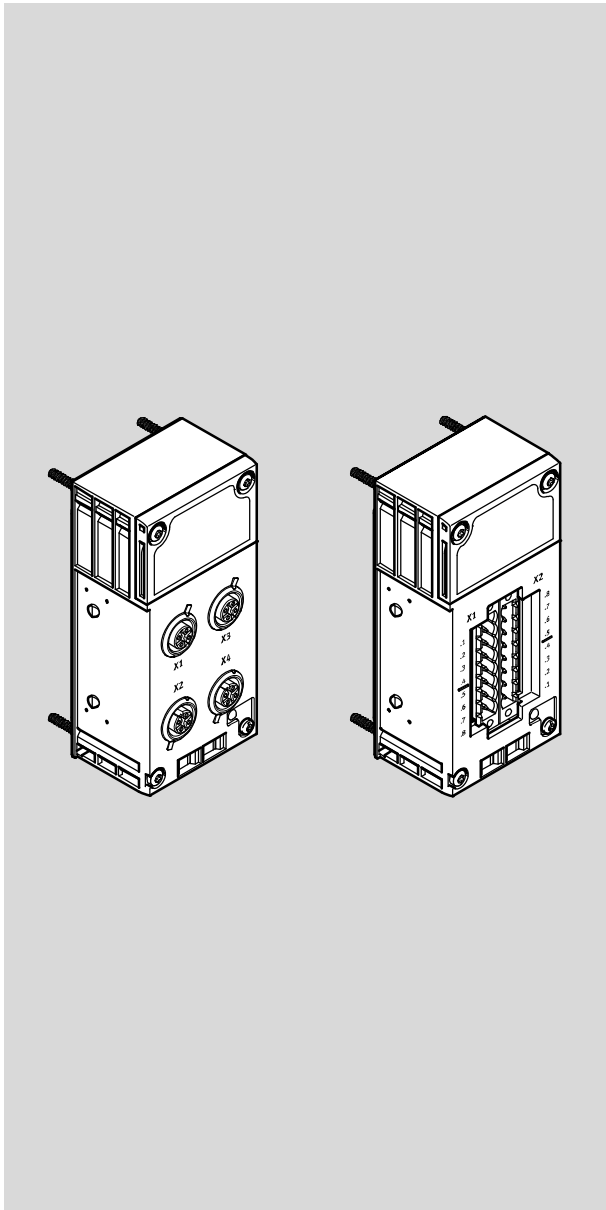


# 단자 CPX

## CPX-4AE-4AA-H

**FESTO**

ko 설명



8083250  
2017-12  
[8083256]

원본 사용설명서의 번역본  
E/A-Modul CPX-4AE-4AA-H-KO

HART®, Torx® 은(는) 특정 국가에서 해당 상표 소유자가 등록한 상표입니다.

기타 기호:



**참조사항**

물적 손상 또는 기능 손실



다른 문서의 권고 사항, 팁 및 조치

텍스트 레이블:

- 순서에 관계없이 수행할 수 있는 작업
- 1. 규정된 순서대로 수행해야 하는 작업
  - 일반적 열거
- ➔ 작업 결과/추가 정보 참조

# 목차

<b>1</b>	<b>이 문서에 관하여</b> .....	<b>5</b>
1.1	관련 문서 .....	5
1.2	제품 라벨 .....	6
1.3	명시된 규격 .....	6
<b>2</b>	<b>안전</b> .....	<b>7</b>
2.1	일반적인 안전 지침 .....	7
2.2	규정에 따른 사용 .....	7
2.3	전문 기술자의 자격 .....	8
<b>3</b>	<b>추가 정보</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>서비스</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>제품 개요</b> .....	<b>8</b>
5.1	기능 .....	8
5.2	아날로그 모듈의 구조 .....	9
5.3	연결 블록 .....	10
5.3.1	타입 .....	10
5.3.2	연결 및 표시 부재 .....	11
5.4	제품 고유의 용어 및 약어 .....	12
<b>6</b>	<b>조립</b> .....	<b>13</b>
6.1	일반적인 참고 사항 .....	13
6.2	연결 블록 기계식 코딩 .....	13
6.3	전자 모듈 및 연결 블록의 조립 .....	16
6.4	전자 모듈 및 연결 블록의 분해 .....	17
<b>7</b>	<b>설치</b> .....	<b>18</b>
7.1	설치의 전제 조건 .....	18
7.2	전원 장치 .....	18
7.3	아날로그 전류 채널의 구성 변경(DIL 스위치) .....	18
7.4	전기 장치 .....	21
7.4.1	케이블 연결에 관한 참고 사항 .....	21
7.4.2	M12 연결 블록에 연결 케이블 연결 .....	21
7.4.3	클램프-연결 블록에 연결 케이블 연결 .....	22
7.4.4	단자 연결부의 기계식 코딩 .....	25

7.5	연결 시나리오 .....	26
7.5.1	2-선 연결 피동형 HART 전송기 .....	26
7.5.2	3-선 연결 피동형 HART 전송기 .....	26
7.5.3	4-선 연결 능동형 HART 전송기 .....	27
7.5.4	2-선 연결 피동형 HART 액추에이터 .....	27
7.5.5	4-선 연결 능동형 HART 액추에이터 .....	28
<b>8</b>	<b>시운전 .....</b>	<b>29</b>
8.1	시운전의 전제 조건 .....	29
8.2	공정 이미지 및 주소 공간의 할당 .....	29
8.3	HART 변수 .....	30
8.4	매개변수 설정 .....	31
8.4.1	권장하는 매개변수 설정 순서 .....	31
8.4.2	매개변수 개요 .....	32
8.4.3	모듈 및 채널 매개변수에 대한 설명 .....	33
8.5	데이터 형식 및 실제값의 값 범위 .....	46
8.5.1	데이터 형식 .....	46
8.5.2	입력부 4 ... 20mA - 고정된 데이터 형식 .....	47
8.5.3	입력부 4 ... 20mA - 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식 .....	47
8.5.4	입력부 0 ... 20mA - 고정된 데이터 형식 .....	48
8.5.5	입력부 0 ... 20mA - 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식 .....	48
8.5.6	출력부 4 ... 20mA - 고정된 데이터 형식 .....	49
8.5.7	출력부 4 ... 20mA - 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식 .....	49
8.5.8	출력부 0 ... 20mA - 고정된 데이터 형식 .....	50
8.5.9	출력부 0 ... 20mA - 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식 .....	50
8.6	값의 범위 크기 조정 .....	51
<b>9</b>	<b>진단 .....</b>	<b>52</b>
9.1	일반 .....	52
9.2	오류 메시지 .....	53
9.3	LED 인디케이터 .....	55
<b>10</b>	<b>기술 데이터 .....</b>	<b>57</b>
<b>색인 .....</b>	<b>59</b>	

# 1 이 문서에 관하여

이 문서에는 제품의 작동 방식, 조립, 설치 및 시운전에 대한 설명이 기술되어 있습니다. 이 제품의 사용법에 대한 특정 사항은 기타 문서에 설명되어 있으며, 이 또한 참조해야 합니다  
 → 1.1 관련 문서.

## 1.1 관련 문서



제품에 대한 사용 가능한 모든 문서 → [www.festo.com/pk](http://www.festo.com/pk)

문서	내용
개요	이 제품의 사용법과 안전한 사용에 대한 지침 및 중요 참고 사항
CPX 시스템(CPX-SYS)에 대한 설명	CPX 단자의 기능 방식, 조립, 설치 및 시운전
버스 노드에 대한 설명	버스 노드가 장착된 CPX 단자의 시운전, 매개변수 설정 및 진단
구성품 및 연결된 주변 장치에 관한 문서	구성품의 사용
상위 제어장치 및 네트워크 내의 다른 접속 장치에 관한 문서	구성품의 시운전 및 매개변수 설정
방폭장치의 작동 조건	해당 허가를 받은 제품 모델의 경우: 폭발 위험이 있는 구역에서의 작동 조건

Tab. 1 관련 문서

## 1.2 제품 라벨

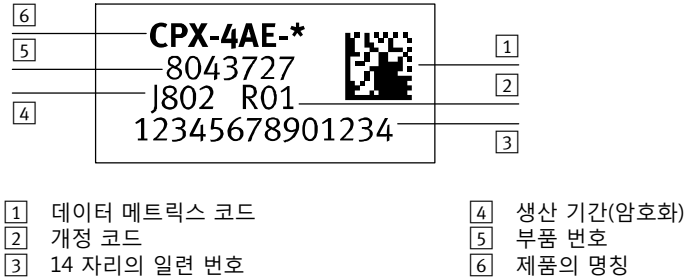


Fig. 1 제품의 라벨 - 보기

제품 라벨은 광도체의 헤드 부분에 있습니다 → Fig. 3.

적절한 장치를 사용하여 인쇄된 데이터 매트릭스 코드를 스캔하면 Festo의 Support Portal과 해당 제품에 관한 문서가 나타납니다. 또는 제품 키(제품 라벨에 표시된 11 자리 영숫자 코드)를 Support Portal의 검색창에 입력할 수 있습니다.

## 1.3 명시된 규격

<b>발간 버전</b>
NAMUR NE43:2003-02

Tab. 2 명시된 규격

## 2 안전

### 2.1 일반적인 안전 지침

- 기술적으로 완벽한 상태에서만 제품을 사용하십시오.
- 제품에 있는 표시를 고려하십시오.
- 사용 장치의 환경 조건을 고려하십시오.
- 조립, 설치 및 정비 작업을 하기 전: 전원 장치를 끄십시오.
- 정전기에 민감한 구성품을 다루는 방법에 관한 규정에 유의하십시오.
- 요구되는 보호 등급에 도달하려면 사용하지 않는 연결부는 보호 캡으로 막으십시오.
- 필요한 보호 등급의 연결 장치를 사용하십시오.
- 서늘하고 건조한 조건에서 자외선과 부식으로부터 보호되도록 제품을 보관하십시오. 보관 시간이 짧도록 유의하십시오.

### 2.2 규정에 따른 사용

이 아날로그 모듈은 Festo의 CPX 단자와 CPX-P 단자에만 사용하도록 규정되어 있습니다.

- 제품을 작동시킬 때 적절한 CPX 버스 노드만을 사용하십시오 → Tab. 3.  
버스 노드 CPX-FB13(PROFIBUS)에 HART 기능을 가진 아날로그 모듈을 최대 5개 연결하십시오.
- 모듈 구성품을 허용된 조합으로만 결합하십시오 → Tab. 4.
- 이 제품을 임의로 변경하지 말고, 반드시 원래의 상태로만 사용하십시오.  
오직 이 문서 및 기타 관련 문서에 기술된 개조 또는 변경만 허용됩니다.
- 산업 지역에서만 이 제품을 사용하십시오. 예를 들어 공장 지역과 주택이 섞여 있는 복합 지역 같은 산업 지역에서는 무선 장애에 대한 조치를 취해야 할 수도 있습니다.

버스 노드	필요한 개정
CPX-FB13 (PROFIBUS)	개정 34판 이상
CPX-FB33 (PROFINET IO)	개정 33판 이상
CPX-M-FB34 (PROFINET IO)	개정 33판 이상
CPX-M-FB35 (PROFINET IO)	개정 33판 이상

Tab. 3 적절한 버스 노드 및 필요한 개정

인터링크 블록	연결 블록 CPX-P-AB-4XM12-4POL	연결 블록 CPX-P-AB-2XKL-8POL
금속제 버전	허용됨	허용됨
플라스틱제 버전	허용되지 않음	허용됨

Tab. 4 연결 블록과 인터링크 블록의 허용된 결합

## 2.3 전문 기술자의 자격

이 문서는 자격을 갖춘 전문 기술자를 위한 것입니다. 본 문서를 이해하기 위해서는 전기 제어 시스템에 대한 경험이 필요합니다.

## 3 추가 정보

- 액세서리 → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- 예비 부품 → [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts).
- 문서 및 서류 → [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp).

## 4 서비스

기술과 관련된 문의 사항이 있으면 Festo의 해당 지역 담당자에게 연락하시기 바랍니다  
→ [www.festo.com](http://www.festo.com).

## 5 제품 개요

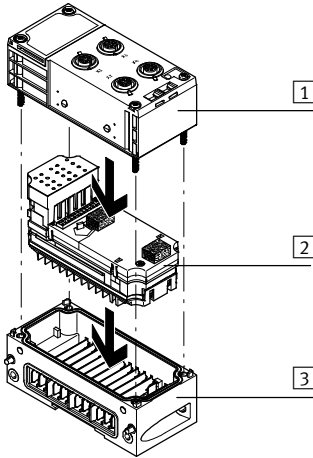
### 5.1 기능

HART 기능이 탑재된 아날로그 입력부 모듈은 아날로그 전류 입력부 및 출력부를 만들어서, 아날로그 전류 신호를 검출하여 계속 처리할 수 있도록 합니다.

- 4개의 아날로그 전류 채널, DIL 스위치를 통해 입력부 또는 출력부로서 구성 가능
- 모듈에 장착된 상태 및 오류 메시지 표시 LED 인디케이터
- 오류 모니터링의 매개변수 설정 가능
- 측정 범위 크기 조정 가능(16비트)
- 신호 범위 채널별 구성 가능:
  - HART 비탑재: 0 ... 20mA 또는 4 ... 20mA
  - HART 탑재: 4 ... 20mA
- 다음의 휴대용 장치에 연결 가능:
  - 2-, 3- 또는 4-선 센서
  - 2-, 3- 또는 4-선 액추에이터
- HART Communication Protocol Specification 7.5에 따른 HART 기능
- 버전 5, 6 및 7에서 HART 프로토콜 지원



## 5.2 아날로그 모듈의 구조



- 1 연결 블록
- 2 전자 모듈

- 3 전원 버스가 장착된 인터링크 블록

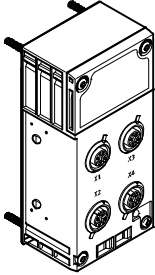
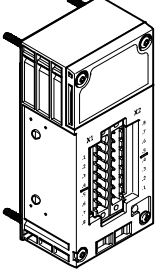
Fig. 2 아날로그 모듈의 구조 - 예시

모듈의 구성품	설명
연결 블록	- 휴대용 장치용 연결부를 제공합니다 →단원 5.3.
전자 모듈	- 모듈의 전자 구성품이 포함되어 있습니다 - 플러그 커넥터를 통해 연결 블록 및 인터링크 블록과 결합되어 있습니다
인터링크 블록	- CPX 모듈의 전기적 및 기계적 인터링크를 위한 하우징 하부 - 작동 및 부하 전압용 연결부가 장착된 버전 가능 - CPX 단자 전체의 고정 방식

Tab. 5 아날로그 모듈의 모듈 구성품

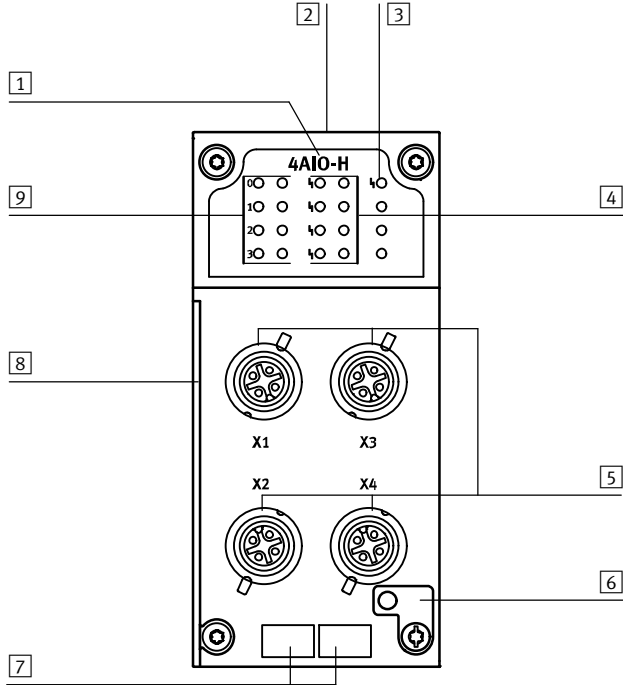
### 5.3 연결 블록

#### 5.3.1 타입

연결 블록의 타입	설명
 <p>CPX-P-AB-4XM12-4POL</p>	<p>M12 연결 블록</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소켓 M12 4개, 4-극</li> <li>- 원형 플러그인 커넥터 M12x1 및 SPEEDCON M12</li> <li>- 금속제 나사산을 통한 차폐 가능</li> </ul>
 <p>CPX-P-AB-2XKL-8POL</p>	<p>클램프 연결 블록</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 핀 스트립 COMBICON 2개, 8-극</li> <li>- 스프링 동작형 및 나사형 고정 장치에 있는 단자 스트립</li> </ul>

Tab. 6 연결 블록

5.3.2 연결 및 표시 부재



- |   |                                 |   |                                |
|---|---------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | 모듈 ID                           | 7 | 라벨 구역                          |
| 2 | 연결 블록 제품 라벨<br>(광도체의 헤드 부분에 부착) | 8 | 절연판용 슬롯                        |
| 3 | 모듈 오류 인디케이터(LED 적색)             | 9 | 채널 상태 인디케이터<br>(채널 하나당 LED 1개) |
| 4 | 채널 오류 인디케이터(LED 적색)             |   | LED 0 ... 3 (녹색): 입력부          |
| 5 | 전기 연결부(여기서는 M12)                |   | LED 0 ... 3 (노란색): 출력부         |
| 6 | 접지 연결부                          |   |                                |

Fig. 3 연결 및 표시 부재 - 예시 M12 연결 부재

## 5.4 제품 고유의 용어 및 약어

용어/약어	의미
A	출력부
CPX 단자(-P)	공정 산업에 사용하기에 특히 적합한 모듈형 전기 단자(본질 안전 전자 모듈 사용 가능)
E	입력부
HART	Highway Addressable Remote Transducer
HART 프로토콜	지능형 휴대형 장치의 데이터에 액세스할 수 있도록 하는, 플랫폼과 무관한 양방향 데이터 전송 프로토콜
PAE	입력부 공정 이미지 → 공정 이미지.
PAA	출력부 공정 이미지 → 공정 이미지.
PV	Primary Value
QV	Quaternary Value
SV	Secondary Value
TV	Tertiary Value
공정 이미지	공정 이미지는 제어장치에 있는 시스템 메모리의 구성 요소입니다. 주기적 프로그램이 시작할 때 입력부 어셈블리의 신호 상태가 입력부의 공정 이미지(PAE)로 전송됩니다. 주기적 프로그램이 끝날 때 출력부의 공정 이미지(PAA)가 신호 상태로서 출력부 어셈블리로 전송됩니다.

Tab. 7 제품 고유의 용어 및 약어

## 6 조립

### 6.1 일반적인 참고 사항

CPX 단자는 조립된 상태로 인도됩니다. 확장하거나 개조할 때 다시 조립해야 할 수 있습니다:

- 연결 장치 교체 시 연결 블록 분해 및 재조립
- DIL 스위치 설정 또는 전자 모듈 교체 시 전자 모듈 분해 및 재조립

#### CPX 단자에서의 배치



모듈에 배치에 대해 더 자세한 정보가 필요하시면 CPX 시스템의 설명서와 모듈의 문서를 참조하십시오 → 단원 1.1.

### 6.2 연결 블록 기계식 코딩

연결 블록을 전자 모듈에 잘못 배치하는 것을 방지하기 위해 이 연결을 기계식으로 코딩할 수 있습니다.

- 전자 모듈의 상부에는 단단히 부착된 코딩 핀이 있습니다 → Fig. 4, [1].
- 연결 블록의 하부에는 코딩 핀을 위한 틈새가 있습니다.
- 사전에 조립된 상태로 인도된 CPX 단자의 연결 블록은 출고 전 기계적으로 코딩되어 있습니다.

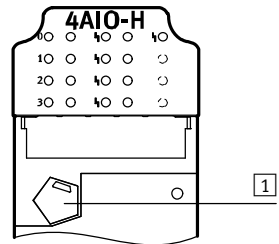
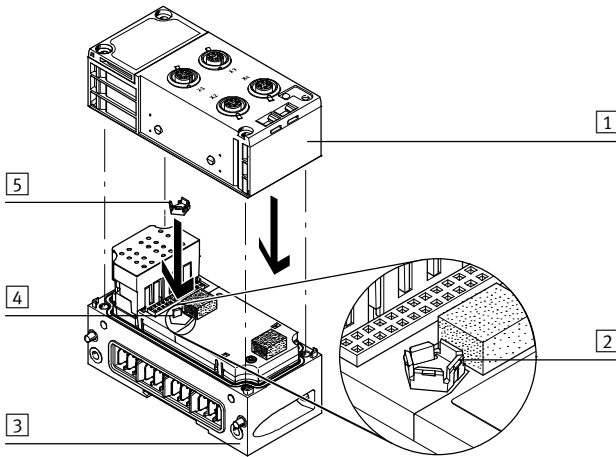


Fig. 4 전자 모듈에 있는 코딩 핀

연결 블록에 코딩 피스 삽입



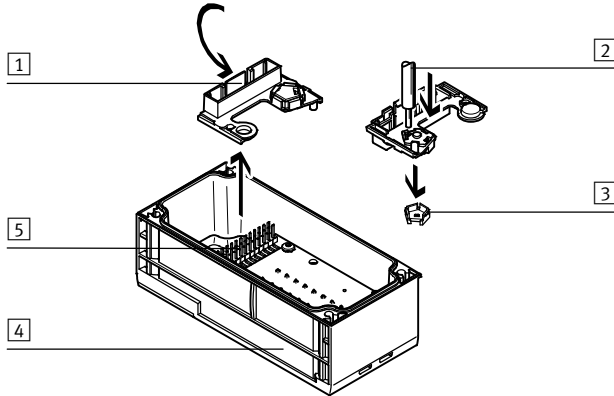
- |   |                   |   |       |
|---|-------------------|---|-------|
| 1 | 연결 블록             | 4 | 코딩 핀  |
| 2 | 코딩 피스에 있는 스냅 핏    | 5 | 코딩 피스 |
| 3 | 전자 모듈이 있는 인터링크 블록 |   |       |

Fig. 5 연결 블록의 기계식 코딩 - 보기

1. 전자 모듈이 있는 인터링크 블록 [3]을 평평한 면에 놓으십시오.
2. 스냅 핏 [2]를 사용하여 코딩 피스를 위를 이동시켜 코딩 핀 [4]에 갖다 대십시오.
3. 연결 블록의 커넥터를 전자 모듈의 커넥터 방향으로 정렬하십시오.
4. 코딩 피스가 연결 블록에서 맞물릴 때까지, 연결 블록을 기울어지지 않도록 하며 전자 모듈에 삽입하십시오.

### 연결 블록에서 코딩 피스 제거

장치의 구성을 변경하려면 코딩 피스를 연결 블록에서 제거해야 할 경우가 있을 수 있습니다.



1 잠금장치가 있는 커버

4 연결 블록

2 공구(예: 핀)

5 커넥터

3 코딩 피스

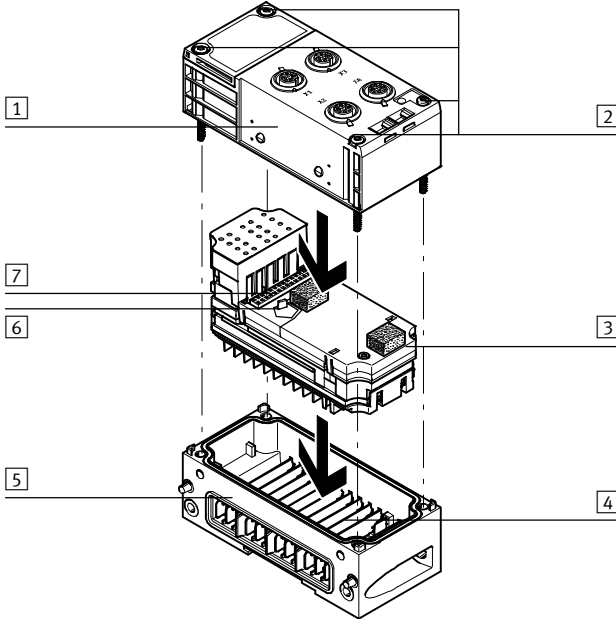
Fig. 6 코딩 피스 제거

1. 상부를 아래로 하여 연결 블록 [4]를 평평한 면에 놓으십시오.
2. 커버 [1]의 잠금을 해제한 다음 빼내십시오.
3. 코딩 피스 [3]을 적절한 공구 [2]로 눌러 빼내십시오.
4. 커버를 연결 블록 [5]의 커넥터에 삽입하십시오.

### 6.3 전자 모듈 및 연결 블록의 조립

#### 전제 조건

- 전원 전압이 차단된 상태여야 합니다.
- 인터링크 블록은 깨끗하고 이물질이 없어야 합니다.
- DIL 스위치는 켜진 상태여야 합니다 → Tab. 8.



- |   |              |   |         |
|---|--------------|---|---------|
| 1 | 연결 블록        | 5 | 인터링크 블록 |
| 2 | 나사(Torx T10) | 6 | 코딩 판    |
| 3 | 전자 모듈        | 7 | 커넥터     |
| 4 | 전원 버스        |   |         |

Fig. 7 전자 모듈 및 연결 블록의 조립 - 예시



## 전자 모듈 및 연결 블록의 조립



### 참고 사항

나사산이 손상되고 실링에 손상이 있으면 장치가 명시된 IP 보호 등급에 도달할 수 없습니다.

- 조립 전: 실링과 나사산을 검사하십시오.  
손상된 부품을 교체하십시오.

1. 실링과 실링면을 검사하십시오. 손상된 부품을 교체하십시오.
2. 전자 모듈을 기울어지지 않도록 하며 인터링크 블록에 삽입하십시오.
3. 전자 모듈을 스톱퍼까지 누르십시오.
4. 연결 블록을 전자 모듈이 장착된 인터링크 모듈 방향으로 정렬하십시오.
5. 연결 블록을 기울어지지 않도록 하며 인터링크 블록 방향으로 누르십시오.
6. 나사를 삽입한 다음 대각선 방향 순서로 죄십시오:
  - 플라스틱제 인터링크 블록: 셀프 태핑 나사
  - 금속제 인터링크 블록: 미터 나사산이 있는 나사
  - 조임 토크 0.9 ... 1.1Nm

## 6.4 전자 모듈 및 연결 블록의 분해

1. CPX 단자 전체의 에너지 공급장치를 끄십시오:
  - 압축공기
  - 전자 장치 및 센서의 작동 전압
  - 밸브의 부하 전압
2. 연결 블록의 나사를 푸십시오.
3. 연결 블록을 기울어지지 않도록 하며 전자 모듈의 커넥터에서 빼내십시오.
4. 전자 모듈을 기울어지지 않도록 하며 인터링크 모듈의 전원 버스에서 빼내십시오.

## 7 설치

### 7.1 설치의 전제 조건

- CPX 단자 전체의 에너지 공급장치를 끄십시오.
  - 압축공기
  - 전자 장치 및 센서의 작동 전압
  - 밸브의 부하 전압

### 7.2 전원 장치



작동 전압 및 부하 전압은 인터링크 블록이나 단자판을 통해 공급됩니다(Protective Extra-Low Voltage, PELV) → CPX 시스템의 설명서.

### 7.3 아날로그 전류 채널의 구성 변경(DIL 스위치)

#### 스위치 위치의 설명

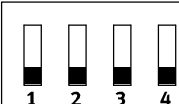
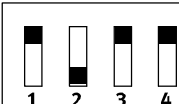

DIL 스위치를 사용하여 아날로그 전류 채널의 다음 기능을 구성할 수 있습니다:

- 입력부 또는 출력부 채널
- HART 변수(+16바이트)만큼 공정 이미지 확장



아날로그 전류 채널의 구성이 변경되면 CPX 단자의 최대 주소 범위를 준수하십시오 - 예를 들어 공정 이미지가 HART 변수만큼 확장되는 경우.

스위치 위치	버전	PAE	PAA	설명
<b>HART 변수가 없는 경우</b>				
	4AE-H	8바이트	0바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 입력부 채널 2: 입력부 채널 3: 입력부
	3AE1AA-H	6바이트	2바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 입력부 채널 2: 입력부 채널 3: 출력부
	2AE2AA-H	4바이트	4바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 입력부 채널 2: 출력부 채널 3: 출력부

스위치 위치	버전	PAE	PAA	설명
<b>HART 변수가 없는 경우</b>				
ON 	1AE3AA-H	2바이트	6바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 출력부 채널 2: 출력부 채널 3: 출력부
ON 	4AA-H	0바이트	8바이트	채널 0: 출력부 채널 1: 출력부 채널 2: 출력부 채널 3: 출력부
ON 	테스트 모드용의 예비 채널	-	-	-
<b>HART 변수가 있는 경우</b>				
ON 	4AE-H + 4HV	24바이트	0바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 입력부 채널 2: 입력부 채널 3: 입력부
ON 	3AE1AA-H + 4HV	22바이트	2바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 입력부 채널 2: 입력부 채널 3: 출력부
ON 	2AE2AA-H + 4HV	20바이트	4바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 입력부 채널 2: 출력부 채널 3: 출력부
ON 	1AE3AA-H + 4HV	18바이트	6바이트	채널 0: 입력부 채널 1: 출력부 채널 2: 출력부 채널 3: 출력부
ON 	4AA-H + 4HV	16바이트	8바이트	채널 0: 출력부 채널 1: 출력부 채널 2: 출력부 채널 3: 출력부

Tab. 8 DIL 스위치의 스위치 위치

## DIL 스위치의 설정

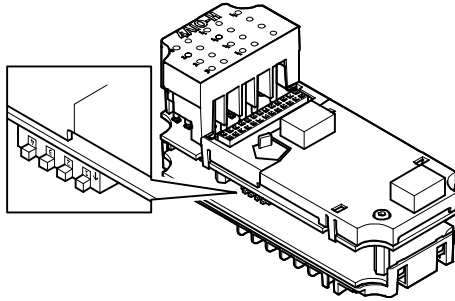


Fig. 8 아날로그 전류 채널을 구성하기 위한 DIL 스위치


1. CPX 단자 전체의 에너지 공급장치를 끄십시오:
  - 압축공기
  - 전자 장치 및 센서의 작동 전압
  - 밸브의 부하 전압
2. 연결 블록의 나사를 푸십시오.
3. 연결 블록을 기울어지지 않도록 하며 전자 모듈의 커넥터에서 빼내십시오.
4. 전자 모듈에서 DIL 스위치를 설정하십시오.
5. 연결 블록의 조립 → 단원 6.3.
  - 공정 이미지는 전원 장치를 켜 후 적용됩니다.

## 7.4 전기 장치

### 7.4.1 케이블 연결에 관한 참고 사항

- HART 휴대용 장치를 연결하는 경우: HART 사양에 따른 배선 요건을 준수하십시오.
- 휴대용 장치를 연결하는 케이블의 최대 길이를 준수하십시오: 500m.

### 7.4.2 M12 연결 블록에 연결 케이블 연결

소켓 M12	핀 <sup>1)</sup>	기능	신호
<b>X1</b> 	X1.1	24V <sub>SEN</sub> /IO <sub>0</sub>	AOUT <sub>0</sub>
	X1.2	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.3	II <sub>0</sub>	AIN <sub>0</sub>
	X1.4	0V <sub>SEN</sub>	XGND
<b>X2</b> 	X2.1	24V <sub>SEN</sub> /IO <sub>1</sub>	AOUT <sub>1</sub>
	X2.2	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	X2.3	II <sub>1</sub>	AIN <sub>1</sub>
	X2.4	0V <sub>SEN</sub>	XGND
<b>X3</b> 	X3.1	24V <sub>SEN</sub> /IO <sub>2</sub>	AOUT <sub>2</sub>
	X3.2	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	X3.3	II <sub>2</sub>	AIN <sub>2</sub>
	X3.4	0V <sub>SEN</sub>	XGND
<b>X4</b> 	X4.1	24V <sub>SEN</sub> /IO <sub>3</sub>	AOUT <sub>3</sub>
	X4.2	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	X4.3	II <sub>3</sub>	AIN <sub>3</sub>
	X4.4	0V <sub>SEN</sub>	XGND

1) 연결 및 표시 부재 → Fig. 3.

Tab. 9 연결 블록의 핀 할당 CPX-P-AB-4XM12-4POL

**i** 소켓 M12의 금속제 나사산은 CPX 단자의 접지 연결부와 내부에서 결합되어 있으며 차폐 연결부로서 사용될 수 있습니다.

- 적절한 플러그만을 사용하십시오 → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- 사용하지 않은 연결부를 보호 캡 ISK-M12로 막으십시오 → 액세서리.

7.4.3 클램프-연결 블록에 연결 케이블 연결

연결 블록	핀 <sup>1)</sup>	기능	신호
<b>X1</b> 	X1.1	24V <sub>SEN/IO0</sub>	AOUT <sub>0</sub>
	X1.2	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.3	I <sub>0</sub>	AIN <sub>0</sub>
	X1.4	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.5	24V <sub>SEN/IO1</sub>	AOUT <sub>1</sub>
	X1.6	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	X1.7	I <sub>1</sub>	AIN <sub>1</sub>
	X1.8	0V <sub>SEN</sub>	XGND
	<b>X2</b> 	X2.1	24V <sub>SEN/IO2</sub>
X2.2		0V <sub>SEN</sub>	XGND
X2.3		I <sub>2</sub>	AIN <sub>2</sub>
X2.4		0V <sub>SEN</sub>	XGND
X2.5		24V <sub>SEN/IO3</sub>	AOUT <sub>3</sub>
X2.6		0V <sub>SEN</sub>	XGND
X2.7		I <sub>3</sub>	AIN <sub>3</sub>
X2.8		0V <sub>SEN</sub>	XGND

1) 연결 및 표시 부재 → Fig. 3.

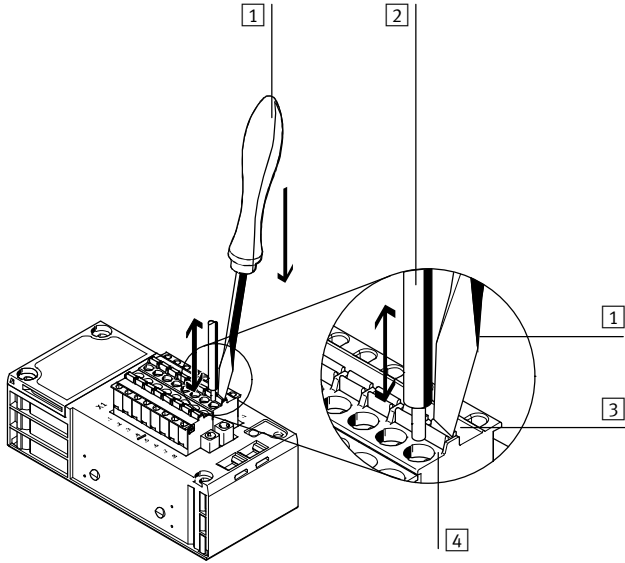
Tab. 10 클램프-연결 블록의 핀 할당 CPX-P-AB-2XKL-8POL



연결 블록 CPX-P-AB-2XKL-8POL에는 케이블 차폐용 연결부가 없습니다.

- 차폐나 등전위화를 별도로 구축하십시오.

스프링 동작형 고정 장치 내에 플러그 연결



- 1 스크류 드라이버, 블레이드 2.5 x 0.4mm
- 2 케이블
- 3 잠금해제 장치
- 4 단자 입구

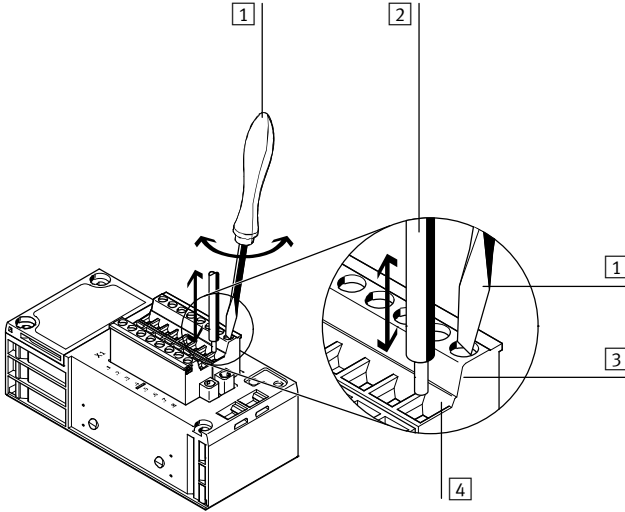
Fig. 9 스프링 동작형 고정 장치에 연결 케이블 연결

스프링 동작형 단자 NECU-L3G8-C1-...		
심선 엔드 슬리브를 포함한 도체 단면적	[mm <sup>2</sup> ]	0.25 ... 2.5
절연 피복 제거 길이	[mm]	10

Tab. 11 스프링 동작형 단자의 사양

- 적절한 단자 스트립만 사용하십시오 → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- 스프링 동작형 단자 하나당 도체 하나만 연결하십시오.
- 스크류 드라이버를 사용하여 잠금해제 핀을 누른 다음 도체 중단부를 심선 엔드 슬리브와 함께 스톱퍼까지 단자 개구 안으로 삽입하십시오.

나사형 고정 장치 내에 플러그 연결



- 1 스크류 드라이버
- 2 케이블
- 3 나사형 단자
- 4 단자 입구

Fig. 10 나사형 고정 장치에 연결 케이블 연결

나사형 단자 NECU-L3G8-C2-...		
심선 엔드 슬리브를 포함한 도체 단면적	[mm <sup>2</sup> ]	0.25 ... 2.5
절연 피복 제거 길이	[mm]	10

Tab. 12 나사형 단자의 사양

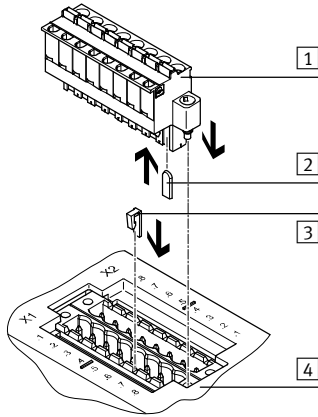
- 적절한 단자 스트립만 사용하십시오 → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).
- 나사형 단자 하나당 도체를 하나만 연결하십시오.
- 나사형 단자를 쏘 다음 도체의 종단부를 심선 엔드 슬리브와 함께 삽입한 후 나사형 단자를 단단히 죄십시오(조임 토크: 0.5 ... 0.6Nm).



### 7.4.4 단자 연결부의 기계식 코딩

단자 연결부를 하나의 코딩 시스템을 사용하여 기계식으로 코딩할 수 있습니다.  
 코딩 시스템을 선택 사양으로서 구입할 수 있습니다 → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue).

- 권장: 각 접점에 코딩 부재를 하나 장착하십시오.



1 단자 스트립

2 단자 스트립의 슬롯용 코딩 프로파일

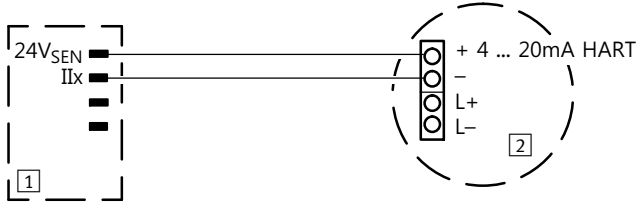
3 핀 커넥터에 있는 틈새용 코딩 슬라이드

4 핀 커넥터

Fig. 11 기계식 코딩 시스템의 사용

## 7.5 연결 시나리오

### 7.5.1 2-선 연결 피동형 HART 전송기



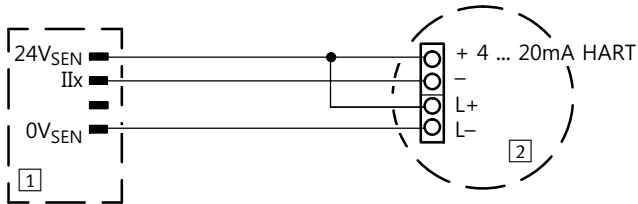
1 HART 입력부 모듈: 능동형

2 HART 전송기: 피동형

Fig. 12 피동형 HART 전송기의 2-선 연결

HART 전송기용 에너지 공급장치, HART 통신 및 동일한 전기 회로 내의 실제값

### 7.5.2 3-선 연결 피동형 HART 전송기



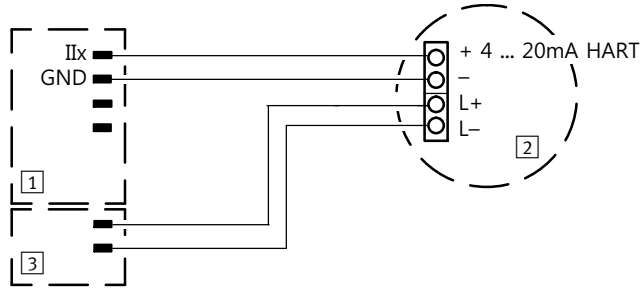
1 HART 입력부 모듈: 능동형

2 HART 전송기: 피동형

Fig. 13 피동형 HART 전송기의 3-선 연결

HART 입력부 모듈을 통해 HART 전송기에 에너지 공급

7.5.3 4-선 연결 능동형 HART 전송기

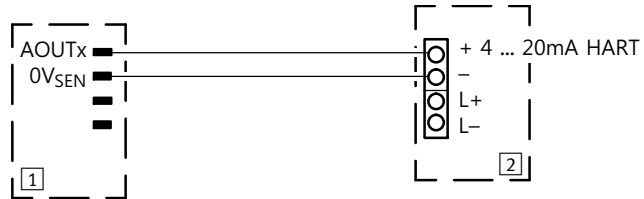


- 1 HART 입력부 모듈: 피동형
- 3 보조 에너지
- 2 HART 전송기: 능동형

Fig. 14 능동형 HART 전송기의 4-선 연결

보조 에너지를 통해 HART 전송기에 에너지 공급

7.5.4 2-선 연결 피동형 HART 액추에이터

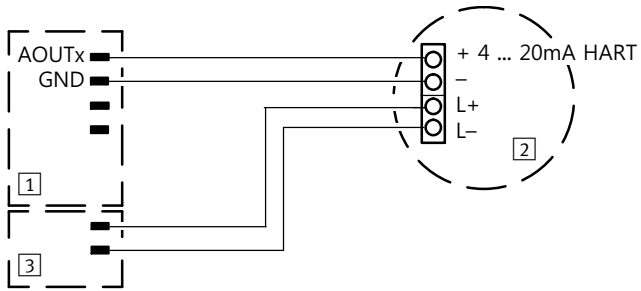


- 1 HART 출력부 모듈: 능동형
- 2 HART 액추에이터: 피동형

Fig. 15 피동형 HART 액추에이터의 2-선 연결

HART 액추에이터용 에너지 공급장치, HART 통신 및 동일한 전기 회로 내의 설정값 지정

7.5.5 4-선 연결 능동형 HART 액추에이터



- 1 HART 출력부 모듈: 피동형
- 2 HART 액추에이터: 능동형
- 3 보조 에너지

Fig. 16 능동형 HART 액추에이터의 4-선 연결

보조 에너지를 통해 HART 액추에이터에 에너지 공급

## 8 시운전

### 8.1 시운전의 전제 조건

- 아날로그 전류 채널을 구성하기 위한 DIL 스위치가 설정되어 있어야 합니다 → 단원 7.3.
- 아날로그 모듈이 CPX 단자에 완전히 장착되어 있고 또 연결되어 있어야 합니다.

### 8.2 공정 이미지 및 주소 공간의 할당

각각 64바이트의 입력부 및 출력부에서 주기적으로 데이터를 교환하기 위해 Pro CPX 단자를 이용할 수 있습니다.

버전	I/O	바이트의 내용 <sup>1)</sup>								주소 공간의 할당
		7	6	5	4	3	2	1	0	
4AE-H	입력부	IW CH3		IW CH2		IW CH1		IW CH0		8바이트
	출력부	-		-		-		-		0바이트
3AE1AA-H	입력부	-		IW CH2		IW CH1		IW CH0		6바이트
	출력부	-		-		-		SW CH3		2바이트
2AE2AA-H	입력부	-		-		IW CH1		IW CH0		4바이트
	출력부	-		-		SW CH3		SW CH2		4바이트
1AE3AA-H	입력부	-		-		-		IW CH0		2바이트
	출력부	-		SW CH3		SW CH2		SW CH1		6바이트
4AA-H	입력부	-		-		-		-		0바이트
	출력부	SW CH3		SW CH2		SW CH1		SW CH0		8바이트

1) IW CH0 = 실제값 채널 0(입력부), SW CH1 = 설정값 채널 1(출력부) 등.

Tab. 13 HART 변수가 없는 버전에 대한 공정 이미지

버전	I/O	바이트의 내용 <sup>1)</sup>											주소 공간의 할당	
		22 23	20 21	18 19	16 17	14 15	12 13	10 11	8 9	6 7	4 5	2 3		0 1
4AE-H + 4HV	입력부	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH3	IW CH2	IW CH1	IW CH0	24바이트
	출력부	-		-		-		-		-		-		0바이트
3AE1AA-H + 4HV	입력부	-	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH2	IW CH1	IW CH0	22바이트
	출력부	-	-		-		-		-		-		SW CH3	2 바이트
2AE2AA-H + 4HV	입력부	-	HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH1	IW CH0	20바이트	
	출력부	-	-		-		-		-		SW CH3	SW CH2	4 바이트	
1AE3AA-H + 4HV	입력부	-			HV4		HV3		HV2		HV1		IW CH0	18바이트
	출력부	-			-		-		-		SW CH3	SW CH2	SW CH1	6 바이트
4AA-H + 4HV	입력부	-			HV4		HV3		HV2		HV1		16바이트	
	출력부	-			-		-		SW CH3	SW CH2	SW CH1	SW CH0	8바이트	

1) IW CH0 = 실제값 채널 0(입력부), SW CH1 = 설정값 채널 1(출력부) 등; HV= HART 변수

Tab. 14 HART 변수가 있는 버전에 대한 공정 이미지

### 8.3 HART 변수

공정 이미지는 모두 4개의 HART 변수만큼 확장될 수 있습니다 → Tab. 14.

- HART 변수 하나당 크기: 4바이트
- 데이터 형식: 16비트 값  
상위 제어 시스템에 따라 낮은 바이트(Low Byte)와 높은 바이트(High Byte)를 상이하게 배치할 수 있습니다.
- 값이 유효하지 않다는 것을 확인하면 0xFFFF가 전송됩니다.
- 매개변수 설정 시 전송해야 할 HART 변수의 지정 → 단원 8.4.

## 8.4 매개변수 설정

CPX 단자와 여기서 설명한 모듈의 매개변수를 조작 장치(CPX-MM)나 소프트웨어 Festo Maintenance Tool(CPX-FMT)를 사용하거나 상위 시스템을 통해 설정할 수 있습니다.


### 8.4.1 권장하는 매개변수 설정 순서

변경된 매개변수는 완전히 검사하고 저장한 후에야 유효합니다(최대 30ms).

저장하기 전까지와 값이 유효하지 않은 경우에는 이전의 설정이 적용됩니다.

매개변수 설정의 오류를 방지하려면 매개변수의 설정을 변경할 때 다음의 순서를 준수하십시오:

1. 모듈 매개변수 "CPX 모듈 모니터링, 매개변수 설정 오류 모니터링"을 활성화하십시오  
→ Tab. 16.
2. 변경할 채널에 대한 채널 매개변수 "채널 0 ... 3의 모니터링"을 활성화하십시오 → Tab. 19.
3. 데이터 형식을 설정하십시오 → Tab. 18.
4. 각 채널에 대한 한계값을 설정하십시오 → Tab. 20, Tab. 21.
  - 상한값이 양의 값인 경우, 하한값보다 상한값을 먼저 설정하십시오.
  - 상한값이 음의 값인 경우, 상한값보다 하한값을 먼저 설정하십시오.

 매개변수 설정에 대한 추가 정보 → CPX 시스템에 대한 설명 및 필드버스 노드에 대한 설명.

8.4.2 매개변수 개요

Tab. 15 는 아날로그 모듈에 포함되어 있는 매개변수에 대한 개요입니다.  
매개변수에 대한 상세한 설명 → 단원 8.4.3.

기능 번호	비트	매개변수	사전 설정	세부 사항
4828 + m* 64 + 0	0	단락/과부하 모니터링	활성 상태	Tab. 16
	1 ... 6	예비	-	
	7	매개변수 설정 오류 모니터링	활성 상태	
4828 + m* 64 + 1	0	단락/과부하 후 작동	자동 복원	Tab. 17
	1 ... 7	예비	-	
4828 + m* 64 + 2	0 ... 7	예비	-	
4828 + m* 64 + 3	0 ... 7	예비	-	
4828 + m* 64 + 4	0 ... 7	예비	-	
4828 + m* 64 + 5	0 ... 7	예비	-	
4828 + m* 64 + 6	0	데이터 형식	(+/-) 기호 + 15비트	Tab. 18
	1 ... 3	예비	-	
	4	NAMUR NE43에 따른 모니터링	비활성 상태	
	5 ... 6	예비	-	
	7	예비	-	
4828 + m* 64 + 7 ... 10	0 ... 7	채널 0 ... 3 모니터링	-	Tab. 19
4828 + m* 64 + 11 ... 18	0 ... 7	채널 0 ... 3의 하한값	-27648	Tab. 20
4828 + m* 64 + 19 ... 26	0 ... 7	채널 0 ... 3의 상한값	27648	Tab. 21
4828 + m* 64 + 27	0 ... 3	HART 반복 횟수	0	Tab. 22
	4 ... 7	예비	-	
4828 + m* 64 + 28 ... 29	0 ... 7	채널 0 ... 3의 한계값 모니터링 히스테리시스	0	Tab. 23
4828 + m* 64 + 30	0 ... 7	채널 0 ... 3의 신호 범위	비활성 상태	Tab. 24
4828 + m* 64 + 31	0 ... 7	평활계수	비활성 상태	Tab. 26
4828 + m* 64 + 32	0 ... 7	IEEE 변수 0 ... 3	PV, 채널 0	Tab. 28
4828 + m* 64 + 33				
프로토콜 고유의 기능을 통한 액세스		채널 0 ... 3 fail safe	-	Tab. 31
		채널 0 ... 3 idle mode	-	Tab. 32
		채널 0 ... 3 force	-	Tab. 33

Tab. 15 모듈 및 채널 매개변수 개요



**8.4.3 모듈 및 채널 매개변수에 대한 설명**

<b>모듈 매개변수 단락/과부하 모니터링, 매개변수 설정 오류 모니터링</b>	
기능 번호	4828 + m* 64 + 0 <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span>
설명	<p>아날로그 모듈에서 다음의 오류 모니터링:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 단락 또는 과부하</li> <li>- 하한값 및 상한값에서 매개변수 설정 오류, 히스테리시스</li> </ul> <p>오류 모니터링을 개별적으로 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 활성화된 모니터링은 다음을 유발합니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CPX 필드버스 노드에서 오류 메시지</li> <li>- 오류 LED가 점등됩니다 → Fig. 18.</li> </ul> <p><b>KZS 모니터링</b></p> <p>KZS 모니터링은 CPX 단지 전체에 대해 활성화될 수 있습니다 → CPX 시스템의 설명.</p> <p><b>매개변수 설정 오류 모니터링</b></p> <p>채널 고유의 매개변수 설정 모니터링에 대한 전제 조건:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈 매개변수 “매개변수 설정 오류 모니터링”이 활성 상태입니다.</li> <li>- 채널 매개변수 “매개변수 설정 오류 모니터링”이 활성 상태입니다 → Tab. 19.</li> </ul>
할당	<p>비트 0: KZS 모니터링(센서 전원 장치의 단락 또는 과부하)</p> <p>비트 1 ... 6: 예비</p> <p>비트 7: 매개변수 설정 오류 모니터링</p>
값	<p>비트 0, 7: 0 = 비활성 상태</p> <p style="padding-left: 100px;">1 = 활성 상태(사전 설정)</p>

Tab. 16 모듈 매개변수 CPX 모듈 모니터링, 매개변수 설정 오류 모니터링에 대한 설명

<b>모듈 매개변수: 단락/과부하 후 거동</b>	
기능 번호	4828 + m* 64 + 1 <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span>
설명	입력부 또는 출력부에서 단락 또는 과부하 후 전원 장치의 거동 지정
할당	비트 0: 단락/과부하 후 작동 비트 1 ... 7: 예비
값	비트 0: 0 = 전압이 차단되도록 하십시오 전압이 다시 연결되도록 하려면 "Power On" 또는 모듈 매개변수의 매개변수 재설정이 필요합니다. 1 = 전압을 다시 연결하십시오 오류 원인을 제거한 후에는 전압이 자동으로 다시 연결됩니다(사전 설정).

Tab. 17 모듈 매개변수 단락/과부하 후 작동에 대한 설명

<b>모듈 매개변수: 데이터 형식, NAMUR NE43에 따른 모니터링</b>	
기능 번호	4828 + m* 64 + 6 <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span>
설명	데이터 형식의 설정 NAMUR NE43에 따른 모니터링의 활성화 - 신호 범위 4 ... 20 mA(HART 탑재 및 비탑재)에 유효한 모니터링 - 입력부의 값이 NAMUR NE43에 따른 한계값에 미달하거나 한계값을 초과하는 경우, 오류 메시지
할당	비트 0: 데이터 형식 설정 비트 1 ... 3: 예비 비트 4: NAMUR NE43에 따른 모니터링 비트 7: 예비
값	비트 0: 0 = (+/-) 기호 + 15비트(사전 설정) 1 = 선형 크기 조정 비트 4: 0 = 비활성 상태(사전 설정) 1 = 비활성 상태

Tab. 18 모듈 매개변수 데이터 형식, NAMUR NE43에 따른 모니터링에 대한 설명

채널 매개변수: 채널 0 ... 3의 모니터링	
기능 번호	$4828 + m^* 64 + 7$ <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span> $4828 + m^* 64 + 8$ $4828 + m^* 64 + 9$ $4828 + m^* 64 + 10$
설명	<p>아날로그 모듈의 각 채널에서 다음의 오류 모니터링:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하한값 및 상한값</li> <li>- 단선(무부하 운전)</li> <li>- 오버런 / 언더런</li> <li>- 하한값 및 상한값에서 매개변수 설정 오류</li> </ul> <p>오류 모니터링을 개별적으로 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다. 활성화된 모니터링은 다음을 일으킵니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CPX 필드버스 노드에서 오류 메시지</li> <li>- 오류 LED가 점등됩니다 → Fig. 18.</li> </ul> <p><b>하한값 및 상한값 모니터링</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하한값에 미달했을 때의 오류 메시지 → Tab. 20.</li> <li>- 상한값을 초과했을 때의 오류 메시지 → Tab. 21.</li> </ul> <p><b>단선(무부하 운전) 모니터링</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신호 범위 4 ... 20mA(HART 탑재 및 비탑재)에 유효</li> <li>- 입력부의 단선을 인식하기 위한 값의 범위 → 단원 8.5.</li> <li>- 입력부의 단선을 인식하는 것은 표시된 전류값이 최소 1mA인 경우에만 유효합니다.</li> </ul> <p><b>오버런/언더런 모니터링</b></p> <p>값 범위 밖에 있을 때의 오류 메시지 → 단원 8.5.</p> <p><b>매개변수 설정 오류 모니터링</b></p> <p>채널 고유의 매개변수 설정 모니터링에 대한 전제 조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈 매개변수 "매개변수 설정 오류 모니터링"이 활성화 상태입니다 → Tab. 16.</li> <li>- 채널 매개변수 "매개변수 설정 오류 모니터링"이 활성화 상태입니다.</li> </ul>
할당	<p>비트 0: 하한값 모니터링</p> <p>비트 1: 상한값 모니터링</p> <p>비트 2: 단선(무부하 운전) 모니터링</p> <p>비트 3: 오버런/언더런 모니터링</p> <p>비트 4 ... 6: 예비</p> <p>비트 7: 매개변수 설정 오류 모니터링</p>
값	<p>비트 0 ... 3: 0 = 비활성 상태(사전 설정) 1 = 비활성 상태</p> <p>비트 7: 0 = 비활성 상태 1 = 활성 상태(사전 설정)</p>

Tab. 19 채널 매개변수 채널 0 ... 3 모니터링에 대한 설명

채널 매개변수: 채널 0 ... 3의 하한값									
기능 번호	<table border="0"> <tr> <td>4828 + m* 64 + 11 (채널 0, Low Byte)</td> <td>4828 + m* 64 + 12 (채널 0, High Byte)</td> </tr> <tr> <td>4828 + m* 64 + 13 (채널 1, Low Byte)</td> <td>4828 + m* 64 + 14 (채널 1, High Byte)</td> </tr> <tr> <td>4828 + m* 64 + 15 (채널 2, Low Byte)</td> <td>4828 + m* 64 + 16 (채널 2, High Byte)</td> </tr> <tr> <td>4828 + m* 64 + 17 (채널 3, Low Byte)</td> <td>4828 + m* 64 + 18 (채널 3, High Byte)</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</p>	4828 + m* 64 + 11 (채널 0, Low Byte)	4828 + m* 64 + 12 (채널 0, High Byte)	4828 + m* 64 + 13 (채널 1, Low Byte)	4828 + m* 64 + 14 (채널 1, High Byte)	4828 + m* 64 + 15 (채널 2, Low Byte)	4828 + m* 64 + 16 (채널 2, High Byte)	4828 + m* 64 + 17 (채널 3, Low Byte)	4828 + m* 64 + 18 (채널 3, High Byte)
4828 + m* 64 + 11 (채널 0, Low Byte)	4828 + m* 64 + 12 (채널 0, High Byte)								
4828 + m* 64 + 13 (채널 1, Low Byte)	4828 + m* 64 + 14 (채널 1, High Byte)								
4828 + m* 64 + 15 (채널 2, Low Byte)	4828 + m* 64 + 16 (채널 2, High Byte)								
4828 + m* 64 + 17 (채널 3, Low Byte)	4828 + m* 64 + 18 (채널 3, High Byte)								
설명	<p>아날로그 입력부 모듈의 개별 채널에 대한 하한값설정 → 단원 8.6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하한값은 상한값보다 작아야 합니다.</li> <li>- 허용된 값은 설정된 데이터 형식에 따라 다릅니다 → Tab. 18.</li> <li>- 데이터 형식 "선형 크기 조정"의 경우, 크기 조정의 최종값이 한계값의 기능입니다.</li> </ul> <p>채널 고유의 매개변수 설정 모니터링에 대한 전제 조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈 매개변수 "매개변수 설정 오류 모니터링"이 활성화 상태입니다 → Tab. 16.</li> <li>- 채널 매개변수 "매개변수 설정 오류 모니터링"이 활성화 상태입니다 → Tab. 19.</li> </ul> <p>활성화된 모니터링은 다음을 일으킵니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유효하지 않은 값은 적용되지 않습니다. 가장 마지막으로 유효한 값이 유지됩니다.</li> </ul>								
할당 값	<p>비트 0 ... 7: 한계값의 Low Byte 또는 High Byte</p> <p>사전 설정: -27648(Low Byte = 0, High Byte = 148)</p>								

Tab. 20 채널 매개변수 채널 0 ... 3의 하한값에 대한 설명

채널 매개변수: 채널 0 ... 3의 상한값		
기능 번호	4828 + m* 64 + 19 (채널 0, Low Byte) 4828 + m* 64 + 21 (채널 1, Low Byte) 4828 + m* 64 + 23 (채널 2, Low Byte) 4828 + m* 64 + 25 (채널 3, Low Byte)	4828 + m* 64 + 20 (채널 0, High Byte) 4828 + m* 64 + 22 (채널 1, High Byte) 4828 + m* 64 + 24 (채널 2, High Byte) 4828 + m* 64 + 26 (채널 3, High Byte)
	m = 모듈 번호(0 ... 47)	
설명	<p>아날로그 입력부 모듈의 개별 채널에 대한 상한값 설정 → 단원 8.6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상한값은 하한값보다 커야 합니다.</li> <li>- 허용된 값은 설정된 데이터 형식에 따라 다릅니다 → Tab. 18.</li> <li>- 데이터 형식 "선형 크기 조정"의 경우, 크기 조정의 최종값이 한계값의 기능입니다.</li> </ul> <p>채널 고유의 매개변수 설정 모니터링에 대한 전제 조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈 매개변수 "매개변수 설정 오류 모니터링"이 활성화 상태입니다 → Tab. 16.</li> <li>- 채널 매개변수 "매개변수 설정 오류 모니터링"이 활성화 상태입니다 → Tab. 19.</li> </ul> <p>활성화된 모니터링은 다음을 유발합니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유효하지 않은 값은 적용되지 않습니다. 가장 마지막으로 유효한 값이 유지됩니다.</li> </ul>	
할당	비트 0 ... 7: 한계값의 Low Byte 또는 High Byte	
값	사전 설정: 27648(Low Byte = 0, High Byte = 108)	

Tab. 21 채널 매개변수 채널 0 ... 3의 상한값에 대한 설명

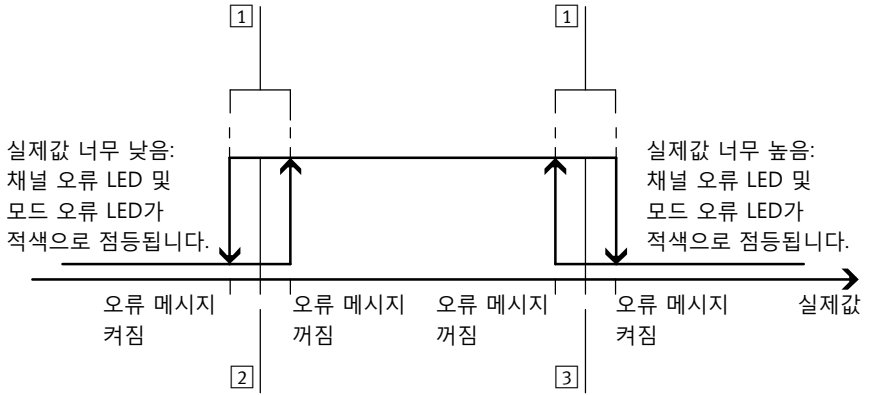
모듈 매개변수: HART 반복	
기능 번호	4828 + m* 64 + 27 <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span>
설명	아날로그 모듈이 휴대용 장치로 전송된 HART 정보에서 결함이 있는 응답을 받거나 응답을 받지 못하면, 그 정보는 설정된 값(0 ... 10)에 따라 반복하여 전송됩니다.
할당	비트 0 ... 3:                      반복 횟수
값	사전 설정:                      0
	값의 범위:                      0 ... 10
	권장 설정:                      5

Tab. 22 모듈 매개변수 HART 반복에 대한 설명

모듈 매개변수: 채널 0 ... 3의 한계값 모니터링 히스테리시스	
기능 번호	4828 + m* 64 + 28 (Low Byte) <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span> 4828 + m* 64 + 29 (High Byte)
설명	<p>한계값 모니터링에 대한 히스테리시스 작동 설정:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 히스테리시스는 모든 채널에 동시에 적용됩니다.</li> <li>- 히스테리시스의 값이 상한값과 하한값의 차이보다 커서는 안 됩니다.</li> <li>- 입력 시 히스테리시스의 값을 검사하지 않습니다.</li> </ul> <p>유효하지 않은 값을 적용한 경우, 아날로그 모듈이 예상치 못하게 반응할 수 있습니다.</p> <p>채널 고유의 매개변수 설정 모니터링에 대한 전제 조건</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모듈 매개변수 "매개변수 설정 오류 모니터링"이 활성 상태입니다 → Tab. 16.</li> </ul> <p>활성화된 모니터링은 다음을 유발합니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오류 메시지(한계값 및 히스테리시스 → Fig. 17)</li> </ul>
할당	비트 0 ... 7:                      히스테리시스의 Low Byte 또는 High Byte
값	사전 설정:                      0(Low Byte = 0, High Byte = 0)

Tab. 23 모듈 매개변수 한계값 모니터링의 히스테리시스에 대한 설명

한계값 및 히스테리시스



1 히스테리시스

3 상한값

2 하한값

Fig. 17 히스테리시스 시 오류 메시지

두 한계값에 대해 히스테리시스가 동시에 크고 중앙에 배치됩니다.

히스테리시스가 설정되어 있으면 아날로그 모듈이 다음과 같이 작동합니다.

- 하한값이 히스테리시스 값의 1/2만큼 미달하면 오류 메시지가 출력됩니다.
- 하한값이 히스테리시스 값의 1/2만큼 초과하면 오류 메시지가 사라집니다.
- 상한값이 히스테리시스 값의 1/2만큼 초과하면 오류 메시지가 출력됩니다.
- 상한값이 히스테리시스 값의 1/2만큼 미달하면 오류 메시지가 사라집니다.

채널 매개변수: 채널 0 ... 3의 신호 범위	
기능 번호	4828 + m* 64 + 30 <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span>
설명	아날로그 입력부 모듈의 개별 채널에 대한 입력부 및 출력부의 신호 범위 설정 → 단원 8.5.
할당	비트 0 ... 1: 채널 0의 신호 범위 비트 2 ... 3: 채널 1의 신호 범위 비트 4 ... 5: 채널 2의 신호 범위 비트 6 ... 7: 채널 3의 신호 범위
값	→ Tab. 25.

Tab. 24 채널 매개변수 채널 0 ... 3의 신호 범위에 대한 설명

4828 + m* 64 + 30(m = 모듈 번호)의 할당 및 값										
비트	7	6	5	4	3	2	1	0	채널	신호 범위
	x	x	x	x	x	x	0	0	채널 0	비활성 상태
	x	x	x	x	x	x	0	1		4 ... 20mA, HART 비탐재
	x	x	x	x	x	x	1	0		4 ... 20mA, HART 탐재
	x	x	x	x	x	x	1	1		0 ... 20mA
	x	x	x	x	0	0	x	x	채널 1	비활성 상태
	x	x	x	x	0	1	x	x		4 ... 20mA, HART 비탐재
	x	x	x	x	1	0	x	x		4 ... 20mA, HART 탐재
	x	x	x	x	1	1	x	x		0 ... 20mA
	x	x	0	0	x	x	x	x	채널 2	비활성 상태
	x	x	0	1	x	x	x	x		4 ... 20mA, HART 비탐재
	x	x	1	0	x	x	x	x		4 ... 20mA, HART 탐재
	x	x	1	1	x	x	x	x		0 ... 20mA
	0	0	x	x	x	x	x	x	채널 3	비활성 상태
	0	1	x	x	x	x	x	x		4 ... 20mA, HART 비탐재
	1	0	x	x	x	x	x	x		4 ... 20mA, HART 탐재
	1	1	x	x	x	x	x	x		0 ... 20mA

Tab. 25 채널 매개변수 신호 범위의 할당 및 값



채널 매개변수: 채널 0 ... 3의 평활계수	
기능 번호	4828 + m* 64 + 31 <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span>
설명	아날로그 입력부 모듈의 개별 채널에 대한 평활계수 설정: - 평활계수를 사용하여 장애를 억제할 수 있습니다. - 평활계수의 계산: n 값에서 나온 산술 평균값
할당	비트 0 ... 1: 채널 0의 평활계수 비트 2 ... 3: 채널 1의 평활계수 비트 4 ... 5: 채널 2의 평활계수 비트 6 ... 7: 채널 3의 평활계수
값	→ Tab. 27.

Tab. 26 채널 매개변수: 채널 0 ... 3의 평활계수에 대한 설명

4828 + m* 64 + 31(m = 모듈 번호)의 할당 및 값										
비트	7	6	5	4	3	2	1	0	채널	평활계수
	x	x	x	x	x	x	0	0	채널 0	비활성 상태
	x	x	x	x	x	x	0	1		2개의 값을 통한 평활
	x	x	x	x	x	x	1	0		4개의 값을 통한 평활
	x	x	x	x	x	x	1	1		8개의 값을 통한 평활
	x	x	x	x	0	0	x	x	채널 1	비활성 상태
	x	x	x	x	0	1	x	x		2개의 값을 통한 평활
	x	x	x	x	1	0	x	x		4개의 값을 통한 평활
	x	x	x	x	1	1	x	x		8개의 값을 통한 평활
	x	x	0	0	x	x	x	x	채널 2	비활성 상태
	x	x	0	1	x	x	x	x		2개의 값을 통한 평활
	x	x	1	0	x	x	x	x		4개의 값을 통한 평활
	x	x	1	1	x	x	x	x		8개의 값을 통한 평활
	0	0	x	x	x	x	x	x	채널 3	비활성 상태
	0	1	x	x	x	x	x	x		2개의 값을 통한 평활
	1	0	x	x	x	x	x	x		4개의 값을 통한 평활
	1	1	x	x	x	x	x	x		8개의 값을 통한 평활

Tab. 27 채널 매개변수 평활계수의 할당 및 값

채널 매개변수: 0 ... 3의 IEEE 변수	
기능 번호	4828 + m* 64 + 32 <span style="float: right;">m = 모듈 번호(0 ... 47)</span> (HART 변수 1, HART 변수 2) 4828 + m* 64 + 33 (HART 변수 3, HART 변수 4)
설명	공정 이미지에 있는 HART 변수에 대해 채널과 소스를 지정할 수 있습니다: - HART 변수를 각 채널에 대해 개별적으로 설정할 수 있습니다. - HART 변수를 사용하려면: DIL 스위치를 설정하십시오 → 단원 7.3.
할당	비트 0, 1 HART 변수 1 또는 HART 변수 3의 소스 비트 2, 3 HART 변수 1 또는 HART 변수 3의 채널 비트 4, 5 HART 변수 2 또는 HART 변수 4의 소스 비트 6, 7 HART 변수 2 또는 HART 변수 4의 채널
값	→ Tab. 29, Tab. 30.

Tab. 28 채널 매개변수 0 ... 3의 IEEE 변수에 대한 설명

4828 + m* 64 + 32(m = 모듈 번호)의 할당 및 값									
비트	7	6	5	4	3	2	1	0	HART 변수 1, HART 변수 2
	x	x	x	x	x	x	0	0	HART 변수 1의 소스 = PV(사전 설정)
	x	x	x	x	x	x	0	1	HART 변수 1의 소스 = SV
	x	x	x	x	x	x	1	0	HART 변수 1의 소스 = TV
	x	x	x	x	x	x	1	1	HART 변수 1의 소스 = QV
	x	x	x	x	0	0	x	x	HART 변수 1의 채널 = 채널 0(사전 설정)
	x	x	x	x	0	1	x	x	HART 변수 1의 채널 = 채널 1
	x	x	x	x	1	0	x	x	HART 변수 1의 채널 = 채널 2
	x	x	x	x	1	1	x	x	HART 변수 1의 채널 = 채널 3
	x	x	0	0	x	x	x	x	HART 변수 2의 소스 = PV(사전 설정)
	x	x	0	1	x	x	x	x	HART 변수 2의 소스 = SV
	x	x	1	0	x	x	x	x	HART 변수 2의 소스 = TV
	x	x	1	1	x	x	x	x	HART 변수 2의 소스 = QV
	0	0	x	x	x	x	x	x	HART 변수 2의 채널 = 채널 0(사전 설정)
	0	1	x	x	x	x	x	x	HART 변수 2의 채널 = 채널 1
	1	0	x	x	x	x	x	x	HART 변수 2의 채널 = 채널 2
	1	1	x	x	x	x	x	x	HART 변수 2의 채널 = 채널 3

Tab. 29 채널 매개변수 HART 변수 1, HART 변수 2의 IEEE 변수 할당 및 값

4828 + m* 64 + 33(m = 모듈 번호)의 할당 및 값									
비트	7	6	5	4	3	2	1	0	HART 변수 3, HART 변수 4
	x	x	x	x	x	x	0	0	HART 변수 3의 소스 = PV(사전 설정)
	x	x	x	x	x	x	0	1	HART 변수 3의 소스 = SV
	x	x	x	x	x	x	1	0	HART 변수 3의 소스 = TV
	x	x	x	x	x	x	1	1	HART 변수 3의 소스 = QV
	x	x	x	x	0	0	x	x	HART 변수 3의 채널 = 채널 0(사전 설정)
	x	x	x	x	0	1	x	x	HART 변수 3의 채널 = 채널 1
	x	x	x	x	1	0	x	x	HART 변수 3의 채널 = 채널 2
	x	x	x	x	1	1	x	x	HART 변수 3의 채널 = 채널 3
	x	x	0	0	x	x	x	x	HART 변수 4의 소스 = PV(사전 설정)
	x	x	0	1	x	x	x	x	HART 변수 4의 소스 = SV
	x	x	1	0	x	x	x	x	HART 변수 4의 소스 = TV
	x	x	1	1	x	x	x	x	HART 변수 4의 소스 = QV
	0	0	x	x	x	x	x	x	HART 변수 4의 채널 = 채널 0(사전 설정)
	0	1	x	x	x	x	x	x	HART 변수 4의 채널 = 채널 1
	1	0	x	x	x	x	x	x	HART 변수 4의 채널 = 채널 2
	1	1	x	x	x	x	x	x	HART 변수 4의 채널 = 채널 3

Tab. 30 채널 매개변수 HART 변수 3, HART 변수 4의 IEEE 변수 할당 및 값

<b>모듈 매개변수: 채널 0 ... 3 Fail-Safe</b>	
기능 번호	프로토콜 고유의 기능을 통해 이 모듈 매개변수에 액세스합니다 → 필드버스 노드에 대한 설명.
설명	필드버스의 통신 오류 시 출력부가 어떤 신호 상태를 갖는지를 채널에 따라 지정. Fail-Safe를 시스템 매개변수 "Fail-Safe"를 통해 CPX 단자 전체에 대해 지정할 수 있습니다 → CPX 시스템에 대한 설명. <b>"채널 x의 Fault-Mode"에 대한 매개변수 설정</b> 필드버스 프로토콜에 따라 "Fault-Mode"의 매개변수를 다음과 같이 설정합니다." <ul style="list-style-type: none"> <li>- 매개변수 비트를 설정함으로써(예를 들어, CPX-FB11에서)</li> <li>- 해당 용어의 모든 매개변수 비트를 "Hold Last State" 또는 "Fault State"로 설정함으로써(예를 들어, CPX-FB13에서)</li> </ul> <b>"채널 x의 Fault State"에 대한 매개변수 설정</b> 원하는 소스 용어를 각 채널의 매개변수 비트 "Fault State"에 매핑해야 합니다.
값	채널 0 ... 3의 Fault-Mode: 0 = Hold Last State 1 = Fault State (사전 설정) 채널 0 ... 3의 Fault State: 0 = 값 리셋(사전 설정) 1 = 값 설정

Tab. 31 모듈 매개변수 채널 0 ... 3의 Fail-Safe에 대한 설명

<b>모듈 매개변수: 채널 0 ... 3의 Idle-Mode</b>	
기능 번호	프로토콜 고유의 기능을 통해 이 모듈 매개변수에 액세스합니다 → 필드버스 노드에 대한 설명.
설명	Idle 기능을 불러낼 때 출력부가 어떤 신호 상태를 갖는지를 채널에 따라 지정. Idle-Mode를 시스템 매개변수 "System Idle-Mode"를 통해 CPX 단자 전체에 대해 지정할 수 있습니다 → CPX 시스템에 대한 설명. <b>"채널 x의 Idle-Mode"에 대한 매개변수 설정</b> "Idle-Mode"의 매개변수는 매개변수 비트를 설정함으로써 설정됩니다. <b>"채널 x의 Idle State"에 대한 매개변수 설정</b> 원하는 소스 용어를 각 채널의 매개변수 비트 "Idle State"에 매핑해야 합니다.
값	채널 0 ... 3의 Idle-Mode: 0 = Hold Last State 1 = Fault State (사전 설정) 채널 0 ... 3의 Idle State: 0 = 값 리셋(사전 설정) 1 = 값 설정

Tab. 32 모듈 매개변수 채널 0 ... 3의 Idle-Mode에 대한 설명

<b>모듈 매개변수: 채널 0 ... 3의 Force</b>	
기능 번호	프로토콜 고유의 기능을 통해 이 모듈 매개변수에 액세스합니다 → 필드버스 노드에 대한 설명.
설명	<p>Force 기능을 사용하여 실제로 걸려 있는 입력부 및 출력부 신호와 무관하게 디지털 입력부 및 출력부 값에 영향을 끼칠 수 있습니다.</p> <p>Force를 시스템 매개변수 "Force Mode"를 통해 CPX 단자 전체에 대해 지정할 수 있습니다 → CPX 시스템에 대한 설명.</p> <p><b>"채널 x의 Force-Mode"에 대한 매개변수 설정</b></p> <p>필드버스 프로토콜에 따라 "Force-Mode"의 매개변수를 다음과 같이 설정합니다:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 매개변수 비트를 설정함으로써(예를 들어, CPX-FB11에서)</li> <li>- 해당 용어의 모든 매개변수 비트를 "차단됨" 또는 "Force State"로 설정함으로써(예를 들어, CPX-FB13에서)</li> </ul> <p><b>"채널 x의 Force State"에 대한 매개변수 설정</b></p> <p>원하는 소스 용어를 각 채널의 매개변수 비트 "Force State"에 매핑해야 합니다.</p>
값	<p>채널 0 ... 3의 Force-Mode:</p> <p>0 = 차단됨(사전 설정)</p> <p>1 = Force State</p> <p>채널 0 ... 3의 Force State:</p> <p>0 = 값 리셋(사전 설정)</p> <p>1 = 값 설정</p>

Tab. 33 모듈 매개변수 채널 0 ... 3의 Force에 대한 설명

## 8.5 데이터 형식 및 실제값의 값 범위

### 8.5.1 데이터 형식

데이터 형식은 실제값(아날로그 값)이 어떻게 CPX 단자에서 제어 시스템으로 전송되는가를 결정합니다.

데이터 형식																
입력부 데이터 필드	D15	D14 MSB	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0 LSB
값	VZ <sup>1)</sup>	디지털 입력부 값														

1) VZ = (+/-) 기호(0 = +, 1 = -)

Tab. 34 모듈의 데이터 형식 CPX-4AE-4AA-H

- 값의 범위 -32768 ... 0 ... 32767

**8.5.2 입력부 4 ... 20mA - 고정된 데이터 형식**

- 측정 범위 4 ... 20mA
- 데이터 형식: (+/-) 기호 + 15비트
- 데이터 형식 크기 조정 불가능
- 디지털 입력부 값으로 아날로그 실제값 환산:

$$\text{디지털 입력부 값} = (\text{실제값} - 4) \times \frac{27648}{16}$$

실제값	디지털 입력부 값	의미
> 22.81mA	32767	오버런
22.81 mA	32511	측정 범위의 끝
> 20mA	27649 ... 32511	오버라이드 범위
4 ... 20mA	0 ... 27648	공칭 범위
< 4mA	-1 ... -4864	언더라이드 범위
1.19 mA	-4864	측정 범위의 끝

Tab. 35 고정된 데이터 형식에서의 값 범위(입력부 4 ... 20mA)

**8.5.3 입력부 4 ... 20mA - 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식**

- 측정 범위 4 ... 20mA
- 데이터 형식 크기 조정 가능 -32768 ... 0 ... 32767
- 하한값 및 상한값을 통한 크기 조정
- 진단을 위해 한계값 사용 가능
- 전류값 1.19 ... 22.81mA의 환산(충분하게 크기를 조정된 데이터 범위에서)
- 실제값(> 22.81mA 또는 < 1.19mA) 혹은 디지털 입력부 값(> 32767 또는 < -32768) 상태에서 값이 데이터 범위를 초과할 때 오버런 또는 언더런
- 디지털 입력부 값으로 아날로그 실제값 환산:

$$\text{디지털 입력부 값} = (\text{실제값} - 4) \times \frac{\text{상한값} - \text{하한값}}{16} + \text{하한값}$$



진단을 완전히 실행하려면: 측정 범위의 크기를 데이터 범위 전체 이상으로 조정하지 마십시오.

실제값	디지털 입력부 값	의미
4 ... 20mA	-32768 ... 32767	공칭 범위, 임의로 크기 조정 가능
< 1.19mA	-32768	언더런

Tab. 36 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식에서의 값 범위(입력부 4 ... 20mA)

**8.5.4 입력부 0 ... 20mA – 고정된 데이터 형식**

- 측정 범위 0 ... 20mA
- 데이터 형식 크기 조정 불가능
- 언더런 아남: 실제값 < 0mA 불가능(역극 방지)
- 디지털 입력부 값으로 아날로그 실제값 환산:

$$\text{디지털 입력부 값} = \text{실제값} \times \frac{27648}{20}$$

실제값	디지털 입력부 값	의미
23.52 mA	32511	측정 범위의 끝
> 20mA	27649 ... 32511	오버라이드 범위
0 ... 20mA	0 ... 27648	공칭 범위
< 0mA	-	언더런 불가능: 역극 방지

Tab. 37 고정된 데이터 형식에서의 값 범위(입력부 0 ... 20mA)

**8.5.5 입력부 0 ... 20mA – 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식**

- 측정 범위 0 ... 20mA
- 데이터 형식 크기 조정 가능 -32768 ... 0 ... 32767
- 하한값 및 상한값을 통한 크기 조정
- 진단을 위해 한계값 사용 가능
- 전류값 0 ... 23.52mA의 환산(충분하게 크기를 조정한 데이터 범위에서)
- 값이 데이터 범위(> 32767 또는 < -32768) 밖에 있을 때 오버런 또는 언더런
- 언더런 아남: 실제값 < 0mA 불가능(역극 방지)
- 디지털 입력부 값으로 아날로그 실제값 환산:

$$\text{디지털 입력부 값} = \text{실제값} \times \frac{\text{상한값} - \text{하한값}}{20} + \text{하한값}$$

실제값	디지털 입력부 값	의미
> 23.52mA(히스테리시스 < 23.42mA)	32767	오버런
0 ... 20mA	-32768 ... 32767	공칭 범위, 임의로 크기 조정 가능
< 0mA	< -32768	언더런 불가능: 역극 방지

Tab. 38 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식에서의 값 범위(입력부 0 ... 20mA)



**8.5.6 출력부 4 ... 20mA – 고정된 데이터 형식**

- 값의 범위 4 ... 20mA
- 데이터 형식 크기 조정 불가능
- 전류값 표시 0 ... 22mA
- 오버런(> 22mA)일 때 전류값 표시: 22mA
- 언더런(< 0mA)일 때 전류값 표시: 0mA
- 아날로그 설정값으로 디지털 출력부 값 환산(전류값 표시)

$$\text{전류값} = 4 + 16 \times \frac{\text{디지털 출력부 값}}{27648}$$

디지털 출력부 값	전류값 표시	의미
> 31104	22 mA	오버런
31104	22 mA	표시 범위의 끝
27649 ... 31104	> 20mA	오버라이드 범위
0 ... 27648	4 ... 20mA	공칭 범위
-1 ... -6912	< 4mA	언더라이드 범위
-6912	0 mA	표시 범위의 끝
< -6912	0 mA	언더런

Tab. 39 고정된 데이터 형식에서의 값 범위(출력부 4 ... 20mA)

**8.5.7 출력부 4 ... 20mA – 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식**

- 값의 범위 -32768 ... 0 ... 32767
- 데이터 형식 크기 조정 가능 -32768 ... 0 ... 32767
- 하한값 및 상한값을 통한 크기 조정
- 진단을 위해 한계값 사용 가능
- 전류값 표시 0 ... 22mA(충분하게 크기를 조정한 데이터 범위에서)
- 오버런(> 22mA)일 때 전류값 표시: 22mA
- 언더런(< 0mA)일 때 전류값 표시: 0mA
- 아날로그 설정값으로 디지털 출력부 값 환산(전류값 표시)

$$\text{전류값} = 4 + 16 \times \frac{\text{디지털 출력부 값} - \text{하한값}}{\text{상한값} - \text{하한값}}$$

디지털 출력부 값	전류값 표시	의미
> 32767	22 mA	오버런
-32768 ... 0 ... 32767	4 ... 20mA	공칭 범위, 임의로 크기 조정 가능
< -32768	0 mA	언더런

Tab. 40 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식에서의 값 범위(출력부 4 ... 20mA)

**8.5.8 출력부 0 ... 20mA – 고정된 데이터 형식**

- 값의 범위 0 ... 20mA
- 데이터 형식 크기 조정 불가능
- 오버런(> 22mA)일 때 전류값 표시: 22mA
- 언더런(< 0mA)일 때 전류값 표시: 0mA
- 아날로그 설정값으로 디지털 출력부 값 환산(전류값 표시)

$$\text{전류값} = 20 \times \frac{\text{디지털 출력부 값}}{27648}$$

디지털 출력부 값	전류값 표시	의미
> 30413	22 mA	오버런
30413	22 mA	표시 범위의 끝
27649 ... 30413	> 20mA	오버라이드 범위
0 ... 27648	0 ... 20mA	공칭 범위
0	0 mA	표시 범위의 끝
< 0	0 mA	언더런

Tab. 41 고정된 데이터 형식에서의 값 범위(출력부 0 ... 20mA)

**8.5.9 출력부 0 ... 20mA – 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식**

- 값의 범위 0 ... 20mA
- 데이터 형식 -32768 ... 0 ... 32767의 크기 조정 가능
- 하한값 및 상한값을 통한 크기 조정
- 진단을 위해 한계값 사용 가능
- 오버런(> 22mA)일 때 전류값 표시: 22mA
- 언더런(< 0mA)일 때 전류값 표시: 0mA
- 아날로그 설정값으로 디지털 출력부 값 환산(전류값 표시)

$$\text{전류값} = 20 \times \frac{\text{디지털 출력부 값} - \text{하한값}}{\text{상한값} - \text{하한값}}$$

디지털 출력부 값	전류값 표시	의미
> 32767	22 mA	오버런
-32768 ... 0 ... 32767	0 ... 20mA	공칭 범위, 임의로 크기 조정 가능
< -32768	0 mA	언더런

Tab. 42 크기를 조정할 수 있는 데이터 형식에서의 값 범위(출력부 0 ... 20mA)

## 8.6 값의 범위 크기 조정

데이터 형식의 크기를 조정할 수 있는 경우 한계값을 설정하여 값 범위의 크기를 조정할 수 있습니다. 진단을 올바르게 처리하려면 두 한계값 사이의 간격이 최소한 100<sub>dez</sub>여야 합니다.

1. 데이터 형식 “선형 크기 조정” 설정 → Tab. 18.
2. 각 채널에 대한 한계값을 설정하십시오 → Tab. 20, Tab. 21.

한계값은 크기 조정의 최종값을 나타냅니다:

- 상한값이 양의 값인 경우, 하한값보다 상한값을 먼저 설정하십시오.
- 상한값이 음의 값인 경우, 상한값보다 하한값을 먼저 설정하십시오.

### 보기: 압력 센서에 맞춘 크기 조정

센서는 측정 범위 0 ... 6바를 선형으로 아날로그 전류값 0 ... 20mA로 변환합니다.

실제값(보기)	디지털 입력부 값	의미
0 mA	0	하한값
10 mA	3000	공칭 범위 내의 값
20mA	6000	상한값
22mA	6600	한계값 초과

Tab. 43 보기 압력 센서에 대한 크기 조정 및 한계값 모니터링

## 9 진단

### 9.1 일반

아날로그 모듈의 특정한 오류를 매개변수 설정에 따라 보고하든지 억제합니다 → Tab. 16.

오류 모니터링을 서로 독립적으로 활성화하거나 비활성화할 수 있습니다.

활성화된 모니터링은 다음을 일으킵니다.

- 오류를 CPX 필드버스 노드에 전송합니다.
- 모듈 오류 LED 및 채널 오류 LED가 점등됩니다.



오류를 버스 노드에 표시하는 것은 버스 프로토콜에 따라 다릅니다 → 버스 노드에 대한 설명.

조작 장치 CPX-MMI에는 또 다른 진단 방법이 있습니다. 조작 장치는 오류 메시지를 평문으로 표시합니다 → 조작 장치 CPX-MMI에 대한 설명.

## 9.2 오류 메시지

오류 번호	오류 설명	오류 처리
2	<b>입력부 또는 출력부에서의 단락/과부하<sup>1)</sup></b> - 단락/과부하 발생 시 작동 및 오류를 제거하기 위한 조치는 매개변수 “모듈 매개변수 단락/과부하 후 작동”의 매개변수 설정에 따라 다릅니다. - 매개변수에 대한 설명 → Tab. 17.	1. 케이블 및 연결된 장치를 검사하십시오. 결함이 있는 케이블과 장치를 교체하십시오. 2. 전원을 다시 연결하십시오.
3	<b>전류 입력부 및 전류 출력부의 단선(무부하 운전)<sup>2)</sup></b> - 신호 범위가 4 ... 20mA인 경우만 - 입력부: $I_{IN} < 1.2mA$ - 출력부: 신호가 없습니다. - 매개변수에 대한 설명 → Tab. 19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 케이블 및 연결된 장치를 검사하십시오. 결함이 있는 케이블과 장치를 교체하십시오.</li> </ul>
9	<b>하한값 미달<sup>1)</sup></b> - 매개변수가 설정된 하한값에 미달하였습니다. - 매개변수에 대한 설명 → Tab. 19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신호 범위를 점검하십시오.</li> <li>• 매개변수가 설정된 한계값을 검사하십시오.</li> </ul>
10	<b>상한값 초과<sup>1)</sup></b> - 매개변수가 설정된 상한값을 초과하였습니다. - 매개변수에 대한 설명 → Tab. 19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신호 범위를 점검하십시오.</li> <li>• 매개변수가 설정된 한계값을 검사하십시오.</li> </ul>
29	<b>매개변수 설정 시 오류<sup>1)</sup></b> - 매개변수 설정이 타당하지 않습니다. - 채널의 이전 매개변수 설정이 그대로 유지됩니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유효한 매개변수를 사용하여 다시 매개변수 설정 → 단원 8.5.</li> </ul>
60	<b>오버런/언더런<sup>2)</sup></b> - 실제값 또는 설정값이 측정 범위 또는 표시 가능한 값 범위를 초과하였습니다. - 매개변수에 대한 설명 → Tab. 19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신호 범위를 점검하십시오.</li> <li>• 케이블 및 연결된 장치를 검사하십시오. 결함이 있는 케이블과 장치를 교체하십시오.</li> </ul>
100	<b>구성 오류</b> - DIL 스위치가 틀리게 설정되어 있습니다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIL 스위치의 설정 수정 → 단원 7.3.</li> </ul>

1) 매개변수 설정에 따라 모듈이 오류 메시지를 표시합니다. 디지털 입력부 값을 계속 처리합니다.

2) 진단은 처음 측정된 입력부 값으로 출력되며, 최소한 200ms 동안 유효한 입력부 값이 측정될 때까지 그대로 유지됩니다.

오류 번호	오류 설명	오류 처리
121	<b>NAMUR NE43에 따른 한계값 초과</b> - 신호 범위가 4 ... 20mA인 경우만 - 입력부: $I_{IN} \geq 21.00\text{mA}$ - 매개변수에 대한 설명 → Tab. 18.	<ul style="list-style-type: none"> <li>신호 범위를 점검하십시오.</li> <li>유효한 매개변수를 사용하여 매개변수를 다시 설정하십시오.</li> </ul>
122	<b>NAMUR NE43에 따른 한계값 미달</b> - 신호 범위가 4 ... 20mA인 경우만 - 입력부: $I_{IN} \leq 3.6\text{mA}$ - 매개변수에 대한 설명 → Tab. 18.	<ul style="list-style-type: none"> <li>신호 범위를 점검하십시오.</li> <li>유효한 매개변수를 사용하여 매개변수를 다시 설정하십시오.</li> </ul>

1) 매개변수 설정에 따라 모듈이 오류 메시지를 표시합니다. 디지털 입력부 값을 계속 처리합니다.

2) 진단은 처음 측정된 입력부 값으로 출력되며, 최소한 200ms 동안 유효한 입력부 값이 측정될 때까지 그대로 유지됩니다.

Tab. 44 아날로그 모듈의 오류 메시지

### 9.3 LED 인디케이터

- 1 모듈 오류 인디케이터(LED 적색)  
→ Tab. 45.
- 2 채널 오류 인디케이터(LED 적색)  
→ Tab. 46.
- 3 입력부 채널 상태 인디케이터 → Tab. 47.
- 4 출력부 채널 상태 인디케이터 → Tab. 48.

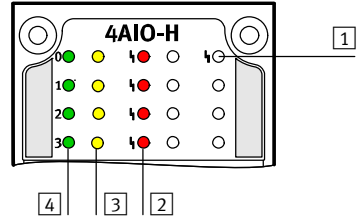


Fig. 18 아날로그 모듈의 LED 인디케이터



매개변수 설정 시 오류의 표시를 억제할 수 있습니다 → Tab. 16, Tab. 19.

#### 모듈 오류 인디케이터

LED(적색)	설명
○ off	원활한 작동
● 점등	모듈 오류 - 채널 고유의 모든 오류 - 히스테리시스의 매개변수 설정 오류 → Tab. 17. - DIL 스위치가 틀리게 설정되어 있습니다.

Tab. 45 모듈 오류 LED 인디케이터

#### 채널 오류 표시




각 채널에 LED가 하나 배정되어 있습니다.

LED(적색)	설명
○ off	원활한 작동
● 점등	채널 고유의 오류 → Tab. 44.

Tab. 46 채널 오류 LED 인디케이터

**입력부 채널 상태 인디케이터**




LED 0 ... 3(녹색)은 각 채널의 상태를 나타냅니다.

LED(녹색)	설명
 off	채널 비활성 상태 또는 출력부로서 활성 상태:
 점멸	채널 입력부로서 활성 상태: - 신호 범위 4 ... 20mA, HART 탑재 - HART 통신 원활
 점등	채널 입력부로서 활성 상태

Tab. 47 입력부 채널 상태 LED 인디케이터

**출력부 채널 상태 인디케이터**

LED 0 ... 3(노란색)은 각 채널의 상태를 나타냅니다.

LED(노란색)	설명
 off	채널 비활성 상태 또는 입력부로서 활성 상태:
 점멸	채널 출력부로서 활성 상태: - 신호 범위 4 ... 20mA, HART 탑재 - HART 통신 원활
 점등	채널 출력부로서 활성 상태

Tab. 48 출력부 채널 상태 LED 인디케이터



## 10 기술 데이터



CPX 단자의 기술 데이터 → CPX 시스템에 대한 설명.

특징	정보/값
치수(길이 x 너비 x 높이) [mm]	107 x 50 x 70, 인터링크 블록 및 연결 블록 포함
인터링크를 포함한 제품 중량 [g]	78
고정 방식	인터링크 블록에서
주변 온도 [°C]	-5 ... 50
보관 온도 [°C]	-20 ... 70
습도(비응축) [%]	95
EN 60529에 따른 보호 등급	연결 블록에 의거
전자기 적합성	EN 61000-6-2/-4에 의거
CE 마크 (적합성 선언 → <a href="http://www.festo.com/sp">www.festo.com/sp</a> )	EU-폭발-방지-지침 (ATEX)에 따라 EU-EMV-지침에 따라
소재 참조 사항	RoHS 적합성
소재 정보	
- 하우징	강화 PA PC

Tab. 49 일반적인 기술 데이터

특징		정보/값
<b>전원 장치</b>		
정격 작동 전압	[V DC]	24
작동 전압 범위	[V DC]	18 ... 30
정격 작동 전압에서 내부 소비 전력	[mA]	대개 170, 최대 200
전기 연결부		<ul style="list-style-type: none"> <li>- M12 4-극</li> <li>- 스프링 동작형 단자</li> <li>- 나사형 단자</li> </ul>
역극 방지		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 작동 전압용</li> <li>- 입력 및 출력 채널당</li> </ul>
<b>아날로그 전류 채널</b>		
개수		4개, 입력부 또는 출력부로서 선택 가능
신호 범위	[mA]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 ... 20, HART 비탐재</li> <li>- 4 ... 20, HART 비탐재</li> <li>- 4 ... 20, HART 탐재</li> </ul>
25°C에서 반복 정확도	[%]	0.05
주변 온도 범위를 기준으로 한 사용 오류 한계	[%]	± 0.3
25°C에서 기본 오류 한계	[%]	± 0.1
<b>아날로그 입력부</b>		
입력 저항	[Ω]	300
무부하 전압	[V DC]	최대 28.8
단락 전류	[mA]	최대 22
사용할 수 있는 센서 전압	[V]	최소 20.7, 20mA에서
센서의 케이블 길이	[m]	최대 500(차폐됨)
채널 전위 분리 - 채널		아니오
채널 전위 분리 - 내부 버스		예
퓨즈(단락)		채널당
<b>아날로그 출력부</b>		
부하 저항	[Ω]	최대 750

Tab. 50 전기 데이터

## 색인

### D

DIL 스위치, 18

### H

HART 변수

- DIP 스위치, 19
- 공정 이미지, 30
- 채널 매개변수, 42

### L

LED

- 모듈 오류 LED, 55
- 상태 LED, 56
- 채널 오류 LED, 55

### 공

공정 이미지, 29

### 모

- 모듈 ID, 11
- 모듈 구성품, 9
- 모듈 매개변수
  - CPX 모듈의 모니터링, 33
  - HART 반복, 38
  - Namur NE43에 따른 진단, 34
  - 단락/과부하 후 작동, 34
  - 데이터 형식, 34
  - 매개변수 설정 오류 모니터링, 33
  - Fail safe, 44
  - Force, 45
  - Idle mode, 44
  - 한계값 모니터링 히스테리시스, 38
- 모듈 오류 LED, 55

### 상

상태 LED, 56

### 액

HART 액추에이터, 연결 시나리오, 27  
액추에이터, 연결 시나리오, 27

### 연

연결 블록, 9

### 인

인터링크 블록, 9

### 전

HART 전송기, 연결 시나리오, 26  
전송기, 연결 시나리오, 26  
전자 모듈, 9

### 주

주소 공간, 29

### 채

- 채널 매개변수
  - IEEE 변수, 42
  - 모니터링, 35
  - 상한값, 37
  - 신호 범위, 40
  - 평활계수, 41
  - 하한값, 36
- 채널 오류 LED, 55

### 핀

- 핀 할당
  - 연결 블록, 21
  - 클램프 연결 블록, 22

Copyright:  
Festo AG & Co. KG  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
독일

Phone:  
+49 711 347-0

Fax:  
+49 711 347-2144

E-mail:  
[service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)

이 문서의 양도, 복사, 그 내용의 사용 및 전달은 명시적으로 허용되지 않는 한 엄격하게 금지되어 있습니다. 이를 위반하면 그로인해 발생한 손해에 대한 책임을 지게 됩니다. 특허, 실용신안, 의장 등록에 관련된 모든 권한은 본사에 귀속되어 있습니다.