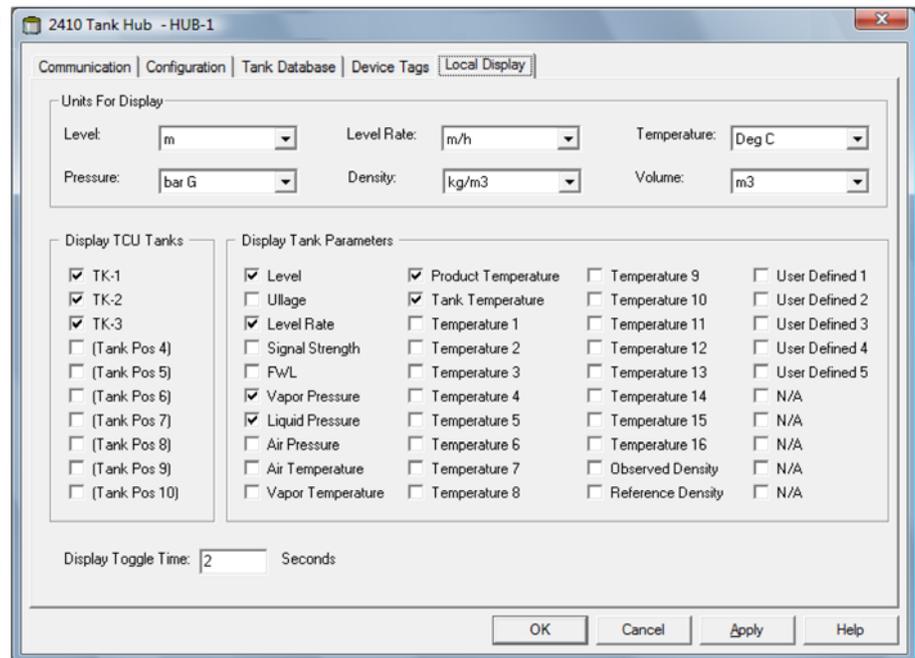
**Level, Volume, Temperature, Density, Pressure, Weight**에 대한 측정 단위를 지정할 수 있습니다.

디스플레이는 **Display Toggle Time** 매개 변수에서 주어진 속도로 선택한 항목 사이를 전환합니다.

**TankMaster WinSetup** 프로그램을 사용하여 **2410 Tank Hub**을 구성하면 디스플레이를 쉽게 설정할 수 있으며 디스플레이 설정은 아래 그림 5-6과 같이 **2410 Properties** 창에서 변경할 수 있습니다.

1. **TankMaster WinSetup** 구성 프로그램에서 **Rosemount 2410** 아이콘에 커서를 위치하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하십시오.
2. **Properties(속성)** 옵션을 선택하십시오.
3. **2410 Tank Hub** 창에서 **Local Display(로컬 디스플레이)** 탭을 선택하십시오.

그림 5-6. **TankMaster WinSetup** 구성 소프트웨어를 사용하여 로컬 디스플레이를 구성하여 탱크 및 측정 변수를 표시할 수 있습니다.



4. 원하는 탱크와 탱크 매개 변수를 선택하십시오.
5. **2410 Integral Display**에 대한 측정 단위를 선택하십시오. **Local Display** 탭을 처음 열면 **TankMaster WinSetup Server Preferences/Units** 창에서 지정한 측정 단위를 사용합니다.
6. **OK** 버튼을 눌러 구성을 저장하고 창을 닫으십시오.

**TankMaster WinSetup PC** 소프트웨어를 사용하여 **Rosemount 2410**을 구성하는 자세한 정보는 **Raptor 시스템 구성 설명서(문서 번호 300510EN)**를 참조하십시오.

# 6장

# 서비스 및 문제 해결

6.1	안전 메시지.....	6-1	페이지
6.2	서비스.....	6-2	페이지
6.3	문제 해결 .....	6-18	페이지

## 6.1 안전 메시지

3장의 절차 및 지침은 작업을 수행하는 직원의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(⚠)로 표시합니다. 이 기호가 앞에 있는 동작을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

**⚠ 경고**

**안전 설치 및 서비스 지침을 따르지 않을 경우 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

반드시 자격을 갖춘 사람만 설치 작업을 수행하십시오.

장비는 설명서에서 지시하는 대로만 사용하십시오. 그렇지 않을 경우 장비에서 제공하는 보호 장치가 손상될 수 있습니다.

이 설명서에 포함되지 않은 서비스는 자격을 갖춘 사람만 수행할 수 있습니다.

**⚠ 경고**

**폭발시 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

장치의 동작 환경이 위험 지역 사양과 일치하는지 확인하십시오.

폭발의 위험이 있는 환경에서 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프 내의 계기가 본질적으로 안전하거나 발화 가능성이 없는 현장 배선 방식에 맞게 설치되어 있는지 확인하십시오.

회로에 전원이 인가된 경우 폭발성 환경에서 게이지 덮개를 제거하지 마십시오.

인화성 또는 가연성 환경에서의 점화를 방지하기 위해 서비스하기 전에 전원을 차단하십시오.

## 6.2 서비스

6.2절에서는 2410 Tank Hub의 서비스 및 유지 보수의 기능에 대해 간단하게 설명합니다. 다른 언급이 없는 경우, *TankMaster WinSetup* 도구를 사용하여 접근합니다. *TankMaster WinSetup* 프로그램의 사용 방법에 대한 자세한 정보는 *Raptor 시스템 구성 설명서(문서 번호 300510EN)*를 참조하십시오.

### 6.2.1 Input/Holding Register 보기

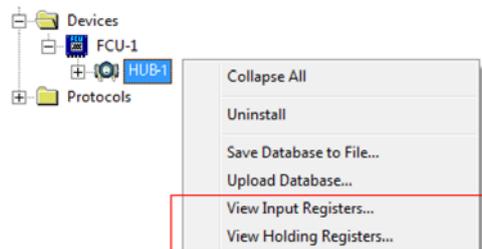
측정한 데이터는 2410 Tank Hub의 **Input Register**에 계속해서 저장됩니다. Input Register를 보면서 장치가 올바르게 작동하는지 확인할 수 있습니다.

**Holding Register**는 다양한 어플리케이션을 위해 2410의 구성에 사용한 여러 가지 매개 변수를 저장합니다.

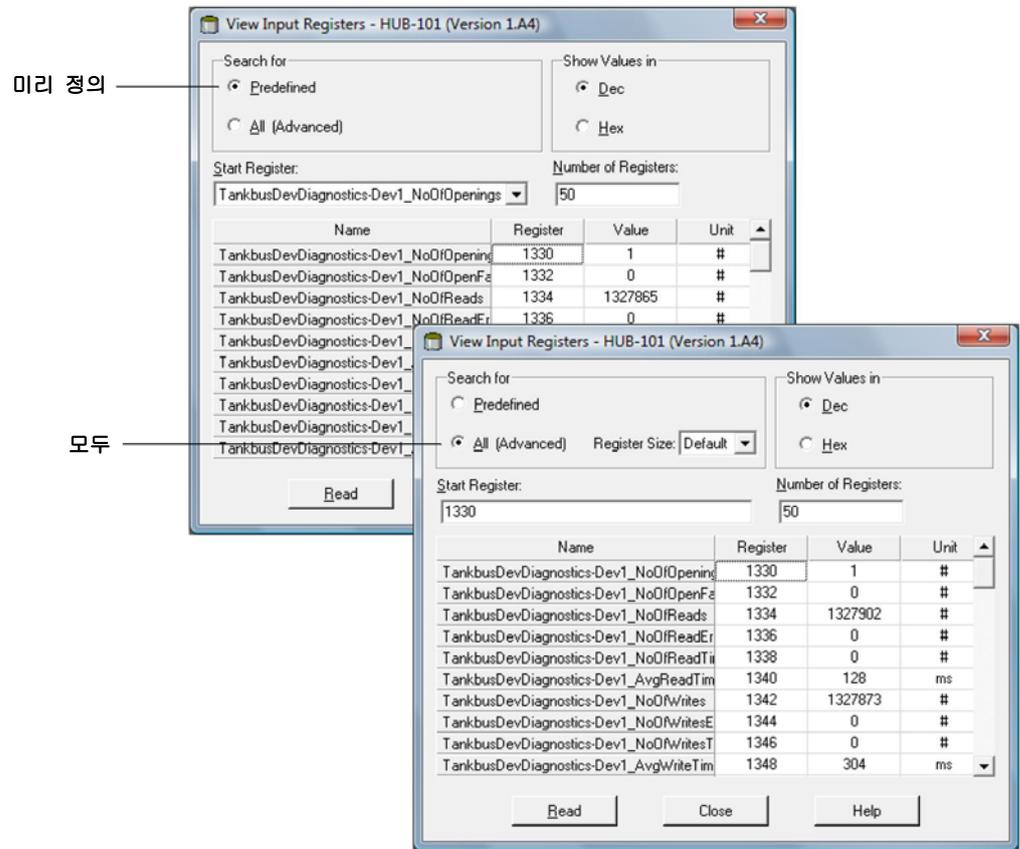
*TankMaster WinSetup* 프로그램을 통해 적당한 값 입력 필드에 새 값을 입력하여 **Holding Register**를 수정할 수 있습니다. 일부 **Holding Register**는 별도의 창에서 수정할 수 있습니다. 이 경우 데이터 비트를 개별적으로 변경할 수 있습니다.

2410 Tank Hub 의 Holding Register 보는 방법:

1. **TankMaster WinSetup** 프로그램을 시작하십시오.



2. *TankMaster WinSetup* 작업 창에서 2410 Tank Hub 장치 아이콘에 커서를 위치하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하십시오.
3. **View Input Registers, View Holding Registers** 옵션을 선택하거나, **Service** 메뉴에서 **Devices>View Input Registers / View Holding Registers** 를 선택하십시오.



4. 레지스터의 기본 선택인 **Predefined**를 선택하십시오. 스스로 선택하여 다양한 레지스터를 보려는 경우 **All** 옵션을 선택하십시오. 이 경우 **Start Register** 입력 필드에 값을 설정하고 **Number of Registers** 필드에 표시하려는 레지스터의 총 수(1 – 500)를 입력하여 다양한 레지스터를 지정하십시오. 목록을 빠르게 업데이트할 수 있도록 최대 50개까지의 레지스터 지정을 권장합니다.
5. **View Input/Holding Registers** 창을 새로운 데이터로 업데이트하려면 **Read** 버튼을 클릭하십시오.

### 6.2.2 Holding Register의 수정

대다수 Holding Register는 적당한 값 입력 필드에 새 값을 입력하여 간단하게 수정할 수 있습니다. 일부 Holding Register (회색 표시)는 별도의 창에서 수정할 수 있습니다. 이 경우 옵션에서 선택하거나 별도의 데이터 비트를 선택할 수 있습니다.

자세한 정보는 *Rosemount Raptor 시스템 구성 설명서(문서 번호 300510EN)*를 참조하십시오.

### 6.2.3 Device Live List

**2410 Hub Device Live List** 은 Tankbus에 연결된 장치를 보기 위해 사용됩니다. 예를 들어 장치ID, 태그 및 장치의 구성 여부를 확인할 수 있습니다.

Device Live List는 Raptor 시스템에서 장치를 구성할 때 필요한 장치가 Tankbus에 연결되는지 여부를 확인하는데 유용합니다.

Device Live List 보는 방법:

1. **TankMaster WinSetup** 프로그램을 시작하십시오.
2. **TankMaster WinSetup** 작업 영역에서 **Rosemount 2410** 아이콘을 선택하십시오.
3. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Live List** 옵션을 선택하십시오.

그림 6-1. 2410 Tank Hub Device Live List 창에 Tankbus에 연결된 장치가 나타납니다.

Device Type	Device Id	Manufact. Id	Device No	FF Address	Handled	Connected	Configured	Opened	Auto Mode	Tag
1	5900 RLG	0 Rosemount	1	232	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	5900-DEVICE-0000000000
2	2240 TTM	16 Rosemount	2	245	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Device-0011512240-EPM-0x00000010
3	No Device									
4	No Device									
5	No Device									
6	No Device									
7	No Device									
8	No Device									
9	No Device									
10	No Device									
11	No Device									
12	No Device									
13	No Device									
14	No Device									
15	No Device									
16	No Device									

2410 Tank Hub Device Live List창은 다음 정보를 표시합니다.

표 6-1. Device Live List 설명

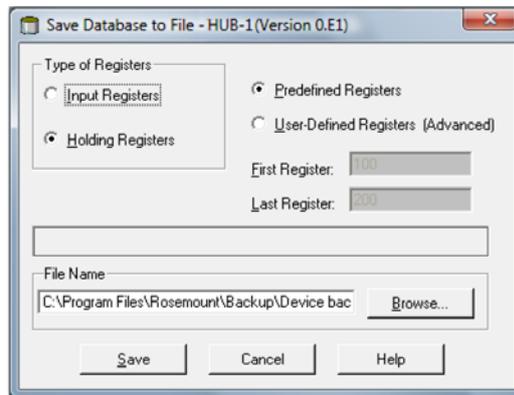
항목	설명
Device Type	지원하는 장치의 예: Rosemount 5900S, 2410, 2240S, 2230, 5300, 5400, 848T, 3051S. 알 수 없는 장치의 경우 장치 형식번호를 표시합니다.
Device ID(Unit ID)	특정 장치를 확인하는 고유 코드. 지원하는 형식에 따라 십진수 또는 16진수 형식으로 장치 ID를 볼 수 있습니다.
Manufact Id	제조 업체를 확인합니다.
Device No	FF 스택에서 장치를 확인하기 위해 사용하는 색인
FF Address	FOUNDATION Tankbus에서 통신에 사용하는 Fieldbus 주소.
Handled	장치의 현재 Tankbus 통신 상태를 나타내는 Live List Status Input Register의 bit 0.
Connected	“No”는 Tankbus에서 연결이 끊어진 장치를 가리킵니다.
Configured	“Yes”는 2410 탱크 데이터베이스에 구성된 장치 즉, 특정 탱크에 Mapping된 장치를 가리킵니다.
Opened	장치의 현재 Tankbus 통신 상태를 나타내는 Live List Status Input Register의 bit 1.
Auto Mode	정상 작동시 “Yes”로 표시됩니다. “No”는 장치가 고장 모드에 있음을 나타냅니다.
Tag	장치와 함께 제공되는 착탈식 태그를 사용하여 장치의 위치를 확인할 수 있습니다.

### 6.2.4 구성 백업

2410 Tank Hub의 Input / Holding Register를 디스크에 저장하여 백업 및 문제 해결에 사용할 수 있습니다. 미리 정의된 Holding Register 를 저장하여 현재 2410 Tank Hub 구성을 백업할 수 있습니다.

현재 구성을 파일로 저장하는 방법:

1. **TankMaster WinSetup** 프로그램을 시작하십시오.
2. **TankMaster WinSetup** 작업 창에서 장치 아이콘에 커서를 위치하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하십시오.
3. **Devices/Save Database to File** 옵션을 선택하거나 **Service** 메뉴에서 **Devices/Save Database to File** 를 선택하십시오.



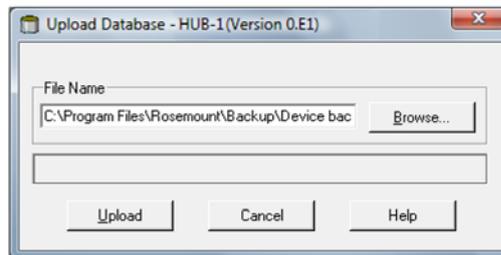
4. **Save Database to File** 창에서 **Holding Register**와 **Predefined Registers**를 선택하십시오. 사용자 정의 옵션은 **Advance Service**에서만 사용해야 합니다.
5. **Browse** 버튼을 클릭하고 대상 폴더를 선택하여 백업 파일 이름을 입력하십시오.
6. **Save** 버튼을 클릭하여 데이터베이스 **Back-up**을 저장하십시오.

### 6.2.5 구성 복구

TankMaster WinSetup은 현재 **Holding Register** 데이터베이스를 디스크에 저장된 백업 데이터베이스로 교체하는 옵션을 제공합니다. 예를 들어 구성 데이터를 복구 시 유용합니다.

백업 데이터베이스 불러오기:

1. **TankMaster WinSetup** 작업 영역에서 새 데이터베이스를 불러오려는 장치를 나타내는 **2410 Tank Hub**를 선택하십시오.
2. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Devices/Upload Database** 옵션을 선택하거나 **Service** 메뉴에서 **Devices/Upload Database** 를 선택하십시오.



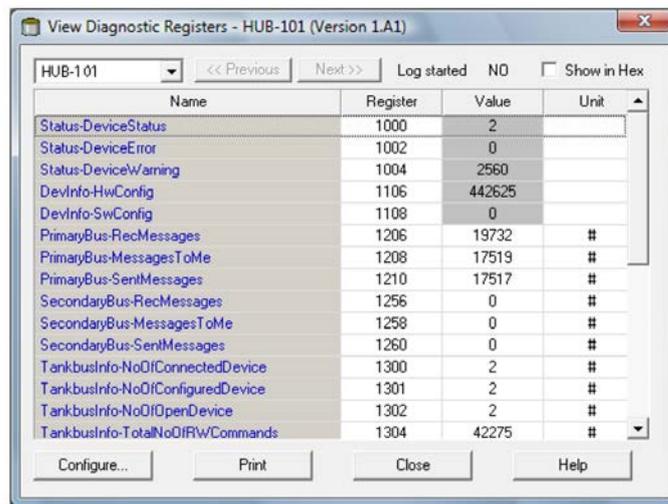
3. 파일 경로와 파일 이름을 입력하거나 **Browse** 버튼을 클릭하고 **Upload**하려는 데이터베이스 파일을 선택하십시오.
4. **Upload** 버튼을 클릭하십시오.

## 6.2.6 진단

TankMaster WinSetup은 2410 Tank Hub용 Diagnostic Register를 보는 옵션을 제공합니다. Diagnostic Register에서는 사용 가능한 Input/Holding Register에서 선택하여 현재 장치 상태를 신속히 확인할 수 있습니다. 자세한 문제 해결은 View Input Register 기능을 사용하십시오. 6-2 페이지의 “Input/Holding Register 보기”도 참조하십시오.

Diagnostic Register 보기 및 구성:

1. *TankMaster WinSetup* 작업창에서 2410 Tank Hub 아이콘을 선택하십시오.
2. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **View Diagnostic Registers**를 선택하십시오.



*View Diagnostic Registers* 창의 레지스터 값은 *위키 전용* 형식으로 구성됩니다. 이 값은 창이 열려 있는 장치에서 불러옵니다.

Value 에 위치한 표 셀의 배경색이 회색이면 레지스터가 Bit 항목 또는 ENUM 형식임을 의미합니다. 셀을 두 번 클릭하여 이 형식의 레지스터에 대한 *Expanded Bit 항목/ENUM* 창을 열 수 있습니다.

필요한 경우 값을 16진수로 표시할 수 있습니다. 이 값을 Bit 항목 및 ENUM 형식의 레지스터에 적용합니다. Bit 항목 및 ENUM 레지스터를 16진수로 표시하려면 **Show in Hex (16진수 표시)** 확인란을 선택하십시오.

**Configure** 버튼은 *Configure Diagnostic Registers* 창을 열어 *View Diagnostic Registers* 창에 표시되는 레지스터 목록을 변경하기 위해 사용합니다.

또한 *Configure Diagnostic Registers* 창의 **Log Setup** 버튼을 사용하여 *Register Log Scheduling* 창에 접근하여 로그 일정을 레지스터에 자동으로 시작하여 정지하도록 설정할 수 있습니다. 자세한 정보는 6-17 페이지의 “측정 데이터 로깅”을 참조하십시오.

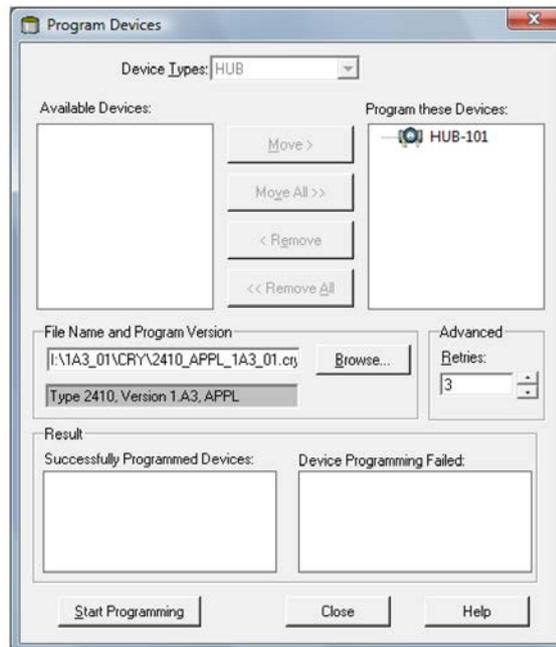
*View Diagnostic Registers* 기능에 대한 자세한 정보는 *Raptor 시스템 구성 설명서(문서 번호 300510EN)*를 참조하십시오.

### 6.2.7 장치 소프트웨어 업그레이드

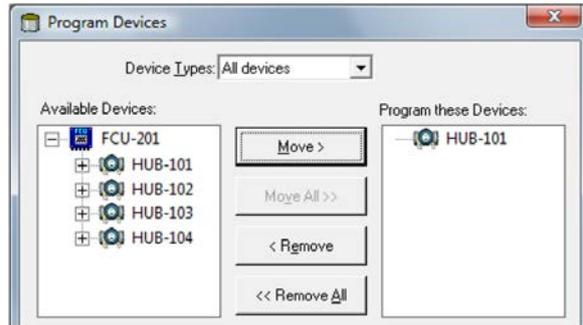
Rosemount TankMaster WinSetup 프로그램을 사용하여 2410 Tank Hub와 기타 *Raptor* 장치를 새 소프트웨어로 업그레이드할 수 있습니다.

장치를 새 소프트웨어로 업그레이드하는 방법:

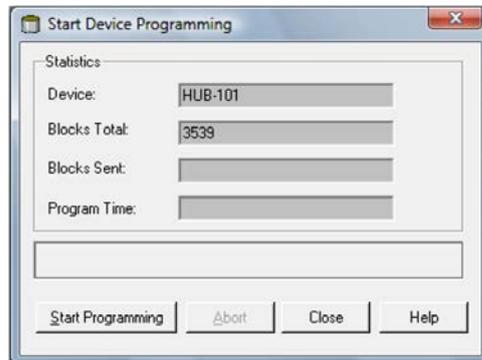
1. \*.ini 파일의 최종 버전이 TankMaster PC에 설치되는지 확인하십시오. 새 \*.ini 파일은 TankMaster 설치 CD의 **Device Ini Files** 폴더에 위치한 TankMaster 을 실행하여 쉽게 설치할 수 있습니다.
2. 2410 Tank Hub가 방해 및 중단 없이 TankMaster와 통신하는지 확인하십시오.
3. *TankMaster WinSetup*의 Logical View에서 **Devices**폴더를 열고 Upgrade하려는 2410 Tank Hub를 나타내는 아이콘을 선택하십시오. (또는 다수의 장치 프로그래밍이 가능한 **Devices** 폴더를 선택하십시오.)
4. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Program** 옵션을 선택하십시오. 다수 장치를 프로그래밍하는 경우 **Program All** 을 선택하십시오.



5. *Program These Devices* 창에 2410 Tank Hub가 자동으로 나타납니다.
6. 2410 Tank Hub 여러 개를 동시에 업그레이드 경우 프로그래밍 옵션을 복수로 선택할 수 있습니다.
  - a. *TankMaster WinSetup* 작업창에서 **Devices** 폴더를 선택하십시오.
  - b. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Program All** 옵션을 선택하여 *Program Devices* 창을 여십시오.



- c. **Available Devices** 창에서 프로그램하려는 2410 Tank Hub를 선택하고 **Move** 버튼을 클릭하십시오.
  - d. 프로그램하려는 장치에 대해 위의 절차를 반복하십시오. 장치 목록을 변경할 경우 **Remove** 버튼을 사용하십시오.
7. 새 프로그램 파일의 위치를 찾으려면 **Browse** 버튼을 클릭하십시오. 새 파일은 **\*.cry** 파일 확장자로 구분됩니다. 2410 Tank Hub의 경우 일반적으로 새 파일 이름은 **2410\_APPL\_xxx\_yy.cry**로 표시됩니다. 여기에서 "x"와 "y"는 소프트웨어 버전을 가리킵니다.
  8. **Program Devices** 창에서 **Start Programming** 버튼을 클릭하십시오. **Start Device Programming** 창이 나타납니다.

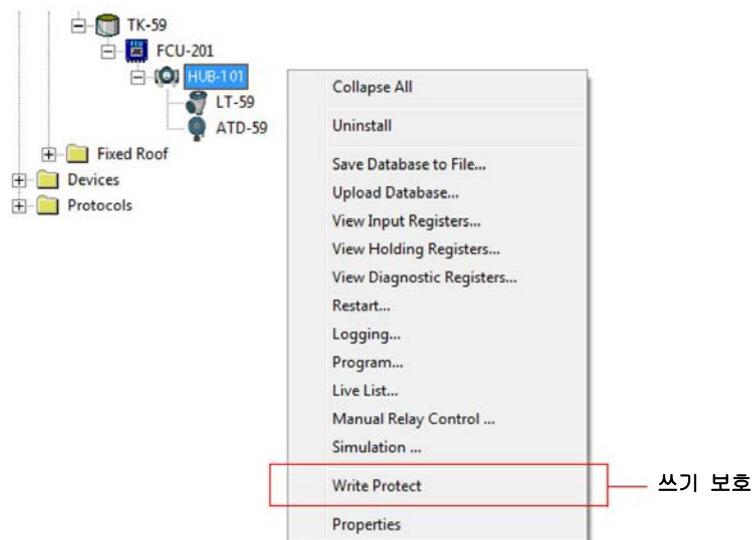


9. **Start Programming** 버튼을 클릭하면 장치가 프로그래밍됩니다.
10. FCU를 통해 TankMaster PC에 연결된 2410 Tank Hub의 경우 프로그래밍이 최대 2시간까지 걸릴 수 있습니다. **Program Devices** 창에서 선택된 모든 Tank Hub는 업그레이드 완료 될 때까지 계속 프로그래밍 됩니다. 2410 Tank Hub 을 호스트 컴퓨터에 직접 연결하고 최대 38400 속도로 RS485 Modbus 프로토콜을 사용하면 프로그래밍 시간을 5 ~ 10분까지 줄일 수 있습니다. **Primary Bus**의 구성에 대한 정보는 C-4 페이지의 "Primary Bus"를 참조하십시오.
11. 새 프로그래밍 절차를 수행하는 동안 2410 Tank Hub 은 정상적으로 작동합니다. 프로그래밍이 종료되면 자동으로 다시 시작되며 **Integral Display**에 2 ~3분 동안 "WAIT"가 표시됩니다.

## 6.2.8 쓰기 보호

TankMaster 프로그램의 구성 변경을 방지하기 위해 2410 Tank Hub를 쓰기 보호 설정할 수 있습니다. 2410 Tank Hub의 쓰기 보호 :

1. *TankMaster WinSetup* 프로그램을 시작하십시오.
2. WinSetup 작업창에서 *Logical View* 탭을 선택하십시오.
3. 2410 Tank Hub를 표시하는 장치 아이콘에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하십시오.



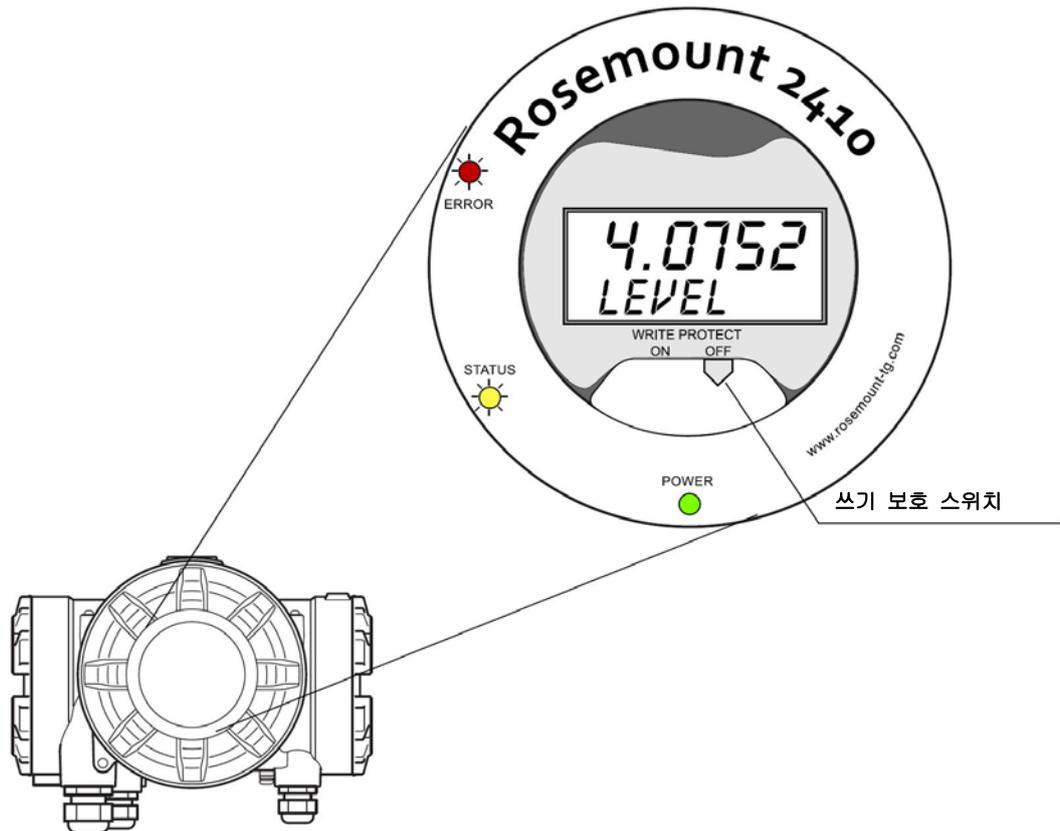
4. 2410 Tank Hub Write Protect 창에서 **Write Protect** 버튼을 클릭하십시오.



5. **New State** 드롭다운 목록에서 **Protected**를 선택하십시오.
6. **Apply** 버튼을 눌러 새 상태를 저장하거나 **OK** 버튼을 클릭하여 쓰기 보호 상태를 저장 후, *Write Protect* 창을 닫으십시오.

**6.2.9 쓰기 보호 스위치** 2410 Tank Hub 앞쪽의 스위치를 사용하여 Holding Register 데이터베이스의 무단 변경을 방지할 수 있습니다.

그림 6-2. 내장된 Integral Display에 위치한 2410 Tank Hub 쓰기 보호 스위치



### 6.2.10 시뮬레이션 모드

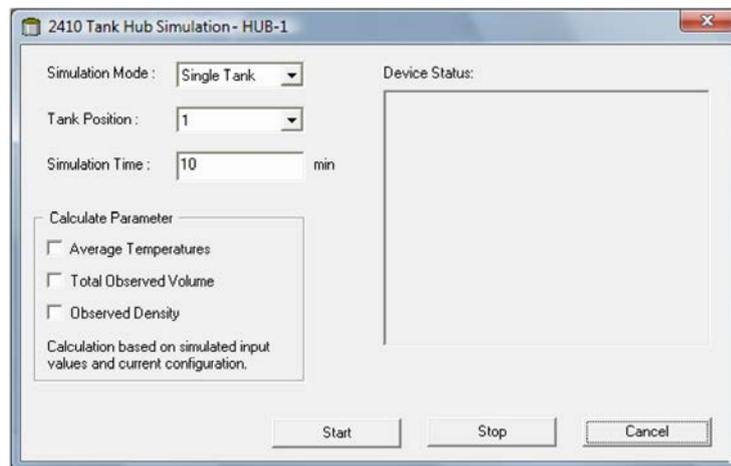
Simulation Mode 모드 기능을 사용하여 현장 장치를 연결하지 않고 2410 Tank Hub와 호스트 시스템 사이의 통신을 확인할 수 있습니다. **2410 Tank Hub Simulation** 창을 사용하여 2410 Tank Hub 에서 계산할 매개 변수를 선택할 수 있습니다. 계산은 제품 액위, 평균 온도, 액체 압력 및 다른 변수 등의 시뮬레이션 탱크 측정 데이터에서의 입력에 기반하여 이루어집니다.

**Simulation Holding Register**(레지스터 3800부터 시작)를 사용하여 원하는 시뮬레이션 데이터를 지정할 수 있습니다.

Holding Register를 보고 수정하는 방법에 대한 정보는 6-2 페이지의 "Input/Holding Register 보기" 또는 *Raptor 시스템 구성 설명서(문서 번호 300510EN)*를 참조하십시오.

1. **TankMaster WinSetup** 작업창에서 2410 Tank Hub 아이콘을 선택하십시오.
2. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Simulation** 옵션을 선택하여 **2410 Tank Hub Simulation** 창을 여십시오.

그림 6-3. TankMaster WinSetup의 Simulation 창

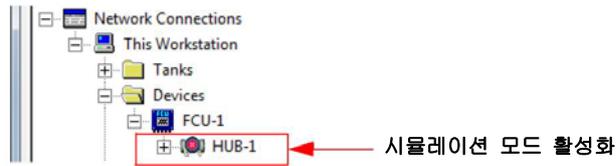


3. **Tank Position** 필드에서 시뮬레이션 모드를 선택하여 단일 탱크 또는 원하는 탱크를 시뮬레이션하거나 **All** 옵션을 선택하여 2410 Tank Hub 에 연결된 탱크를 모두 시뮬레이션하십시오. 탱크 위치는 2410 탱크 데이터베이스에서 위치를 참조합니다.
4. **Simulation Time** 필드에서 시뮬레이션이 지속되는 시간을 입력하십시오.  
**Stop** 버튼을 눌러 시뮬레이션을 언제든지 중단할 수 있습니다.
5. 매개 변수 계산 :  
표준 구성에서 확인 란을 선택하지 않으면 각 시뮬레이션 매개변수가 시뮬레이션 Holding Register 영역에서 지정한 특정한 표준 값으로 주어집니다.

시뮬레이션 매개 변수	시뮬레이션 Holding Register
Average Temperature	HR3868
Total Observed Volume	HR3994
Observed Density	HR3976

6. **Start** 버튼을 클릭하여 탱크 매개 변수에 대한 시뮬레이션을 시작하십시오.
7. 시뮬레이션 모드가 작동 중인 경우 WinSetup 작업 영역에서 2410 Tank Hub 아이콘이 다음과 같이 나타납니다.

그림 6-4. 활성화된 시뮬레이션 모드가 WinSetup 작업 영역에 표시됩니다.



### 참고

지정한 시간 동안 시뮬레이션이 계속됩니다. 또한 *Simulation* 창에서 **Stop** 버튼을 눌러 언제든지 수동으로 중단할 수 있습니다.

### 고급 시뮬레이션

1. *Calculate Parameter* 확인란을 선택하면 **Simulation Holding Register 3800**에서 **4056**까지 입력 데이터에 기반하여 시뮬레이션 매개 변수를 계산합니다. 둘 이상의 매개 변수를 동시에 시뮬레이션을 할 수 있습니다.

**Product Temperature** 를 시뮬레이션 하려면 온도 구성 요소의 위치를 지정해야 합니다. WinSetup 작업 영역에서 보조 탱크 장치(ATD)를 오른쪽 클릭하고 **Properties** 과 **Average Temperature Calculation** 탭을 차례대로 선택하십시오. 자세한 설명은 *Raptor 구성 설명서*(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오. 제품 온도 계산 결과는 **Input Register IR2100**(탱크 1) 에서 사용할 수 있습니다. 또한 **IR30000** (탱크 1의 경우 IR30044) 에서 시작하는 **Input Register** 영역에서도 사용할 수 있습니다.

고급 **Volume** 시뮬레이션을 수행하려면 **Volume Calculation** 기능을 활성화해야 합니다. 자세한 정보는 **C-14** 페이지의 “체적 계산”을 참조하십시오.

체적 계산 결과는 **Input Register IR4702, IR3400**(탱크 1)과 **IR30000**(탱크 1의 경우 IR30148)로 시작하는 **Input Register** 영역에 표시됩니다.

**Observed Density** 를 시뮬레이션하려면 **Hybrid Density** 기능을 활성화해야 합니다. 자세한 정보는 **C-10** 페이지의 “하이브리드 농도 계산”을 참조하십시오.

관측한 농도 결과는 **Input Register IR3500**(탱크 1)에서 사용할 수 있습니다. 또한 **IR30000**(탱크 1의 경우 IR30116)에서 시작하는 **Input Register** 영역에서도 사용할 수 있습니다.

2. **Start** 버튼을 클릭하여 선택한 탱크 매개 변수에 대한 시뮬레이션을 시작하십시오.

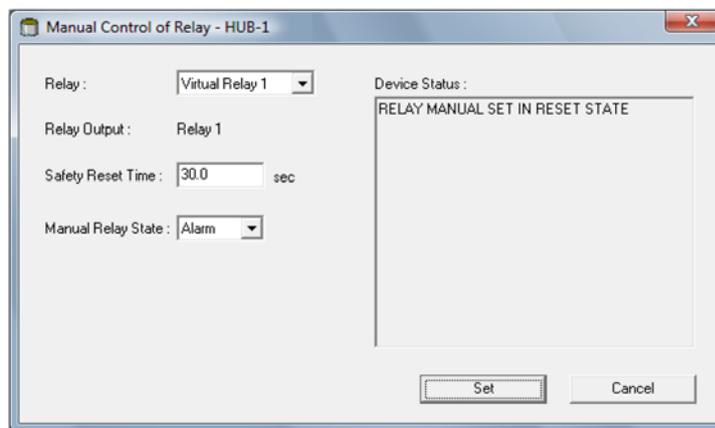
### 6.2.11 릴레이 시험

Manual Control of Relay 기능을 사용하여 2410 Tank Hub에 내장된 릴레이를 수동으로 열거나 닫아서 릴레이 기능을 확인할 수 있습니다. 지정된 Safety Reset Time 이 지나면 릴레이가 정상 모드로 자동 복귀합니다.

TankMaster WinSetup 프로그램을 사용하여 Relay 상태를 변경하는 방법:

1. TankMaster WinSetup 작업창에서 2410 Tank Hub 아이콘을 선택하십시오.
2. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Manual Control Relay** 를 선택하십시오.

표 6-2. 릴레이 수동 제어 기능



3. 테스트하려는 가상 릴레이 기능(Virtual Relay 1, Virtual Relay 2) 등을 선택하십시오. 2410 Tank Hub의 경우 가상 릴레이 기능을 최대 10개 까지 구성할 수 있습니다. 자세한 정보는 C-3 페이지의 "Winsetup의 고급 구성"과 C-6 페이지의 "릴레이 출력"을 참조하십시오.
4. Safety Reset Time을 지정하십시오. 이 값은 릴레이가 시험 상태에 머무는 기간을 지정합니다. 시간이 경과하면 릴레이는 원래 상태로 자동 복귀합니다. TankMaster PC와의 통신이 실패해도 릴레이가 리셋됩니다.
5. Manual Relay State를 선택하십시오. Alarm, Normal, Toggle 을 사용할 수 있습니다.
6. Set 버튼을 클릭하십시오. 지정된 시간 동안 선택한 릴레이 상태가 변경된 후, 이전 상태로 돌아갑니다.

**6.2.12 릴레이 출력 구성** K1과 K2 릴레이의 Normally Open/Normally Closed 설정 변경 방법은 다음과 같습니다.

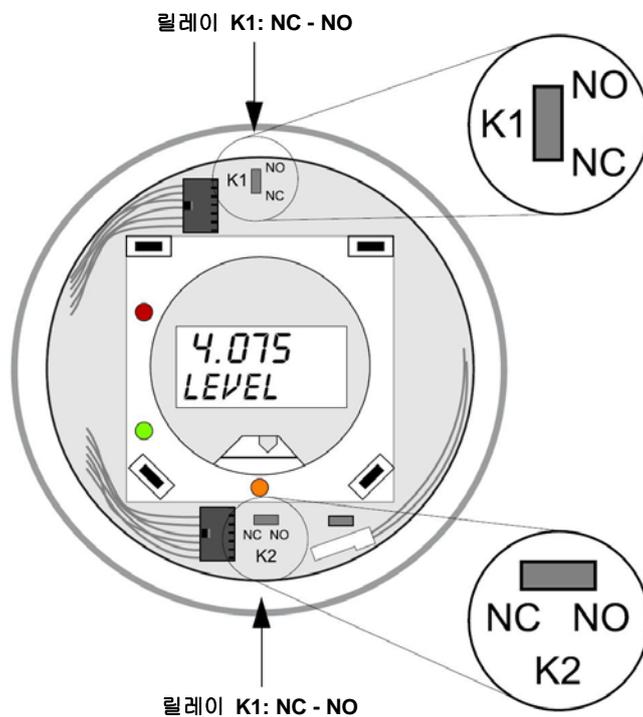
- ⚠ 1. 전력 공급 장치를 분리합니다.

그림 6-5. Rosemount 2410 Tank Hub 정면도



- 2. 정면 덮개를 제거하십시오.
- 3. 플라스틱 디스플레이 덮개를 제거하십시오.
- 4. 점퍼를 원하는 설정(Normally Open 또는 Normally Closed)으로 전환하십시오.

그림 6-6. 점퍼를 사용한 K1/K2 릴레이에 대한 Normally Open/Normally Closed 설정



- 5. 플라스틱 디스플레이 덮개와 정면 덮개를 교체하십시오.

**참고!**

덮개를 장착하기 전에 O링 자리의 상태를 확인하여 특정 수준의 내진 및 물의 침입 보호 등급(Ingress Protection) 을 유지하십시오.

### 6.2.13 기본 데이터베이스 불러오기

2410 Tank Hub의 다양한 구성 매개 변수를 **Holding Register** (Holding Register) 데이터베이스에 저장합니다. **Holding Register** 기본 설정은 데이터베이스에 저장됩니다. *TankMaster WinSetup*은 기본 데이터베이스를 불러오는 옵션을 제공합니다. 이 기능은 예를 들어 새 데이터베이스 설정을 시험한 후 원래의 기본 설정을 다시 불러올 때 유용할 수 있습니다.

데이터베이스와 관련하여 오류 메시지가 나타나거나 다른 문제가 발생한 경우 기본 데이터베이스를 불러오기 전에 이러한 문제의 원인을 해결하도록 권장합니다.

기본 데이터베이스를 불러오기 전에 현재의 데이터베이스를 백업하도록 권장합니다. 현재 데이터베이스 저장에 대한 정보는 6-5 페이지의 “백업 구성”을 참조하십시오.

#### 참고!

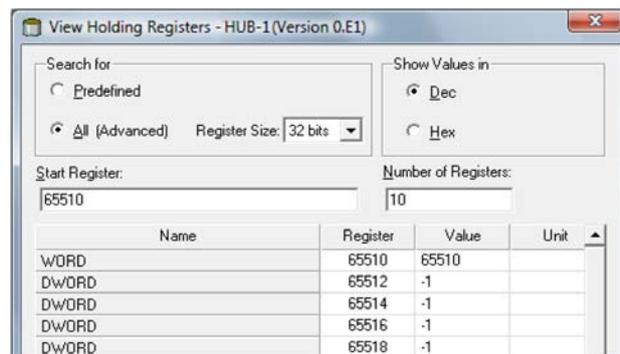
기본 데이터베이스를 불러와도 장치의 통신 주소는 변하지 않습니다.

#### 참고!

기본 데이터베이스를 2410 Tank Hub에 불러오면 측정 단위가 미터법 단위(Metric Unit)로 리셋됩니다.

#### 기본 데이터베이스 불러오기:

1. *TankMaster WinSetup* 작업 영역에서 원하는 장치 아이콘을 선택하십시오.
2. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **View Holding Register** 옵션을 선택하십시오.
3. **All** 옵션을 선택하고 **Start Register** 입력 필드에서 65510 을 입력하십시오. **Number of Registers** 필드에서 표시하려는 레지스터 수를 입력하고 **Read** 버튼을 클릭하십시오.



4. **Value** 입력 필드에서 65510을 입력하십시오.
5. **Apply** 버튼을 클릭하여 기본 데이터베이스를 불러오십시오.
6. **Close** 버튼을 클릭하여 종료하십시오.
7. 측정 단위가 현재의 호스트 시스템 구성과 호환되는지 확인하십시오.

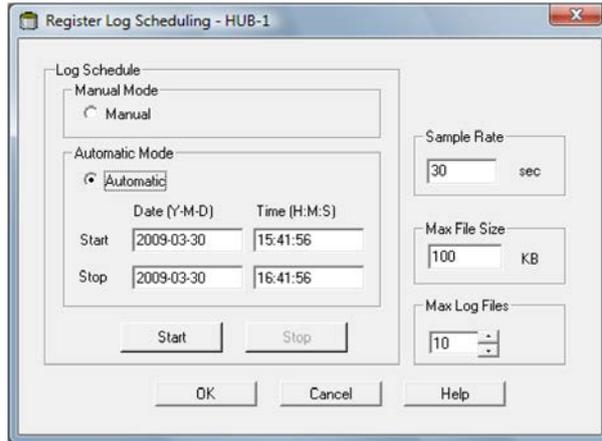
### 6.2.14 측정 데이터 기록하기

Rosemount 2410은 Diagnostic Registryer의 logging 을 지원합니다. 이 기능은 계측 작업이 올바르게 수행되는지 확인하는데 유용합니다.

Logging 기능은 *TankMaster WinSetup* 프로그램을 사용하여 접근할 수 있습니다.

Logging 시작 방법:

1. *TankMaster WinSetup* 프로그램을 시작하십시오.
2. *WinSetup* 작업 영역에서 2410 Tank Hub 아이콘을 선택하십시오.
3. 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 **Logging**을 선택하십시오.



4. Manual(수동) 모드를 사용하여 로깅을 언제든지 시작할 수 있습니다. Automatic(자동) 모드의 경우 시작 시간과 정지 시간을 지정해야 합니다.
5. 결과로 생성되는 로그 파일은 Max File Size 매개 변수에서 지정한 크기를 초과할 수 없습니다. Automatic 모드에서 종료일과 종료 시간에 도달할 때까지 로깅을 진행합니다. Manual 모드에서 Stop(정지) 버튼을 클릭하여 정지할 때까지 로깅을 진행합니다. 로그 파일의 수가 Max Log Files 매개 변수에서 지정한 수와 동일해지면 로깅이 자동으로 중단됩니다.
6. 로그 파일은 일반 텍스트 파일로 저장되며 워드 프로세싱 프로그램으로 볼 수 있습니다. 로그 파일은 TankMaster 소프트웨어를 C 드라이브에 설치한 경우

**C:\Rosemount\Tankmaster\Setup\Log** 폴더에 저장됩니다.

로그 파일은 *View Diagnostic Registers* 창과 동일한 Input Register를 포함합니다. 6-7 페이지의 "진단:"을 참조하십시오.

*View Diagnostic Registers* 창을 구성하여 로그 파일에 포함되는 Input Register를 변경할 수 있습니다. 자세한 정보는 *Raptor 시스템 구성 설명서(문서 번호 300510EN)*를 참조하십시오.

Date	Time	IR1002	IR1004	IR1000	IR4002	IR4012	IR5112	IR1420	IR0	IR4	IR54	IR4006	IR2
2009-02-05	16:54:58	0	0	0	85536	2392.43	8	1	96521	9652	9652	9.65209	
2009-02-05	16:55:08	0	0	0	85536	2392.7	8	1	96521	9652	9652	9.6521	
2009-02-05	16:55:18	0	0	0	85536	2395.7	8	1	96521	9652	9652	9.65215	
2009-02-05	16:55:28	0	0	0	85536	2392.06	8	1	96522	9652	9652	9.65213	
2009-02-05	16:56:14	0	0	0	85536	2393.5	8	1	96522	9652	9652	9.6522	
2009-02-05	16:56:24	0	0	0	85536	2388.86	8	1	96522	9652	9652	9.65217	

### 6.3 문제 해결

표 6-3. 문제 해결 차트

증상	가능한 원인	조치
Rosemount 2410 Tank Hub와 연락되지 않음	배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>와이어가 터미널에 올바르게 연결되는지 확인하십시오.</li> <li>터미널이 더럽거나 결함이 있는지 확인하십시오.</li> <li>와이어 절연에서 접지에 단락되는지 확인하십시오.</li> <li>2410 Tank Hub가 제어실 PC의 올바른 통신 포트에 연결되는지 확인하십시오(FCU를 사용하지 않는 경우).</li> </ul>
	RS485 배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>터미널 극성이 올바른지 확인하십시오.</li> </ul>
	Fieldbus 모뎀(FBM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신이 올바르게 이루어지는지 LED를 확인하십시오.</li> <li>FBM이 제어실 PC의 올바른 포트에 연결되는지 확인하십시오.</li> <li>FBM이 FCU의 올바른 포트에 연결되는지 확인하십시오.</li> </ul>
	FCU 2160에 연결	<ul style="list-style-type: none"> <li>2410 Primary/Secondary Bus가 FCU 2160의 올바른 Fieldbus에 연결되는지 확인하십시오.</li> <li>2160 FCU(Field Communication Unit) 내부의 통신 포트 LED를 확인하십시오.</li> </ul>
	2160 FCU의 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>FCU Slave Database 지정한 2410 Tank Hub 통신 주소를 확인하십시오.</li> <li>FCU Fieldbus 포트에 대한 통신 매개 변수의 구성을 확인하십시오.</li> <li>선택한 통신 채널이 정확한지 확인하십시오.</li> </ul> <p>FCU의 구성에 대한 자세한 정보는 <i>Raptor 시스템 구성 설명서</i> (문서 번호 300510EN)을 참조하십시오.</p>
	통신 프로토콜의 구성	<p>TankMaster WinSetup/프로토콜 채널 속성에서,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>프로토콜 채널이 작동하는지 확인하십시오.</li> <li>프로토콜 채널 구성(포트, 매개 변수, 모뎀 등)을 확인하십시오.</li> </ul>
	하드웨어 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>2410 Tank Hub를 확인하십시오. 오류 LED 또는 Integral Display 정보를 확인하십시오.</li> <li>FCU를 확인하십시오.</li> <li>Fieldbus 모뎀을 확인하십시오.</li> <li>제어실 PC의 통신 포트를 확인하십시오.</li> <li>전원이 인가되지 않은 Primary/Secondary Bus에 연결된 장치가 없는지 확인하십시오.</li> <li>Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.</li> </ul>
	소프트웨어 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원 공급 장치를 분리했다가 연결하여 2410을 다시 시작하십시오(시작하는 동안 디스플레이에 나타나는 통신 매개 변수를 기록하십시오).</li> </ul>

증상	가능한 원인	조치
Tankbus에서 하나 이상의 장치와 통신이 없음	배선	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장치가 Device Live List 에 나타나는지 확인하십시오. 6-4 페이지의 "Device Live List"을 참조하십시오.</li> <li>• 진단 정보를 확인하십시오. 경고 또는 오류 메시지는 6-7 페이지를 참조하십시오.</li> <li>• 와이어가 터미널에 올바르게 연결되는지 확인하십시오.</li> <li>• 터미널이 더럽거나 결함이 있는지 확인하십시오.</li> <li>• 와이어 절연에서 접지에 단락되는지 확인하십시오.</li> <li>• Tankbus의 통신 불량률 가리키는 정보에 대한 진단 정보(6-7 페이지의 "진단" 참조)를 확인하십시오.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1300 ~ 1328 사이의 Input Register는 Tankbus 통신에서 일반 정보를 제공합니다.</li> <li>- 1330 ~ 1648 사이의 Input Register는 Tankbus에서 특정한 장치에 대한 정보를 제공합니다.</li> </ul> </li> <li>• 단락 또는 접지 불량률 가리키는 하드웨어 고장은 진단 정보(6-7 페이지의 "진단" 참조)를 확인하십시오.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1326 Input Register의 단락 여부를 확인하십시오.</li> <li>- 1328 Input Register의 접지 불량 여부를 확인하십시오.</li> </ul> </li> <li>• 다중 차폐 접점이 없는지 확인하십시오.</li> <li>• 케이블 쉴드가 전력 공급 장치의 끝단(2410 Tank Hub)에서만 접지되는지 확인하십시오.</li> <li>• 케이블 쉴드가 Tankbus 네트워크를 통해 연속되는지 확인하십시오.</li> <li>• 계측기 하우징 내의 쉴드가 하우징과 접촉되지 않는지 확인하십시오.</li> <li>• 도관에 물이 없는지 확인하십시오.</li> <li>• 터미널 극성이 올바른지 확인하십시오(Rosemount 5300 및 5400).</li> <li>• Shielded twisted pair wiring을 사용하십시오.</li> <li>• Drip Loop 와의 배선을 확인하십시오.</li> <li>• 루프 임피던스를 확인하십시오.</li> </ul>
	Tankbus의 잘못된 종료	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tankbus에 terminator가 두 개 있는지 확인하십시오(3-8 페이지의 "Tankbus" 참조).</li> <li>• 종단 저항이 Tankbus의 양 끝단에 놓여있는지 확인하십시오.</li> <li>• 2410 Tank Hub에 내장된 Terminator가 활성화되는지 확인하십시오.</li> </ul>
	Tankbus에 장치를 너무 많이 연결	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tankbus에서 장치의 총 소비 전류가 250 mA 미만인지 확인하십시오. 3-7 페이지의 "Power Budget"을 확인하십시오.</li> <li>• Tankbus에서 장치를 하나 이상 제거하십시오. 2410 Tank Hub는 탱크 하나만 지원합니다. 2410의 다중 탱크 버전은 탱크를 최대 10개까지 지원합니다.</li> </ul>
	케이블 길이가 너무 감	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장치 터미널의 입력 전압이 9 V이상인지 확인하십시오(3-8 페이지의 "Tankbus"절 참조).</li> </ul>
	소프트웨어 또는 하드웨어 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 진단 정보를 확인하십시오. 6-7 페이지의 "진단"을 확인하십시오.</li> <li>• Device Status Input Register를 확인하십시오. 6-23 페이지의 "장치 상태"를 참조하십시오.</li> <li>• Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.</li> </ul>

증상	가능한 원인	조치
TankMaster는 Tankbus에 연결된 하나 이상의 장치에서 나오는 측정 데이터를 표시하지 않습니다.. 장치는 Tankbus와 통신하여 Device Live List(장치 라이브 목록)에 표시됩니다.	2160 FCU 슬레이브 데이터베이스의 구성이 잘못됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>2160 FCU 슬레이브 데이터베이스에서 Modbus 통신 주소를 확인하십시오. TankMaster WinSetup에서 <i>FCU Properties/Slave Database</i> (FCU 속성/슬레이브 데이터베이스) 창을 여십시오. FCU 2160 슬레이브 데이터베이스의 구성에 대한 자세한 정보는 <i>Raptor 시스템 구성 설명서</i>(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.</li> </ul>
	2410 탱크 데이터베이스가 잘못 구성됨	<ul style="list-style-type: none"> <li>2410 탱크 데이터베이스를 확인하십시오. 장치를 사용할 수 있으며 올바른 탱크에 매핑되는지 확인하십시오.</li> <li>2410 탱크 데이터베이스 구성을 확인하십시오. <i>ATD Modbus</i> 주소가 FCU 슬레이브 데이터베이스의 <i>Temp Modbus</i> 주소와 일치하는지 확인하십시오.</li> <li>2410 탱크 데이터베이스를 확인하십시오. <i>Level Modbus</i> 주소가 FCU 슬레이브 데이터베이스의 <i>2410 Level Modbus</i> 주소와 일치하는지 확인하십시오.</li> <li>FCU 2160 슬레이브 데이터베이스와 2410 탱크 데이터베이스의 구성에 대한 자세한 정보는 <i>Raptor 시스템 구성 설명서</i>(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.</li> </ul>
	소프트웨어 또는 하드웨어 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>진단 정보를 확인하십시오. 6-7 페이지의 "진단"을 확인하십시오.</li> <li><i>Device Status Input Register</i>를 확인하십시오. 6-23 페이지의 "장치 상태"를 참조하십시오.</li> <li>Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.</li> </ul>
	Tankbus에 연결된 장치가 너무 많음	<ul style="list-style-type: none"> <li>모델 코드를 확인하여 사용하는 2410 Tank Hub 형식을 찾으십시오(단일 탱크 또는 다중 탱크 버전).</li> <li>다중 탱크의 경우 2410 Tank Hub를 확인하십시오.</li> </ul>
2160 FCU 슬레이브 데이터베이스의 구성이 잘못됨	구성 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>탱크와 관련된 ATD 장치에 대한 TankMaster Winsetup open Properties에서 온도 트랜스미터의 구성을 확인하십시오.</li> <li>Rosemount 2240S Multi-Input Temperature Transmitter 등 ATD 장치의 구성 방법에 대한 자세한 정보는 <i>Raptor 시스템 구성 설명서</i>(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.</li> </ul>
	측정 단위가 호스트 시스템과 호환되지 않습니다.	<p>기본 데이터베이스를 2410 Tank Hub에서 불러올 경우 다음을 수행해야 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TankMaster WinSetup에서 시스템 단위를 확인하고 2410 Tank Hub와 관련된 탱크를 다시 설치하십시오.</li> <li>Holding Register를 올바른 측정 단위로 업데이트하십시오.</li> </ul>
	하드웨어 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>진단 정보를 확인하십시오. 6-7 페이지의 "진단"을 확인하십시오.</li> <li>온도 구성 요소를 확인하십시오.</li> <li>Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.</li> </ul>

증상	가능한 원인	조치
Radar Level Gauge에서 액위를 잘못 읽음	구성 오류	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탱크와 관련된 레벨 게이지에 대한 TankMaster WinSetup open Properties에서 레벨 게이지의 구성을 확인하십시오.</li> <li>• Rosemount 5900S Radar Level Gauge의 구성에 대한 자세한 정보는 <i>참조 설명서</i>(문서 번호 300520en)와 <i>Raptor 시스템 구성 설명서</i>(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.</li> </ul>
	측정 단위가 호스트 시스템과 호환되지 않습니다.	<p>기본 데이터베이스를 2410 Tank Hub에서 불러올 경우 다음을 수행해야 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TankMaster WinSetup에서 시스템 단위를 확인하고 2410 Tank Hub와 관련된 탱크를 다시 설치하십시오.</li> <li>• Holding Register를 올바른 측정 단위로 업데이트하십시오.</li> </ul>
	하드웨어 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 진단 정보를 확인하십시오. 6-7 페이지의 "진단"을 확인하십시오.</li> <li>• Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.</li> </ul>
2410 Integral Display에 출력이 없음	하드웨어 고장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모델 코드를 확인하여 LED 디스플레이 옵션을 가진 2410을 주문했는지 확인하십시오.</li> <li>• 디스플레이 연결을 확인하십시오.</li> <li>• 진단 정보를 확인하십시오. 6-7 페이지의 "진단"을 확인하십시오.</li> <li>• Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.</li> </ul>
오류 LED(빨간색)가 깜박입니다.	하드웨어 또는 소프트웨어 고장, 통신 또는 구성 오류 등 여러 가지 이유가 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-5 페이지의 "오류 메시지"와 6-26 페이지의 "오류 메시지"를 확인하십시오.</li> <li>• Device Status Input Register를 확인하십시오. 6-23 페이지의 "진단 상태"를 참조하십시오.</li> </ul>
오류 LED(노란색)가 깜박입니다.	정상 작동 노란색 상태 LED가 매초마다 한 번씩 일정한 속도로 깜박입니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자세한 정보는 5-6 페이지의 "LED"를 참조하십시오.</li> </ul>
구성을 저장할 수 없습니다.	쓰기 보호 스위치를 ON 위치로 설정합니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디스플레이에서 쓰기 보호 스위치를 확인하십시오. 6-11 페이지의 "쓰기 보호 스위치"를 참조하십시오.</li> </ul>
	2410은 TankMaster WinSetup에서 쓰기 보호됩니다.	<p>TankMaster WinSetup에서 쓰기 보호를 확인하십시오. 6-10 페이지의 "쓰기 보호"를 참조하십시오.</p>
	현재의 Hold Register 설정과 호환되지 않는 어플리케이션 소프트웨어 설치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holding Register를 기본 데이터베이스 설정으로 리셋하십시오. 6-16 페이지의 "기본 데이터베이스 불러오기"를 참조하여 2410 Tank Hub를 다시 시작하십시오.</li> </ul>
	Holding Register 손상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holding Register를 기본 데이터베이스 설정으로 리셋하십시오. 6-16 페이지의 "기본 데이터베이스 불러오기"를 참조하여 2410 Tank Hub를 다시 시작하십시오.</li> </ul>

증상	가능한 원인	조치
TankMaster WinSetup의 2410 Tank Hub 아이콘이 빨간색	시뮬레이션 모드 활성화	<ul style="list-style-type: none"> <li>시뮬레이션 모드를 중단하십시오. WinSetup Set <i>Simulation Mode</i> 창을 열고 Stop버튼을 클릭하십시오.</li> </ul>
모든 측정 값이 WinSetup Tank View 창에서 "SensFail"로 표시되고 WinOpi Tank View 창에 "Error"로 표시됩니다.	맵 충돌. 탱크 측정 매개 변수가 하나 이상 잘못된 소스 매개 변수에 매핑됩니다. 예: 증기 온도가 수동 값에 매핑됩니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>진단 정보를 확인하십시오. 경고 또는 오류 메시지는 6-7 페이지의 "진단"을 참조하십시오. <ul style="list-style-type: none"> <li>"Data Manager" 경고가 있는 경우 Input Register 6244를 확인하십시오.</li> <li>Register 6244가 "TMV Mapping" 경고를 가리키는 경우 6260 ~ 6270 사이의 Input Register에서 탱크 측정 변수의 매핑에 충돌이 있는지 확인하십시오.</li> </ul> </li> <li>TankMaster Winsetup에서 현재 탱크와 관련된 ATD 장치를 오른쪽 클릭하고 Properties 을 클릭하십시오. 22XX ATD 창에서 <i>Advanced Parameter Source Configuration</i> 탭을 선택하십시오. 탱크 측정 변수가 올바른 소스 매개 변수에 매핑되는지 확인하십시오.</li> </ul>

### 6.3.1 장치 상태

장치의 현재 상태는 **Input Register 1000**에 표시됩니다. *Diagnostic* 창을 열거나(6-7 페이지의 "진단" 참조) *View Input Registers* 창을 열어 (6-2 페이지의 "Input/Holding Register 보기 참조) 장치 상태 레지스터를 볼 수 있습니다.

**Device Status Register**의 Value 값 필드를 두 번 클릭하면 그림 6-7에서와 같이 현재 장치 상태에 대한 정보를 가진 **bitfield** 확대 창이 열립니다.

그림 6-7. Input Register 장치 상태

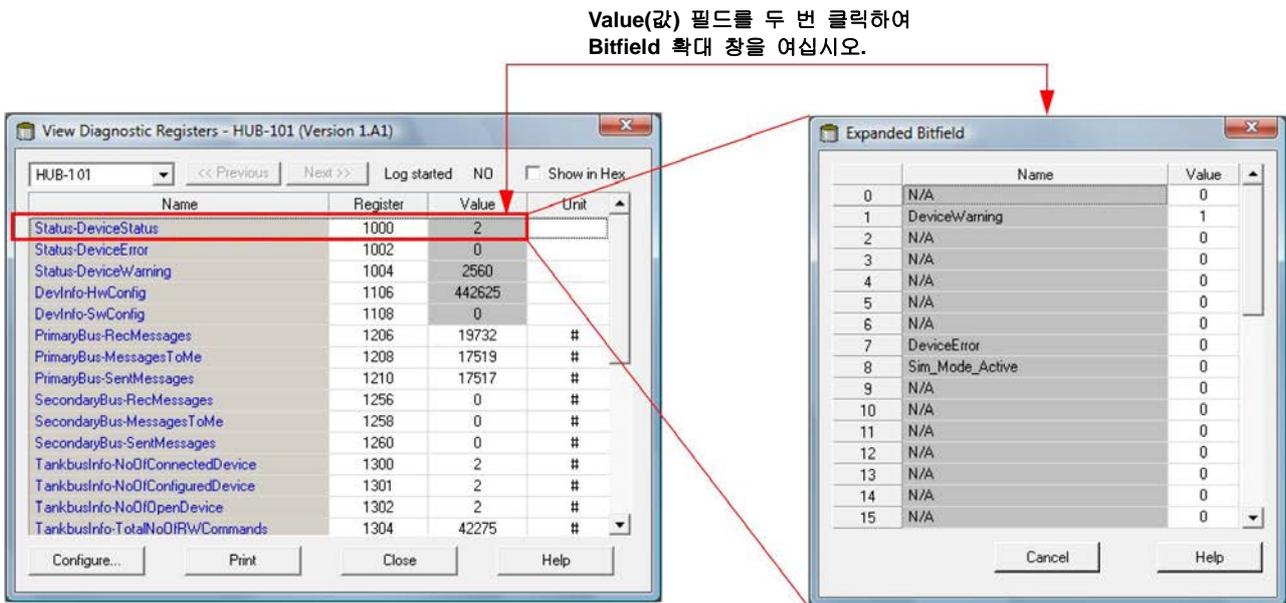


표 6-4. 장치 상태 메시지

메시지	비트 번호	설명	조치
Device Warning	1	장치 경고 활성화	자세한 정보는 6-24 페이지의 "경고 메시지"를 참조하십시오.
Device Error	7	장치 오류 활성화	자세한 정보는 6-26 페이지의 "오류 메시지"를 참조하십시오.
Simulation Mode Active	8	시뮬레이션 모드 활성화	시뮬레이션 모드를 중단하십시오.
Write Protected	18	장치가 스위치를 사용하거나 TankMaster WinSetup 프로그램으로 쓰기 보호 상태입니다.	쓰기 보호 스위치를 확인하십시오. 6-11 페이지의 "쓰기 보호 스위치"를 참조하십시오. TankMaster WinSetup에서 쓰기 보호를 확인하십시오. 6-10 페이지의 "쓰기 보호"를 참조하십시오.

### 6.3.2 경고 메시지

Rosemount TankMaster 프로그램에 경고 메시지가 표시됩니다. **Input Register 1004**는 활성화된 장치 경고에 대한 설명을 제공합니다. TankMaster WinSetup에서 진단과 여러 Input Register 를 보는 방법에 대한 정보는 6-7 페이지의 “진단” 또는 6-2 페이지의 “Input/Holding Register 보기”를 참조하십시오.

Input Register 1004에 나타나는 개별 경고 메시지에 대한 자세한 정보는 Input Register 6200 ~ 6248에서 찾을 수 있습니다 (표 6-5 참조).

표 6-5. 경고 메시지 설명

메시지	설명	조치
RAM warning	Input Register 번호 6200	Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.
FEPROM warning	Input Register 번호 6204	
Hreg warning	Input Register 번호 6208	
SW warning	Input Register 번호 6212	
Other memory warning	Input Register 번호 6216 비트 1: 스택	
System warning	Input Register 번호 6220	
Display warning	Input Register 번호 6224 비트 0: 통신 비트 1: 구성	
Aux warning	Input Register 번호 6228 비트 0: 내부 온도 비트 1: 전력	
FF stack warning	Input Register 번호 6232	
Tankbus communication warning	Input Register 번호 6236 비트 0: 장치 재시작 비트 1: 장치 열기 실패 비트 2: 장치 주소 변경됨 비트 3: 라이브 목록 빈 공간 없음 비트 4: 포트 변경됨 비트 5: FF 재시도 수 초과 비트 6: 정전 비트 7: 접지 실패	
Host communication warning	Input Register 번호 6240 비트 0: 다중 구성 비트 1: Primary Bus 구성 비트 2: Secondary Bus 구성	
Data Manager warning	Input Register 번호 6244 비트 0: 데이터 고정됨 비트 1: TMV 매핑	
Configuration warning	Input Register 번호 6248 비트 0: 잘못된 Strapping Table 비트 1: 탱크 구성 Bit 11: 모델 코드의 잘못된 문자열 Bit 12: 모델 코드의 잘못된 코드	

메시지	설명	조치
Map conflict tank no.	Input Register 번호 6260	
Map conflict TMV type (TMV = 탱크 측정 변수)	Input Register 번호 6262 0: TMV 레벨 1: TMV 부족량 2: TMV 액위 비율 3: TMV 신호 세기 4: TMV 수위 5: TMV 증기압 6: TMV 액체 압력 7: TMV 공기압 8: TMV 대기 온도 9: TMV 증기 평균 온도 10: TMV 액체 평균 온도 11: TMV 탱크 평균 온도 12 - 27: TMV 온도 1 - TMV 온도 16 50: TMV 관측 농도 51: TMV 기준 농도 52: TMV 유속 53: TMV 탱크 용량 54: TMV 탱크 높이 55: TMV 중간 압력 56: TMV 델타 레벨 60 - 64: TMV 사용자 정의 1 - 5	<p>탱크 측정 변수(TMV)가 소스 매개 변수에 올바르게 매핑되는지 확인하십시오(TankMaster Winsetup에서 현재 탱크와 관련된 ATD 장치 아이콘을 마우스 오른쪽 클릭하고 Properties 옵션을 클릭하십시오. 22XX ATD 창에서 <i>Advanced Parameter Source Configuration</i> 탭을 선택하십시오)</p> <p>Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.</p>
Map conflict device 1	Input Register 번호 6264	
Map conflict device 1 TV no. (TV = 탱크 변수)	Input Register 번호 6266 TV 번호 0 - 1019(Level, Ullage, Level Rate, Signal Strength 등)	
Map conflict device 2	Input Register 번호 6268	
Map conflict device 2 TV no.(맵 충돌 장치 2 TV 번호) (TV = 탱크 변수)	Input Register 번호 6270 TV 번호 0 - 1019(Level, Ullage, Level Rate, Signal Strength 등)	
Internal map conflict	Input Register 번호 6272 비트 1: TMV 증기 평균 온도 비트 2: TMV 액체 평균 온도 Bit 3: TMV 탱크 평균 온도 비트 4: TMV 관측 농도 비트 5: TMV 기준 농도 비트 6: TMV 탱크 용량 비트 7: 다중 TV 맵 비트 8: TMV 내부 맵 비트 9: TMV 산술 값	

### 6.3.3 오류 메시지

오류 메시지는 Rosemount 2410 Integral Display와 TankMaster 프로그램에 표시될 수 있습니다. **Input Register 1002** 는 활성화된 장치 오류에 대한 설명을 볼 수 있는 옵션을 제공합니다. TankMaster WinSetup에서 진단과 여러 Input Register를 보는 방법에 대한 정보는 6-7 페이지의 "진단" 또는 6-2 페이지의 "Input/Holding Register 보기"를 참조하십시오.

Input Register 1002에 나타나는 개별 오류 메시지에 대한 자세한 정보는 Input Register 6100 ~ 6124에서 찾을 수 있습니다(표 6-6 참조).

표 6-6. 오류 메시지 설명

메시지	설명	조치
RAM error	Input Register 번호 6100 시동 시험하는 동안 계측 데이터 메모리(RAM) 오류가 감지되었습니다. 참고: 계이치가 자동으로 리셋됩니다.	Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.
FEPROM error	Input Register 번호 6102 비트 0: 체크섬 비트 1: 어플리케이션 버전 비트 2: 어플리케이션 체크섬	어플리케이션 소프트웨어의 체크섬 오류일 수 있습니다. 2410 Tank Hub를 다시 프로그래밍하십시오.
HREG error	Input Register 번호 6104 비트 0: 체크섬 비트 1: 한계 비트 2: 버전 비트 3: 읽기 비트 4: 쓰기	구성 변경 및 CRC 업데이트 사이에서 정전으로 인해 발생한 체크섬 오류일 수 있습니다. 공장 구성으로 리셋하고(6-16 페이지의 "기본 데이터베이스 불러오기" 참조) 2410 Tank Hub 을 다시 구성하십시오. 오류 상태를 확인하기 전에 Reset 명령을 사용하십시오.
SW error	Input Register 번호 6106 비트 0: 미정의 SW 오류 비트 1: 작업이 실행되지 않음 비트 2: 스택 공간을 벗어남 비트 3: 미사용 RAM 접근 비트 4: 0으로 나눔 비트 5: 리셋 카운터 오버플로우 비트 15: SW 시뮬레이션 오류	2410 SW는 문제를 지속적으로 실행합니다. 최소 1분 이상 2410 Tank Hub 전원 스위치를 껐다가 다시 켜십시오. 문제가 지속되면 Emerson Process Management / Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.

메시지	설명	조치
Other Memory Error	Input Register 번호 6108 비트 0: 체크섬 비트 1: 스택	Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.
Sys Error	Input Register 번호 6110 비트 0: 탱크 감독자	
Display Error	Input Register 번호 6112 비트 0: 하드웨어 비트 1: 통신 비트 2: 구성	
Aux Error	Input Register 번호 6114 비트 0: 내부 온도가 한계 초과 비트 1: 내부 온도 측정 실패 비트 2: 내부 온도 장치 고장 비트 3: 릴레이 1 비트 4: 릴레이 2 비트 5: 전력	
FF Stack Error	Input Register 번호 6116	
Tankbus Communication Error	Input Register 번호 6118 비트 0: Tankbus에 알 수 없는 장치 연결	
Host Communication Error	Input Register 번호 6120 비트 1: 하드웨어 1차 모뎀 비트 2: 하드웨어 2차 모뎀 비트 3: 잘못된 1차 모뎀 비트 4: 잘못된 2차 모뎀	Emerson Process Management/Rosemount TankGauging 서비스 부서에 연락하십시오.
Data Manager Error	Input Register 번호 6122 비트 1: 탱크 구성	
Configuration Error	Input Register 번호 6124	



# 부록 A

# 참고 데이터

A.1 사양 .....	A-1 페이지
A.2 치수 도면 .....	A-3 페이지
A.3 주문 정보 .....	A-4 페이지

## A.1 사양

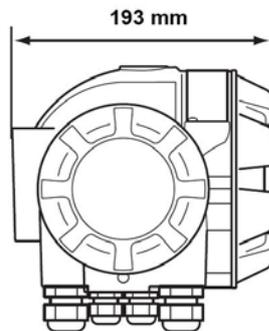
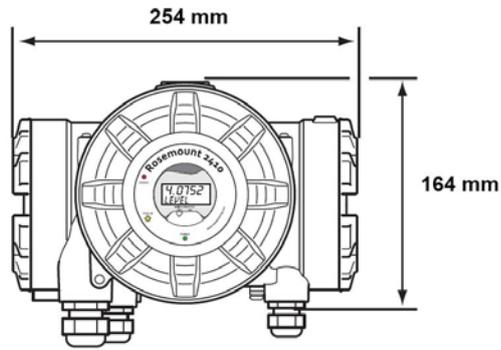
<b>일반</b>	
제품	Rosemount 2410 Tank Hub
단일 탱크 버전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5900S 시스템 구성에서 탱크 한 대를 지원합니다</li> <li>• 100 Point Strapping Table을 사용한 총 관측 용량(TOV) 계산</li> </ul>
다중 탱크 버전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5300/5400 시스템 구성의 경우 5900S를 최대 한대 포함</li> <li>• 탱크 한대에 대해 100 Point Strapping Table을 사용하여 총 관측 용량(TOV) 계산 지원하는 탱크의 수는 연결된 기기의 형식과 수 등 구성에 의해 좌우됩니다. 3-7 페이지의 "Power Budget" 를 참조하십시오.</li> <li>• 소프트웨어는 Tank Hub당 탱크 10대와 현장 장치 16대를 지원합니다.</li> <li>• 최대 탱크 3대에 대한 Hybrid 계산</li> </ul>
연결된 현장 장치의 예	Radar Level Gauges(5900S <sup>(1)</sup> , 5300, 5400 형식), Rosemount 2240S Multi-input Temperature Transmitter, Rosemount 644 Temperature Transmitter, Temperature / Water Level Sensors, Rosemount 3051S Scalable Pressure Transmitter, Rosemount 2230 Graphical Display
합법적인 상업용 운송 형식 승인	OIML R85:2008 및 PTB, NMI 등 국제 인증
위험 장소 인증	ATEX, FM-C, FM-US, IECEx 및 국제 인증. 자세한 설명은 "부록 B: 제품 인증"과 A-4 페이지의 "주문 정보"를 참조하십시오.
안전/과류	SIL2 및 SIL 3 인증 WHG (TÜV) 과류 방지 옵션 등 국제 승인에 대한 정보는 Rosemount Tank Gauging 현지 영업 사무소에 문의하십시오.
CE 마크	해당하는 EU 지침(EMC, ATEX)을 준수합니다.
관할 위치 인증	FM 3810:2005 및 CSA: C22.2 No. 1010.1 준수
<b>통신/디스플레이/구성</b>	
Tankbus	Rosemount 2410의 본질 안전 측은 FOUNDATION™ Fieldbus(FF)를 사용하여 탱크의 현장 장치와 통신하는 Tankbus에 연결됩니다.
Fieldbus	<p><b>Primary Fieldbus:</b> Rosemount 2410은 TRL2 Modbus, RS485 Modbus, Enraf 또는 HART를 통해 호스트 또는 Field Communication Unit과 통신합니다.</p> <p><b>Secondary Fieldbus<sup>(2)</sup>:</b> TRL2 Modbus, Enraf(다른 옵션도 곧 사용 가능), Smart Wireless THUM™ Adapter용 WirelessHART</p>
릴레이 출력	<p><b>SIL 안전 릴레이 출력<sup>(3)</sup>:</b> SIL 2/SIL 3 인증된 릴레이를 과류 방지 또는 dry-run 감지에 사용할 수 있습니다. 비본질 안전 고체 상태 릴레이는 정상 작동하는 동안 닫혀서 전원이 인가됩니다.</p> <p>최대 전압 및 전류: 350 VAC/VDC, 100 mA</p> <p><b>릴레이 출력(Non-SIL):</b> 공정 변수를 사용하여 릴레이를 최대 2개까지 제어</p> <p>비본질 안전 릴레이는 정상적으로 전원을 인가하거나 전원을 차단한 작동으로 사용자가 구성할 수 있습니다.</p> <p>최대 전압 및 전류: 350 VAC/VDC, 80 mA</p>
아날로그 입력/출력	옵션

<b>Integral Display 출력 변수</b>	통합형 디지털 데이터 판독 디스플레이는 level, level rate, ullage, signal strength, volume, TOV, liquid average temperature, spot 1 – 16 temperature, vapor average temperature, ambient temperature, free water level, vapor pressure, liquid pressure, air pressure, observed density, reference density, flow rate 사이를 전환할 수 있습니다.
<b>디스플레이 출력 단위(4)</b>	Level, free water level, ullage: meter, millimeter, feet, imperial 1/16 액위 비율: meter/second, meter/hour, feet/second, feet/hour 유속: meters/hour, liter/minute, barrel/hour, 또는 US gallon/hour 총 관측 용량(TOV): meters, liters, barrel 또는 US gallon 온도: °F, °C, °K 압력: psi, psiA, psiG, bar, barA or barG, atm, Pa, kPa 농도: kg/m <sup>3</sup> , API, 60/60DegF 신호 세기: mV
<b>구성 도구.</b>	Rosemount TankMaster
<b>자동 구성 지원</b>	예(Tankbus 주소 지정)
<b>전기적 사양</b>	
<b>전력 공급 장치(정상 값)</b>	24 - 48 VDC 또는 48 - 240 VAC, 50/60 Hz
<b>내부 소비 전력</b>	구성에 따라 최대 20 W
<b>케이블 entry</b>	케이블 gland 및 도관의 경우 ½ - 14 NPT 4개 및 ¾-14 NPT entry 2개 옵션 • M20 및 M25 x 1.5 도관/케이블 어댑터 • 금속 케이블 gland(½- 14 NPT 및 ¾-14 NPT) • 4핀 수나사 Eurofast 커넥터 또는 A 사이즈 미니 4핀 수나사 Minifast 커넥터 A-4 페이지의 “주문 정보” 참조
<b>Tankbus 케이블 설치</b>	0.5-1.5 mm <sup>2</sup> (AWG 22-16), twisted shielded pair
<b>전력 및 릴레이 케이블 설치</b>	0.5-2.5 mm <sup>2</sup> (AWG 22-14), twisted shielded pair
<b>Tankbus 케이블 최대 길이</b>	케이블에 따라 다름. 3-6 페이지의 "Tankbus 케이블 선택"을 참조하십시오.
<b>내장형 Tankbus 종단</b>	있음(필요한 경우 차단)
<b>기계적 사양</b>	
<b>하우징 재료</b>	폴리우레탄 부착 다이캐스트 알루미늄
<b>설치</b>	직경이 33.4 – 60.3 mm(1 – 2 in.)인 파이프 또는 벽에 설치 가능
<b>치수</b>	A-3 페이지의 “치수 도면” 참조
<b>무게</b>	4.7 kg(10.4 lbs)
<b>환경</b>	
<b>대기 온도</b>	-40 ~ 70 °C (-40 ~ 158 °F). 시작 최소 온도는 -50°C(-58°F). LCD 디스플레이 포함: -25 ~ 70 °C (-13 ~ 158 °F)
<b>저장 온도</b>	-50 ~ 85 °C (-58 ~ 185 °F) LCD 디스플레이 포함: -40 ~ 85 °C (-40 ~ 185 °F)
<b>습도</b>	상대 습도 0 ~ 100%
<b>Ingress 보호</b>	IP 66 ~ IP 67(Nema 4X)
<b>계측 밀봉 가능성</b>	있음
<b>쓰기 보호 스위치</b>	있음

- (1) 2-in-one 솔루션을 가진 Rosemount 5900S 한대 또는 별도의 탱크에 설치된 최대 2대의 Rosemount 5900S 게이지를 Tank Hub 한대에 연결할 수 있습니다. Rosemount 5900S 게이지 2대를 같은 탱크에 설치하면 별도의 Tank Hub 2대가 필요합니다.
- (2) SIL 옵션 사용 불가.
- (3) 2차 Fieldbus와 결합할 수 없습니다.
- (4) Rosemount TankMaster에서 농도, 질량 및 많은 용량 매개 변수를 계산할 수 있습니다(GOV, GSV, NSV, WIA/WIV).

## A.2 치수 도면

그림 A-1. Rosemount 2410  
치수



### A.3 주문 정보

모델(위치 1)	제품 설명	참고
2410	Tank Hub	
코드(위치 2)	Tankbus: 탱크의 수	참고
S	단일 탱크	
M	다수의 탱크 <sup>(1)</sup>	
코드(위치 3)	Tankbus: 전력 및 통신	참고
F	본질 안전 FOUNDATION™ Fieldbus(IEC 61158) 전력 공급 장치	
코드(위치 4)	Primary Fieldbus	참고
R	TRL2 Modbus(표준)	
4	RS485 Modbus	
E	Enraf Bi-phase Mark GPU	
코드(위치 5)	Secondary Fieldbus	참고
R	TRL2 Modbus(표준)	
E	Enraf Bi-phase Mark GPU	
W	IEC 62591 (WirelessHART) 연결(IS) <sup>(2)</sup>	
A	Analog Output 4-20mA / HART, Active (Non-IS)	
C	Analog Output 4-20mA / HART, Active (IS)	
B	Analog Output 4-20mA / HART, Passive (Non-IS)	
D	Analog Output 4-20mA / HART, Passive (IS)	
6	Analog Input 4-20mA / HART, Active (Non-IS)	
8	Analog Input 4-20mA / HART, Active (IS)	
7	Analog Input 4-20mA / HART, Passive (Non-IS)	
9	Analog Input 4-20mA / HART, Passive (IS)	
F	없음, Secondary Bus 업그레이드 준비	
0	없음	
코드(위치 6)	릴레이 출력(SIS/SIL)	참고
3	IEC 61508에 따른 SIL3 인증 출력	Safety Certification(SIS)를 가진 Rosemount 5900S 요구됨, 코드 3
2	IEC 61508에 따른 SIL2 인증 출력	Safety Certification(SIS)를 가진 Rosemount 5900S 요구됨, 코드 2
F	없으나 Safety Certification(SIS)의 업그레이드 대비	
0	없음	
코드(위치 7)	릴레이 출력(Non-SIS/SIL)	참고
2	2개(2 x SPST)	
1	1개(1 x SPST)	
F	없음. 릴레이 출력(Non-SIS/SIL)의 업그레이드 대비	
0	없음	
코드(위치 8)	Integral Display	참고
1	LCD	
0	없음	
코드(위치 9)	전력 공급	참고
P	확장된 입력 범위: 50/60 Hz에서 48 ~ 240 vac 및 24 ~ 48 Vdc	
코드(위치 10)	소프트웨어	참고
S	표준	
코드(위치 11)	위험 장소 인증	참고
E1	ATEX 방폭	

E5	FM-US 방폭
E6	FM-Canada 방폭
E7	IECEX 방폭
KA	ATEX 방폭 + FM-US 방폭
KC	ATEX 방폭 + IECEX 방폭
KD	FM-US 방폭 + FM-Canada 방폭
NA	위험 지역 인증 없음

<b>코드(위치 12)</b>	<b>상업용 운송 형식 승인</b>	<b>참고</b>
R	OIML R85 E <sup>(3)</sup> 성능 인증	
0	없음	
<b>코드(위치 13)</b>	<b>하우징</b>	<b>참고</b>
A	폴리우레탄 부착한 알루미늄의 표준 (IP 66/67)	
<b>코드(위치 14)</b>	<b>케이블/도관 연결</b>	<b>참고</b>
1	½-14 NPT 및 ¾-14 NPT	암나사 스레드. 플러그 3개 포함
2	M20 x 1.5 및 M25 x 1.5 어댑터	암나사 스레드. 플러그 3개 및 어댑터 3개 포함
G	금속 케이블 Gland(½-14 NPT 및 ¾-14 NPT)	최소 온도 -20 °C (-4 °F). ATEX / IECEX Exe 승인됨. 플러그 3개 및 Gland 3개 포함
E	Eurofast 수 나사, ½-14 NPT 및 ¾-14 NPT	플러그 3개 포함
M	Minifast 수 나사, ½-14 NPT 및 ¾-14 NPT	플러그 3개 포함
<b>코드(위치 15)</b>	<b>기계적 설치</b>	<b>참고</b>
P	벽 및 파이프 설치용 장착 키트	
W	벽 설치용 장착 키트	
<b>코드</b>	<b>옵션 - 선택하지 않거나 다수의 선택이 가능</b>	<b>참고</b>
ST	제공된 SST 태그	
QT	IEC 61508 인증서 및 FMETA-data	
<b>모델 코드 예: 2410 - SFR0321PSE1RA1P-ST</b>		

## Rosemount 2410

---

- (1) 최대 250 mA 공급. 최대 탱크 10대 또는 2 x 5900S 지원 가능. Power Budget에 관한 정보는 3-7 페이지의 "Power Budget" 을 참조하십시오.
- (2) 별도의 Smart Wireless THUM™ 어댑터 필요(포함되지 않음)
- (3) 해당하는 상업용 운송 승인이 있는 Rosemount 5900S 게이지를 요구합니다. 승인된 판독을 위해 Rosemount 2239 디스플레이 또는 TankMaster가 필요합니다.



## 부록 B 제품 인증

B.1 안전 메시지.....	B-1 페이지
B.2 EU Conformity.....	B-2 페이지
B.3 위험 장소 인증.....	B-3 페이지
B.4 승인 도면.....	B-11 페이지

### B.1 안전 메시지

3장의 절차 및 지침은 작업을 수행하는 직원의 안전을 보장하기 위해 특별한 예방 조치를 요구할 수 있습니다. 안전 문제를 일으킬 수 있는 정보는 경고 기호(⚠)로 표시합니다. 이 기호가 앞에 있는 동작을 수행하기 전에 다음 안전 메시지를 참조하십시오.

#### ⚠ 경고

**폭발시 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

장치의 동작 환경이 위험 지역 사양과 일치하는지 확인하십시오.

폭발의 위험이 있는 환경에서 커뮤니케이터를 연결하기 전에 루프 내의 계기가 본질적으로 안전하거나 발화 가능성이 없는 현장 배선 방식에 맞게 설치되어 있는지 확인하십시오.

회로에 전원이 인가된 경우 폭발성 환경에서 장치 덮개를 제거하지 마십시오.

#### ⚠ 경고

**안전 설치 및 서비스 지침을 따르지 않을 경우 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있습니다.**

장치는 자격을 갖춘 직원이 해당하는 행동 규칙에 따라 설치해야 합니다.

장치는 설명서에서 지시하는 대로만 사용하십시오. 그렇지 않을 경우 장치에서 제공하는 보호 장치가 손상될 수 있습니다.

이 설명서에 포함되지 않은 서비스는 자격을 갖춘 사람만 수행할 수 있습니다.

확인되지 않은 예비 부품으로 대체할 경우 안전이 위태로워질 수 있습니다. 수리 또는 부품 교체 등은 안전에 문제를 초래할 수 있으며 허용되지 않습니다.

인화성 또는 가연성 환경에서의 정화를 방지하기 위해 서비스하기 전에 전원을 차단하십시오.



**⚠ 경고**

납에 흐르는 높은 전압에 감전될 수 있습니다.

납이나 터미널에 접촉하지 마십시오.

트랜스미터 배선 작업 동안 장치에 공급되는 주전원이 꺼진 상태이며 외부 전원에 연결되는 전선이 연결되지 않았거나 전원이 공급되지 않는지 확인하십시오.

**B.2 EU CONFORMITY**

본 제품에 해당하는 모든 유럽연합 지침에 대한 EC 적합성 선언(declaration of conformity)은 Rosemount 웹사이트 [www.rosemount.com](http://www.rosemount.com)을 참조하십시오. 인쇄본은 현지 영업 사무소로 연락하십시오.

**B.3 위험 지역 인증**

다음 라벨이 부착된 2410 Tank Hub는 해당 승인 기관의 요구 사항에 대한 적합성이 인증되었습니다.

**B.3.1 미국 FM(Factory Mutual) 승인**

적합성 인증: 3035492

그림 B-1. Factory Mutual(US) 승인 라벨

전류 루프 없음	<p><b>2410 TANK HUB</b> 2410- MFG (yymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>ENCL. TYPE 4X, IP66, IP67</p> <p>MAINS: 24 - 48V ~~~~ OR 48-240V ~ 50/60Hz, 20W</p>		<p>FISCO POWER SUPPLY XP-AIS CL I, DIV. 1, GP C &amp; D; DIP CL III, DIV. 1, GP E, F &amp; G; CL I ZONE 1 AEx/Ex de[ib] IIB</p> <p>Amb. Temp. Limits -50°C to +70°C Temp. Code T4</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901 SEAL NOT REQUIRED</p>	<p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>WARNING:</b> EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS <b>WARNING:</b> SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>
액티브 전류 루프	<p><b>2410 TANK HUB</b> 2410- MFG (yymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>ENCL. TYPE 4X, IP66, IP67</p> <p>MAINS: 24 - 48V ~~~~ OR 48-240V ~ 50/60Hz, 20W</p>		<p>FISCO POWER SUPPLY XP-AIS CL I, DIV. 1, GP C &amp; D; DIP CL III, DIV. 1, GP E, F &amp; G; CL I ZONE 1 AEx/Ex de[ib] IIB</p> <p>ENTITY IS I/O ACTIVE: XP-AIS CL I, DIV. 1 GP C &amp; D ACTIVE: AEx/Ex de[ia] IIC] IIB Amb. Temp. Limits -50°C to +70°C Temp. Code T4</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901 SEAL NOT REQUIRED</p>	<p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>WARNING:</b> EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS <b>WARNING:</b> SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>
패시브 전류 루프	<p><b>2410 TANK HUB</b> 2410- MFG (yymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>ENCL. TYPE 4X, IP66, IP67</p> <p>MAINS: 24 - 48V ~~~~ OR 48-240V ~ 50/60Hz, 20W</p>		<p>FISCO POWER SUPPLY XP-AIS CL I, DIV. 1, GP C &amp; D; DIP CL III, DIV. 1, GP E, F &amp; G; CL I ZONE 1 AEx/Ex de[ib] IIB</p> <p>ENTITY IS I/O PASSIVE: AEx/Ex de[ib] IIC] IIB</p> <p>Amb. Temp. Limits -50°C to +70°C Temp. Code T4</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901 SEAL NOT REQUIRED</p>	<p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>WARNING:</b> EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS <b>WARNING:</b> SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>

**E5**

**FISCO 전력 공급 장치**

방폭 Class I, Division 1, Group C 및 D

분진 방폭 Class II/III, Division 1, Groups E, F, G

관련된 본질 안전 Class I, Division 1, Group C 및 D

Class I Zone 1 AEx de[ib] IIB

Uo=15V, Io=354mA, Po=5.32W

**HART/4-20 mA ENTITY IS I/O 옵션**

액티브 전류 루프

XP-AIS CL I, DIV. 1 GP C & D

AEx de[ia IIC] IIB

$U_o = 23.1 \text{ V}$ ,  $I_o = 95.3 \text{ mA}$ ,  $P_o = 550 \text{ mW}$

Group IIC:  $C_o \leq 0.14 \mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 3.9 \text{ mH}$

Group C, IIB:  $C_o \leq 1.0 \mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 15 \text{ mH}$

Group D, IIA:  $C_o \leq 3.67 \mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 33 \text{ mH}$

패시브 전류 루프

AEx de[ib IIC] IIB

$U_i = 30.0 \text{ V}$ ,  $I_i = 300 \text{ mA}$ ,  $C_i = 0 \mu\text{F}$ ,  $L_i = 0 \text{ mH}$

대기 온도 한계:  $-50 \text{ }^\circ\text{C} \sim +70 \text{ }^\circ\text{C}$

온도 코드 T4

제어 도면 9240040-901에 따라 설치하십시오.

**B.3.2 Factory Mutual(캐나다) 승인**

적합성 인증: 3035492C.

그림 B-2. Factory Mutual(캐나다) 승인 라벨

전류 루프 없음

<p><b>2410 TANK HUB</b> 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY XP-AIS CL I, DIV. 1, GP C &amp; D; DIP CL II/III, DIV. 1, GP E, F &amp; G; CL I ZONE 1 AEx/Ex de[ib] IIB</p>	<p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p>

액티브 전류 루프

<p><b>2410 TANK HUB</b> 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY XP-AIS CL I, DIV. 1, GP C &amp; D; DIP CL II/III, DIV. 1, GP E, F &amp; G; CL I ZONE 1 AEx/Ex de[ib] IIB</p>	<p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p>

패시브 전류 루프

<p><b>2410 TANK HUB</b> 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY XP-AIS CL I, DIV. 1, GP C &amp; D; DIP CL II/III, DIV. 1, GP E, F &amp; G; CL I ZONE 1 AEx/Ex de[ib] IIB</p>	<p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p>

**E6**

**FISCO 전력 공급 장치**

방폭 Class I, Division 1, Group C 및 D

분진 방폭 Class II/III, Division 1, Groups E, F, G

관련된 본질 안전 Class I, Division 1, Group C 및 D

Class I Zone 1 Ex de[ib] IIB

Uo=15V, Io=354mA, Po=5.32W

**HART/4-20 mA ENTITY IS I/O 옵션**

액티브 전류 루프

XP-AIS CL I, DIV. 1 GP C & D

Ex de[ia IIC] IIB

$U_o = 23.1 \text{ V}$ ,  $I_o = 95.3 \text{ mA}$ ,  $P_o = 550 \text{ mW}$

Group IIC:  $C_o \leq 0.14 \mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 3.9 \text{ mH}$

Group C, IIB:  $C_o \leq 1.0 \mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 15 \text{ mH}$

Group D, IIA:  $C_o \leq 3.67 \mu\text{F}$ ,  $L_o \leq 33 \text{ mH}$

패시브 전류 루프

Ex de[ib IIC] IIB

$U_i = 30.0 \text{ V}$ ,  $I_i = 300 \text{ mA}$ ,  $C_i = 0 \mu\text{F}$ ,  $L_i = 0 \text{ mH}$

대기 온도 한계:  $-50 \text{ }^\circ\text{C} \sim +70 \text{ }^\circ\text{C}$

온도 코드 T4

제어 도면 9240040-901에 따라 설치하십시오.

**B.3.3 유럽 ATEX 지침 정보**

다음 라벨이 부착된 Rosemount 2410 Tank Hub는 1994년 4월 19일 Official Journal of the European Communities No. L 100/1로 편찬된 유럽 의회 및 이사회(European Parliament and the Council)의 Directive 94/9/EC에 대한 적합성이 인증되었습니다.

그림 B-3. ATEX 승인 라벨

<p>전류 루프 없음</p>	<p>2410 TANK HUB 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY Ex de[fb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C)</p> <p>IECEX FMG 10.0005 Um=250V</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY II 2(2)G Ex de[fb] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C)</p> <p>FM10ATEX0012 Um=250V</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>CE</b> 0575</p> <p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>
<p>액티브 전류 루프</p>	<p>2410 TANK HUB 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY Ex de[fb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS I/O ACTIVE: Ex de[fa] IIC Ga] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) IECEX FMG 10.0005 Um=250V</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY II 2(2)G Ex de[fb] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS I/O ACTIVE: II 2(1)G Ex de[fa] IIC] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) FM10ATEX0012 Um=250V</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>CE</b> 0575</p> <p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>
<p>패시브 전류 루프</p>	<p>2410 TANK HUB 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY Ex de[fb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS I/O PASSIVE: Ex de[fb] IIC Gb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) IECEX FMG 10.0005 Um=250V</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY II 2(2)G Ex de[fb] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS I/O PASSIVE: II 2(2)G Ex de[fb] IIC] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) FM10ATEX0012 Um=250V</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>CE</b> 0575</p> <p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>

**E1** 장치 라벨을 통해 다음 정보를 제공합니다.

- 제조 업체(Rosemount) 이름 및 주소
- CE 적합성 표시:  

- 모델 번호
- 장치 일련 번호
- 공사년도
- ATEX EC 형식 시험 인증 번호 FM10ATEX0012
- 제어 도면 9240-901에 따른 설치

**FISCO 전력 공급 장치**



Ex de[ib] IIB T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

Uo=15V, Io=354mA, Po=5.32W

Um = 250 V

**HART/4-20 mA ENTITY IS I/O 옵션**

액티브 전류 루프



Ex de[ja IIC] IIB T4 (-50 °C < Ta < +70 °C)

Uo = 23.1 V, Io = 95.3 mA, Po = 550 mW

Group IIC: Co ≤ 0.14 uF, Lo ≤ 3.9 mH

Group IIB: Co ≤ 1.0 uF, Lo ≤ 15 mH

Group IIA: Co ≤ 3.67 uF, Lo ≤ 33 mH

패시브 전류 루프



Ex de[jib IIC] IIB T4 (-50 °C < Ta < +70 °C)

Ui = 30.0 V, Ii = 300 mA, Ci = 0 μF, Li = 0 mH

### B.3.4 IECEx 승인

그림 B-4. IECEx 승인 라벨

전류 루프 없음	<p>2410 TANK HUB 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>MAINS: 24 - 48V ~~~~~ OR 48-240V ~ 50/60Hz, 20W</p> <p>ENCL. TYPE 4X, IP66, IP67</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY Ex de[fb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C)</p> <p>IECEX FMG 10.0005 Um=250V</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY II 2(2)G Ex de[fb] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C)</p> <p>FM10ATEX0012 Um=250V</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>CE</b> 0575</p> <p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>
액티브 전류 루프	<p>2410 TANK HUB 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>MAINS: 24 - 48V ~~~~~ OR 48-240V ~ 50/60Hz, 20W</p> <p>ENCL. TYPE 4X, IP66, IP67</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY Ex de[fb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS IO ACTIVE: Ex de[fa] IIC Ga] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) IECEX FMG 10.0005 Um=250V</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY II 2(2)G Ex de[fb] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS IO ACTIVE: II 2(1)G Ex de[fa] IIC] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) FM10ATEX0012 Um=250V</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>CE</b> 0575</p> <p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>
패시브 전류 루프	<p>2410 TANK HUB 2410- MFG (yyymmdd): S/N:</p> <p>"PLACE FOR NON-FM INFORMATION"</p> <p>MAINS: 24 - 48V ~~~~~ OR 48-240V ~ 50/60Hz, 20W</p> <p>ENCL. TYPE 4X, IP66, IP67</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY Ex de[fb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS IO PASSIVE: Ex de[fb] IIC Gb] IIB Gb T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) IECEX FMG 10.0005 Um=250V</p> <p>INSTALL PER CONTROL DWG 9240040-901</p>	<p>FISCO POWER SUPPLY II 2(2)G Ex de[fb] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) ENTITY IS IO PASSIVE: II 2(2)G Ex de[fb] IIC] IIB T4 (-50°C&lt;Ta&lt;+70°C) FM10ATEX0012 Um=250V</p> <p>SEE INSTALLATION INSTRUCTION DOCUMENT</p>	<p><b>CE</b> 0575</p> <p>WARNING: EXPLOSION HAZARD - DO NOT OPEN UNLESS AREA IS KNOWN TO BE NON-HAZARDOUS WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.</p> <p><b>ROSEMOUNT®</b> Tank Gauging MADE IN GOTHENBURG SWEDEN</p>

**E7** 장치 라벨을 통해 다음 정보를 제공합니다.

- 제조 업체(Rosemount) 이름 및 주소
- 모델 번호
- 장치 일련 번호
- IECEx 적합성 인증 번호 IECEx FMG 10.0005
- 제어 도면 9240040-901에 따른 설치

**FISCO 전력 공급 장치**

Ex de[ib] IIB Gb T4 (-50 °C ≤ Ta ≤ +70 °C)

U<sub>o</sub>=15V, I<sub>o</sub>=354mA, P<sub>o</sub>=5.32W

U<sub>m</sub> = 250 V

**HART/4-20 mA ENTITY IS I/O 옵션**

액티브 전류 루프

Ex de[ia IIC Ga] IIB Gb T4 (-50 °C < Ta < +70 °C)

U<sub>o</sub> = 23.1 V, I<sub>o</sub> = 95.3 mA, P<sub>o</sub> = 550 mW

Group IIC: C<sub>o</sub> ≤ 0.14 uF, L<sub>o</sub> ≤ 3.9 mH

Group IIB: C<sub>o</sub> ≤ 1.0 uF, L<sub>o</sub> ≤ 15 mH

Group IIA: C<sub>o</sub> ≤ 3.67 uF, L<sub>o</sub> ≤ 33 mH

패시브 전류 루프

Ex de[ib IIC Gb] IIB Gb T4 (-50 °C < Ta < +70 °C)

U<sub>i</sub> = 30.0 V, I<sub>i</sub> = 300 mA, C<sub>i</sub> = 0 μF, L<sub>i</sub> = 0 mH

#### B.4 승인 도면

FM(Factory Mutual) 시스템 제어 도면에 표시된 설치 지침에 따라 설치된 장치의 인증 등급을 유지하십시오.

다음 도면은 2410 Tank Hub용 문서에 포함됩니다.

본질 안전 FM ATEX, FM IECEx, FM-US, FM-C 승인 기구의 위험 지역 설치를 위한 9240040-901 시스템 제어 도면

시스템 제어 도면의 전자 사본에 대해서는 2410 Tank Hub와 함께 배송된 "Manuals & Drawings" CD를 참조하십시오.

또한 Rosemount Tank Gauging 웹 사이트([www.rosemount-tg.com](http://www.rosemount-tg.com))에서도 도면을 이용할 수 있습니다.





**⚠ 경고**

납에 흐르는 높은 전압에 감전될 수 있습니다.

납이나 터미널에 접촉하지 마십시오.

**Radar Transmitter** 배선 작업 동안 **Transmitter**에 공급되는 주전원이 꺼진 상태이며 외부 전원에 연결되는 전선이 연결되지 않았거나 전원이 공급되지 않는지 확인하십시오.

플라스틱 및/또는 플라스틱 디스크로 감싼 프로브는 임의의 극한 조건에서 점화가 가능한 수준의 정전하를 발생할 수 있습니다. 따라서 폭발할 가능성이 잠재하는 대기 중에서 프로브를 사용하는 경우 정전기 방전을 방지하기 위해 적절한 조치를 취해야 합니다.

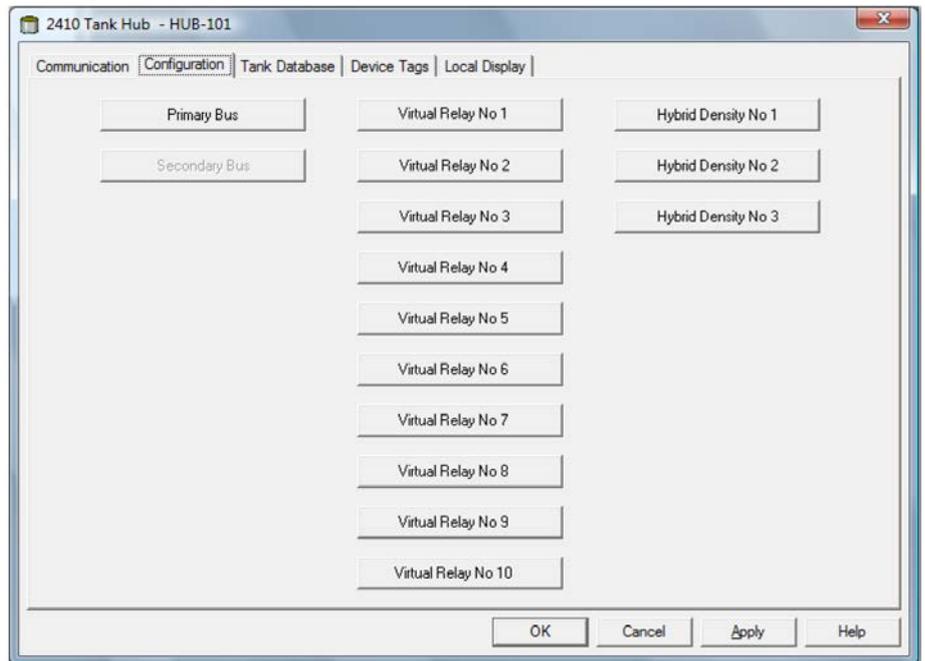
## C.2 WINSETUP의 고급 구성

TankMaster WinSetup 설치 마법사에 포함되지 않는 2410 Tank Hub용 고급 옵션이 있습니다. 이 옵션은 WinSetup 구성 소프트웨어의 **Properties** 옵션을 통해 이용할 수 있습니다.

Rosemount 2410의 고급 구성 옵션에 접근하는 방법은 다음과 같습니다.

1. TankMaster WinSetup 작업 창에서 2410 Tank Hub 장치 아이콘에 커서를 위치하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하십시오.
2. **Properties** 옵션을 선택하십시오. 2410 Tank Hub 창이 나타납니다.

그림 C-1. 기본 및 고급 구성 탭을 포함하는 2410 Tank Hub/Configuration 창



3. **Configuration** 탭을 선택하십시오.
4. **Configuration** 창은 Primary/Secondary Bus, Virtual Relays 및 Hybrid Density 계산에 필요한 버튼을 포함합니다. 이들 기능의 구성 방법은 다음 절을 참조하십시오.

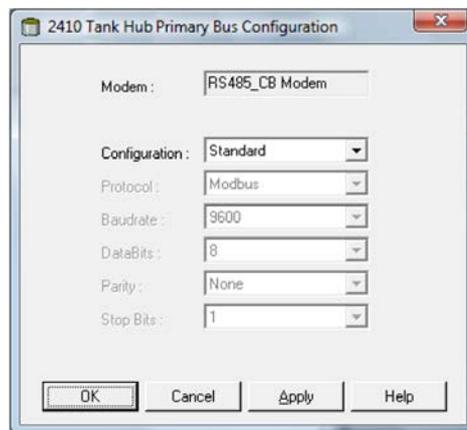
### C.3 PRIMARY BUS

Rosemount 2410에는 FCU 또는 제어실 컴퓨터와의 통신에 사용하는 Primary Bus 를 장착합니다. Primary Bus는 TRL2 및 RS-485 버스 통신을 지원합니다.

*Primary Bus* 창 여는 방법:

1. TankMaster WinSetup 작업 창에서 2410 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하십시오.
2. **Properties** 옵션을 선택하십시오.
3. *2410 Tank Hub* 창에서 *Configuratio* 탭을 선택하십시오.
4. **Primary Bus** 버튼을 클릭하십시오.

그림 C-2. *Primary Bus Configuration* 창



*Primary Bus Configuration* 창을 사용하여 프로토콜, 전송 속도 및 다른 통신 설정을 구성할 수 있습니다. 이 방법은 2410 Tank Hub의 소프트웨어를 업그레이드할 때 통신 속도를 극대화하는데 유용할 수 있습니다.

통신 매개 변수의 변경:

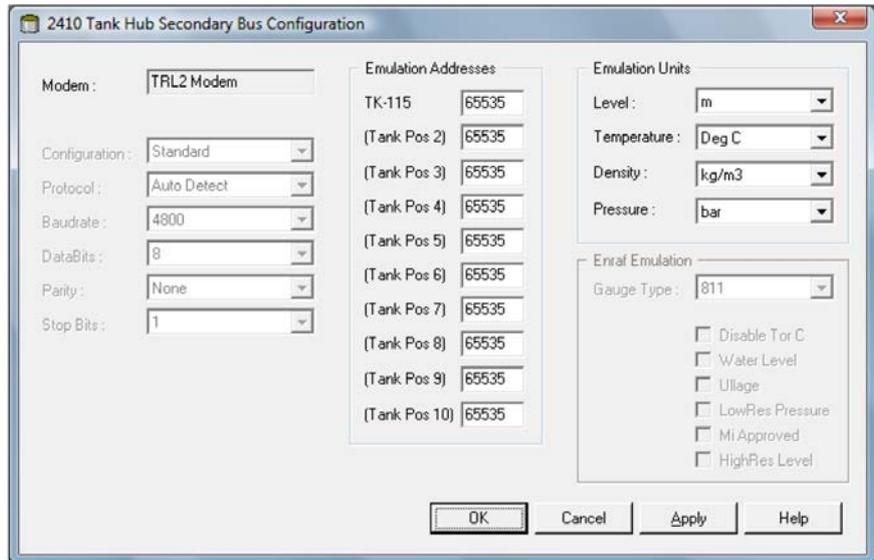
1. *Configuration* 필드에서 *Standard* 을 *Non-Standard* 로 변경하십시오.
2. 원하는 통신 매개 변수 값을 선택하십시오.
3. OK를 선택하여 현재의 구성을 저장하고 *Primary Bus Configuration* 창을 선택하십시오.

## C.4 SECONDARY BUS(2차 버스)

Rosemount 2410 Secondary Bus는 Emulation장치와 통신에 사용됩니다. Secondary Bus는 TRL2 Modbus, Enraf, Varec, L&J, Profibus 등의 프로토콜을 지원합니다. *Secondary Bus* 창 여는 방법:

1. WinSetup 작업 창에서 2410 Tank Hub 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하십시오.
2. **Properties** 옵션을 선택하십시오.
3. *2410 Tank Hub* 창에서 *Configuration* 탭을 선택하십시오.
4. **Secondary Bus** 버튼을 클릭하십시오.

그림 C-3. *Secondary Bus Configuration* 창



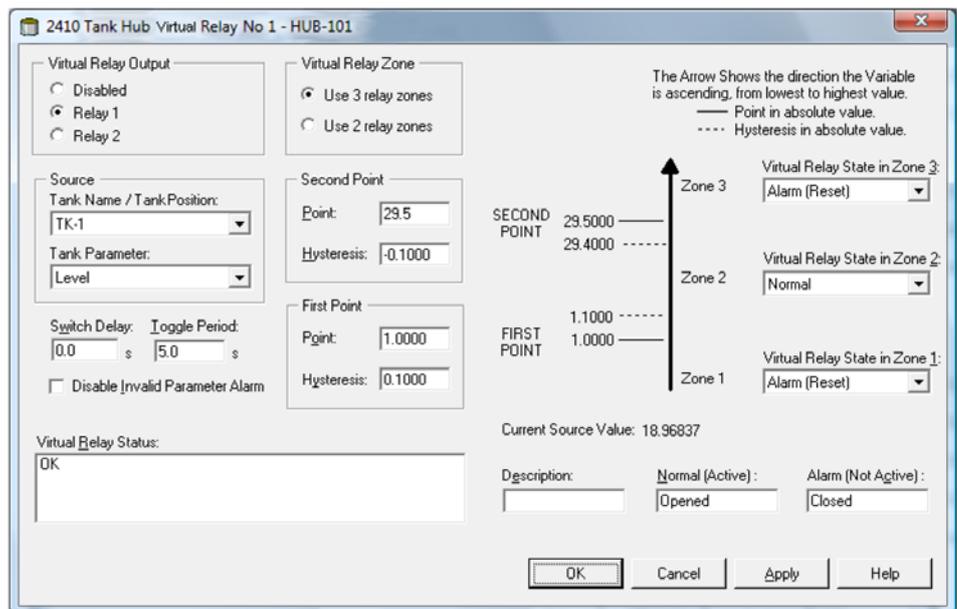
*Secondary Bus Configuration* 창을 사용하여 프로토콜, 전송 속도 및 다른 통신 설정을 구성할 수 있습니다.

## C.5 릴레이 출력

Rosemount 2410 에는 설정점 1개 또는 2개를 사용하여 구성할 수 있는 릴레이가 2개 있습니다. 제어 모드(자동/사용 안 함), 릴레이 출력 소스, 설정점 등을 지정할 수 있습니다. *2410 Tank Hub Virtual Relay* 창 열기:

1. WinSetup 작업 영역에서 2410 버튼을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Properties** 와 *Configuration* 탭을 선택하십시오.
2. *Virtual Relay No.* 중 하나를 클릭하십시오(C-3 페이지의 "WinSetup의 고급 구성"을 참조하십시오).

그림 C-4. 2410 릴레이 출력 구성



### 2 ~ 3개의 릴레이 구역 사용

2 ~ 3개의 릴레이 구역을 사용할 수 있습니다. 각각의 이 구역에서 서로 다른 릴레이 상태를 사용할 수 있습니다.

2 릴레이 구역과 함께 설정점 하나를 사용하십시오: 1번째 지점

3 릴레이 구역과 함께 설정점 2개를 사용하십시오: 1번째 및 2번째 지점

### 1번째 및 2번째 설정점

1번째 및 2번째 설정점은 구역 1, 2, 3사이 이동을 정의합니다. 이들 각 구역에서 서로 다른 릴레이 상태를 설정할 수 있습니다.

1번째 지점은 구역 1과 2사이 이동을 정의합니다.

2번째 지점은 구역 2와 3사이 이동을 정의합니다.

### Hysteresis

소스 변수가 설정점을 지날 때 릴레이가 임의의 상태에서 다른 상태로 전환됩니다. 소스 신호가 이전 구역으로 돌아오면 신호가 설정점과 히스테리시스 구역을 통과할 때까지 릴레이는 이전 상태로 다시 전환되지 않습니다.

### 가상 릴레이 상태

3가지 가상 릴레이 상태를 이용할 수 있습니다.

표 C-1. 2410 Tank Hub 릴레이 상태

가상 릴레이 상태	설명
경고	경고 상태에서 릴레이 전원이 차단됩니다. 릴레이 연결 방식에 따라 전원이 차단된 상태에서 릴레이가 열리거나 닫힐 수 있습니다. <b>Normally Open</b> 으로 정의된 릴레이는 경고 상태에서 열립니다. 릴레이가 <b>Normally Closed</b> 로 구성되면 경고 상태에서 닫힙니다.
정상	정상 상태에서 릴레이 전원이 인가됩니다.
토글	릴레이는 정상과 경고 상태를 주기적으로 전환합니다.

### 가상 릴레이 출력

가상 릴레이 출력 설정은 릴레이의 활성화 또는 비활성화 여부를 결정합니다.

표 C-2. 2410 Tank Hub 릴레이 제어 모드

가상 릴레이 출력	설명
사용 안 함	릴레이 기능이 꺼집니다.
릴레이 1/릴레이 2	릴레이 출력을 연결하는 실제 릴레이를 지정하십시오. 2410 Tank Hub에는 릴레이 하나 또는 2개를 장착합니다.

### 소스

릴레이 스위치를 토글하는 측정 변수를 지정합니다.

“탱크 이름/탱크 위치”는 Rosemount 2410 탱크 데이터베이스의 탱크 위치를 참조합니다. 탱크 데이터베이스는 2410 Tank Hub에 연결된 모든 장치를 특정한 탱크에 매핑합니다. 2410 Tank Hub 탱크 데이터베이스의 구성에 대한 정보는 *Raptor 시스템 구성 설명서*(문서 번호 300510EN)를 참조하십시오.

탱크 매개 변수는 릴레이 스위치를 토글하는 측정 변수를 지정합니다. 예를 들어 *Level, Delta\_Level, Ullage* 또는 다른 변수를 소스로 선택할 수 있습니다.

### 전환 지연

릴레이가 경고 상태로 전환하는데 지연되는 시간으로 릴레이가 경보에 반응하는데 걸리는 시간의 양을 가리킵니다. 이 매개 변수를 사용하여 소스 신호의 적은 온도 변동으로 인해 릴레이가 전화되는 것을 방지할 수 있습니다. 예를 들어 난류가 있는 제품 표면에서 이 상황이 발생할 수 있습니다.

### 토글 기간

릴레이가 토글 상태에 있는 경우 Toggle Period 에서 정의한 속도로 ON과 Off 사이를 전환합니다.

### 릴레이 출력 구성

릴레이 출력은 릴레이 전원이 차단될 때 접점 위치를 참고하면서 **Normally Open** 또는 **Normally Closed** 중에서 선택할 수 있습니다. 또한 경보(리셋) 상태도 참고합니다.

릴레이 용어는 표 C-3에서 설명합니다.

표 C-3. 릴레이 상태 용어

Normally Closed(NC)		Normally Open(NO)	
닫힘	열림	열림	닫힘
전원 차단	전원 인가	전원 차단	전원 인가
비활성화	활성화	비활성화	활성화
경보(리셋)	정상	경보(리셋)	정상

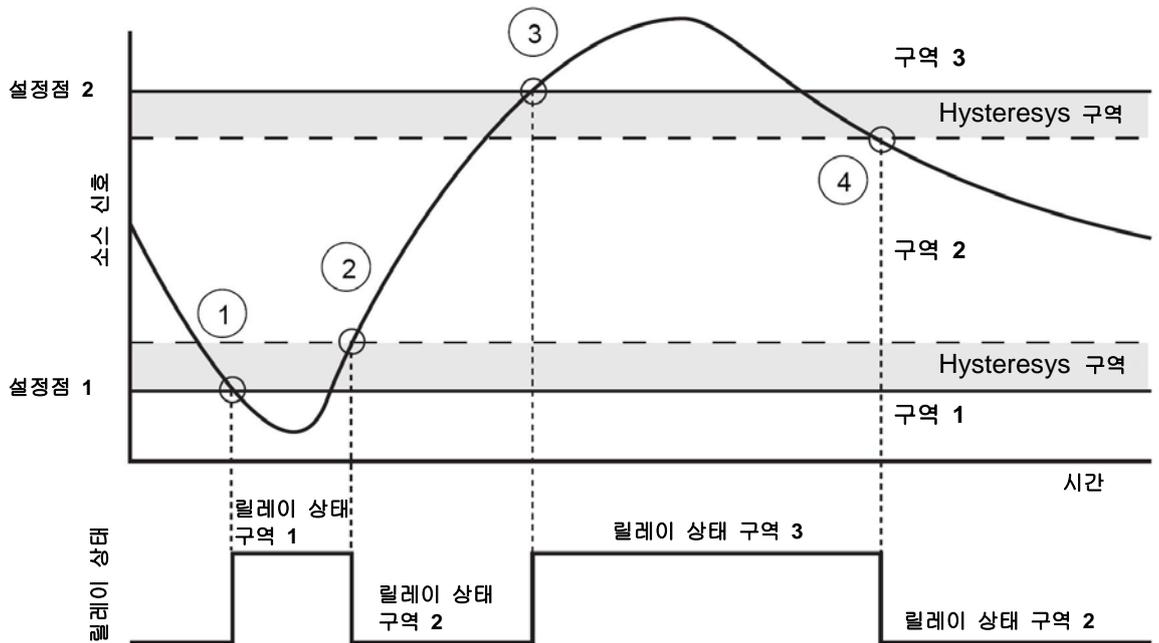
2410 Tank Hub을 원하는 릴레이 출력(Normally Open 또는 Normally Closed)으로 설정하는 방법에 대한 자세한 정보는 6-15 페이지의 “릴레이 출력 구성”을 참조하십시오.

### 릴레이 구역

2410 Tank Hub에 연결된 릴레이에 대한 설정점을 1 또는 2개 사용할 수 있습니다. 이 결과 2 또는 3 구역에 서로 다른 릴레이 상태를 지정할 수 있습니다. 각 구역에 대해 Normal, Alarm, Toggle 의 3가지 릴레이 상태를 설정할 수 있습니다.

각 설정점별로 소스 변수가 임의의 설정점 주변에서 단지 적은 양만 변할 경우 릴레이가 이전 상태로 다시 전환되는 것을 방지하는 Hysteresys 구역을 지정할 수 있습니다. 아래 그림에서 릴레이 설정점과 Hysteresys 구역의 원리를 보여줍니다. 이 예에서는 오직 두 상태만 사용했음을 유의하십시오.

그림 C-5. 릴레이 구역



1. 소스 신호가 설정점 1을 통과하고 구역 1에 대한 정의에 따라 릴레이 상태가 변합니다.
2. 소스 신호가 구역 2로 돌아오면 Hysteresys 구역을 통과할 때까지 구역 2 상태로 변하지 않습니다.
3. 소스 신호가 설정점 2를 통과하고 구역 3에 대한 정의에 따라 릴레이 상태가 변합니다.
4. 소스 신호가 설정점 2와 관련된 Hysteresys 값을 지나면 릴레이가 구역 2 릴레이 상태로 다시 전환됩니다.

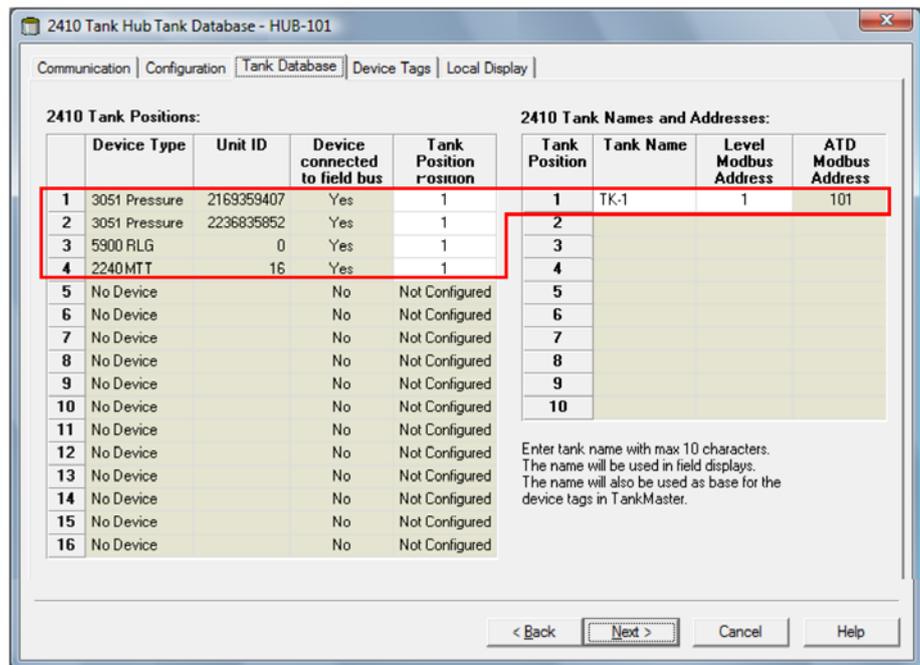
### C.6 Hybrid Density계산

*TankMaster* 를 사용하여 하이브리드 농도 시스템에서 관측 농도를 계산할 수 있습니다. 또한 *TankMaster*를 사용하지 않고 Rosemount 2410에 직접 연결된 호스트 시스템에 대한 농도 계산도 사용할 수 있습니다. 그 후, 2410 Tank Hub에서 내부적으로 농도를 계산합니다.

하이브리드 농도 어플리케이션용 Rosemount 2410의 설정 방법:

1. Vapor Pressure 센서(P3)와 Liquid Pressure 센서(P1)를 포함하는 탱크에 장치를 설치하여 연결하십시오.
2. *TankMaster WinSetup* 구성 프로그램을 시작하십시오.
3. *Raptor 시스템 구성 설명서*(문서 번호 300510EN)에서 설명하는 2410 Tank Hub를 구성하십시오. 그림 C-6에서와 같이 해당하는 장치가 2410 탱크 데이터베이스의 현재 탱크와 관련이 있는지 확인하십시오. 아래 예에서 5900S, 2240S, 및 2대의 3051S (P1과 P3)를 탱크에 설치합니다.

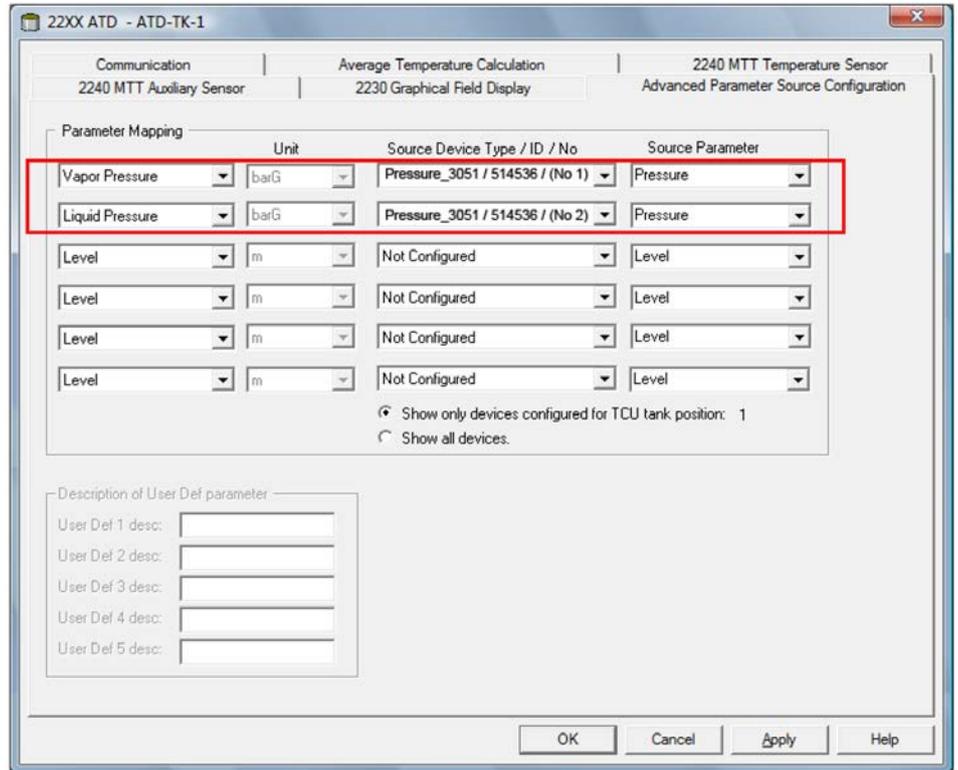
그림 C-6. 2410 탱크 데이터베이스 구성



4. *Raptor 시스템 구성 설명서*에 따라 5900S 를 구성하십시오.
5. *Raptor 시스템 구성 설명서*의 설명에 따라 ATD(Rosemount 2240S Multi-input Temperature Transmitter)를 구성하십시오.

6. 22XX ATD/Advanced Parameter Source Configuration 창에서 **Vapor Pressure(P3)**과 **Liquid Pressure (P1)** 매개 변수가 탱크의 실제 장치에 **Mapping** 되는지 확인하십시오. 설치된 증기압 센서가 없는 경우 수동 값을 대신 사용할 수 있습니다.

그림 C-7. 실제 센서에 매핑되는 압력 매개 변수



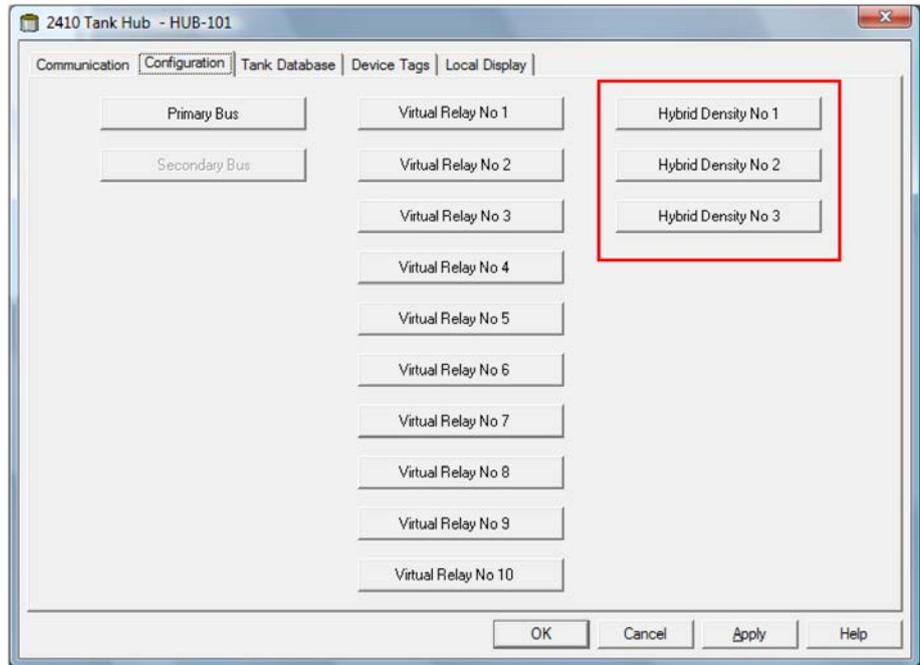
7. 2410 Tank Hub 의 Hybrid Density(2410 Hybrid Density) 기능을 구성하십시오. C-12 페이지의 “Hybrid Density계산”을 참조하십시오.
8. *Raptor* 시스템 구성설명서에 따라 탱크를 구성하십시오.

### C.6.1 Hybrid Density 구성

Rosemount 2410 Hybrid Density 기능의 구성 방법:

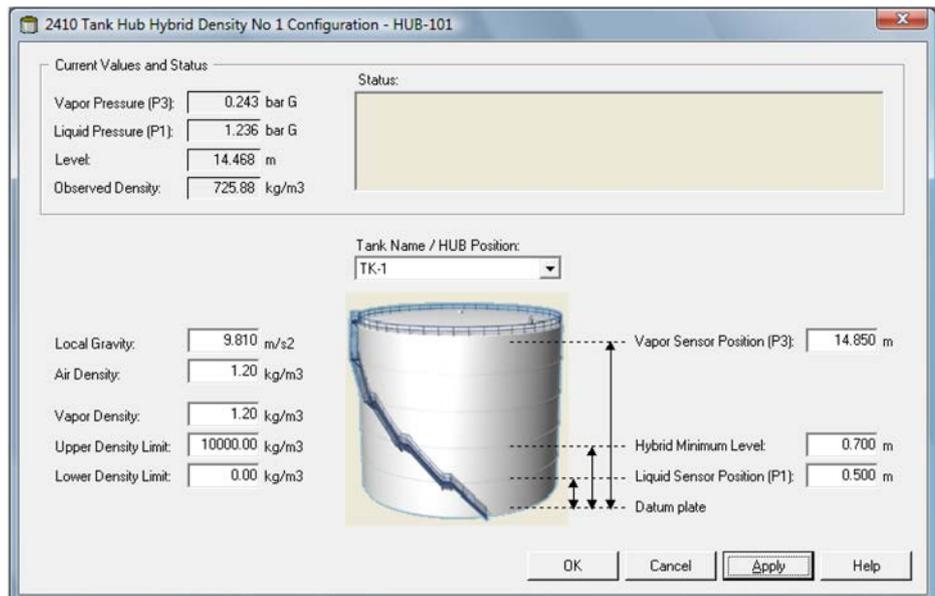
1. *2410 Tank Hub/Configuration* 창을 여십시오.

그림 C-8. 2410 Tank Hub Properties 창



2. **Hybrid Density No. [X]** (Hybrid Density 번호[x])를 클릭하여 *2410 Tank Hub Hybrid Density Configuration* 창을 여십시오. Hybrid Density 계산을 위해 탱크를 최대 3대까지 구성할 수 있습니다.

그림 C-9. 2410 Hybrid Density Configuration 창



3. **Tank Name/Hub Position** 목록에서 **Hybrid Density** 계산을 위해 구성할 탱크를 선택하십시오.
4. **Local Gravity, Air Density** 및 **Vapor Density** 를 입력하십시오. 이 매개 변수를 사용하여 관측 농도를 계산합니다. 재고 계산에 대한 정보는 **TankMaster WinOpi** 참조 설명서(문서 번호 303028EN)를 참조하십시오.  
TankMaster에서 이 범위 밖의 밀도 값을 통지합니다.
5. **P1** 센서 위치, 즉 액체 압력 센서 막의 중앙 위치를 입력하십시오.
6. **Hybrid Min Level** 를 입력하십시오. 이 값은 TankMaster에서 관찰 밀도를 계산하는 가장 낮은 제품 액위를 지정합니다. 일반적으로 저압 측 제품 액위가 센서 막에 근접할 때 압력 센서의 정확도가 떨어집니다. 따라서 밀도 계산이 “동결되는” 하한선을 지정할 수 있습니다. 예를 들어 **Hybrid Min Level**이 2.0 m이면 **Raptor** 시스템은 2.0 m 미만의 제품 액위에 대해 고정된 농도를 표시합니다.

---

#### 참고!

압력 센서와 제품 표면 사이 걸히가 아닌 실제 제품 액위를 지정하십시오.

---

7. **P3** 센서 위치, 즉, 탱크 **Zero Level/Datum Plate**에서 측정된 증기압 센서 막의 중심 위치를 입력하십시오.
8. **OK** 버튼을 클릭하여 **Hybrid Density** 구성을 저장하십시오.

## C.7 용량 구성

용량 계산을 위해 2410 Tank Hub를 구성하려면 C-15 페이지의 표 C-4를 참조하여 표준 탱크 모양 또는 **strapping table** 옵션을 선택하십시오. 표준 탱크의 경우 **Volume Offset**(용량 오프셋) 매개 변수를 지정하여 **Zero Level**(영 레벨)에 해당하는 0이 아닌(non-zero) 용량에 사용할 수 있습니다. **Zero Level**(영 레벨) 미만인 제품 용량을 포함할 경우 유용할 수 있습니다.

미리 정의된 탱크 모양 또는 **strapping table**을 사용하여 용량을 계산합니다. 다음 탱크 형상 중 하나를 선택할 수 있습니다.

- 구형
- 수평 실린더
- 수직 실린더

표준 탱크 형상에 대해 다음 매개 변수를 입력해야 합니다.

- 탱크 직경
- 탱크 길이(수평 실린더의 경우)
- 용량 오프셋(**Zero Level** 미만의 제품 용량을 포함하는 경우 이 매개 변수를 사용하십시오.)

### Strapping Table:

**Strapping Table** 옵션은 탱크 형상이 구형 또는 실린더와 같이 다르거나 용량에 대한 높은 정확도가 필요한 경우에 사용해야 합니다.

**Strapping Table**은 탱크를 3가지 세그먼트로 구분합니다. 탱크 바닥에서 시작하면서 **Level**(액위) 값과 해당하는 용량을 입력합니다. 이 수치는 일반적으로 탱크 도면 또는 탱크 제조 업체에서 제공하는 인증서에서 얻습니다. 스트래핑 지점을 최대 100개까지 입력할 수 있습니다. 각 액위값 별로 해당하는 총 용량을 지정하는 액위까지 입력합니다.

제품 표면이 테이블의 두 액위 값 사이에 있는 경우 용량 값을 삼입합니다.

### 용량 구성용 Holding/Input Register

4300 ~ 4732 Holding Register는 용량 구성에 사용됩니다. 아래의 표 C-4에서 서로 다른 매개 변수를 제공합니다(Holding Register를 보고 수정하는 방법에 대한 자세한 정보는 6-2 페이지의 “Input/Holding Register 보기”를 참조하십시오).

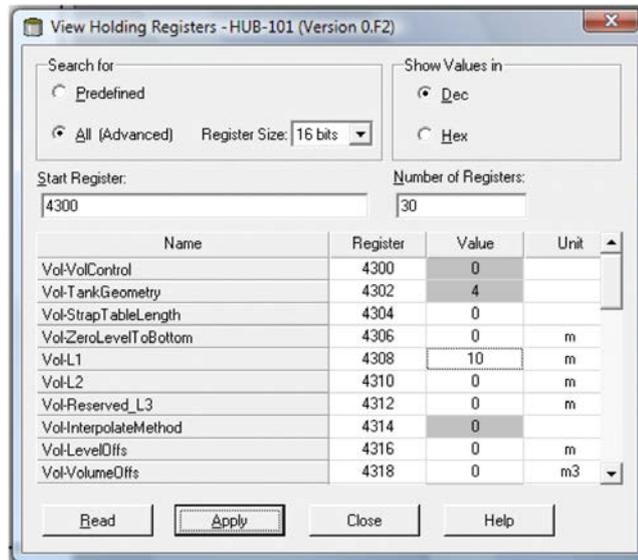
용량 계산을 위해 Rosemount 2410을 구성하면 IR3400 ~ IR3458, IR4700 ~ IR4710, IR3000 ~ IE3800의 Input Register 영역에서 결과로 생성되는 용량 값을 사용할 수 있습니다(페이지 C-16의 그림 C-11 참조).

표 C-4. 용량 계산을 위한  
Rosemount 2410 Holding  
Register

이름	Holding Register 번호	설명
용량 관리	4300	
탱크 형상	4302	0: 없음 1: Strapping Table 2: 구형 3: 수평 실린더 4: 수직 실린더
Strap table 길이	4304	사용한 Strapping Table 지점 수
Zero Level(영 레벨)에서 바닥까지	4306	영 레벨에서 탱크 바닥까지
L1	4308	탱크 직경
L2	4310	탱크 길이(수평 실린더의 경우)
보간법	4314	0: 선형 1: 2차
레벨 오프셋	4316	Strapping table 오프셋. 이 기능을 사용하여 영 레벨(비어있는 탱크)을 Datum Plate(기준판)에서 탱크 바닥으로 이동시킬 수 있습니다. Level Offset(레벨 오프셋)을 측정한 액위에 추가하여 Strapping Table에서 해당하는 용량 값을 찾습니다. 레벨 오프셋 값이 양성(+)이면 표시되는 용량이 증가합니다.
Volume offset(용량 오프셋)	4318	Strapping table 용량 오프셋. 이 기능을 사용하여 영레벨 미만의 제품 용량을 포함시키십시오. 계산한 용량에 이 오프셋 값을 추가합니다. <b>참고:</b> 미리 정의된 탱크 형상을 사용하는 경우에도 Volume Offset(용량 오프셋)을 추가합니다.
용량 단위	4320	40: Us Gallons 41: Liter 42: UK Gallons 43: Cubic Meter 46: Barrels 112: Cubic Feet
탱크 번호 (2410 탱크 데이터베이스는 서로 다른 탱크에 매핑되는 장치를 보여줍니다.)	4322	0: 비활성화 1: 탱크 1 2: 탱크 2 n: 탱크 n 10: 탱크 10
Strap Table 레벨 0	4334	Strapping Table 지점 번호 0에 대한 레벨 값
Strap Table 용량 0	4336	Strapping Table 지점 번호 0에 대한 용량 값
Strap Table 레벨 1	4338	Strapping Table 지점 번호 1에 대한 레벨 값
Strap Table 용량 1	4340	Strapping Table 지점 번호 1에 대한 용량 값
Strap Table 레벨 99	4730	Strapping Table 지점 번호 99에 대한 레벨 값
Strap Table 용량 99	4732	Strapping Table 지점 번호 99에 대한 용량 값

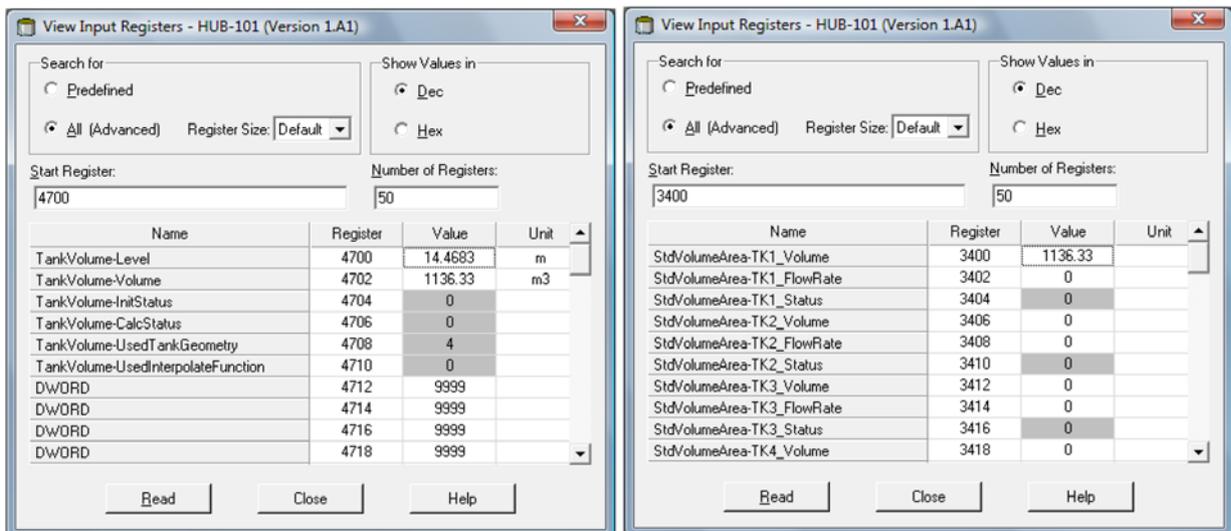
TankMaster WinSetup 프로그램을 사용하여 용량 계산에 필요한 Holding Register를 수정할 수 있습니다(그림 C-10 참조).

그림 C-10. TankMaster WinSetup의 용량 구성용 Holding Register 보기



용량 계산 결과는 Input Register **IR4702** 및 **IR3400** (탱크 1) 로 시작하는 Input Register 영역에서 사용할 수 있습니다. 결과는 그림 C-11에서와 같이 *View Input Registers* 창에 표시됩니다.

그림 C-11. TankMaster WinSetup의 용량 구성용 Input Register 보기



또한 용량 값은 **IR30000**(탱크 1의 경우 IR30148) 에서 시작하는 Input Register 영역에서도 사용할 수 있습니다.

### C.8 산술 연산

2410 Tank Hub는 여러 가지 산술 계산을 지원합니다. Holding Register 4800 ~ 4879는 최대 10개까지의 산술 연산에 사용됩니다. 탱크가 여러 개인 경우 연산을 수 차례 수행할 수 있습니다.

예를 들어 산술 연산을 사용하여 서로 다른 2개의 레벨 게이지를 통해 측정된 제품 액위 사이의 차이를 계산할 수 있습니다.

그림 C-12. 산술 연산용  
Rosemount 2410 Holding  
Register

이름	Holding Register 번호	설명
산술 연산 1	4800	수행할 산술 연산 0: 없음 1: 빼기 2: 더하기 3: 곱하기 4: 나누기
산술 1 기타 구성	4801	소스 기기를 무시
산술 1 TMV 형식 대상	4802	결과를 저장하는 탱크 측정 변수 56: TMV 델타 레벨 60: TMV 사용자 정의 1 61: TMV 사용자 정의 2 62: TMV 사용자 정의 3 63: TMV 사용자 정의 4 64: TMV 사용자 정의 5
산술 1 탱크 번호 대상	4803	결과를 저장하는 탱크 0: 비활성화 1: 탱크 1 2: 탱크 2 3: 탱크 3 4: 탱크 4 5: 탱크 5 6: 탱크 6 7: 탱크 7 8: 탱크 8 9: 탱크 9 10: 탱크 10
산술 1 A TMV 형식	4804	산술 연산 매개 변수 A용 탱크 측정 변수 형식
산술 1 A 탱크 번호	4805	산술 연산 매개 변수 A용 탱크 0: 비활성화 1: 탱크 1 2: 탱크 2 3: 탱크 3 4: 탱크 4 5: 탱크 5 6: 탱크 6 7: 탱크 7 8: 탱크 8 9: 탱크 9 10: 탱크 10
산술 1 B TMV 형식	4806	산술 연산 매개 변수 B용 탱크 측정 변수 형식

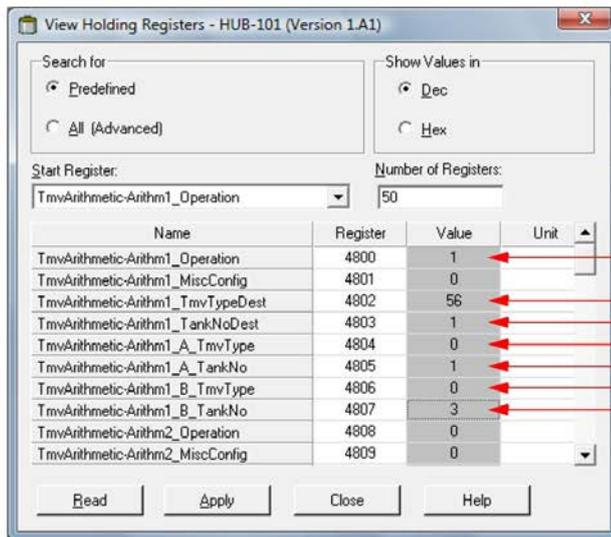
이름	Holding Register 번호	설명
산술 연산 1 B 탱크 번호	4807	산술 연산 매개 변수 B용 탱크 0: 비활성화 1: 탱크 1 2: 탱크 2 3: 탱크 3 4: 탱크 4 5: 탱크 5 6: 탱크 6 7: 탱크 7 8: 탱크 8 9: 탱크 9 10: 탱크 10
산술 연산 2	4808	
산술 연산 3	4816	
-	-	
산술 연산 10	4872	

### C.8.1 델타 레벨 계산

다음 예에서는 TankMaster WinSetup을 사용하여 Rosemount 2410을 구성해서 탱크 1과 탱크 3의 두 탱크에 대한 제품 액위 사이 차이를 계산하는 방법에 대해 설명합니다. 결과는 탱크 1의 *Delta\_Level*에 탱크 측정 변수로 저장합니다.

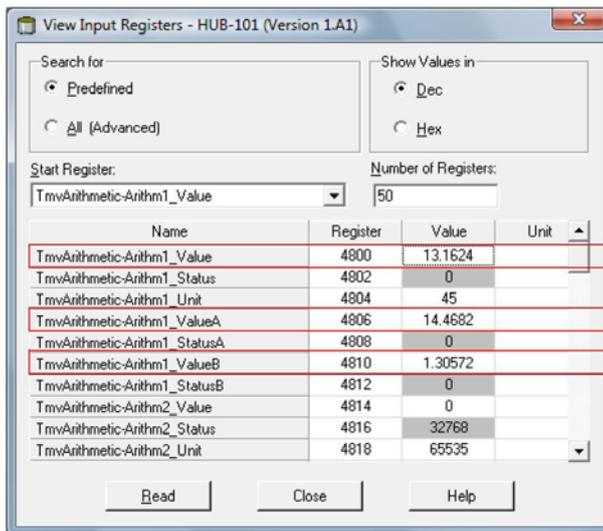
가상 릴레이 출력을 구성하여액위 차이가 지정한 값을 초과할 경우 릴레이를 실행하는 소스 매개 변수로 *Delta\_Level* 측정 변수를 사용할 수 있습니다. Rosemount 2410에 대한 릴레이 기능을 구성하는 방법에 대한 자세한 정보는 C-6 페이지의 “릴레이 출력”을 참조하십시오.

그림 C-13. Holding Register  
4800 ~ 4879로 구성된 산술 연산



1. 빼기를 선택하십시오.
2. 결과를 *TMV\_Delta\_Level* 탱크 측정 변수로 놓으십시오.
3. 탱크 1에 결과를 넣으십시오. 이제 결과를 탱크 1용 *TMV\_Delta\_Level*에 저장합니다.
4. 산술 연산 매개 변수 A의 경우 "탱크 측정 변수 = 레벨"을 선택하십시오.
5. 탱크 1에서 산술 연산 매개 변수 A를 선택하십시오.
6. 산술 연산 매개 변수 B의 경우 "탱크 측정 변수 = 레벨"을 선택하십시오.
7. 탱크 3에서 산술 연산 매개 변수 B를 선택하십시오.

그림 C-14. 결과가 4800 이상의 Input Register에 표시됩니다.



- 결과를 Input Register 4800에 표시합니다.
- 매개 변수 A
- 매개 변수 B



# Index

## Numerics

2160 Field Communication Unit 2-7, 4-5  
2410 ..... 2-7  
2410 Tank Hub ..... 2-1, 2-7  
2410 Tank Hub Simulation window 6-12  
5300 Guided Wave Radar ..... 2-8  
5400 Radar Level Transmitter ..... 2-8  
5900S Radar Level Gauge ..... 2-7  
9 V input voltage ..... 3-9

## A

Advanced configuration ..... 4-3, C-3  
Arithmetic calculations ..... C-17  
ATD ..... 4-3  
ATEX ..... B-7  
Auxiliary Tank Devices ..... 4-3

## B

Backup ..... 6-5  
Basic configuration ..... 4-3

## C

Cable entries ..... 2-4  
Cable length ..... 3-16  
Cable parameters ..... 3-6  
Cable selection Tankbus ..... 3-6  
Cabling  
  TRL2 Bus ..... 3-16  
Calculate Parameter ..... 6-12  
Caution ..... 1-2  
CE Marking ..... 1-2  
Communication ..... 4-3  
Configuration backup ..... 6-5  
Configuration tools ..... 4-2  
Configure Diagnostic Registers ..... 6-7  
cry files ..... 6-9

## D

Default database ..... 6-16  
Delta Level ..... C-19  
Device Live List ..... 6-4  
Device status ..... 6-23  
Device Tags ..... 4-3  
DeviceIniFiles folder ..... 6-8

Diagnostic Registers ..... 6-7  
  configure ..... 6-7  
  Log Setup ..... 6-7  
Diagnostic registers ..... 6-7  
Diagnostics ..... 6-7  
Display  
  presentation ..... 5-2  
  start-up information ..... 5-4  
  toggle rate ..... 5-2  
  variables ..... 5-2  
Display Toggle Time ..... 5-8

## E

Error codes ..... 5-5  
Error LED ..... 5-7  
Error messages ..... 5-5, 6-26

## F

FCU ..... 2-7, 4-5  
Field Communication Unit ..... 2-7  
First and second set points ..... C-6  
FISCO ..... 3-6  
FISCO fieldbus segment ..... 3-8  
FM symbol ..... 1-2  
Foundation fieldbus ..... 3-8

## G

Glands ..... 3-5  
Grounding ..... 3-6  
Grounding terminal ..... 2-4

## H

Holding Registers  
  Viewing ..... 6-2  
Hybrid Density ..... 4-3, C-3  
Hybrid density calculations ..... C-13  
Hybrid density configuration ..... C-10  
Hybrid Density Configuration window C-12  
Hybrid Min Level ..... C-13  
Hysteresis ..... C-6, C-9

## I

ini files ..... 6-8  
Input Registers ..... 6-2  
Input voltage ..... 3-9

Integral Display ..... 4-3  
Integral display ..... 2-2, 3-2  
IS compartment ..... 3-23

## L

LCD ..... 5-4  
LCD start-up information ..... 5-4  
LED color codes ..... 5-6  
LED error codes ..... 5-7  
Live List ..... 6-4  
Local Display tab ..... 5-8  
Log Setup button ..... 6-7

## M

Manual Control of Relay ..... 6-14  
Manual Control Relay ..... 6-14  
Manual Relay State ..... 6-14  
Multiple tank version ..... 2-2

## N

Non-IS compartment ..... 3-17  
Normally Closed ..... 3-21  
Normally Open ..... 3-21, C-8

## O

Observed Density ..... 2-2, C-10

## P

P1 Sensor Position ..... C-13  
P3 Sensor Position ..... C-13  
Power consumption ..... 3-7  
Power Supply ..... 3-20  
Predefined ..... 6-3  
Primary Bus ..... 2-2, C-4  
Primary Communication Bus ..... 3-20  
Primary/Secondary Bus configuration 4-3  
Product Certificates ..... B-1  
Product Temperature ..... 6-13  
Program Devices window ..... 6-9

## R

Relay Functions ..... 4-3  
Relay functions ..... 2-2, 2-7  
Relay output ..... C-6

Relay output configuration	Simulation .....	6-12	Type "A" fieldbus cable .....	3-6
first and second set points...C-6	advanced.....	6-13		
hysteresis .....	Observed Density.....	6-13	<b>U</b>	
hysteresis zone .....	Product Temperature.....	6-13	Upload Database .....	6-6
jumper settings .....	Volume .....	6-13		
K1, K2 .....	Simulation Mode .....	6-12	<b>V</b>	
Normally Closed.....	Simulation Time .....	6-12	View Diagnostic Registers .....	6-7
Normally Open .....	Simulation window .....	6-12	View Diagnostic Registers window.....	6-7
Relay zones .....	Single tank version.....	2-2	Viewing Input and Holding Registers	
relay zones.....	Smart Wireless .....	2-2	All .....	6-3
set points .....	Smart Wireless THUM™ Adapter	2-2	predefined .....	6-3
switch delay.....	Software upgrade.....	6-8	Virtual Relay .....	C-6
toggle period .....	Solid state relays.....	2-2	Virtual Relay Output.....	C-19
using first/second point.....	Source .....	C-7	Virtual Relay Output setting .....	C-7
virtual relay states .....	Start-up information.....	2-2, 5-4	Virtual Relays.....	C-3
Relay Outputs .....	Strapping Table .....	C-14	Volume calculations .....	C-14
Relay states .....	Strapping table .....	C-14	Volume Configuration.....	C-15
Relays.....	Sunshade.....	3-2	Holding registers .....	C-15
normally closed .....	Switch Delay .....	C-7	strapping table.....	C-14
normally open.....	Symbols .....	1-2	tank shapes .....	C-14
RS485 Bus.....			Volume Offset.....	C-14
RS-485 Modbus.....			Volume Offset .....	C-14
	<b>T</b>			
<b>S</b>	Tank Database .....	4-3	<b>W</b>	
Safety locking screw .....	Tank Hub.....	2-1	Warning messages .....	6-24
Safety Reset Time .....	Tank Hub Virtual Relay .....	C-6	Warnings.....	6-24
Save database.....	Tank shapes.....	C-14	WinOpi.....	2-7
Save Database to File.....	Tankbus .....	2-1, 3-8, 3-24	WinSetup .....	2-7
Secondary Bus .....	TankMaster .....	2-7	Winsetup.....	4-2
Secondary Communication Bus	Terminal compartment .....	2-4	Wireless HART .....	2-2
Segment design.....	Termination .....	3-8	Write Protect .....	6-10
SIL Alarm Relay output .....	Toggle Period.....	C-7	Write Protect window .....	6-10
	Toggle rate .....	5-2	Write protection switch.....	2-4, 6-11
	TRL2 Bus.....	3-16		
	TRL2 Modbus .....	2-2		



*Rosemount와 Rosemount 로고는 Rosemount Inc.의 상표입니다.  
HART는 HART Communication Foundation의 상표입니다.  
PlantWeb은 Emerson Process Management 그룹의 상표입니다.  
AMS Suite는 Emerson Process Management의 상표입니다.  
FOUNDATION은 Fieldbus Foundation의 상표입니다.  
VITON 및 Kalrez는 DuPont Performance Elastomers의 상표입니다.  
Hastelloy는 Haynes International의 상표입니다.  
Monel은 International Nickel Co.의 상표입니다.  
다른 모든 상표는 해당 소유자의 자산입니다.*

**Emerson Process Management**

Rosemount Tank Gauging  
Box 130 45  
SE-402 51 Göteborg  
SWEDEN  
전화(해외): +46 31 337 00 00  
팩스(해외): +46 31 25 30 22  
전자 우편: sales.rtg@emerson.com  
www.rosemount-tg.com