# VE 시리즈 스마트 카메라

## 제품 설치 매뉴얼

191666_KO Rev. C
2018-5-23
© Banner Engineering Corp. All rights reserved

BANNER®
more sensors, more solutions

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

# 목차

**1 제품 설명 ..... 5**
1.1 모델 ..... 5
**2 개요 ..... 6**
2.1 기능 ..... 6
2.1.1 디스플레이 ..... 6
2.1.2 표시 ..... 6
2.1.3 버튼 ..... 6
2.2 Vision Manager 소프트웨어 ..... 6
**3 사양 및 요구 사항 ..... 8**
3.1 사양 ..... 8
3.2 PC 요구 사항 ..... 8
3.3 치수 ..... 9
3.4 Banner Engineering Corp. 소프트웨어 저작권 고지 ..... 9
**4 설치 설명서 ..... 10**
4.1 액세서리 설치 ..... 10
4.2 센서 장착 ..... 10
4.3 케이블을 연결하십시오 ..... 10
4.3.1 배선도 ..... 11
4.4 소프트웨어 설치 ..... 13
**5 사용 시작 ..... 14**
5.1 센서 연결 ..... 14
5.2 정상 이미지 획득 -- VE ..... 14
5.3 검사 설정 ..... 15
5.3.1 도구 추가 ..... 15
5.3.2 도구 이름 변경 ..... 16
5.3.3 검사 이름 지정 ..... 17
5.3.4 검사를 컴퓨터, 네트워크 드라이브 또는 저장장치에 저장 ..... 17
5.3.5 현재 실행 중인 검사 수정 ..... 17
5.3.6 도구 복사 ..... 18
5.3.7 도구 삭제 ..... 18
5.3.8 도구와 그 이후의 모든 도구 삭제 ..... 18
5.3.9 검사 삭제 ..... 18
5.4 접점 I/O 구성 ..... 19
**6 Vision Manager 작업 영역 ..... 20**
6.1 홈 화면 ..... 20
6.1.1 Sensor Neighborhood(주변 센서) ..... 20
6.1.2 Sensor Maintenance(센서 유지보수) ..... 22
6.1.3 Emulator (에뮬레이터) ..... 23
6.1.4 About(정보) ..... 23
6.2 센서 화면 ..... 24
6.2.1 이미지 창 매개변수 ..... 24
6.2.2 요약 창 ..... 25
6.2.3 도구 및 결과 ..... 26
6.2.4 도구만 ..... 27
6.2.5 모든 결과 ..... 27
6.3 Inspection Logs(검사 로그) 화면 ..... 28
6.3.1 로그 소스 ..... 28
6.3.2 로드된 로그 ..... 29
6.4 Inspection Management(검사 관리) 화면 ..... 29
6.4.1 관리 ..... 29
6.4.2 전송 ..... 30
6.5 System Settings(시스템 설정) 화면 ..... 31
6.5.1 센서 정보 ..... 32
6.5.2 접점 신호 I/O ..... 32
6.5.3 통신 ..... 34
6.5.4 로그 ..... 38
6.5.5 단위 ..... 39
6.5.6 시스템 재설정 ..... 42
**7 카메라 도구 사용법 ..... 43**
7.1 이미저 (Imager) ..... 43
7.2 트리거(Trigger) ..... 44
7.3 초점 정보 ..... 45
7.4 External Strobe(외장 스트로브) ..... 45
7.5 카메라 도구: 결과 ..... 46
**8 검사 도구 사용법: 영상 도구 ..... 47**
8.1 평균 회색 도구 ..... 47
8.1.1 평균 회색 도구: 입력 매개변수 ..... 47
8.1.2 평균 회색 도구: 테스트 매개변수 ..... 49

8.1.3 평균 회색 도구: 결과 ..... 50
8.1.4 평균 회색 도구 사용법 ..... 50
8.2 비드 도구 ..... 50
8.2.1 비드 도구: 입력 매개변수 ..... 51
8.2.2 비드 도구: 테스트 매개변수 ..... 55
8.2.3 비드 도구: 결과 ..... 56
8.2.4 비드 도구: ROI 조정 ..... 56
8.2.5 비드 도구 사용법 ..... 58
8.3 흠집 도구 ..... 61
8.3.1 흠집 도구: 입력 매개변수 ..... 61
8.3.2 흠집 도구: 테스트 매개변수 ..... 63
8.3.3 흠집 도구: 결과 ..... 63
8.3.4 흠집 도구 사용법 ..... 64
8.4 블롭 도구 ..... 65
8.4.1 블롭 도구: 입력 매개변수 ..... 65
8.4.2 블롭 도구: 테스트 매개변수 ..... 69
8.4.3 블롭 도구: 결과 ..... 69
8.4.4 블롭 도구 사용법 ..... 73
8.5 에지 도구 ..... 74
8.5.1 에지 도구: 입력 매개변수 ..... 75
8.5.2 에지 도구: 테스트 매개변수 ..... 80
8.5.3 에지 도구: 결과 ..... 80
8.5.4 에지 및 측정 도구 사용법 ..... 81
8.6 선 감지 도구 ..... 83
8.6.1 선 감지 도구: 입력 매개변수 ..... 83
8.6.2 선 감지 도구: 테스트 매개변수 ..... 85
8.6.3 선 감지 도구: 결과 ..... 86
8.6.4 선 감지 도구 사용법 ..... 87
8.7 찾기 도구 ..... 87
8.7.1 찾기 도구: 입력 매개변수 ..... 88
8.7.2 찾기 도구: 테스트 매개변수 ..... 94
8.7.3 찾기 도구: 결과 ..... 94
8.7.4 찾기 도구 사용법 ..... 95
8.8 매치 도구 ..... 97
8.8.1 매치 도구: 입력 매개변수 ..... 98
8.8.2 매치 도구: 테스트 매개변수 ..... 101
8.8.3 매치 도구: 결과 ..... 102
8.8.4 매치 도구 사용법 ..... 102
8.8.5 매치 도구와 함께 원격 티칭 사용 ..... 104
8.9 개체 도구 ..... 104
8.9.1 개체 도구: 입력 매개변수 ..... 105
8.9.2 개체 도구: 테스트 매개변수 ..... 110
8.9.3 개체 도구: 결과 ..... 110
8.9.4 개체 도구 사용법 ..... 111
**9 검사 도구 사용법: 분석 도구 ..... 112**
9.1 수학 도구 ..... 112
9.1.1 수학 도구: 입력 매개변수 ..... 112
9.1.2 수학 도구: 테스트 매개변수 ..... 114
9.1.3 수학 도구: 결과 ..... 114
9.1.4 수학 도구 사용법 ..... 115
9.2 측정 도구 ..... 116
9.2.1 측정 도구: 작동 ..... 116
9.2.2 측정 도구: 입력 매개변수 ..... 117
9.2.3 측정 도구: 테스트 매개변수 ..... 119
9.2.4 측정 도구: 결과 ..... 119
9.2.5 에지 및 측정 도구 사용법 ..... 120
9.3 로직 도구 ..... 122
9.3.1 로직 도구: 입력 매개변수 ..... 122
9.3.2 로직 도구: 테스트 매개변수 ..... 124
9.3.3 로직 도구: 결과 ..... 124
9.3.4 로직 도구 사용법 ..... 124
**10 Emulator (에뮬레이터) ..... 127**
10.1 에뮬레이터 백업 또는 복원 ..... 127
**11 센서 디스플레이 ..... 128**
11.1 센서 디스플레이 인터페이스 ..... 128
11.2 센서 잠금 및 잠금 해제 ..... 128
11.3 센서 메뉴 ..... 129
11.4 이더넷 메뉴(ETHER) ..... 129
11.5 제품 변경 메뉴(PCHANGE) ..... 130
11.6 입력/출력 메뉴(IO) ..... 130
11.7 이미지 메뉴(IMAGE) ..... 130
11.8 정보 메뉴(INFO) ..... 130
11.9 시스템 오류 메뉴(SYSERR) ..... 131
11.10 디스플레이 메뉴(DISPLAY) ..... 131
11.11 재부팅 메뉴(REBOOT) ..... 131

**12 통신 가이드 ..... 132**
12.1 통신 요약 ..... 132
12.1.1 통신 채널 ..... 132
12.1.2 산업용 이더넷 ..... 132
12.1.3 데이터 내보내기 ..... 132
12.1.4 이미지 내보내기 ..... 133
12.2 통신 활성화 ..... 135
12.2.1 이더넷 통신 설정 ..... 135
12.2.2 Windows 7 ..... 135
12.2.3 통신 채널 포트 ..... 136
**13 산업용 이더넷 개요 ..... 137**
13.1 산업용 이더넷 설정 ..... 137
13.1.1 산업용 이더넷 프로토콜(EtherNet/IP, PROFINET®, Modbus/TCP, PCCC) 설정 ..... 137
13.1.2 트리거 모드 설정 ..... 137
13.2 지원되는 기능 ..... 137
13.2.1 센서 입력값 ..... 138
13.2.2 센서 출력값 ..... 138
13.3 EtherNet/IP ..... 138
13.3.1 센서에 대한 입력 (PLC 출력) ..... 141
13.3.2 센서의 출력(PLC에 대한 입력) ..... 142
13.3.3 입력 및 출력 비트 ..... 143
13.3.4 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트 ..... 143
13.3.5 도구별 결과: EtherNet/IP ..... 143
13.3.6 어셈블리 개체 구성 ..... 145
13.3.7 데이터 형식 ..... 145
13.3.8 최소 요청 패킷 간격(RPI) 값 ..... 145
13.3.9 VE 시리즈 스마트 카메라 ControlLogix 소프트웨어에서 EDS 파일 설치 ..... 145
13.3.10 RSLogix5000 구성 ..... 150
13.4 Modbus/TCP ..... 156
13.4.1 센서 입력값 ..... 161
13.4.2 센서 출력값 ..... 162
13.4.3 입력 및 출력 비트 ..... 162
13.4.4 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트 ..... 163
13.4.5 도구별 결과: Modbus/TCP ..... 163
13.5 PLC5 및 SLC 5(PCCC) ..... 164
13.5.1 구성 ..... 167
13.5.2 센서에 대한 입력(PLC의 출력) ..... 171
13.5.3 센서의 출력(PLC에 대한 입력) ..... 171
13.5.4 입력 및 출력 비트 ..... 172
13.5.5 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트 ..... 172
13.5.6 도구별 결과: PCCC ..... 172
13.6 PROFINET ..... 174
13.6.1 표준 기기 정보(GSD) 파일 ..... 174
13.6.2 VE 시리즈 카메라의 PROFINET IO 데이터 모델 ..... 174
13.6.3 PROFINET IO 연결에 적합하게 VE 시리즈 스마트 카메라 구성 ..... 174
13.6.4 모듈 및 서브모듈의 설명 ..... 174
13.6.5 서브모듈 설명 ..... 175
13.6.6 구성 설명서 ..... 181
13.7 트러블슈팅 ..... 191
13.7.1 산업용 이더넷 오류 코드 ..... 191
13.7.2 프로피넷 (PROFINET) ..... 191
**14 문제 해결 ..... 194**
14.1 Vision Manager 오류 코드 ..... 194
**15 액세서리 ..... 205**
15.1 케이블 ..... 205
15.2 브라켓 ..... 205
15.3 렌즈 ..... 206
15.3.1 WVGA 렌즈의 작업 거리 및 화각 ..... 206
15.3.2 1.3 MP 렌즈의 작업 거리 및 화각 ..... 207
15.3.3 2 MP 렌즈의 작업 거리 및 화각 ..... 207
15.4 C 마운트 렌즈 필터 모델 ..... 208
15.5 렌즈 커버 ..... 208
15.6 디스플레이 커버 ..... 209
15.7 링 라이트 ..... 209
15.8 인터페이스 모듈 ..... 209
**16 제품 지원 및 유지보수 ..... 210**
16.1 수리 ..... 210
16.2 유지보수 ..... 210
16.2.1 센서 청소 ..... 210
16.2.2 렌즈 세척 ..... 210
16.2.3 소프트웨어 및 펌웨어 업데이트 ..... 210
16.3 연락처 ..... 210
16.4 Banner Engineering Corp 제한 보증 ..... 211

# 1 제품 설명

*추가 장비가 필요 없는 스마트 카메라와 사용자 중심의 Vision Manager 소프트웨어*



- Banner의 사용하기 쉬운 무료 Vision Manager 소프트웨어는 VE 시리즈 스마트 카메라에서 품목 감지, 부품 위치 확인, 특징점 측정, 결함 분석 등과 같은 광범위한 영상 분야 과제를 해결할 수 있는 다양한 도구와 기능을 제공합니다.
- 또한 런타임 편집 기능으로 비용이 많이 소요되는 가동 중단을 줄일 수 있고, 소프트웨어 에뮬레이터를 사용하여 오프라인으로 애플리케이션을 개발하고 문제를 해결할 수 있습니다
- 제조 현장에 손쉽게 통합할 수 있도록 출고 시 통신 기능 내장(이더넷 IP, Modbus, PROFINET)
- 광 절연 방식 I/O 6개와 외부 조명 커넥터가 내장된 스마트 카메라
- 2줄 8문자 온보드 디스플레이로 스마트 카메라 정보와 초점 번호를 확인하고, 스마트 카메라 설정을 손쉽게 업데이트하여 제품 전환을 신속하게 처리할 수 있습니다
- 견고한 금속 하우징에 옵션 렌즈 커버를 장착하면 열, 진동 또는 습기 등이 극심한 환경에서 사용할 수 있는 IP67 등급이 보장됩니다
- 고휘도 표시등을 탑재하여 스마트 카메라 상태를 손쉽게 볼 수 있습니다

**경고: 개인 보호용으로 사용 금지**

**이 장치를 절대 개인 보호용 감지 장치로 사용하지 마십시오. 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.** 이 장치에는 개인 안전 용도로 사용하는 데 필요한 자체 점검 예비 회로가 포함되어 있지 않습니다. 센서 장애 또는 고장으로 인해 전원 공급 중 또는 비공급 중 센서 출력 상황이 발생할 수 있습니다.

**주의: 정전기 방전**

**정전기 방전(ESD)으로 인해 센서가 손상되지 않도록 주의해야 합니다.**

렌즈를 설치하거나 케이블을 연결할 때 항상 정전기 방전을 방지할 수 있는 검증된 방법을 사용하십시오.

**주의: 뜨거운 표면**

**카메라를 다룰 때 주의하십시오.** 작동 중과 사용 직후에는 카메라 표면이 뜨거울 수 있습니다.

## 1.1 모델

| 모델[1] | 해상도 |
|---|---|
| **VE200G1A** | WVGA, 752 × 480픽셀 그레이스케일 |
| **VE201G1A** | 1.3 MP, 1280 × 1024픽셀 그레이스케일 |
| **VE202G1A** | 2 MP, 1600 × 1200픽셀 그레이스케일 |

[1] 2 MP, 1600 × 1200 그레이스케일에 4핀 D 코드 M12 이더넷 연결을 지원하는 모델 VE202G2A도 구매 가능합니다.

# 2 개요

VE 시리즈 스마트 카메라는 사용하기 쉬우며 자동화 또는 제어 용도에 적합한 첨단 영상 검사 기능을 갖추고 있습니다. 사용자는 Vision Manager 소프트웨어를 사용하여 빠르게 센서를 설정함으로써 공장 현장의 광범위한 응용 분야를 해결할 수 있습니다.

## 2.1 기능




*그림 1: 센서 기능*

1. 디스플레이
2. 버튼
3. 패스(Pass)/불합격(Fail) 표시등(녹색/빨간색)
4. 준비/트리거 표시등(녹색/황색)
5. 전원/오류 표시등(녹색/빨간색)
6. 이더넷 표시등(황색), 표시되지 않음
7. 이더넷 연결
8. 조명 연결
9. 전원, 이산 신호 I/O 연결

### 2.1.1 디스플레이




*그림 2: 홈 화면 표시 상태의 디스플레이*

디스플레이는 2줄, 8문자 LCD입니다. 메인 화면은 홈 화면이며, 현재 검사의 이름과 슬롯 번호(검사 위치)가 표시됩니다. 디스플레이를 사용하여 몇 가지 센서 설정을 보거나 변경할 수 있습니다.

### 2.1.2 표시

4개의 LED 표시기가 진행 중인 센서 작업 상태를 표시합니다.

**전원/오류 표시기**

녹색 = 정상 작동

빨간색 = 시스템 오류

**준비/트리거 표시기**

녹색 = 트리거 수신 준비

노란색 = 트리거 작동 중

꺼짐 = 트리거 수신 준비가 되지 않음, 트리거가 누락됨

**합격/불합격 표시기**

녹색 = 이전 검사 결과가 합격임

빨간색 = 이전 검사 결과가 불합격임

꺼짐 = 전원 가동 후 트리거 없음

**이더넷 표시기**

황색 켜짐 = 이더넷 연결 상태

황색 깜빡임 = 이더넷 작동 중

꺼짐 = 연결 없음

### 2.1.3 버튼

**아래** , **위** , **엔터** , **Esc** 등의 센서 버튼을 사용하여 여러 가지 센서 설정을 구성하고 센서 정보를 액세스할 수 있습니다. 버튼 사용에 대한 자세한 정보는 *그림 272* (129페이지)를 참조하십시오.

## 2.2 Vision Manager 소프트웨어

*www.bannerengineering.com*에서 다운로드할 수 있는 무료 Vision Manager 소프트웨어를 사용하여 VE 시리즈 스마트 카메라를 설정할 수 있습니다.

이 사용하기 쉬운 이미지 처리 소프트웨어는 품목 감지, 부품 위치 확인, 특징점 측정, 결함 분석 등과 같은 광범위한 영상 분야 과제를 해결할 수 있는 다양한 도구와 기능을 제공합니다. 또한 런타임 편집이 가능하므로 센서가 작동되는 동안 검사를 변경하여 비용이 많이 소요되는 가동 중단을 줄일 수 있습니다. Vision Manager에는 또한 완벽한 소프트웨어 에뮬레이터가 포함되어 있으므로, 사용자가 센서 없이 오프라인으로 검사를 개발하고 문제를 해결할 수 있습니다.

# 3 사양 및 요구 사항

## 3.1 사양

**전원**
12 V dc ~ 30 V dc(센서에서 Banner 광원에 전원을 공급하는 경우 24 V dc ± 10%)
**전류:** 최대 400 mA(부하 및 조명 제외)
적합한 클래스 2 전원 공급 장치 또는 정격 12 V dc ~ 30 V dc, 1 A의 전류 제한형 전원 공급 장치만 함께 사용해야 함

**공급 전원 보호 회로**
역극성 및 과도 과전압에 대한 보호

**이산 신호 I/O**
트리거 IN 1개
프로그래머블 I/O 5개

**출력 구성**
광 절연 방식

**정격 출력**
**출력 저항:** < 2 Ω
**스트로브 출력 저항:** < 13 Ω
**프로그래머블 출력:** 100 mA
**외장 스트로브 출력:** 100 mA
**OFF 상태 누설 전류:** < 100 µA

**외부 조명 최대 전류 인출량**
600 mA

**노출 시간**
0.02 ms ~ 500 ms

**이미저**
**VE200G1A:** 6.9 mm × 5.5 mm, 대각선 길이 8.7 mm(1/1.8인치 CMOS)
**VE201G1A:** 6.9 mm × 5.5 mm, 대각선 길이 8.7 mm(1/1.8인치 CMOS)
**VE202G1A:** 7.2 mm × 5.4 mm, 대각선 길이 9.0 mm(1/1.8인치 CMOS)
**VE202G2A:** 7.2 mm × 5.4 mm, 대각선 길이 9.0 mm(1/1.8인치 CMOS)

**렌즈**
C 마운트

**픽셀 크기**
**VE200G1A:** 5.3 µm
**VE201G1A:** 5.3 µm
**VE202G1A:** 4.5 µm
**VE202G2A:** 4.5 µm

**통신**
10/100/1000[2] Mbps 이더넷

**메모리**
**장치 설정 및 검사 저장 메모리:** 500 MB
**검사 파일 수:** 999

**획득**
256 그레이스케일 단계

| 모델 | 초당 프레임[3] | 이미지 크기 |
|---|---|---|
| VE200G1A | 60 fps, 최대 | 752 × 480 px |
| VE201G1A | 60 fps, 최대 | 1280 × 1024 px |
| VE202G1A | 50 fps, 최대 | 1600 × 1200 px |
| VE202G2A | 50 fps, 최대 | 1600 × 1200 px |

**토크 - 장착 나사용 장착 구멍**
최대 토크 0.9 N·m(8 lbf·in)

**구조**
**하우징:** 알루미늄
**디스플레이 레이블:** 폴리에스터

**연결**
**이더넷:** M12, 8핀 또는 4핀 D 코드 Euro 스타일 암
**조명 커넥터:** M8, 3핀 Pico 스타일 암
**전원, 이산 신호 I/O:** M12, 12핀 Euro 스타일 암

**환경 등급**
IEC IP67 옵션 렌즈 커버를 올바르게 설치한 상태

**작동 조건**
**작동 온도:** 0 °C ~ +50 °C(+32 °F ~ +122 °F)
95% 최대 상대 습도(비응축)
**안정적인 주변 조명:** 밝기가 크거나 빠르게 변화하지 않아야 함, 햇빛이 직사 또는 반사되지 않는 환경
**보관 온도:** -30 °C ~ +70 °C(-22 °F ~ +158 °F)

**진동 및 기계적 충격**
EN 60947-5-2 만족: 30 G 충격, IEC 60068-2-6 기준 10 ~ 60 Hz에서 1 mm 진폭(IEC 60068-2-27 기준)

**인증**

## 3.2 PC 요구 사항

**운영 체제**
Microsoft® Windows® 운영 체제 버전 7, 8 또는 10[4]

**시스템 유형**
32비트, 64비트

**하드 드라이브 공간**
80 MB(이미 설치되지 않은 경우 Microsoft .NET 4.5용으로 최대 280 MB 추가 필요)

**메모리(RAM)**
최소 512 MB, 1 GB 이상 권장

**프로세서**
최소 1 GHz, 2 GHz 이상 권장

**화면 해상도**
최소 1024 × 768 풀 컬러, 1650 × 1050 풀 컬러 권장

**타사 소프트웨어**
Microsoft .NET 4.5, PDF Viewer(예: Adobe Acrobat)

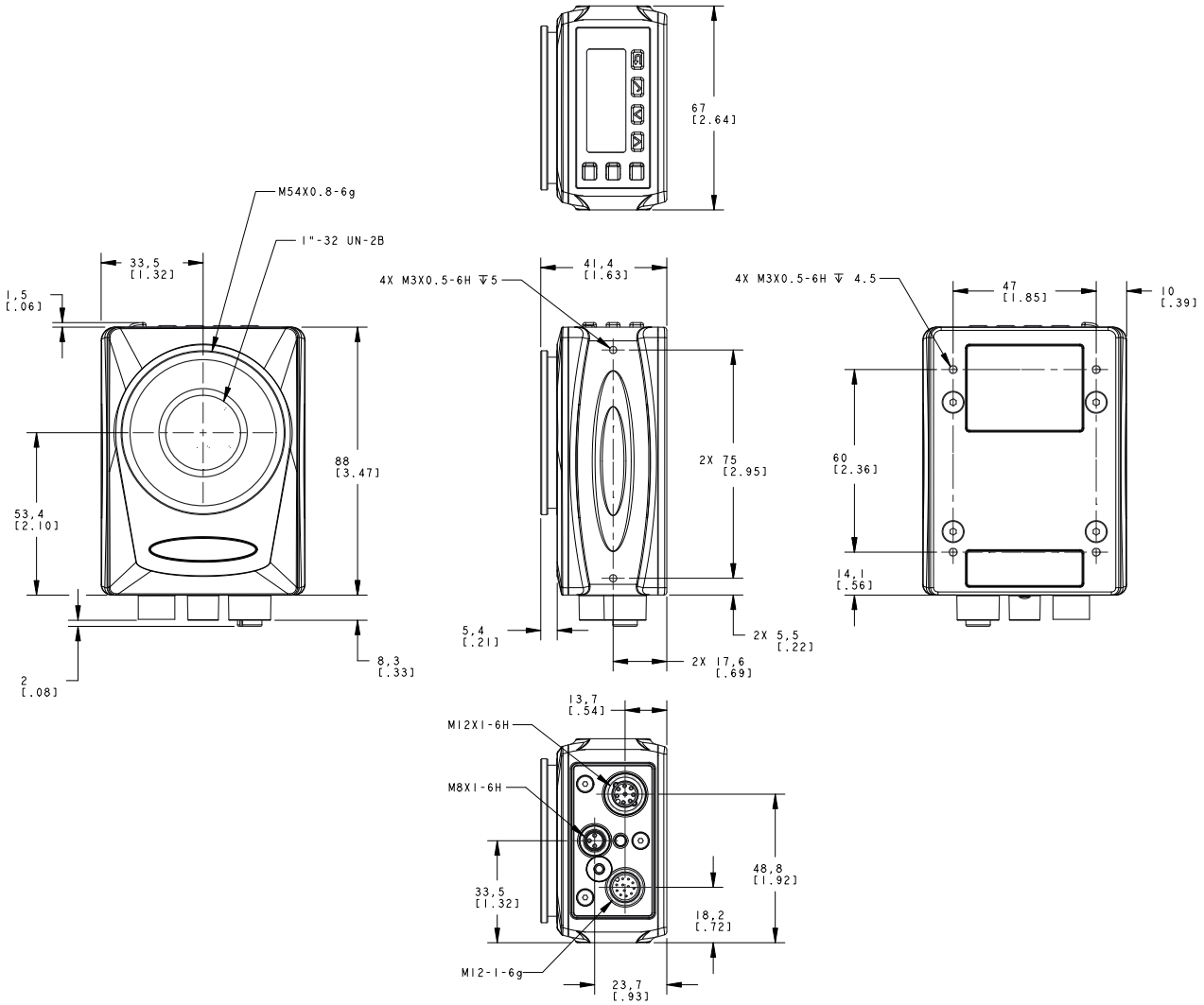
**USB 포트**
USB 3.0, 센서와 통신하는 데 USB-이더넷 어댑터를 사용하는 경우 권장

**중요:** Vision Manager 소프트웨어를 설치하려면 관리자 권한이 필요합니다.

2 4핀 이더넷 모델의 경우 통신 속도 1000 Mbps를 사용할 수 없음
3 이 값은 검사 설정에 따라 달라질 수 있습니다.
4 Microsoft, Windows는 미국 및/또는 기타 국가에서 Microsoft Corporation의 등록 상표입니다.

## 3.3 치수

모든 측정치는 달리 명시되지 않은 한 밀리미터[인치] 단위로 표시되어 있습니다.




## 3.4 Banner Engineering Corp. 소프트웨어 저작권 고지

이 소프트웨어는 저작권, 영업 비밀, 기타 지적재산권 법에 의해 보호됩니다. 귀하에게는 소프트웨어를 사용할 권리만이 부여되며, Banner에서 명시한 목적에 한해 사용해야 합니다. 이 소프트웨어와 관련한 다른 모든 권리는 Banner가 보유합니다. 귀하가 Banner에게서 직접 이 소프트웨어의 정품 사본을 입수했다면, Banner는 귀하에게 이 소프트웨어를 사용할 제한적, 비독점적이며 양도 불가능한 권리와 라이선스를 부여합니다.

귀하는 적용 가능한 모든 법률, 규정 또는 본 계약서의 사용 약관을 위반하는 방식으로 이 소프트웨어 또는 컨텐츠를 사용하거나 제3자가 그렇게 사용하도록 허용하지 않는 데 동의합니다. 귀하는 이 소프트웨어를 복제, 수정, 복사, 해체, 판매, 거래 또는 재판매하거나 파일 공유 또는 애플리케이션 호스팅 서비스에 제공하지 않을 것임에 동의합니다.

**보증의 부인** 본 계약서에 명시된 경우를 제외하고, 귀하는 전적으로 자신의 책임 하에 이 소프트웨어를 사용해야 합니다. 이 소프트웨어는 "있는 그대로(AS-IS)" 제공됩니다. 적용 가능한 법률에서 허용하는 최대 한도 내에서, Banner와 그 계열사, 채널 파트너는 소프트웨어의 특정 목적에 대한 적합성, 소유권, 상품성, 데이터 손실, 일체의 지적재산권에 대한 불간섭 또는 비침해, 또는 서비스에 포함되거나 서비스에 연결된 품질 또는 컨텐츠에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함한 모든 보증을 부인합니다. Banner와 그 계열사, 채널 파트너는 서비스가 버그, 바이러스, 중단, 오류, 도난 또는 파괴로부터 안전함을 보증하지 않습니다. 귀하에게 묵시적 보증에 대한 예외가 적용되지 않을 경우, 묵시적 보증은 이 소프트웨어를 처음 사용한 날짜로부터 60일까지로 한정됩니다.

**책임의 한계 및 면책 조항** Banner와 그 계열사, 채널 파트너는 간접적, 특수, 우발적, 징벌적 또는 필연적인 손해나 손상, 보안 문제, 데이터 손실 또는 도난, 스파이웨어, 사업권, 매출, 수익 또는 투자의 손실, 또는 Banner의 최소 시스템 요구 사항을 충족하지 못하는 소프트웨어나 하드웨어의 사용과 관련한 손해에 대해 책임지지 않습니다. 위 한계는 Banner와 그 계열사, 채널 파트너가 그러한 손실의 가능성에 대해 알고 있었을 경우에도 적용됩니다. 본 계약서는 소프트웨어 사용과 관련한 Banner와 그 계열사의 책임 전체와 귀하의 유일한 구제책을 명시합니다. 귀하는 귀하의 서비스 사용 또는 본 계약서 위반으로 인해 발생되는 합당한 변호사 수수료 및 비용을 포함한 일체의 모든 소송, 책임, 지출(총체적으로 "소송"으로 칭함)로 인해 Banner와 그 계열사, 채널 파트너가 피해를 입지 않도록 면책을 보증하는 데 동의합니다. Banner는 독자적인 재량에 따라 자체 부담으로 모든 소송에 대해 배타적인 방어권과 지휘권을 맡을 권리를 가집니다. 귀하는 소송의 방어와 관련하여 Banner의 요청에 따라 합당하게 협력하는 데 동의합니다.

# 4 설치 설명서

## 4.1 액세서리 설치




*그림 3: 액세서리 설치*

1. VE 센서
2. O 링(렌즈 커버와 함께 사용)
3. C 마운트 렌즈(별도 구매)
4. 필터(옵션)
5. 렌즈 커버(옵션)

외부 조명(옵션)은 표시되지 않았습니다.

**주의:** 렌즈 커버와 링 라이트는 함께 사용할 수 없습니다.

1. 렌즈 커버를 사용하는 경우: 검정색 나사산 프로텍터(표시되지 않음)를 센서(1)에서 분리하십시오.
2. 렌즈 커버를 사용하는 경우: O 링(2) 하나를 센서 나사산 뒤쪽 언더컷 부분에 끼우십시오.
3. 노란색 임시 이미저 커버(표시되지 않음)를 센서에서 분리하십시오.

**주의:** 렌즈를 설치할 준비가 될 때까지 이미저 커버를 분리하지 마십시오. 이미저를 만지지 마십시오. 이미저에 오염물 또는 먼지가 묻으면 감지 신뢰도에 영향을 줄 수 있습니다.

4. 렌즈에서 보호 커버를 분리하십시오. 광학 부품에 얼룩이나 오염물이 묻지 않도록 렌즈를 조심하여 다루십시오.
5. 렌즈(3)를 센서에 돌려 끼우십시오.
6. 렌즈의 초점이 맞았는지 확인하십시오( *정상 이미지 획득 -- VE* (14페이지) 참조).
7. 렌즈에 있는 나사를 사용하여 초점 및 조리개 링을 고정하고 세척 또는 우발적인 접촉 시에 발생할 수 있는 이동을 방지하십시오.
8. 필터를 사용하는 경우: 필터(4)를 C 마운트 렌즈의 전면에 돌려 끼우십시오.
9. 선형 편광 필터를 사용하는 경우: 필터 마운트의 바깥쪽 부분을 돌려 반사가 가장 줄어드는 위치를 결정하고, 고정용 손나사를 사용하여 필터를 제 위치에 고정하십시오.
10. 렌즈 커버를 사용하는 경우: 렌즈 커버(5)를 센서의 나사산 부분에 돌려 끼우십시오.
11. 또는 외부 조명 브라켓을 사용하는 경우: 기본 제공되는 하드웨어 키트를 사용하여 외부 조명 브라켓을 센서에 장착하십시오.

**주의:** 최적의 이미지를 얻으려면 적절한 열 발산 대책을 적용하십시오. 알루미늄과 같은 뛰어난 열 전도체가 필요할 수 있습니다.

## 4.2 센서 장착

1. 브래킷이 필요할 경우, 센서를 브래킷에 장착하십시오.
2. 센서(또는 센서와 브래킷)을 기계 또는 장비의 원하는 위치에 장착하십시오. 지금은 장착 나사를 조이지 마십시오.
3. 센서 정렬 상태를 확인하십시오.
4. 장착 나사를 조여 센서(또는 센서와 브래킷)를 정렬된 위치에 고정하십시오.

## 4.3 케이블을 연결하십시오

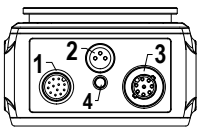



*그림 4: 케이블 연결*

1. 전원, 접점 신호 I/O 연결
2. 조명 연결
3. 이더넷 연결
4. 이더넷 표시기

1. 이더넷 케이블을 센서(3)와 컴퓨터 또는 이더넷 스위치에 연결하십시오.
2. 전원, 접점 신호 I/O 케이블을 센서(1)에 연결하고, 다른 끝을 적절한 위치에 연결하십시오. 전원, 접점 신호 I/O 연결에 대한 내용은 *표 1* (11페이지)을 참조하십시오.

3. 해당 조명이 센서에서 전원을 공급받는 경우 외부 조명 케이블(옵션)을 조명 연결부(2)에 연결하십시오.

**주의: 적절한 전원 사용**

조명이 센서에서 전원을 공급받는 경우, 센서 전원으로 24 V dc를 사용해야 합니다. 이 연결은 Banner 조명에 한해 적용됩니다.

*표 1: 전원 및 I/O 핀 배열*

| 핀 | 전선 색상 | 설명 | 방향 |
|---|---|---|---|
| 1 | 흰색 | 접점 신호 I/O #3 | 입력/출력 |
| 2 | 갈색 | 12 V dc - 30 V dc | 입력 |
| 3 | 녹색 | I/O 출력 공통<br>**중요:** PNP(소싱) 출력의 경우, 3번 핀을 +V dc에, NPN(싱킹) 출력의 경우 3번 핀을 0 V dc에 연결하십시오. 접점 신호 I/O 핀은 1, 5, 8, 10, 11번입니다. | - |
| 4 | 노란색 | RS-232 TX(송신) | 출력 |
| 5 | 회색 | 이산 신호 I/O #5 | 입력/출력 |
| 6 | 핑크 | 트리거 입력 | 입력 |
| 7 | 파란색 | 공통 | 입력 |
| 8 | 빨간색 | 접점 신호 I/O #2 | 입력/출력 |
| 9 | 오렌지 | I/O 입력 공통<br>**중요:** PNP(소싱) 입력의 경우, 9번 핀을 0 V dc에, NPN(싱킹) 입력의 경우 9번 핀을 +V dc에 연결하십시오. 접점 신호 I/O 핀은 1, 5, 8, 10, 11번입니다. | - |
| 10 | 하늘색 | 접점 신호 I/O #4 | 입력/출력 |
| 11 | 검정색 | 이산 신호 I/O #1 | 입력/출력 |
| 12 | 보라색 | RS-232 RX(수신) | 입력 |
| 실드 | 원래 금속 색상 | 섀시 접지 | - |

## 4.3.1 배선도

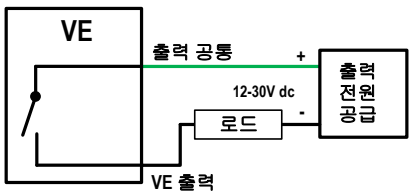



*그림 5: PNP 출력*

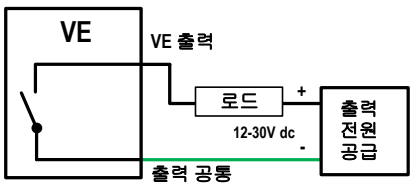



*그림 6: NPN 출력*

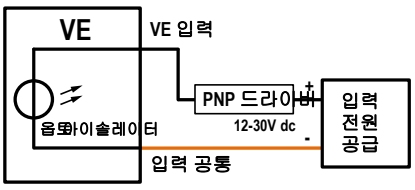



*그림 7: PNP 입력*

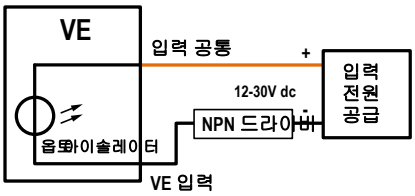
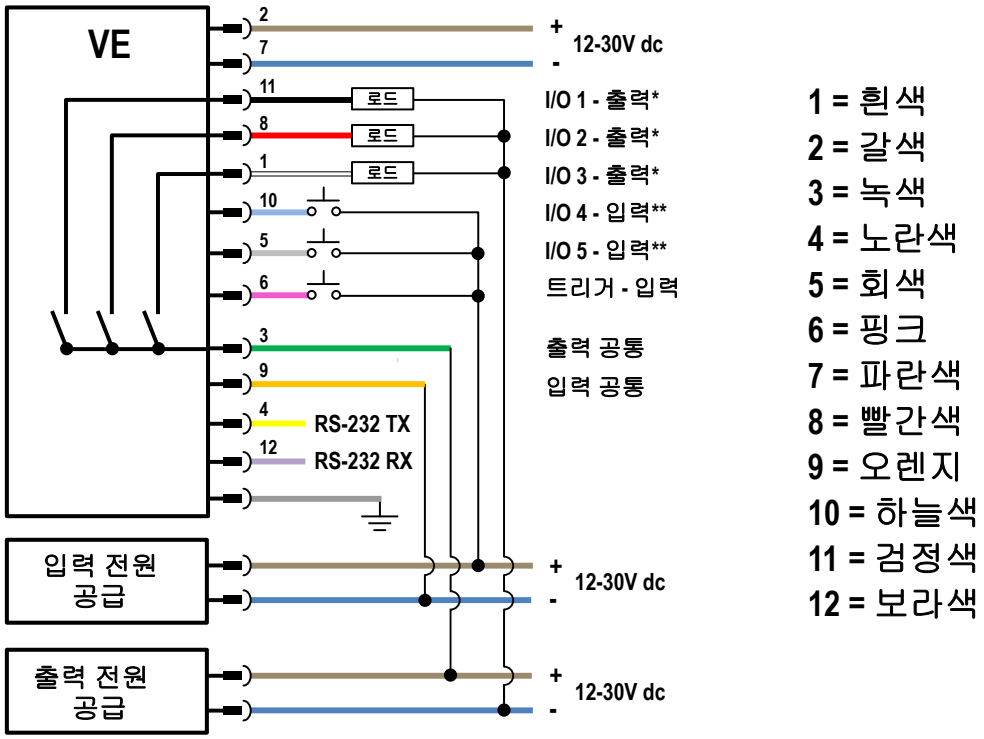


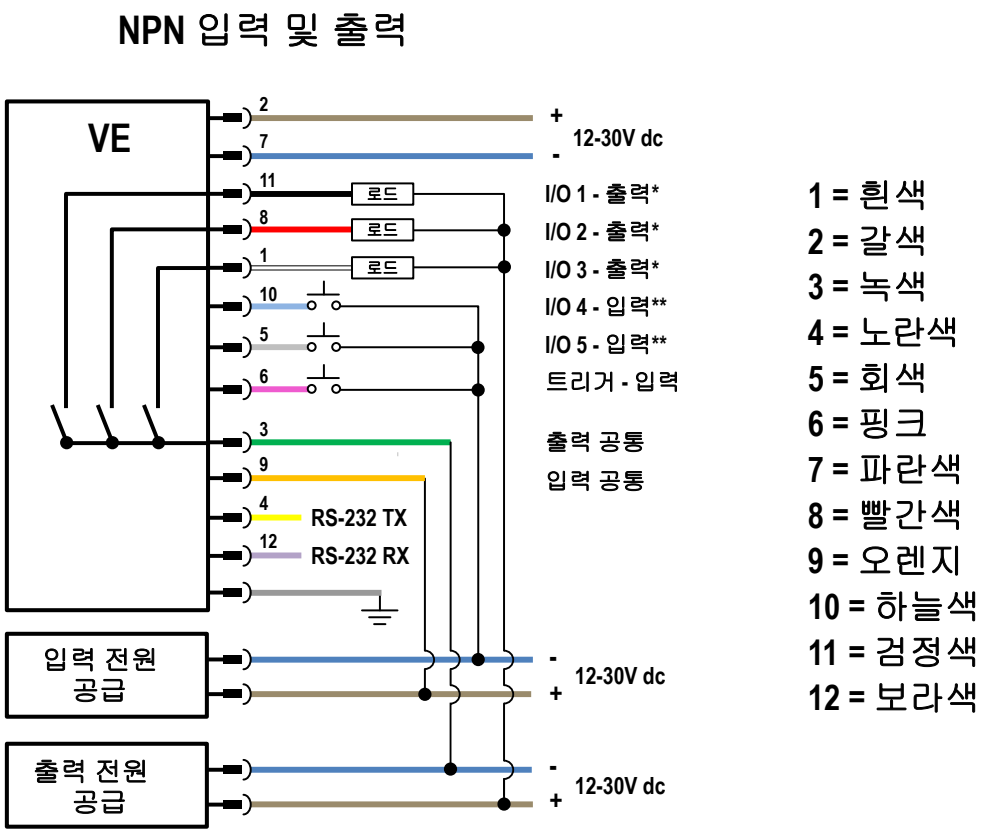

*그림 8: NPN 입력*

## PNP 입력 및 출력




이는 일반적인 예입니다. 실제 적용 조건은 달라질 수 있습니다.
*표시된 프로그래머블 I/O는 이 예제에서 출력으로 설정되었습니다.
**표시된 프로그래머블 I/O는 이 예제에서 출력으로 설정되었습니다.

*그림 9: PNP 입력 및 출력*




이는 일반적인 예입니다. 실제 적용 조건은 달라질 수 있습니다.
*표시된 프로그래머블 I/O는 이 예제에서 출력으로 설정되었습니다.
**표시된 프로그래머블 I/O는 이 예제에서 출력으로 설정되었습니다.

*그림 10: NPN 입력 및 출력*

## 4.4 소프트웨어 설치

**중요:** Vision Manager 소프트웨어를 설치하려면 관리자 권한이 필요합니다.

1. *www.bannerengineering.com*에서 소프트웨어 최신 버전을 다운로드하십시오.
2. 다운로드한 파일을 찾아 여십시오.
3. **Next(다음)**를 클릭하면 설치 절차가 시작됩니다.
4. 소프트웨어 대상 위치와 사용자 권한을 확인하고 **Next(다음)**를 클릭하십시오.
5. 소프트웨어를 설치하려면 **Install(설치)**을 클릭하십시오.
6. 시스템 설정에 따라 Vision Manager에서 컴퓨터를 변경하도록 허락하라는 메시지가 있는 팝업 창이 나타날 수 있습니다. **Yes(예)**를 클릭하십시오.
7. **Close(닫기)**를 클릭하면 설치 프로그램이 종료됩니다.

# 5 사용 시작

센서의 전원을 켜고, ⏻ ! 전원/오류 LED가 녹색으로 켜지는지 확인하고 이더넷 표시등이 황색으로 켜지는지 보면서 이더넷 연결을 확인합니다.

## 5.1 센서 연결

아래 설명은 Windows® 운영 체제 버전 7, 8 또는 10에 해당합니다.[5]

1. 네트워크 연결 확인.
   a) **시작** 버튼을 클릭한 다음, **시작** 메뉴에서 **제어판**을 클릭하십시오.
   b) **제어판**에서 **네트워크 및 인터넷**을 클릭한 다음 **네트워크 및 공유 센터**를 클릭하고, **어댑터 설정 변경**을 클릭하십시오.
   c) 변경하려는 연결을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고, **속성**을 클릭하십시오.
   관리자 암호 또는 확인이 필요하다는 메시지가 나오면 암호를 입력하거나 확인 처리를 하십시오.
   d) 연결 속성에서 **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)**를 클릭한 다음 **속성**을 클릭하십시오.

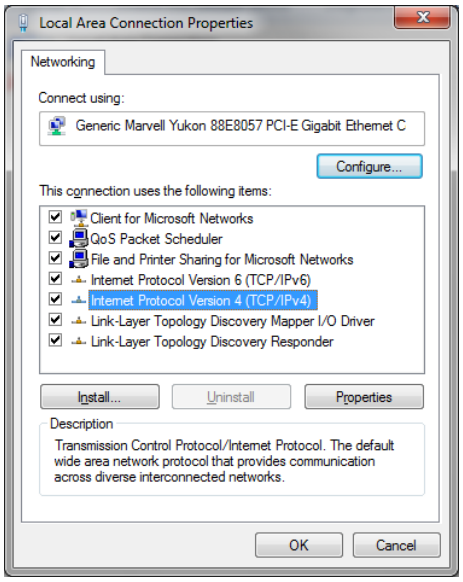



*그림 11: 로컬 영역 연결 속성*

   e) **Internet Protocol (TCP/IPv4) 속성**에서 **다음 IP 주소 사용**을 선택하십시오.
   f) IP 주소가 192.168.0.2이고 서브넷 마스크가 255.255.255.0인지 확인하십시오.
2. 바탕 화면 또는 **시작** 메뉴에서 Vision Manager를 여십시오.
   **Sensor Neighborhood(주변 센서)** 탭이 표시되며 사용 가능한 센서가 나열됩니다.
3. **Sensor Neighborhood(주변 센서)**에서 ➡을 클릭하여 원하는 센서에 연결하십시오.
   상태가 **Available(사용 가능)** ●에서 **Connected(연결됨)** 으로 변경되며, **Sensor(센서)** 화면이 표시됩니다.
   센서에 대한 연결을 끊으려면 ◉을 클릭하십시오.
4. 원하는 센서가 나열되지 않는다면 다음 사항을 확인하십시오.
   - 센서에 연결된 네트워크 어댑터의 서브넷 마스크가 센서와 동일합니다(예: 192.168.0.xxx). **Home(홈)** > **Sensor Neighborhood(주변 센서)** > **Network Adapters(네트워크 어댑터)**에서 네트워크 어댑터 목록의 서브넷 마스크를 확인하십시오.
   - 이더넷 케이블이 올바른 유형입니다.
   - TCP/IPv4 설정이 정확합니다.

   또는 센서의 IP 주소를 수동으로 입력하십시오.

**주의:** 센서의 IP 주소와 서브넷 마스크는 센서 디스플레이에서도 확인할 수 있습니다.

## 5.2 정상 이미지 획득 -- VE

확실하게 정상적인 부품을 합격시키고 불량 부품을 불합격 처리하려면 센서가 모든 부품의 정상적인 이미지를 캡처해야 합니다.

1. 대상에 조명이 적절한지 확인하십시오. 필요하다면 링 라이트와 같은 보조 조명을 사용하십시오.
2. **Sensor(센서)** 화면을 클릭하십시오.

[5] Windows는 미국 및/또는 기타 국가에서 Microsoft Corporation의 등록 상표입니다.

3. **Tools and Results(도구 및 결과)**에서 카메라 도구를 클릭하십시오.
   **Inputs(입력)** 매개변수가 표시됩니다.
4. 트리거 설정
   a) **트리거(Trigger)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **트리거 모드(Trigger Mode)** 목록에서 **Internal**(연속 이미지)를 클릭하십시오.
5. 자동 노출 실행
   a) **이미저 (Imager)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **자동 노출(Auto Exposure)** 매개변수를 확장하고, **Start**를 클릭하여 실행하십시오.
6. 부품의 조명 확인
   - 조명이 일정하고 균일한지(시간 흐름에 따라 변하지 않고 음영 또는 지나치게 밝은 곳이 없음) 확인합니다.
   - 대비가 최적화되고 주요 특징이 배경과 구분되는 조명을 사용하여 대상 물체의 외형과 형상을 캡처합니다. 대상에 따라 추가 Banner 조명을 사용하는 것도 고려해 보십시오.
   - 검사하는 부품의 특징이 가장 선명한 이미지가 되도록 설치 각도를 조절하십시오.
7. 조명을 확인하고 조정한 후, **자동 노출 (Auto Exposure)**를 다시 실행하거나 또는 **노출 (Exposure)** 매개변수를 확장하고 슬라이더를 이동하거나 특정 노출 시간을 입력하여 노출을 수동으로 조정하십시오.
8. 초점 조정
   a) 초점을 맞출 부분이 **이미지** 창의 중앙에 오도록 부품을 배치하십시오.
   b) **초점 정보(Focus Info)** 매개변수를 확장하십시오.
   c) **초점 정보(Focus Info)**의 체크박스가 선택되어 있는지 확인하십시오.
   d) 초점 번호를 모니터링하면서 렌즈의 초점을 조정하십시오.

      초점 번호는 1 ~ 255 사이의 숫자입니다. **이미지** 창을 사용하여 이미지가 충분히 선명한 시점을 확인하거나, 초점 번호를 지표로 활용하십시오. 초점 번호가 1 ~ 255 사이에서 가능한 가장 높은 숫자가 될 때까지 렌즈의 초점 링을 돌리십시오. 초점 번호는 센서 디스플레이에서도 확인할 수 있습니다.

      **주의:** 초점 번호로 최적의 수치가 정해져 있지는 않지만, 둘 이상의 센서를 동일한 대상에 초점을 맞추도록 설정하려는 경우 초점 번호를 지표로 사용할 수 있습니다.

   e) 고정 나사를 조여 원하는 초점으로 고정하십시오.

## 5.3 검사 설정

Vision Manager를 사용하여 센서가 작동하는 도중 검사를 설정하거나 변경할 수 있습니다. 변경 내용은 실행 즉시 자동으로 저장됩니다.

1. **Sensor(센서)** 화면에서 오른쪽 위 모서리에 있는 을 클릭하면 검사 목록을 볼 수 있습니다.
2. **Add New Inspection(새 검사 추가)**을 클릭하십시오.
   목록에 새로운 검사가 추가되며, **Image(이미지)** 창이 업데이트되고, **Tools & Results(도구 및 결과)** 탭에 카메라 도구만 표시됩니다.

   **주의:** 새로운 검사의 카메라 도구는 이전 검사에 포함된 카메라 도구의 매개변수를 상속하지만, 두 도구가 서로 연계되지는 않습니다.

3. 필요에 따라 검사에 도구를 추가하고 조정하십시오.

### 5.3.1 도구 추가

1. **Tools & Results(도구 및 결과)** 탭에서 을 클릭하십시오.
   **Add Tool(도구 추가)** 창이 열립니다.

2. 원하는 도구를 클릭하십시오.

| 도구 이름 | 설명 |
|---|---|
| 평균 회색 | ROI 내의 픽셀 밝기를 평가하고 평균 그레이스케일 값을 계산합니다. *평균 회색 도구* (47페이지)를 참조하십시오. |
| 비드(bead) | 부품에서 접착제 또는 밀봉재의 균일성이나 간격의 균일성을 검사합니다. *비드 도구* (50페이지)을 참조하십시오. |
| 블래미쉬 | 부품에 결함이 있는지 여부를 판정하거나, 부품에 해당 특징이 있는지 감지합니다. *흠집 도구* (61페이지)을 참조하십시오. |
| 블랍 | ROI 내의 연결된 밝은 또는 어두운 픽셀 그룹을 감지하며 개수와 위치를 파악하고, 블랍(대용량 이진 개체)으로 명명합니다. 블롭을 발견한 후에는 크기와 형상에 따라 특성을 지정할 수 있습니다. *블롭 도구* (65페이지)을 참조하십시오. |
| 엣지(edge) | 어두운 픽셀과 밝은 픽셀 사이의 전환점(에지)을 감지하고 개수를 셉니다. 전체 엣지 수를 세고, 각 엣지의 위치를 판단합니다. *에지 도구* (74페이지)을 참조하십시오. |
| 선 감지 | 밝은 또는 어두운 픽셀이 전환되는 에지 포인트를 발견하여 하나의 직선 세그먼트를 찾고, 해당 포인트에 선을 맞춰 넣습니다. 참조 *선 감지 도구* (83페이지) |
| 찾기 | 부품의 첫 번째 에지를 찾고 다운스트림 도구(선택한 경우)의 변환과 회전을 보정합니다. *찾기 도구* (87페이지)을 참조하십시오. |
| 일치 | 모든 방향의 패턴, 형상 또는 부품이 기준과 일치하는지 확인합니다. 또한 다운스트림 도구(선택한 경우)의 변환과 회전을 보정할 수도 있습니다. *매치 도구* (97페이지)을 참조하십시오. |
| 개체 | 어두운 세그먼트 및 밝은 세그먼트의 에지를 감지하고 그 중간점을 찾습니다. 어두운 세그먼트 및 밝은 세그먼트의 개수를 세고, 각각의 어두운 세그먼트 및 밝은 세그먼트의 폭을 측정합니다. *개체 도구* (104페이지)을 참조하십시오. |
| 매치 | 도구 데이터 또는 사용자가 입력한 상수를 사용하여 수학 연산을 수행합니다. 여기에는 기본적인 산술, 부등식, 통계 정보가 포함됩니다. *수학 도구* (112페이지)을 참조하십시오. |
| 측정 | 거리를 측정하고 각도를 계산하며, 다른 도구에 입력으로 사용할 점과 선을 만듭니다. *측정 도구* (116페이지)을 참조하십시오. |
| 로직 | 부울(Boolean) 로직을 사용하여 도구 결과를 병합 또는 변환하거나, 도구 결과에서 이산 신호 출력을 끌어냅니다. 단일 도구 또는 여러 도구의 결과를 평가하는 데 로직 도구 데이터를 사용할 수 있습니다. *로직 도구* (122페이지)을 참조하십시오. |

도구는 **Tools & Results(도구 및 결과)**에 추가되며, 관심 영역(ROI)은 **Image(이미지)** 창에 표시됩니다.

3. 용도에 따라 필요한 대로 도구를 구성하십시오.
   a) 분석할 특징점 주변으로 ROI를 크기 조정 및 회전 시킬 수 있습니다.
   b) **Input(입력)** 탭에서 ROI 형상, 임계값 등과 같은 도구 매개변수를 정의하거나 보고, 히스토그램을 확인할 수 있습니다.
   c) **Test(테스트)** 탭에서 개수, 크기, 일치 등과 같은 합격 또는 불합격 기준을 정의할 수 있습니다.

## 5.3.2 도구 이름 변경

기본 도구 이름은 *tool01*, *tool02*로 이어지며, *tool*이란 단어는 적절한 이름으로 교체됩니다(예: Locate01, Edge02 등).

1. **Tools & Results(도구 및 결과)** 또는 **Tools Only(도구만)**에서 도구를 클릭하여 선택하십시오.
2. 도구 이름이 강조 표시되도록 하십시오.
3. 원하는 도구 이름을 입력하십시오.

**주의:** 도구 이름에 공백과 특수 문자는 사용할 수 없습니다.

## 5.3.3 검사 이름 지정

기본 검사 이름은 *Inspection01, Inspection02*로 이어집니다. 용도에 따라 검사 이름을 의미 있는 내용으로 변경할 수 있습니다.

1. **Inspection Management(검사 관리)**를 클릭한 다음 **Manage(관리)**를 클릭하십시오.

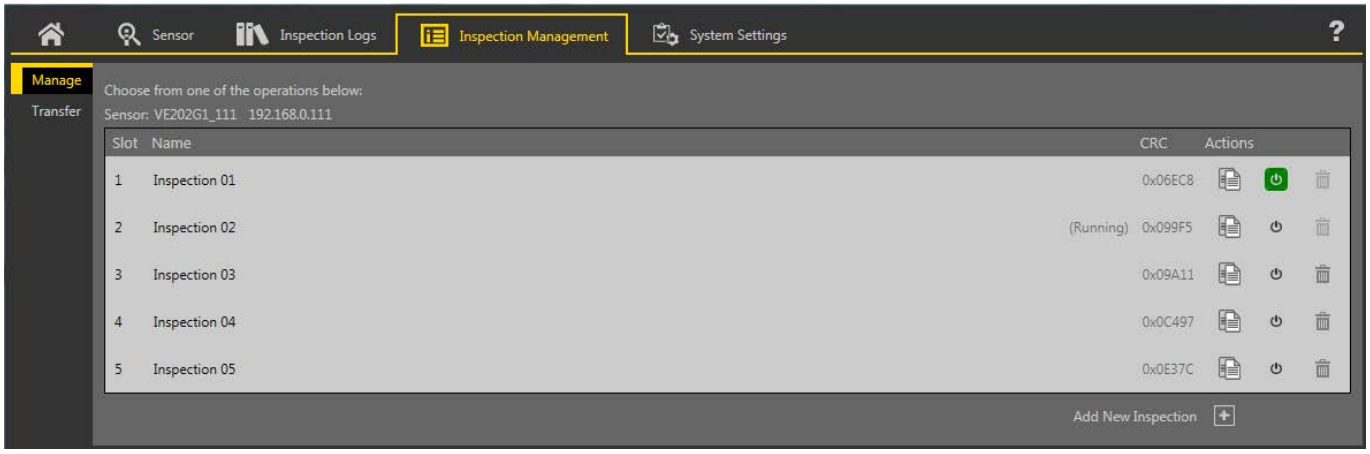



*그림 12: 관리*

2. 원하는 검사의 이름을 두 번 클릭하십시오.
3. 새로운 검사 이름을 입력하십시오.

**주의:** 검사 이름에 특수 문자는 사용할 수 없습니다.

4. **엔터**를 누르거나 이름 밖을 클릭하면 새 이름이 저장됩니다.

## 5.3.4 검사를 컴퓨터, 네트워크 드라이브 또는 저장장치에 저장

Vision Manager는 검사가 생성되거나 수정될 때마다 VE에 자동으로 저장합니다. 이전 설정으로 돌아갈 수 있도록 하려면 컴퓨터나 다른 네트워크 위치에 검사의 사본을 저장하십시오.

다음 절차를 사용하여 검사의 사본을 컴퓨터나 네트워크 위치에 저장할 수 있습니다.

1. **Inspection Management(검사 관리)** 화면에서 **Transfer(전송)**를 클릭하십시오.

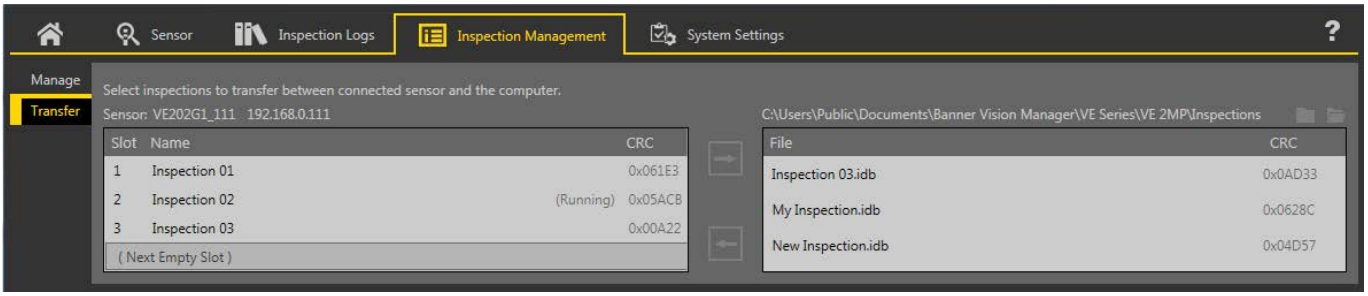



*그림 13: 전송*

2. 필요하다면 대상 폴더를 변경하십시오.
   a) 오른쪽 열 위에 있는 을 클릭하십시오.
   탐색기 창이 열립니다.
   b) 원하는 위치, 네트워크 위치, 저장장치로 이동하십시오.
   c) **Select Folder(폴더 선택)**를 클릭하십시오.
   폴더가 선택되며 창이 닫힙니다.

   오른쪽 열 위에 위치에 대한 경로가 표시됩니다.
3. 왼쪽 열에 있는 검사 목록에서 원하는 검사를 선택하십시오.
4. 을 클릭하십시오.
   오른쪽 열에 *Inspection name.idb*가 표시되며 선택한 위치로 검사가 전송(저장)됩니다.

## 5.3.5 현재 실행 중인 검사 수정

1. **Sensor(센서)** 화면의 **Inspection(검사)** 목록에서 원하는 검사를 선택하십시오.
   검사 도구와 매개변수가 표시됩니다.

2. 검사를 원하는 대로 수정하십시오.

**중요:** 변경 내용은 실행 즉시 자동으로 저장됩니다. 이전 설정으로 돌아갈 수 있도록 하려면 검사의 사본을 저장하십시오. 에뮬레이터를 사용하여 오프라인으로 검사를 설정하거나 변경할 수 있습니다.

### 5.3.6 도구 복사

도구를 복사하여 검사에 동일한 도구가 둘 이상 포함되도록 합니다.

1. 복제하려는 도구를 클릭하십시오.
2. 을 클릭하십시오.
   동일한 입력과 테스트 매개변수로 도구 사본이 생성됩니다.
3. 도구 매개변수를 원하는 대로 설정하십시오. 두 도구는 연계되지 않으며, 변경 내용은 서로 별개입니다.

### 5.3.7 도구 삭제

다음 절차를 사용하여 검사에서 도구를 삭제할 수 있습니다.

1. **Tools & Results(도구 및 결과)** 또는 **Tools Only(도구만)**에서 도구를 클릭하여 선택하십시오.
2. 을 클릭하십시오.
   도구가 삭제됩니다.

**주의:** 이 작업은 실행 취소 옵션이 없습니다. 따라서 삭제한 도구는 복구할 수 없습니다.

### 5.3.8 도구와 그 이후의 모든 도구 삭제

다음 절차를 사용하여 선택한 도구와 그 이후의 모든 도구를 삭제할 수 있습니다.

1. **Tools & Results(도구 및 결과)** 또는 **Tools Only(도구만)**에서 도구를 클릭하여 선택하십시오.
2. 을 클릭하십시오.
   "Remove selected tool and all tools after it?(선택한 도구와 그 이후의 모든 도구를 삭제하시겠습니까?)"이라는 메시지가 표시됩니다.
3. **Continue(계속)**를 클릭하십시오.
   도구가 삭제됩니다.

**주의:** 이 작업은 실행 취소 옵션이 없습니다. 따라서 삭제한 도구는 복구할 수 없습니다.

### 5.3.9 검사 삭제

1. **Inspection Management(검사 관리)**를 클릭한 다음 **Manage(관리)**를 클릭하십시오.
2. 삭제할 검사값을 선택하십시오.

**주의:** 해당 검사는 실행 중이 아니어야 하며, 시작할 때 실행되도록 선택되지 않아야 합니다.

3. 을 클릭하십시오.
   검사값의 제목이 빨간색으로 변하며 "Inspection marked for deletion(검사가 삭제 대상으로 표시됨)"이라는 메시지가 표시됩니다.

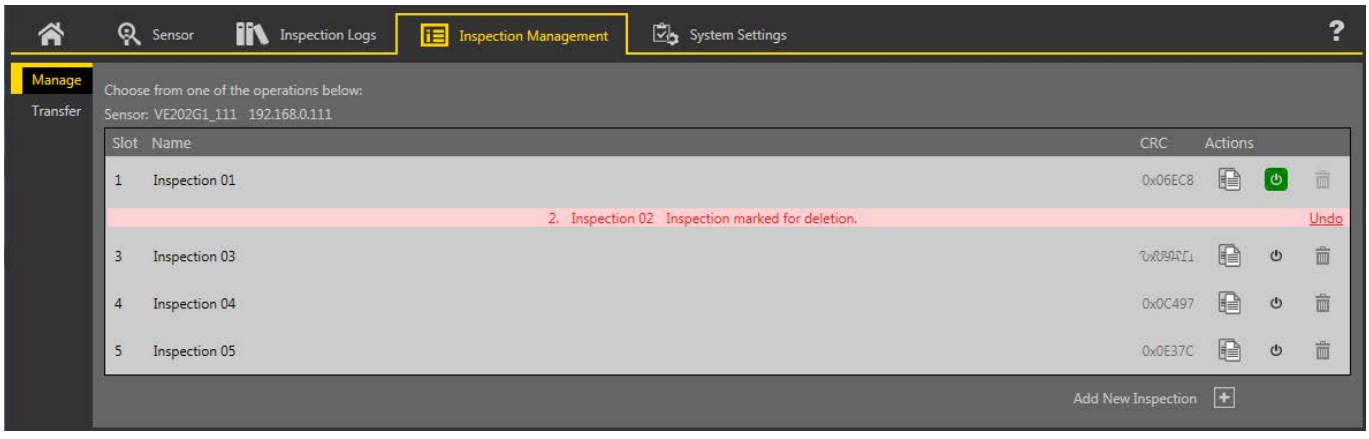



*그림 14: 검사가 삭제 대상으로 표시됨*

4. 검사를 삭제하려면 다른 탭을 클릭하고, 검사를 보존하려면 **Undo(실행 취소)**를 클릭하십시오.

## 5.4 접점 I/O 구성

**System Settings(시스템 설정)** 화면에서 **Discrete I/O(이산 신호 I/O)**를 선택하여 이산 신호 I/O 설정을 변경할 수 있습니다.

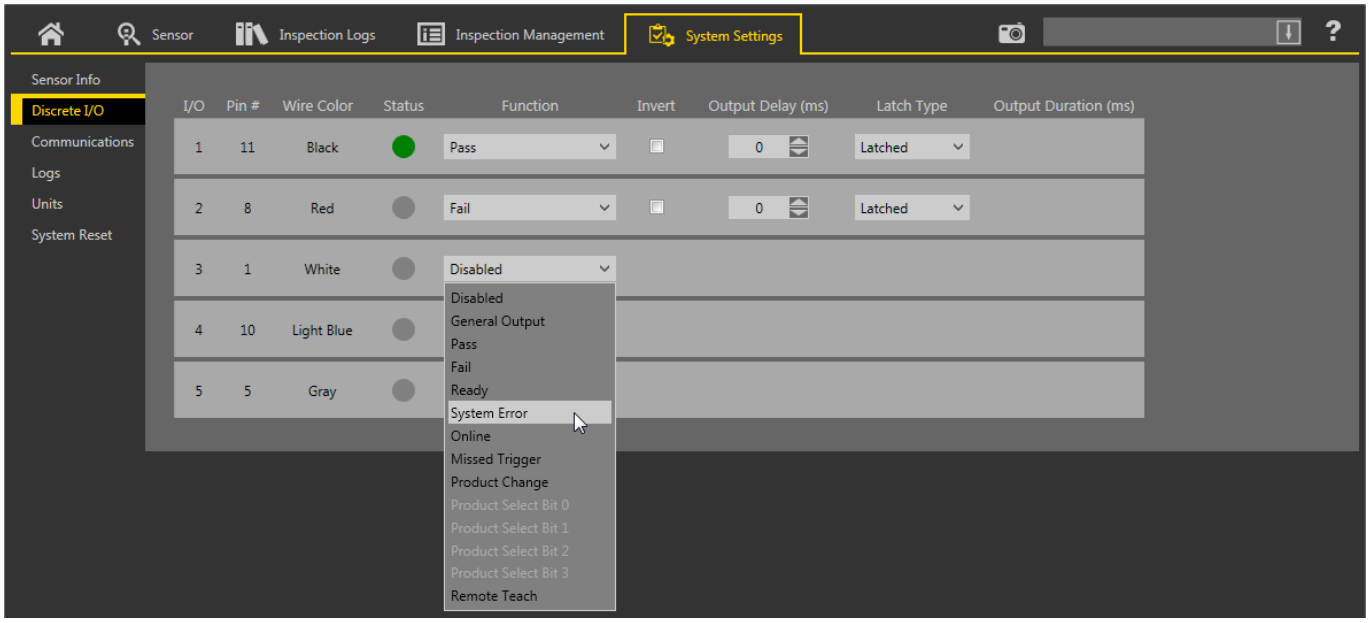



*그림 15: 접점 신호 I/O*

자세한 내용은 *접점 신호 I/O* (32페이지)를 참조하십시오.

# 6 Vision Manager 작업 영역

Vision Manager에는 다섯 개의 주요 작업 영역 또는 화면이 있습니다.

- *홈 화면* (20페이지)— **Home(홈)** 화면은 센서 또는 에뮬레이터 연결, 펌웨어 업데이트, 센서 및 Vision Manager 소프트웨어 정보에 대한 액세스를 제공합니다.
- *센서 화면* (24페이지)— **Sensor(센서)** 화면에는 검사를 만들거나 수정하는 데 필요한 정보가 표시됩니다.
- *Inspection Logs(검사 로그) 화면* (28페이지)— **Inspection Logs(검사 로그)** 화면에는 저장된 이미지와 검사 정보가 표시됩니다. 검사 로그는 카메라가 오프라인 상태일 때 볼 수 있습니다.
- *Inspection Management(검사 관리) 화면* (29페이지)— **Inspection Management(검사 관리)** 화면에는 현재 연결된 센서에 검사를 추가하고, 검사 이름을 변경하거나, 연결된 센서와 네트워크 위치 또는 저장장치 사이에 검사를 전송할 수 있는 옵션이 있습니다.
- *System Settings(시스템 설정) 화면* (31페이지)— **System Settings(시스템 설정)** 화면에서 센서 정보, 이산 신호 I/O, 통신 설정, 시스템 로그, 단위를 보거나 조정할 수 있습니다.

## 6.1 홈 화면

**Home(홈)** 화면은 센서 또는 에뮬레이터 연결, 펌웨어 업데이트, 센서 및 Vision Manager 소프트웨어 정보에 대한 액세스를 제공합니다.

**Home(홈)** 화면에서 사용 가능한 기능은 다음과 같습니다.

- Sensor Neighborhood(주변 센서)
- Sensor Maintenance(센서 유지보수)
- 에뮬레이터 (Emulator)
- About(정보)

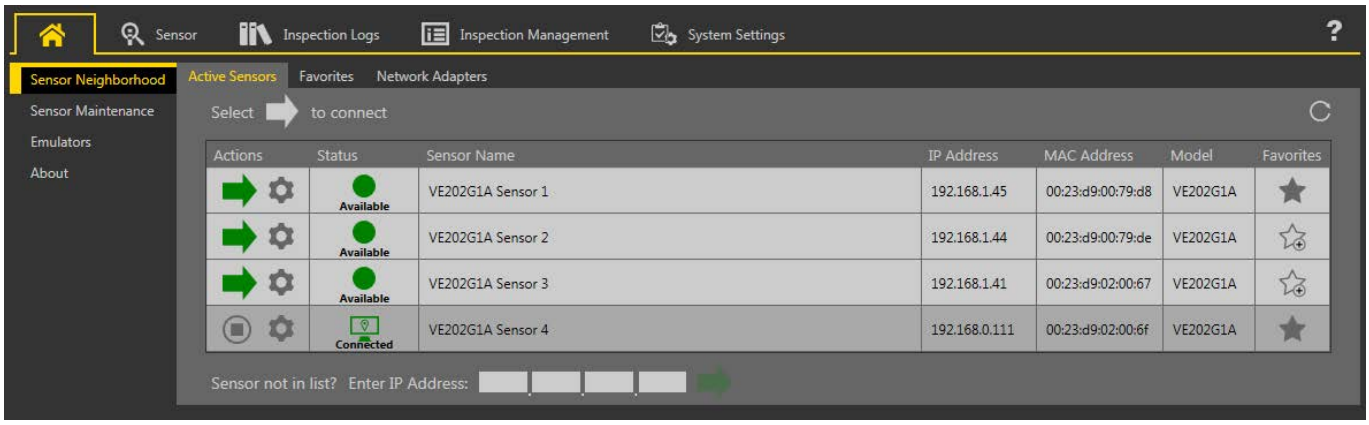



*그림 16: 홈 화면*

각 소프트웨어 인스턴스마다 하나의 센서만 연결할 수 있습니다. 한 번에 둘 이상의 센서에 연결하려면 Vision Manager의 인스턴스를 둘 이상 여십시오. 한 번에 하나의 소프트웨어 인스턴스만 에뮬레이터에 연결할 수 있습니다.

### 6.1.1 Sensor Neighborhood(주변 센서)

**Home(홈)** 화면에서 **Sensor Neighborhood(주변 센서)**를 사용하여 활성 센서에 연결할 수 있습니다. 소프트웨어를 실행하면 기본적으로 **Sensor Neighborhood(주변 센서)**가 열립니다.

#### Active Sensors(활성 센서) 탭

**Sensor Neighborhood(주변 센서)**의 **Active Sensors(활성 센서)** 탭을 사용하여 활성 센서에 연결할 수 있습니다.

이동: **Home(홈)** > **Sensor Neighborhood(주변 센서)** > **Active Sensors(활성 센서)**.

이 탭에는 센서 상태, 센서 이름, IP 주소, MAC 주소, 모델 번호 등과 같은 센서 정보가 있습니다. 또한 센서를 Favorites(즐겨찾기)에 추가할 수도 있습니다.

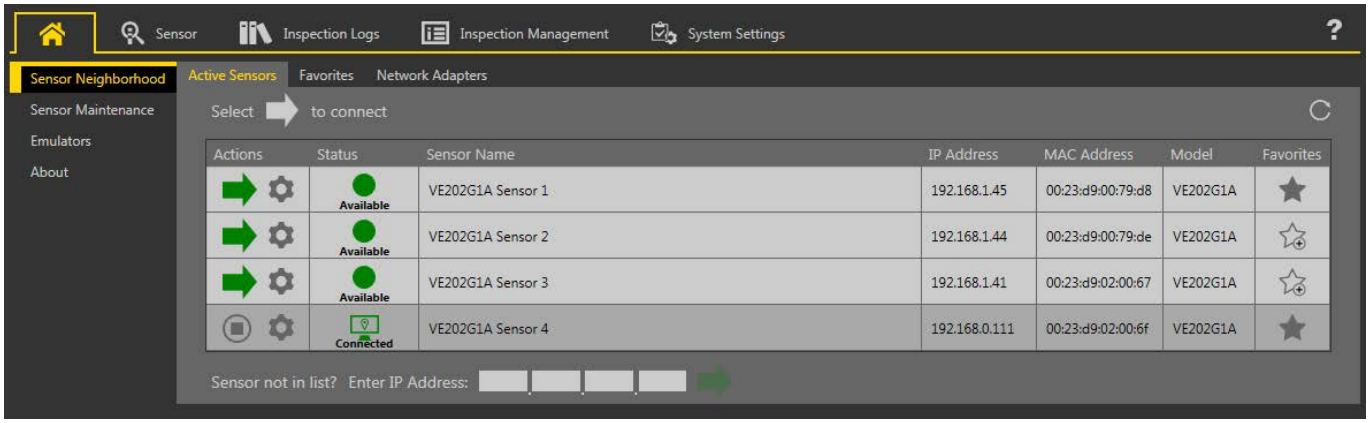



*그림 17: Active Sensors(활성 센서) 탭*

센서에 연결하려면 원하는 센서 옆에 있는 ➡을 클릭하십시오. 센서에 대한 연결을 끊으려면 ⏹을 클릭하십시오.

센서 상태, MAC 주소, 센서 이름, IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이를 보려면 ⚙을 클릭하십시오.

센서를 즐겨찾기 그룹에 추가하려면 ☆을 클릭하십시오. 아이콘이 ★로 변경됩니다.

알고 있는 IP 주소로 센서에 수동 연결하려면 **Enter IP Address(IP 주소 입력)** 필드에 IP 주소를 입력하고 ➡을 클릭하십시오.

## Favorites(즐겨찾기) 탭

센서를 **Favorites(즐겨찾기)** 탭에 저장하면 손쉽게 액세스할 수 있습니다. 센서는 그룹에 저장됩니다.

이동: **Home(홈)** > **Sensor Neighborhood(주변 센서)** > **Favorites(즐겨찾기)**.

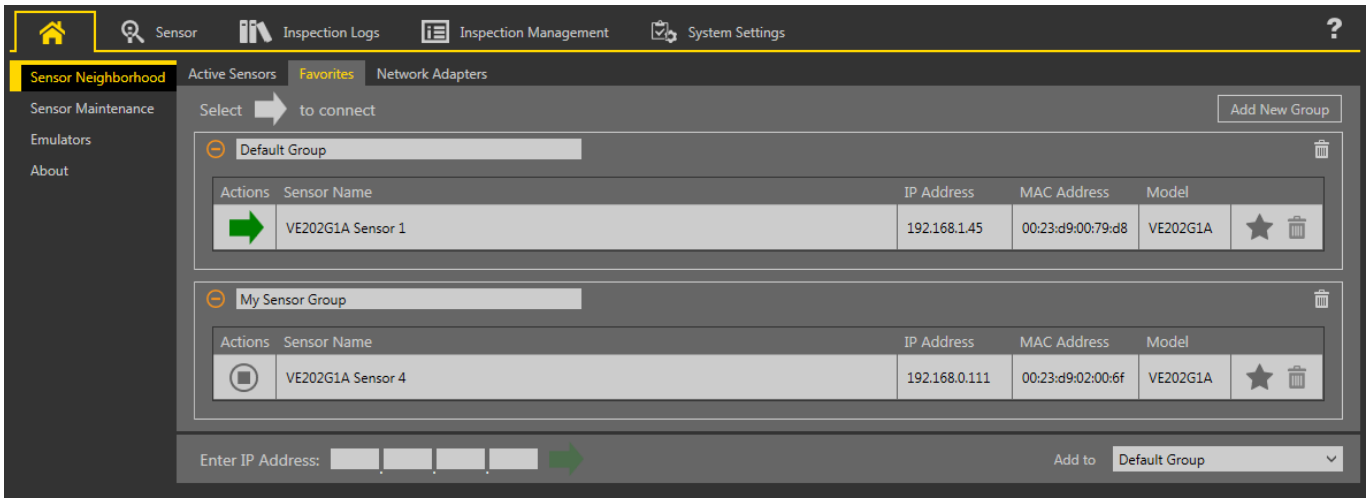



*그림 18: Favorites(즐겨찾기) 탭*

새 즐겨찾기 그룹을 만들려면 **Add New Group(새 그룹 추가)**을 클릭하십시오. 센서를 그룹에 추가하려면 **Active Sensors(활성 센서)** 탭에서 ☆을 클릭하거나, **Favorites(즐겨찾기)** 탭에서 센서 IP 주소를 입력하고 ➡을 클릭하여 센서에 대한 연결을 확인하면 자동으로 선택한 그룹으로 저장됩니다.

IP 주소를 알고 있는 센서를 수동으로 **Favorites(즐겨찾기)** 탭에 추가하려면 **Enter IP Address(IP 주소 입력)** 필드에 IP 주소를 입력하고 원하는 그룹을 선택하십시오.

센서를 그룹에서 제거하려면 센서 이름 맞은편에 있는 🗑을 클릭하십시오. 센서를 다른 그룹으로 이동하려면 ★을 클릭하고 원하는 그룹을 선택하십시오.

그룹과 해당 그룹에 포함된 모든 센서를 제거하려면 그룹 이름 맞은편에 있는 🗑을 클릭하십시오.

## Network Adapters(네트워크 어댑터) 탭

**Sensor Neighborhood(주변 센서)**에서 **Network Adapters(네트워크 어댑터)** 탭을 사용하여 시스템에서 센서를 검색하는 네트워크 어댑터를 볼 수 있습니다.

이동: **Home(홈)** > **Sensor Neighborhood(주변 센서)** > **Network Adapters(네트워크 어댑터)**.

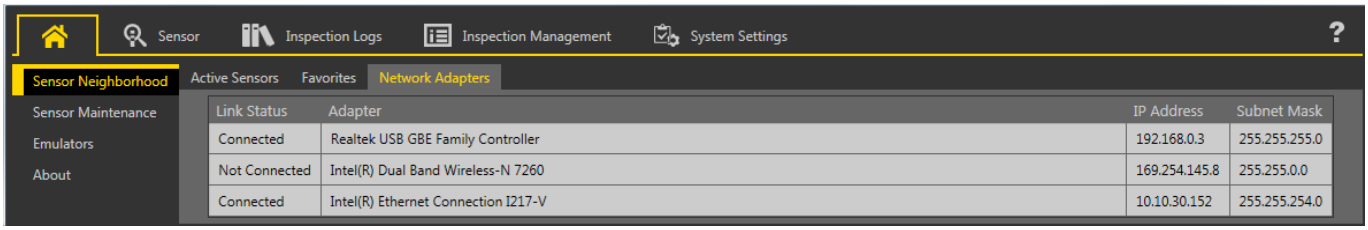



*그림 19: Network Adapters(네트워크 어댑터) 탭*

확인할 수 있는 네트워크 어댑터 정보에는 링크 상태(연결됨/연결되지 않음), 어댑터 이름, IP 주소, 서브넷 마스크가 포함됩니다.

## 6.1.2 Sensor Maintenance(센서 유지보수)

**Home(홈)** 화면의 **Sensor Maintenance(센서 유지보수)**를 사용하여 센서의 펌웨어를 업데이트하거나 센서를 백업 또는 복원할 수 있습니다.

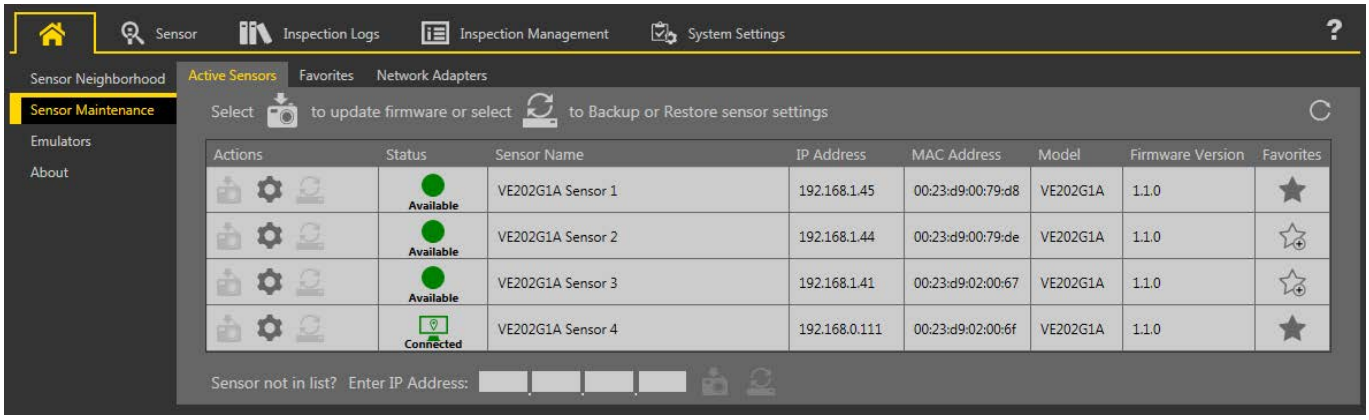



*그림 20: Sensor Maintenance(센서 유지보수) 탭*

**Sensor Maintenance(센서 유지보수)** 탭에는 센서 상태, 센서 이름, IP 주소, MAC 주소, 모델 번호, 펌웨어 버전, 즐겨찾기로 지정된 센서 등과 같은 센서 정보가 있습니다.

실행 가능한 동작으로는 펌웨어 업데이트, 일부 센서 설정 보기 또는 변경, 센서 데이터 백업 또는 복원이 있습니다.

### 펌웨어 업데이트

1. **Home(홈)** 화면에서 **Sensor(센서)**를 클릭하십시오.
2. 업데이트하려는 센서가 Vision Manager 소프트웨어에 연결되지 않았으며 센서 상태가 Available(사용 가능)인지 확인하십시오.
3. 센서 옆에 있는 을 누르고 표시되는 메시지에 따르십시오.

**주의:** 펌웨어 업데이트 프로세스 중에는 센서를 출고 시 기본 설정으로 복원하거나 펌웨어를 업데이트하기 전에 백업을 만들 수 있는 옵션이 있습니다.

**중요:** 출고 시 기본 설정을 복원하면 저장된 검사가 모두 삭제됩니다. 이더넷 설정과 즐겨찾기는 보존됩니다.

이 작업에는 몇 분이 걸릴 수 있습니다. 펌웨어 업데이트 작업 중에 프로그램을 종료하거나 센서의 전원을 분리하지 마십시오.

작업이 완료되면 센서가 다시 시작되며 상태가 Available(사용 가능)로 돌아옵니다. Vision Manager의 Firmware Version(펌웨어 버전) 열에 새로운 펌웨어 버전이 표시됩니다.

### 센서 백업 또는 복원

시스템 설정과 검사를 백업 및 복원할 수 있습니다. 펌웨어는 백업이나 복원에 포함되지 않습니다.

백업 파일은 사용자가 선택한 위치에 저장됩니다.

1. **Home(홈)** 화면에서 **Sensor(센서)**를 클릭하십시오.
2. Vision Manager 소프트웨어에 연결된 센서나 에뮬레이터가 없으며, 원하는 센서 상태가 Available(사용 가능)인지 확인하십시오.
3. 을 클릭한 다음, **Backup(백업)**을 클릭하십시오.

4. 표시되는 메시지에 따라 백업 파일을 저장하십시오.
   백업이 완료되었다는 메시지가 표시됩니다.
5. 센서 데이터를 복원하려면 을 클릭한 다음 **Restore(복원)**을 클릭하십시오.
6. 표시되는 메시지에 따라 센서 데이터를 복원하십시오. 에뮬레이터 백업 파일을 센서 복원에 사용할 수 있습니다.

**주의:** 이 작업에는 몇 분이 걸릴 수 있습니다.

복원이 완료되었다는 메시지가 표시됩니다.

### 6.1.3 Emulator (에뮬레이터)

**Home(홈)** 화면에서 **Emulators(에뮬레이터)**를 사용하여 에뮬레이터에 연결할 수 있습니다.

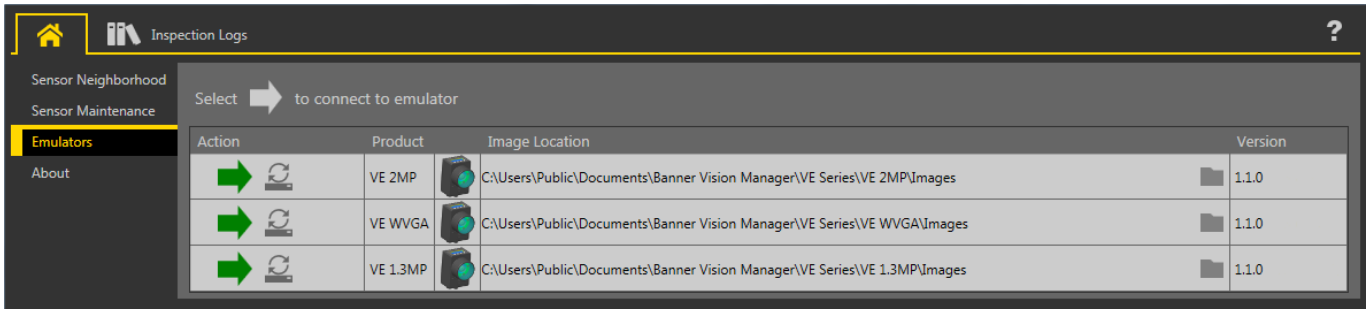



*그림 21: 에뮬레이터 (Emulator)*

원하는 에뮬레이터에 연결하려면 을 클릭하십시오. 이 탭에는 또한 컴퓨터에 있는 이미지 위치와 함께 에뮬레이터 버전 정보도 표시됩니다.

기준 이미지의 디렉터리를 변경하려면 Image Location(이미지 위치) 아래에 있는 을 클릭하십시오. 이미지의 기본 디렉터리는 C:\Users\Public\Documents\Banner Vision Manager\VE Series\VE xMP\Images입니다. 8비트 흑백 비트맵(BMP) 이미지와 검사 로그도 모두 지원됩니다. 비트맵 이미지는 VE 카메라와 동일한 해상도여야 합니다. 검사 로그를 이미지 디렉터리에 배치하면, 에뮬레이터에서 자동으로 이미지를 검사 로그에서 추출하고 현재 로드된 검사를 실행하는 데 이를 사용합니다.

**Emulators(에뮬레이터)** 탭에는 센서를 가동할 때와 동일하게 사용 가능한 모든 기능과 모든 도구 기능이 포함되어 있습니다. 에뮬레이터에서는 실행 시간이 계산되지 않습니다.

#### 에뮬레이터 백업 또는 복원

에뮬레이터 설정과 검사를 백업 및 복원할 수 있습니다.

백업 파일은 사용자가 선택한 위치에 저장됩니다.

1. **Home(홈)** 화면에서 **Emulators(에뮬레이터)**를 클릭하십시오.
2. Vision Manager 소프트웨어에 연결된 센서 또는 에뮬레이터가 없어야 합니다.
3. 을 클릭한 다음, **Backup(백업)**을 클릭하십시오.
4. 표시되는 메시지에 따라 백업 파일을 저장하십시오.
   백업이 완료되었다는 메시지가 표시됩니다.
5. 센서 데이터를 복원하려면 을 클릭한 다음 **Restore(복원)**를 클릭하십시오.
6. 표시되는 메시지에 따라 센서 데이터를 복원하십시오. 센서 백업 파일을 에뮬레이터 복원에 사용할 수 있습니다.

**주의:** 이 작업에는 몇 분이 걸릴 수 있습니다.

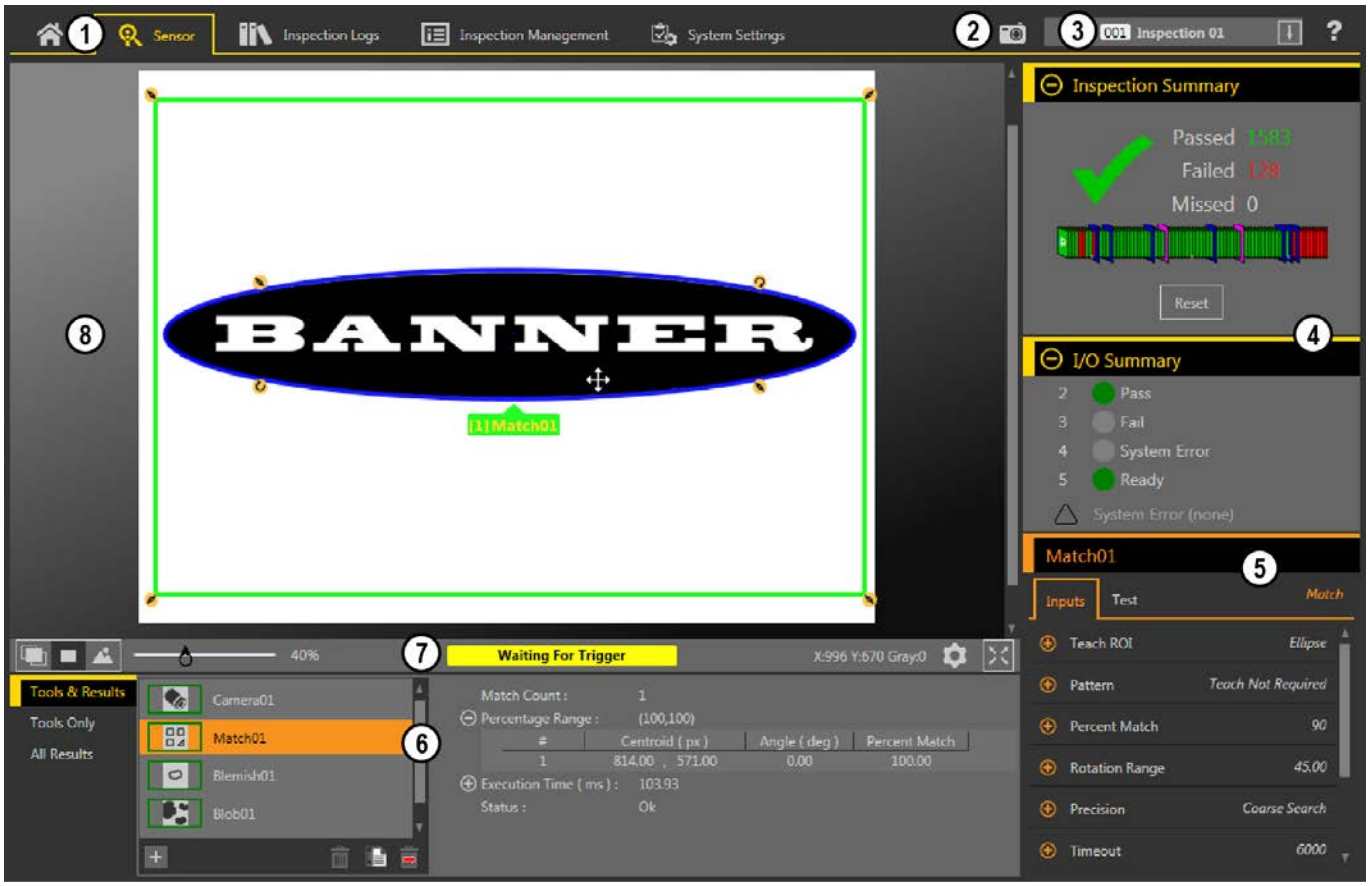
복원이 완료되었다는 메시지가 표시됩니다.

### 6.1.4 About(정보)

**About(정보)**을 사용하여 버전 번호를 포함한 Vision Manager 소프트웨어 정보를 볼 수 있습니다.

## 6.2 센서 화면

**Sensor(센서)** 화면에는 검사를 만들거나 수정하는 데 필요한 정보가 표시됩니다.




1. 화면 - **Home(홈)**, **Sensor(센서)**, **Inspection Logs(검사 로그)**, **Inspection Management(검사 관리)**, **System Settings(시스템 설정)**
2. **수동 트리거** 버튼 - 클릭하면 수동으로 센서를 트리거할 수 있습니다
3. **검사** 목록 - 시작하거나 보거나 또는 수정할 검사를 선택합니다
4. **요약** 창 - Inspection Summary(검사 요약)와 I/O Summary(I/O 요약)가 있습니다
5. **매개변수** 창 - **Tools and Results(도구 및 결과)** 창에서 선택한 내용에 따라 검사에 포함된 도구의 사용자 조정 가능한 입력 매개변수 또는 테스트 매개변수가 표시됩니다
6. **Tools and Results(도구 및 결과)** 창 - **Tools & Results(도구 및 결과)**, **Tools Only(도구만)**, **All Results(모든 결과)** 탭이 있으며, 카메라 도구, 현재 검사에 포함된 도구, 검사 결과가 표시됩니다
7. **Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)** 창 - ROI 보기 버튼, 확대/축소, x 및 y 좌표, 그레이스케일 값, 설정 버튼, 전체 이미지 표시 버튼과 더불어 센서 메시지가 포함되어 있습니다
8. **이미지** 창 - 센서에서 캡처한 현재 이미지가 표시되며, 선택한 검사의 도구에 해당하는 관심 영역(ROI)이 포함됩니다

*그림 22: 센서 화면*

### 6.2.1 이미지 창 매개변수

**Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)**를 사용하여 이미지 창이 표시되는 방식을 변경하고 상태 메시지를 볼 수 있습니다.




*그림 23: 이미지 창 매개변수*

**ROI 뷰 버튼(View Button)**

모든 도구 ROI와 주석을 보려면 을 클릭하십시오.

선택한 도구에만 해당되는 ROI와 주석을 보려면 을 클릭하십시오.

모든 ROI 주석을 숨기고 이미지만 보려면 을 클릭하십시오.

**주의:** 각 도구의 **Image Overlays(이미지 오버레이)** 매개변수를 통해 표시할 ROI를 제어할 수 있으며, 이 매개변수는 ROI 보기 버튼에 우선합니다.

**확대/축소**

밀어서 이미지 창을 확대, 축소할 수 있습니다.

**상태 메시지**

"Applying Changes(변경 내용 적용 중)" 및 "Waiting for Trigger(트리거를 기다리는 중)"과 같은 상태 메시지가 표시됩니다. "Applying Changes(변경 내용 적용 중)"과 같은 일부 메시지는 센서에서 매개변수 변경이 수행되는 동안만 일시적으로 표시됩니다. "Waiting for Trigger(트리거를 기다리는 중)"과 같은 다른 메시지는 동작을 수행해야 종료됩니다.

**X, Y 좌표 및 그레이스케일 값**

**이미지** 창에 있는 포인터의 위치에 해당하는 현재 x 및 y 좌표와 그레이스케일 값이 표시됩니다.

**설정 버튼**

을 클릭하여 ROI 레이블의 크기를 변경하거나, ROI 레이블 배경의 불투명도를 변경하거나, 해당되는 경우 레이블에 컨트롤(ROI 형상 변경, 마스크 추가)을 표시하거나 숨길 수 있습니다.

**전체 이미지 표시 모드 버튼**

을 클릭하면 이미지가 전체 화면으로 확장됩니다. 이미지 창, 이미지 창 매개변수와 더불어 합격, 불합격, 누락 수도 표시됩니다. 을 클릭하면 표준 보기로 복귀됩니다.

## 6.2.2 요약 창

**Summary(요약)** 창에는 **Inspection Summary(검사 요약)** 및 **I/O Summary(I/O 요약)**이 있습니다.

**Inspection Summary(검사 요약)**를 확장하면 검사 요약 결과가 마지막으로 재설정된 시기 이후의 검사 합격, 불합격, 누락된 트리거 통계가 표시됩니다. 녹색 체크 표시는 검사가 합격했음을, 빨간색 X 표시는 검사가 불합격했음을 나타냅니다. 대시는 표시할 정보가 없음을 나타냅니다.

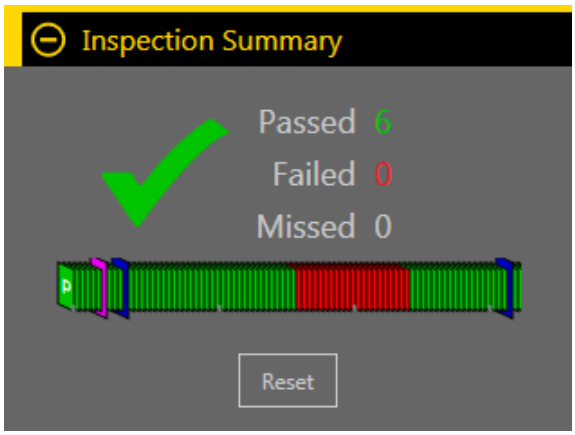



*그림 24: 검사 요약*

합격/불합격 통계 아래의 이력 추세는 검사의 합격 여부를 보여주는 추가적인 시각적 지표와 함께 변경이 일어난 시기의 지표를 제공합니다.

- 녹색은 검사가 합격했음을 나타냅니다
- 빨간색은 검사가 불합격했음을 나타냅니다
- 파란색은 검사가 변경되었음을 나타냅니다
- 핑크는 제품 변경이 이루어져 새로운 검사가 추가되거나 또는 검사가 완전히 다르게 변경되었음을 나타냅니다

이력 추세에는 최대 400개의 항목이 저장되며 검사가 완료된 후에 업데이트됩니다. 항목은 선입 선출 방식으로 기록되며, 가장 최근의 항목이 이력 추세 왼쪽에 표시됩니다. 이력 추세의 항목을 커서로 가리키면 해당 항목에 대한 정보가 표시됩니다. 예를 들어, 녹색 항목을 가리키면 프레임 번호가 표시됩니다.

**Inspection Summary(검사 요약)** 통계를 지우려면 **Reset(재설정)**을 클릭하십시오. 이력 추세는 재설정되지 않습니다.

**Inspection Summary(검사 요약)**를 축소하면 합격, 불합격 정보만 표시됩니다. 왼쪽에 있는 녹색 숫자는 합격된 검사의 수를 나타냅니다. 오른쪽에 있는 빨간색 숫자는 마지막 재설정 이후 불합격된 검사의 수를 나타냅니다.

**I/O Summary(I/O 요약)**를 확장하면 입력 및 출력 상태 정보와 발생한 시스템 오류가 표시됩니다. **I/O Summary(I/O 요약)**를 축소하면 표시되는 정보가 없습니다.

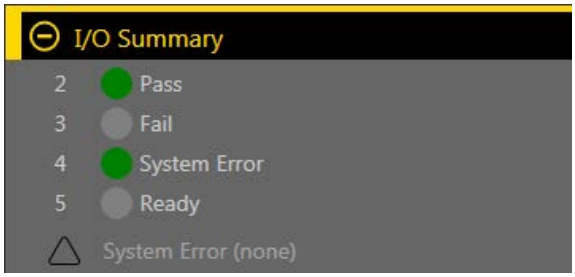



*그림 25: I/O 요약*

입력 및 출력은 **System Settings(시스템 설정)** 화면에서 구성된 후 **I/O Summary(I/O 요약)**에 표시됩니다( *접점 I/O 구성* (19페이지) 참조). 녹색은 I/O가 활성 상태임을 나타냅니다. 연한 회색은 I/O가 비활성 상태임을 나타냅니다.

오류가 있을 경우 시스템 오류 표시기가 깜빡입니다. **System Settings(시스템 설정)** 화면에서 오류를 확인하고 해결할 수 있습니다( *로그* (38페이지) 참조).

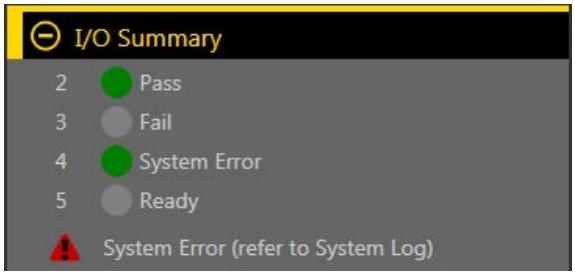



*그림 26: 오류가 있는 IO 요약 창*

## 6.2.3 도구 및 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**에는 현재 검사에 포함된 카메라 도구 및 검사 도구와 더불어 현재 선택한 도구의 결과가 표시됩니다.

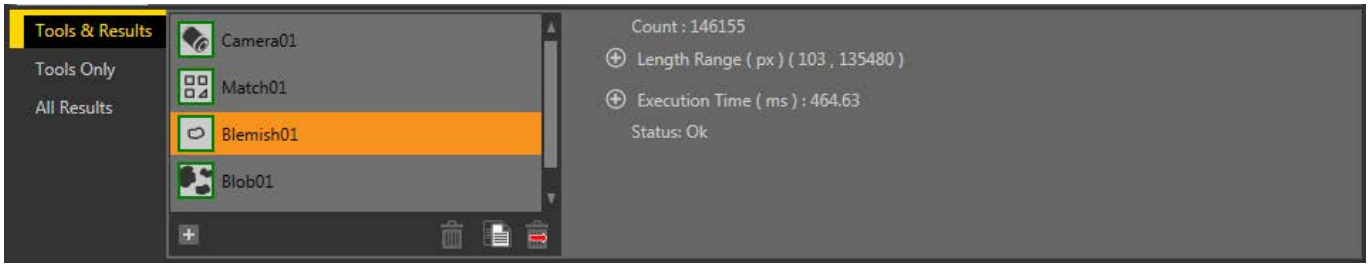



*그림 27: 도구 및 결과*

**Tool & Results(도구 및 결과)**를 사용하여 검사에 도구를 추가 및 구성하고 결과를 볼 수 있습니다. **Tools & Results(도구 및 결과)**에서 카메라 도구 또는 검사 도구를 클릭하여 해당 카메라 또는 도구의 **Parameters(매개변수)** 창을 액세스할 수 있습니다. 도구 아래 빈 영역을 클릭하면 검사 이름 및 실행 시간 등과 같은 검사에 대한 정보를 볼 수 있습니다. 데이터 내보내기를 사용하는 경우, 사용 가능한 데이터도 표시됩니다.

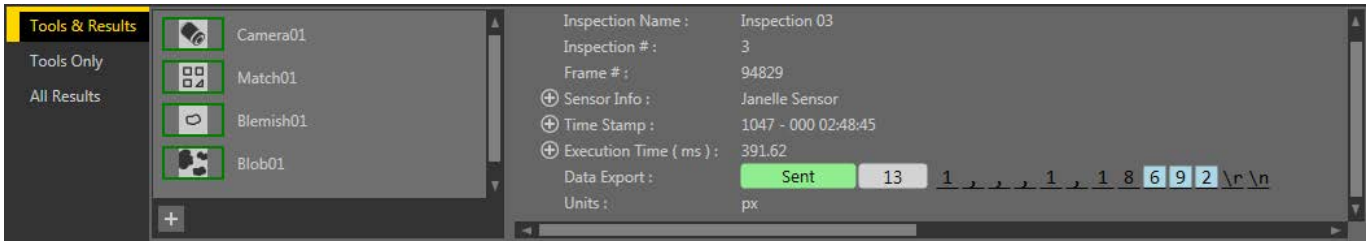



*그림 28: Tools & Results(도구 및 결과) - 데이터 내보내기 표시 상태*

추가적인 도구 정보는 *카메라 도구 사용법* (43페이지), *검사 도구 사용법: 영상 도구* (47페이지), *검사 도구 사용법: 분석 도구* (112페이지)을 참조하십시오. 또한 *데이터 내보내기 탭* (36페이지)도 참조하십시오.

### 6.2.4 도구만

**Tools Only(도구만)**에는 현재 검사에 포함된 카메라 도구와 검사 도구가 표시됩니다.




*그림 29: 도구만*

**Tools Only(도구만)**를 사용하여 검사에 도구를 추가하고 구성할 수 있습니다. **Tools Only(도구만)**에서 카메라 도구 또는 검사 도구를 클릭하여 해당 카메라 또는 도구의 **Parameters(매개변수)** 창을 액세스할 수 있습니다.

추가적인 도구 정보는 *카메라 도구 사용법* (43페이지), *검사 도구 사용법: 영상 도구* (47페이지), *검사 도구 사용법: 분석 도구* (112페이지)을 참조하십시오.

### 6.2.5 모든 결과

**All Results(모든 결과)**에는 현재 검사, 카메라 도구, 검사 도구의 결과가 나열됩니다.

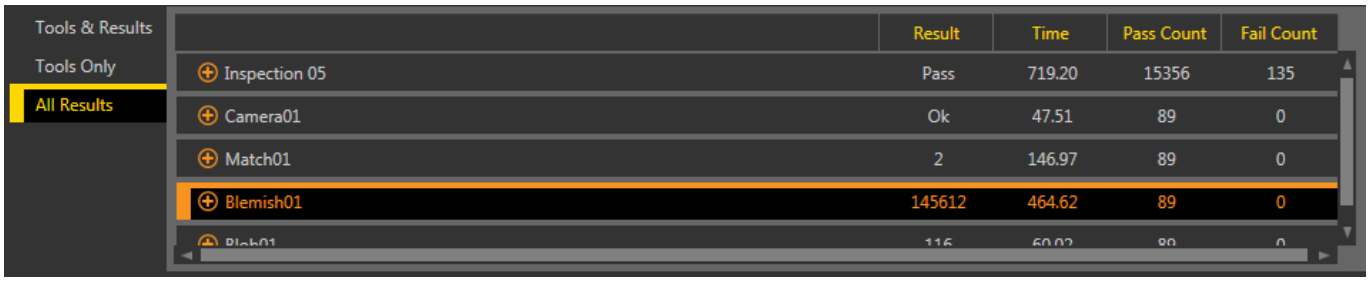
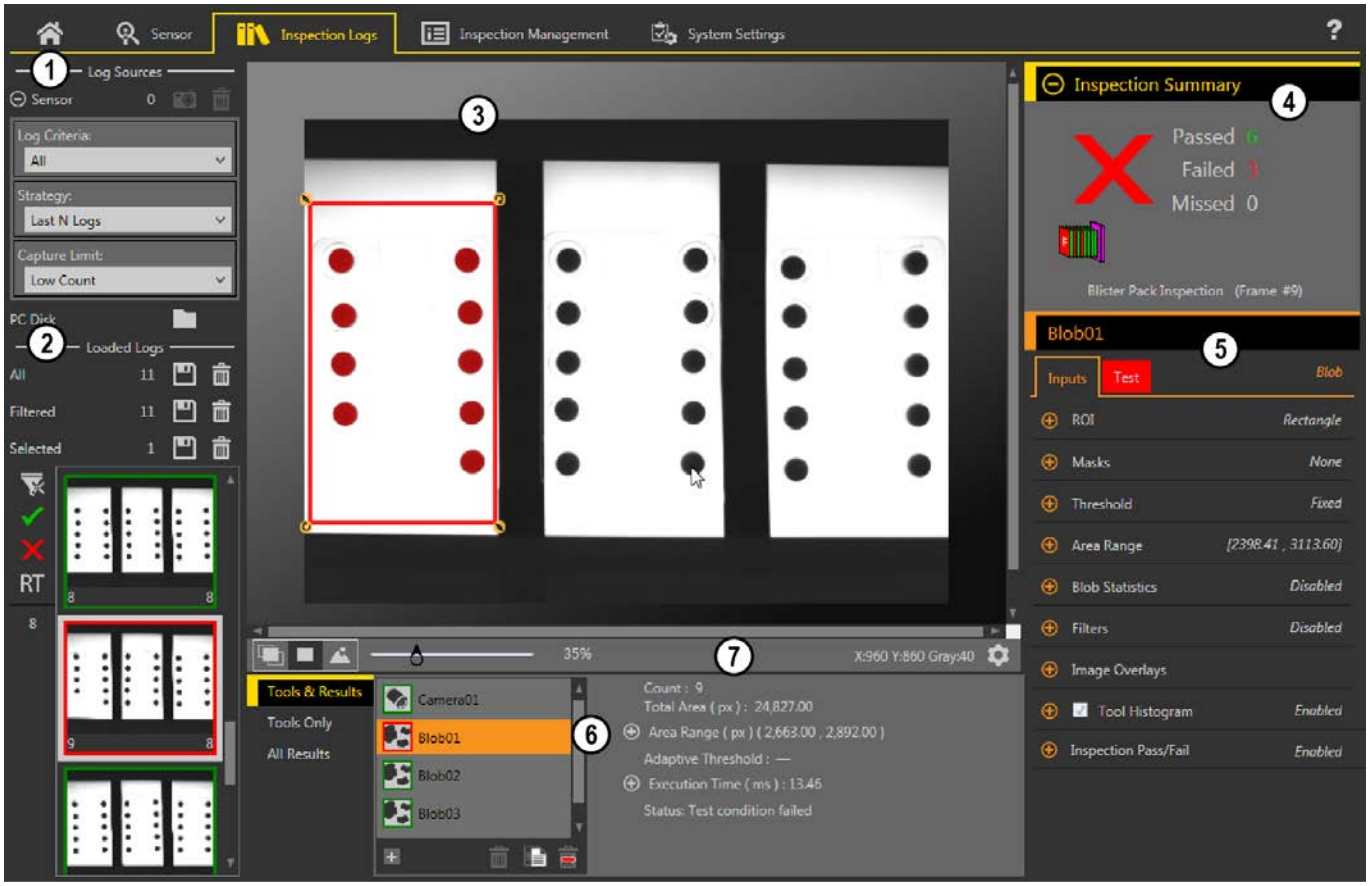



*그림 30: 모든 결과*

각 항목의 결과(합격/불합격/상태), 실행 시간(밀리초 단위), 합격 수, 불합격 수를 한 눈에 볼 수 있습니다. 각 항목을 확장하면 추가 정보가 표시됩니다.

## 6.3 Inspection Logs(검사 로그) 화면

**Inspection Logs(검사 로그)** 화면에는 저장된 이미지와 검사 정보가 표시됩니다. 검사 로그는 카메라가 오프라인 상태일 때 볼 수 있습니다.




1. **Log Sources(로그 소스)** 창 - 검사 로그를 볼 소스를 선택하고, 로그 수집 기준을 설정합니다.
2. **Loaded Logs(로드된 로그)** 창 - 검사 로그를 보거나 필터를 적용합니다.
3. **Image(이미지)** 창 - 센서에서 캡처되어 저장된 검사 이미지를 표시합니다. 여기에는 해당 검사에 사용된 도구도 포함됩니다.
4. **Summary(요약)** 창 - 특정 검사 및 프레임 번호에 대해 저장된 정보를 표시합니다.
5. **Parameters(매개변수)** 창 - **Tools & Results(도구 및 결과)** 창에서 선택한 내용에 따라 기록된 입력 또는 테스트 매개변수를 표시합니다.
6. **Tools and Results(도구 및 결과)** 창 - **Tools & Results(도구 및 결과)** 탭, **Tools Only(도구만)** 탭, **All Results(모든 결과)** 탭이 포함되어 있으며, 카메라 도구, 기록된 프레임에 포함된 도구, 검사 결과가 표시됩니다.
7. **Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)** 창 - ROI 보기 버튼, 확대/축소, x 및 y 좌표, 그레이스케일 값, ROI 레이블 설정 버튼과 더불어 센서 메시지가 포함되어 있습니다.

*그림 31: **Inspection Logs(검사 로그)** 화면*

### 6.3.1 로그 소스

센서 또는 네트워크 폴더 또는 저장장치에 있는 로그를 볼 수 있습니다.

을 클릭하면 검사 로그를 센서에서 컴퓨터로 옮길 수 있습니다. 을 클릭하여 저장된 검사 로그를 탐색할 수 있습니다. **Loaded Logs(로드된 로그)** 창에 이미지의 축소판 그림이 표시됩니다. 검사 로그가 로드될 때, **Percent Bar(백분율 막대)**가 표시되며 로드된 검사 로그의 비율을 보여줍니다. 검사 로그의 로딩이 완료되면 이 막대가 없어집니다.

**Sensor(센서)**를 확장하여 검사 로그에 수집할 항목의 기준을 설정할 수 있습니다. **Log Criteria(로그 기준)** 설정:

- All(모두)
- Pass Only(합격 항목만)
- Fail Only(불합격 항목만)
- By Slot Number(슬롯 번호별)
- Remote Teach All(모든 항목 원격 학습)
- Remote Teach Pass(합격 항목 원격 학습)
- Remote Teach Fail(불합격 항목 원격 학습)

**Strategy(전략)** 설정:

- First N Logs(처음 N개 로그)
- Last N Logs(끝 N개 로그)

**Capture Limit(캡처 한도)** 설정(센서의 내장 메모리에 보관할 검사 로그의 수 제한):

- Low Count(적은 수)
- Medium Count(중간 수)
- High Count(많은 수)

검사 미리 보기 왼쪽에 있는 버튼을 사용하여 합격 ✔, 불합격 ✘, 원격 학습 RT 또는 검사 번호별로 필터 로그를 볼 수 있습니다. ▼✘을 클릭하면 모든 필터가 해제됩니다.

### 6.3.2 로드된 로그

**Log Sources(로그 소스)** 창에서 로그 정보가 로드된 후에 축소판 그림을 클릭하면 **Image(이미지)** 창에서 전체 프레임을 볼 수 있습니다.

**Inspection Summary(검사 요약)**에는 검사 합격 여부, 사용된 검사, 표시 중인 프레임 번호 등이 표시됩니다. **Tools and Results(도구 및 결과)** 창에서 카메라 도구 또는 검사 도구를 클릭하면 **Parameters(매개변수)** 창에서 카메라 노출, 기준 패턴 또는 검사 도중 사용된 필터 등 기록된 추가 정보를 볼 수 있을 뿐더러 프레임별 특정 결과도 볼 수 있습니다.

**주의: Inspection Logs(검사 로그)**에서 일부 매개변수는 사용할 수 없습니다. 예를 들어, 검사 도중 히스토그램 정보가 수집되지 않았다면 로그에서 볼 수 없습니다.

## 6.4 Inspection Management(검사 관리) 화면

**Inspection Management(검사 관리)** 화면에는 현재 연결된 센서에 검사를 추가하고, 검사 이름을 변경하거나, 연결된 센서와 네트워크 위치 또는 저장장치 사이에 검사를 전송할 수 있는 옵션이 있습니다.

**Inspection Management(검사 관리)** 기능에서 사용 가능한 기능은 다음과 같습니다.

- 관리
- 전송

Manage(관리) 및 Transfer(전송) 화면 모두에 각 검사의 검사 CRC가 나열됩니다. 검사가 생성될 때 순환 중복 검사(CRC) 코드가 검사에 할당됩니다. CRC는 검사에 포함된 각 설정(여기에는 모든 도구의 입력 매개변수가 포함됨)을 고려하여 생성됩니다. 검사에 포함된 도구의 입력 매개변수가 변경되는 경우, 새로운 CRC가 생성됩니다. 이로 인해, CRC는 검사가 최종적으로 수정된 이후 변경되었는지 여부를 판정할 수 있는 간단하면서도 강력한 방법입니다.

**주의:** 검사 이름 및 슬롯 번호를 변경해도 CRC는 수정되지 않습니다.

### 6.4.1 관리

**Manage(관리)**기능을 사용하여 새로운 검사를 추가하고, 기존 검사를 삭제하거나, 검사 이름을 변경하고, 시작할 때 검사를 실행하도록 설정하거나, 검사를 복사할 수 있습니다.

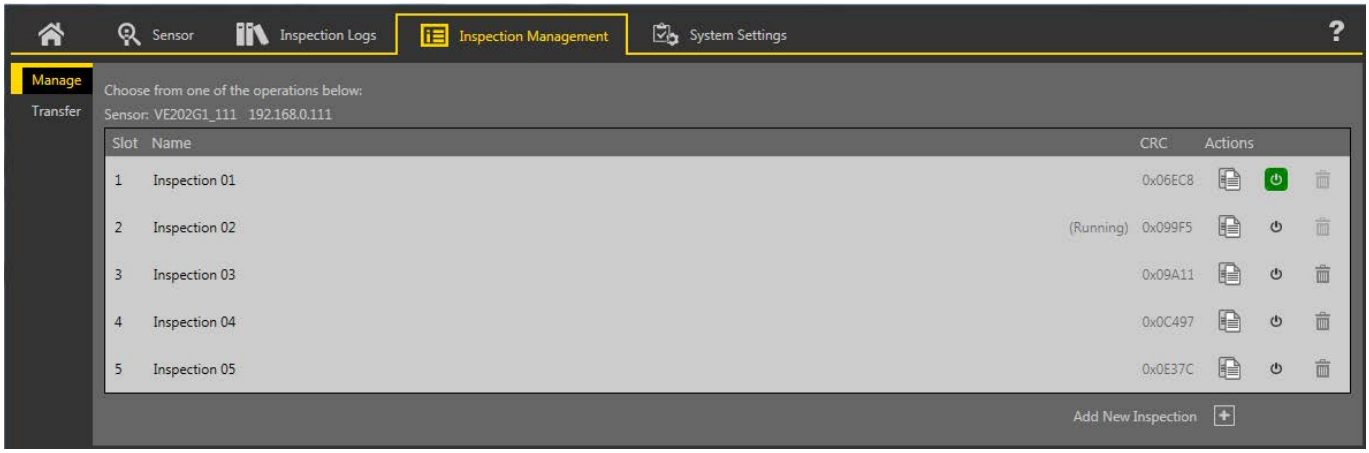



*그림 32: 관리*

또한 센서 이름, 검사 이름, 검사 실행 중 여부도 표시됩니다.

#### 검사 복사

검사 값을 복사하여 새로운 검사의 시작점으로 사용할 수 있습니다.

1. **Inspection Management(검사 관리)** 화면에서 **Manage(관리)**를 클릭하십시오.

2. 복사할 검사값을 찾은 다음 을 클릭하십시오.
   동일한 도구와 매개변수의 검사 사본이 생성되며, 검사 목록에 *Inspection (#)*으로 추가됩니다.
3. 검사를 원하는 대로 조정하십시오. 두 검사는 연계되지 않으며, 변경 내용은 서로 별개입니다.

### 검사 삭제

1. **Inspection Management(검사 관리)**를 클릭한 다음 **Manage(관리)**를 클릭하십시오.
2. 삭제할 검사값을 선택하십시오.

   **주의:** 해당 검사는 실행 중이 아니어야 하며, 시작할 때 실행되도록 선택되지 않아야 합니다.
3. 을 클릭하십시오.
   검사값의 제목이 빨간색으로 변하며 "Inspection marked for deletion(검사가 삭제 대상으로 표시됨)"이라는 메시지가 표시됩니다.

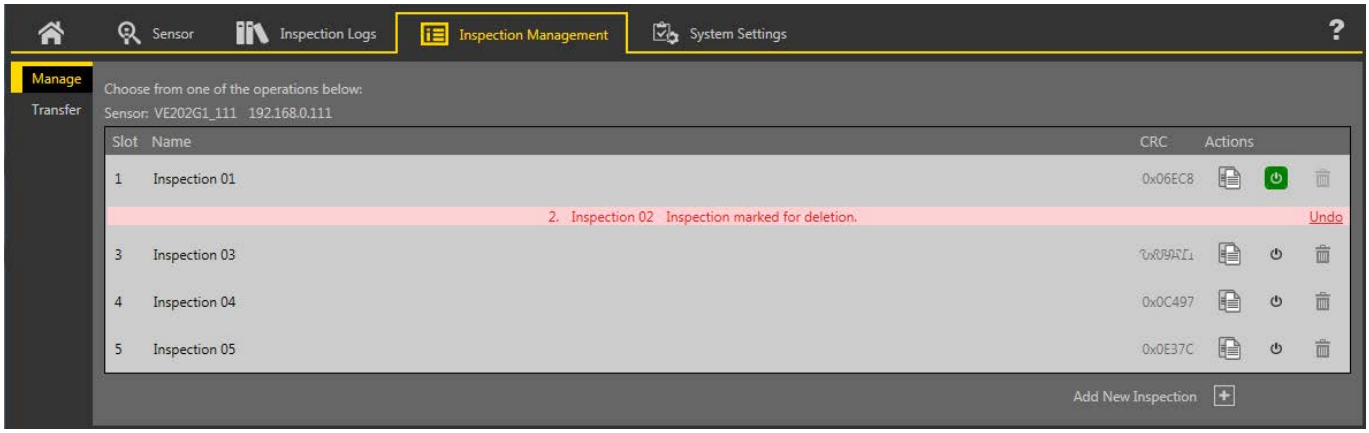



*그림 33: 검사가 삭제 대상으로 표시됨*

4. 검사를 삭제하려면 다른 탭을 클릭하고, 검사를 보존하려면 **Undo(실행 취소)**를 클릭하십시오.

### 시작할 때 검사를 실행하도록 설정

**주의:** 하나의 검사만 시작할 때 실행할 수 있습니다.

1. **Inspection Management(검사 관리)** 화면에서 **Manage(관리)**를 클릭하십시오.
2. 원하는 검사를 찾고 을 클릭하십시오.
   가 녹색으로 변하며, 다음 번 시작할 때 검사가 실행됩니다.

## 6.4.2 전송

**Transfer(전송)**기능을 사용하여 연결된 센서와 컴퓨터, 네트워크 드라이브 또는 저장장치 사이에 검사를 전송할 수 있습니다.

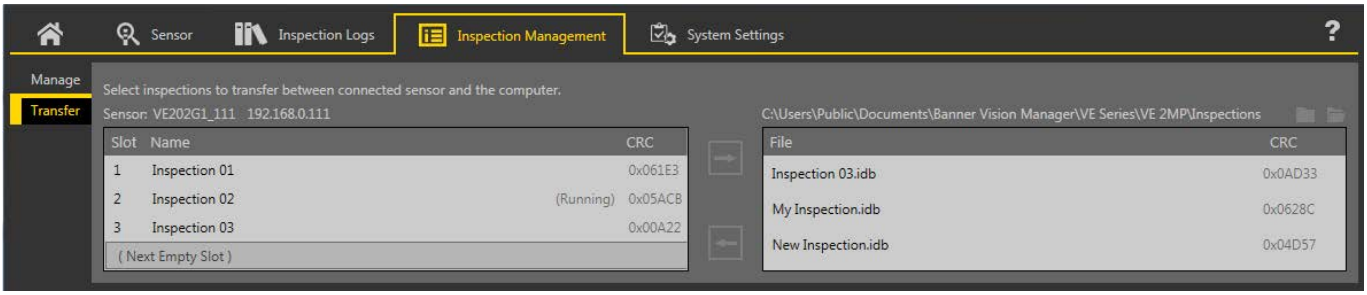



*그림 34: 전송*

다른 폴더로 이동하여 선택하려면 을 클릭하십시오. 파일을 볼 폴더를 열려면 을 클릭하십시오.

### 검사를 컴퓨터, 네트워크 드라이브 또는 저장장치에 저장

Vision Manager는 검사가 생성되거나 수정될 때마다 VE에 자동으로 저장합니다. 이전 설정으로 돌아갈 수 있도록 하려면 컴퓨터나 다른 네트워크 위치에 검사의 사본을 저장하십시오.

다음 절차를 사용하여 검사의 사본을 컴퓨터나 네트워크 위치에 저장할 수 있습니다.

1. **Inspection Management(검사 관리)** 화면에서 **Transfer(전송)**를 클릭하십시오.

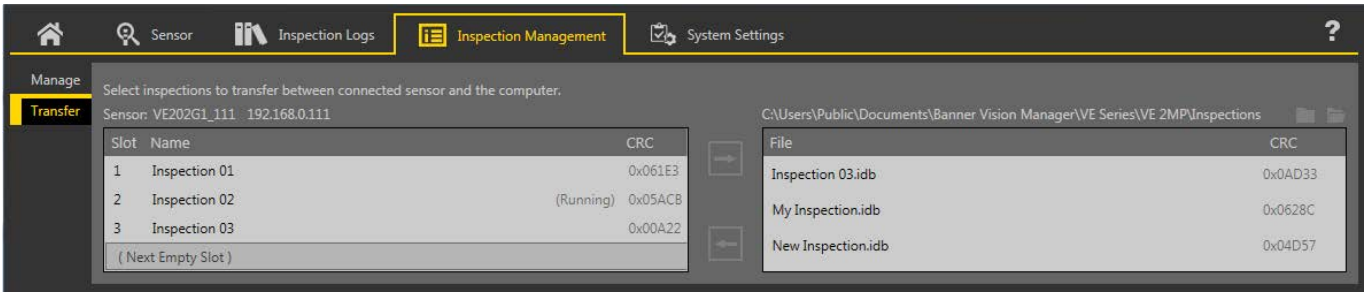



*그림 35: 전송*

2. 필요하다면 대상 폴더를 변경하십시오.
   a) 오른쪽 열 위에 있는 을 클릭하십시오.
   탐색기 창이 열립니다.
   b) 원하는 위치, 네트워크 위치, 저장장치로 이동하십시오.
   c) **Select Folder(폴더 선택)**를 클릭하십시오.
   폴더가 선택되며 창이 닫힙니다.

   오른쪽 열 위에 위치에 대한 경로가 표시됩니다.
3. 왼쪽 열에 있는 검사 목록에서 원하는 검사를 선택하십시오.
4. 을 클릭하십시오.
   오른쪽 열에 *Inspection name.idb*가 표시되며 선택한 위치로 검사가 전송(저장)됩니다.

### 검사를 VE 센서에 저장

컴퓨터 또는 네트워크 드라이브에 저장되거나 에뮬레이터에서 생성된 검사를 연결된 VE 센서에 저장할 수 있습니다.

1. **Inspection Management(검사 관리)** 화면에서 **Transfer(전송)**를 클릭하십시오.
2. 원하는 위치를 선택하십시오.
   a) 오른쪽 열 위에 있는 을 클릭하십시오.
   b) 원하는 폴더로 이동하십시오.

   오른쪽 열 위에 위치에 대한 경로가 표시됩니다.
3. 왼쪽에 있는 목록에서 **(Next Empty Slot) (다음 빈 슬롯)**을 선택하여 목록에 검사를 추가하거나 교체할 기존 검사를 선택하십시오.
4. 오른쪽에 있는 목록에서 원하는 검사를 선택하십시오.
5. 을 클릭하십시오.
   왼쪽 열에 *검사 이름*이 표시되며 검사가 센서로 전송됩니다.

## 6.5 System Settings(시스템 설정) 화면

**System Settings(시스템 설정)** 화면에서 센서 정보, 이산 신호 I/O, 통신 설정, 시스템 로그, 단위를 보거나 조정할 수 있습니다.

**System Settings(시스템 설정)** 화면에서 사용 가능한 기능은 다음과 같습니다.

- 센서 정보
- 이산 신호 I/O
- 통신
- 로그
- 단위
- 시스템 재설정

## 6.5.1 센서 정보

**Sensor Info(센서 정보)**를 사용하여 센서 이름, IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 등과 같은 센서 정보를 보거나 변경할 수 있습니다.




*그림 36: 센서 정보*

을 클릭하면 센서 속성 편집 창이 열립니다. 을 클릭하면 정보가 새로 고쳐집니다.

- Sensor Name(센서 이름) - 센서 이름을 보거나 변경할 수 있습니다
- Model(모델) - 센서의 모델 번호를 볼 수 있습니다
- Serial Number(일련 번호) - 센서의 일련 번호를 볼 수 있습니다
- Firmware Version(펌웨어 버전) - 센서의 현재 펌웨어 버전을 볼 수 있습니다
- Up Time(가동 시간) - 센서가 최종적으로 가동된 이후 작동한 시간을 볼 수 있습니다
- Hour Count(시간 누계) - 센서의 전체 사용 기간 동안 전원이 켜진 시간을 볼 수 있습니다
- Boot Count(부트 횟수) - 센서의 전체 사용 기간 동안 전원이 켜진 횟수를 볼 수 있습니다

## 6.5.2 접점 신호 I/O

**Discrete I/O(접점 신호 I/O)**를 사용하여 I/O 및 핀 번호를 보고, 상태를 확인하거나, 각 핀의 기능, 활성 단계, 출력 지연, 래치 유형, 출력 지속 시간을 설정할 수 있습니다.

**System Settings(시스템 설정)** 화면에서 **Discrete I/O(이산 신호 I/O)**를 선택하여 이산 신호 I/O 설정을 변경할 수 있습니다.

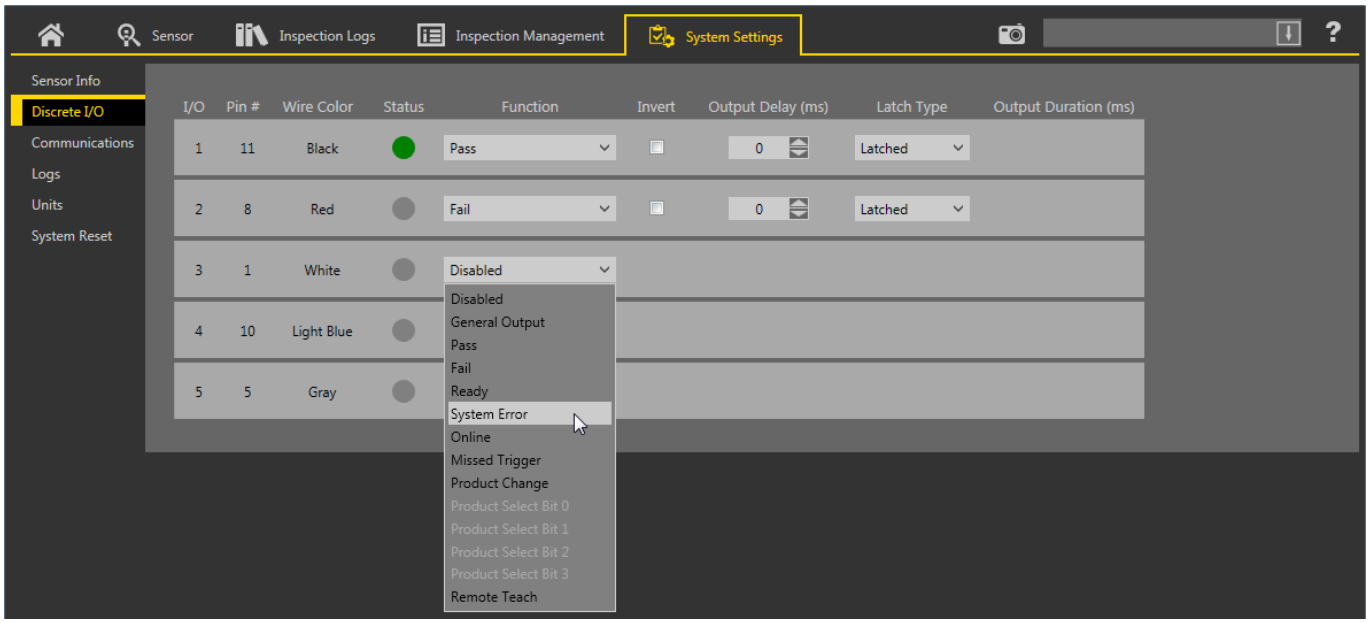



*그림 37: 접점 신호 I/O*

**I/O**

VE에는 다섯 개의 구성 가능한 I/O가 있으며, 각각 핀 1, 5, 8, 10, 11입니다.

**Pin #(핀 번호)**

케이블 연결에 의거한 핀 번호입니다. *표 1* (11페이지)을 참조하십시오.

**Wire Color(전선 색상)**

각 핀에 대응하는 전선 색상입니다. *표 1* (11페이지)을 참조하십시오.

**Status(상태)**

I/O가 활성 상태인지 여부를 나타냅니다.

녹색 = 활성

회색 = 비활성

**Function(기능)**

다음과 같은 입력 및 출력 옵션을 사용할 수 있습니다.

- Disabled(사용 안 함) - 핀이 구성되지 않습니다
- General Output(일반 출력) - 로직 도구와 함께 사용하여 특정 도구 결과에 따라 개별 이산 신호 출력을 구성합니다
- Pass(합격) - 검사가 합격하면 활성화됩니다
- Fail(불합격) - 검사가 불합격하면 활성화됩니다
- Ready(준비) - 센서가 또 다른 트리거를 받아들일 준비가 되면 활성화됩니다
- System Error(시스템 오류) - 시스템 오류가 발생하면 활성화됩니다
- Online(온라인) - 카메라가 연결되면 활성화됩니다
- Missed Trigger(누락된 트리거) - 트리거가 누락되면 활성화됩니다
- Product Change(제품 변경) - 입력이 제품 선택 라인으로 프로그래밍된 I/O 포인트 네 개 중 하나와 함께 사용됩니다. 로드된 검사는 유효한 트리거에 이어 실행됩니다. 제품 변경에 대한 자세한 내용은 *기능: 제품 변경* (33페이지)을 참조하십시오
- Product Select Bit 0/1/2/3(제품 선택 비트 0/1/2/3) - 다른 I/O에서 제품 변경을 선택한 경우 사용 가능하며, 제품 변경과 함께 실행을 시작할 검사 위치를 선택하는 데 사용됩니다. 참조 *기능: 제품 변경* (33페이지)
- Remote Teach(원격 학습) - 센서를 원격 학습시키는 입력 펄스를 수용하도록 핀을 설정합니다

**Invert(반전)**

I/O의 활성 또는 비활성 상태를 전환하려면 선택하십시오.

**Output Delay(출력 지연) (ms)**

트리거로 검사가 시작된 후부터 센서 출력이 켜질 때까지의 시간입니다. 이 항목은 선택한 핀의 일반 출력, 합격, 불합격, 누락된 트리거 기능에 대해 사용할 수 있습니다.

**주의:** 검사 실행 시간이 출력 지연보다 길다면, 처리가 완료된 후 출력이 즉시 활성 상태가 됩니다.

**Latch Type(래치 유형)**

활성 상태일 때 I/O 핀의 동작을 선택합니다. I/O를 출력으로 구성한 경우에 사용할 수 있습니다.

- Latched(래치) - 연결된 기능의 조건이 변경될 때까지 상태를 유지합니다. 다음 기능에 대해 사용할 수 있습니다. 일반 출력, 합격, 불합격, 준비, 시스템 오류, 온라인, 누락된 트리거
- Pulsed(펄스) - 선택한 기간 동안 활성 상태를 유지한 다음 비활성 상태로 돌아갑니다. 다음 기능에 대해 사용할 수 있습니다. 일반 출력, 합격, 불합격, 시스템 오류, 누락된 트리거
- Trigger Gated(트리거 게이팅) - 트리거 신호가 활성일 때만 출력 신호가 활성화됩니다

**Output Duration(출력 지속 시간) (ms)**

출력이 활성화되는 시간의 길이입니다.

이 옵션은 Latch Type(래치 유형) = Pulsed(펄스)일 때 사용할 수 있습니다.

## 기능: 제품 변경

접점 신호 I/O 핀의 제품 변경 및 제품 선택 기능 조합을 사용하여 슬롯 1 ~ 15에서 검사를 로드하도록 센서에 명령을 내릴 수 있습니다.

제품 선택 핀의 상태를 *제품 선택 입력* (33페이지)의 설명에 따라 설정하십시오. 그 다음 센서가 준비 상태일 때 제품 변경 핀의 상태를 Active(활성)로 설정하십시오. 센서가 선택한 검사를 즉시 로드하며, 트리거를 수신하면 실행할 준비를 완료합니다. 제품 변경이 성공적으로 이루어지려면 최소 하나 이상의 I/O 핀 기능을 제품 선택으로 선택해야 합니다.

## 제품 선택 입력

VE에는 이진화 십진법(BCD) 표를 만드는 것으로 생각할 수 있는 전용 제품 선택 라인이 4개 있습니다. 다음 핀 조합을 사용하여 검사 0에서 15까지 액세스할 수 있습니다.

| 검사 번호 | 제품 선택 #3 | 제품 선택 #2 | 제품 선택 #1 | 제품 선택 #0 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | OFF | OFF | OFF | OFF |
| 1 | OFF | OFF | OFF | ON |

| 검사 번호 | 제품 선택 #3 | 제품 선택 #2 | 제품 선택 #1 | 제품 선택 #0 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | OFF | OFF | ON | OFF |
| 3 | OFF | OFF | ON | ON |
| 4 | OFF | ON | OFF | OFF |
| 5 | OFF | ON | OFF | ON |
| 6 | OFF | ON | ON | OFF |
| 7 | OFF | ON | ON | ON |
| 8 | ON | OFF | OFF | OFF |
| 9 | ON | OFF | OFF | ON |
| 10 | ON | OFF | ON | OFF |
| 11 | ON | OFF | ON | ON |
| 12 | ON | ON | OFF | OFF |
| 13 | ON | ON | OFF | ON |
| 14 | ON | ON | ON | OFF |
| 15 | ON | ON | ON | ON |

## 6.5.3 통신

**Communications(통신)**를 사용하여 통신 정보를 보거나 변경하고, 산업용 프로토콜을 설정하거나, 이미지 내보내기, 데이터 내보내기, 직렬 연결 설정을 설정할 수 있습니다.

### 이더넷 설정 탭

**Ethernet Settings(이더넷 설정)** 탭을 사용하여 일부 이더넷 설정을 보거나 변경할 수 있습니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Image Export(이미지 내보내기)**.

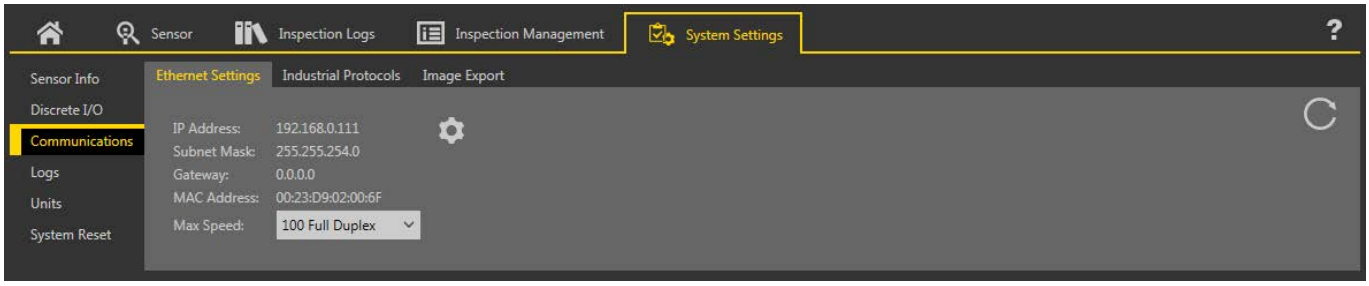



*그림 38: 이더넷 설정 탭*

**Ethernet Settings(이더넷 설정)** 탭에서 ⚙을 클릭하면 센서 속성 편집 창을 열고 다음 항목을 보거나 변경할 수 있습니다.

- IP Address(IP 주소) - 센서의 IP 주소를 보거나 변경합니다.
- Subnet Mask(서브넷 마스크) - 센서의 서브넷 주소를 보거나 변경합니다.
- Gateway(게이트웨이) - 센서의 게이트웨이 주소를 보거나 변경합니다.
- MAC Address(MAC 주소) - 센서의 MAC 주소를 봅니다.

**Max Speed(최대 속도)** (최대 네트워크 협상 속도)를 변경하려면 목록에서 원하는 속도를 선택하십시오.

- 1000 Full Duplex
- 100 Full Duplex(기본값)
- 100 Half Duplex

### 직렬 탭

**Serial(직렬)** 탭을 사용하여 직렬 연결을 구성할 수 있습니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Image Export(이미지 내보내기)**.

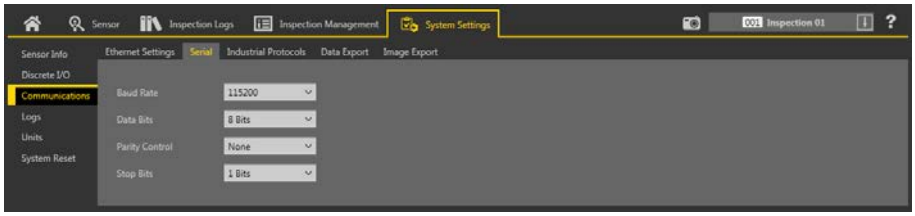



*그림 39: 직렬 탭*

직렬 연결은 데이터 내보내기 기능에 사용되며, 핀 4 및 12를 사용합니다. 핀 4는 RS-232 TX(송신)이며 핀 12는 RS232 RX(수신)입니다. **Serial(직렬)** 탭에서 수신 장치와 일치하도록 다음 매개변수를 설정하십시오.

**Baud Rate(전송 속도)**

- 115200(기본값)
- 57600
- 38400
- 28800
- 19200
- 9600

**Data Bits(데이터 비트)**

- 8비트(기본값)
- 7비트

**패리티 제어 (Parity Control)**

- 없음 (기본값)
- 짝수
- 홀수

**정지 비트 (Stop Bits)**

- 1비트(기본값)
- 2비트

**주의:** 직렬 연결에는 흐름 제어가 없으므로, 센서에서 연결 손실 또는 차단을 감지하거나 기록하지 않습니다.

## 산업용 프로토콜 탭

**Industrial Protocols(산업용 프로토콜)** 탭을 사용하여 센서의 통신에 사용할 프로토콜을 설정하고, PLC로 보낼 출력 데이터(맵)를 선택할 수 있습니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**.

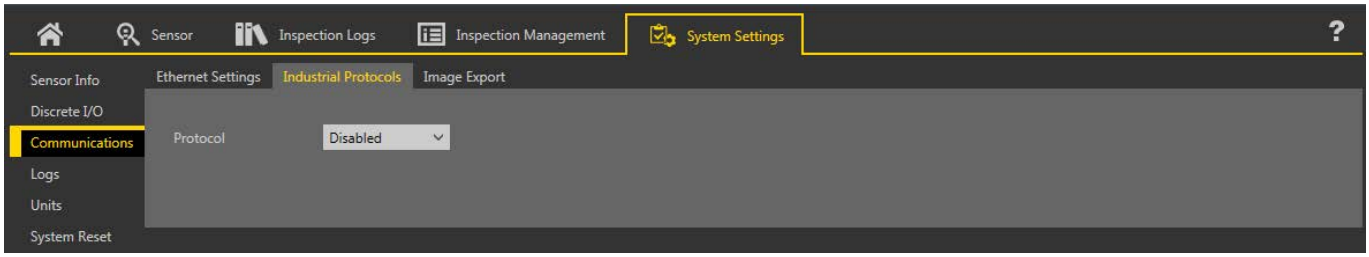



*그림 40: 산업용 프로토콜 탭*

**Industrial Protocols(산업용 프로토콜)** 탭에서 원하는 프로토콜을 선택하면 활성화됩니다.

- Disabled(사용 안 함) (기본값)
- EtherNet/IP
- PROFINET
- Modbus/TCP
- PCCC

Ethernet/IP, Modbus/TCP 또는 PCCC를 선택한 경우 **32 Bit Format(32비트 형식)** 설정이 표시됩니다. 목록에서 **LSW-MSW** 또는 **MSW-LSW**를 선택하십시오.

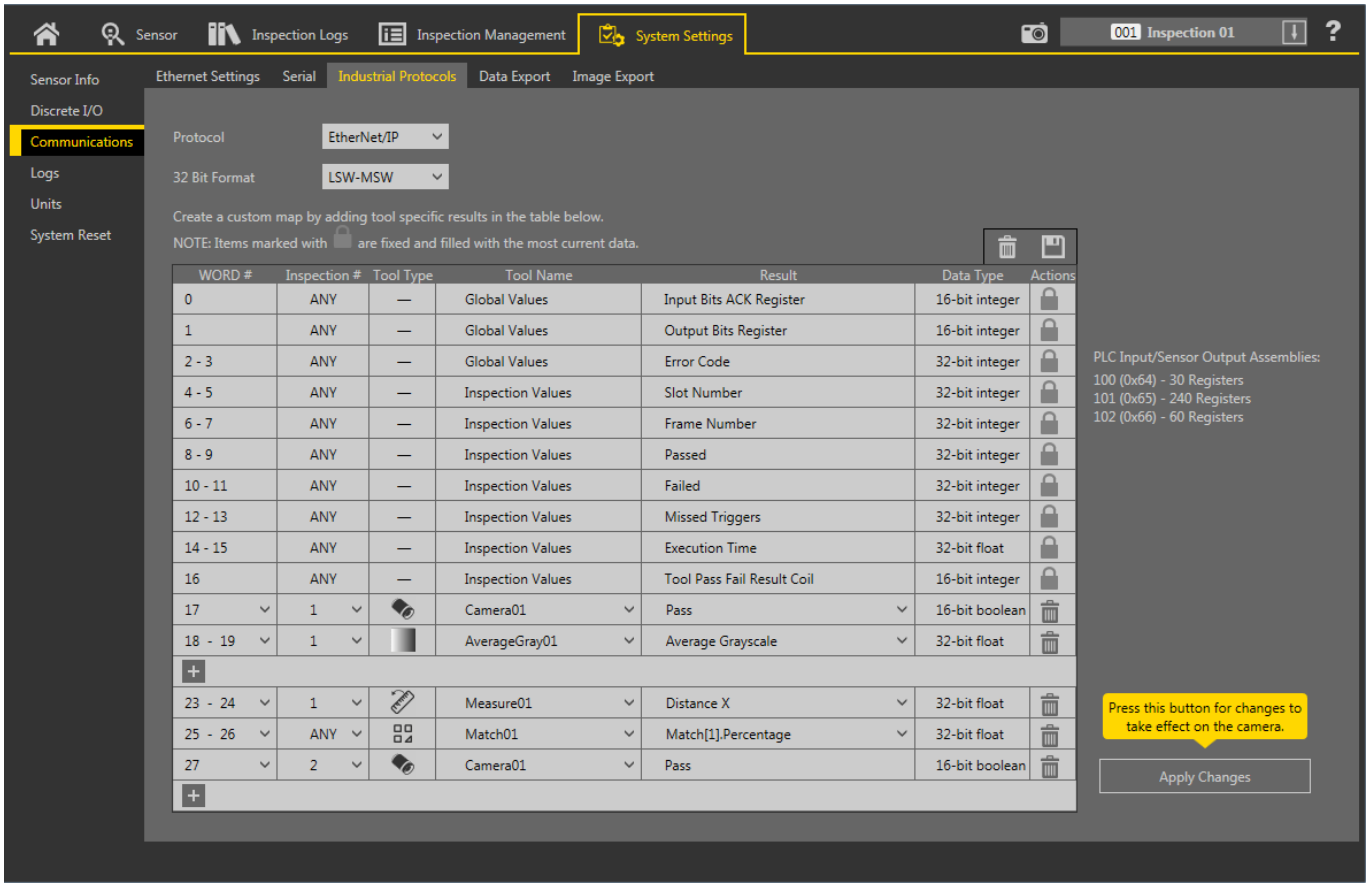



*그림 41: Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭 - EitherNet/IP 선택*

카메라 또는 검사 도구별 결과를 출력할 수 있는 사용자 지정 가능한 맵도 표시됩니다. 이 맵에는 다음 항목이 포함됩니다.

- 레지스터/바이트/워드(선택한 프로토콜에 따라 달라짐)
- 검사 번호
- 도구 유형
- 도구 이름
- 결과
- 유형
- 동작

**주의:**

- 검사 번호는 도구가 포함된 검사에 따라 자동으로 변경됩니다.
- 유형은 사용 가능한 공간에 따라 자동으로 변경됩니다.
- 레지스터 1~16에 포함된 데이터는 고정이며, PLC 입력 어셈블리(EtherNet/IP, Modbus/TCP, PCCC)에 포함되어 있습니다.

현재 맵을 카메라로 보내려면 **Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하십시오.

현재 맵을 PDF로 인쇄 및 저장하려면 을 클릭하십시오. PDF에는 시스템 정의 또는 사용자 정의를 막론하고 모든 데이터가 포함됩니다.

맵 위에 있는 을 클릭하면 맵이 기본 설정으로 복원됩니다. 모든 사용자 정의 출력 데이터가 삭제됩니다. 개별 결과를 삭제하려면 Actions(동작) 열에 있는 을 클릭하십시오.

자세한 정보는 다음을 참조하십시오.

- *산업용 이더넷 프로토콜(EtherNet/IP, PROFINET®, Modbus/TCP, PCCC) 설정* (137페이지)
- *도구별 결과: EtherNet/IP* (143페이지)
- *도구별 결과: Modbus/TCP* (163페이지)
- *도구별 결과: PCCC* (172페이지)
- *도구별 결과: PROFINET* (180페이지)

## 데이터 내보내기 탭

**Data Export(데이터 내보내기)** 탭을 사용하여 검사 결과를 내보내는 데 사용되는 매개변수를 설정할 수 있습니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Data Export(데이터 내보내기)**.




*그림 42: 데이터 내보내기 탭*

**Data Export(데이터 내보내기)** 탭에서 내보낼 결과, 사용할 채널, 사용할 포트 번호를 포함한 데이터 내보내기 매개변수를 설정하십시오. 포트 번호는 Image Export(이미지 내보내기) 포트 번호 또는 기타 사용 중인 다른 포트 번호와 같지 않아야 합니다.

**Hold READY(READY 보류)**

현재 결과의 내보내기가 완료되기 전에 새로운 트리거가 수락되는 것을 방지하려면 선택하십시오.

현재 결과의 내보내기 도중에 새로운 트리거를 수락하려면 선택란을 선택 해제하십시오.

**중요:** 선택란을 선택 해제하면 모든 결과가 내보내지지 않을 수 있습니다. 선택란을 선택하면 결과가 네트워크에 전송 완료될 때까지 센서가 사용 중 상태가 되며(준비되지 않음), 네트워크 처리 성능에 따라 검사 시간이 길어질 수 있습니다.

데이터 내보내기 맵을 사용하여 공개할 결과를 선택하십시오. 여기에는 다음 항목이 포함됩니다.

- 검사 번호
- 도구 유형
- 도구 이름
- 결과 - 선택한 도구를 기준으로 원하는 결과를 선택합니다.

맵 위에 있는 을 클릭하면 맵이 기본 설정으로 복원됩니다. 모든 사용자 정의 출력 데이터가 삭제됩니다. 개별 항목을 삭제하려면 Actions(동작) 열에 있는 을 클릭하십시오.

을 사용하여 목록 끝에 추가 항목을 추가할 수 있습니다. 현재 선택된 항목 위 또는 아래에 추가 항목을 추가하려면 또는 을 클릭하십시오. 항목을 맵에서 위 또는 아래로 이동하려면 와 을 사용하십시오.

아래 표시된 맵은 현재 내보내기 가능한 데이터입니다.

Frame Format(프레임 형식) 설정은 맵의 오른쪽에 있으며, 원하는 구분 기호, 시작 문자열, 종료 문자열이 포함됩니다.

자세한 정보는 *데이터 내보내기* (132페이지)를 참조하십시오.

## 이미지 내보내기 탭

**Image Export(이미지 내보내기)** 탭을 사용하여 이미지를 내보내는 데 사용되는 매개변수를 설정할 수 있습니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Image Export(이미지 내보내기)**.

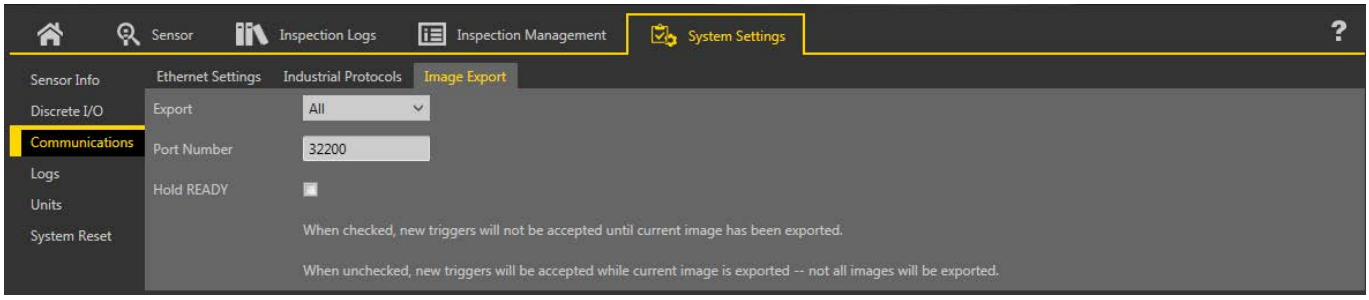



*그림 43: 이미지 내보내기 탭*

**Image Export(이미지 내보내기)** 탭에서 이미지 내보내기 매개변수를 설정하십시오.

**Export(내보내기)**

내보낼 이미지를 설정합니다.

- Disabled(사용 안 함)
- All(모두) (기본값)
- Pass only(합격 항목만)
- Fail only(불합격 항목만)

**Port Number(포트 번호)**

내보내기에 사용할 포트 번호를 설정합니다. 기본값은 32200입니다. 이 포트 번호는 Data Export(데이터 내보내기) 포트 번호 또는 기타 사용 중인 다른 포트 번호와 같지 않아야 합니다.

**Hold READY(READY 보류)**

현재 이미지의 내보내기가 완료되기 전에 새로운 트리거가 허용되는 것을 방지하려면 선택하십시오.

현재 이미지의 내보내기 도중에 새로운 트리거를 허용하려면 선택란을 선택 해제하십시오.

**중요:** 선택란을 선택 해제하면 모든 이미지가 내보내지지 않을 수 있습니다. 선택란을 선택하면 이미지가 네트워크에 전송 완료될 때까지 센서가 사용 중 상태가 되며(준비되지 않음), 네트워크 처리 성능에 따라 검사 시간이 길어질 수 있습니다.

자세한 정보는 *이미지 내보내기* (133페이지)를 참조하십시오.

## 6.5.4 로그

**Logs(로그)**의 기본 보기는 **System(시스템)** 탭입니다. **System(시스템) 탭**을 사용하여 시스템 로그와 통신 로그를 보고 내보내거나 지울 수 있습니다. 표시되는 이벤트를 사용자 지정하려면 **Display(표시)** 확인란을 선택하거나 지우십시오.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Logs(로그)** > **System(시스템)**.

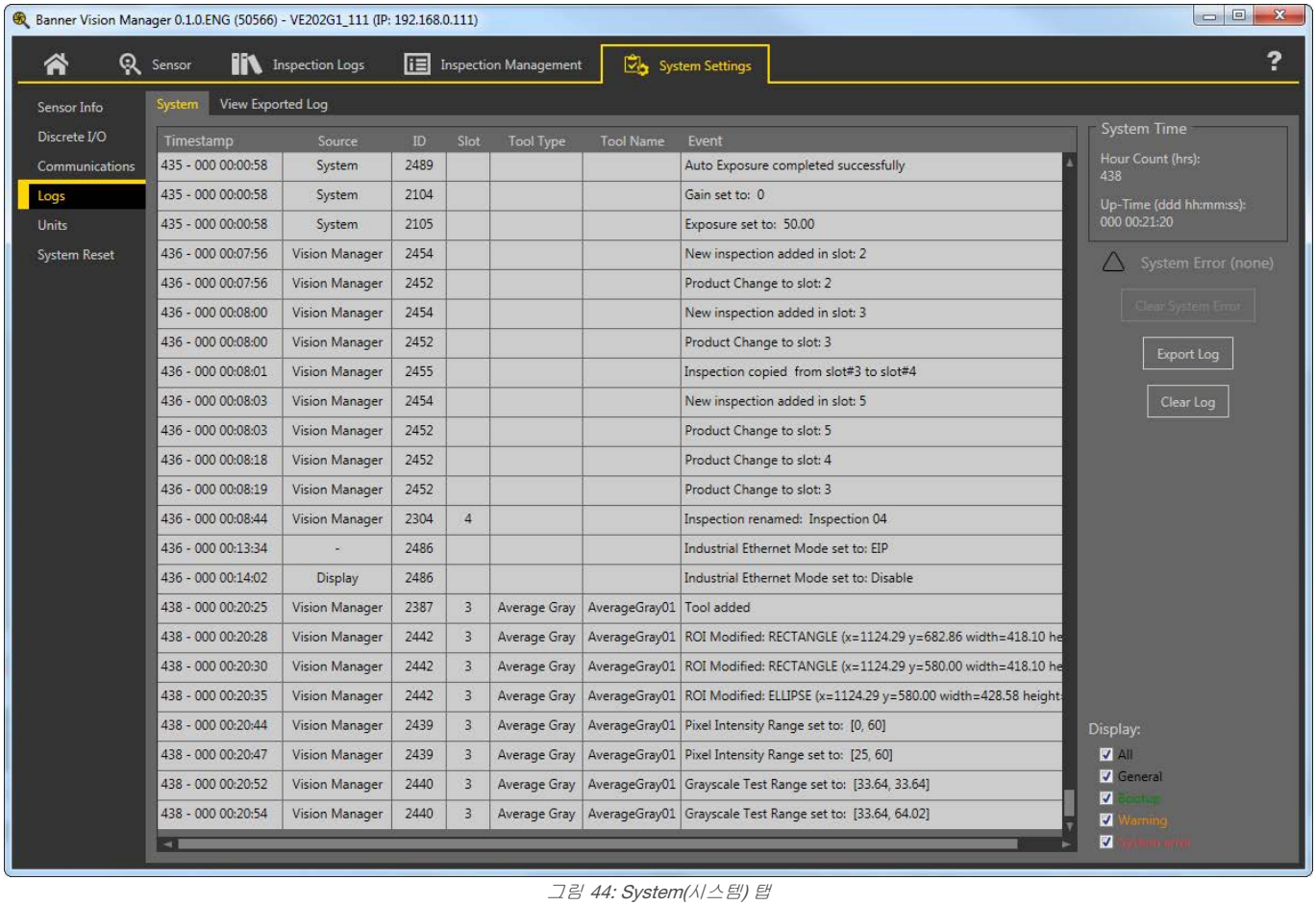



*그림 44: System(시스템) 탭*

시스템 오류 플래그(또는 상태)를 해소하려면 **Clear System Error(시스템 오류 소거)**를 클릭하십시오.

**주의:** 시스템 오류 로그 항목은 로그에서 지워지지 않습니다.

시스템 로그를 내보내려면 **Export Log(로그 내보내기)**를 클릭하고 표시되는 메시지에 따르십시오. 로그는 .slog 파일로 내보내집니다.

로그를 삭제하려면 **Clear Log(로그 지우기)**를 클릭하십시오.

**View Exported Logs(내보낸 로그 보기)** 탭을 사용하여 다른 센서에서 내보낸 시스템 로그를 볼 수 있습니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Logs(로그)** > **View Exported Log(시스템 로그 보기)**. **Load Log(로그 로드)**를 클릭하고 보기를 원하는 로그 파일로 이동하십시오.

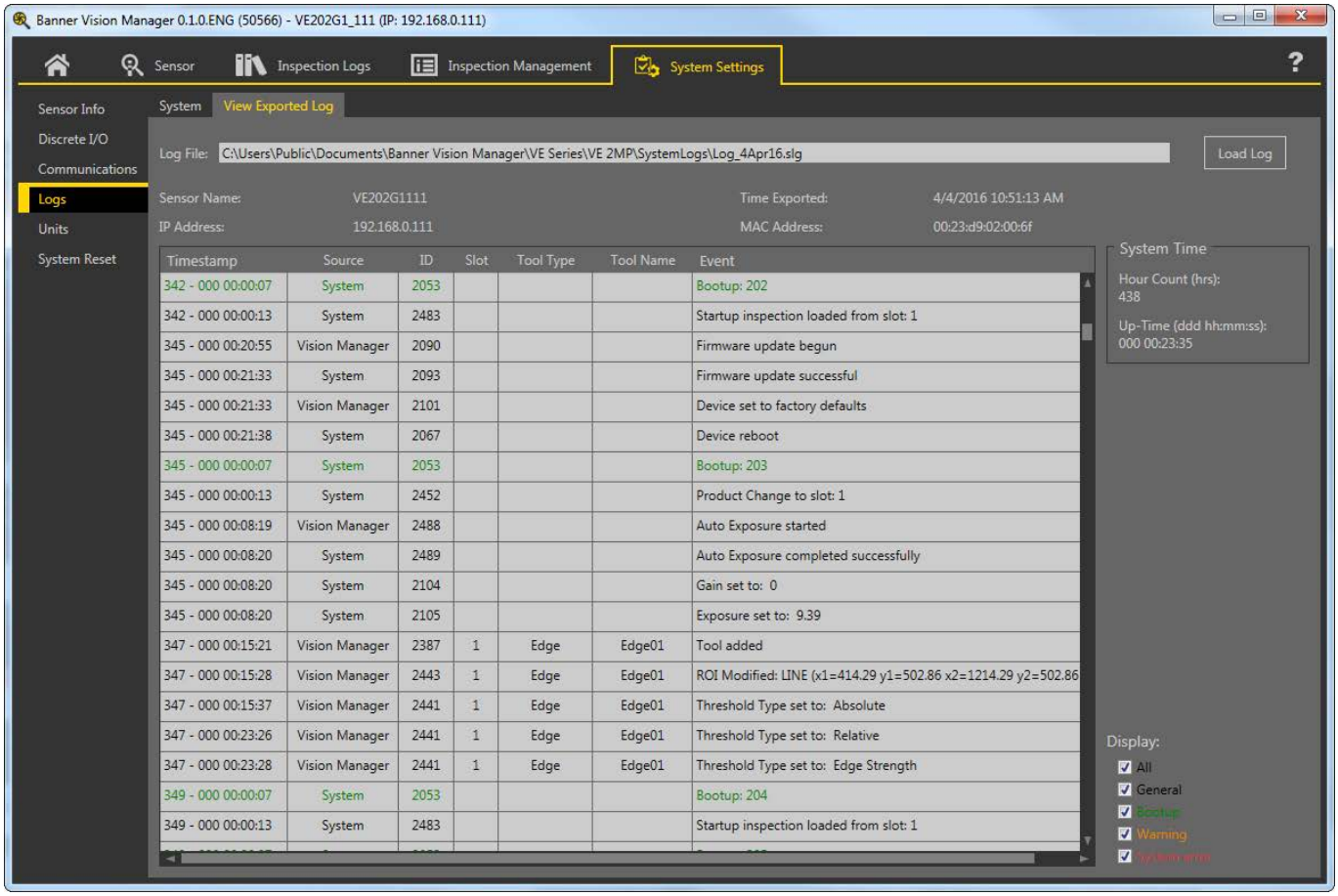



*그림 45: View Exported Log(내보낸 로그 보기) 탭*

## 6.5.5 단위

**Units(단위)**를 사용하여 표시 단위를 선택하고 거리, 크기, 위치 계산을 보여주는 결과를 게시할 수 있습니다.

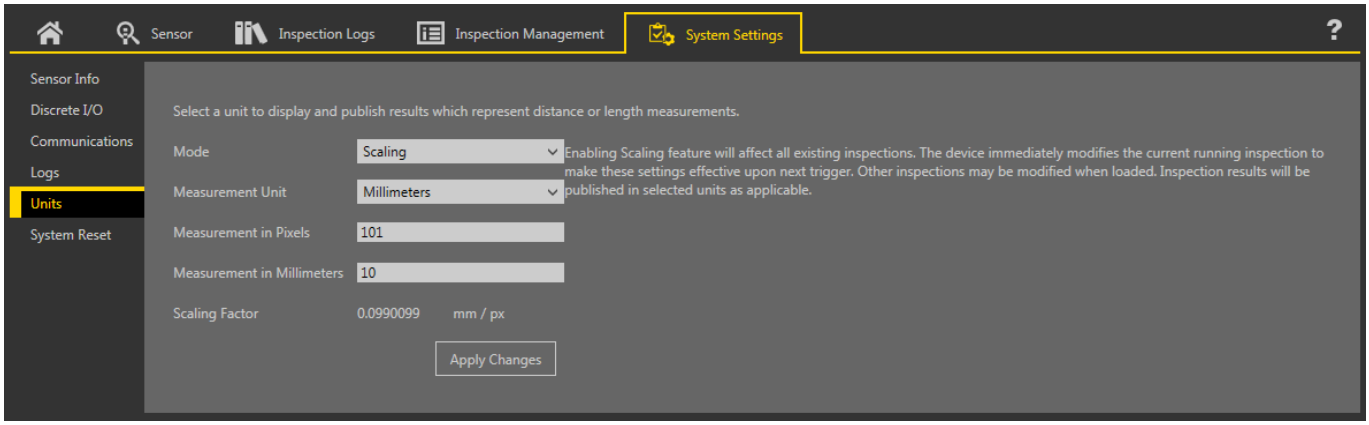



*그림 46: 단위*

기본적으로 거리, 크기, 위치 계산은 픽셀 단위로 표시됩니다. 표시 단위를 변경하려면 **Mode(모드)** 목록에서 **Scaling(환산)**을 선택한 다음 원하는 측정 단위와 매개변수를 선택하십시오. 다음 측정 단위를 사용할 수 있습니다.

- 미크론(µm)
- 밀리미터(mm)
- 센티미터(cm)
- 미터(m)
- 밀(mil)
- 인치(in)
- 피트(ft)
- 야드(yd)

**Apply Changes(변경 내용 적용)**를 클릭하면 변경 내용이 저장됩니다. 환산계수를 적용하면 **Tools and Results(도구 및 결과)**에 나열되는 측정치가 선택한 단위로 변경되며, 해당 단위가 모든 검사에 적용됩니다.

## 알려진 측정치를 사용하여 단위 환산

눈금자와 같은 알려진 측정치를 사용하여 픽셀을 원하는 단위로 변환하는 환산계수를 구성할 수 있습니다.

환산 단위 사용에 필요한 변환 계수는 알려진 크기의 개체를 사용하여 결정할 수 있습니다. 예시 목적으로, 이 예에서는 눈금자를 개체로 사용합니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

**주의:**

- 카메라 초점이 가능한 선명하도록 맞추십시오
- 더 많은 픽셀로 확장하면 정확도가 높아집니다
- FOV 가장자리에 가까울수록 자연히 일어나는 왜곡을 제한하려면 FOV 중심에 가까운 개체를 사용하십시오

1. 눈금자를 FOV에 두십시오.
2. 측정 도구를 추가하십시오.
3. 눈금자의 0 선을 커서로 가리키고 Image Parameters(이미지 매개변수) 창에 표시되는 x 및 y 좌표를 적으십시오.

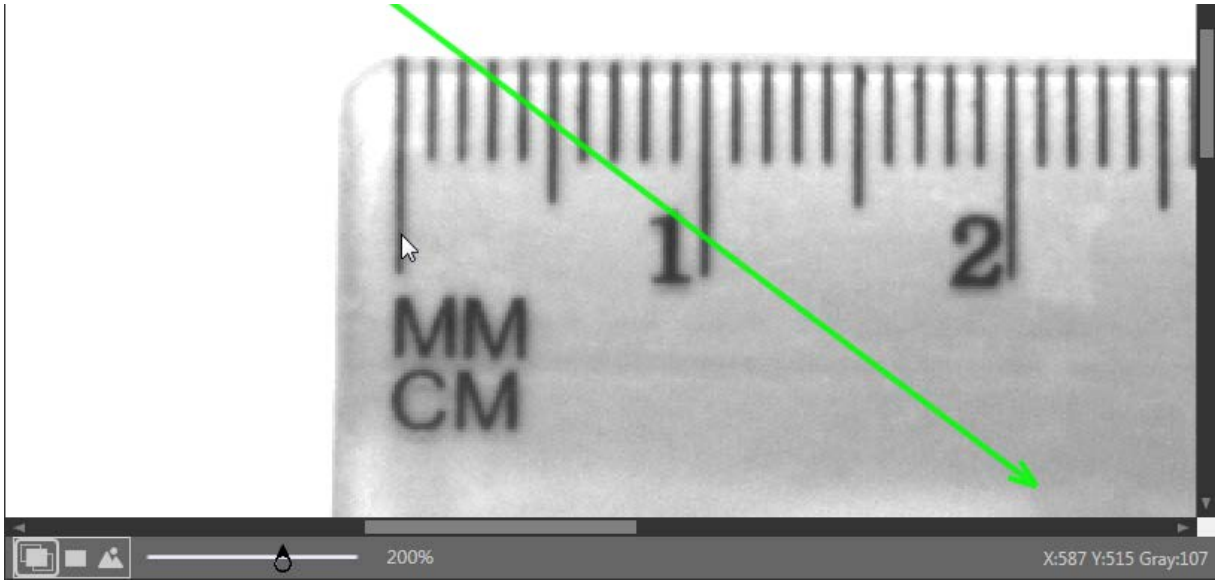



*그림 47: X 및 Y 좌표*

4. **Measure from...(측정 시작...)**을 확장하고 **Constant(상수)**를 선택하십시오.
5. **Point (X, Y)** 필드에 3단계에서 적은 x 및 y 좌표를 입력하십시오.
6. 눈금자의 10 mm(1 cm) 선을 커서로 가리키고 Image Parameters(이미지 매개변수) 창에 표시되는 x 좌표를 적으십시오.
7. **Measure to...(측정 끝...)**를 확장하고 **Constant(상수)**를 선택하십시오.
8. **Point (X, Y)** 필드에 6단계에서 적은 x 좌표와 3단계에서 적은 y 좌표를 입력하십시오. (y 좌표는 같아야 합니다) 측정 도구가 두 점 사이를 측정합니다.

9. **Tools & Results(도구 및 결과)**에 표시되는 거리(px)를 적으십시오.
   이 예에서 거리는 101.00 px입니다.

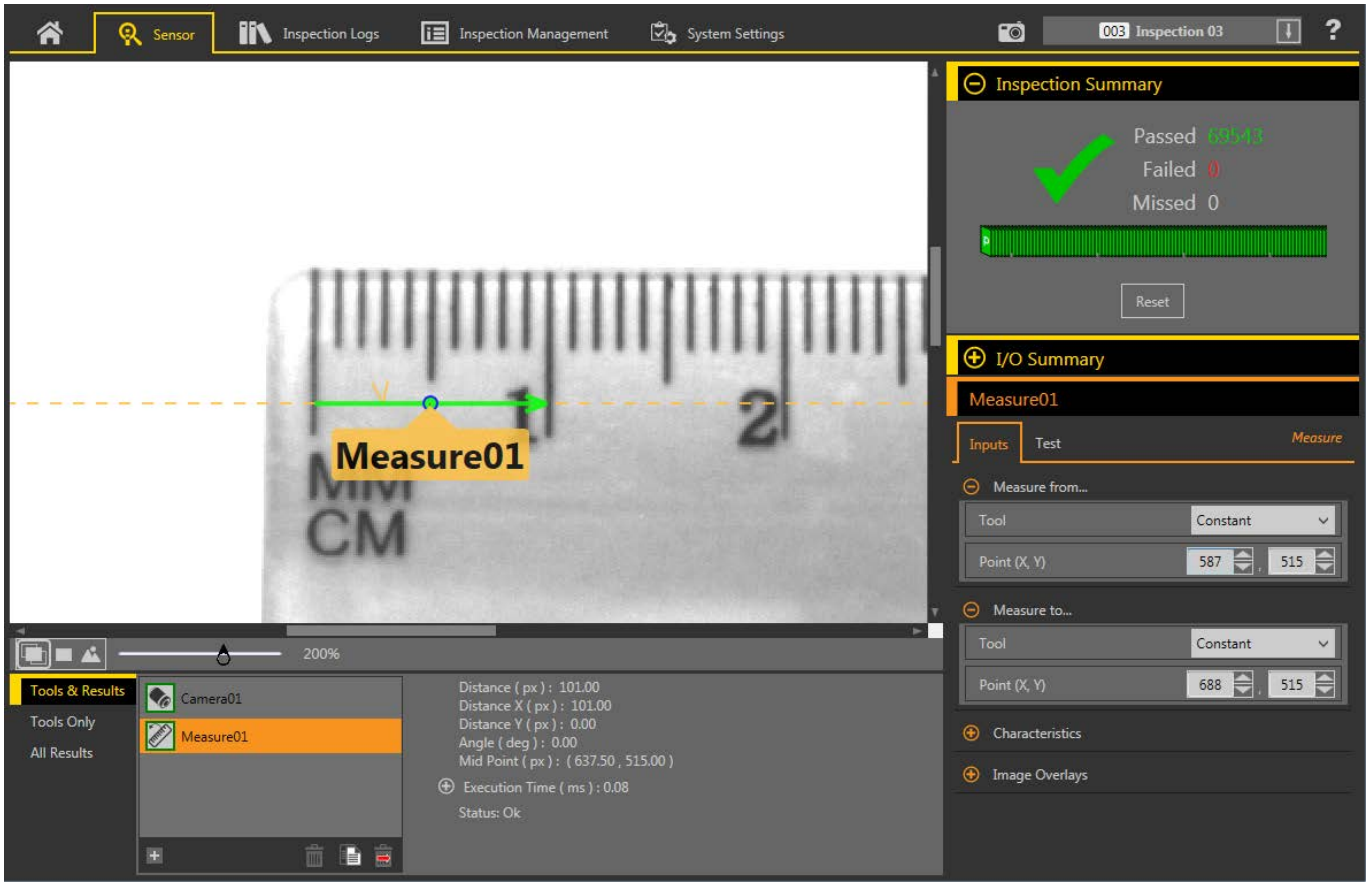



*그림 48: 두 점 사이의 거리 측정*

10. **System Settings(시스템 설정)** 화면에서 **Units(단위)**를 클릭하십시오.
11. **Mode(모드)** 목록에서 **Scaling(환산)**을 선택하십시오.
    환산 매개변수가 표시됩니다.
12. 원하는 **Measurement Unit(측정 단위)**을 선택하십시오. 이 예에서 단위는 밀리미터입니다.
13. **Measurement in Pixels(픽셀 단위 측정치)** 필드에 9단계에서 얻은 거리를 입력하십시오.
14. 알려진 거리가 10 mm이므로 **Measurement in Millimeters(밀리미터 단위 측정치)** 필드에 10을 입력하십시오.

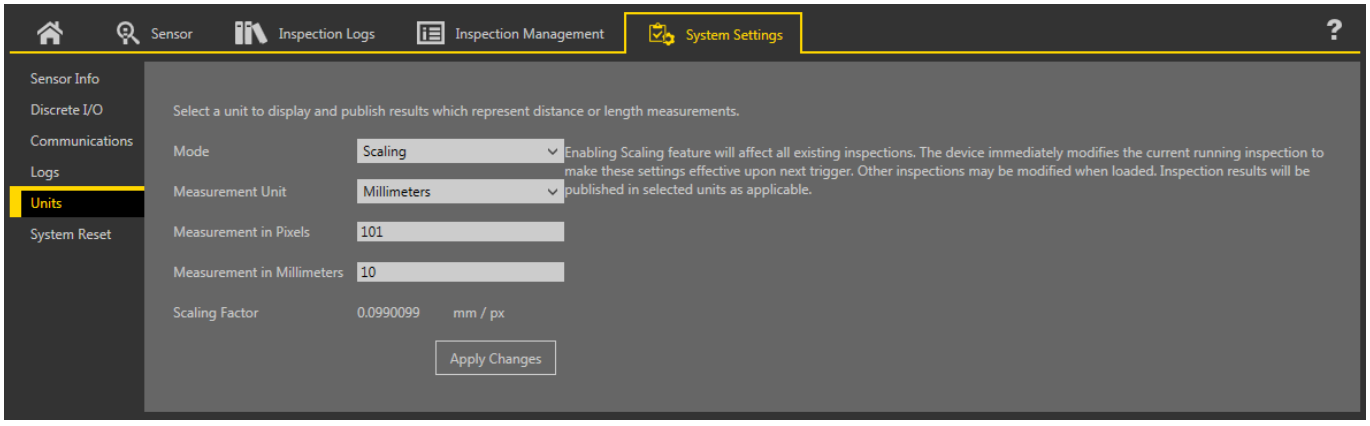



*그림 49: 단위 구성 완료*

15. **Apply Changes(변경 내용 적용)**를 클릭하십시오.
환산계수를 적용하면 모든 기존 검사에 영향을 줍니다. 현재 실행 중인 검사는 다음 트리거 시에 즉시 수정되며, 다른 검사는 로드될 때 수정됩니다.

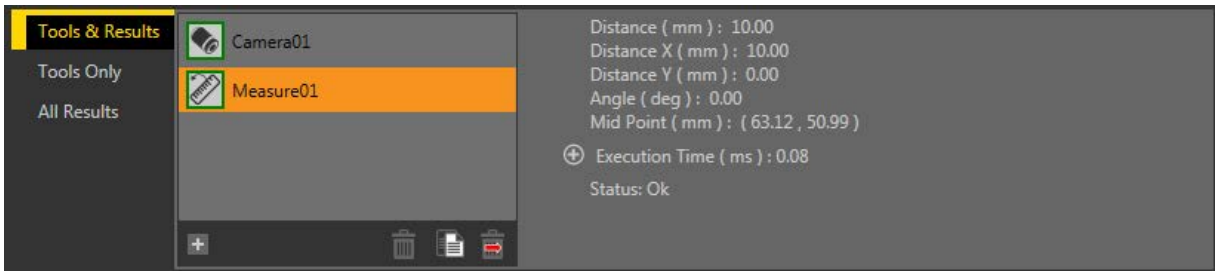



*그림 50: 새로운 단위가 표시된 Tools and Results(도구 및 결과) 탭*

## 6.5.6 시스템 재설정

**System Reset(시스템 재설정)**을 사용하여 센서를 다시 부팅하거나 출고 시 기본 설정으로 복원할 수 있습니다.

**Reboot Sensor(센서 재부팅)**을 클릭하면 센서를 정지, 종료하고 다시 시작할 수 있습니다. 시작할 때 실행되는 검사는 센서 재부팅 후에 로드됩니다.

**Reset to Factory Defaults(출고 시 기본값으로 재설정)**을 클릭하면 센서를 출고 시 기본 설정으로 복원할 수 있습니다.

**중요:** 출고 시 기본 설정을 복원하면 저장된 검사가 모두 삭제됩니다. 이더넷 설정과 즐겨찾기는 보존됩니다.

# 7 카메라 도구 사용법

카메라 도구는 검사 도중 센서의 카메라 기능을 제어합니다. **Parameters(매개변수)** 창에 있는 다음 매개변수를 사용하여 카메라 도구를 구성할 수 있습니다.

- Imager (이미저)
- Focus Info(초점 정보)
- Trigger(트리거)
- External Strobe(외장 스트로브)
- Image Histogram(이미지 히스토그램)

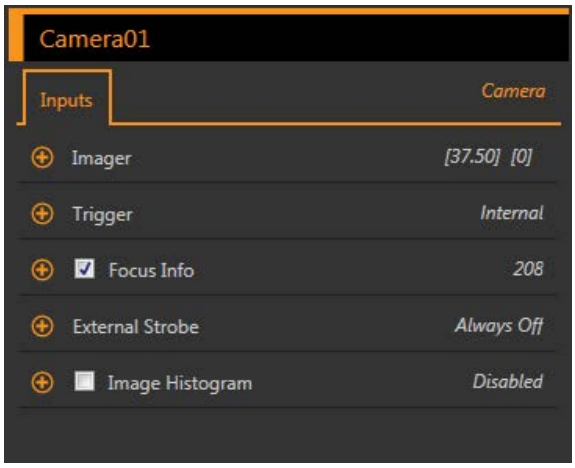



*그림 51: 카메라 도구 입력 매개변수*

카메라 도구를 선택하면 **Tools & Results(도구 및 결과)**와 **Tools Only(도구만)**에 오렌지색으로 강조 표시되고, **Parameters(매개변수)** 창에 **Inputs(입력)** 탭이 표시되며, 카메라 도구 결과가 **All Results(모든 결과)**에 강조 표시됩니다.

## 7.1 이미저 (Imager)

**이미저(Imager)** 매개변수를 사용하여 노출과 게인값을 조정할 수 있습니다.

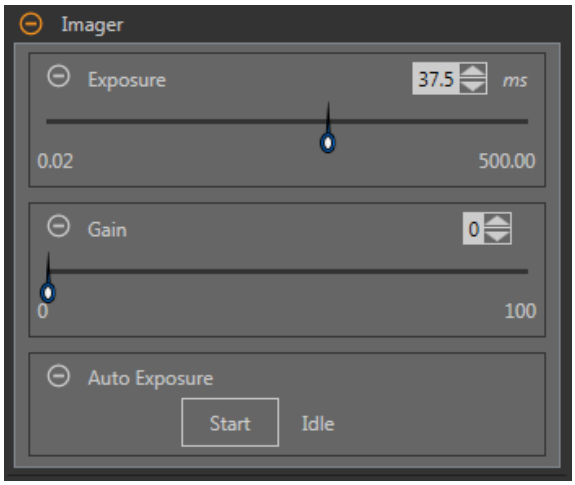



*그림 52: 이미저 (Imager)*

### 노출 (Exposure)

노출 시간이란 카메라에서 빛이 이미저 칩에 에너지를 공급하도록 허용하는 시간의 양을 의미합니다. 노출 시간을 늘리면 더 많은 빛이 이미저 칩에 에너지를 공급하며, 따라서 영상이 밝아집니다. 슬라이더를 사용하거나 원하는 노출 시간을 밀리초 단위로 입력할 수 있습니다.

### 게인 (Gain)

게인(Gain)이란 이미지 신호를 전자적으로 증강하는 것을 의미합니다. 게인값을 높이면 노출 시간을 늘리지 않고 이미지 밝기를 높일 수 있습니다. 슬라이더를 사용하거나 원하는 게인 수치를 입력할 수 있습니다.

**주의:** 게인을 사용하면 밝은 픽셀과 어두운 픽셀이 모두 밝아집니다. 너무 높은 게인 값을 사용하면 이미지가 거칠어질 수 있습니다.

### 자동 노출(Auto Exposure)

자동 노출을 사용하면 노출 시간과 게인이 현재 검사에 맞게 최적화됩니다. 자동 노출 사용을 시작하려면 **Start(시작)**을 클릭하십시오.

**주의:** 최적의 노출 및 게인 값을 계산하려면 여러 번의 트리거가 필요할 수 있습니다.

## 7.2 트리거(Trigger)

**트리거(Trigger)** 매개변수를 사용하여 센서가 이미지를 캡처할 방식과 속도를 설정할 수 있습니다. 트리거 매개변수는 검사 파일에 저장되며 각 검사마다 다르게 설정할 수 있습니다.

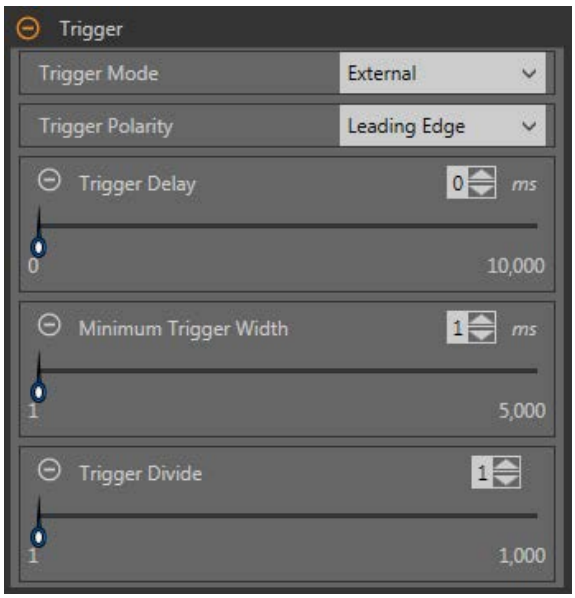



*그림 53: 트리거*

### 내부(기본값)

사용자 정의 속도에 따라 센서가 자체적으로 트리거됩니다. 슬라이더를 사용하거나 10 ms ~ 10,000 ms 사이로 원하는 속도를 입력할 수 있습니다. 기본 속도는 100 ms입니다.

### 외부

센서는 Vision Manager에서 트리거 버튼 을 사용하여 수동으로 트리거되거나, 광전 센서와 같은 외부 소스에 의해 트리거됩니다(트리거 핀을 통해). 외부 트리거 옵션에는 다음과 같은 매개변수가 있습니다.

- **Trigger Polarity(트리거 극성)** - 언제 트리거 신호와 비교하여 이미지를 캡처할 것인지 설정합니다. 트리거 신호의 선행 에지에서 이미지를 캡처하려면 **Leading Edge(선행 에지)**를 선택합니다. 트리거 신호의 후행 에지에서 이미지를 캡처하려면 **Trailing Edge(후행 에지)**를 선택합니다. 기본값은 **Leading Edge(선행 에지)**입니다.
- **트리거 지연(Trigger Delay)** - 센서가 유효한 트리거를 수신한 순간부터 센서가 이미지를 캡처하는 순간까지를 고정된 시간으로 설정합니다. 슬라이더를 사용하거나 0 ms ~ 10,000 ms 사이에서 밀리초 단위로 원하는 시간을 입력할 수 있습니다. 기본값은 0 ms입니다.
- **최소 트리거 폭** - 지정한 시간 동안 지속될 경우에 한해 트리거를 인정함으로써 불필요한 트리거를 없앱니다. 슬라이더를 사용하거나 1 ms ~ 5,000 ms 사이에서 밀리초 단위로 원하는 최소 트리거 폭을 입력할 수 있습니다. 기본값은 1 ms입니다.
- **트리거 분할** - 유효한 트리거 입력을 촬영하는 실제 이미지와 연결하는 데 사용할 로직을 설정합니다. 트리거 분할을 1로 설정하면, 유효한 모든 트리거에 대응하여 이미지가 캡처됩니다. 2로 설정하면, 유효한 두 번째 트리거에 대응하여 매번 이미지가 캡처됩니다. 슬라이더를 사용하거나 1 ~ 1,000 사이로 원하는 트리거 분할 값을 입력할 수 있습니다. 기본값은 1입니다.

### 자유 실행

검사가 종료되면 센서에서 즉시 새로운 트리거를 생성합니다.

### 산업용 이더넷

산업용 이더넷 통신 채널로 트리거를 제어합니다. PLC 또는 HMI로 EtherNet/IP 또는 PROFINET과 같은 산업용 이더넷 프로토콜을 통해 카메라 도구를 트리거합니다.

## 7.3 초점 정보

**Focus Info(초점 정보)** 확인란을 선택하고 매개변수를 확장하여 설치된 렌즈의 현재 초점 번호를 볼 수 있습니다.




*그림 54: Focus Info(초점 정보)*

초점 번호는 1 ~ 255 사이의 숫자입니다. **이미지** 창을 사용하여 이미지가 충분히 선명한 시점을 확인하거나, 초점 번호를 지표로 활용하십시오. 초점 번호가 1 ~ 255 사이에서 가능한 가장 높은 숫자가 될 때까지 렌즈의 초점 링을 돌리십시오. 초점 번호는 센서 디스플레이에서도 확인할 수 있습니다.

**주의:** 초점 번호로 최적의 수치가 정해져 있지는 않지만, 둘 이상의 센서를 동일한 대상에 초점을 맞추도록 설정하려는 경우 초점 번호를 지표로 사용할 수 있습니다.

## 7.4 External Strobe(외장 스트로브)

**외장 스트로브**를 사용하여 센서에 연결된 외부 조명을 제어할 수 있습니다.

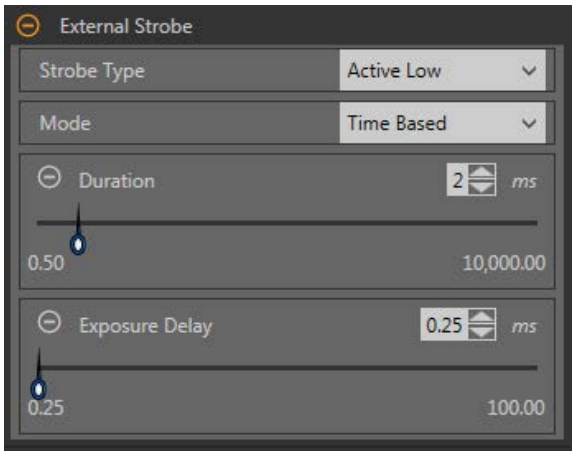



*그림 55: 외장 스트로브(External Strobe)*

**스트로브 유형(Strobe Type)**

VE 시리즈 카메라의 스트로브 유형이 사용하는 외부 조명의 유형과 일치해야 하며, 그렇지 않으면 조명의 ON/OFF 동작이 반대로 작동합니다.

- Active Low(액티브 로우) - 외부 조명이 ON 상태여야 할 때 VE 시리즈 카메라에서 0 V dc 외장 스트로브 신호를 제공합니다. 외부 조명이 OFF 상태여야 할 때는 VE 시리즈 카메라에서 +5 V dc 외장 스트로브 신호를 제공합니다. 이는 VE 시리즈 카메라와 Banner에서 공급하는 대다수 외부 영상 조명의 기본 스트로브 유형 설정입니다.
- Active Low(액티브 로우) - 외부 조명이 ON 상태여야 할 때 VE 시리즈 카메라에서 +5 V dc 외장 스트로브 신호를 제공합니다. 외부 조명이 OFF 상태여야 할 때는 VE 시리즈 카메라에서 0 V dc 외장 스트로브 신호를 제공합니다.

**Mode(모드)**

- Always Off(항상 꺼짐) - 외부 조명이 항상 OFF 상태
- Always On(항상 켜짐) - 외부 조명이 항상 ON 상태
- Exposure Based(노출 기준) - 카메라 노출 시간이 지속되는 동안 외부 조명이 ON 상태 유지
- Time Based(시간 기준) - 사용자가 정의한 시간이 지속되는 동안 외부 조명이 ON 상태 유지

**Exposure Delay(노출 지연)**

유효한 트리거 이후, 사용자가 정의한 밀리초 단위의 시간 지연이 경과된 다음 외부 조명이 켜집니다. 모드가 Exposure Based(노출 기준) 또는 Time Based(시간 기준)일 때만 사용할 수 있습니다.

**Duration(지속 시간)**

사용자가 정의한 밀리초 단위의 시간 동안 외부 조명이 켜집니다. 모드가 Time Based(시간 기준)일 때만 사용할 수 있습니다.

## 7.5 카메라 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**에서 카메라 도구를 클릭하거나 **All Results(모든 결과)**에서 카메라 도구를 확장하여 카메라 정보를 볼 수 있습니다.

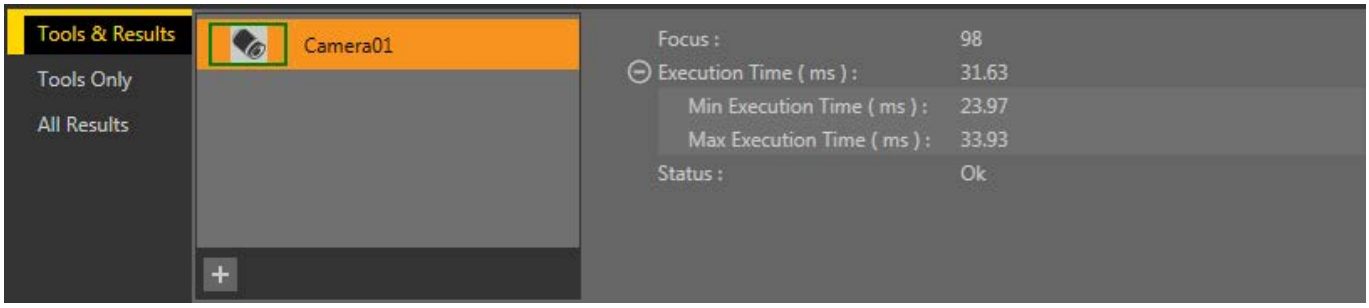



*그림 56: 카메라 도구 결과*

**초점 번호**

카메라 도구에서 Focus Number(초점 번호) 매개변수를 활성화한 경우 표시되는 프레임에 해당하는 초점 번호입니다. 초점 번호에 대한 자세한 정보는 *초점 정보* (45페이지)를 참조하십시오.

**실행 시간**

카메라 도구의 실행 시간입니다. 이미지를 캡처하는 데 필요한 전체 시간을 의미합니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

# 8 검사 도구 사용법: 영상 도구

영상 센서 도구에는 평균 회색, 비드, 흠집, 블롭, 에지, 찾기, 매치, 개체 도구가 포함됩니다.

**Tools & Results(도구 및 결과)** 또는 **Tools Only(도구만)**에서 도구를 클릭하여 해당 도구의 **Parameters(매개변수)** 창을 열 수 있습니다. **Parameters(매개변수)** 창에는 **Inputs(입력)** 탭과 **Test(테스트)** 탭이 있습니다. 도구 자체에 대한 매개변수는 **Inputs(입력)** 탭에서 정의합니다. 도구에 적용할 합격 또는 불합격 기준은 **Test(테스트)** 탭에서 정의합니다. 도구를 선택하면 **Tools & Results(도구 및 결과)**와 **Tools Only(도구만)**에 도구가 오렌지색으로 강조 표시되고, **Image(이미지)** 창에서 도구 ROI가 선택되며, 도구 결과가 **All Results(모든 결과)**에 강조 표시됩니다.

대부분의 매개변수는 각각 해당할 경우 슬라이더를 이동하여 원하는 숫자를 설정하거나, 두 슬라이더를 이동하여 최소 및 최대 한도를 설정합니다. 숫자와 한도는 수동으로 입력할 수도 있습니다.

슬라이더에 컬러가 있는 매개변수의 경우, 세로 방향 녹색 막대는 현재 이미지 정보를 나타냅니다. 연회색 배경은 값이 시간 경과에 따라 변동된 범위를 나타냅니다.

## 8.1  평균 회색 도구

평균 회색 도구를 사용하여 ROI 내에서 발견되는 픽셀의 밝기 레벨을 판정할 수 있습니다.

각 픽셀의 그레이스케일 밝기는 0에서 255 사이이며, 0은 검정색이고 255는 흰색입니다. 이 도구는 ROI 내 각 픽셀의 그레이스케일 값을 기록하고 평균을 계산합니다. 그 다음 이 정보를 사용하여 개체 누락, 구멍, 텍스처 변경, 색상 변경 가능성과 같은 몇 가지 조건을 나타내는 밝기 변화를 감지할 수 있습니다.

적용 예:

- 무작위 추출 구멍 검사
- 표면 텍스처 변경 확인
- 레이블 및 기타 개체의 유/무 확인

### 8.1.1 평균 회색 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

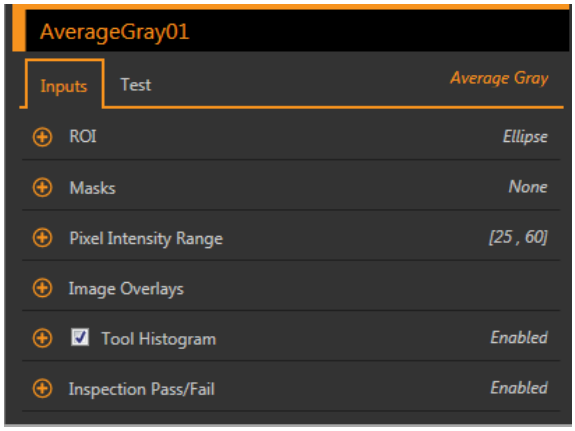



*그림 57: 평균 회색 도구 - 입력 매개변수*

#### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.




*그림 58: ROI 형상 선택*

분석할 특징점 주변으로 ROI를 크기 조정 및 회전 시킬 수 있습니다. **Parameters(매개변수)** 창에서 **ROI**를 확장하고 원하는 형상을 선택하여 ROI의 형상을 필요에 따라 정사각형, 타원, 원으로 바꿀 수 있습니다. ROI는 최대 전체 화각(FOV)까지 확대할 수 있습니다. 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 ROI가 자동으로 표시됩니다.

## 마스크

일련의 픽셀을 도구 분석에서 제외하는 마스크를 추가 및 정의합니다.




*그림 59: Masks(마스크) 매개변수*

한 도구에서 만든 마스크는 검사에 사용하는 다른 도구에 적용되지 않습니다. 하나의 도구에 최대 10개의 마스크를 추가할 수 있습니다.

1. **Inputs(입력)** 탭에서 **Masks(마스크)**를 확장하십시오.
2. ⊞을 클릭하십시오. 마스크 ROI가 **이미지** 창에 자동으로 표시됩니다.
3. 마스크 모양을 선택하십시오. 마스크 ROI는 직사각형, 타원형 또는 원형으로 만들 수 있습니다.
4. 제외할 픽셀 주변으로 마스크 ROI를 크기 조정 및 회전 시키십시오.
5. 마스크를 삭제하려면 을 클릭하십시오.

## 픽셀 밝기 범위

분석할 픽셀의 밝기 범위를 설정합니다. 밝기 값이 이 범위 밖인 픽셀은 무시됩니다.

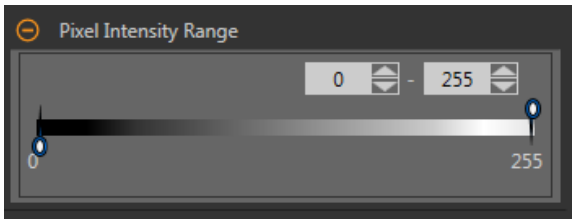



*그림 60: 픽셀 밝기 범위 매개변수*

기본 설정은 0 ~ 255로 평균 계산에 모든 픽셀이 포함됩니다.

**주의:** 평균 그레이스케일 결과가 –일 경우, ROI 내의 모든 픽셀이 픽셀 밝기 범위 매개변수에 의해 제외되었음을 나타냅니다.

## 이미지 오버레이

ROI 또는 마스크를 표시할 것인지 숨길 것인지 선택합니다.




*그림 61: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

**마스크 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** 마스크 ROI를 숨깁니다.

### 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

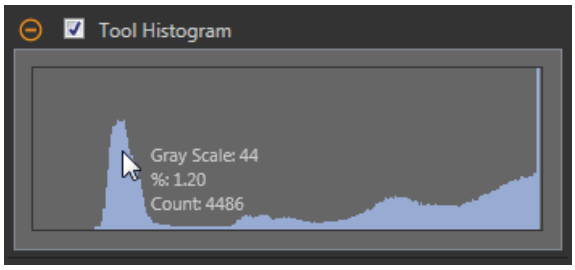



*그림 62: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

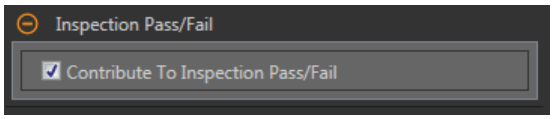



*그림 63: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.1.2 평균 회색 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

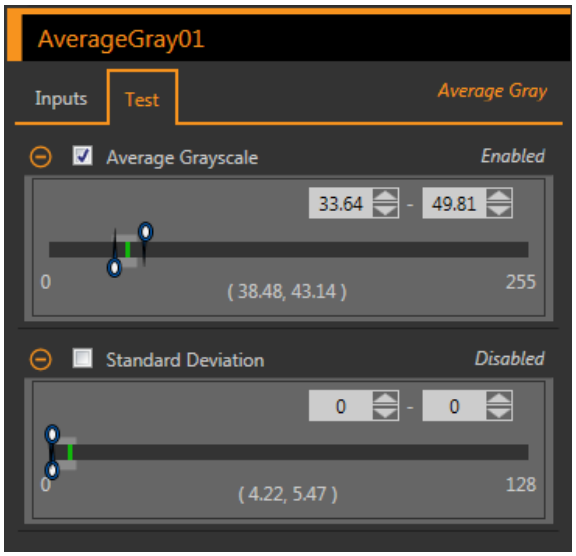



*그림 64: 평균 회색 도구 - 테스트 매개변수*

**평균 그레이스케일**

그레이스케일 값의 범위입니다.

**표준편차**

표준편차 범위입니다.

### 8.1.3 평균 회색 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**평균 그레이스케일**

ROI에 포함된 픽셀의 평균 그레이스케일 값입니다.

**표준편차**

ROI에 포함된 픽셀의 평균 그레이스케일 값의 표준편차입니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

### 8.1.4 평균 회색 도구 사용법

다음은 일반적인 유/무 평균 회색 검사에 적용할 수 있는 절차입니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 평균 회색 도구를 추가하십시오.
2. 원하는 특징점이 포함되도록 ROI를 조정하십시오.
3. **Test(테스트)** 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Average Grayscale(평균 회색)** 확인란을 선택하십시오.
   이 옵션은 부품이 합격되려면 ROI에 있어야 하는 그레이스케일 범위를 설정하는 옵션입니다.
   b) 슬라이더를 이동하거나 최소 및 최대 그레이스케일 값을 입력하십시오. 이 범위 밖의 검사는 불합격됩니다. 이 예제에서는 최소값 56.12, 최대값 74.83을 사용합니다.
   녹색 막대는 현재 그레이스케일을 나타내며, 연회색 배경은 최종 재설정 이후 시간 경과에 따른 그레이스케일을 나타냅니다.
4. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

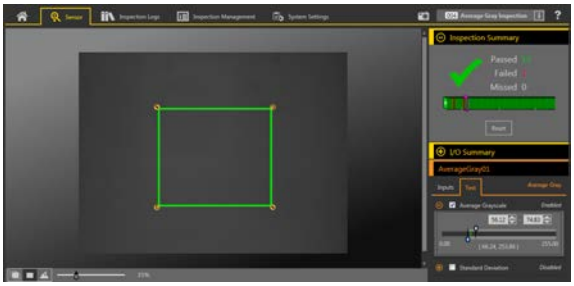


*그림 65: 평균 회색 - 합격*

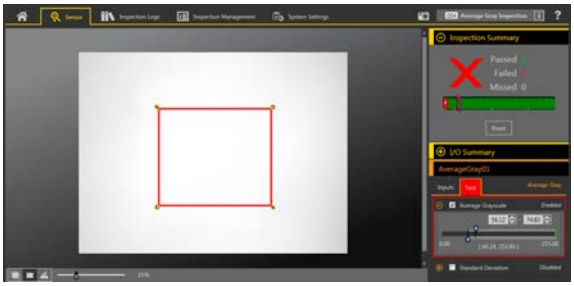


*그림 66: 평균 회색 - 불합격*

## 8.2 비드 도구

비드 도구를 사용하여 부품에서 접착제 또는 밀봉재의 균일성이나 간격의 균일성을 검사할 수 있습니다. 산업 환경에서 이러한 자재의 "비드"는 일반적으로 알려진 경로를 따라 띠의 형태로 도포됩니다. 비드 도구는 이 미리 정의된 경로를 조사하여 접착제 또는 밀봉재가 정확하게 도포되었는지 검증합니다.

이 도구의 목적상, 비드는 대체로 일정한 폭과 대체로 일정한 색상의 길고 좁은 띠 형태를 의미합니다. 비드가 배경과 충분히 대비되어야만 간단한 그레이스케일 임계값 체계로 둘을 구분할 수 있습니다. 배경 혼잡과 비드 내의 밝은 점 또는 구멍과 같은 광학적 노이즈는 허용되지만, 그러한 존재가 있을 경우 비드 검사의 충실성이 저하될 수 있습니다.

비드 도구는 비드 자재가 기계화된 시스템에 의해 도포되며 위치와 방향이 일정한 것으로 가정합니다. 비드 도구는 비드 위치 내의 변화를 감지, 추적하거나 원인을 밝히려고 시도하지 않습니다.

적용 예:

- 접착제 비드의 균일성 감지
- 인접한 두 자재 사이의 간격 균일성 감지

## 8.2.1 비드 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

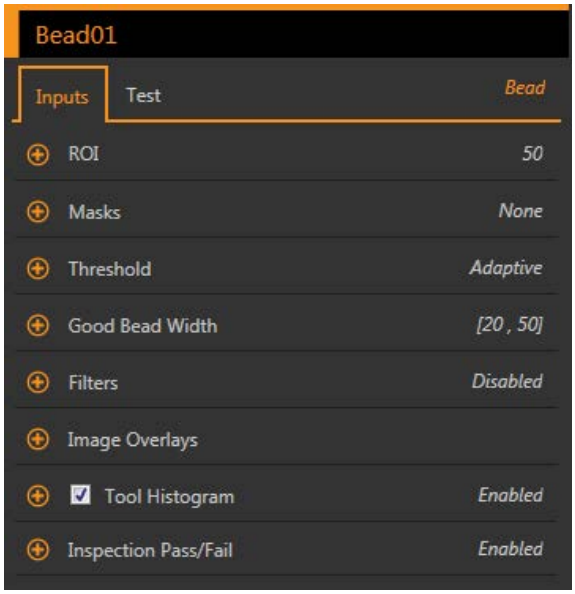



*그림 67: 비드 도구 - 입력 매개변수*

### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.

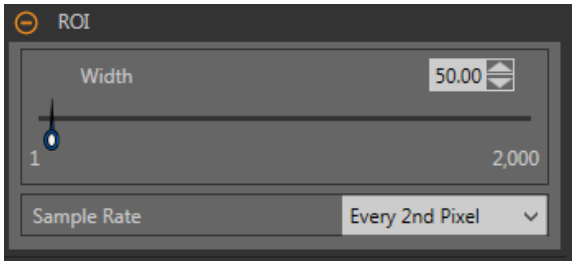



*그림 68: 비드(bead) 도구 ROI*

분석 대상인 접착제 또는 밀봉재의 희망 경로를 따르도록 ROI를 구성할 수 있습니다. ROI의 폭을 조정하고 샘플링 주기를 설정합니다. 목록에서 비드 폭 측정 빈도를 선택합니다. Every Pixel(모든 픽셀), Every 2nd Pixel(두 번째 픽셀마다) 또는 Every 4th Pixel(네 번째 픽셀마다). *비드 도구: ROI 조정* (56페이지)를 참조하십시오.

### 마스크

일련의 픽셀을 도구 분석에서 제외하는 마스크를 추가 및 정의합니다.




*그림 69: Masks(마스크) 매개변수*

한 도구에서 만든 마스크는 검사에 사용하는 다른 도구에 적용되지 않습니다. 하나의 도구에 최대 10개의 마스크를 추가할 수 있습니다.

1. **Inputs(입력)** 탭에서 **Masks(마스크)**를 확장하십시오.
2. ⊞을 클릭하십시오. 마스크 ROI가 **이미지** 창에 자동으로 표시됩니다.
3. 마스크 모양을 선택하십시오. 마스크 ROI는 직사각형, 타원형 또는 원형으로 만들 수 있습니다.
4. 제외할 픽셀 주변으로 마스크 ROI를 크기 조정 및 회전 시키십시오.
5. 마스크를 삭제하려면 을 클릭하십시오.

## 임계값

임계값 매개변수는 대비를 기준으로 비드를 배경과 구분합니다.

### 임계값 유형: Adaptive(어댑티브)

조명이 변화하여 획득한 이미지가 변경되는 경우 어댑티브를 선택하십시오.

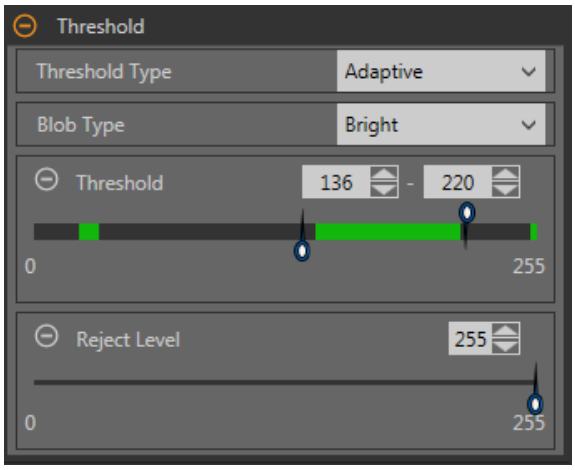



*그림 70: 임계값 유형 - 어댑티브*

어댑티브 임계값은 조명 변화와 ROI 내의 이미지 컨텐츠를 기준으로 임계값을 조정하는 기법입니다. 또한 ROI 내에서 선명하게 대비되는 바이모달 이미지에 사용할 때 최상의 결과를 제공합니다. 어댑티브 임계값은 이전 임계값 위아래 픽셀의 평균값을 기준으로 값을 집중함으로써 현재 임계값을 선택하며, 임계값을 최소 및 최대 한도 위 또는 아래로 이동시키지 않습니다.

#### *어댑티브 임계값: 비드/블롭 유형*

비드/블롭이 상대적으로 더 밝은 배경에 비해 어두운지, 또는 더 어두운 배경보다 밝은지 정의합니다.

이 매개변수는 관심 특징점의 외관을 정의합니다. 예를 들어, 밝은 배경에 어두운 색의 접착제 또는 부품이 있다면 **Dark(어두움)**를 선택하십시오.

어댑티브 임계값 유형에서 **Dark(어두움)**를 선택하면 임계값 레벨 최소 및 최대 한도로 지정된 범위로 도구에서 임계값을 제한합니다. 선택한 임계값 아래의 그룹화된 모든 픽셀을 도구에서 어두운 비드/블롭으로 구분합니다.

어댑티브 임계값 유형에서 **Bright(밝음)**를 선택하면 임계값 레벨 최소 및 최대 한도로 지정된 범위로 도구에서 임계값을 제한합니다. 지정된 최소 한도 위와 최대 한도 이하의 그룹화된 모든 픽셀을 도구에서 밝은 비드/블롭으로 구분합니다.

#### *어댑티브 임계값: 임계값*

슬라이더를 사용하거나 원하는 최소 및 최대 가용 그레이스케일 임계값을 직접 입력할 수 있습니다.

녹색 선은 도구에서 선택한 현재 임계값이며, 슬라이더는 도구에서 그 이상으로 임계값 설정을 이동하지 못하도록 할 경계를 나타냅니다.

#### *거부 레벨*

비드/블롭 유형을 Bright(밝음)로 설정한 경우, **Reject Level(거부 레벨)**을 사용하여 검사에서 고려해야 하는 픽셀 밝기의 범위를 좁힐 수 있습니다.

기본값인 최저 0과 최고 255를 유지하는 경우, 도구가 0(검정색)에서 255(흰색)까지 ROI에 포함된 모든 그레이스케일 레벨을 고려하게 됩니다.

**거부 레벨 예제**
FOV를 최대 15퍼센트 차지하며 픽셀 밝기가 180 ~ 200 범위로 상대적으로 밝은 개체에 대한 검사를 설정하는 예를 들어 보겠습니다. FOV의 나머지 85퍼센트는 픽셀 밝기가 230 ~ 255 범위입니다. 거부 레벨을 220으로 설정하면 도구에서 밝은 개체만 검사하도록 만들 수 있습니다. 밝기가 거부 레벨보다 낮은 픽셀만 밝은 비드/블롭에 포함되므로 FOV의 밝은 부분을 마스킹할 필요가 없습니다.

### 임계값 유형: Fixed(고정)

모든 검사에서 조명과 이미지 컨텐츠가 비교적 일정하게 유지되는 경우 **Fixed(고정)**를 선택하십시오.

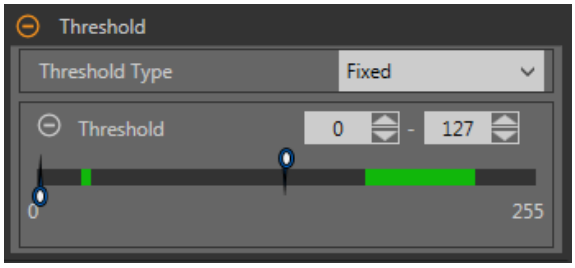



*그림 71: 임계값 유형 - 고정*

#### *고정 임계값: 비드/블롭 유형*

비드/블롭이 상대적으로 더 밝은 배경에 비해 어두운지, 또는 더 어두운 배경보다 밝은지 정의합니다.

이 매개변수는 관심 특징점의 외관을 정의합니다. 예를 들어, 밝은 배경에 어두운 색의 접착제 또는 부품이 있다면 **Dark(어두움)**를 선택하십시오.

고정 임계값 유형에서 **Dark(어두움)**를 선택하면 임계값 레벨 매개변수에 지정된 레벨로 도구에서 임계값을 고정합니다. 지정된 임계값 아래의 그룹화된 모든 픽셀을 도구에서 어두운 비드/블롭으로 구분합니다.

고정 임계값 유형에서 **Bright(밝음)**를 선택하면 임계값 레벨 매개변수에 지정된 밝기 레벨로 도구에서 임계값을 고정합니다. 지정된 밝기 임계값 위와 거부 레벨 이하의 그룹화된 모든 픽셀을 도구에서 밝은 비드/블롭으로 구분합니다.

#### *고정 임계값: 임계값*

슬라이더를 사용하여 어두움/밝음 기준점을 정의할 수 있습니다.

기준점보다 밝은 픽셀은 밝은 비드로 정의되며, 기준점보다 어두운 픽셀은 어두운 비드로 정의됩니다.

#### *거부 레벨*

비드/블롭 유형을 Bright(밝음)로 설정한 경우, **Reject Level(거부 레벨)**을 사용하여 검사에서 고려해야 하는 픽셀 밝기의 범위를 좁힐 수 있습니다.

기본값인 최저 0과 최고 255를 유지하는 경우, 도구가 0(검정색)에서 255(흰색)까지 ROI에 포함된 모든 그레이스케일 레벨을 고려하게 됩니다.

**거부 레벨 예제**
FOV를 최대 15퍼센트 차지하며 픽셀 밝기가 180 ~ 200 범위로 상대적으로 밝은 개체에 대한 검사를 설정하는 예를 들어 보겠습니다. FOV의 나머지 85퍼센트는 픽셀 밝기가 230 ~ 255 범위입니다. 거부 레벨을 220으로 설정하면 도구에서 밝은 개체만 검사하도록 만들 수 있습니다. 밝기가 거부 레벨보다 낮은 픽셀만 밝은 비드/블롭에 포함되므로 FOV의 밝은 부분을 마스킹할 필요가 없습니다.

### 유효 비드 폭

슬라이더를 이동하거나 최소 및 최대 비드 폭을 입력하십시오.

빨간색 부분은 너무 좁거나 공백이 있는 비드입니다. 녹색 부분은 유효 비드 폭입니다. 파란색 부분은 너무 넓은 비드입니다.

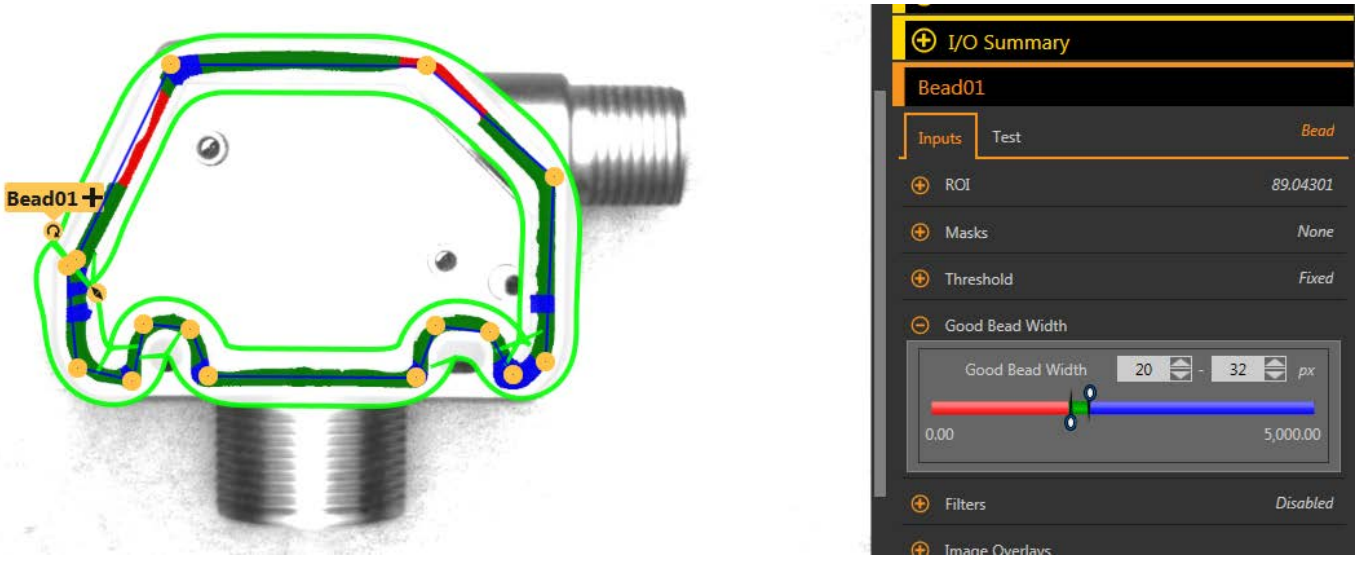



*그림 72: 유효 비드 폭*

## 필터

경계 픽셀을 무시하려면 확인란을 선택하십시오.

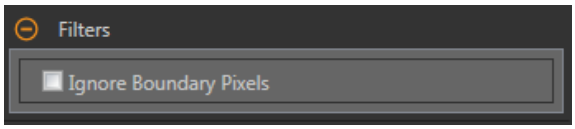



*그림 73: 비드 도구 필터*

경계 픽셀이란 ROI에 접촉하는 비드 픽셀을 의미합니다. 경계 픽셀을 무시할 경우, 하나 이상의 세그먼트가 무시될 수 있습니다.

## 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석, ROI 또는 마스크를 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다. 마스크는 숨김이 기본값입니다.

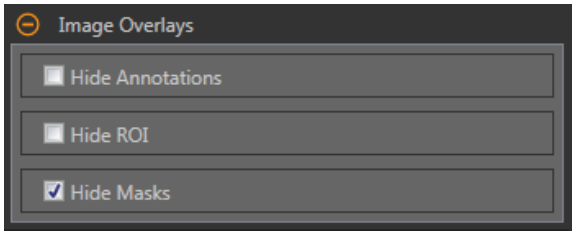



*그림 74: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.

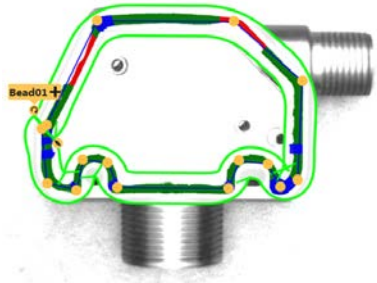



*그림 75: 비드 도구 주석 표시*

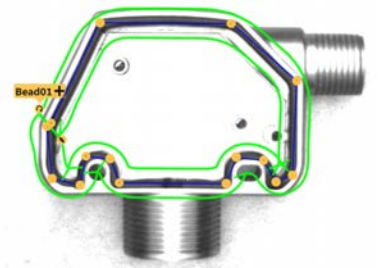



*그림 76: 비드 도구 주석 숨김*

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

**마스크 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** 마스크 ROI를 숨깁니다.

## 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

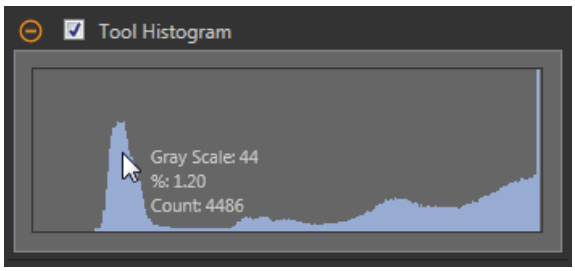



*그림 77: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

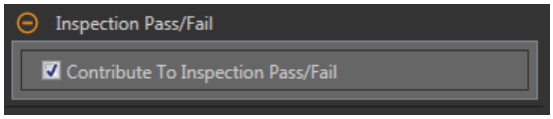



*그림 78: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.2.2 비드 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

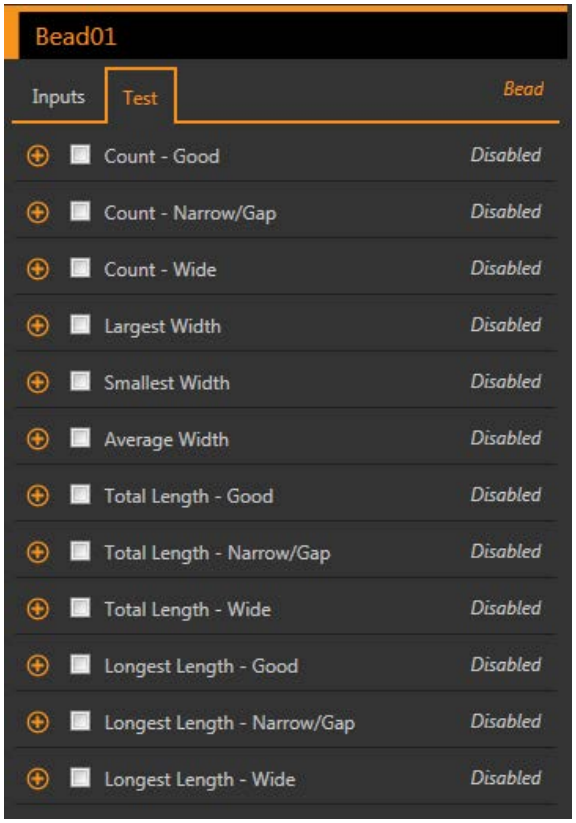



*그림 79: 테스트 매개변수*

**Count - Good(개수 - 유효)**
유효한 비드의 수입니다.

**Count - Narrow/Gap(개수 - 좁음/공백)**
좁은 비드의 수입니다.

**Count - Wide(개수 - 넓음)**
넓은 비드의 수입니다.

**Largest Width(가장 넓은 폭)**
발견된 최대 폭입니다.

**Smallest Width(가장 좁은 폭)**
발견된 최소 폭입니다.

**Average Width(평균 폭)**
발견된 평균 폭입니다.

**Total Length - Good(총 길이 - 유효)**
유효 비드의 총 길이입니다.

**Total Length - Narrow/Gap(총 길이 - 좁음/공백)**
좁은 비드의 총 길이입니다.

**Total Length - Wide(총 길이 - 넓음)**
넓은 비드의 총 길이입니다.

**Longest Length - Good(가장 긴 길이 - 유효)**
가장 긴 유효 비드의 길이입니다.

**Longest Length - Narrow/Gap(가장 긴 길이 - 좁음/공백)**
가장 긴 좁은 비드의 길이입니다.

**Longest Length - Wide(가장 긴 길이 - 넓음)**
가징 긴 넓은 비드의 길이입니다.

## 8.2.3 비드 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Count - Good(개수 - 유효)**

사용자가 정의한 유효 비드 폭에 속하는 비드의 수입니다.

**Count - Good(개수 - 유효)**을 확장하면 각 비드의 길이, 전체 비드의 총 길이, 가장 긴 길이를 확인할 수 있습니다.

**Count - Narrow/Gap(개수 - 좁음/공백)**

좁은 비드 폭으로 판정된 좁은 비드 또는 공백의 수입니다.

**Count - Narrow/Gap(개수 - 좁음/공백)**을 확장하면 각 비드의 길이, 전체 비드의 총 길이, 가장 긴 길이를 확인할 수 있습니다.

**Count - Wide(개수 - 넓음)**

넓은 비드 폭으로 판정된 넓은 비드의 수입니다.

**Count - Wide(개수 - 넓음)**를 확장하면 각 비드의 길이, 전체 비드의 총 길이, 가장 긴 길이를 확인할 수 있습니다.

**평균 폭**

모든 비드의 평균 폭입니다.

**Average Width(평균 폭)**를 확장하면 가장 넓은 폭과 가장 좁은 폭을 확인할 수 있습니다.

**어댑티브 임계값**

Threshold Type(임계값 유형)을 Adaptive(어댑티브)로 설정했을 때 비드를 감지하는 데 사용되는 그레이스케일 값입니다. 도구에서 값을 계산할 수 없는 경우, 또는 Threshold Type(임계값 유형)이 Fixed(고정)라면 이 값이 -로 표시됩니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 8.2.4 비드 도구: ROI 조정

다음 절차에 따라 비드 도구 ROI를 조정할 수 있습니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다. 적절한 절차를 사용하여 비드 도구 ROI를 용도에 맞게 조정하십시오.

1. 검사에 비드 도구를 추가하십시오.

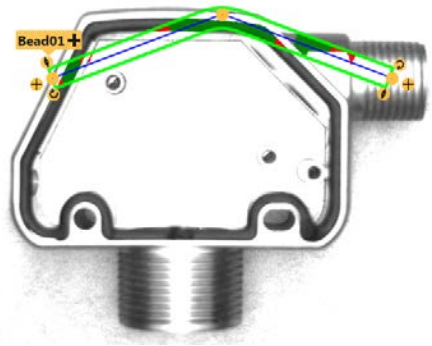



*그림 80: 비드 도구 추가*

2. ROI를 검사할 비드 위로 옮기십시오.

3. **손** 아이콘이 표시될 때 앵커 지점을 클릭하여 앵커 지점을 새로운 위치로 옮기십시오.

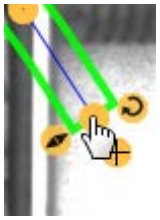


*그림 81: 클릭하여 앵커 지점 이동*

4. 비드 ROI 한쪽 끝의 플러스 기호를 클릭하여 더 많은 앵커 지점을 추가할 수 있습니다.

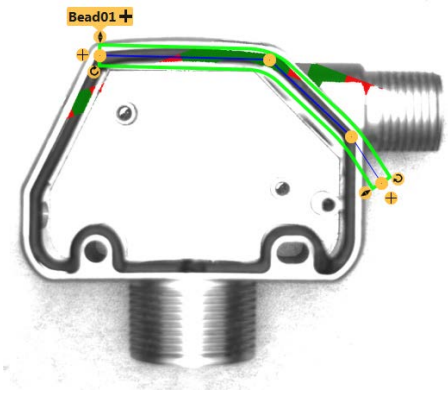



*그림 82: 앵커 지점 추가*

5. 인라인 앵커 지점을 추가하려면 선을 클릭하십시오.
   a) ROI 선을 가리키면 포인터가 +로 변합니다.

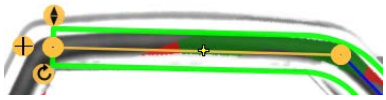


*그림 83: 인라인 앵커 지점 추가*

   b) 새 앵커 지점이 될 위치를 클릭하여 선택하십시오. 가 선에 추가됩니다.

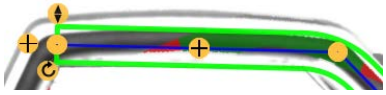


*그림 84: 인라인 앵커 지점 위치 선택 상태*

   c) 해당 지점을 다시 클릭하여 선의 위치를 설정하십시오. 가 로 변경됩니다.

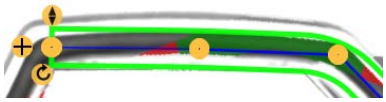


*그림 85: 인라인 앵커 지점 설정*

6. 앵커 지점과 그 위에 표시되는 **Trash(휴지통)** 아이콘을 클릭하십시오. **Trash(휴지통)**를 클릭하면 해당 지점이 삭제됩니다.

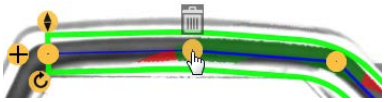


*그림 86: 클릭하여 앵커 지점 삭제*

7. **Input(입력)** 탭에서 ROI 슬라이더를 사용하여 ROI 폭을 변경할 수 있습니다.

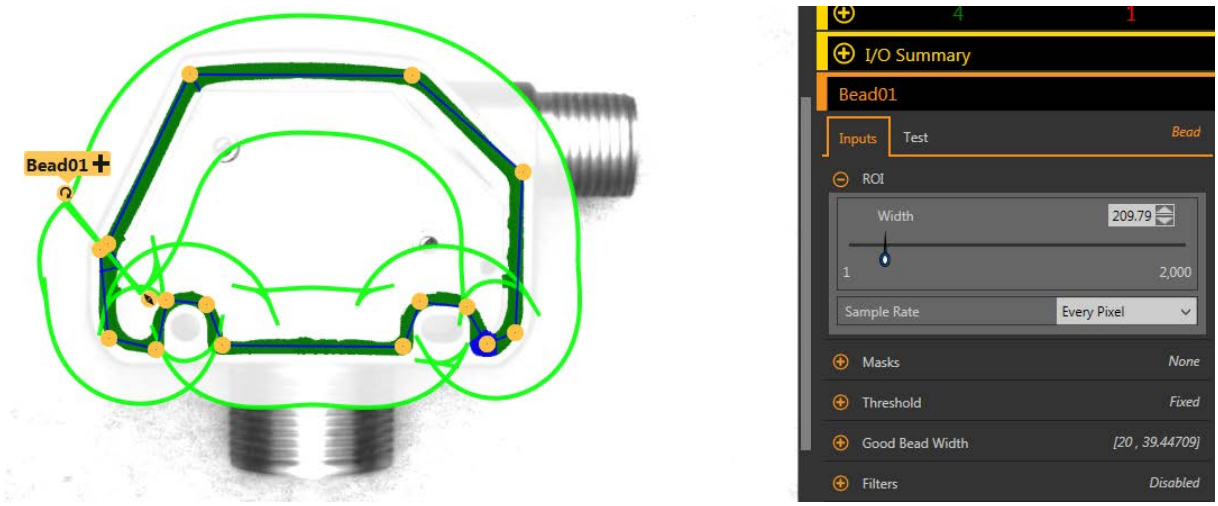



*그림 87: 비드 도구 ROI 폭*

8. **Characteristics(특성)** 아래에 있는 **Good Bead Width(유효 비드 폭)** 매개변수를 사용하여 유효 비드 폭을 정의할 수 있습니다.

   녹색은 비드 폭이 적절함을 나타냅니다. 빨간색은 비드 폭이 너무 좁거나 공백이 있음을 나타냅니다. 파란색은 비드 폭이 너무 넓음을 나타냅니다.

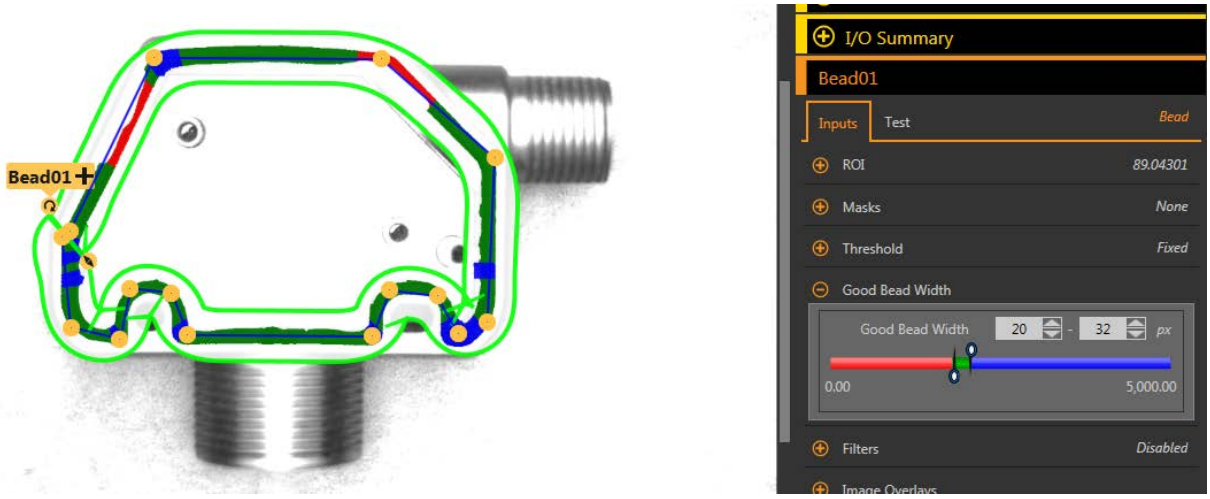



*그림 88: 유효하거나 좁고 넓은 접착제 폭*

## 8.2.5 비드 도구 사용법

다음 절차에 따라 밝은 배경의 어두운 색 접착제에 적합하게 비드 도구를 구성할 수 있습니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

이 예제에서는 환산을 사용하며(**System Settings(시스템 설정)** > **Units(단위)** > **Scaling(환산)**), Measurement Unit(측정 단위)은 밀리미터, 픽셀 측정값은 810, 밀리미터 측정값은 70으로 설정합니다.

1. 검사에 비드 도구를 추가하십시오.

2. 접착제 비드에 일치하도록 ROI 경로와 폭을 조정하십시오.
   *비드 도구: ROI 조정* (56페이지)을 참조하십시오.

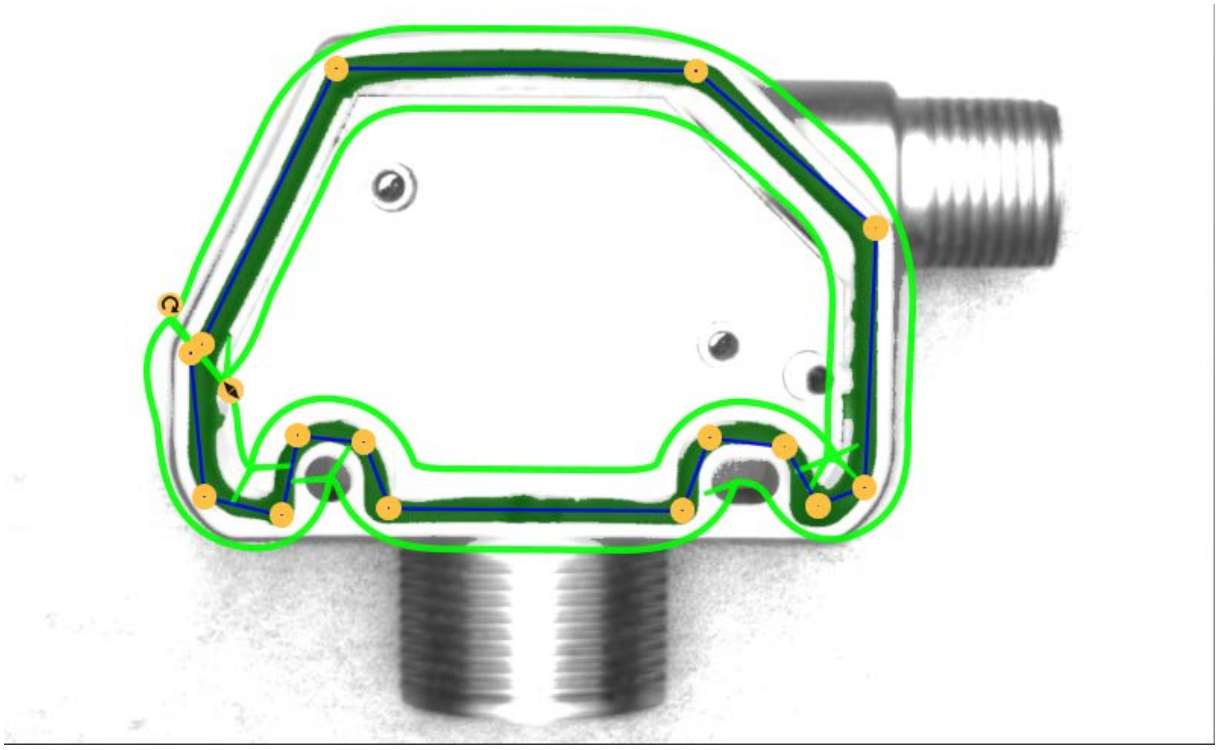


*그림 89: 비드 ROI*

3. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Threshold Type(임계값 유형)** 목록에서 **Fixed(고정)**를 선택하십시오.
      모든 검사에서 조명과 이미지 컨텐츠가 비교적 일정하게 유지되는 경우 Fixed(고정)를 선택하십시오.
   c) 이 예제에서는 밝은 배경에 어두운 색의 접착제가 있으므로 **Bead Type(비드 유형)** 목록에서 **Dark(어두움)**를 선택하십시오.
   d) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   e) 접착제 비드가 ROI 내에서 녹색으로 보이고 배경이 무시될 때까지 슬라이더를 이동하십시오. 이 예제에서 해당 수치는 137입니다.

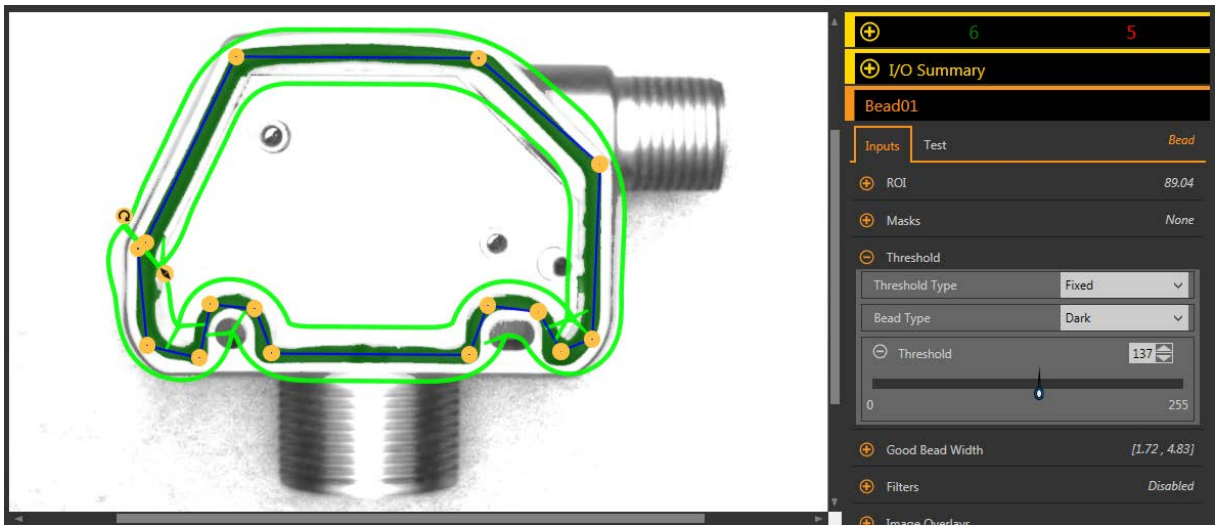



*그림 90: 임계값*

4. 비드 폭 설정
   a) **Good Bead Width(유효 비드 폭)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) 슬라이더를 옮겨 최소 및 최대 허용 비드 폭을 정의하십시오. 이 예제에서 최소 비드 폭은 1.72 mm이고 최대 비드 폭은 4.83 mm입니다.

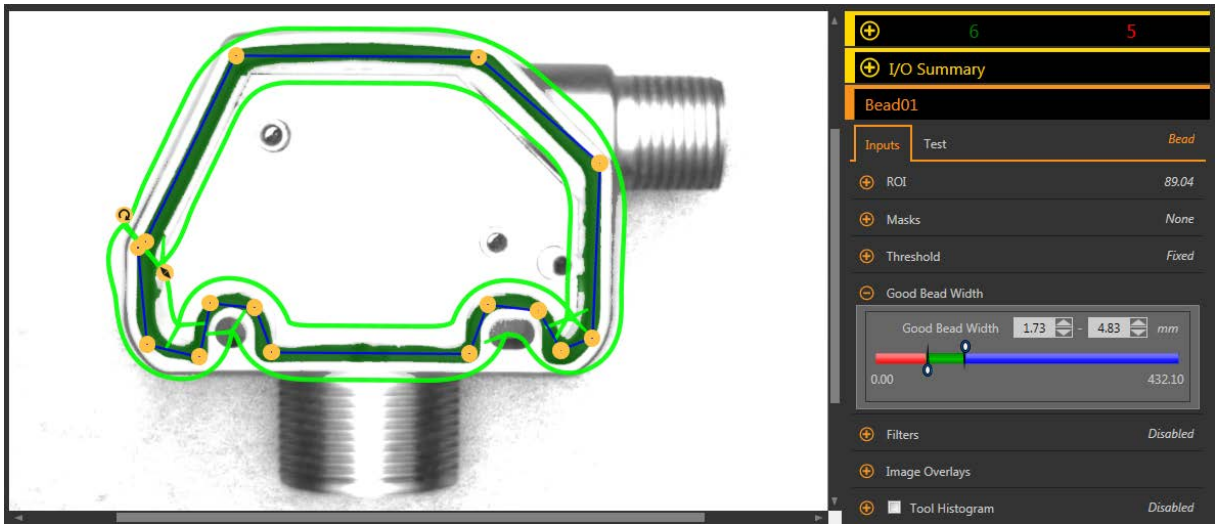



*그림 91: 유효 비드 폭*

5. Test(테스트) 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Count - Good(개수 - 유효)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
   이 옵션은 부품이 합격되려면 도구 매개변수에 있어야 하는 유효 비드의 수를 설정하는 옵션입니다.
   b) **Count - Good(개수 - 유효)**을 확장하고 슬라이더를 이동하거나 최소 및 최대값을 1과 1로 입력하십시오.
   이는 검사에서 유효 비드 폭 정의를 만족하는 하나와 단 하나의 비드를 ROI 내에서 찾아야 한다는 것을 의미합니다.
   c) **Count - Narrow/Gap(개수 - 좁음/공백)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
   이 옵션은 비드 내에서 허용되는 공백의 수를 설정하는 옵션입니다.
   d) 슬라이더를 이동하거나 최소 및 최대값을 0과 0으로 입력하십시오.
   이는 공백이 허용되지 않음을 의미합니다. 공백이 발견되면 검사가 불합격됩니다.

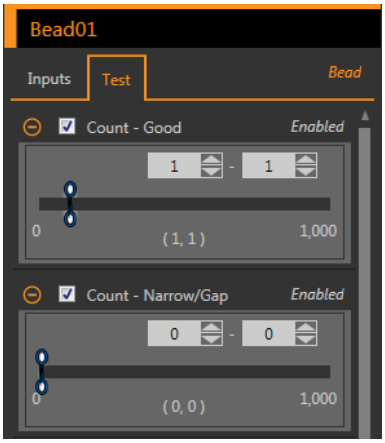



*그림 92: 테스트 기준*

6. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

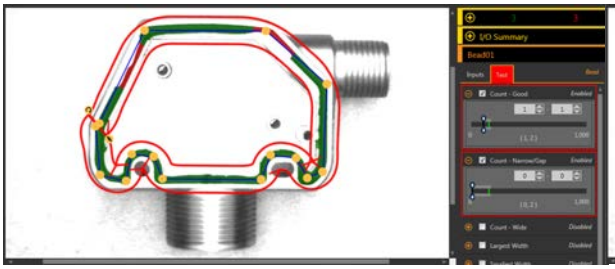


*그림 93: 불량 부품 - 좁은 비드 폭*

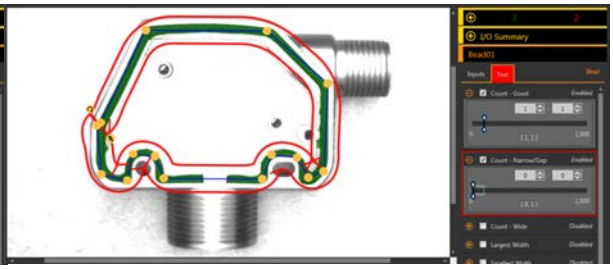


*그림 94: 불량 부품 - 공백*

## 8.3 흠집 도구

흠집 도구를 사용하여 부품에 결함(예: 디스크의 긁힘)이 있는지 판정하거나, 부품에 일정한 특징점이 존재하는지 확인할 수 있습니다.

특징점을 찾는 것은 흔히 블롭 도구의 용도이지만, 변화하기 쉬운 자재 또는 일정하지 않은 조명을 다룰 때는 흠집 도구가 특징점을 찾는 데 더 좋은 옵션일 수 있습니다.

적용 예:

- 부품의 긁힘을 검사하고, 긁힘이 너무 많거나 허용 기준보다 클 경우 부품을 거부합니다
- 부품에 밝기 레벨에 따라 달라질 수 있는 레이블 또는 마킹이 있는지 검사합니다

### 8.3.1 흠집 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

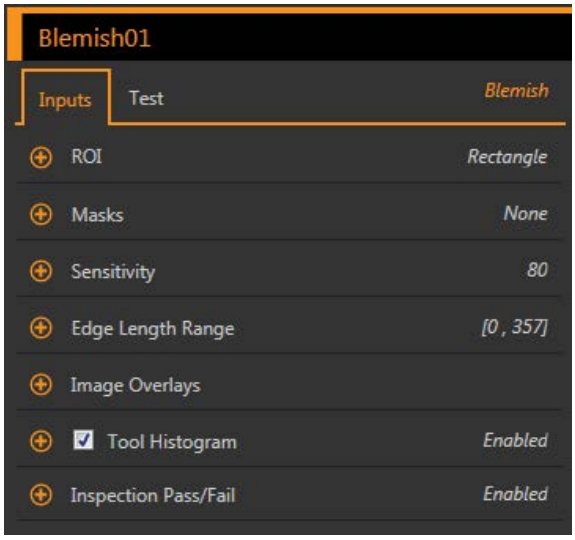



*그림 95: 흠집 도구 - 입력 매개변수*

#### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.




*그림 96: ROI 형상 선택*

분석할 특징점 주변으로 ROI를 크기 조정 및 회전 시킬 수 있습니다. **Parameters(매개변수)** 창에서 **ROI**를 확장하고 원하는 형상을 선택하여 ROI의 형상을 필요에 따라 정사각형, 타원, 원으로 바꿀 수 있습니다. ROI는 최대 전체 화각(FOV)까지 확대할 수 있습니다. 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 ROI가 자동으로 표시됩니다.

#### 마스크

일련의 픽셀을 도구 분석에서 제외하는 마스크를 추가 및 정의합니다.




*그림 97: Masks(마스크) 매개변수*

한 도구에서 만든 마스크는 검사에 사용하는 다른 도구에 적용되지 않습니다. 하나의 도구에 최대 10개의 마스크를 추가할 수 있습니다.

1. **Inputs(입력)** 탭에서 **Masks(마스크)**를 확장하십시오.
2. ⊞을 클릭하십시오. 마스크 ROI가 **이미지** 창에 자동으로 표시됩니다.
3. 마스크 모양을 선택하십시오. 마스크 ROI는 직사각형, 타원형 또는 원형으로 만들 수 있습니다.
4. 제외할 픽셀 주변으로 마스크 ROI를 크기 조정 및 회전 시키십시오.

5. 마스크를 삭제하려면 을 클릭하십시오.

## 감도

**Sensitivity(감도)**를 설정하여 센서가 ROI 내에서 흠집 또는 기타 에지를 발견하는 감도를 정의할 수 있습니다. 이 감도 값을 통해 센서가 검사 대상 부품에서 에지를 얼마나 잘 감지하는지에 영향을 줄 수 있는 밝기 변동의 원인을 밝힐 수 있습니다.

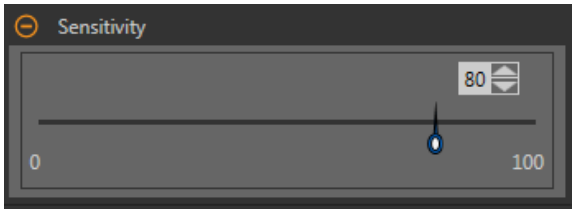



*그림 98: 감도*

감도 배율은 0에서 100 사이이며, 0은 가장 덜 민감한, 100은 가장 민감한 조건입니다. 0 근처로 설정하면 센서에서 대비가 강하고 매우 날카로운 에지만 찾아냅니다. 100 근처로 설정하면 센서에서 매우 희미하거나 흐린 에지까지 찾아내며, 불안정할 수 있습니다. 기본값은 80입니다.

## 에지 길이 범위

발견된 다양한 연속 에지 세그먼트를 보여줍니다.

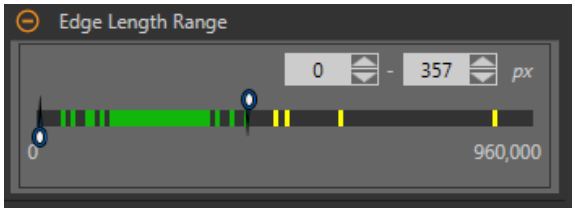



*그림 99: 에지 길이 범위*

슬라이더를 사용하여 에지 길이 범위를 픽셀 단위로 지정하십시오. 이 범위 내에서 발견된 에지는 Pass Count(합격 수)를 계산할 때 고려됩니다. 녹색은 지정한 범위 내의 길이를, 노란색은 지정한 범위 밖의 길이를 나타냅니다.

## 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석, ROI 또는 마스크를 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다. 마스크는 숨김이 기본값입니다.

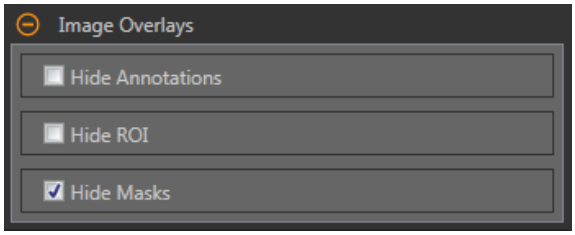



*그림 100: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.

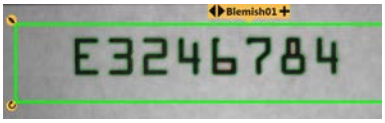



*그림 101: 흠집 도구 주석 표시*

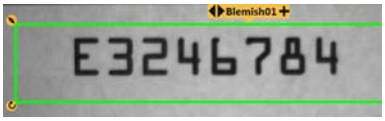



*그림 102: 흠집 도구 주석 숨김*

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

**마스크 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** 마스크 ROI를 숨깁니다.

### 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

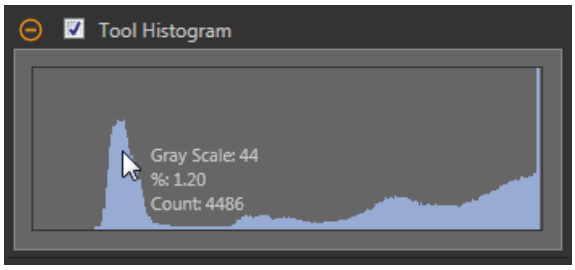



*그림 103: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

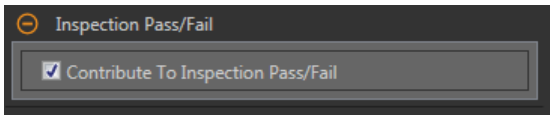



*그림 104: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.3.2 흠집 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

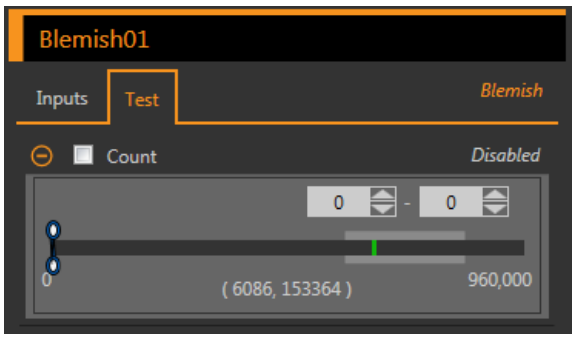



*그림 105: 흠집 도구 - 테스트 매개변수*

**Count(개수)**

에지 픽셀의 총 수입니다.

## 8.3.3 흠집 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Count(개수)**

계수된 에지 픽셀의 총 수입니다.

**Length Range(길이 범위)**

발견된 최소 및 최대 에지 길이입니다.

**Length Range(길이 범위)**를 확장하면 계수된 최소 및 최대 에지 픽셀과, 각 흠집에 해당하는 총 에지 픽셀 수를 볼 수 있습니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 8.3.4 흠집 도구 사용법

흠집 검사 예인 다음 절차에 따라 제품에 있는 날짜/로트 코드를 확인할 수 있습니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 흠집 도구를 추가하십시오.
2. 날짜/로트 코드가 포함되도록 ROI를 조정하십시오.
3. 감도 설정
   a) **Sensitivity(감도)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) 슬라이더를 이동하거나 이 예제에 해당하는 75를 입력하십시오.
   낮은 감도 설정에서는 대비가 높은 에지만 발견되며, 높은 감도 설정에서는 더 대비가 낮은 에지도 발견됩니다. 색상은 관계없으며, 도구에서 날짜/로트 코드의 에지를 발견합니다.




*그림 106: 어두운 배경에 밝은 날짜/로트 코드*

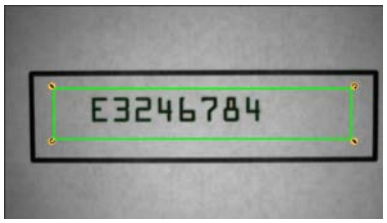



*그림 107: 밝은 배경에 어두운 날짜/로트 코드*

4. 기본 최소 및 최대 에지 길이 범위(100 px 및 165000 px)는 그대로 두십시오.
   이는 에지가 얼마나 길면 계수에 포함되며, 얼마나 짧으면 무시되는지 정의하는 값입니다. 녹색은 에지가 계수 기준 내임을 의미하며, 노란색은 기준 밖이어서 무시됨을 의미합니다.
5. Test(테스트) 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Count(개수)** 확인란을 선택하십시오.
   이 옵션은 부품이 합격되려면 ROI 내에 있어야 하는 검사 매개변수와 일치하는 에지 수를 설정하는 옵션입니다.
   b) 슬라이더를 이동하거나 최소 개수 242, 최대 개수 233230를 입력하십시오.
   예를 들어, 최소 및 최대 개수가 각각 0과 0이라면 부품이 ROI 내에서 검사 매개변수와 일치하는 에지가 하나도 없어야 함을 의미합니다. 이 경우 부품은 흠집이 전혀 없어야 합니다.

**주의:** 녹색 막대는 현재 개수를 나타내며, 연회색 배경은 최종 재설정 이후 시간 경과에 따른 개수를 나타냅니다.

6. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

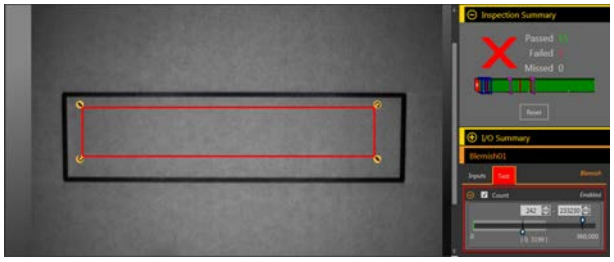


*그림 108: 불량 부품 - 날짜/로트 코드 누락*

## 8.4 블롭 도구

블롭 도구를 사용하여 ROI 내에 있는 비슷한 색상의 픽셀 그룹을 감지하고 수를 셀 수 있습니다.

사용자가 선택하는 밝기 레벨 범위로 관심 픽셀이 정의됩니다. 그 다음 블롭 도구에서 서로 접촉하는 관심 픽셀을 블롭이라 부르는 그룹으로 병합합니다. 이어서 블롭 도구는 ROI 내의 블롭 수를 세고, 그 크기를 픽셀 면적 단위로 계산하며, 각 블롭의 무게중심 위치를 정의합니다.

적용 예:

- 알약 계수
- 구멍 크기 측정
- 날짜/로트 코드에 있는 문자 수 확인
- LCD 세그먼트 감지
- 포장 작업 중 제품 누락 감지

### 8.4.1 블롭 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

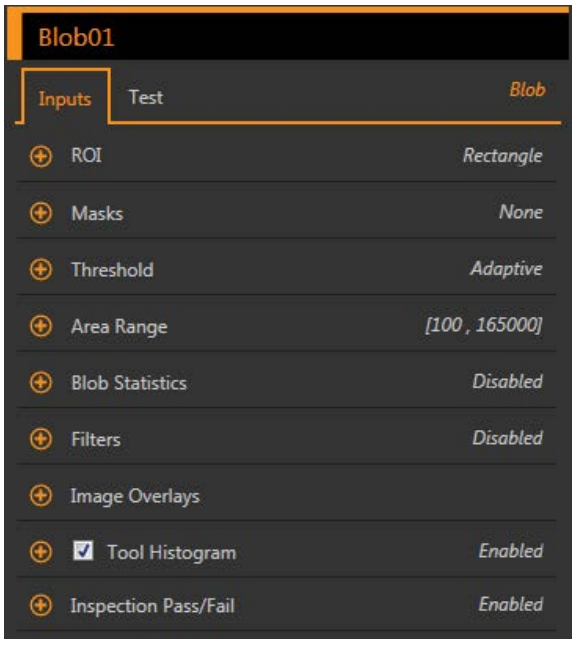



*그림 109: 블롭 도구 - 입력 매개변수*

#### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.




*그림 110: ROI 형상 선택*

분석할 특징점 주변으로 ROI를 크기 조정 및 회전 시킬 수 있습니다. **Parameters(매개변수)** 창에서 **ROI**를 확장하고 원하는 형상을 선택하여 ROI의 형상을 필요에 따라 정사각형, 타원, 원으로 바꿀 수 있습니다. ROI는 최대 전체 화각(FOV)까지 확대할 수 있습니다. 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 ROI가 자동으로 표시됩니다.

## 마스크

일련의 픽셀을 도구 분석에서 제외하는 마스크를 추가 및 정의합니다.




*그림 111: Masks(마스크) 매개변수*

한 도구에서 만든 마스크는 검사에 사용하는 다른 도구에 적용되지 않습니다. 하나의 도구에 최대 10개의 마스크를 추가할 수 있습니다.

1. **Inputs(입력)** 탭에서 **Masks(마스크)**를 확장하십시오.
2. ⊞을 클릭하십시오. 마스크 ROI가 **이미지** 창에 자동으로 표시됩니다.
3. 마스크 모양을 선택하십시오. 마스크 ROI는 직사각형, 타원형 또는 원형으로 만들 수 있습니다.
4. 제외할 픽셀 주변으로 마스크 ROI를 크기 조정 및 회전 시키십시오.
5. 마스크를 삭제하려면 을 클릭하십시오.

## 임계값

임계값 매개변수는 전환점을 표시하는 데 사용됩니다.

### 임계값 유형: Adaptive(어댑티브)

조명이 변화하여 획득한 이미지가 변경되는 경우 어댑티브를 선택하십시오.

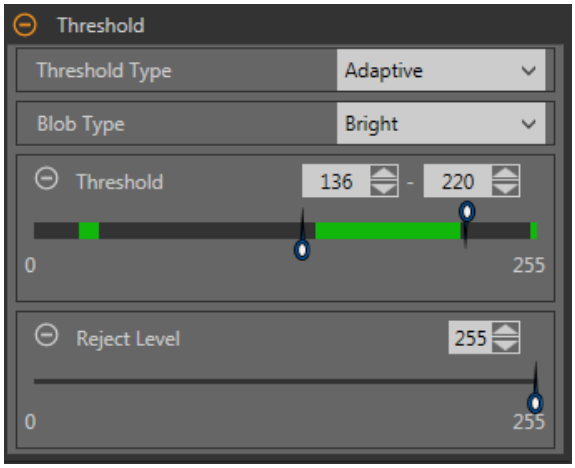



*그림 112: 임계값 유형 - 어댑티브*

어댑티브 임계값은 조명 변화와 ROI 내의 이미지 컨텐츠를 기준으로 임계값을 조정하는 기법입니다. 또한 ROI 내에서 선명하게 대비되는 바이모달 이미지에 사용할 때 최상의 결과를 제공합니다. 어댑티브 임계값은 이전 임계값 위아래 픽셀의 평균값을 기준으로 값을 집중함으로써 현재 임계값을 선택하며, 임계값을 최소 및 최대 한도 위 또는 아래로 이동시키지 않습니다.

#### *어댑티브 임계값: 비드/블롭 유형*

비드/블롭이 상대적으로 더 밝은 배경에 비해 어두운지, 또는 더 어두운 배경보다 밝은지 정의합니다.

이 매개변수는 관심 특징점의 외관을 정의합니다. 예를 들어, 밝은 배경에 어두운 색의 접착제 또는 부품이 있다면 **Dark(어두움)**를 선택하십시오.

어댑티브 임계값 유형에서 **Dark(어두움)**를 선택하면 임계값 레벨 최소 및 최대 한도로 지정된 범위로 도구에서 임계값을 제한합니다. 선택한 임계값 아래의 그룹화된 모든 픽셀을 도구에서 어두운 비드/블롭으로 구분합니다.

어댑티브 임계값 유형에서 **Bright(밝음)**를 선택하면 임계값 레벨 최소 및 최대 한도로 지정된 범위로 도구에서 임계값을 제한합니다. 지정된 최소 한도 위와 최대 한도 이하의 그룹화된 모든 픽셀을 도구에서 밝은 비드/블롭으로 구분합니다.

#### *어댑티브 임계값: 임계값*

슬라이더를 사용하거나 원하는 최소 및 최대 가용 그레이스케일 임계값을 직접 입력할 수 있습니다.

녹색 선은 도구에서 선택한 현재 임계값이며, 슬라이더는 도구에서 그 이상으로 임계값 설정을 이동하지 못하도록 할 경계를 나타냅니다.

### *거부 레벨*

비드/블롭 유형을 Bright(밝음)로 설정한 경우, **Reject Level(거부 레벨)**을 사용하여 검사에서 고려해야 하는 픽셀 밝기의 범위를 좁힐 수 있습니다.

기본값인 최저 0과 최고 255를 유지하는 경우, 도구가 0(검정색)에서 255(흰색)까지 ROI에 포함된 모든 그레이스케일 레벨을 고려하게 됩니다.

**거부 레벨 예제**
FOV를 최대 15퍼센트 차지하며 픽셀 밝기가 180 ~ 200 범위로 상대적으로 밝은 개체에 대한 검사를 설정하는 예를 들어 보겠습니다. FOV의 나머지 85퍼센트는 픽셀 밝기가 230 ~ 255 범위입니다. 거부 레벨을 220으로 설정하면 도구에서 밝은 개체만 검사하도록 만들 수 있습니다. 밝기가 거부 레벨보다 낮은 픽셀만 밝은 비드/블롭에 포함되므로 FOV의 밝은 부분을 마스킹할 필요가 없습니다.

## 임계값 유형: Fixed(고정)

모든 검사에서 조명과 이미지 컨텐츠가 비교적 일정하게 유지되는 경우 **Fixed(고정)**를 선택하십시오.

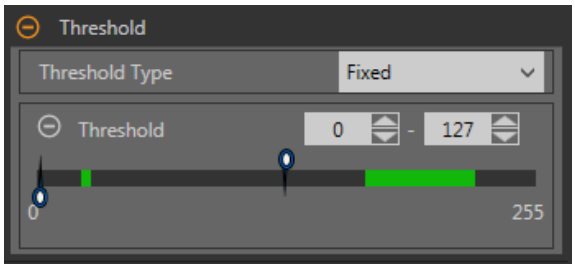



*그림 113: 임계값 유형 - 고정*

### *고정 임계값: 임계값*

슬라이더를 사용하여 관심 밝기 값 범위를 정의할 수 있습니다.

## 면적 범위

도구에서 수를 셀 블롭의 크기 범위를 설정합니다.

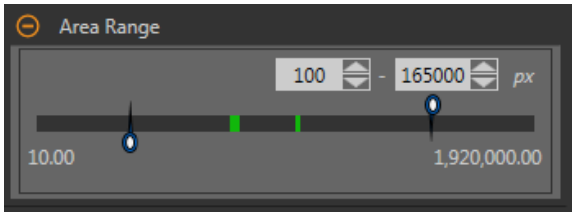



*그림 114: 면적 범위*

녹색은 설정 범위 내의 블롭을, 노란색은 설정 범위 밖의 블롭을 나타냅니다.

## 블롭 통계

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 자세한 결과를 계산하여 표시하려면 선택하십시오.

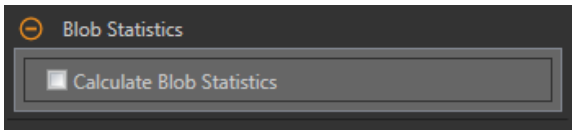



*그림 115: 블롭 통계*

이 옵션을 사용하면 면적 및 중심과 함께 주변 길이, 밀집도, 장축 길이, 단축 길이, 장축 각도, 편심도, 최소 반경, 최대 반경, 최소 반경 위치, 최대 반경 위치도 계산됩니다.

## 필터

도구 분석에 적용할 필터를 설정합니다.

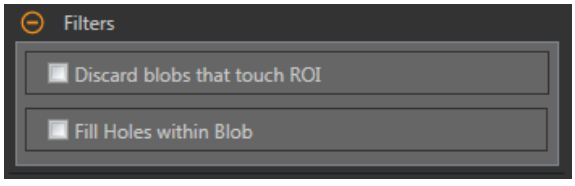



*그림 116: 블롭 도구 필터*

**Discard Blobs that Touch ROI(ROI에 접촉하는 블롭 무시)**

ROI 주위에 접촉하는 블롭을 제외하려면 선택하십시오.

**Fill Holes within Blob(블롭 내의 구멍 메우기)**

큰 블롭 내에서 작은 결함 또는 블롭이 아닌 것으로 보일 수 있는 긁힘, 반사광 등과 같은 작은 특징점을 무시(메움으로써)하려면 선택하십시오. 이 옵션을 선택한 다음에는 슬라이더를 사용하거나 메울 구멍의 최대 크기를 입력하십시오.

## 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석, ROI 또는 마스크를 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다. 마스크는 숨김이 기본값입니다.

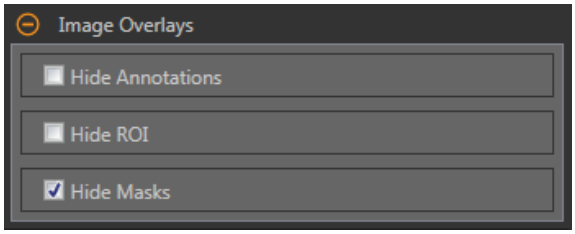



*그림 117: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.

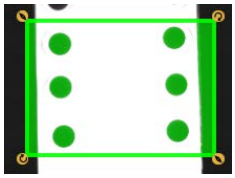


*그림 118: 블롭 도구 주석 표시*

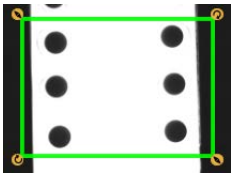


*그림 119: 블롭 도구 주석 숨김*

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

**마스크 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** 마스크 ROI를 숨깁니다.

## 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

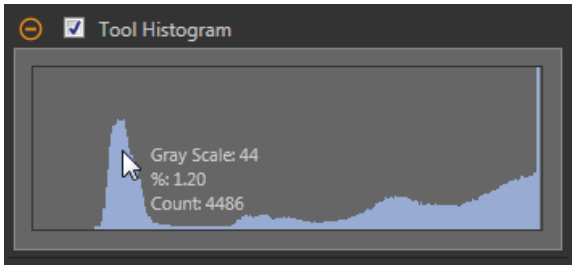



*그림 120: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

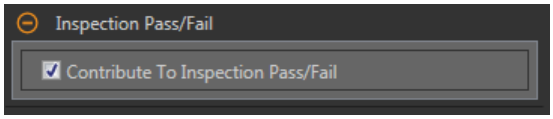



*그림 121: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.4.2 블롭 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

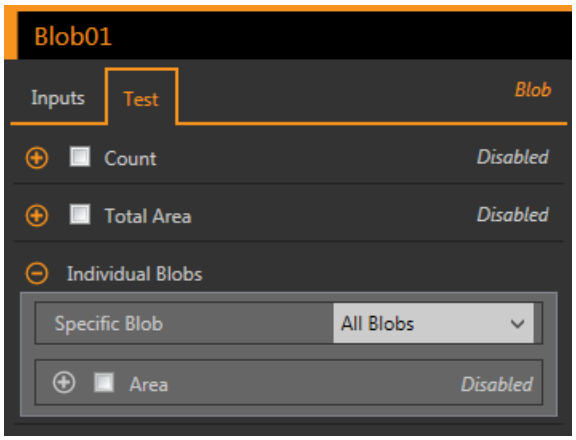



*그림 122: 블롭 도구 - 테스트 매개변수*

**Count(개수)**

발견된 블롭의 수입니다.

**Total Area(총 면적)**

발견된 모든 블롭의 총 면적입니다.

**Individual Blobs(개별 블롭)**

**Specific Blob(특정 블롭)** 드롭다운 목록에서 **All Blobs(모든 블롭)**, **First Blob(첫 번째 블롭)** 또는 **Specific Blob(특정 블롭)**을 선택하여 해당 블롭에 대한 면적 및 중심 정보를 볼 수 있습니다.

**Specific Blob(특정 블롭)**을 선택한 경우, **Blob Index(블롭 인덱스)**를 사용하여 특정 블롭을 선택하십시오.

ROI 내의 블롭이 특정 면적인지 확인하려면, **Area(면적)** 확인란을 선택하고 슬라이더를 사용하거나 최소 및 최대 블롭 크기를 입력하십시오.

**Calculate Blob Statistics(블롭 통계 계산)**를 활성화한 경우, 선택한 블롭에 대해 추가 매개변수를 사용할 수 있습니다. 여기에는 주변 길이, 밀집도, 장축 길이, 단축 길이, 편심도, 최소 반경, 최대 반경, 장축 각도가 포함됩니다.

## 8.4.3 블롭 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Count(개수)**

발견된 블롭의 수입니다.

**Total Area(총 면적)**

발견된 모든 블롭의 총 면적입니다.

**면적 범위**

발견된 블롭의 최소 및 최대 면적입니다.

**Area Range(면적 범위)**를 확장하면 각 블롭의 면적과 중심(중심점)을 볼 수 있습니다.

**통계**

각 블롭에 대한 자세한 통계 정보입니다.

이 옵션을 사용하면 면적 및 중심과 함께 주변 길이, 밀집도, 장축 길이, 단축 길이, 장축 각도, 편심도, 최소 반경, 최대 반경, 최소 반경 위치, 최대 반경 위치도 계산됩니다.

**Calculate Blob Statistics(블롭 통계 계산)**를 선택한 경우에 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 아래 섹션을 참조하십시오.

**어댑티브 임계값**

블롭을 생성하는 데 사용된 소프트웨어에서 선택한 임계값의 그레이스케일 값입니다.

임계값 유형을 Fixed(고정)로 설정하면 이 결과가 비어 있게 됩니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 면적

면적(A)은 블롭에 속한 총 픽셀 수의 누계입니다.

## 중심

중심($x_c$, $y_c$)은 블롭의 무게 중심이 있는 지점입니다.

꽉찬 원, 타원 또는 직사각형과 같은 단순한 블롭의 경우, 형상의 중앙이 중심입니다. 더 복잡한 형상의 경우, 해당 블롭의 모양으로 잘라낸 판지 조각을 상상하는 것이 도움이 됩니다. 중심은 연필 끝으로 판지의 균형을 잡을 수 있는 지점입니다. 특히 빈 구멍이 있는 경우와 같이 복잡한 형상이라면 형상 바깥에 중심이 있을 수 있습니다.

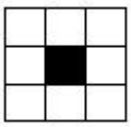
중심의 x 좌표는 블롭에 속한 각 픽셀의 x 좌표를 추가하고 면적으로 나눔으로써 계산됩니다. y 좌표도 비슷하게 계산됩니다.

$$x_c = \frac{\sum_{i=1}^{A} x_i}{A} \qquad y_c = \frac{\sum_{i=1}^{A} y_i}{A}$$

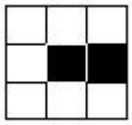
## 주변 길이

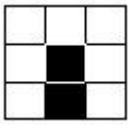
주변 길이(P)는 블롭 주변 길이의 근사치 측정값입니다.

블롭은 개별 픽셀로 구성되므로, 블롭 경계에 있는 개별 픽셀의 기여도를 세어 주변 길이를 추정하는 것이 가장 실용적입니다. 다음은 가능한 각각의 픽셀 구성에 대해 주변 길이에 추가된 정확한 값을 설명합니다. 각각의 예에서, 설명은 해당 그림의 중앙 픽셀에 대한 것입니다.

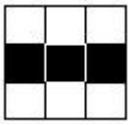


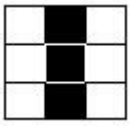
같은 블롭에 속한 이웃이 없는 하나의 픽셀은 블롭 주변 길이에 3.14 선형 픽셀을 기여합니다. 이 상황은 하나의 면적을 가진 블롭에 한해 생길 수 있습니다. 그와 같이 작은 블롭은 일반적으로 무시되므로, 이러한 상황은 매우 드뭅니다.



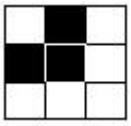
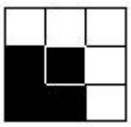


같은 블롭에 속한 이웃이 하나인 픽셀은 블롭 주변 길이에 2.571 선형 픽셀을 기여합니다.

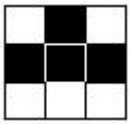
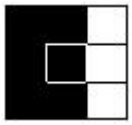




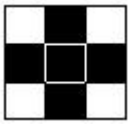
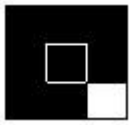
같은 블롭에 속한 이웃이 둘이며 직선을 이루는 픽셀은 블롭 주변 길이에 정확히 2 선형 픽셀을 기여합니다.

같은 블롭에 속한 이웃이 둘이며 모서리를 이루는 픽셀은 블롭 주변 길이에 정확히 1.414 선형 픽셀을 기여합니다.

같은 블롭에 속한 이웃이 세 개인 픽셀은 블롭 주변 길이에 정확히 1 선형 픽셀을 기여합니다.

같은 블롭에 속한 이웃이 네 개인 픽셀은 블롭 주변 길이에 아무런 기여를 하지 않습니다.

이 계산 방식은 "실제" 주변 길이를 약간 과대 평가합니다. 예를 들어, 반경이 100픽셀인 원의 경우 계산된 주변 길이가 약 660픽셀이지만, 기대값은 628픽셀입니다.

픽셀을 다른 단위(예: 밀리미터)로 변환하도록 센서를 구성했다면, 주변 길이가 해당 단위로 제공됩니다. 블롭에 채워지지 않은 구멍이 있다면, 주변 길이에 구멍의 주변 지점도 포함됩니다.

## 밀집도

밀집도는 블롭이 점유하는 공간을 측정한 값입니다.

거의 원에 가까운 블롭은 밀집도가 높고 길쭉하거나 복잡한 블롭은 밀집도가 낮습니다.

밀집도 = $\frac{400\pi A}{P^2}$

여기서, A는 해당 블롭의 면적이며 P는 주변 길이입니다. 이상적인 원이라면 밀집도가 100이어야 하지만, 주변 길이가 근사치이므로(위 참조) 대다수 블롭의 실질적인 최대 값은 약 90입니다. 단 몇 개의 픽셀로 구성된 매우 작은 블롭이라면 이론적인 최대 값인 100에 도달하거나 초과할 수도 있으며, 다시 말하지만 이는 주변 길이의 근사치 계산으로 인한 것입니다.

## 장축 길이, 단축 길이, 장축 각도

장축 길이, 단축 길이, 장축 각도는 최량적합(best fit) 타원을 사용하여 결정됩니다.

장축 길이, 단축 길이, 장축 각도를 이해하려면, 블롭이 불규칙한 형상일 수 있으므로 이러한 요소가 블롭 자체의 측정치가 아니라는 점에 유의해야 합니다. 반대로, 이러한 측정치는 "최량적합 타원"이라는 잘 정의된 형상에 의해 결정됩니다.

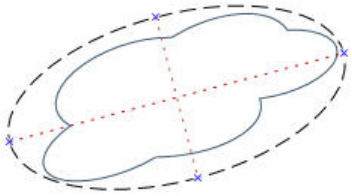


*그림 123: 최량적합 타원*

이 세 결과가 결합되어 블롭의 신장도와 방향에 대한 정보를 제공합니다. 이 통계를 계산하는 데 사용되는 신장도는 복잡하지만, 일반적으로 결과는 아래 설명한 것처럼 직관적으로 유용합니다. 이 결과를 계산하는 첫 번째 단계는 $M_{2,0}$, $M_{0,2}$, $M_{1,1}$ 통계적 평균을 계산하는 것입니다.

$$M_{2,0} = \frac{\sum_{i=1}^{A}(x_i - x_C)^2}{A}$$

$$M_{0,2} = \frac{\sum_{i=1}^{A}(y_i - y_C)^2}{A}$$

$$M_{1,1} = \frac{\sum_{i=1}^{A}((x_i - x_C)(y_i - y_C))}{A}$$

여기서, A는 면적, $(x_c, y_c)$는 중심의 좌표, $(x_i, y_i)$는 픽셀 i의 좌표입니다. 이 값들은 각각 x와 관련된 변수, y와 관련된 변수, 공분산(covariance)을 나타냅니다. 최종 결과는 다음과 같이 계산됩니다.

$$Major\ Axis\ Length = 2\sqrt{2\left(M_{2,0} + M_{0,2} + \sqrt{4M_{1,1}\left(M_{2,0} - M_{0,2}\right)^2}\right)}$$

$$Minor\ Axis\ Length = 2\sqrt{2\left(M_{2,0} + M_{0,2} - \sqrt{4M_{1,1}\left(M_{2,0} - M_{0,2}\right)^2}\right)}$$

$$Major\ Axis\ Angle = \frac{\tan^{-1}\left(\frac{2M_{1,1}}{M_{2,0} - M_{0,2}}\right)}{2}$$

아래 표는 이러한 결과를 해석하는 방법에 대해 더 실용적인 관점을 제시합니다. 픽셀을 다른 단위로 변환하도록 센서를 구성했다면, 장축 및 단축 길이가 해당 단위로 제공됩니다. 장축 각도는 항상 도 단위입니다.

| 블롭 형상 | 장축 길이의 의미 | 단축 길이의 의미 | 장축 각도의 의미 |
|---|---|---|---|
| 원형, 구멍 없음 | 원의 직경 | 장축 길이와 같음 | 정해지지 않음 |
| 타원형, 구멍 없음 | 타원의 길이 | 타원의 폭 | 타원의 방향 |
| 정사각형, 구멍 없음 | 정사각형에 가장 근접한 원의 직경 | 장축 길이와 같음 | 정해지지 않음 |
| 직사각형, 구멍 없음 | 직사각형에 가장 근접한 타원의 길이 | 직사각형에 가장 근접한 타원의 폭 | 직사각형의 방향 |
| 복잡한 형상, 구멍 없음 | 형상에 가장 근접한 타원의 길이 | 형상에 가장 근접한 타원의 폭 | 형상의 방향 - 길이와 폭이 거의 같을 경우 정해지지 않음 |
| 구멍이 있는 형상 | 정확한 형상에 따라 결과가 달라짐 - 특정 형상별로 실험해야 함 | 정확한 형상에 따라 결과가 달라짐 - 특정 형상별로 실험해야 함 | 정확한 형상에 따라 결과가 달라짐 - 특정 형상별로 실험해야 함 |

## 편심도

블롭의 편심도는 장축의 길이를 단축의 길이로 나눈 수치입니다.

원 영역과 방사상 대칭을 이루는 다른 영역(예: 정사각형)의 경우, 편심도 값이 1에 매우 가까워집니다. 길쭉한 영역이라면 이 값이 커집니다.

## 최대 반경 및 최대 반경 위치

블롭의 최대 반경은 블롭 중심에서 해당 블롭의 주변에 있는 픽셀 중 가장 먼 픽셀까지 거리입니다. 최대 반경 위치란 가장 먼 주변 지점의 픽셀 좌표입니다.

픽셀을 다른 단위로 변환하도록 센서를 구성했다면, 최대 반경이 해당 단위로 제공됩니다.

### 최소 반경 및 최소 반경 위치

블롭의 최소 반경은 블롭 중심에서 해당 블롭의 주변에 있는 픽셀 중 가장 가까운 픽셀까지 거리입니다. 최소 반경 위치란 가장 가까운 주변 지점의 픽셀 좌표입니다.

블롭에 채워지지 않은 구멍이 있다면, 최소 반경 위치가 구멍의 주변이 될 수 있습니다. 픽셀을 다른 단위로 변환하도록 센서를 구성했다면, 최소 반경이 해당 단위로 제공됩니다.

## 8.4.4 블롭 도구 사용법

다음 절차에 따라 알약 계수에 사용되는 블롭 검사의 예를 알아 보십시오.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 블롭 도구를 추가하십시오.
2. 블리스터 포장에 담긴 첫 번째 알약 세트가 포함되도록 ROI를 조정하십시오.

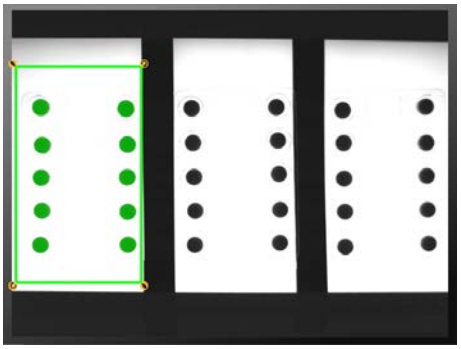


*그림 124: ROI 조정*

3. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Threshold Type(임계값 유형)** 목록에서 **Fixed(고정)**를 선택하십시오.
   모든 검사에서 조명과 이미지 컨텐츠가 비교적 일정하게 유지되는 경우 Fixed(고정)를 선택하십시오.
   c) 두 번째 **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   d) 슬라이더를 옮겨 최소 및 최대 임계값을 정의하십시오.
   이는 포함 또는 제외할 ROI 내의 최소 및 최대 밝기를 설정하는 절차입니다.

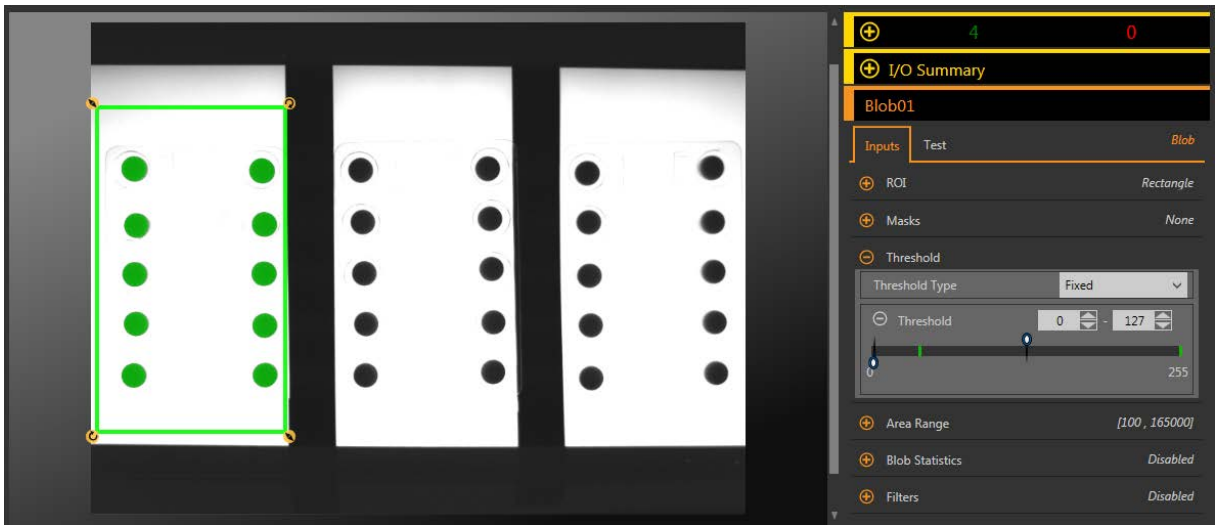



*그림 125: 임계값*

4. 면적 범위 설정

   포함 또는 제외할 픽셀 그룹의 크기 범위를 정의하는 옵션입니다.

   a) **Area Range(면적 범위)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) 슬라이더를 옮겨 픽셀 그룹의 최소 및 최대 크기를 정의하십시오.
   노란색은 일련의 픽셀이 설정 범위 밖에 있음을 나타냅니다.

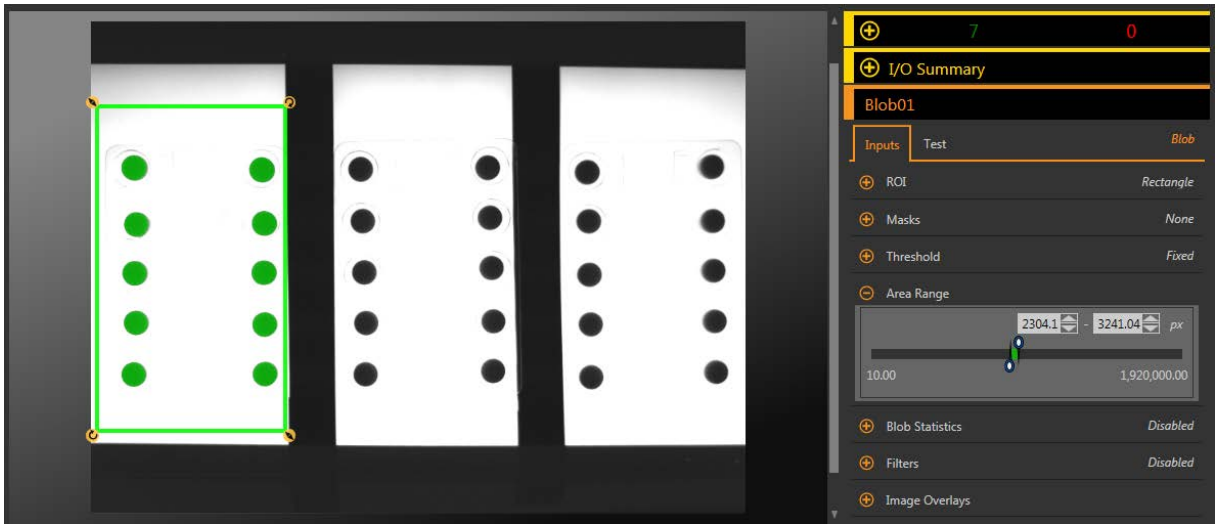



*그림 126: 면적 범위*

5. Test(테스트) 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.

   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Count(개수)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
   이 옵션은 부품이 합격되려면 ROI 내에 있어야 하는 검사 매개변수와 일치하는 블롭 수를 설정하는 옵션입니다.
   b) **Count(개수)**를 확장하고 슬라이더를 이동하거나 최소 및 최대 개수를 10과 10으로 입력하십시오.

**주의:** 녹색 막대는 현재 개수를 나타내며, 연회색 배경은 시간 경과에 따른 개수를 나타냅니다.

6. 블롭 도구 복사

   a) 블롭 도구를 선택한 상태에서 을 클릭하십시오.
   해당 도구와 모든 설정이 복제(복사)되며 모든 도구가 선택 해제됩니다.
   b) 블롭 도구 하나를 선택하고 두 번째로 을 클릭하십시오.
   이제 동일한 설정의 블롭 도구가 세 개가 됩니다.
7. Blob02(두 번째 블롭 도구)를 클릭하고 ROI를 두 번째 블리스터 포장 위로 옮기십시오.
8. Blob03(세 번째 블롭 도구)을 클릭하고 ROI를 세 번째 블리스터 포장 위로 옮기십시오.
9. 을 클릭하면 세 ROI가 모두 동시에 표시됩니다.
10. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

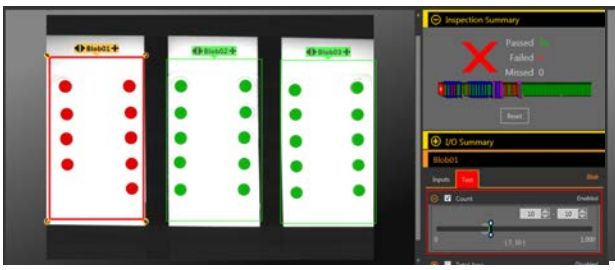


*그림 127: 불량 부품 - 알약 누락*



*그림 128: 불량 부품 - 알약 파손*

## 8.5 에지 도구

에지 도구를 사용하여 밝은 픽셀과 어두운 픽셀 사이의 전환점(에지)을 감지하고 개수를 셉니다.

에지 도구는 전체 에지 수를 세고, 각 에지의 위치를 판정합니다. 에지 위치 정보를 측정 도구와 함께 거리 또는 각도 측정에 사용할 수 있습니다.

적용 예:

- 부품의 높이 및 폭 측정
- 집적 회로(IC)의 핀 수 계산
- 바늘의 높이 측정
- 자동차용 게이지의 편차 측정
- 금속판의 가장자리 감지
- 병뚜껑이 완전히 밀봉되었는지 확인

## 8.5.1 에지 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

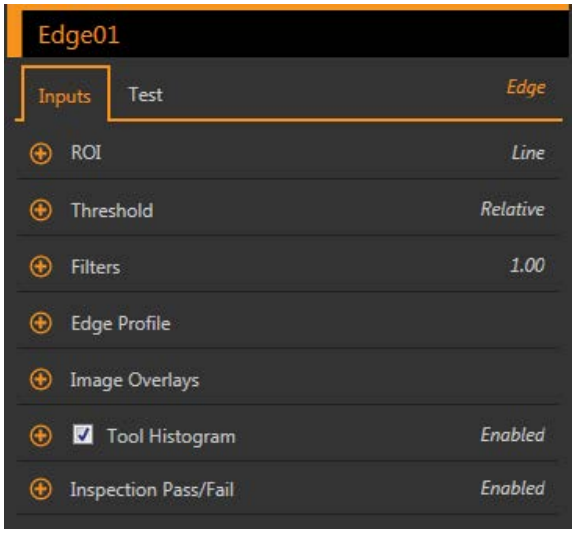



*그림 129: 에지 도구 - 입력 매개변수*

### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.

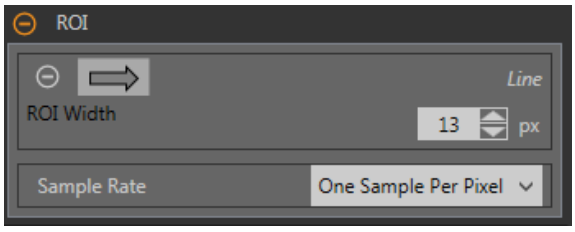



*그림 130: ROI 매개변수*

이 ROI는 검사에 필요할 경우 단축 및 연장하거나 넓힐 수 있는 픽셀의 줄입니다. 도구 분석은 화살표 방향을 따라 이루어집니다. 관심 영역의 폭과 샘플링 주기를 설정합니다. 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 ROI가 자동으로 표시됩니다.

**ROI 폭**

ROI는 최대 전체 화각(FOV)까지 확대할 수 있습니다.

참고:

- 좁은 ROI는 더 빨리 실행되지만 에지를 놓칠 수 있습니다.
- 넓은 ROI는 더 일관적이지만 빠르게 실행되지 않습니다.
- 넓은 ROI는 평균 값/위치를 제공하며, 따라서 반복 재현성이 높아집니다.
- 부품의 회전을 계산하려면 ROI 폭이 13 픽셀 이상이어야 합니다(찾기 도구에 한함).

**샘플링 주기**

샘플링 주기는 픽셀당 샘플의 수를 설정하는 요소입니다(픽셀당 하나의 샘플, 픽셀당 두 개의 샘플 등). 샘플링 주기에 따라 도구의 해상도를 높이며 검사 시간도 늘리는 서브픽셀 해상도가 결정됩니다.

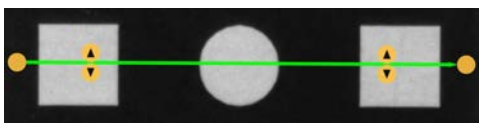


*그림 131: 1픽셀 폭 ROI*

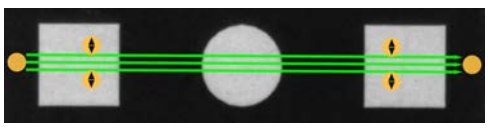


*그림 132: 13픽셀 폭 ROI*

## 임계값

임계값 매개변수는 그레이스케일 전환점을 표시합니다.

이 도구는 픽셀 밝기가 임계값 레벨과 교차하는 에지를 표시합니다. **Threshold Type(임계값 유형)** 목록에서 다음 중 하나를 선택하십시오.

- Absolute(절대)
- Relative(상대) (기본값)
- Edge Strength(에지 강도)

### 임계값 유형: Absolute(절대)

특정 그레이스케일 레벨에서 에지를 찾습니다.

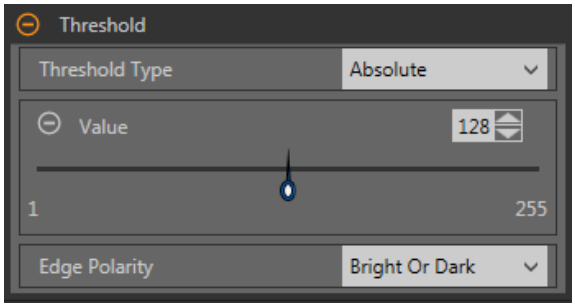



*그림 133: 절대 임계값 매개변수*

절대 임계값은 상대 임계값보다 정확하지 않은 에지를 찾을 가능성이 적긴 하지만, 검사 사이에 밝기 레벨이 변경되면 에지를 놓칠 수 있습니다.

#### *절대 임계값: 값*

특정 그레이스케일 값을 0에서 255 사이의 값으로 입력하십시오.

#### *에지 극성*

에지 극성은 도구에서 찾아내는 에지의 유형을 정의합니다.

- Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright or Dark(밝음 또는 어두움) - 모든 에지를 찾습니다

#### *절대 임계값: 에지 프로파일 그래프*

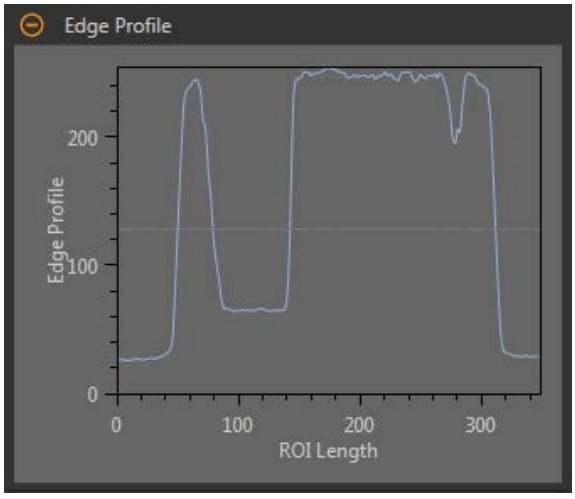



*그림 134: 절대 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

절대 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축은 0 ~ 255 사이의 실제 그레이스케일 값입니다. 하늘색 선은 절대 픽셀 밝기를 나타냅니다. 가로 방향 회색 임계값 선은 임계값에 따라 위아래로 움직입니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

### 임계값 유형: Relative(상대)

상대적인 픽셀 밝기로 에지를 찾아냅니다. 이 값은 기본 임계값 설정입니다.

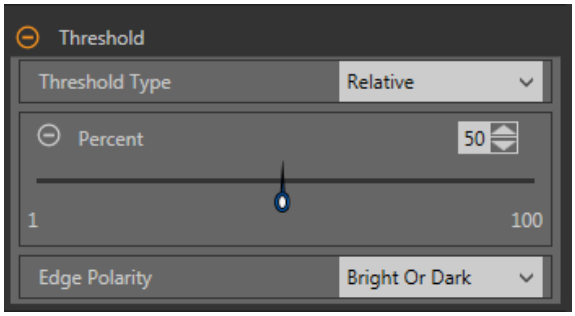



*그림 135: 상대 임계값 매개변수*

ROI를 따라 발견되는 가장 밝은 그레이스케일 레벨은 100%이며 가장 어두운 그레이스케일 레벨은 0%입니다. 상대 임계값은 다른 전환 유형보다 검사 사이의 밝기 변동에 대해 관용도가 높지만, 정확하지 않은 에지를 발견할 가능성이 있습니다.

#### *상대 임계값: 퍼센트*

에지를 표시할 백분율 값을 선택할 수 있습니다.

#### *에지 극성*

에지 극성은 도구에서 찾아내는 에지의 유형을 정의합니다.

- Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright or Dark(밝음 또는 어두움) - 모든 에지를 찾습니다

#### *상대 임계값: 에지 프로파일 그래프*

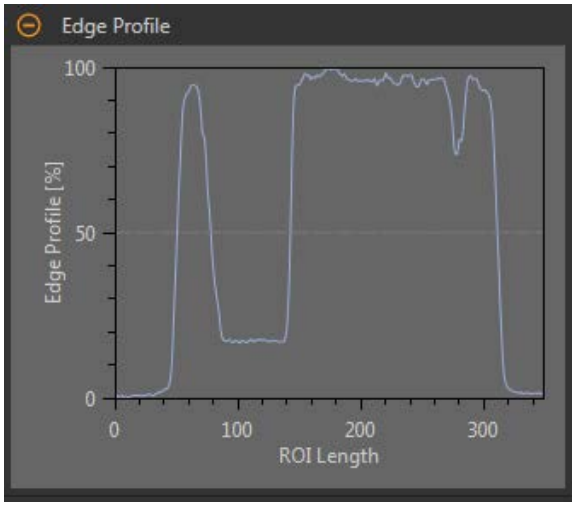



*그림 136: 상대 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

상대 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축은 ROI를 따른 픽셀 밝기로, 0%는 ROI 내에서 가장 어두운 픽셀, 100%는 ROI 내에서 가장 밝은 픽셀입니다. 하늘색 선은 가로 방향 회색 임계값 선에 대응하는 픽셀 밝기의 백분율을 보여줍니다. 임계값 선은 퍼센트 값에 따라 위아래로 움직입니다.

**주의:** 픽셀 밝기가 ROI 내에서 보이는 것에 상대적이므로, 반드시 0% = 순흑색 또는 100% = 순백색임을 의미하지는 않습니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

### 임계값 유형: Edge Strength(에지 강도)

그레이스케일 값의 변화 속도를 측정하며, 에지를 찾으려면 뚜렷하게 정의된 전환이 필요합니다.

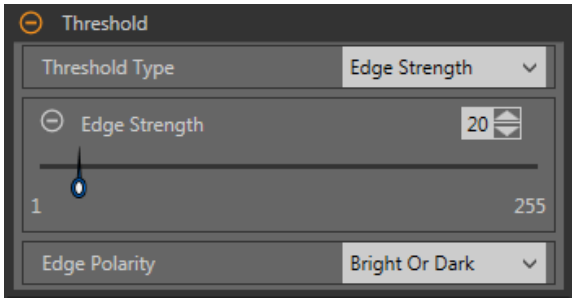



*그림 137: 에지 강도 임계값 매개변수*

에지 강도는 다른 임계값 유형보다 도구 전반에 걸친 밝기 레벨의 완만한 변화를 더 잘 무시하며, 약하거나 완만한 에지를 걸러냅니다.

#### *에지 강도 임계값 에지 강도*

에지 강도 값을 1에서 255 사이의 값으로 입력하십시오.

에지는 밝은 쪽에서 어두운 쪽으로 또는 어두운 쪽에서 밝은 쪽으로 변화하는 속도를 측정하는 에지 강도 방식에 따라 선택됩니다. 에지 강도 임계값을 1에서 255 사이의 범위로 입력하십시오. 기본값은 20입니다. 이 값을 낮추면 도구가 약하고 흐리거나 더 완만한 에지까지 찾아냅니다.

#### *에지 극성*

에지 극성은 도구에서 찾아내는 에지의 유형을 정의합니다.

- Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright or Dark(밝음 또는 어두움) - 모든 에지를 찾습니다

#### *에지 강도 임계값 에지 프로파일 그래프*

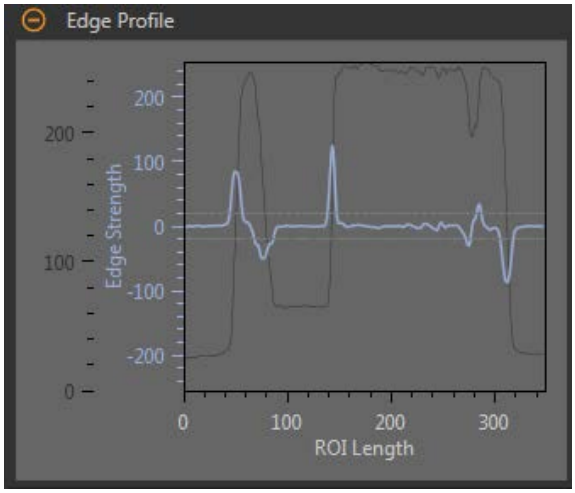



*그림 138: 에지 강도 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

에지 강도 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축에는 두 측정값이 있습니다. 첫 번째는 하늘색 축으로, 픽셀 그레이스케일 값이 변화하는 속도의 척도인 에지 강도를 나타냅니다. 두 번째는 진회색 축으로, 도구 ROI 전반에 걸친 절대 그레이스케일 레벨을 제공하는 에지 프로파일을 나타냅니다. 파란색 선은 ROI를 따른 그레이스케일 값의 변화 속도입니다. 두 개의 가로 방향 회색 선은 에지 강도 임계값 플러스와 마이너스입니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

## 필터

도구 분석에 적용할 필터를 설정합니다.

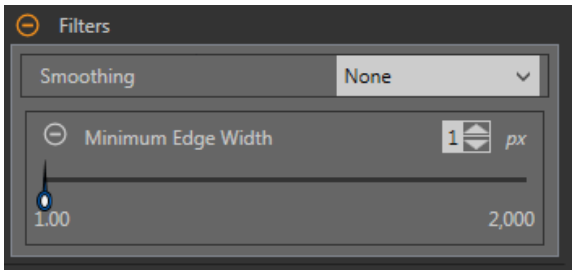



*그림 139: 에지 도구 필터*

**평활(smoothing)**

ROI 길이에 따라 이동 평균을 실행합니다. 평활은 에지 프로파일에서 급격한 변화를 걸러냅니다.

**주의:** 높은 필터 수를 사용하면 좁은 선의 에지를 놓칠 수 있습니다.

**Minimum Edge Width(최소 에지 폭)**

소규모의 급격한 밝기 변화와 좁고 어둡거나 밝은 띠를 걸러냅니다. 이 필터는 에지를 유효한 것으로 인정하기 전에 추가적인 전환이 없어야 하는 에지 또는 ROI 끝부분 전후의 거리를 판정합니다.

**주의:** 높은 필터 수를 사용하면 좁은 선의 에지를 놓칠 수 있습니다.

## 엣지 프로파일

엣지 프로파일(Edge Profile) 그래프는 선택한 임계값 유형에 따라 달라집니다. 엣지 프로파일(Edge Profile) 그래프에 대한 자세한 내용은 임계값 섹션과 특정 임계값 유형을 참조하십시오.

## 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석 또는 ROI를 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다.

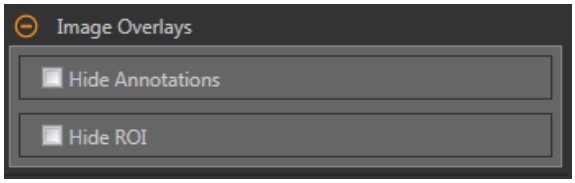



*그림 140: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.

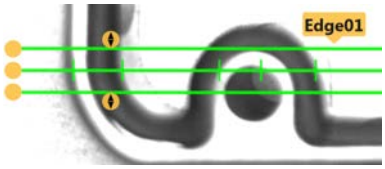



*그림 141: 에지 도구 주석 표시*

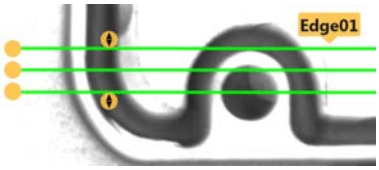



*그림 142: 에지 도구 주석 숨김*

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

### 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

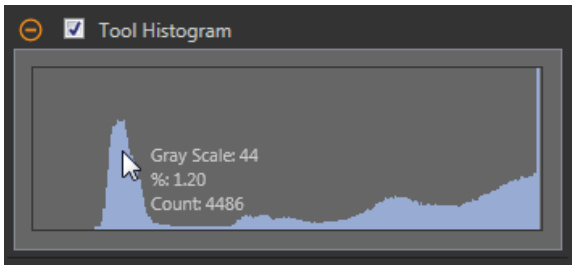



*그림 143: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

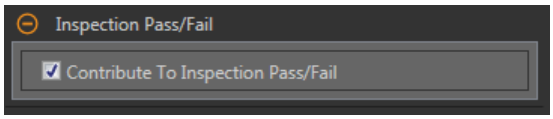



*그림 144: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.5.2 에지 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.




*그림 145: 에지 도구 - 테스트 매개변수*

**Total Count(총 개수)**

에지의 총 수입니다.

**Dark to Bright Count(어두운 쪽에서 밝은 쪽 개수)**

임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지의 총 개수입니다

**Bright to Dark Count(밝은 쪽에서 어두운 쪽 개수)**

임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지의 총 개수입니다

**최대 엣지 강도**

도구에서 관찰된 가장 큰 값 변화 속도입니다.

Threshold Type(임계값 유형)을 Edge Strength(엣지 강도)로 설정한 경우에 사용 가능합니다.

## 8.5.3 에지 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Total Count(총 개수)**

에지의 총 수입니다.

**Total Count(총 개수)**를 확장하면 각 에지의 위치를 볼 수 있습니다.

**Dark to Bright Count(어두운 쪽에서 밝은 쪽 개수)**

임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지의 총 개수입니다

**Dark to Bright Count(어두운 쪽에서 밝은 쪽 개수)**를 확장하면 각 에지의 위치를 볼 수 있습니다.

**Bright to Dark Count(밝은 쪽에서 어두운 쪽 개수)**

임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지의 총 개수입니다

**Bright to Dark Count(밝은 쪽에서 어두운 쪽 개수)**를 확장하면 각 에지의 위치를 볼 수 있습니다.

**최대 엣지 강도**

도구에서 관찰된 가장 큰 값 변화 속도입니다.

Threshold Type(임계값 유형)을 Edge Strength(엣지 강도)로 설정한 경우에 사용 가능합니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 8.5.4 에지 및 측정 도구 사용법

에지 검사 예인 다음 절차에 따라 주사기 내의 플런저 위치를 확인할 수 있습니다.

이 절차에서는 두 에지 도구와 하나의 측정 도구를 사용하여 몸통 내의 플런저 위치를 판정합니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 에지 도구를 추가하십시오.
2. ROI 위치, 길이, 폭 조정
   a) 플런저 상단 위에 세로로 ROI를 배치하십시오.
   b) **ROI**를 확장한 다음 **ROI Width(ROI 폭)**를 확장하십시오.
   c) ROI 폭을 161 px로 설정하십시오.

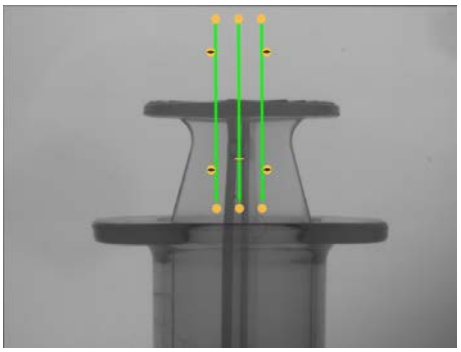


*그림 146: 플런저 상단 위의 ROI*

3. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Threshold Type(임계값 유형)**을 **Edge Strength(에지 강도)**로 설정하십시오.
   c) **Edge Strength(에지 강도)**는 기본값(20) 그대로 두십시오.
   d) **Edge Polarity(에지 극성)** 목록에서 **Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽)**를 선택하십시오.

   도구에서 플런저 상단을 찾아냅니다.
4. 두 번째 에지 도구를 추가하십시오.

5. ROI 위치, 길이, 폭 조정
   a) 몸통 상단 위에 세로로 ROI를 배치하십시오.
   b) **ROI**를 확장한 다음 **ROI Width(ROI 폭)**를 확장하십시오.
   c) ROI 폭을 97 px로 설정하십시오.

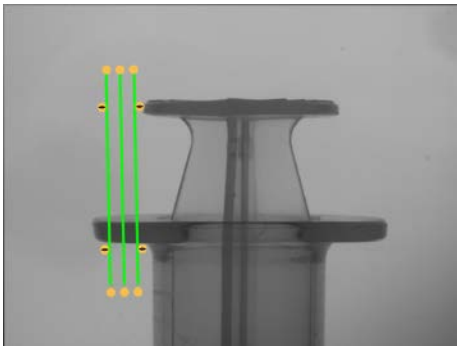


*그림 147: 몸통 상단 위의 ROI*

6. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Threshold Type(임계값 유형)**을 **Edge Strength(에지 강도)**로 설정하십시오.
   c) **Edge Strength(에지 강도)**를 확장하고 21로 설정하십시오.
   d) **Edge Polarity(에지 극성)** 목록에서 **Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽)**를 선택하십시오.

   도구에서 몸통의 아래쪽 가장자리를 찾아냅니다.
7. 측정 도구를 추가하십시오.
   a) **Measure From...(측정 시작...)**을 확장하고 **Tool(도구)** 목록에서 **Edge02**를 선택하십시오.
   b) **Measure To...(측정 끝...)**를 확장하고 **Tool(도구)** 목록에서 **Edge01**을 선택하십시오.

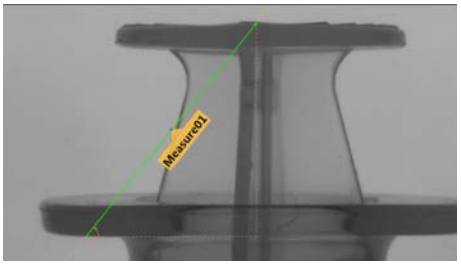



*그림 148: 측정 도구*

8. **Test(테스트)** 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Distance Y(거리 Y)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
   b) 슬라이더를 녹색 선 위아래로 조금씩 움직여 거리의 매우 미세한 변동도 수용할 수 있도록 하십시오.

**주의:** 녹색 막대는 현재 거리를 나타내며, 연회색 배경은 시간 경과에 따른 거리를 나타냅니다.

9. 을 클릭하면 모든 ROI가 동시에 표시됩니다.

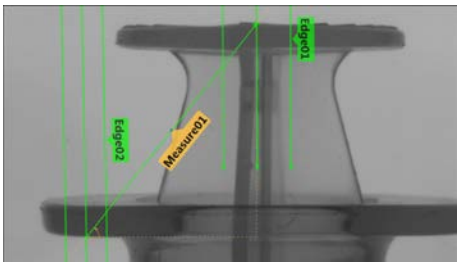



*그림 149: 모든 도구 표시 상태*

10. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

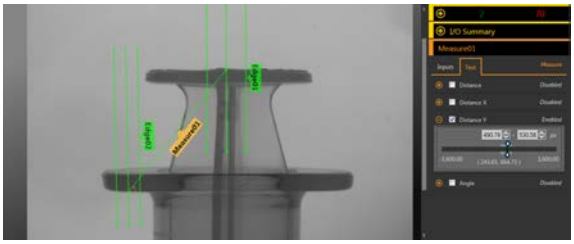


*그림 150: 정상 부품*

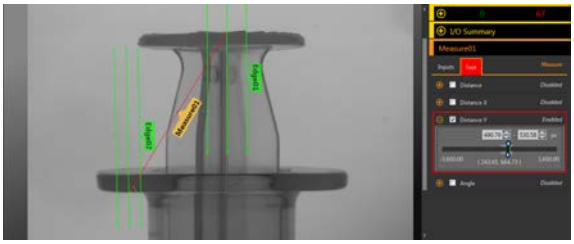


*그림 151: 불량 부품 - 플런저가 너무 높음*

## 8.6  선 감지 도구

선 감지 도구를 사용하여 하나의 직선 선분을 찾을 수 있습니다.

선 감지 도구는 밝은 픽셀과 어두운 픽셀 사이의 전환선을 따라 다수의 에지 포인트를 찾아낸 다음, 해당 점의 일부 또는 전부에 선을 맞춰 봅니다. 이 도구를 사용하여 직선 에지의 길이를 측정하고 에지를 따라 손상 또는 결함을 찾을 수 있습니다. 또한 측정 도구와 함께 사용하면 직선과 이미지 내의 다른 점 또는 선 사이를 측정할 수 있습니다.

적용 예:

- 부품의 높이 및 폭 측정
- 바늘의 높이 측정
- 자동차용 게이지의 편차 측정
- 금속판의 가장자리 감지
- 병뚜껑이 완전히 밀봉되었는지 확인
- 직선 에지를 따라 부스러기, 돌출물 또는 기타 결함 찾기
- 두 선 사이의 각도 측정

### 8.6.1 선 감지 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

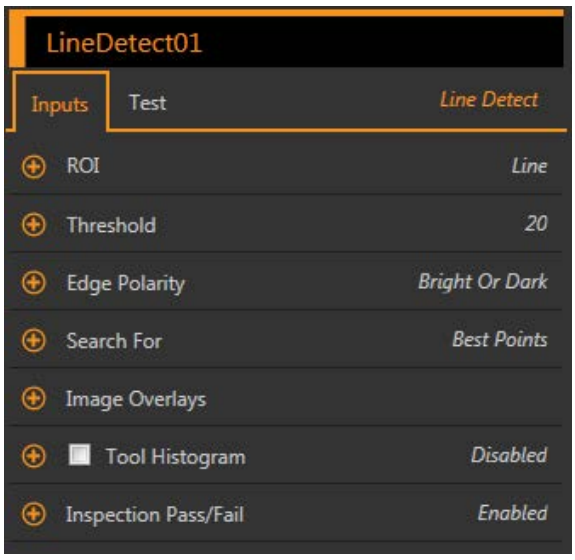



*그림 152: 선 감지 도구 - 입력 매개변수*

#### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.

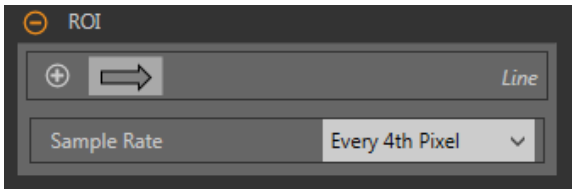



*그림 153: 선 감지 도구 ROI*

이 ROI는 검사에 필요할 경우 단축 및 연장하거나 넓힐 수 있는 픽셀의 줄입니다. 도구 분석은 화살표 방향을 따라 이루어집니다. 관심 영역의 폭과 샘플링 주기를 설정합니다. ROI를 분석 대상 특징점에 수직으로 배치할 때 분석 기능이 최고의 성능을 발휘합니다. 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 ROI가 자동으로 표시됩니다.

**ROI 폭**

ROI는 최대 전체 화각(FOV)까지 확대할 수 있습니다.

분석할 선의 특징을 최대한 포착하는 동시에 다른 이미지 컨텐츠를 최소화하도록 ROI를 설정하면 일관성이 향상될 수 있습니다. 참고:

- 좁은 ROI는 더 빨리 실행되지만 에지를 놓칠 수 있습니다.
- 넓은 ROI는 더 일관적이지만 빠르게 실행되지 않습니다.
- 넓은 ROI는 평균 값/위치를 제공하며, 따라서 반복 재현성이 높아집니다.

**샘플링 주기**

샘플링 주기는 ROI의 폭을 따르는 주사선 사이의 간격을 설정하는 요소입니다(매 픽셀마다 하나의 샘플, 두 번째 픽셀마다 하나의 샘플 등). 샘플링 주기에 더 많은 픽셀, 더 많은 에지, 더 정밀한 결과가 포함되면 작은 결함도 찾을 수 있습니다. 가장 높은 샘플링 주기는 **Every Pixel(모든 픽셀)**입니다. 샘플링 주기에 더 적은 픽셀이 포함될수록, 더 적고 간격이 넓은 에지가 발견됩니다. 가장 낮은 샘플링 주기는 **Every 64th Pixel(64번째 픽셀마다)**입니다. 여기에는 속도와 정밀도 사이의 이율배반이 존재합니다. 샘플링 주기를 낮추면 실행 속도가 빨라지고, 샘플링 주기를 높이면 더 정밀한 결과를 찾을 수 있으며 더 작은 결함도 감지할 수 있습니다.

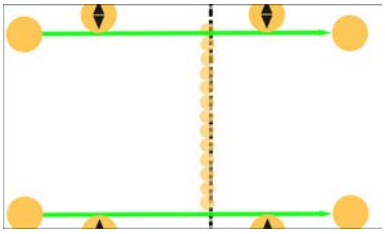


*그림 154: 샘플링 주기 4번째 픽셀마다*

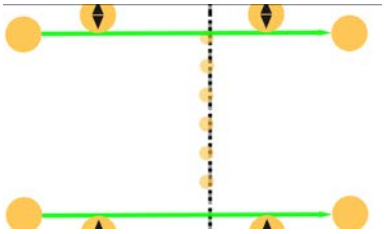


*그림 155: 샘플링 주기 8번째 픽셀마다*

## 임계값

에지를 감지하는 데 필요한 그레이스케일 값의 변화 속도를 나타냅니다.

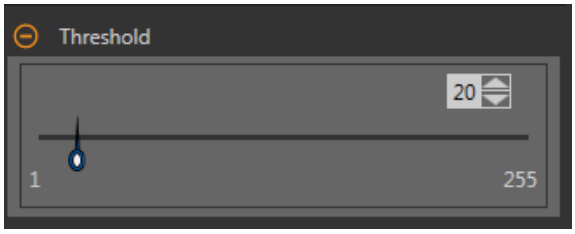



*그림 156: 임계값 매개변수*

에지는 밝은 쪽에서 어두운 쪽으로 또는 어두운 쪽에서 밝은 쪽으로의 전환을 측정하여 감지합니다. 임계값을 1에서 255 사이의 범위로 입력하십시오. 기본값은 20입니다. 이 값을 낮추면 도구가 약하고 흐리거나 더 완만한 선 또는 에지까지 찾아냅니다. 낮은 임계값에서는 배경 노이즈와 같은 불필요한 전환까지 에지가 될 수 있습니다. 감지된 에지는 잠재적인 선분을 찾을 수 있도록 서로 합쳐집니다.

## 에지 극성

에지 극성은 도구에서 찾아내는 에지의 유형을 정의합니다.

- Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright or Dark(밝음 또는 어두움) - 모든 에지를 찾습니다

## 검색

선 감지 도구에서 검색할 점의 유형을 설정합니다.

**Best Points(최적 점)**

어떤 에지 포인트가 최적의 선을 구성할 것인지 자동으로 판별하고 나머지는 무시합니다. 포함된 점은 이미지에 오렌지색으로 표시되며, 무시된 점은 노란색으로 표시됩니다. Best Points(최적 점)는 노이즈 또는 ROI 내에 있는 여분의 에지에 대해 관용도가 높지만, 포함되어야 할 에지가 무시될 수 있습니다. 이미지 내의 선에 공백이 있다면, Best Points(최적 점)에서 원하는 것보다 짧은 선이 생성된 것일 수 있습니다.

**All Points(모든 점)**

가능한 모든 에지를 설명하는 선을 찾습니다. 발견된 모든 점이 분석에 포함됩니다. 발견된 점은 이미지에 오렌지색으로 표시됩니다. All Points(모든 점)는 Best Points(최적 점)보다 빠르지만, ROI 내에 여분의 에지 또는 노이즈가 있다면 성능이 저하됩니다. All Points(모든 점)는 검사 대상 선이 들쭉날쭉하거나, 불규칙하거나, 곡선일 때 유용합니다.

### 이미지 오버레이

ROI를 표시할 것인지 숨길 것인지 선택합니다.

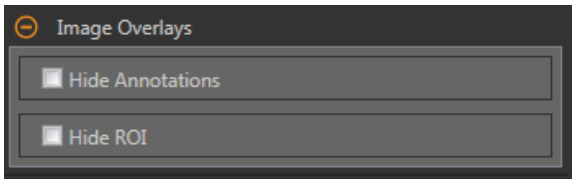



*그림 157: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

### 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

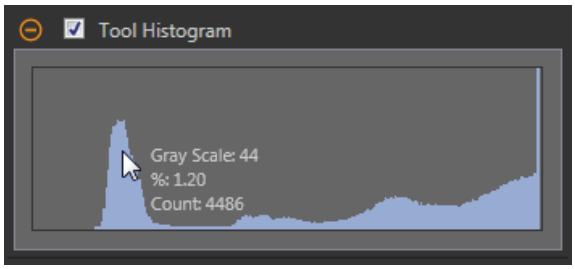



*그림 158: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

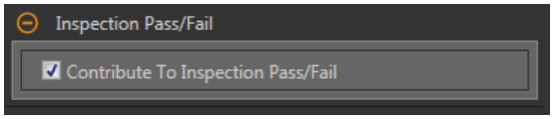



*그림 159: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.6.2 선 감지 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

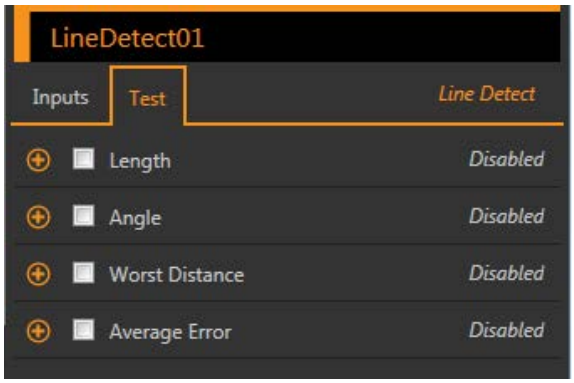



*그림 160: 선 감지 도구 - 테스트 매개변수*

**Length(길이)**

선분의 시작점에서 끝점까지 거리입니다.

**Angle(각도)**

x 축과 발견된 선 사이의 각도입니다. 범위는 –180° ~ +180°입니다.

**Worst Distance(최장 거리)**

선에서 가장 먼 포함된 에지 포인트까지의 거리입니다.

**Average Error(평균 오류)**

포함된 에지 포인트와 발견된 선 사이의 평균 거리입니다. 이 값을 사용하여 선이 곡선이거나 불규칙한지 판정할 수 있습니다. 이는 Search For All Points(모든 점 검색) 옵션을 사용할 때 가장 유용할 수 있습니다.

## 8.6.3 선 감지 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Midpoint(중간점)**

발견된 선분의 중간점의 x 및 y 좌표입니다.

**Start Point(시작점)**

발견된 선분의 시작점의 x 및 y 좌표입니다. 시작점은 화살표 방향으로 볼 때 ROI 상단에 더 가까운 선분의 끝에 위치합니다.

**End Point(끝점)**

발견된 선분의 끝점의 x 및 y 좌표입니다.

**Worst Distance Point(최장 거리 지점)**

발견된 선에 포함된 가장 먼 지점의 x 및 y 좌표입니다.

**Worst Distance(최장 거리)**

선에서 가장 먼 포함된 에지 포인트까지의 거리입니다.

**Length(길이)**

선분의 시작점에서 끝점까지 거리입니다.

**Angle(각도)**

x 축과 발견된 선 사이의 각도입니다. 범위는 –180° ~ +180°입니다.

**Average Error(평균 오류)**

포함된 에지 포인트와 발견된 선 사이의 평균 거리입니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

선 감지 도구에는 다음과 같은 다른 상태도 표시될 수 있습니다. "Edge data may not have given a conclusive line fit(에지 데이터가 결정적인 선 적합성을 제공하지 못할 수 있습니다)." 이는 오류가 아니며 도구가 불합격되는 직접적인 원인이 아닙니다. 이 상태가 표시되고 원하는 선이 일관적으로 발견되지 않으면, 원하는 선의 일부가 아닌 에지가 더 적게 발견되도록 도구를 조정하십시오. 예를 들어, ROI를 조정하여 불필요한 부분을 제거하거나, 더 적은 에지가 발견되도록 임계값을 올리거나, 일반적인 Bright Or Dark(밝음 또는 어두움)이 아니라 한정적인 에지 극성을 사용하는 방법이 있습니다.

### 8.6.4 선 감지 도구 사용법

다음 절차에 따라 일반적인 선 감지 검사를 수행할 수 있습니다.

다음 예제는 주사기 바늘이 일직선인지 또는 굽었거나 변형되었거나 너무 짧거나 길지 않은지 확인하는 검사입니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 선 감지 도구를 추가하십시오.
2. 바늘이 포함되도록 ROI를 조정 및 회전하십시오. ROI를 분석 대상 특징점에 수직으로 배치할 때 분석 기능이 최고의 성능을 발휘합니다.
3. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) 바늘 끝이 여분의 점 몇 개가 포함된 상태로 발견될 때까지 슬라이더를 이동하십시오.

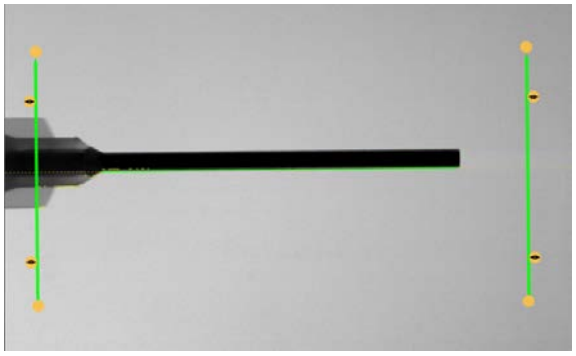


*그림 161: 정상 부품*

4. 에지 극성 설정
   a) **Edge Polarity(에지 극성)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) 밝은 배경에 바늘이 어두운 색이므로 **Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽)**를 선택하십시오.
5. **Test(테스트)** 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Length(길이)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
      이 옵션은 부품이 합격될 최소 길이와 최대 길이를 설정하는 옵션입니다.
   b) **Length(길이)**를 확장하고 슬라이더를 옮겨 허용 길이 범위를 설정하십시오.
   c) **Angle(각도)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
      이 옵션은 부품의 최소 각도와 최대 각도를 설정하는 옵션입니다.
   d) 일직선인 부품만 합격되도록 슬라이더를 이동하거나 각도 범위를 입력하십시오.
6. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

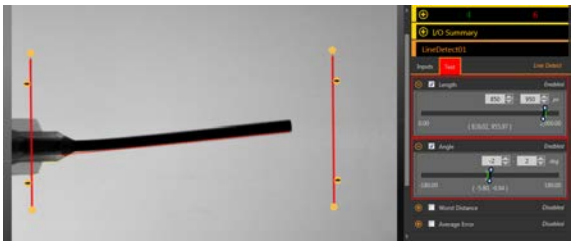


*그림 162: 불량 부품 - 구부러진 바늘*

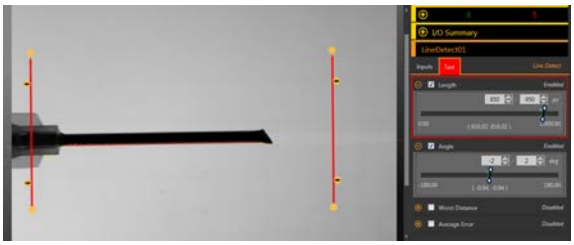


*그림 163: 불량 부품 - 변형된 바늘*

## 8.7 찾기 도구

찾기 도구를 사용하여 부품의 에지를 찾고 이동 및 회전(선택한 경우)을 보정할 수 있습니다.

이 도구는 ROI 선을 따라 첫 번째 에지의 위치를 찾아 표시하고, 관심 특징점 전반에 걸쳐 관련 도구를 일관적으로 배열하고 배치합니다. 회전을 사용하는 경우, 찾기 도구는 도구가 특징점의 에지와 교차하는 각도를 계산하고 다운스트림 도구의 관심 영역(ROI)을 그에 따라 회전시킵니다.

검사에 찾기 도구를 추가하면 검사가 불합격되며 **Use as Reference(기준으로 사용)** 주변에 빨간색 상자가 생깁니다. 이는 기준점을 아직 설정하지 않았기 때문입니다. 찾기 도구를 원하는 대로 설정한 다음 기준점을 설정하십시오.

적용 예: FOV 내에서 이동 및/또는 회전하는 부품에 적합하게 검사 도구 조정

## 8.7.1 찾기 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

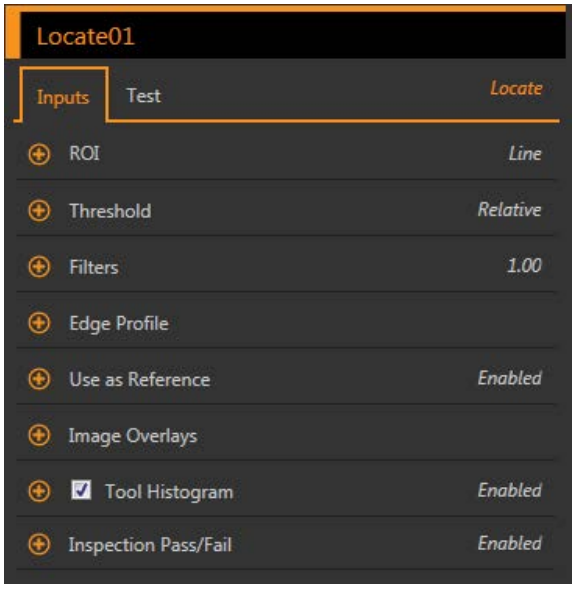



*그림 164: 찾기 도구 - 입력 매개변수*

기준점을 설정하기 전까지는 **Use as Reference(기준으로 사용)** 매개변수가 표시됩니다.

### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.

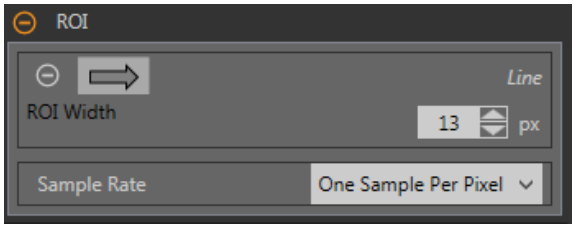



*그림 165: ROI 매개변수*

이 ROI는 검사에 필요할 경우 단축 및 연장하거나 넓힐 수 있는 픽셀의 줄입니다. 도구 분석은 화살표 방향을 따라 이루어집니다. 관심 영역의 폭과 샘플링 주기를 설정합니다. 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 ROI가 자동으로 표시됩니다.

**ROI 폭**

ROI는 최대 전체 화각(FOV)까지 확대할 수 있습니다.

참고:

- 좁은 ROI는 더 빨리 실행되지만 에지를 놓칠 수 있습니다.
- 넓은 ROI는 더 일관적이지만 빠르게 실행되지 않습니다.
- 넓은 ROI는 평균 값/위치를 제공하며, 따라서 반복 재현성이 높아집니다.
- 부품의 회전을 계산하려면 ROI 폭이 13 픽셀 이상이어야 합니다(찾기 도구에 한함).

**샘플링 주기**

샘플링 주기는 픽셀당 샘플의 수를 설정하는 요소입니다(픽셀당 하나의 샘플, 픽셀당 두 개의 샘플 등). 샘플링 주기에 따라 도구의 해상도를 높이며 검사 시간도 늘리는 서브픽셀 해상도가 결정됩니다.



*그림 166: 1픽셀 폭 ROI*

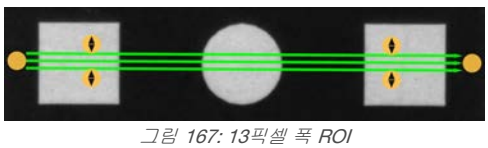


*그림 167: 13픽셀 폭 ROI*

### 임계값

임계값 매개변수는 그레이스케일 전환점을 표시합니다.

이 도구는 픽셀 밝기가 임계값 레벨과 교차하는 에지를 표시합니다. **Threshold Type(임계값 유형)** 목록에서 다음 중 하나를 선택하십시오.

- Absolute(절대)
- Relative(상대) (기본값)
- Edge Strength(에지 강도)

### 임계값 유형: Relative(상대)

상대적인 픽셀 밝기로 에지를 찾아냅니다. 이 값은 기본 임계값 설정입니다.

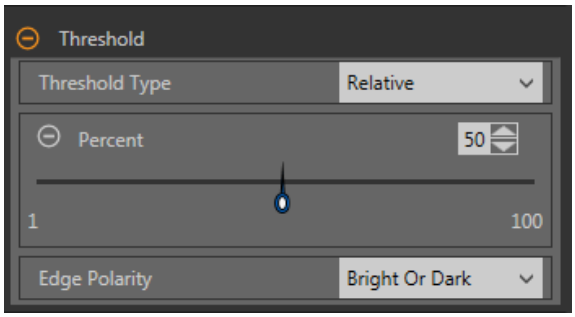



*그림 168: 상대 임계값 매개변수*

ROI를 따라 발견되는 가장 밝은 그레이스케일 레벨은 100%이며 가장 어두운 그레이스케일 레벨은 0%입니다. 상대 임계값은 다른 전환 유형보다 검사 사이의 밝기 변동에 대해 관용도가 높지만, 정확하지 않은 에지를 발견할 가능성이 있습니다.

#### *상대 임계값: 퍼센트*

에지를 표시할 백분율 값을 선택할 수 있습니다.

#### *에지 극성*

에지 극성은 도구에서 찾아내는 에지의 유형을 정의합니다.

- Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright or Dark(밝음 또는 어두움) - 모든 에지를 찾습니다

#### *상대 임계값: 에지 프로파일 그래프*

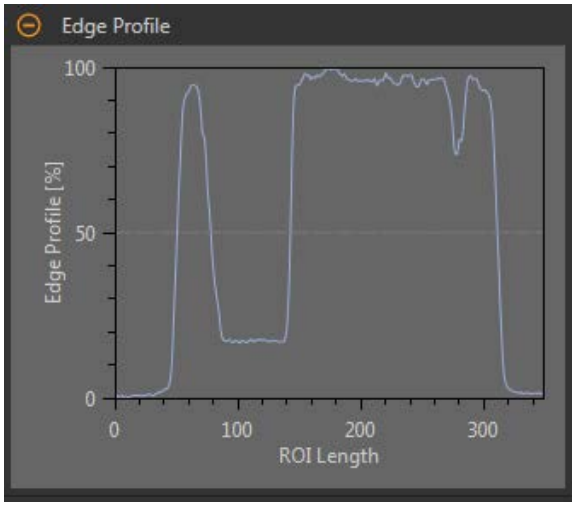



*그림 169: 상대 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

상대 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축은 ROI를 따른 픽셀 밝기로, 0%는 ROI 내에서 가장 어두운 픽셀, 100%는 ROI 내에서 가장 밝은 픽셀입니다. 하늘색 선은 가로 방향 회색 임계값 선에 대응하는 픽셀 밝기의 백분율을 보여줍니다. 임계값 선은 퍼센트 값에 따라 위아래로 움직입니다.

**주의:** 픽셀 밝기가 ROI 내에서 보이는 것에 상대적이므로, 반드시 0% = 순흑색 또는 100% = 순백색임을 의미하지는 않습니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

### 임계값 유형: Absolute(절대)

특정 그레이스케일 레벨에서 에지를 찾습니다.

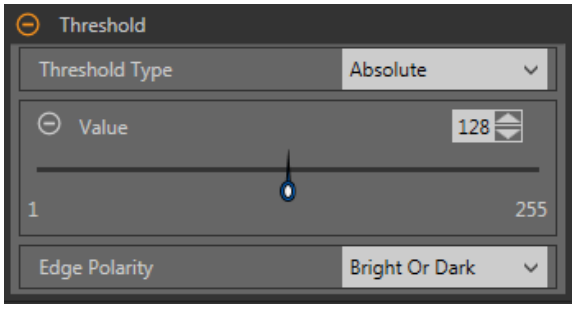



*그림 170: 절대 임계값 매개변수*

절대 임계값은 상대 임계값보다 정확하지 않은 에지를 찾을 가능성이 적긴 하지만, 검사 사이에 밝기 레벨이 변경되면 에지를 놓칠 수 있습니다.

#### *절대 임계값: 값*

특정 그레이스케일 값을 0에서 255 사이의 값으로 입력하십시오.

#### *에지 극성*

에지 극성은 도구에서 찾아내는 에지의 유형을 정의합니다.

- Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright or Dark(밝음 또는 어두움) - 모든 에지를 찾습니다

#### *절대 임계값: 에지 프로파일 그래프*

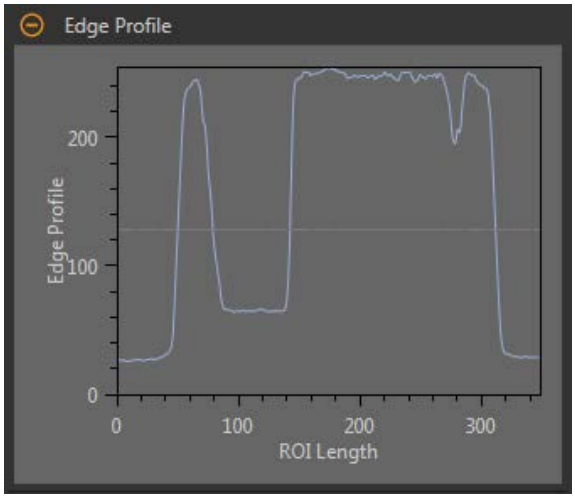



*그림 171: 절대 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

절대 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축은 0 ~ 255 사이의 실제 그레이스케일 값입니다. 하늘색 선은 절대 픽셀 밝기를 나타냅니다. 가로 방향 회색 임계값 선은 임계값에 따라 위아래로 움직입니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

### 임계값 유형: Edge Strength(에지 강도)

그레이스케일 값의 변화 속도를 측정하며, 에지를 찾으려면 뚜렷하게 정의된 전환이 필요합니다.

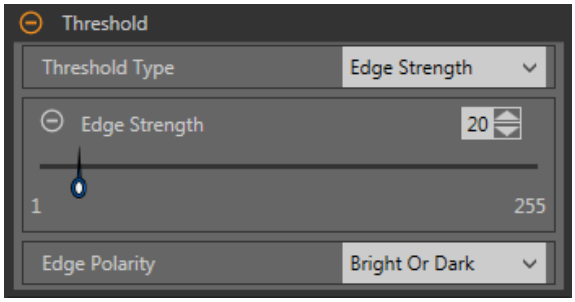



*그림 172: 에지 강도 임계값 매개변수*

에지 강도는 다른 임계값 유형보다 도구 전반에 걸친 밝기 레벨의 완만한 변화를 더 잘 무시하며, 약하거나 완만한 에지를 걸러냅니다.

#### *에지 강도 임계값 에지 강도*

에지 강도 값을 1에서 255 사이의 값으로 입력하십시오.

에지는 밝은 쪽에서 어두운 쪽으로 또는 어두운 쪽에서 밝은 쪽으로 변화하는 속도를 측정하는 에지 강도 방식에 따라 선택됩니다. 에지 강도 임계값을 1에서 255 사이의 범위로 입력하십시오. 기본값은 20입니다. 이 값을 낮추면 도구가 약하고 흐리거나 더 완만한 에지까지 찾아냅니다.

#### *에지 극성*

에지 극성은 도구에서 찾아내는 에지의 유형을 정의합니다.

- Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 아래에서 시작하여 임계값 위로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽으로) - 픽셀 밝기가 임계값 위에서 시작하여 임계값 아래로 넘어가는 에지를 찾습니다
- Bright or Dark(밝음 또는 어두움) - 모든 에지를 찾습니다

#### *에지 강도 임계값 에지 프로파일 그래프*

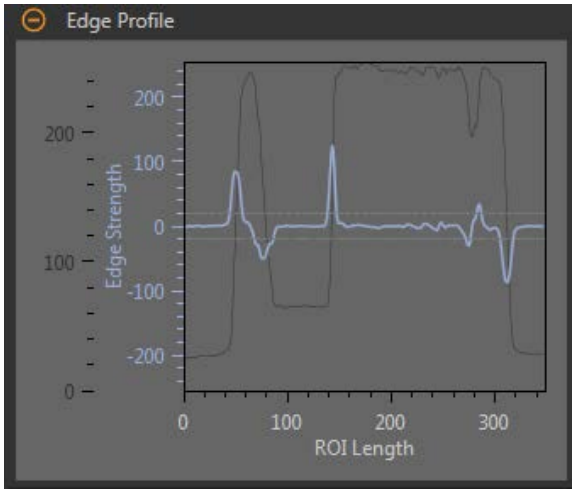



*그림 173: 에지 강도 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

에지 강도 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축에는 두 측정값이 있습니다. 첫 번째는 하늘색 축으로, 픽셀 그레이스케일 값이 변화하는 속도의 척도인 에지 강도를 나타냅니다. 두 번째는 진회색 축으로, 도구 ROI 전반에 걸친 절대 그레이스케일 레벨을 제공하는 에지 프로파일을 나타냅니다. 파란색 선은 ROI를 따른 그레이스케일 값의 변화 속도입니다. 두 개의 가로 방향 회색 선은 에지 강도 임계값 플러스와 마이너스입니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

## 필터

도구 분석에 적용할 필터를 설정합니다.

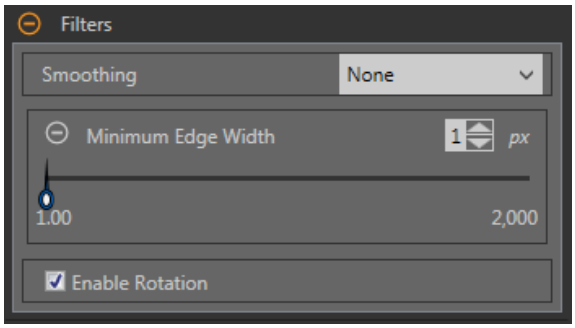



*그림 174: 찾기 도구 필터*

**평활(smoothing)**

ROI 길이에 따라 이동 평균을 실행합니다. 평활은 에지 프로파일에서 급격한 변화를 걸러냅니다.

**주의:** 높은 필터 수를 사용하면 좁은 선의 에지를 놓칠 수 있습니다.

**Minimum Edge Width(최소 에지 폭)**

소규모의 급격한 밝기 변화와 좁고 어둡거나 밝은 띠를 걸러냅니다. 이 필터는 에지를 유효한 것으로 인정하기 전에 추가적인 전환이 없어야 하는 에지 또는 ROI 끝부분 전후의 거리를 판정합니다.

**주의:** 높은 필터 수를 사용하면 좁은 선의 에지를 놓칠 수 있습니다.

**Enable Rotation(회전 사용)**

활성화하면 회전 보정 계산이 실행됩니다. 기준 이미지와 현재 검사 이미지 사이의 차이에 따라 이후 ROI가 회전됩니다.

## 엣지 프로파일

엣지 프로파일(Edge Profile) 그래프는 선택한 임계값 유형에 따라 달라집니다. 엣지 프로파일(Edge Profile) 그래프에 대한 자세한 내용은 임계값 섹션과 특정 임계값 유형을 참조하십시오.

## 기준으로 사용

이 도구를 다른 도구의 기준으로 사용할 것인지 선택합니다.

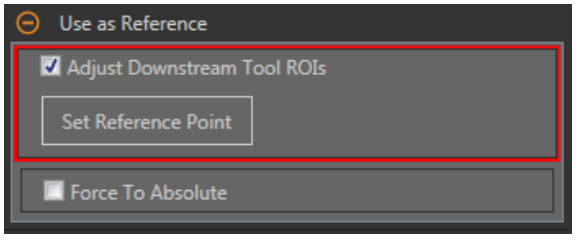



*그림 175: Use As Reference(기준으로 사용) - No Reference Point Set(기준점 설정하지 않음)*

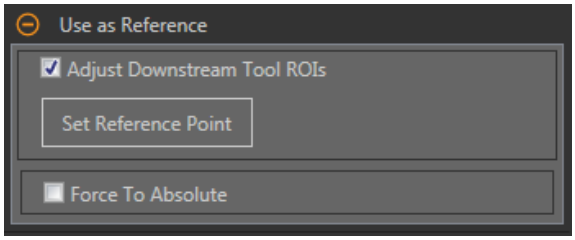



*그림 176: Use As Reference(기준으로 사용) - Reference Point Set(기준점 설정)*

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 선택하면 이 도구 이후에 추가된 도구가 이 도구를 추가 ROI의 위치 설정에 사용합니다.

**Set Reference Point(기준점 설정)** 버튼을 클릭하여 도구가 관련 도구에 영향을 주도록 해야 하며, 그렇지 않으면 모든 관련 도구가 불합격됩니다. 도구 매개변수에 기준점에 영향을 주는 변화가 있었다면 기준점을 다시 설정해야 합니다.

**Force to Absolute(절대값 강제 적용)**

**Force to Absolute(절대값 강제 적용)**를 선택하면 이 도구가 상대 위치에서 절대 위치로 변경됩니다.

사용하지 않을 경우, ROI 포지션 자체가 다른 위치 검사 툴과는 독립적으로 실행됩니다.

## 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석 또는 ROI를 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다.

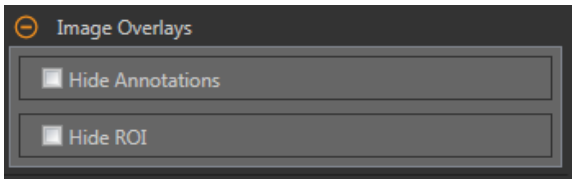



*그림 177: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.

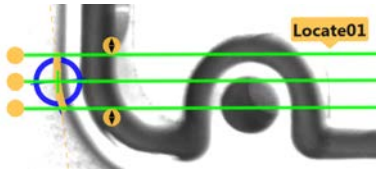



*그림 178: 찾기 도구 주석 표시*

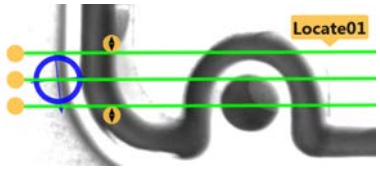



*그림 179: 찾기 도구 주석 숨김*

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

## 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

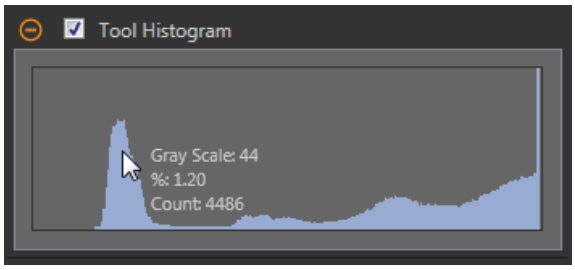



*그림 180: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

## 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

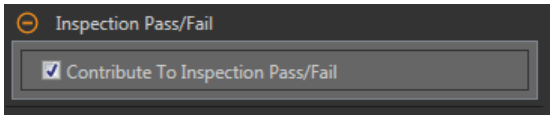



*그림 181: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.7.2 찾기 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

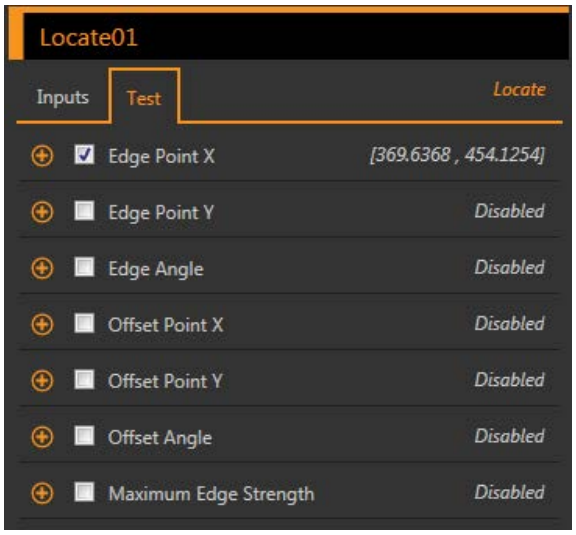



*그림 182: 찾기 도구 - 테스트 매개변수*

**Edge Point X(에지 포인트 X)**

에지 포인트의 x 좌표이며, 찾기 도구에서 첫 번째로 발견된 적합한 에지입니다.

**Edge Point Y(에지 포인트 Y)**

에지 포인트의 y 좌표이며, 찾기 도구에서 첫 번째로 발견된 적합한 에지입니다.

**Edge Angle(에지 각도)**

찾기 도구가 부품과 교차하는 수평선과 관련된 각도입니다.

**Offset Point X(오프셋 지점 X)**

현재 에지 포인트와 기준점 사이의 x 차원 오프셋입니다.

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 활성화한 경우에 사용 가능합니다.

**Offset Point Y(오프셋 지점 Y)**

현재 에지 포인트와 기준점 사이의 y 차원 오프셋입니다.

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 활성화한 경우에 사용 가능합니다.

**Offset Angle(오프셋 각도)**

현재 에지 각도와 기준점 각도 사이의 각도 차이입니다.

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 활성화한 경우에 사용 가능합니다.

**Maximum Edge Strength(최대 에지 강도)**

현재 에지 포인트에서 얼마나 많은 밝음/어두움 대비가 발견되는지 결정하는 척도입니다. 큰 수는 그레이스케일 값이 급속하게 변하는 에지를 나타냅니다.

Threshold(임계값)를 Edge Strength(에지 강도)로 설정한 경우에 사용 가능합니다.

## 8.7.3 찾기 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**에지 포인트**

에지 포인트의 x 및 y 좌표이며, 찾기 도구에서 첫 번째로 발견된 적합한 에지입니다.

**Edge Angle(에지 각도)**

찾기 도구가 부품과 교차하는 수평선과 관련된 각도입니다.

**오프셋**

에지 포인트와 기준점 사이의 오프셋입니다.

**Offset(오프셋)**을 확장하면 기준점의 좌표, 기준 각도, 오프셋 지점, 오프셋 각도를 확인할 수 있습니다.

**최대 엣지 강도**

도구에서 관찰된 가장 큰 값 변화 속도입니다.

Threshold Type(임계값 유형)을 Edge Strength(엣지 강도)로 설정한 경우에 사용 가능합니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 8.7.4 찾기 도구 사용법

찾기 검사 예인 다음 절차에 따라 화각 내에서 이동하는 대상을 조정함으로써, 찾기 도구를 따르는 영상 도구를 정확하게 배치할 수 있습니다.

다음은 찾기 도구를 사용하여 약병의 위치를 판정하는 절차입니다. 약병 위치 정보를 사용하여 세 에지 도구와 두 측정 도구로 마개의 위치를 판정할 수 있습니다. 찾기 도구는 매 검사마다 대상 약병이 좌우로 이동하더라도 Edge02 및 Edge03 도구가 약병 옆에(위가 아니라) 정확히 배치되도록 보장할 목적으로 사용됩니다. 에지 도구와 측정 도구의 자세한 설정 방법은 *에지 및 측정 도구 사용법* (81페이지)을 참조하십시오.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 찾기 도구를 추가하십시오.
2. ROI 위치, 길이, 폭 조정
   a) 약병 옆을 가로질러 가로로 ROI를 배치하십시오.
   b) **ROI Width(ROI 폭)**는 기본값(13 px) 그대로 두십시오.

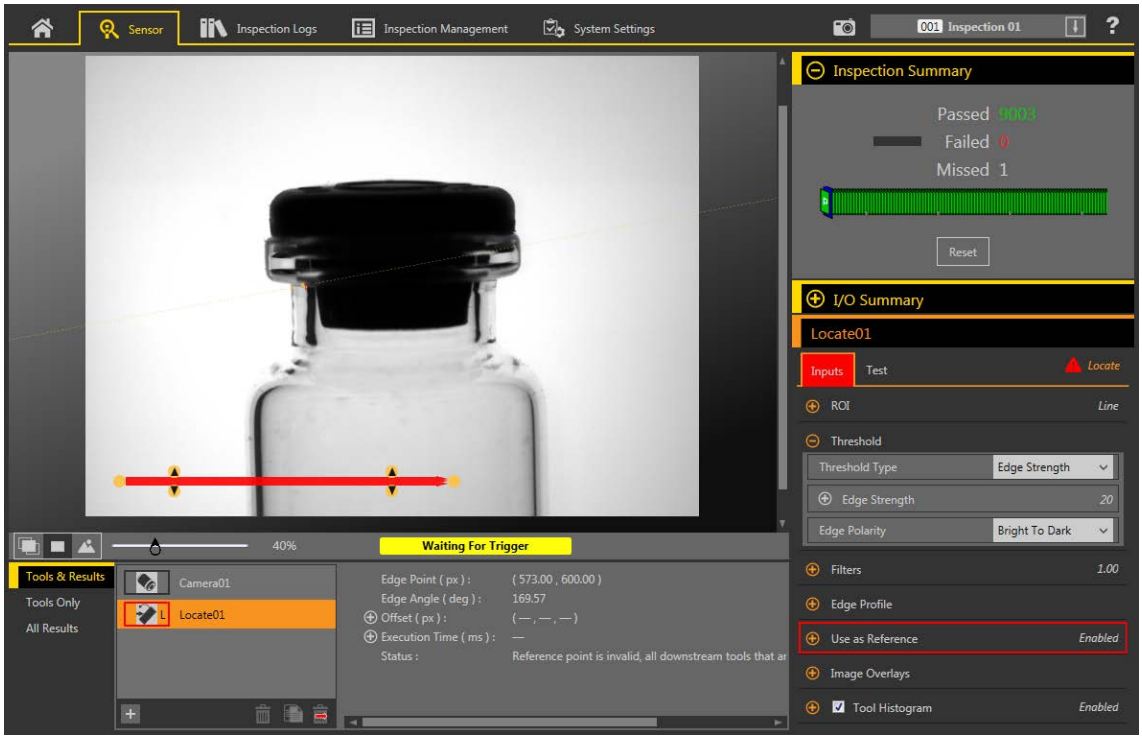



*그림 183: 찾기 ROI*

3. 도구를 배치하려는 에지를 찾으십시오.
   a) **Edge Profile(에지 프로파일)** 매개변수를 확장하십시오. 나머지 단계에서 그래프를 길잡이로 사용할 수 있습니다.
      원하는 에지를 확실하게 찾으려면, 입력 변화에 따른 Edge Profile(에지 프로파일) 그래프의 변화를 잘 관찰하십시오. 그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다. 가로 방향 회색 선이 임계값 퍼센트입니다.
   b) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   c) **Threshold Type(임계값 유형)** 목록에서 **Edge Strength(에지 강도)**를 선택하십시오.
   d) **Edge Polarity(에지 극성)** 목록에서 **Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽)**를 선택하십시오.
   e) 원하는 에지만 발견될 때까지 **Edge Strength(에지 강도)**를 조정하십시오. 이 예제에서는 20이 그 값입니다.
4. **Filters(필터)**를 확장하고 **Smoothing(평활)**을 **Smooth3**으로 설정하여 에지 프로파일 내의 급격한 변화를 걸러내십시오.

5. 기준점 설정
   a) **Use as Reference(기준으로 사용)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**는 활성화되도록 선택 상태(기본값)로 두십시오.
   c) **Set Reference Point(기준점 설정)**를 클릭하십시오.

   이미지 창의 기준점 위치에 파란색 원이 표시되며, 이후 모든 도구에서 해당 지점을 기준으로 사용하게 됩니다.

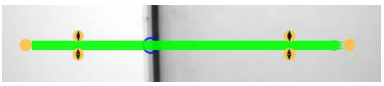


*그림 184: 기준점*

6. 파란색 원이 원하는 기준점에 표시되지 않는다면, 3 ~ 5단계를 반복하여 원하는 기준점을 찾을 때까지 매개변수를 조정하십시오.
7. 마개 상단을 감지하기 위한 에지 도구를 추가하십시오.



*그림 185: 마개 상단의 에지 도구*

8. 약병 왼쪽의 입구 하단을 감지하기 위한 에지 도구를 추가하십시오.



*그림 186: 약병 왼쪽의 에지 도구*

9. 약병 오른쪽의 입구 하단을 감지하기 위한 에지 도구를 추가하십시오.



*그림 187: 약병 오른쪽의 에지 도구*

10. Edge02(약병 왼쪽)에서 Edge03(약병 오른쪽)까지 측정하기 위한 측정 도구를 추가하십시오.




*그림 188: Edge02에서 Edge03까지의 측정 도구*

11. Edge01에서 Measure01까지 측정하여 약병 내 마개의 위치를 판정하기 위한 측정 도구를 추가하십시오.



*그림 189: Edge01에서 Measure01까지의 측정 도구*

12. Measure02 **Test(테스트)** 매개변수를 조정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
    a) **Test(테스트)** 탭에서 **Distance Y(거리 Y)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
    b) 슬라이더를 녹색 선 위아래로 조금씩 움직여 거리의 매우 미세한 변동도 수용할 수 있도록 하십시오.

> **주의:** 녹색 막대는 현재 거리를 나타내며, 연회색 배경은 시간 경과에 따른 거리를 나타냅니다.

13. 을 클릭하면 모든 ROI가 동시에 표시됩니다.

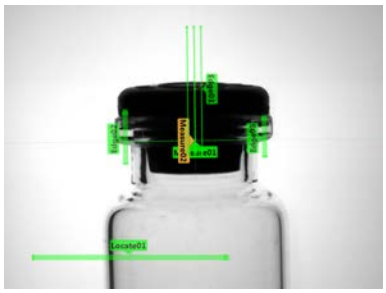


*그림 190: 모든 도구 표시 상태*

14. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

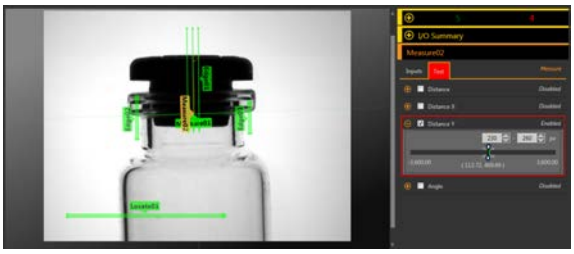


*그림 191: 불량 부품 - 마개가 너무 높음*

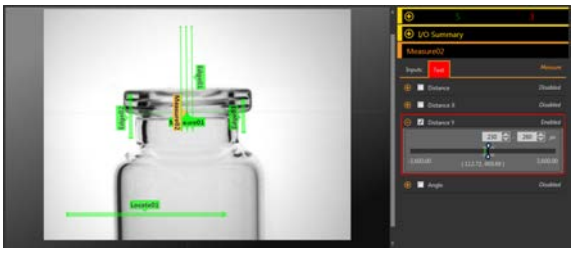


*그림 192: 불량 부품 - 마개 누락*

## 8.8 매치 도구

매치 도구를 사용하여 패턴, 형상 또는 부품이 기준 패턴과 일치하는지 확인할 수 있습니다. 매치 도구는 또한 다운스트림 도구(선택한 경우)의 변환과 회전을 보정할 수도 있습니다.

기준 패턴은 설정 도중 학습됩니다. 기준 패턴에는 영숫자 문자, 로고 또는 기타 다른 형상이 포함될 수 있습니다. 검사 도중 센서는 검사 중인 각 부품 또는 포장이 기준 패턴과 일치하는지 확인합니다. 예상되는 패턴의 수도 결정할 수 있습니다.

검사에 매치 도구를 추가하면 검사가 불합격되며 **Pattern(패턴)** 주변에 빨간색 상자가 생깁니다. 이는 기준점을 아직 학습시키지 않았기 때문입니다. 찾기 ROI를 원하는 대로 구성한 다음 기준 패턴을 학습시키십시오.

적용 예:

- 날짜/로트 코드 검사
- 레이블 검사
- 부품 에칭 검사
- 부품 방향 검사
- 부품 형상 검사

## 8.8.1 매치 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

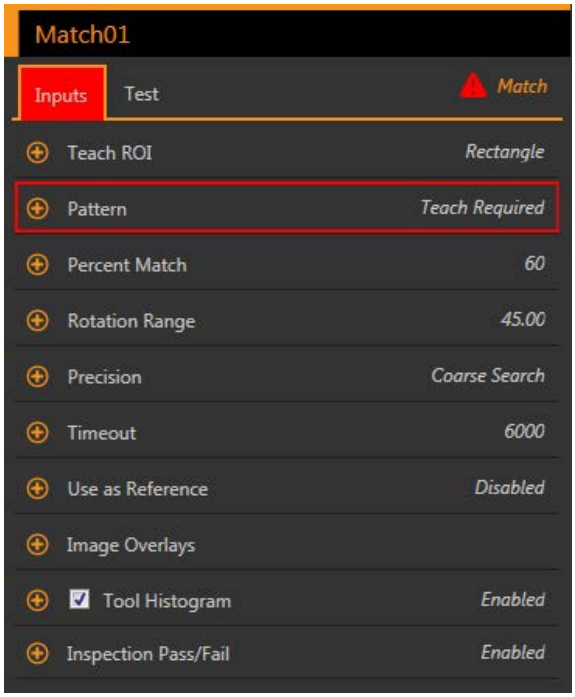



*그림 193: 매치 도구 - 입력 매개변수*

### 검색 ROI

검색 관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.

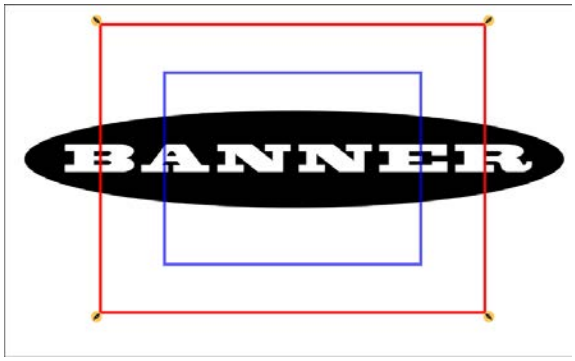



*그림 194: 검색 ROI*

검색 ROI는 항상 직사각형 형태인 빨간색 또는 녹색 상자로 표시됩니다. 기본적으로 검색 ROI는 파란색으로 표시되는 학습 ROI보다 20% ~ 30% 큽니다. 센서는 검색 ROI 내에서만 매치를 검색합니다.

필요에 따라 검사에 적합하게 검색 ROI의 크기를 조정하십시오.

### Teach ROI

티칭된 ROI는 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서에서 기준 패턴을 학습하는 데 사용합니다.




*그림 195: 티칭 ROI*

기준 패턴으로 사용할 특징점 주변의 ROI를 크기 조정 및 회전 시킬 수 있습니다. **Parameters(매개변수)** 창에서 **학습 ROI**를 확장하고 원하는 형상을 선택하여 ROI의 형상을 필요에 따라 정사각형, 타원, 원으로 바꿀 수 있습니다. 매치 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 학습 ROI가 자동으로 표시됩니다.

## Pattern(패턴)

센서에서 찾을 기준 패턴을 표시합니다. 매치 도구에는 학습이 필요합니다. **Teach(학습)**를 클릭하여 매치 도구 기준을 설정하고 기준 패턴을 표시할 수 있습니다.

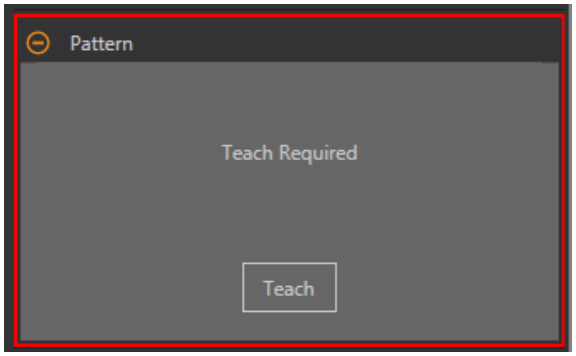



*그림 196: 학습 필요*

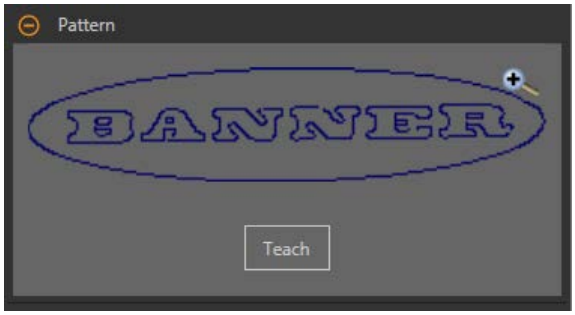



*그림 197: 패턴 학습 완료*

학습을 실행하여 기준 패턴을 티칭시키기 전까지는 빨간색 오류가 표시됩니다. 새로운 패턴을 추가하는 경우 기준 패턴을 다시 티칭시켜야 합니다.

## Percent Match(일치율)

매치의 품질을 나타내는 일치율을 설정하십시오(10%는 약간의 일치, 100%는 완벽한 일치). 기본값은 60%입니다.

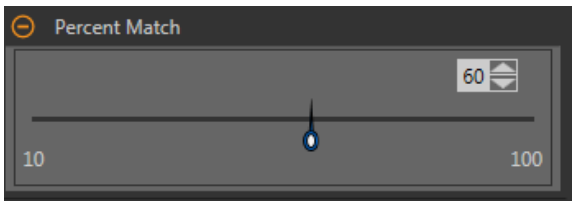



*그림 198: Percent Match(일치율)*

## 회전 범위

패턴을 회전시켜도 기준 이미지에 대한 일치로 간주할 수 있는 회전 범위를 선택합니다. 기본값은 45도입니다.




*그림 199: 회전 범위*

회전 범위가 클수록 도구의 실행 시간이 길어집니다. 일반적으로, 이는 검사의 실행 시간이 길어짐을 의미합니다.

## Precision(정밀도)

**Fine Search(정밀 검색)** 또는 **Coarse Search(대략적 검색)** 중에서 하나를 선택하십시오. Course Search(대략적 검색)가 기본값입니다. Fine Search(정밀 검색)는 느리지만 더 정확한 결과를 제공합니다.

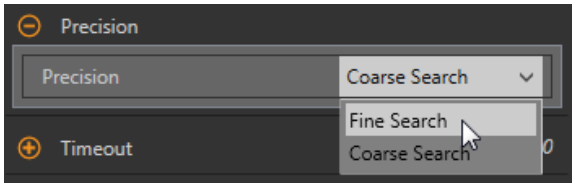



*그림 200: Precision(정밀도)*

## 시간 초과

도구에서 중지하기 전까지 패턴을 찾을 시간을 설정합니다.

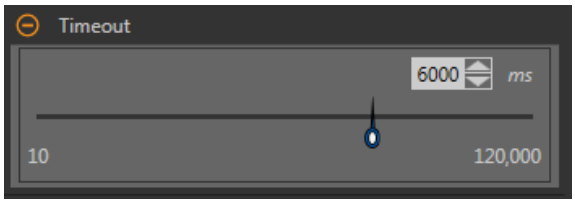



*그림 201: 시간 초과*

## 기준으로 사용

이 도구를 다른 도구의 기준으로 사용할 것인지 선택합니다.

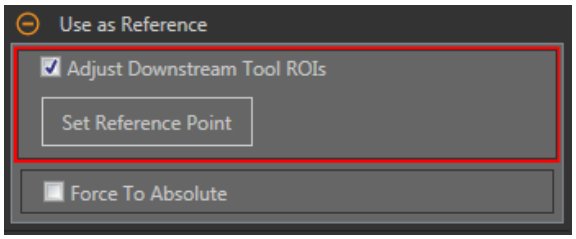



*그림 202: Use As Reference(기준으로 사용) - No Reference Point Set(기준점 설정하지 않음)*

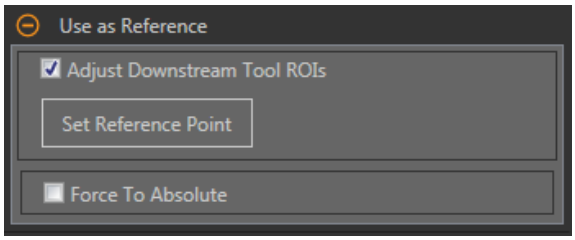



*그림 203: Use As Reference(기준으로 사용) - Reference Point Set(기준점 설정)*

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 선택하면 이 도구 이후에 추가된 도구가 이 도구를 추가 ROI의 위치 설정에 사용합니다.

**Set Reference Point(기준점 설정)** 버튼을 클릭하여 도구가 관련 도구에 영향을 주도록 해야 하며, 그렇지 않으면 모든 관련 도구가 불합격됩니다. 도구 매개변수에 기준점에 영향을 주는 변화가 있었다면 기준점을 다시 설정해야 합니다.

**Force to Absolute(절대값 강제 적용)**

**Force to Absolute(절대값 강제 적용)**를 선택하면 이 도구가 상대 위치에서 절대 위치로 변경됩니다.

사용하지 않을 경우, ROI 포지션 자체가 다른 위치 검사 툴과는 독립적으로 실행됩니다.

## 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석 또는 ROI를 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다.

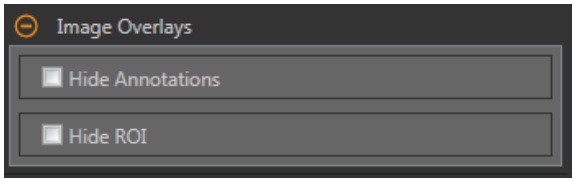



*그림 204: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.



*그림 205: 매치 도구 주석 표시*



*그림 206: 매치 도구 주석 숨김*

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

### 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

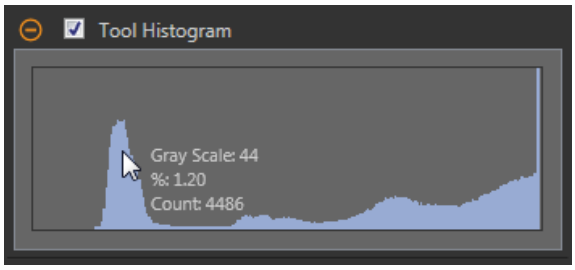



*그림 207: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

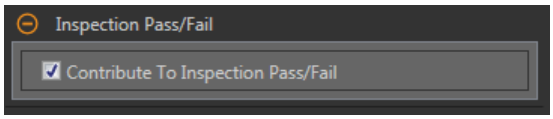



*그림 208: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.8.2 매치 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

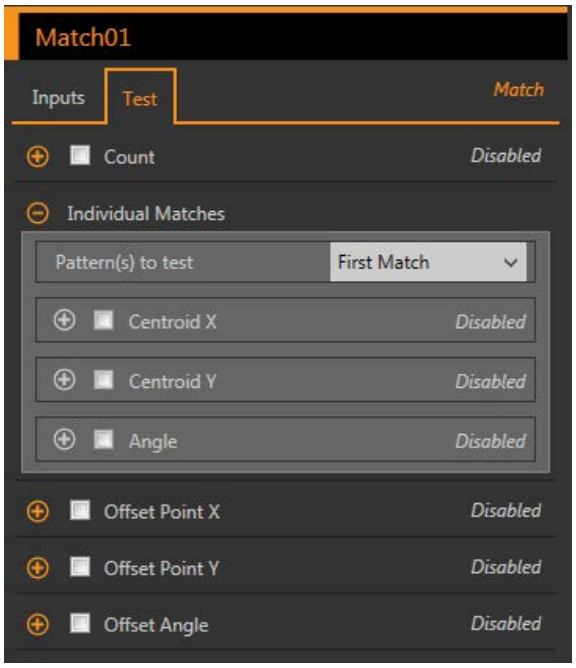



*그림 209: 매치 도구 - 테스트 매개변수*

**Count(개수)**

매칭 패턴의 수입니다.

**Individual Matches(개별 매치)**

특정 매치 - **First Match(첫 번째 매치)** 또는 **Specific Match(특정 매치)**를 선택하십시오.

Centroid X(중심 X) - 선택한 매치의 무게 중심 지점의 x 축상 위치입니다.

Centroid Y(중심 Y) - 선택한 매치의 무게 중심 지점의 y 축상 위치입니다.

Angle(각도) - 매칭 개체가 회전된 각도입니다.

**Offset Point X(오프셋 지점 X)**

현재 매치와 기준점 사이의 x 차원 오프셋입니다.

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 활성화한 경우에 사용 가능합니다.

**Offset Point Y(오프셋 지점 Y)**

현재 매치와 기준점 사이의 y 차원 오프셋입니다.

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 활성화한 경우에 사용 가능합니다.

**Offset Angle(오프셋 각도)**

현재 각도와 기준점 각도 사이의 각도 차이입니다.

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 활성화한 경우에 사용 가능합니다.

## 8.8.3 매치 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Count(개수)**

매칭 패턴의 수입니다.

**Percentage Range(퍼센트 범위)**

발견된 개체가 기준 개체와 일치할 확률입니다. **Percentage Range(퍼센트 범위)**를 확장하면 ROI 내에서 발견된 개체의 중심(중심점), 각도, 일치율을 볼 수 있습니다.

**Offset(오프셋)**

매치와 기준점 사이의 오프셋입니다.

**Adjust Downstream Tool ROIs(다운스트림 도구 ROI 조정)**를 활성화한 경우에 사용 가능합니다.

**Offset(오프셋)**을 확장하면 기준점의 좌표, 기준 각도, 오프셋 지점, 오프셋 각도를 확인할 수 있습니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 8.8.4 매치 도구 사용법

다음 절차는 매치 검사를 수행하는 예입니다. 매치 도구에는 설정 도중 학습시켜야 하는 기준 패턴이 필요합니다.

매치 도구는 두 개의 ROI를 사용합니다. 더 큰 녹색/빨간색 ROI는 검색 ROI로, 센서에서 원하는 특징점을 검색할 영역을 정의합니다. 이 ROI는 회전할 수 없으며 항상 정사각형입니다. 더 작은 파란색 ROI는 티칭 ROI입니다. 이 ROI는 센서에서 찾을 특징점을 정의하는 데 사용됩니다.

매치 도구를 사용하기 전에 원하는 특징점(기준 패턴)을 학습시켜야 합니다. 매치 도구를 설정할 때는 트리거 속도를 늦추거나 트리거를 외부로 설정하는 것이 편리할 수 있습니다.

**주의:** 트리거를 내부로 설정하면, 학습을 실행할 때와 Vision Manager에서 학습된 특징점을 사용하여 부품을 검사할 때 지연이 생깁니다. 센서를 티칭하는 데 걸리는 시간은 **Tools & Results(도구 및 결과)** 또는 **All Results(모든 결과)**에 표시되는 검사 시간에 포함되지 않습니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 매치 도구를 추가하십시오.
   기준 패턴을 학습시키기 전까지는 검사가 실패하며 경고가 표시됩니다.

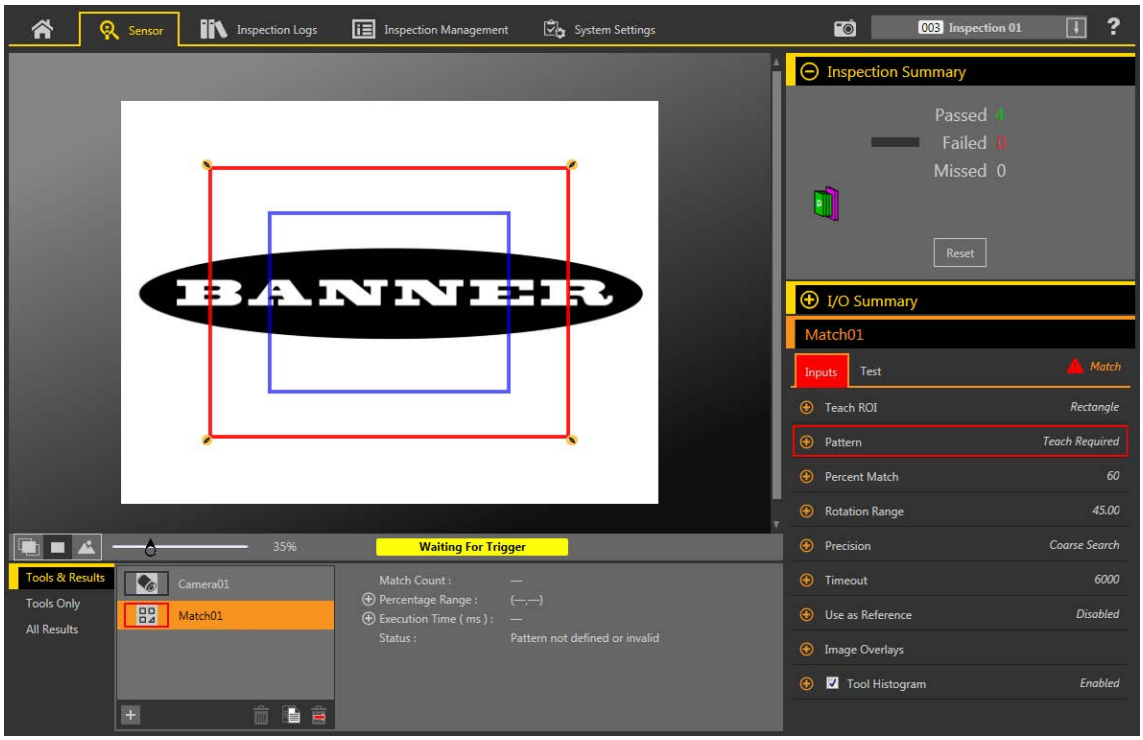



*그림 210: 매치 도구 기본값*

2. 기준 패턴으로 사용할 특징점이 포함되도록 학습 ROI를 조정하십시오. 이 예에서 관심 특징점은 Banner 로고입니다.
   a) **Teach ROI(학습 ROI)**를 확장하고 타원을 선택하십시오.
   b) 특징점 주변으로 ROI를 크기 조정 및 회전 시키십시오.
3. **Parameters(매개변수)** 창에서 **Pattern(패턴)**을 확장하고 **Teach(학습)**를 클릭하십시오.

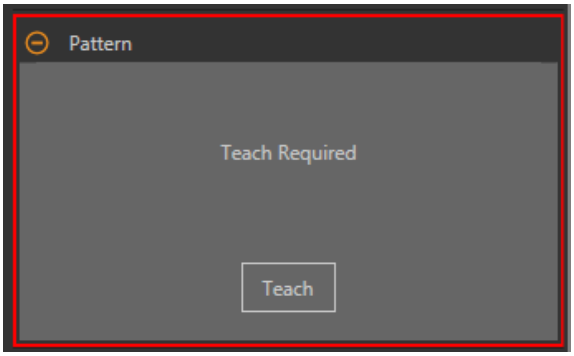



*그림 211: 학습 필요*




*그림 212: 패턴 학습 완료*

**주의:** 검사에 둘 이상의 매치 도구를 사용하는 경우, 한 번에 하나의 매치 도구만 학습시켜야 합니다.

"Applying Changes(변경 내용 저장)"가 표시된 다음, **Pattern(패턴)** 창에 기준 패턴이 표시되고 **Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 하나의 매치가 표시됩니다.

4. 필요에 따라 2, 3단계를 반복하여 특징점을 재차 학습시키십시오.

5. FOV를 채우도록 검색 ROI를 조정하십시오.




*그림 213: 학습 및 검색 ROI 구성 완료*

6. **Percent Match(일치율)**를 확장하고 99로 설정하십시오.
   발견된 패턴이 티칭된 기준 패턴과 긴밀하게 일치해야 합니다.
7. **Rotation Range(회전 범위)**를 확장하고 90으로 설정하십시오.
   발견된 패턴을 90도까지 회전시켜도 검사가 합격될 수 있습니다.

**주의:** Rotation Range(회전 범위)와 Percent Match(일치율)는 서로 연동됩니다. Percent Match(일치율)이 높을수록, 합격 가능한 Rotation Range(회전 범위)는 줄어듭니다. 이 예제에서 99% 매치는 글자 누락으로 불합격되지만 45도 회전된 매치는 합격됩니다.

8. **Test(테스트)** 탭에서 **Count(개수)** 확인란을 선택하여 **Count(개수)** 매개변수를 활성화하십시오.
9. **Count(개수)**를 확장하고 최소값 1, 최대값 1로 설정하십시오.
   검사가 합격되려면 단 하나의 매칭 패턴만 발견되어야 합니다.
10. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

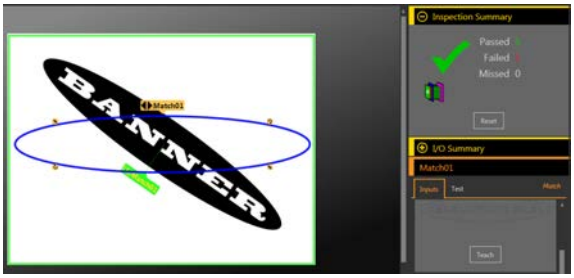



*그림 214: 회전된 정상 부품*

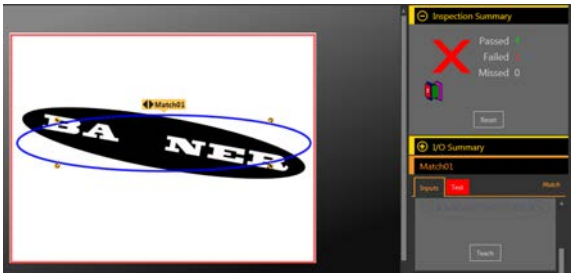



*그림 215: 불량 부품 - 글자 누락*

### 8.8.5 매치 도구와 함께 원격 티칭 사용

같은 검사에서 여러 매치 도구를 사용하는 경우, 원격 학습은 동일한 트리거를 사용하여 동시에 모든 매치 도구를 티칭시킵니다.

티칭하는 데 걸리는 시간은 **Tools & Results(도구 및 결과)** 및 **All Results(모든 결과)**에 표시되는 검사 시간에 포함됩니다.

1. 검사와 매치 도구를 원하는 대로 설정하십시오.
2. Vision Manager에서 다섯 개의 사용자 정의 I/O 중 하나를 **Remote Teach(원격 학습)**로 설정해야 합니다.
3. 원격 학습 입력을 절환하십시오. 다음 유효한 트리거 입력이 있으면 원격 학습이 티칭됩니다. 이 때가 새로운 매치 패턴이 티칭되는 시기입니다.

## 8.9 개체 도구

개체 도구를 사용하여 ROI에 있는 어둡고 밝은 세그먼트의 길이를 감지하고 측정할 수 있습니다.

개체 도구는 ROI를 따라 모든 어둡고 밝은 세그먼트의 폭을 측정하며, 각 세그먼트의 중간점을 계산하고, 세그먼트의 총 수를 셉니다. 중간점 위치는 측정 도구에 대한 입력으로 사용할 수 있습니다. 각 세그먼트마다 고유의 크기 제한을 설정하거나, 모든 세그먼트에 동일한 크기 제한을 적용할 수 있습니다.

적용 예:

- 레이블의 폭 측정

- 컨베이어에서 상자의 중심 위치 파악
- 스탬핑된 금속 부품 사이의 간격 측정

## 8.9.1 개체 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.




*그림 216: 개체 도구 - 입력 매개변수*

### ROI

관심 영역(ROI)은 이미지에 포함된 사용자 정의 픽셀 그룹으로 센서의 분석 대상입니다.

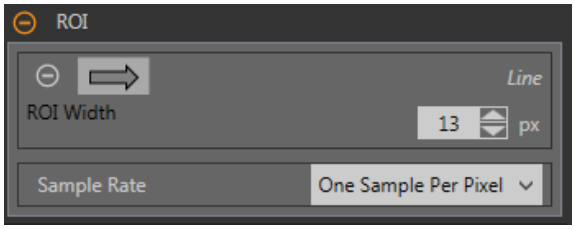



*그림 217: ROI 매개변수*

이 ROI는 검사에 필요할 경우 단축 및 연장하거나 넓힐 수 있는 픽셀의 줄입니다. 도구 분석은 화살표 방향을 따라 이루어집니다. 관심 영역의 폭과 샘플링 주기를 설정합니다. 도구를 추가하면 **Image(이미지)** 창에 ROI가 자동으로 표시됩니다.

**ROI 폭**

ROI는 최대 전체 화각(FOV)까지 확대할 수 있습니다.

참고:

- 좁은 ROI는 더 빨리 실행되지만 에지를 놓칠 수 있습니다.
- 넓은 ROI는 더 일관적이지만 빠르게 실행되지 않습니다.
- 넓은 ROI는 평균 값/위치를 제공하며, 따라서 반복 재현성이 높아집니다.
- 부품의 회전을 계산하려면 ROI 폭이 13 픽셀 이상이어야 합니다(찾기 도구에 한함).

**샘플링 주기**

샘플링 주기는 픽셀당 샘플의 수를 설정하는 요소입니다(픽셀당 하나의 샘플, 픽셀당 두 개의 샘플 등). 샘플링 주기에 따라 도구의 해상도를 높이며 검사 시간도 늘리는 서브픽셀 해상도가 결정됩니다.



*그림 218: 1픽셀 폭 ROI*

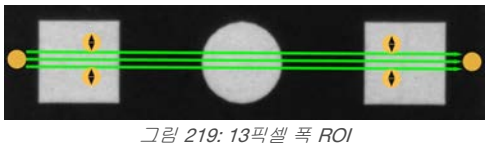


*그림 219: 13픽셀 폭 ROI*

### 임계값

임계값 매개변수는 그레이스케일 전환점을 표시합니다.

이 도구는 픽셀 밝기가 임계값 레벨과 교차하는 에지를 표시합니다. **Threshold Type(임계값 유형)** 목록에서 다음 중 하나를 선택하십시오.

- Absolute(절대)
- Relative(상대) (기본값)
- Edge Strength(에지 강도)

### 임계값 유형: Relative(상대)

상대적인 픽셀 밝기로 에지를 찾아냅니다. 이 값은 기본 임계값 설정입니다.

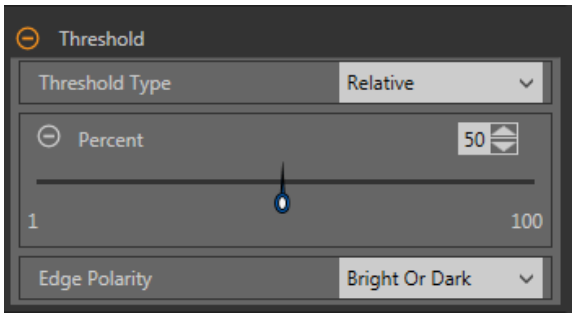



*그림 220: 상대 임계값 매개변수*

ROI를 따라 발견되는 가장 밝은 그레이스케일 레벨은 100%이며 가장 어두운 그레이스케일 레벨은 0%입니다. 상대 임계값은 다른 전환 유형보다 검사 사이의 밝기 변동에 대해 관용도가 높지만, 정확하지 않은 에지를 발견할 가능성이 있습니다.

#### *상대 임계값: 퍼센트*

에지를 표시할 백분율 값을 선택할 수 있습니다.

#### *개체 유형*

검사에서 찾을 개체 유형을 선택할 수 있습니다.

- **Bright(밝음)** - 임계값보다 밝은 개체를 찾습니다
- **Dark(어두움)** - 임계값보다 어두운 개체를 찾습니다
- **Bright or Dark(밝음 또는 어두움)** - 모든 개체를 찾습니다

#### *상대 임계값: 에지 프로파일 그래프*

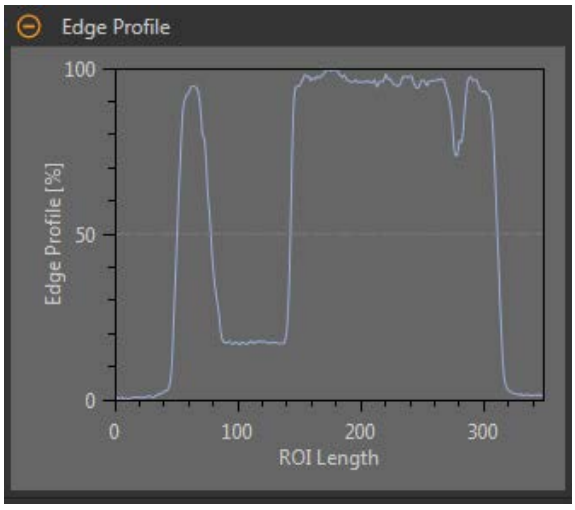



*그림 221: 상대 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

상대 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축은 ROI를 따른 픽셀 밝기로, 0%는 ROI 내에서 가장 어두운 픽셀, 100%는 ROI 내에서 가장 밝은 픽셀입니다. 하늘색 선은 가로 방향 회색 임계값 선에 대응하는 픽셀 밝기의 백분율을 보여줍니다. 임계값 선은 퍼센트 값에 따라 위아래로 움직입니다.

**주의:** 픽셀 밝기가 ROI 내에서 보이는 것에 상대적이므로, 반드시 0% = 순흑색 또는 100% = 순백색임을 의미하지는 않습니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

### 임계값 유형: Absolute(절대)

특정 그레이스케일 레벨에서 에지를 찾습니다.

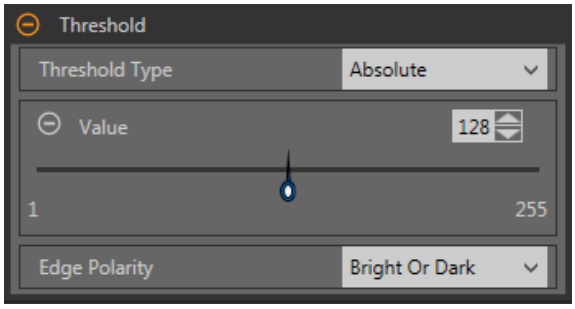



*그림 222: 절대 임계값 매개변수*

절대 임계값은 상대 임계값보다 정확하지 않은 에지를 찾을 가능성이 적긴 하지만, 검사 사이에 밝기 레벨이 변경되면 에지를 놓칠 수 있습니다.

#### *절대 임계값: 값*

특정 그레이스케일 값을 0에서 255 사이의 값으로 입력하십시오.

#### *개체 유형*

검사에서 찾을 개체 유형을 선택할 수 있습니다.

- **Bright(밝음)** - 임계값보다 밝은 개체를 찾습니다
- **Dark(어두움)** - 임계값보다 어두운 개체를 찾습니다
- **Bright or Dark(밝음 또는 어두움)** - 모든 개체를 찾습니다

#### *절대 임계값: 에지 프로파일 그래프*

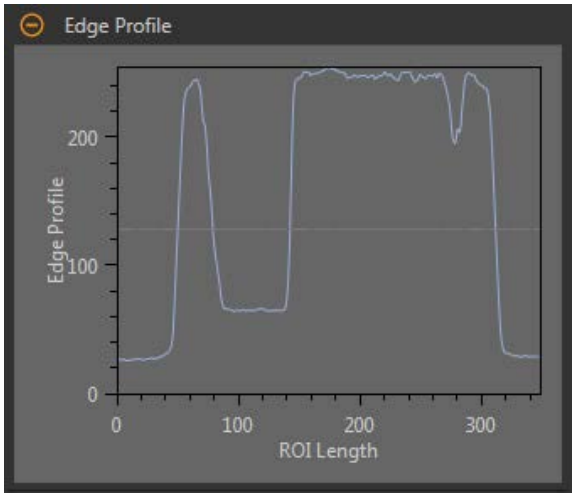



*그림 223: 절대 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

절대 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축은 0 ~ 255 사이의 실제 그레이스케일 값입니다. 하늘색 선은 절대 픽셀 밝기를 나타냅니다. 가로 방향 회색 임계값 선은 임계값에 따라 위아래로 움직입니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

### 임계값 유형: Edge Strength(에지 강도)

그레이스케일 값의 변화 속도를 측정하며, 에지를 찾으려면 뚜렷하게 정의된 전환이 필요합니다.




*그림 224: 에지 강도 임계값 매개변수*

에지 강도는 다른 임계값 유형보다 도구 전반에 걸친 밝기 레벨의 완만한 변화를 더 잘 무시하며, 약하거나 완만한 에지를 걸러냅니다.

### *에지 강도 임계값 에지 강도*

에지 강도 값을 1에서 255 사이의 값으로 입력하십시오.

에지는 밝은 쪽에서 어두운 쪽으로 또는 어두운 쪽에서 밝은 쪽으로 변화하는 속도를 측정하는 에지 강도 방식에 따라 선택됩니다. 에지 강도 임계값을 1에서 255 사이의 범위로 입력하십시오. 기본값은 20입니다. 이 값을 낮추면 도구가 약하고 흐리거나 더 완만한 에지까지 찾아냅니다.

### *개체 유형*

검사에서 찾을 개체 유형을 선택할 수 있습니다.

- **Bright(밝음)** - 임계값보다 밝은 개체를 찾습니다
- **Dark(어두움)** - 임계값보다 어두운 개체를 찾습니다
- **Bright or Dark(밝음 또는 어두움)** - 모든 개체를 찾습니다

### *에지 강도 임계값 에지 프로파일 그래프*

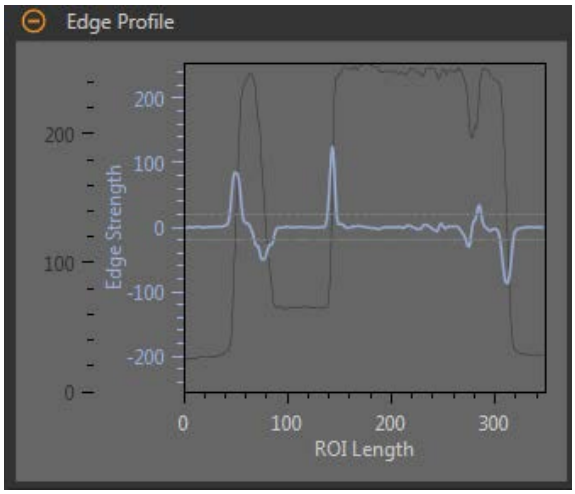



*그림 225: 에지 강도 임계값 - 에지 프로파일 그래프*

에지 강도 임계값에서 x 축은 ROI의 길이이며, y 축에는 두 측정값이 있습니다. 첫 번째는 하늘색 축으로, 픽셀 그레이스케일 값이 변화하는 속도의 척도인 에지 강도를 나타냅니다. 두 번째는 진회색 축으로, 도구 ROI 전반에 걸친 절대 그레이스케일 레벨을 제공하는 에지 프로파일을 나타냅니다. 파란색 선은 ROI를 따른 그레이스케일 값의 변화 속도입니다. 두 개의 가로 방향 회색 선은 에지 강도 임계값 플러스와 마이너스입니다.

그래프 위치에 대한 참고 사항 - 해당 위치는 이미지에 표시되는 도구 ROI의 노란색 선입니다.

## 필터

도구 분석에 적용할 필터를 설정합니다.

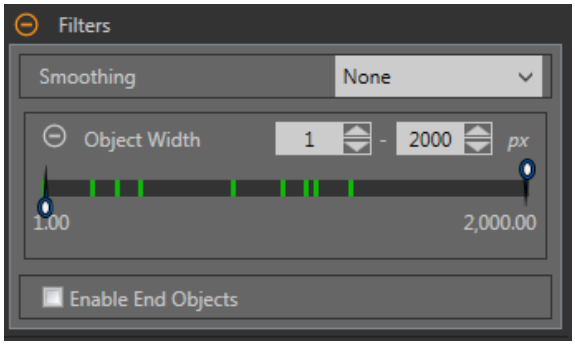



*그림 226: 개체 도구 필터*

**평활(smoothing)**

ROI 길이에 따라 이동 평균을 실행합니다. 평활은 에지 프로파일에서 급격한 변화를 걸러냅니다.

**Object Width(개체 폭)**

지정한 최소값보다 작거나 최대값보다 큰 개체와 공간을 걸러냅니다.

**Enable End Objects(종단 개체 사용)**

활성화하면 ROI 끝에 접촉하는 픽셀이 무시됩니다. 이 옵션을 사용하면 하나 이상의 개체가 무시될 수 있습니다.

## 엣지 프로파일

엣지 프로파일(Edge Profile) 그래프는 선택한 임계값 유형에 따라 달라집니다. 엣지 프로파일(Edge Profile) 그래프에 대한 자세한 내용은 임계값 섹션과 특정 임계값 유형을 참조하십시오.

## 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석 또는 ROI를 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다.

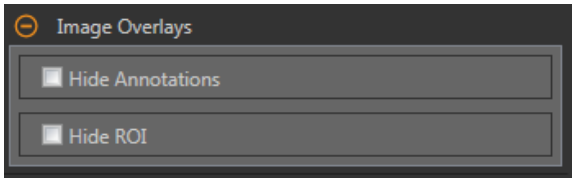



*그림 227: 이미지 오버레이 - 기본값*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

**주석 숨기기**

도구를 선택하더라도 도구에 해당하는 라이브 이미지의 주석을 숨깁니다.

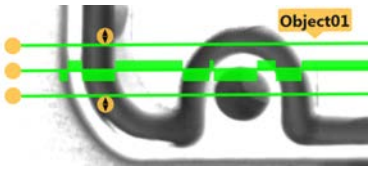



*그림 228: 개체 도구 주석 표시*

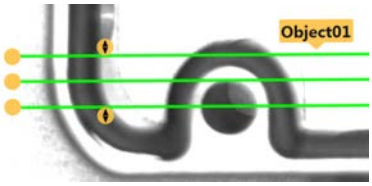



*그림 229: 개체 도구 주석 숨김*

**ROI 숨기기**

도구를 선택하지 **않았을 때** ROI를 숨깁니다.

## 도구 히스토그램

도구 히스토그램은 현재 ROI 내의 픽셀 밝기 정보를 그래픽으로 표시합니다.

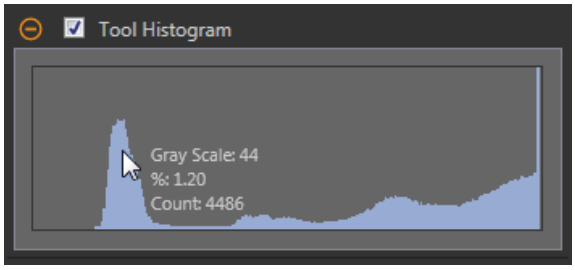



*그림 230: 예제 히스토그램*

**Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 선택하여 히스토그램을 사용하도록 설정하십시오. 기본값은 사용입니다. **Tool Histogram(도구 히스토그램)** 확인란을 확장하면 히스토그램을 볼 수 있습니다.

히스토그램은 x 축에 그레이스케일 값이, y 축에 픽셀 수가 표시됩니다. 히스토그램은 각 그레이스케일 값에 해당하는 픽셀의 수를 표시합니다. 그래프는 모든 그레이스케일 값(0 ~ 255)에 해당하는 정보를 표시합니다. 포인터를 히스토그램 위 아무 곳으로나 이동하면 상세한 정보를 볼 수 있습니다. 포인터 위치를 변경할 때마다 정보가 업데이트됩니다.

## 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

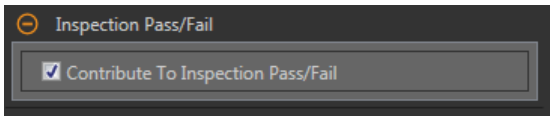



*그림 231: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격

- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 8.9.2 개체 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

해당되는 경우, 슬라이더를 사용하거나 선택한 테스트 매개변수의 최소값 및 최대값을 입력하십시오.

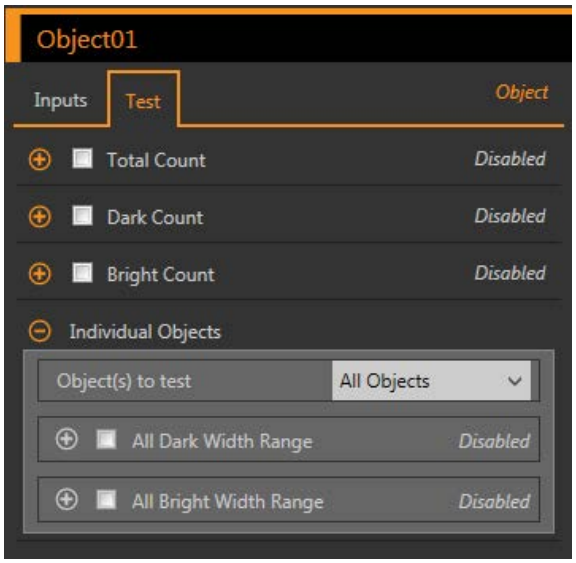



*그림 232: 개체 도구 - 테스트 매개변수*

**Total Count(총 개수)**

사용 중인 밝음/어두움 옵션에 따른 밝은 개체, 어두운 개체, 전체 개체의 총 수입니다.

**Dark Count(어두운 개수)**

어두운 개체의 수입니다.

**Bright Count(밝은 개수)**

밝은 개체의 수입니다.

**최대 엣지 강도**

도구에서 관찰된 가장 큰 값 변화 속도입니다.

Threshold Type(임계값 유형)을 Edge Strength(엣지 강도)로 설정한 경우에 사용 가능합니다.

**Individual Objects(개별 개체)**

Object(s) to test(테스트할 개체) - All Objects(모든 개체), First Object(첫 번째 개체) 또는 Specific Object(특정 개체)를 선택합니다.

All Dark Width Range(전체 어두운 폭 범위) - 수를 셀 어두운 폭의 범위를 선택합니다.

All Bright Width Range(전체 밝은 폭 범위) - 수를 셀 밝은 폭의 범위를 선택합니다.

## 8.9.3 개체 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Total Count(총 개수)**

사용 중인 밝음/어두움 옵션에 따른 밝은 개체, 어두운 개체, 전체 개체의 총 수입니다.

**Dark Count(어두운 개수)**

어두운 개체의 수입니다.

**Bright Count(밝은 개수)**

밝은 개체의 수입니다.

**Total Widths(전체 폭)**

발견된 개체의 최소 및 최대 전체 폭입니다.

**Total Widths(전체 폭)**를 확장하면 발견된 개체의 폭과 위치를 볼 수 있습니다.

**Dark Widths(어두운 폭)**

발견된 어두운 개체의 최소 및 최대 폭입니다.

**Dark Widths(어두운 폭)**를 확장하면 발견된 어두운 개체의 폭과 위치를 볼 수 있습니다.

**Bright Widths(밝은 폭)**

발견된 밝은 개체의 최소 및 최대 폭입니다.

**Bright Widths(밝은 폭)**를 확장하면 발견된 밝은 개체의 폭과 위치를 볼 수 있습니다.

**최대 엣지 강도**

도구에서 관찰된 가장 큰 값 변화 속도입니다.

Threshold Type(임계값 유형)을 Edge Strength(엣지 강도)로 설정한 경우에 사용 가능합니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 8.9.4 개체 도구 사용법

다음 절차는 개체 검사를 수행하는 예입니다.

이 예에서는 핀 사이의 두 간격 크기를 분석하여 커넥터에 있는 핀의 수와 위치를 확인합니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 개체 도구를 추가하십시오.
2. ROI 위치, 길이, 폭을 조정하십시오.
   a) 모든 핀과 교차되도록 ROI를 옮기십시오.
   b) 기본 ROI 폭(13 px)은 그대로 두십시오.

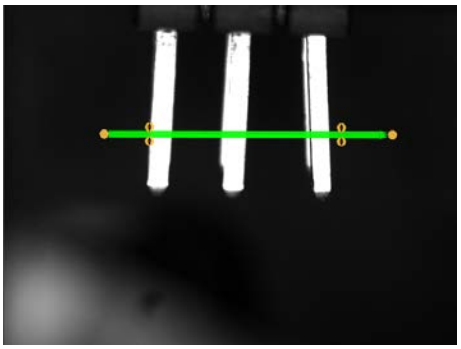


*그림 233: 개체 도구*

3. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Threshold Type(임계값 유형)**은 기본값(Relative) 그대로 두십시오.
   c) **Percent(퍼센트)**는 기본값(50) 그대로 두십시오.
   d) **Object Type(개체 유형)** 목록에서 **Dark(어두움)**를 선택하십시오.
4. **Test(테스트)** 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Individual Objects(개별 개체)**를 확장하십시오.
   b) **All Dark Width Range(전체 어두운 폭 범위)** 확인란을 선택하여 해당 매개변수를 활성화하십시오.
   c) 슬라이더를 이동하거나 최소값으로 141.48, 최대값으로 252.96을 입력하십시오.
5. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

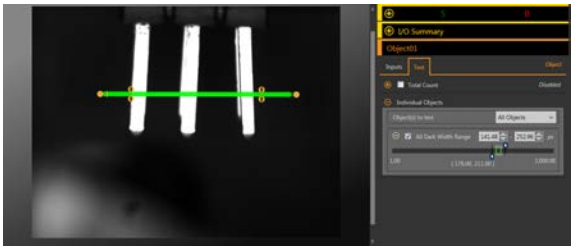


*그림 234: 정상 부품*

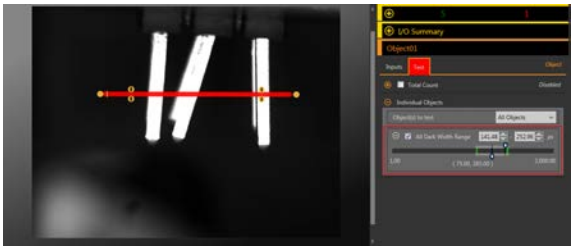


*그림 235: 불량 부품 - 구부러진 핀*

# 9 검사 도구 사용법: 분석 도구

분석 도구에는 수학, 측정, 로직이 포함됩니다.

**Tools & Results(도구 및 결과)** 또는 **Tools Only(도구만)**에서 도구를 클릭하여 해당 도구의 **Parameters(매개변수)** 창을 열 수 있습니다.

## 9.1 수학 도구

수학 도구를 사용하여 기본적인 산술과 부등식을 실행하고, 검사에 필요한 통계 정보를 계산할 수 있습니다.

수학 도구는 도구 데이터 또는 사용자가 입력한 상수에서 하나 이상의 정보 단편을 받아 수학 식을 만듭니다. 수학 도구의 분석 결과는 **Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 표시됩니다.

수학 도구에 대한 입력은 피연산자라 부릅니다. 연산은 피연산자에 사용되는 수학 식입니다.

일반적으로, 수학 도구에 사용할 피연산자의 하나로 사용자 정의 상수를 선택할 수 있습니다. 그렇게 하면 영상 도구의 출력을 실제 단위로 환산(알려진 변환 계수로 출력을 나누는 방법으로)하는 것을 포함하여 다양한 일이 가능해집니다. 또한 하나의 피연산자를 다른 피연산자로 나누고 상수 변환 계수를 곱하는 방법으로 출력의 동적 환산도 가능합니다. 이 경우, 하나는 나눗셈, 하나는 곱셈용으로 두 개의 수학 도구를 사용하게 됩니다. 첫 번째 수학 도구의 출력이 두 번째 수학 도구의 피연산자가 됩니다.

적용 예: 산술 또는 부등식을 사용하여 검사에 고급 로직 추가

### 9.1.1 수학 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

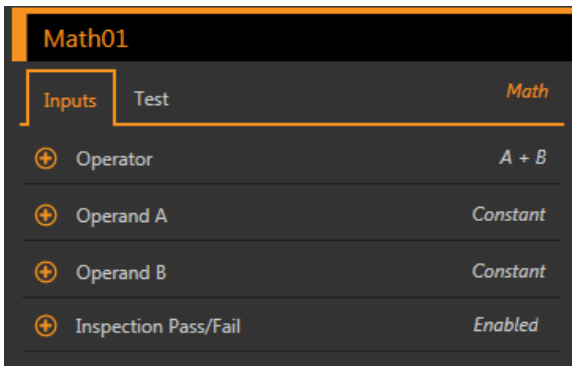



*그림 236: 수학 도구 - 입력 매개변수*

#### 연산자

검사 연산자에 사용할 수학 식의 유형을 선택하십시오.

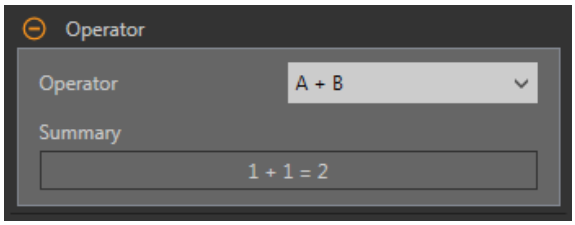



*그림 237: 작동자*

*표 2: 단일 오퍼렌드 작동*
단일 오퍼렌드 작동에는 하나의 입력이 필요합니다.

| 작동자 | 요약 | 설명 |
|---|---|---|
| ABS {A} | ABS(1) = 1 | 오퍼렌드의 절대값은 부호 없는 크기입니다. 예를 들어, Abs(-1.5)와 Abs(1.5)는 모두 1.5를 반환합니다. |
| SQRT {A} | SQRT(1) = 1 | 피연산자의 제곱근 |

*표 3: 이중 피연산자 연산*
이중 피연산자 연산에는 두 개의 입력(피연산자 A 및 피연산자 B)이 필요합니다. 각 피연산자에 대해 도구(또는 상수)와 해당 도구의 특정 관심 속성을 지정해야 합니다.

| 작동자 | 요약 | 설명 |
|---|---|---|
| A + B | 1 + 1 = 2 | 덧셈 |
| A - B | 1 - 1 = 0 | 뺄셈 |
| A * B | 1 × 1 = 1 | 곱셈 |
| A / B | 1 ÷ 1 = 1 | 나눗셈 |
| MOD {A, B} | 1 % 1 = 0 | 모듈러스: 모듈러스 또는 나머지 연산이라고도 하며 연산가가 피연산자 A를 피연산자 B로 나눈 다음 나머지를 반환합니다. |
| Div {A, B} | 1 ÷ 1 = 1 | 정수 나눗셈: 나눗셈의 정수 부분만 반환하며 나머지는 버립니다. |
| ABS (A - B) | \|1 - 1\| = 0 | 피연산자 A – B의 절대값을 반환합니다. |
| A > B | 1 > 1 = 거짓 | 초과: 참을 반환하며 그렇지 않으면 거짓입니다. |
| A ≥ B | 1 ≥ 1 = 참 | 이상: 참을 반환하며 그렇지 않으면 거짓입니다. |
| A = B | 1 = 1 = 참 | 등가: 참을 반환하며 그렇지 않으면 거짓입니다. |
| A < B | 1 < 1 = 거짓 | 미만: 참을 반환하며 그렇지 않으면 거짓입니다. |
| A ≤ B | 1 ≤ 1 = 참 | 이하: 참을 반환하며 그렇지 않으면 거짓입니다. |

관계 연산의 출력을 다른 수학 도구의 입력으로 사용하는 경우, 참이 1로 해석되고 거짓이 0으로 해석됩니다.

*표 4: 배열 피연산자 연산*

배열 연산을 사용하면 입력 데이터의 긴 목록을 만들 수 있습니다. 그 모든 정보의 단편들이 선택한 연산자에 대한 입력이 됩니다. 예를 들어, MIN{A}를 연산자로 선택하고 입력 도구를 선택할 수 있습니다.

| 연산자 | 설명 |
|---|---|
| MIN{A} | 최소값 - 값이 가장 작은 피연산자를 반환합니다. |
| MAX{A} | 최대값 - 값이 가장 큰 피연산자를 반환합니다. |
| MEAN{A} | 피연산자의 평균 값을 반환합니다. |
| MEDIAN{A} | 통계적 중앙값은 크기 순서로 배열된 숫자 그룹의 중간 숫자입니다. 같은 수의 항이 있을 경우, 두 중간 숫자의 평균이 중앙값이 됩니다. |
| COUNT{A} | 피연산자의 개수를 반환합니다. |
| SUM{A} | 피연산자의 산술 합계를 반환합니다. |
| VAR{A} | 분산 - 피연산자 값이 얼마나 퍼져 있는지 나타내는 척도입니다. |
| STDDEV{A} | 표준편차 - 피연산자 값이 얼마나 퍼져 있는지 나타내는 척도입니다. |

## 피연산자 A

검사에 포함된 영상 도구에서 첫 번째 변수를 선택하거나 사용자 정의 상수 값을 선택하십시오.

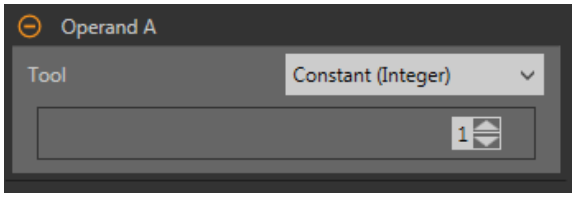



*그림 238: 피연산자 A*

### 피연산자 B

검사에 포함된 영상 도구에서 두 번째 변수를 선택하거나 사용자 정의 상수 값을 선택하십시오.

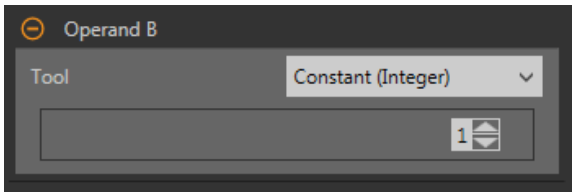



*그림 239: 피연산자 B*

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

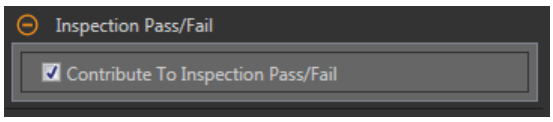



*그림 240: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 9.1.2 수학 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다. 사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오.

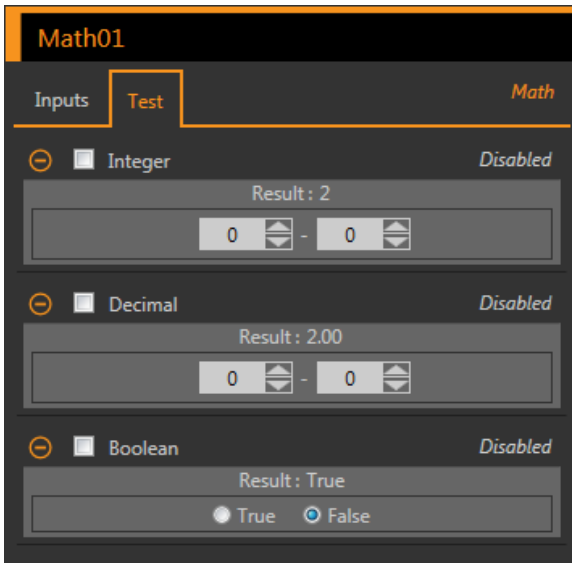



*그림 241: 수학 도구 - 테스트 매개변수*

**Integer(정수)**

수학 도구 연산의 정수 값 범위입니다.

**Decimal(십진수)**

수학 도구 연산의 십진수 값 범위입니다.

**Boolean(부울)**

수학 도구 연산의 부울(boolean) 결과입니다.

## 9.1.3 수학 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Integer Result(정수 결과)**

수학 도구 연산의 정수 값 결과입니다.

**Decimal Result(십진수 결과)**

수학 도구 연산의 십진수 결과입니다.

**Boolean(부울)**

수학 도구 연산의 부울(boolean) 결과입니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 9.1.4 수학 도구 사용법

다음 절차는 수학 검사를 수행하는 예입니다.

이 예제에서는 두 에지 도구와 하나의 수학 도구를 사용하여 Edge01을 통해 발견된 에지 수가 Edge02를 통해 발견된 에지 수보다 많은지 판정합니다. 에지 도구 사용법에 대한 자세한 정보는 *에지 및 측정 도구 사용법* (81페이지)를 참조하십시오.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 에지 도구를 추가하십시오.
2. Edge01 ROI를 이미지 내의 형상 위로 옮기십시오.

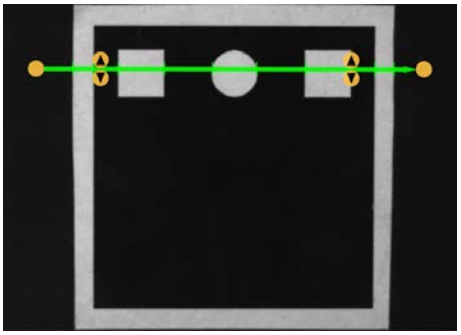


*그림 242: Edge01 ROI*

3. 검사에 두 번째 에지 도구를 추가하십시오.
4. Edge02 ROI를 이미지의 검정색 영역 위로 옮기십시오.

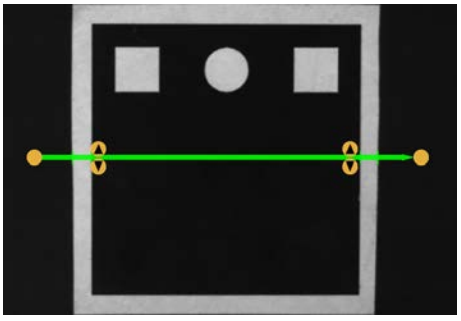


*그림 243: Edge02 ROI*

5. 검사에 수학 도구를 추가하십시오.
6. **Operator(연산자)**를 확장하고 실행할 수학 함수를 선택하십시오. 이 예제에서는 **A > B**를 선택합니다.
7. **Operand A(연산자 A)**를 확장하고 **Edge01**을 선택하십시오. 이는 수학 식에 사용할 첫 번째 변수 또는 상수입니다.
8. **Operand B(연산자 B)**를 확장하고 **Edge02**를 선택하십시오. 이는 수학 식에 사용할 두 번째 변수 또는 상수입니다.
9. Test(테스트) 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Boolean(부울)** 확인란을 선택하십시오.
      이 옵션은 수학 식이 참 또는 거짓일 때 부품을 합격시킬 것인지 설정하는 옵션입니다.
   b) **True(참)**를 선택하십시오.
      부품이 합격되려면 Edge01에서 Edge02보다 에지가 많이 발견되어야 됩니다.

10. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

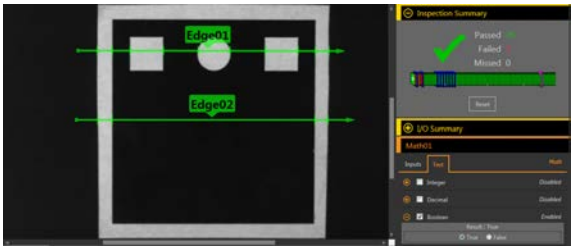



*그림 244: Edge02 ROI*

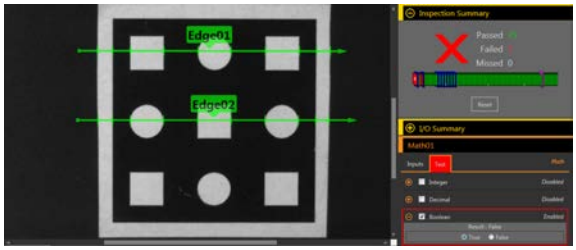



*그림 245: Edge02 ROI*

## 9.2 측정 도구

측정 도구를 사용하여 거리를 측정하고 각도를 계산하며, 다른 측정 도구에 입력으로 사용할 점과 선을 만들 수 있습니다.

측정 도구로 가능한 작업:

- 점대점 측정
- 두 선 사이의 교차 여부 판정
- 선대점 측정

이러한 작업에 사용되는 점은 다양한 영상 도구에서 생성되며, 선은 다른 측정 도구에서 생성됩니다.

적용 예:

- 블롭 사이의 거리 판정
- 레이블의 폭 측정
- 두 에지가 서로 평행인지 판정

### 9.2.1 측정 도구: 작동

#### 점대점 측정

이 작업은 두 점 사이의 거리를 계산합니다. 또한 거리 계산의 x 및 y 성분도 제공됩니다.

거리와 함께 다음과 같은 결과를 이 작업에서 얻을 수 있습니다.

- 점 1에서 점 2까지의 선
- 해당 선의 각도(x 축 대비)
- 점 1과 점 2 사이 중간에 있는 중간점 위치

#### 도구에서 두 점을 측정하는 방식

두 점을 측정할 때 측정 도구에 대한 입력은 영상 도구에서 생성된 두 점이 사용됩니다.

측정 결과에는 점 사이의 총 거리와 거리의 x 및 y 성분이 포함됩니다. 이러한 거리 값을 찾아내는 것 이외에 측정 도구를 사용하여 두 끝점 사이의 선을 계산할 수도 있습니다. 이 선과 카메라의 수평면 사이 각도뿐 아니라 해당 선의 중간점에 해당하는 좌표도 제공됩니다.

예를 들어, 두 점 Edge01과 Edge02 사이의 Measure01 측정은 점선으로 표시됩니다. 점 사이의 실제 측정 거리는 Measure01이라는 레이블이 있는 녹색 실선이며, 화살표가 측정 작업의 방향을 나타냅니다(이 경우 Edge01에서 Edge02로). 파란색 원은 중간점입니다. 두 개의 짧은 점선은 x 및 y 성분을 나타냅니다. Measure01과 수평면 사이의 각도는 곡선 화살표입니다. 결과는 각도가 도 단위로 표시됩니다.

측정 도구 예제는 *에지 및 측정 도구 사용법* (81페이지)을 참조하십시오.

#### 두 선 교차

이 작업에서는 두 선의 교차 결과가 생성됩니다. 그 결과는 다음과 같습니다.

- 선 1에서 선 2까지 측정한 두 선 사이의 교차 각도
- 교차점, 점이 이미지 안에 없는 경우도 포함

#### 도구에서 두 선을 측정하는 방식

이 모드는 두 선 사이의 각도를 찾는 모드입니다. 두 입력은 모두 기존 측정 도구의 출력입니다. 각 도구에서 입력되는 순서가 중요합니다.

교차점은 화면 밖으로 나갈 수 있습니다. 이 각도를 통해 두 선의 평행 관계를 측정할 수 있습니다.

예를 들어, 기존 측정 도구 Measure01 및 Measure02인 두 입력이 있고, Measure03이라는 출력이 입력되는 각 선 사이의 각도라고 가정합니다. Measure03은 첫 번째 입력 Measure01에서 시작되어 두 번째 입력 Measure02로 화살표가 향하는 곡선 화살표입니다. 결과는 그 각도가 도 단위로 표시됩니다. 두 최량적합 선의 교차점 또한 결과로 제공되며, 이미지 창에 파란색 원으로 표시됩니다.

측정 도구 예제는 *에지 및 측정 도구 사용법* (81페이지)을 참조하십시오.

### 선대점 측정

이 작업에서는 소프트웨어가 선과 점 사이의 거리를 계산합니다. 이는 선에서 점까지 가장 짧은 거리이며, 원래 선에 수직이며 점과 교차하는 선을 만들어서 산출합니다. 또한 X 및 Y 성분에 대한 거리 계산도 반환됩니다.

더불어, 다음과 같은 결과를 이 작업에서 얻을 수 있습니다.

- 선에서 점까지 이어지는 수직선
- 해당 선의 각도(x 축 대비)
- 원래 선과 수직선 사이의 교차점

### 도구에서 선과 점을 측정하는 방법

이 모드는 점과 선 사이의 가장 짧은 거리를 찾아내는 모드입니다.

측정 도구에 대한 두 입력은,

- 영상 도구에서 생성하는 임의의 점 또는
- 다른 측정 도구에서 생성하는 임의의 선입니다.

선과 점 사이의 가장 짧은 거리가 다른 선을 따라 위치할 수 있습니다. 또는 이 새로운 선이 원래 선과 직각을 이룰 수도 있습니다.

예를 들어, 블롭 Blob01의 중심점과 입력 선 Measure01의 가장 가까운 점은 점선으로 정의됩니다. Blob01과 Measure01 사이의 실제 측정 거리는 Measure02라는 레이블이 붙습니다. 파란색 원은 Measure01과 Measure02가 교차하는 지점을 나타냅니다. 결과로는 교차 점과 블롭 중간점 사이의 거리가 픽셀 단위로 표시됩니다. 두 개의 짧은 점선은 x 및 y 성분을 나타냅니다. Measure02와 수평면 사이의 각도는 곡선 화살표입니다. 결과는 그 각도가 도 단위로 표시됩니다.

측정 도구 예제는 *에지 및 측정 도구 사용법* (81페이지)을 참조하십시오.

## 9.2.2 측정 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

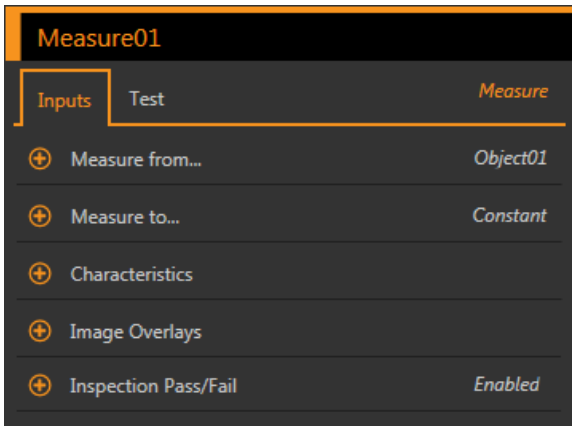



*그림 246: 측정 도구 - 입력 매개변수*

### 측정 시작...

측정 도구에서 측정을 시작할 상수 또는 다른 도구를 선택합니다.

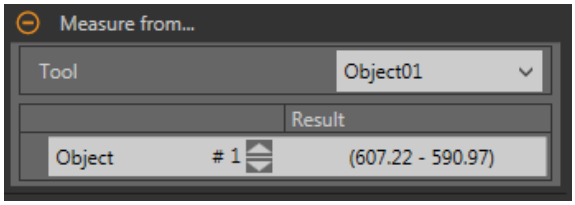



*그림 247: 측정 시작... - 특정 도구 선택*

상수를 선택하는 경우, 측정을 시작할 x 및 y 좌표를 입력하십시오. 좌표는 픽셀 단위로 입력해야 하지만, Units(단위)가 활성화된 경우, 픽셀 단위로 입력한 값이 계산에 적합한 단위로 변환됩니다.

특정 도구를 선택하는 경우, 도구에서 측정을 시작할 특정 특성을 선택하십시오.

### 측정 끝...

측정 도구에서 측정을 끝낼 상수 또는 다른 도구를 선택합니다.

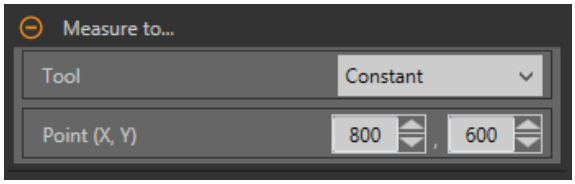



*그림 248: 측정 끝... - 상수 선택*

상수를 선택하는 경우, 측정을 끝낼 x 및 y 좌표를 입력하십시오. 좌표는 픽셀 단위로 입력해야 하지만, Units(단위)가 활성화된 경우, 픽셀 단위로 입력한 값이 계산에 적합한 단위로 변환됩니다.

특정 도구를 선택하는 경우, 도구에서 측정을 끝낼 특정 특성을 선택하십시오.

### 특성

검사에 적용할 추가 매개변수를 설정합니다.

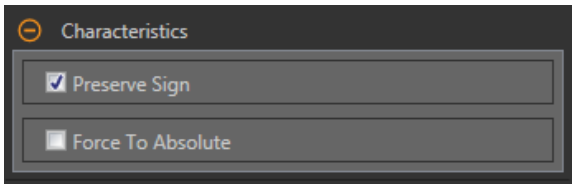



*그림 249: 특성*

**Preserve Sign(부호 보존)**

**Preserve Sign(부호 보존)**을 선택하면, x 및 y 거리가 거리 오프셋으로 계산됩니다. 이 거리 오프셋은 부호 있는 숫자로 표현됩니다. 음수는 거리 오프셋이 원점(0,0)을 향하는 것을 나타냅니다. 양수는 거리 오프셋이 원점에서 멀어지는 것을 나타냅니다.

**Force to Absolute(절대값 강제 적용)**

**Force to Absolute(절대값 강제 적용)**를 선택하면 도구에서 측정의 x 및 y 성분 계산 기준이 상대 위치에서 절대 위치로 바뀝니다. 사용하지 않을 경우, 도구 ROI 위치 자체가 검사에서 선행하는 다른 모든 기준 도구와 독립적이 됩니다.

### 이미지 오버레이

해당 도구를 선택하지 **않았을 때** 주석을 표시할 것인지 또는 숨길 것인지 결정합니다.

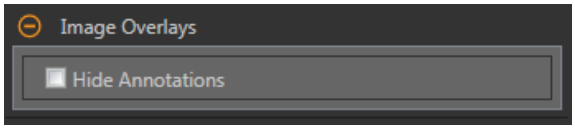



*그림 250: 이미지 오버레이*

이 옵션은 아무 도구도 선택하지 않았을 때 Image Pane Parameters(이미지 창 매개변수)에 있는 ROI 보기 버튼 에 우선합니다. 특정 도구를 선택하면 ROI 정보가 표시됩니다.

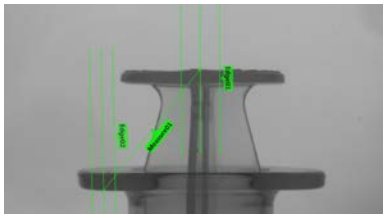


*그림 251: 측정 도구 주석 표시*

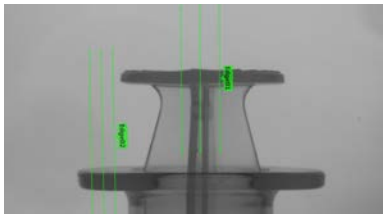


*그림 252: 측정 도구 주석 숨김*

### 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

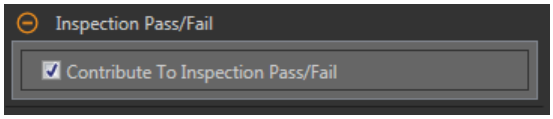



*그림 253: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 9.2.3 측정 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다.

사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오. 해당되는 경우, 현재 매개변수 정보에 세로 녹색 막대가 표시되며, 밝은 회색 배경에 시간 경과에 따라 값이 변화된 범위가 표시됩니다.

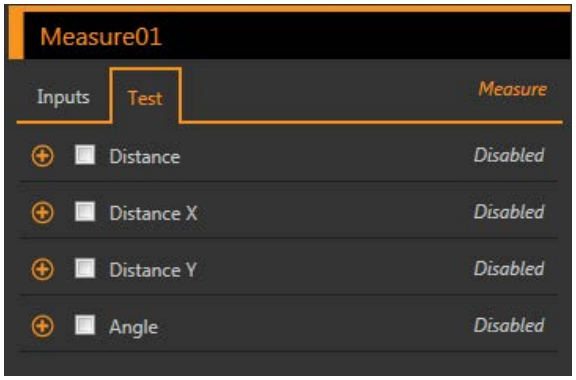



*그림 254: 측정 도구 - 테스트 매개변수*

**Distance(거리)**

두 상수 또는 도구 사이의 직선 거리입니다.

**Distance X(거리 X)**

직선 거리의 x 차원 벡터 성분입니다.

**Distance Y(거리 Y)**

직선 거리의 y 차원 벡터 성분입니다.

**Angle(각도)**

x 축에 대한 각도이며 이를 따라 직선 측정 벡터가 존재합니다. 도구가 한 선 도구에서 다른 선 도구까지 측정하고 있다면, Angle(각도)은 두 선이 형성하는 각도를 측정한 것입니다. Force to Absolute(절대값 강제 적용) 매개변수를 선택한 경우, 측정 도구에 선행하는 기준 도구에 비례하여 각도가 계산됩니다.

## 9.2.4 측정 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Distance(거리)**

두 상수 또는 도구 사이의 직선 거리입니다.

**Distance X(거리 X)**

직선 거리의 x 차원 벡터 성분입니다.

**Distance Y(거리 Y)**

직선 거리의 y 차원 벡터 성분입니다.

**Angle(각도)**

x 축에 대한 각도이며 이를 따라 직선 측정 벡터가 존재합니다. 도구가 한 선 도구에서 다른 선 도구까지 측정하고 있다면, Angle(각도)은 두 선이 형성하는 각도를 측정한 것입니다. Force to Absolute(절대값 강제 적용) 매개변수를 선택한 경우, 측정 도구에 선행하는 기준 도구에 비례하여 각도가 계산됩니다.

**중간점**

선택한 두 점 사이의 중간점의 x 및 y 좌표입니다.

중간점은 점대점 측정에 한해 계산됩니다.

**투영 지점**

입력 선과 입력 점에서 시작되어 입력 선에 직각을 이루는 가상 선의 교차점의 x 및 y 좌표입니다.

투영 지점은 선대점 측정에 한해 계산됩니다.

**교차점**

일치하지 않는 두 입력 선의 교차점의 x 및 y 좌표입니다.

교차점은 선대선 측정에 한해 계산됩니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 9.2.5 에지 및 측정 도구 사용법

에지 검사 예인 다음 절차에 따라 주사기 내의 플런저 위치를 확인할 수 있습니다.

이 절차에서는 두 에지 도구와 하나의 측정 도구를 사용하여 몸통 내의 플런저 위치를 판정합니다.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 에지 도구를 추가하십시오.
2. ROI 위치, 길이, 폭 조정
   a) 플런저 상단 위에 세로로 ROI를 배치하십시오.
   b) **ROI**를 확장한 다음 **ROI Width(ROI 폭)**를 확장하십시오.
   c) ROI 폭을 161 px로 설정하십시오.

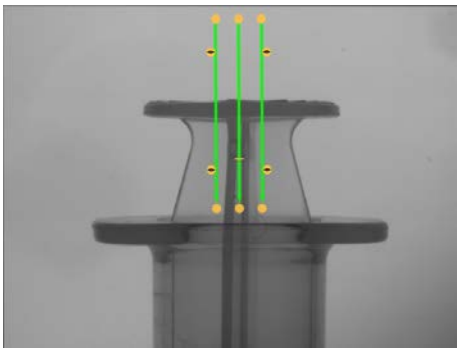


*그림 255: 플런저 상단 위의 ROI*

3. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Threshold Type(임계값 유형)**을 **Edge Strength(에지 강도)**로 설정하십시오.
   c) **Edge Strength(에지 강도)**는 기본값(20) 그대로 두십시오.
   d) **Edge Polarity(에지 극성)** 목록에서 **Bright to Dark(밝은 쪽에서 어두운 쪽)**를 선택하십시오.

   도구에서 플런저 상단을 찾아냅니다.
4. 두 번째 에지 도구를 추가하십시오.

5. ROI 위치, 길이, 폭 조정
   a) 몸통 상단 위에 세로로 ROI를 배치하십시오.
   b) **ROI**를 확장한 다음 **ROI Width(ROI 폭)**를 확장하십시오.
   c) ROI 폭을 97 px로 설정하십시오.

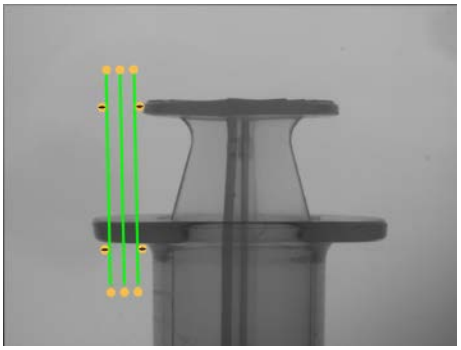


*그림 256: 몸통 상단 위의 ROI*

6. 임계값 설정
   a) **Threshold(임계값)** 매개변수를 확장하십시오.
   b) **Threshold Type(임계값 유형)**을 **Edge Strength(에지 강도)**로 설정하십시오.
   c) **Edge Strength(에지 강도)**를 확장하고 21로 설정하십시오.
   d) **Edge Polarity(에지 극성)** 목록에서 **Dark to Bright(어두운 쪽에서 밝은 쪽)**를 선택하십시오.

   도구에서 몸통의 아래쪽 가장자리를 찾아냅니다.
7. 측정 도구를 추가하십시오.
   a) **Measure From...(측정 시작...)**을 확장하고 **Tool(도구)** 목록에서 **Edge02**를 선택하십시오.
   b) **Measure To...(측정 끝...)**를 확장하고 **Tool(도구)** 목록에서 **Edge01**을 선택하십시오.

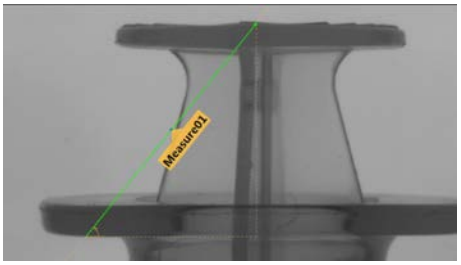



*그림 257: 측정 도구*

8. **Test(테스트)** 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Distance Y(거리 Y)** 확인란을 선택하여 해당 테스트 매개변수를 활성화하십시오.
   b) 슬라이더를 녹색 선 위아래로 조금씩 움직여 거리의 매우 미세한 변동도 수용할 수 있도록 하십시오.

**주의:** 녹색 막대는 현재 거리를 나타내며, 연회색 배경은 시간 경과에 따른 거리를 나타냅니다.

9. 을 클릭하면 모든 ROI가 동시에 표시됩니다.

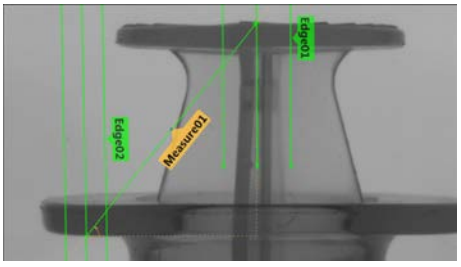



*그림 258: 모든 도구 표시 상태*

10. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

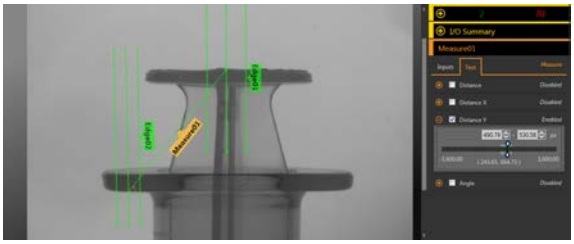


*그림 259: 정상 부품*

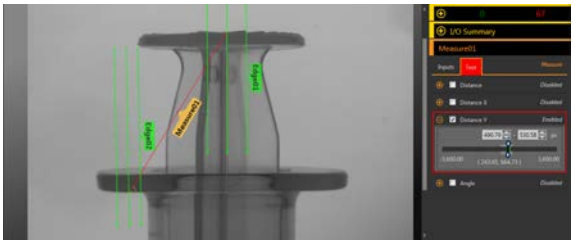


*그림 260: 불량 부품 - 플런저가 너무 높음*

## 9.3 로직 도구

로직 도구를 사용하여 도구 결과를 병합 또는 변환하거나, 도구 결과에서 이산 신호 출력을 끌어낼 수 있습니다.

로직 도구는 부울(boolean) 로직을 사용하여 도구 결과를 병합하거나 변환합니다. 로직 출력은 검사 합격 또는 불합격이나, 이산 신호 출력을 끌어내는 데 사용할 수 있습니다. 로직 도구의 분석 결과는 **Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 표시됩니다.

로직 도구에 대한 입력은 피연산자라 부릅니다. 카메라 도구, 영상 도구 또는 분석 도구를 현재 검사에 추가한다면 해당 도구가 피연산자가 될 수 있습니다. 연산은 피연산자에 사용되는 논리 식입니다. AND, OR, XOR 로직을 사용할 수 있습니다.

**AND**

모든 입력이 참일 때 참이 출력되는 결과

**OR**

하나 이상의 입력이 참일 때 참이 출력되는 결과

**XOR**

입력 중 단 하나만이 참일 때 참이 출력되는 결과

활용 예:

- 카메라 도구, 영상 도구 또는 분석 도구에서 결과 수집
- 원하는 검사 결과에 적합한 매개변수 규정
- 로직 옵션을 통한 다양한 결과
- 전체 합격/불합격 기준에 결과 포함
- 검사 결과를 기준으로 이산 신호 출력 활성화
- 부품 정렬 용도

### 9.3.1 로직 도구: 입력 매개변수

**Input(입력)** 매개변수를 사용하여 도구에서 이미지를 분석하는 방법을 구성할 수 있습니다.

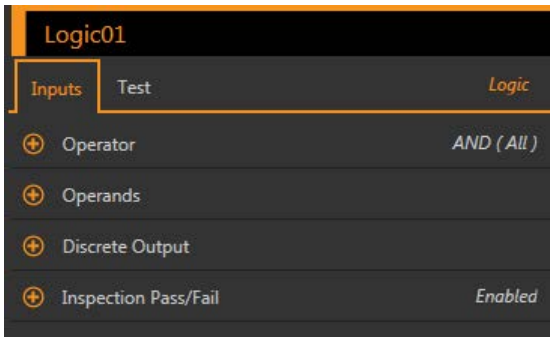



*그림 261: 로직 도구 - 입력 매개변수*

## 연산자

로직 도구 연산자에 사용할 논리 식의 유형을 선택하십시오.

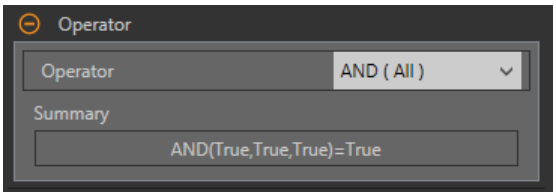



*그림 262: 연산자*

| 연산자 | 요약/예제 | 설명 |
|---|---|---|
| AND(모두) | OR(True, True, True)=True<br>AND(True, False, True)=False | 모든 입력이 참일 때 참이 출력되는 결과 |
| OR(아무거나) | OR(True, True, True)=True<br>OR(True, False, True)=True | 하나 이상의 입력이 참일 때 참이 출력되는 결과 |
| XOR(하나만) | XOR(True, True, True)=False<br>XOR(True, False, True)=False | 입력 중 단 하나만이 참일 때 참이 출력되는 결과 |

## 피연산자

검사에서 발견된 도구에서 변수를 선택합니다. 현재 도구 결과는 **Result(결과)** 열에 표시됩니다.




*그림 263: 피연산자*

**Tools and Results(도구 및 결과)** 창에 있는 로직 도구 앞에 원하는 피연산자가 나열되어 있어야 로직 도구에서 사용할 수 있습니다. 로직 도구에서 사용하려면 각 피연산자에 자체 테스트 기준이 있어야 합니다.

## 이산 신호 출력

로직 도구에서 다섯 개의 프로그래머블 I/O 중 하나를 활성화할지 여부와, 작동 조건이 무엇인지 선택할 수 있습니다.




*그림 264: 접점 신호 출력 - 출력 작동*

**I/O #**

원하는 **General Output(일반 출력)** I/O 번호를 선택하십시오.

로직 도구 Discrete Output(이산 신호 출력) 매개변수에서 I/O 1 ~ 5번을 사용하려면 시스템 설정에서 하나 이상의 I/O를 General Output(일반 출력)으로 구성해야 합니다. **System Settings(시스템 설정)** > **Discrete I/O(이산 신호 I/O)**를 클릭하고 **Function(기능)** 목록에서 원하는 I/O에 대해 **General Output(일반 출력)**을 선택하십시오.

**작동 조건**

결과가 True(참)일 때 또는 결과가 False(거짓)일 때 중 어떤 경우에 출력을 작동할 것인지 선택하십시오.

**I/O #**를 선택한 경우에 사용 가능합니다.

## 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)

도구가 검사의 합격/불합격 상태에 영향을 준다면 **Contribute to Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격에 기여)** 확인란을 선택하십시오(기본값).

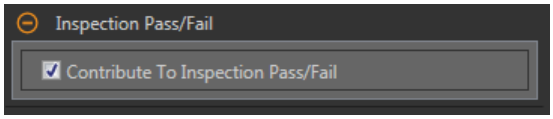



*그림 265: 검사 합격(Pass)/불합격(Fail)*

합격(Pass)/불합격(Fail) 기여는 다음 항목에 영향을 줍니다.

- 접점 신호 출력 합격
- 접점 신호 출력 불합격
- 합격(Pass)/불합격(Fail) 결과 수
- 센서의 패스(녹색) 및 불합격(빨간색) LED

검사의 전반적인 합격/불합격 상태가 현재 도구에 따라 좌우된다면 이 확인란을 선택하십시오.

## 9.3.2 로직 도구: 테스트 매개변수

**Test(테스트)** 매개변수를 사용하여 도구의 합격/불합격 조건을 구성할 수 있습니다. 사용하려면 매개변수 확인란을 선택하십시오.

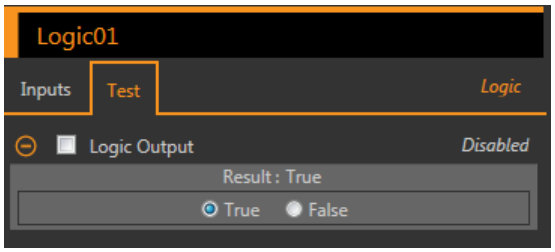



*그림 266: 로직 도구 - 테스트 매개변수*

**Logic Output(로직 출력)**

로직 도구 연산의 부울(boolean) 결과입니다.

## 9.3.3 로직 도구: 결과

**Tools & Results(도구 및 결과)**와 **All Results(모든 결과)**에 현재 및 과거 검사의 정보가 나열됩니다.

도구 주변의 빨간색 상자는 해당 도구가 불합격(Fail)임을 나타냅니다. **Status(상태)**에 특정 실패에 대한 정보가 표시됩니다.

**All Results(모든 결과)**에는 결과, 시간, 합격(Pass) 갯수, 불합격(Fail) 갯수 정보가 한 눈에 보기 좋게 표시됩니다. 검사 도구를 확장하면 해당 도구의 특정 결과를 볼 수 있습니다.

**Logic Output(로직 출력)**

로직 도구 연산의 부울(boolean) 결과입니다.

**실행 시간**

현재 검사에 포함된 현재 선택한 도구의 밀리초 단위 실행 시간입니다.

**Execution Time(실행 시간)**을 확장하면 선택한 도구의 현재 시점까지 기록상 최소 및 최대 실행 시간을 볼 수 있습니다.

Inspection Summary(검사 요약)에 있는 재설정 버튼을 사용하여 이 기록상 값을 재설정할 수 있습니다.

**상태**

상태 및 오류 메시지는 해당될 경우에 표시됩니다.

## 9.3.4 로직 도구 사용법

다음 절차는 따라 로직 도구를 사용하는 검사의 예입니다.

이 예에서는 두 매치 도구와 두 로직 도구를 사용합니다. 매치 도구는 개별적으로 학습됩니다. 각 매치 도구는 다양한 크기의 박스에서 여러 로고의 유무를 판정합니다. 첫 번째 로직 도구는 매치 도구에서 각각의 로고를 찾으면 검사에 합격됩니다. 두 번째 로직 도구는 특정 로고가 발견되면 출력을 켭니다. 이 출력은 조명을 켜거나 상자를 다른 라인으로 보내는 데 활용할 수 있습니다. 매치 도구 사용법에 대한 자세한 정보는 *매치 도구 사용법* (102페이지)를 참조하십시오.

**주의:** 이 절차는 예제일 뿐입니다.

1. 검사에 매치 도구를 추가하십시오.
   a) Match01을 소형 상자에 있는 로고를 인식하도록 구성하십시오.
   b) **Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격)**을 확장하고 체크 표시를 없애 매개변수를 비활성화하십시오.
   c) **Test(테스트)** 탭에서 **Count(개수)** 확인란을 선택하여 **Count(개수)** 매개변수를 활성화하십시오.
   d) **Count(개수)**를 확장하고 최소값 1, 최대값 1로 설정하십시오.

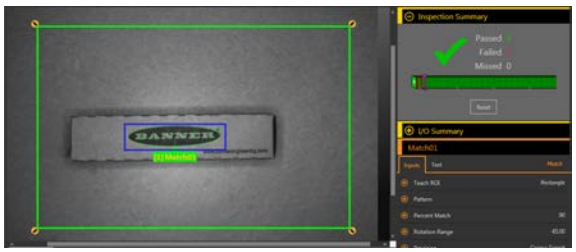


*그림 267: Match01*

2. 두 번째 매치 도구를 추가하십시오.
   a) Match02를 대형 상자에 있는 로고를 인식하도록 구성하십시오.
   b) **Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격)**을 확장하고 체크 표시를 없애 매개변수를 비활성화하십시오.
   c) **Test(테스트)** 탭에서 **Count(개수)** 확인란을 선택하여 **Count(개수)** 매개변수를 활성화하십시오.
   d) **Count(개수)**를 확장하고 최소값 1, 최대값 1로 설정하십시오.



*그림 268: Match02*

3. 로직 도구를 추가하십시오.
4. **Operator(연산자)**를 확장하고 실행할 논리 식을 선택하십시오. 이 예에서는 **OR(아무거나)**를 선택하십시오.
5. **Operands(피연산자)**를 확장하고 분석에 포함할 도구를 선택하십시오.
   a) Camera01의 체크 표시를 제거하여 제외시키십시오.
   b) Match01 및 Match02 확인란을 선택하여 포함시키십시오.
6. Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격)은 선택된 채로 두십시오(기본값).
7. Test(테스트) 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
   a) **Test(테스트)** 탭에서 **Logic Output(로직 출력)** 확인란을 선택하십시오.
   이 옵션은 부울(boolean) 로직이 참 또는 거짓일 때 부품을 합격시킬 것인지 설정하는 옵션입니다.
   b) **True(참)**를 선택하십시오.
   아무 상자나 로고가 있다면 로직 도구와 검사가 합격됩니다.
8. 검사에 두 번째 로직 도구를 추가하십시오.
9. **Operator(연산자)**를 확장하고 실행할 논리 식을 선택하십시오. 이 예에서는 **AND(아무거나)**를 선택하십시오.
10. **Operands(피연산자)**를 확장하고 분석에 포함할 도구를 선택하십시오.
    a) Camera01의 체크 표시를 제거하여 제외시키십시오.
    b) Match01 확인란을 선택하여 포함시키십시오.
11. 접점 신호 IO 설정
    a) **System Settings(시스템 설정)** > **Discrete I/O(접점 신호 I/O)**를 클릭하십시오.
    b) 한 I/O의 기능으로 **General Output(일반 출력)**을 선택하십시오. 이 예제에서는 I/O 5를 사용합니다.
12. 로직 도구에 대한 Discrete Output(접점 신호 출력) 매개변수를 설정하십시오.
    a) **Discrete Output(접점 신호 출력)**을 확장하십시오.
    b) I/O 번호 목록에서 원하는 I/O를 선택하십시오. 이 예에서는 **5를 선택합니다. 일반 출력**.
    c) **Active Condition(작동 조건)**은 **Active when True(참일 때 작동)** (기본값)로 그대로 두십시오.
13. **Inspection Pass/Fail(검사 합격/불합격)**을 확장하고 체크 표시를 없애 매개변수를 비활성화하십시오.
14. Test(테스트) 매개변수를 지정하여 합격/불합격 기준을 설정하십시오.
    a) **Test(테스트)** 탭에서 **Logic Output(로직 출력)** 확인란을 선택하십시오.
    이 옵션은 부울(boolean) 로직이 참 또는 거짓일 때 부품을 합격시킬 것인지 설정하는 옵션입니다.
    b) **True(참)**를 선택하십시오.
    일반 출력을 생성하려면 소형 상자에 로고가 있어야 합니다.

15. I/O Summary(I/O 요약)를 확장하면 결과를 볼 수 있습니다.

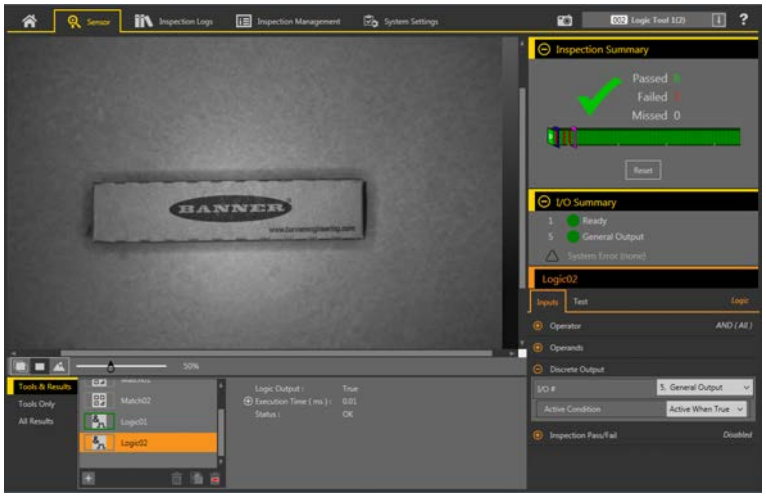



*그림 269: I/O 요약 - 출력과 함께 소형 상자 합격*

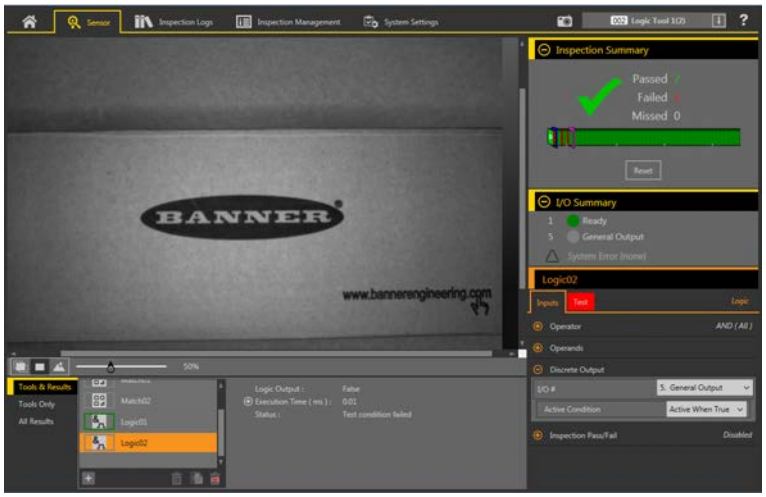



*그림 270: I/O 요약 - 출력 없이 대형 상자 합격*

16. 포괄적인 범위의 양호 및 불량 샘플을 테스트하여 센서에서 양호 부품을 수락하고 불량 부품을 거부하는지 확인하십시오.

# 10 Emulator (에뮬레이터)

**Home(홈)** 화면에서 **Emulators(에뮬레이터)**를 사용하여 에뮬레이터에 연결할 수 있습니다.

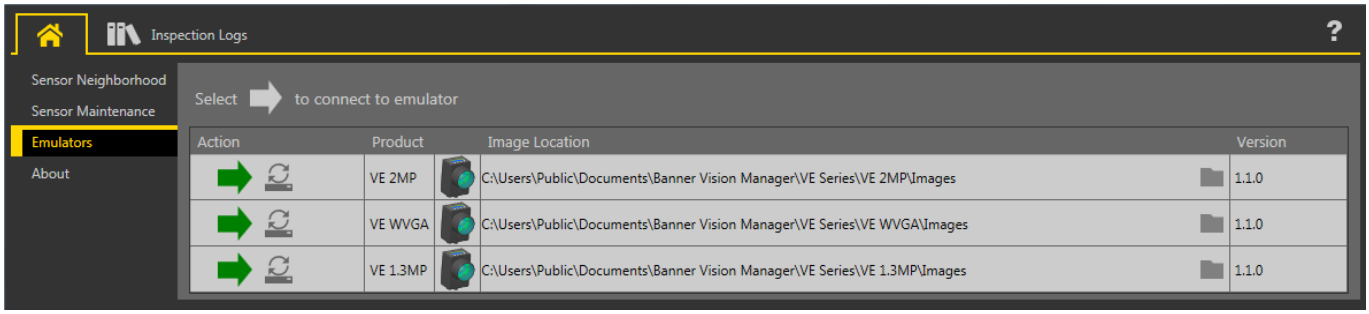



*그림 271: 에뮬레이터 (Emulator)*

원하는 에뮬레이터에 연결하려면 을 클릭하십시오. 이 탭에는 또한 컴퓨터에 있는 이미지 위치와 함께 에뮬레이터 버전 정보도 표시됩니다.

기준 이미지의 디렉터리를 변경하려면 Image Location(이미지 위치) 아래에 있는 을 클릭하십시오. 이미지의 기본 디렉터리는 C:\Users\Public\Documents\Banner Vision Manager\VE Series\VE xMP\Images입니다. 8비트 흑백 비트맵 (BMP) 이미지와 검사 로그도 모두 지원됩니다. 비트맵 이미지는 VE 카메라와 동일한 해상도여야 합니다. 검사 로그를 이미지 디렉터리에 배치하면, 에뮬레이터에서 자동으로 이미지를 검사 로그에서 추출하고 현재 로드된 검사를 실행하는 데 이를 사용합니다.

**Emulators(에뮬레이터)** 탭에는 센서를 가동할 때와 동일하게 사용 가능한 모든 기능과 모든 도구 기능이 포함되어 있습니다. 에뮬레이터에서는 실행 시간이 계산되지 않습니다.

## 10.1 에뮬레이터 백업 또는 복원

에뮬레이터 설정과 검사를 백업 및 복원할 수 있습니다.

백업 파일은 사용자가 선택한 위치에 저장됩니다.

1. **Home(홈)** 화면에서 **Emulators(에뮬레이터)**를 클릭하십시오.
2. Vision Manager 소프트웨어에 연결된 센서 또는 에뮬레이터가 없어야 합니다.
3. 을 클릭한 다음, **Backup(백업)**을 클릭하십시오.
4. 표시되는 메시지에 따라 백업 파일을 저장하십시오.
   백업이 완료되었다는 메시지가 표시됩니다.
5. 센서 데이터를 복원하려면 을 클릭한 다음 **Restore(복원)**를 클릭하십시오.
6. 표시되는 메시지에 따라 센서 데이터를 복원하십시오. 센서 백업 파일을 에뮬레이터 복원에 사용할 수 있습니다.

   **주의:** 이 작업에는 몇 분이 걸릴 수 있습니다.

   복원이 완료되었다는 메시지가 표시됩니다.

# 11 센서 디스플레이

센서 위쪽의 LCD 디스플레이는 Vision Manager를 사용하지 않고 몇 가지 설정을 보거나 변경할 수 있는 액세스 경로를 제공합니다. 디스플레이는 또한 제한적인 프로그래밍 옵션도 제공합니다.

- **ETHER**- 이더넷 설정
- **PCHANGE**- 제품 변경
- **IO**- 입력/출력 설정
- **IMAGE**- 이미지 설정
- **INFO**- 센서 정보
- **SYSERROR**- 시스템 오류, 발생한 경우
- **DISPLAY**- 디스플레이 설정
- **REBOOT**- 재부팅

센서 디스플레이의 홈 화면에서 **엔터** ✓를 눌러 센서 메뉴를 액세스할 수 있습니다.

## 11.1 센서 디스플레이 인터페이스

센서 버튼을 사용하여 여러 가지 센서 설정을 구성하고 센서 정보를 액세스할 수 있습니다.

**위아래 버튼**

**위**와 **아래** 버튼을 눌러 가능한 작업:

- 메뉴 시스템 이동
- 프로그래밍 설정 변경

메뉴 시스템을 이동할 때 메뉴 항목이 연속 순환됩니다.

**엔터 버튼**

**엔터**를 눌러 가능한 작업:

- 센서 메뉴 액세스
- 서브메뉴 액세스
- 변경 내용 저장

센서 메뉴에서 디스플레이 오른쪽 아래 모서리의 체크 표시 ⋰는 **엔터**를 눌러 서브메뉴를 액세스할 수 있음을 나타냅니다.

**Esc 버튼**

**Esc**를 눌러 가능한 작업:

- 현재 메뉴를 벗어나 상위 메뉴로 돌아감
- 아무 메뉴에서나 현재 메뉴를 벗어나 홈 화면으로 돌아감

**중요: Esc**를 누르면 저장되지 않은 변경 내용이 무시됩니다.

센서 메뉴에서 디스플레이 왼쪽 위 모서리의 돌아가기 표시 ⋱는 **Esc**를 눌러 상위 메뉴로 돌아갈 수 있음을 나타냅니다.

**Esc**를 2초 동안 누른 채로 유지하면 아무 메뉴에서나 홈 화면으로 돌아갈 수 있습니다.

## 11.2 센서 잠금 및 잠금 해제

잠금 및 잠금 해제 기능을 사용하여 무단 또는 우발적인 프로그래밍 변경을 방지할 수 있습니다.

센서가 잠금 상태일 때는 잠금 기호 🔒가 디스플레이의 왼쪽 위 모서리에 표시됩니다. 잠금 상태일 때 메뉴를 사용하여 설정을 볼 수 있지만 값을 변경할 수는 없습니다.

버튼을 사용하여 센서를 잠그거나 잠금 해제하려면 잠금 기호가 표시될 때까지 **아래** ▼ 및 **Esc** ↩를 동시에 누르고 있으십시오.

## 11.3 센서 메뉴

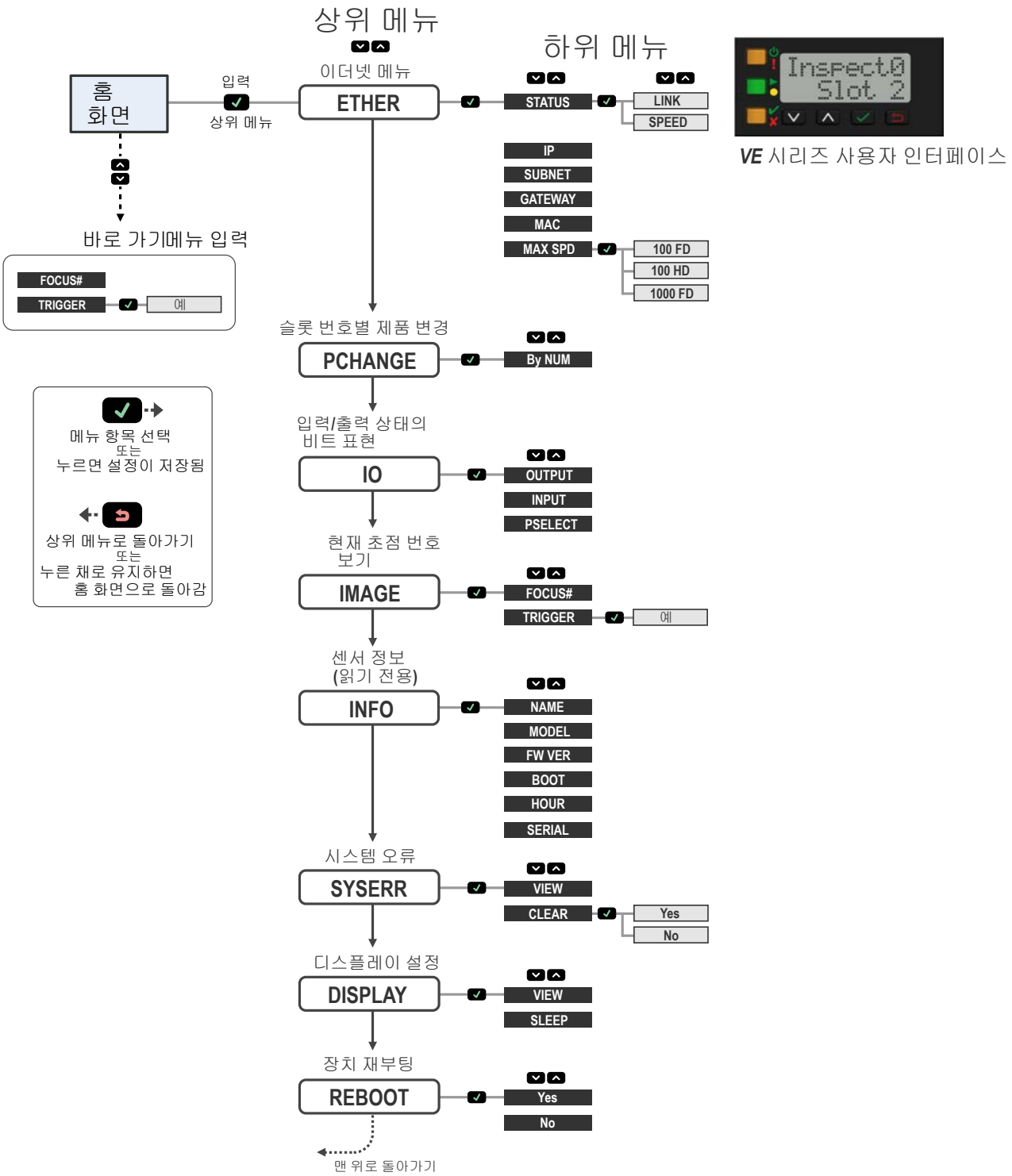



*그림 272: 메뉴 지도*

## 11.4 이더넷 메뉴(ETHER)

이 메뉴를 사용하여 네트워크 연결 정보를 보거나 변경할 수 있습니다.

**STATUS**

**LINK**- 연결 상태 보기(UP 또는 NONE). UP 이더넷 링크가 연결되었음을 나타냅니다. NONE 링크가 연결되지 않았음을 나타냅니다.

**SPEED**- 속도 보기(100HD/100FD/1000FD).

**IP**

센서의 IP 주소를 보거나 변경합니다.

**SUBNET**

센서의 서브넷 주소를 보거나 변경합니다.

**GATEWAY**

센서의 게이트웨이 주소를 보거나 변경합니다.

**MAC**

센서의 MAC 주소를 봅니다.

**MAX SPEED**

속도를 100HD, 100FD 또는 1000FD로 설정합니다. 기본 속도는 100 전이중(FD)입니다.



**주의:** 1000 전이중 속도를 사용하려면 모든 지원 네트워크 하드웨어가 1000 Mb 이더넷을 완벽하게 지원해야 하며, 그렇지 않으면 통신 처리 성능 저하가 일어날 수 있습니다.

## 11.5 제품 변경 메뉴(PCHANGE)

이 메뉴를 사용하여 슬롯 번호별로 검사를 보거나 변경할 수 있습니다.

## 11.6 입력/출력 메뉴(IO)

이 메뉴를 사용하여 I/O 정보를 볼 수 있습니다.

**OUTPUT**

출력 상태의 비트 표현.

**INPUT**

입력 상태의 비트 표현.

**PSELECT**

선택한 비트로 표현되는 슬롯 번호와 제품 선택 입력 핀의 비트 표현.

## 11.7 이미지 메뉴(IMAGE)

이 메뉴를 사용하여 초점 및 트리거 정보를 보거나 변경할 수 있습니다.

**FOCUS#**

현재 초점 번호를 봅니다.

**TRIGGER**

센서를 트리거하려면 **Yes**를 선택하십시오.

## 11.8 정보 메뉴(INFO)

이 메뉴를 사용하여 센서 정보를 볼 수 있습니다.

**NAME**

장치 이름을 봅니다.

**MODEL**

모델 번호를 봅니다.

**FW VER**

펌웨어 버전을 봅니다.

**BOOT**

부트 횟수를 봅니다.

**HOUR**

시간 누계를 봅니다.

**SERIAL**

센서 일련 번호를 봅니다.

## 11.9 시스템 오류 메뉴(SYSERR)

이 메뉴를 사용하여 시스템 오류가 있을 경우 보거나 해소할 수 있습니다.

**VIEW**

발생한 경우 가장 최근의 시스템 오류를 봅니다.

**CLEAR**

시스템 오류 상태를 해소하려면 **Yes**를 선택하십시오. 오류를 해소하지 않고 이전 메뉴로 돌아가려면 **No**를 선택하십시오. 시스템 오류 상태를 해소하더라도 시스템 로그에서 시스템 오류가 제거되지 않습니다.

## 11.10 디스플레이 메뉴(DISPLAY)

이 메뉴를 사용하여 디스플레이 방향과 절전 모드 설정을 변경할 수 있습니다.

**VIEW**

센서의 디스플레이 방향을 보거나 변경합니다. 가독성 때문에 디스플레이가 정방향 읽기 형태가 아니라 반전되도록 디스플레이를 장착해야 하는 경우.

- **Normal**- 디스플레이가 정방향 읽기 상태
- **Invert**- 디스플레이가 반전됨 디스플레이가 반전되어도 위아래 버튼은 변경되지 않습니다.

**SLEEP**

디스플레이가 절전 상태가 되는 시간을 보거나 변경합니다.

- **Disabled**
- **1min**- 1분
- **5min**- 5분(기본값)
- **15min**- 15분
- **60min**- 60분

## 11.11 재부팅 메뉴(REBOOT)

이 메뉴를 사용하여 센서를 재부팅할 수 있습니다. 재부팅 후에 센서는 현재 설정을 유지합니다.

센서를 재부팅하려면 **Yes**를 선택하십시오. 센서를 재부팅하지 않고 재부팅 옵션으로 돌아가려면 **No**를 선택하십시오.

# 12 통신 가이드

## 12.1 통신 요약

VE 시리즈 카메라는 이더넷을 통해 다른 장치와 통신합니다.

센서에 대한 이더넷 연결을 구축하려면, 외부 장치가 정확한 IP 주소로 구성되어 있고 센서에서 지원하는 통신 프로토콜을 지원해야 합니다.

### 12.1.1 통신 채널

VE 시리즈 카메라는 최대 3개의 통신 채널을 지원합니다.

채널을 액세스하려면 **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)**로 이동하십시오.

- 산업용 이더넷 - 사용자가 이더넷/IP, Modbus/TCP, PROFINET® 또는 PCCC 프로토콜을 사용하여 센서를 제어하고 센서 결과를 액세스하도록 지원하는 양방향 통신 채널입니다.
- Data Export(데이터 내보내기) - 검사 데이터를 원격 장치로 내보내는 데 사용됩니다.
- Image Export(이미지 내보내기) - 검사 이미지를 원격 장치로 내보내는 데 사용됩니다.

### 12.1.2 산업용 이더넷

VE 시리즈 카메라는 이더넷/IP, Modbus/TCP, PROFINET® 또는 PCCC 프로토콜을 사용하여 산업용 이더넷상에서 제어 및 모니터링할 수 있습니다.

이 설명서를 사용하여 VE 시리즈 카메라을 원하는 구성으로 설정하고, 마스터 장치(PLC, HMI 등)에 연결하는 데 필요한 정보를 제공하십시오.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**.

### 12.1.3 데이터 내보내기

데이터 내보내기는 이더넷 또는 직렬 채널을 통해 검사 데이터를 공개하는 방법입니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Data Export(데이터 내보내기)**.

**Data Export(데이터 내보내기)** 탭에서 데이터 내보내기 매개변수를 설정하십시오.

**Export(내보내기)**

내보낼 결과를 설정합니다.

- 사용 불가 (기본값)
- 모든 값
- Pass only(합격 항목만)
- Fail only(불합격 항목만)

**Channel(채널)**

사용할 채널을 선택합니다.

- 이더넷 (기본값)
- 직렬 (Serial)

**Port Number(포트 번호)**

내보내기에 사용할 포트 번호를 설정합니다. 기본값은 32100입니다.

이 포트 번호는 Image Export(이미지 내보내기) 포트 번호 또는 기타 사용 중인 다른 포트 번호와 같지 않아야 합니다.

데이터 내보내기 작업 중에 센서 출력 채널이 가득 찰 수 있습니다. 이는 장치에서 데이터를 내보내는 것보다 빠르게(대역폭 한계로 인해) 또는 클라이언트가 채널 내보내기 데이터를 읽는 것보다 빠르게 센서에서 데이터를 내보낼 때 발생하는 현상입니다.

**Hold READY(READY 보류)** 설정은 이러한 상황에서 센서의 동작 방식을 결정합니다.

- 모든 결과를 확실히 내보내려면 **Hold READY(READY 보류)** 확인란을 선택하십시오. 그러면 모든 결과가 내보낼 채널에 추가될 때까지 READY 신호가 비활성(센서 사용 중) 상태로 유지됩니다. 이 시기에는 트리거가 누락될 수 있습니다.
- 채널이 가득 찼을 때 센서에서 새로운 결과를 폐기하고 현재 검사가 완료된 후 즉시 READY 신호를 활성화하도록 하려면 **Hold READY(READY 보류)** 확인란을 선택 해제하십시오. 그러면 폐기된 결과가 내보내지지 않습니다.

데이터 내보내기 맵을 사용하여 공개할 결과를 선택하십시오. 여기에는 다음 항목이 포함됩니다.

- 검사 번호
- 도구 유형
- 도구 이름 - 도구 이름은 내보낼 결과에 해당하는 검사에 포함된 도구 이름과 일치해야 합니다.
- 결과 - 선택한 도구를 기준으로 원하는 결과를 선택합니다.

**주의:** 검사 번호로 ANY를 선택하면 검사에 정확한 이름(예: *AverageGray01*)의 도구가 포함되어 있을 경우 결과가 출력됩니다. 검사에 정확한 이름(예: *AverageGrayAssemblyLine01*)의 도구가 포함되어 있지 않다면 해당 도구와 해당 검사의 결과가 출력되지 않습니다.

Data Type(데이터 유형)은 선택한 도구에 따라 결정됩니다. 다음과 같은 옵션이 있습니다.

- Boolean(부울) (0 또는 1)
- Float(부동소수)
- Integer(정수)
- String(문자열)

맵 위에 있는 을 클릭하면 맵이 기본 설정으로 복원됩니다. 모든 사용자 정의 출력 데이터가 삭제됩니다. 개별 항목을 삭제하려면 Actions(동작) 열에 있는 을 클릭하십시오.

을 사용하여 목록 끝에 추가 항목을 추가할 수 있습니다. 현재 선택된 항목 위 또는 아래에 추가 항목을 추가하려면 또는 을 클릭하십시오. 항목을 맵에서 위 또는 아래로 이동하려면 와 을 사용하십시오.

아래 표시된 맵은 현재 내보내기 가능한 데이터입니다.

Frame Format(프레임 형식) 설정은 맵의 오른쪽에 있습니다.

**Delimiter(구분 기호)**

- , <쉼표>(기본값)
- : <콜론>
- ; <세미콜론>
- \r\n <\x0A\x0D>
- \n\r <\x0D\x0A>
- \r <\x0A>
- \n <\x0D>
- <없음>

**Start String(시작 문자열)**

원하는 시작 문자열을 입력합니다. 기본값은 없음입니다. 필요하다면 시작 문자열의 ASCII 16진수 값을 \xXX 형식으로 입력하십시오 (예: \x0D). 세 가지 특수 문자를 사용할 수 있습니다. \r, \n, \t.

**End String(종료 문자열)**

원하는 종료 문자열을 입력합니다. 기본값은 \r\n입니다.

**주의:** 데이터 내보내기(Data Export)를 활성화하고 수신 애플리케이션이 Microsoft Windows에서 실행 중일 때 센서에서 간혹 긴 Not Ready(준비되지 않음) 상태가 관찰되면, Windows 레지스트리에서 TCPAckFrequency 매개변수 값을 살펴보십시오. 이 Windows 레지스트리 매개변수를 잘못 설정하면 Windows 시스템으로 데이터를 내보낼 때 센서가 느려질 수 있습니다. 자세한 질문은 현지 IT 지원 부서에 문의하십시오.

### Banner Data Export 예제 프로그램

VE 시리즈 카메라에는 내보낸 결과를 저장하는 방법을 제공하는 Data Export(데이터 내보내기) 예제 애플리케이션이 있습니다. 프러덕션 환경에서는 예를 들어 결과를 HMI에 표시하거나 디스크에 저장하는 등과 같이 내보낸 결과를 처리하는 애플리케이션을 사용자가 직접 작성해야 합니다.

Banner Data Export 예제 프로그램은 Vision Manager 소프트웨어를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 사용자 자체 애플리케이션을 작성할 수 있는 소스 코드는 C:\Users\Public\Documents\Banner Vision Manager\Sample Programs\Source \Data Export에 있습니다.

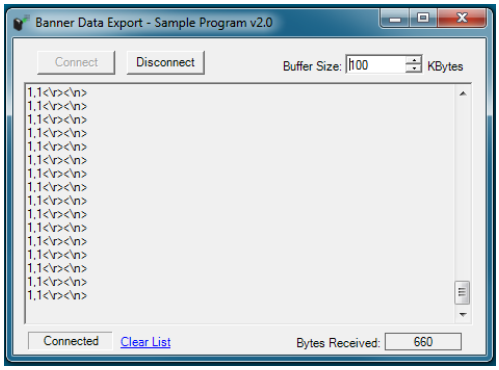



*그림 273: Data Export 예제 애플리케이션*

## 12.1.4 이미지 내보내기

이미지 내보내기는 이더넷 포트만 지원하는 전용 TCP/IP 프로토콜입니다.

이동: **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Image Export(이미지 내보내기)**.

검사 이미지는 카메라의 해상도와 일치하며, 전체 화각(FOV)의 모든 데이터를 표현하는 Windows BMP 형식의 픽셀당 8 비트 그레이스케일 이미지입니다.

내보내지는 각 이미지는 헤더(64바이트)에 이어지는 이미지 데이터로 구성됩니다. 아래 표를 참조하십시오. 모든 16비트 및 32비트 수치 항목은 리틀 엔디언(little endian)입니다.

*표 5: 헤더 정보*

| 바이트 오프셋 | 필드 | 크기(바이트 단위) | 데이터 유형 | 설명 |
|---|---|---|---|---|
| 0~15 | 헤더 | 16 | char | "VE IMAGE" |
| 16~19 | 헤더 버전 | 4 | UInt32 | 2 |
| 20~23 | 이미지 크기 | 4 | UInt32 | 바이트 수(아래 표 참조) |
| 24~27 | 이미지 프레임 번호 | 4 | UInt32 | 가장 최근에 촬영된 이미지 프레임 번호 |
| 28~29 | 이미지 폭 | 2 | UInt16 | 카메라 해상도 기준 |
| 30~31 | 이미지 높이 | 2 | UInt16 | 카메라 해상도 기준 |
| 32~33 | 이미지 형식 | 2 | UInt16 | 0: 비트맵 |
| 34~63 | 예약 | 32 | 바이트 | 차후 사용을 위해 예약됨 |

| 화각(FOV) | 이미지 크기(바이트)[6] |
|---|---|
| 1600 × 1200 | 1,921,078 |
| 1280 × 1024 | 1,311,798 |
| 752 × 480 | 362,038 |
| 320 × 240(iVu Plus에 한함) | 77,878 |

이미지 내보내기 작업 중에 센서 출력 채널이 가득 찰 수 있습니다. 이는 장치에서 데이터를 내보내는 것보다 빠르게(대역폭 한계로 인해) 또는 클라이언트가 채널 내보내기 데이터를 읽는 것보다 빠르게 센서에서 내보내기 데이터(이미지)를 생성할 때 발생하는 현상입니다.

**Hold READY(READY 보류)** 설정은 이러한 상황에서 센서의 동작 방식을 결정합니다.

- 모든 이미지를 확실하게 내보내려면 **Hold READY(READY 보류)** 확인란을 선택하십시오. 그러면 새로운 이미지가 내보낼 채널에 추가될 때까지 READY 신호가 비활성(센서 사용 중) 상태로 유지됩니다. 이 시기에는 트리거가 누락될 수 있습니다.
- 채널이 가득 찼을 때 센서에서 새로운 이미지를 제거하고 현재 검사가 완료된 후 즉시 READY 신호가 활성화되도록 하려면 **Hold READY(READY 보류)** 확인란을 선택 해제하십시오. 그러면 제거된 이미지가 내보내지지 않습니다.

**주의:** Image Export(이미지 내보내기)를 활성화하고 수신 애플리케이션이 Microsoft Windows에서 실행 중일 때 센서에서 간혹 긴 Not Ready(준비되지 않음) 상태가 관찰되면, Windows 레지스트리에서 TCPAckFrequency 매개변수 값을 살펴보십시오. 이 Windows 레지스트리 매개변수를 잘못 설정하면 Windows 시스템으로 이미지를 내보낼 때 센서가 느려질 수 있습니다. 자세한 질문은 현지 IT 지원 인력에게 문의하십시오.

### Banner Image Export 예제 프로그램

VE 시리즈 카메라에는 내보낸 이미지를 저장하는 방법을 제공하는 Image Export(이미지 내보내기) 예제 애플리케이션이 있습니다. 프러덕션 환경에서는 예를 들어 결과를 HMI에 표시하거나 디스크에 저장하는 등과 같이 내보낸 이미지를 처리하는 애플리케이션을 사용자가 직접 작성해야 합니다.

Banner Image Export 예제 프로그램은 Vision Manager 소프트웨어를 설치할 때 자동으로 설치됩니다. 사용자 자체 애플리케이션을 작성할 수 있는 소스 코드는 C:\Users\Public\Documents\Banner Vision Manager\Sample Programs\Source \Image Export에 있습니다.

[6] Windows BMP 이미지 JPEG 이미지(지원되는 경우)의 경우 이미지 크기가 고정되어 있지 않습니다.




*그림 274: Image Export 예제 애플리케이션*

## 12.2 통신 활성화

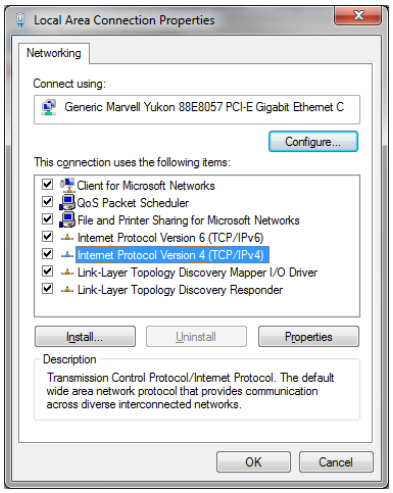
### 12.2.1 이더넷 통신 설정

다음 지침을 사용하여 센서와 통신하도록 PC를 구성하십시오.

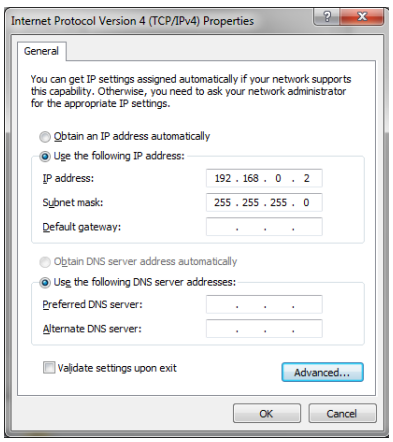
### 12.2.2 Windows 7

1. **시작** 버튼을 클릭한 다음, **시작** 메뉴에서 **제어판**을 클릭하십시오.
2. **제어판**에서 **네트워크 및 인터넷**을 클릭한 다음 **네트워크 및 공유 센터**를 클릭하고, **어댑터 설정 변경**을 클릭하십시오.
3. 변경하려는 연결을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고, **속성**을 클릭하십시오.

   관리자 암호 또는 확인이 필요하다는 메시지가 나오면 암호를 입력하거나 확인을 하십시오.
4. 연결 속성에서 **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)**를 클릭한 다음 **속성**을 클릭하십시오.




5. **Internet Protocol (TCP/IPv4) 속성**에서 **다음 IP 주소 사용**을 선택하십시오.
6. IP 주소가 192.168.0.2이고 서브넷 마스크가 255.255.255.0인지 확인하십시오.



### 12.2.3 통신 채널 포트

통신 채널의 기본 이더넷 포트 설정은 다음과 같습니다. 이미지 내보내기 - 32200, 데이터 내보내기 - 32100.

# 13 산업용 이더넷 개요

## 13.1 산업용 이더넷 설정

### 13.1.1 산업용 이더넷 프로토콜(EtherNet/IP, PROFINET®, Modbus/TCP, PCCC) 설정

산업용 이더넷 통신 채널은 기본적으로 사용하지 않도록 설정되어 있습니다.

이 채널을 사용하려면 다음 지침을 따르십시오.

1. **System Settings(시스템 설정)** 화면에서 **Communications(통신)**를 클릭한 다음 **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**를 클릭하십시오.
2. 목록에서 원하는 프로토콜을 선택하십시오.
   - 사용 불가 (기본값)
   - EtherNet/IP
   - PROFINET®
   - Modbus/TCP
   - PCCC

   한 번에 한 가지 유형의 연결만 설정할 수 있습니다.
3. 목록에서 원하는 **32 Bit Format(32비트 형식)**을 선택하십시오.

   32비트 형식에 따라 32비트 정수 및 부동소수 값이 순차 16비트 레지스터(워드)에 저장되는 방식이 최하위 워드 우선(LSW-MSW) 또는 최상위 워드 우선(MSW-LSW)으로 결정됩니다.

| 워드 | 값 |
|---|---|
| 0 | LSW |
| 1 | MSW |

또는

| 워드 | 값 |
|---|---|
| 0 | MSW |
| 1 | LSW |

**주의:** 도구별 결과를 구성하려면 다음을 참조하십시오.
- *도구별 결과: EtherNet/IP* (143페이지)
- *도구별 결과: Modbus/TCP* (163페이지)
- *도구별 결과: PCCC* (172페이지)
- *도구별 결과: PROFINET* (180페이지)

### 13.1.2 트리거 모드 설정

하드웨어 트리거를 사용하여 또는 산업용 이더넷을 통해 센서를 트리거할 수 있습니다.

산업용 이더넷 통신 채널을 통해 발생된 트리거만 수락하려면 트리거를 산업용 이더넷으로 설정하십시오.

**주의:** 트리거를 산업용 이더넷으로 설정하기 전에 **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**에서 산업용 프로토콜을 사용하도록 설정해야 합니다.

1. **Sensor(센서)** 화면에서 **Camera(카메라)** 도구를 클릭하십시오.
   **Inputs(입력)** 탭이 표시됩니다.
2. Inputs(입력) 탭에서 **Trigger(트리거)**를 확장하십시오.
3. **Trigger Mode(트리거 모드)** 목록에서 **Industrial Ethernet(산업용 이더넷)**을 선택하십시오.

## 13.2 지원되는 기능

VE 시리즈 카메라는 프로토콜상에서 사용 가능하게 되는 입력 및 출력 데이터를 사용하여 산업용 이더넷을 통해 제어됩니다.

다음은 입력 및 출력 값을 사용하여 실행할 수 있는 센서 기능의 예입니다.
- 제품 변경
- 원격 학습
- 센서 트리거
- 출력 표시기 판독(합격/불합격/읽기/오류)
- 카운터 판독(합격, 불합격, 오류 코드, 누락된 트리거, 프레임 수, 검사 시간)

### 13.2.1 센서 입력값

VE 시리즈 카메라의 동작을 입력 비트를 통해 제어할 수 있습니다.

*표 6: 입력 비트*
다음 명령은 비트를 사용해서만 실행할 수 있습니다.

| 입력 코일 비트 | 명령 | 설명 |
|---|---|---|
| 0 | 제품 변경 | 제품 변경 실행("Product Change Number(제품 변경 번호)" 32비트 정수 레지스터에 지정된 검사 번호) |
| 1 | 티칭 예약 | 학습 비트 예약, 다음 트리거 수신 시 티칭이 실행됩니다 |
| 2 | 트리거 | 준비 상태라면 시스템에서 검사가 트리거되도록 합니다 |

### 13.2.2 센서 출력값

출력값을 사용하여 다음 정보를 얻을 수 있습니다.

- 오류 코드를 포함한 입력 명령에 대한 ACK 비트(확인 응답 비트)
- 시스템 표시기(준비, 합격(Pass)/불합격(Fail), 출력 신호, 실행 오류 등)
- 검사 이력(반복 횟수, 합격 수, 불합격 수 등)
- 센서 합격(Pass)/불합격(Fail) 비트(검사에 포함된 각 도구가 개별적으로 합격 또는 불합격했는지 나타내는 지표)

자세한 정보는 프로토콜에 관한 섹션을 참조하십시오.

#### ACK 비트

각 입력 비트에는 대응하는 ACK 비트가 있습니다. 본 영상 센서는 해당 작업이 완료되었을 때 ACK 비트를 설정합니다. 입력 비트는 해당 비트의 로우-하이 전환 시에 동작이 일어나도록 만듭니다.

**중요:** 해당 ACK 비트가 하이인 것으로 관찰된 후에는 입력 비트를 소거해야 합니다.

예를 들어, 트리거 ACK 비트를 사용하려는 경우 검사를 트리거하는 프로그래밍 절차가 다음과 같습니다.

1. 준비 상태가 될 때까지 기다립니다.
2. 트리거 입력 비트를 1로 설정합니다.
3. 트리거 ACK가 1이 되기를 기다립니다.
4. 트리거 입력 비트를 0으로 설정합니다.

## 13.3 EtherNet/IP

VE 시리즈 카메라는 어셈블리 개체를 사용하여 EtherNet/IP를 통해 제어됩니다. PLC의 관점에서 보면, 3개의 입력 어셈블리와 2개의 출력 어셈블리가 있습니다.

EtherNet/IP 연결의 송신자는 PLC입니다. EtherNet/IP 연결의 대상은 VE 시리즈 카메라입니다. 통신 방향은 T > O 또는 O > T(때로는 T2O 또는 O2T로도 표시됨)로 표현할 수 있습니다.

입력 비트 명령의 사용에는 다음과 같은 규칙이 적용됩니다.

- 한 번에 한 VE 시리즈 카메라의 입력 비트만을 설정할 수 있습니다.
- 명령이 완료되었을 때에만 대응하는 ACK 비트가 하이(high)로 설정됩니다(VE 입력 비트가 아직 하이일 경우)
- VE 입력 비트가 소거되면 대응하는 ACK 비트도 소거됩니다.
- 여러 VE 입력 비트가 동시에 설정되면, Execution Error(실행 오류) 입력 비트가 설정되고 Error Code(오류 코드) 레지스터에 Error Code(오류 코드) 값이 보고됩니다.
- ACK 비트가 소거되거나, 새로운 유효한 명령이 수신되면 실행 오류 VE 출력 비트가 소거됩니다.

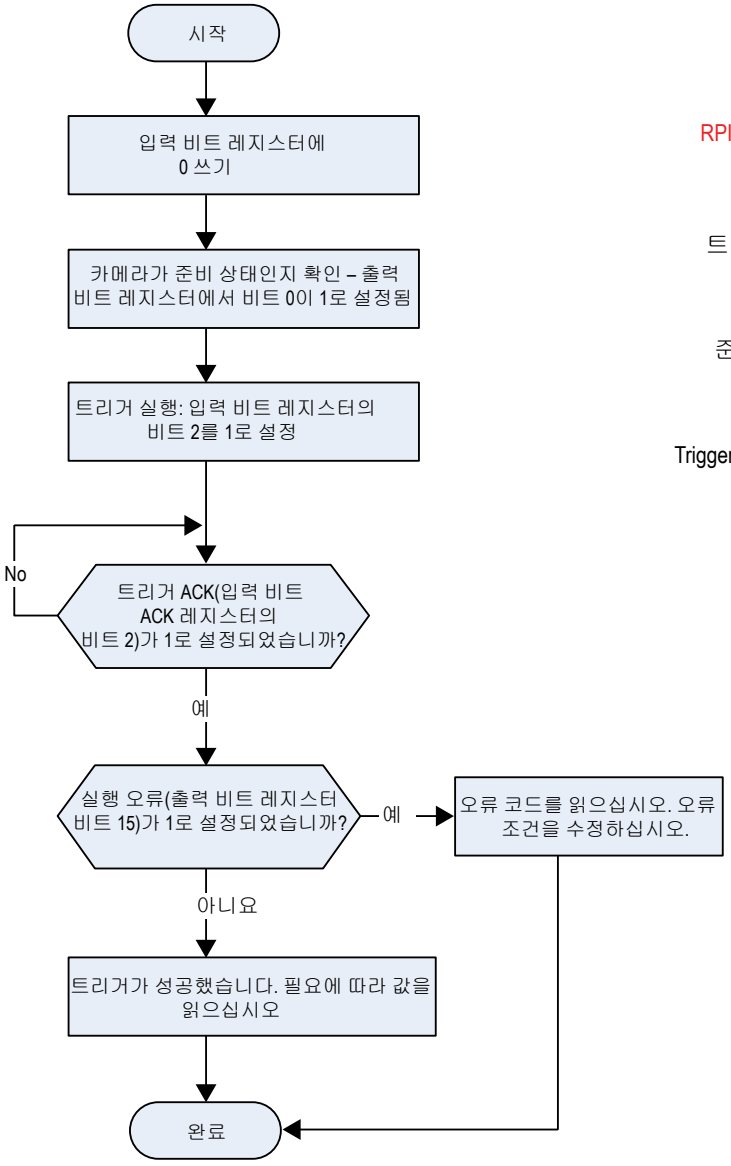
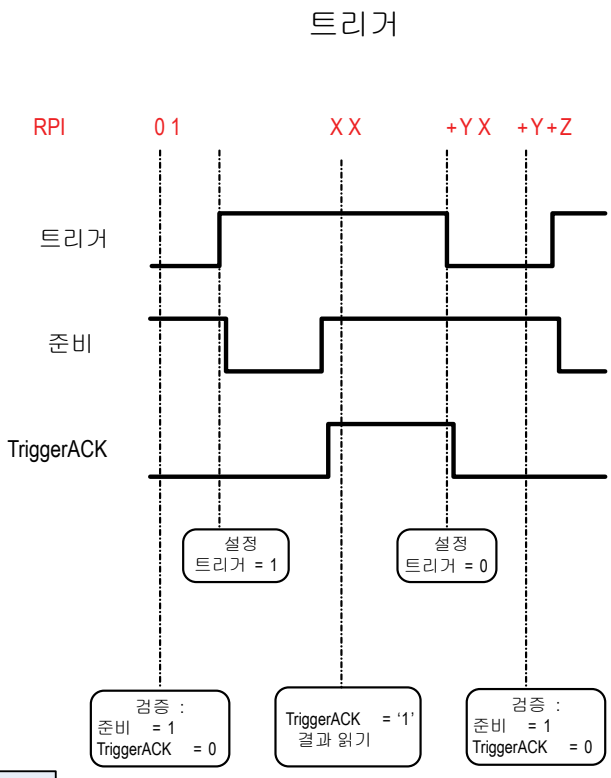



*그림 275: 트리거 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 276: 트리거 타이밍 도표*

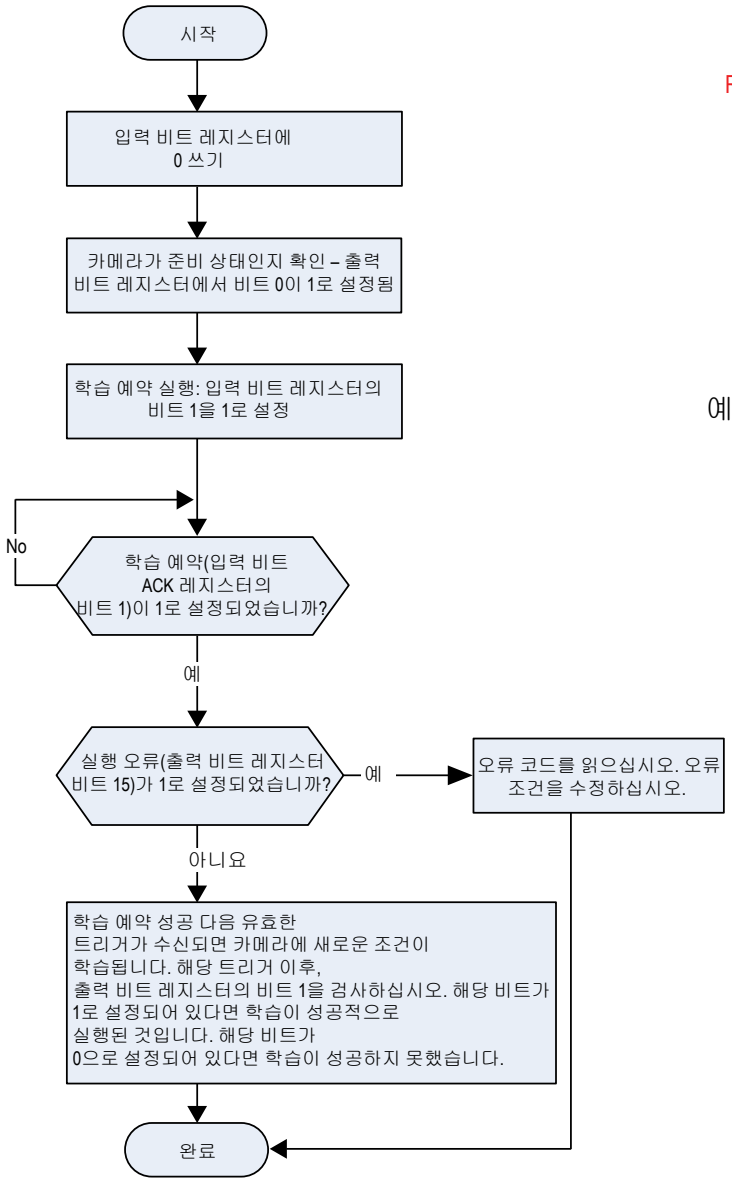
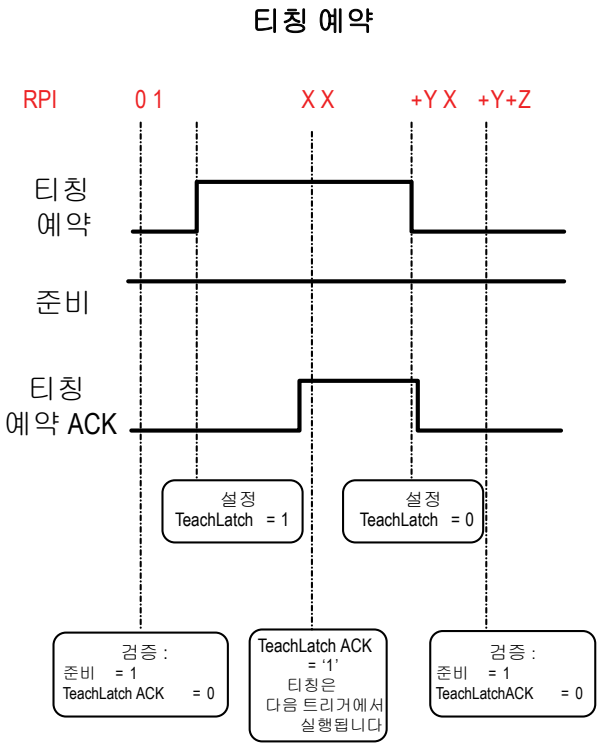



*그림 277: 학습 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 278: 학습 예약 타이밍 도표*

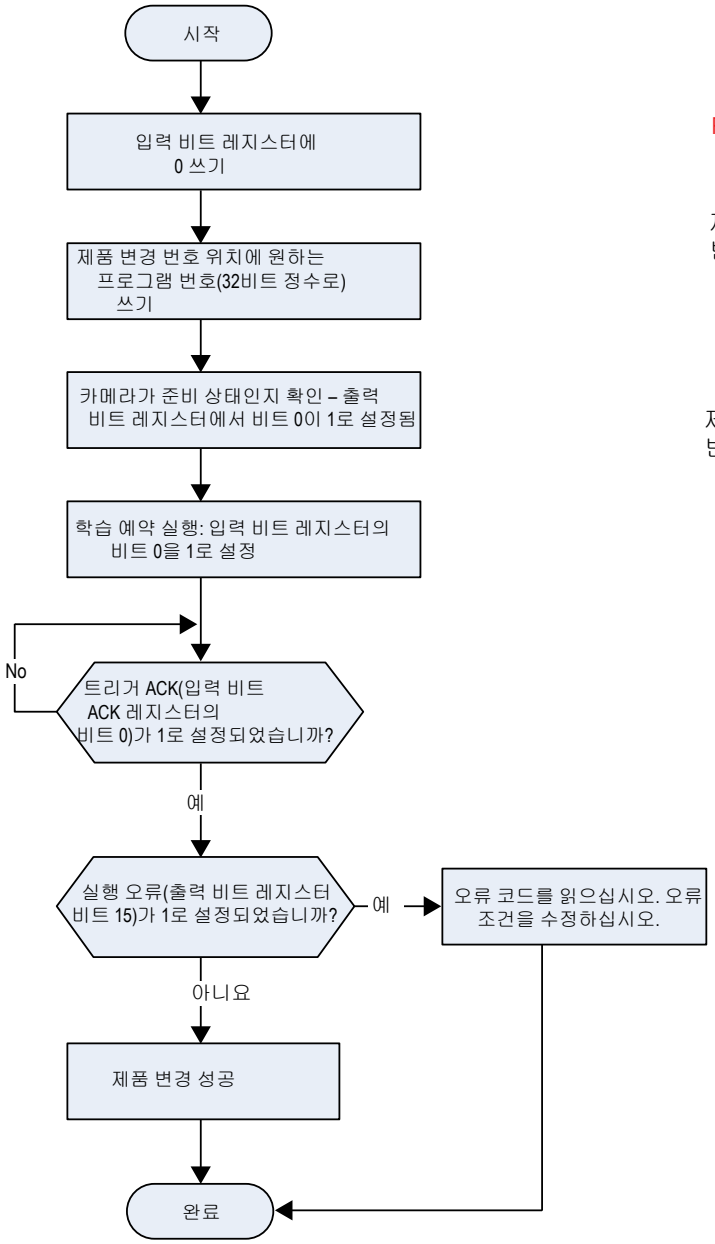
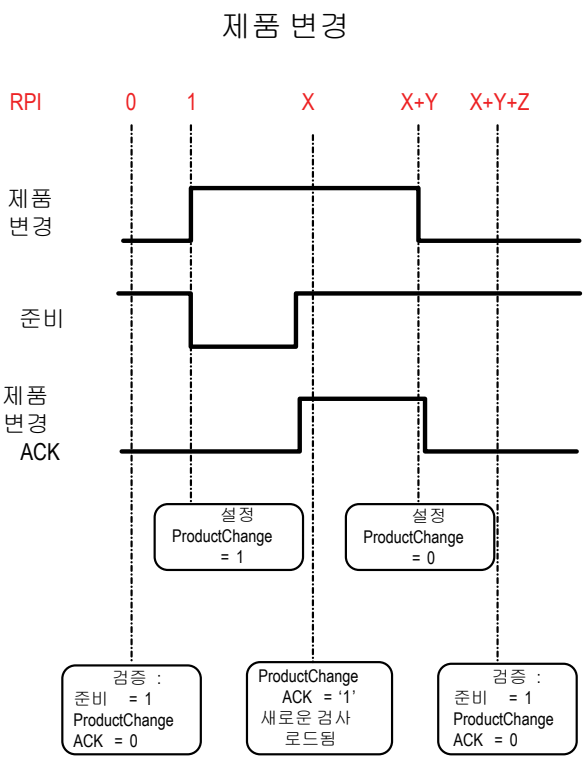



*그림 279: 제품 변경 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 280: 제품 변경 타이밍 도표*

## 13.3.1 센서에 대한 입력 (PLC 출력)

### PLC 어셈블리 인스턴스 112(0x70) - 6 레지스터(센서 입력/PLC 출력) O > T

데이터 전송 방향: 송신자(PLC)에서 대상(VE)으로. 어셈블리 인스턴스 112(0x70)는 VE 시리즈 카메라의 기본적인 제어에 사용되는 작은 레지스터 그룹입니다.

| 워드 번호 | 워드 이름 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 0 | 입력 비트 레지스터( *입력 및 출력 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 1-2 | 제품 변경 번호 | 32비트 정수 |
| 3-5 | *예약됨* | 16비트 정수 |

## 13.3.2 센서의 출력(PLC에 대한 입력)

### PLC 어셈블리 인스턴스 100(0x64) - 30 레지스터(센서 출력/PLC 입력) T > O

데이터 전송 방향: 대상(VE)에서 송신자(PLC)로. 어셈블리 인스턴스 100(0×64)은 VE 시리즈 카메라에서 나온 도구별 결과에 대해 기본적인 검사 결과와 13가지 사용자 구성 가능한 레지스터를 제공하는 작은 레지스터 블록입니다.

| 워드 번호 | 결과 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 0 | 입력 비트 ACK 레지스터( *입력 및 출력 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 1 | 출력 비트 레지스터( *입력 및 출력 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 2-3 | 오류 코드 | 32비트 정수 |
| 4-5 | 검사 번호 | 32비트 정수 |
| 6-7 | 프레임 수 | 32비트 정수 |
| 8-9 | 패스카운트 (Pass count) | 32비트 정수 |
| 10-11 | 패일카운트 (Fail count) | 32비트 정수 |
| 12-13 | 누락된 트리거 | 32비트 정수 |
| 14-15 | 현재 검사 시간 | 32비트 부동소수 |
| 16 | 센서 합격/불합격 비트( *센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 17-29 | 사용자 정의( *도구별 결과: EtherNet/IP* (143페이지) 참조) | 선택 내용에 따라 달라짐 |

### PLC 어셈블리 인스턴스 101(0x65) - 240 레지스터(센서 출력/PLC 입력) T > O

데이터 전송 방향: 타겟(VE)에서 PLC로 전송 어셈블리 인스턴스 101(0×65)은 도구별 결과에 대해 기본적인 검사 결과와 223가지 사용자 구성 가능한 레지스터를 제공하는 큰 레지스터 블록입니다.

| 워드 번호 | 워드 이름 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 0 | 입력 비트 ACK 레지스터( *입력 및 출력 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 1 | 출력 비트 레지스터( *입력 및 출력 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 2-3 | 오류 코드 | 32비트 정수 |
| 4-5 | 검사 번호 | 32비트 정수 |
| 6-7 | 프레임 수 | 32비트 정수 |
| 8-9 | 패스카운트 (Pass count) | 32비트 정수 |
| 10-11 | 패일카운트 (Fail count) | 32비트 정수 |
| 12-13 | 누락된 트리거 | 32비트 정수 |
| 14-15 | 현재 검사 시간 | 32비트 부동소수 |
| 16 | 센서 합격/불합격 비트( *센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 17-239 | 사용자 정의( *도구별 결과: EtherNet/IP* (143페이지) 참조) | 선택 내용에 따라 달라짐 |

### PLC 어셈블리 인스턴스 102(0x66) - 60 레지스터(센서 출력/PLC 입력) T > O

데이터 전송 방향: 대상(VE)에서 송신자(PLC)로. 어셈블리 인스턴스 102(0×66)은 도구별 결과에 대해 기본적인 검사 결과와 43가지 사용자 구성 가능한 레지스터를 제공하는 큰 레지스터 블록입니다.

| 워드 번호 | 워드 이름 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 0 | 입력 비트 ACK 레지스터( *입력 및 출력 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 1 | 출력 비트 레지스터( *입력 및 출력 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 2-3 | 오류 코드 | 32비트 정수 |
| 4-5 | 검사 번호 | 32비트 정수 |
| 6-7 | 프레임 수 | 32비트 정수 |

| 워드 번호 | 워드 이름 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 8-9 | 합격 수 | 32비트 정수 |
| 10-11 | 불합격 수 | 32비트 정수 |
| 12-13 | 누락된 트리거 | 32비트 정수 |
| 14-15 | 현재 검사 시간 | 32비트 부동소수 |
| 16 | 센서 합격/불합격 비트( *센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 17-59 | 사용자 정의( *도구별 결과: EtherNet/IP* (143페이지) 참조) | 선택 내용에 따라 달라짐 |

## 13.3.3 입력 및 출력 비트

*표 7: 입력 비트 레지스터(명령 비트)*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | 트리거 | 티칭 예약 | 제품 변경 |

*표 8: 입력 비트 ACK 레지스터(ACK 비트)*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | 트리거 ACK | 티칭 예약 ACK | 제품 변경 ACK |

*표 9: 출력 비트 레지스터(센서 상태 비트)*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 실행 오류 | 시스템 오류 | 티칭 오류 | 누락된 트리거 | *예약됨* | *예약됨* | 출력 5 | 출력 4 | 출력 3 | 출력 2 | 출력 1 | *예약됨* | 준비 예약 | *예약됨* | 합격(Pass)/ 불합격(Fail) | 준비 |

## 13.3.4 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트

센서 합격/불합격 비트의 경우 합격 = 1이고 불합격 = 0입니다.

*표 10: 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Vision 도구 15 합격/불합격 | Vision 도구 14 합격/불합격 | Vision 도구 13 합격/불합격 | Vision 도구 12 합격/불합격 | Vision 도구 11 합격/불합격 | Vision 도구 10 합격/불합격 | Vision 도구 9 합격/불합격 | Vision 도구 8 합격/불합격 | Vision 도구 7 합격/불합격 | Vision 도구 6 합격/불합격 | Vision 도구 5 합격/불합격 | Vision 도구 4 합격/불합격 | Vision 도구 3 합격/불합격 | Vision 도구 2 합격/불합격 | Vision 도구 1 합격/불합격 | 카메라 도구 합격/불합격 |

## 13.3.5 도구별 결과: EtherNet/IP

사용자 지정 맵을 사용하여 사용자 정의된 도구별 결과를 PLC에 출력하도록 VE를 구성합니다.

각 어셈블리 인스턴스에는 맵의 시스템 정의 및 사용자 정의 결과가 포함됩니다. 사용자 지정 맵에서 사용자 정의 도구별 결과를 설정하려면 다음과 같이 이동하십시오. **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**.

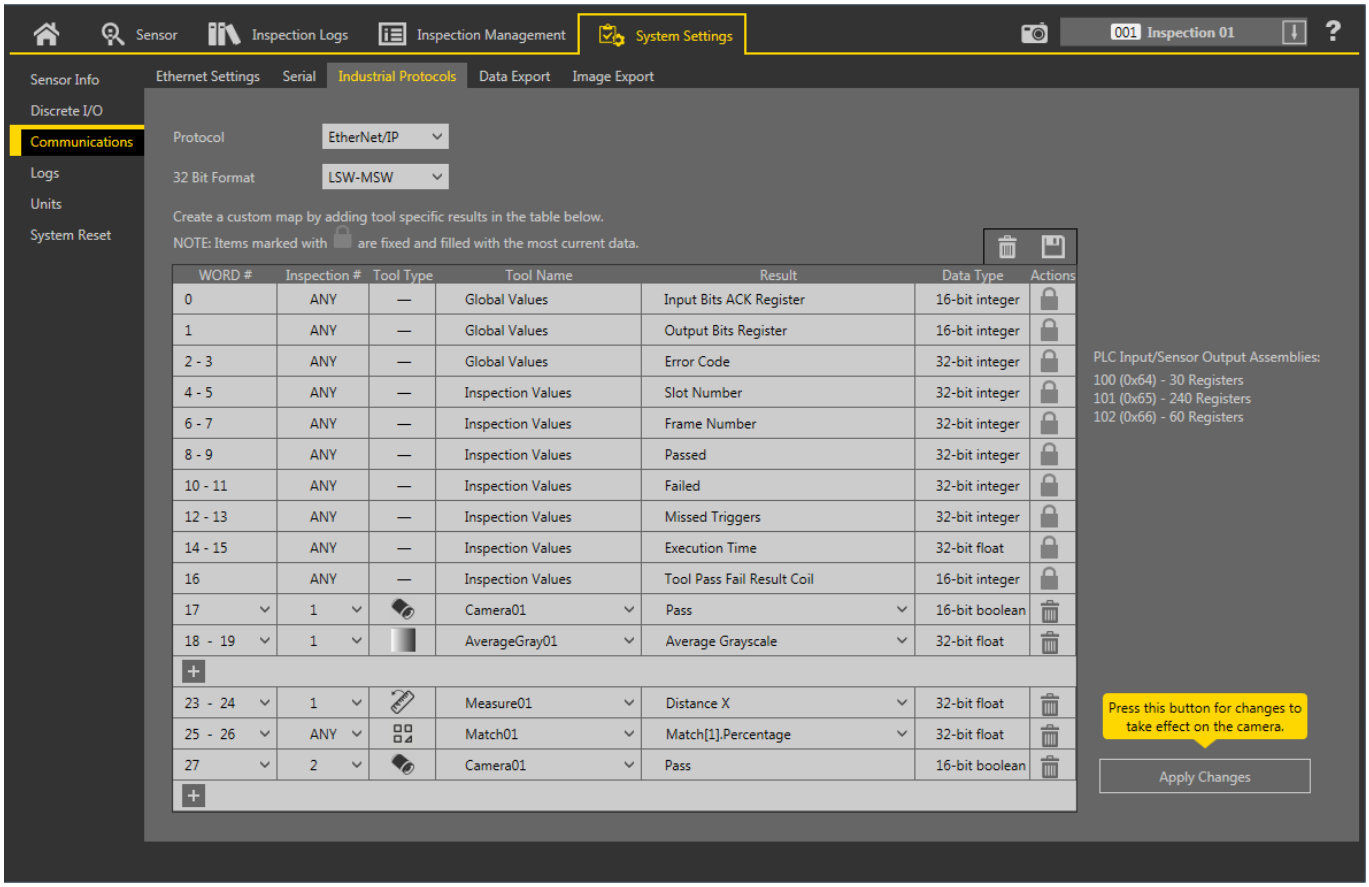



*그림 281: 산업용 프로토콜 탭 - EtherNet/IP*

결과는 현재 검사에 대해서만 구성 가능합니다. 하지만 현재 검사에 포함되었는지 여부에 관계없이 사용자 지정 맵에 포함된 모든 사용자 정의 결과가 Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭에 표시됩니다. 다른 검사 내용을 변경하려면 원하는 검사로 전환한 다음 사용자 지정 맵을 변경하십시오. 맵을 업데이트해도 센서와 PLC의 연결이 끊어지지 않습니다.

맵 구성 방법:

1. ⊞을 클릭하여 맵에 새 줄을 추가합니다.
2. 워드/레지스터/바이트, 도구 이름, 결과를 설정합니다. 자세한 정보는 아래 설명을 참조하십시오.
3. 현재 맵을 카메라로 보내려면 **Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하십시오.

**중요: Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하지 않으면 **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)** 탭을 벗어나 클릭할 때 모든 사용자 정의 데이터가 손실됩니다.

4. 현재 맵을 PDF로 인쇄 및 저장하려면 💾을 클릭하십시오. PDF에는 시스템 정의 또는 사용자 정의를 막론하고 모든 데이터가 포함됩니다.
5. 맵을 기본 설정으로 되돌리려면 🗑을 클릭하십시오. 모든 사용자 정의 출력 데이터가 삭제됩니다.

열 설명:

**워드 번호**

데이터 위치입니다.

**검사 번호**

해당 도구 결과가 현재 검사에만(*검사 번호*) 적용되는지 또는 선택한 도구가 포함된 모든 검사(ANY)에 적용되는지 보여줍니다.

검사 번호로 ANY를 선택하면 검사에 정확한 이름(예: *AverageGray01*)의 도구가 포함되어 있을 경우 결과가 출력됩니다. 검사에 정확한 이름(예: *AverageGrayAssemblyLine01*)의 도구가 포함되어 있지 않다면 해당 도구와 해당 검사의 결과가 출력되지 않습니다.

**도구 유형**

Tool Name(도구 이름) 열에서 선택한 도구의 유형을 나타내는 그래픽을 표시합니다.

**도구 이름**

목록에서 원하는 도구 이름을 선택하십시오. 목록에는 현재 검사에 사용 가능한 도구만 포함됩니다. 필요하다면 검사 목록에서 다른 검사를 선택하십시오.

**결과**

출력할 정보입니다.

**데이터 유형**

출력할 정보의 유형입니다.

**동작**

결과를 삭제하려면 을 클릭하십시오. 기호가 포함된 시스템 정의 결과는 삭제할 수 없습니다.

## 13.3.6 어셈블리 개체 구성

VE 시리즈 카메라의 EIP 솔루션은 어셈블리 개체 구성 인스턴스를 지원하지 않습니다. 하지만, ControlLogix PLC 제품군에 대해 암시적인 클래스 1 연결을 만들 때 필요합니다. 따라서 구성 인스턴스는 인스턴스 번호 128(0×80)로 정의됩니다. 그 크기는 0입니다.

## 13.3.7 데이터 형식

VE 시리즈 카메라 EIP 솔루션은 LSW_MSW 데이터 형식(기본값) 또는 MSW_LSW 데이터 형식의 32비트 정수를 지원합니다. LSW_MSW 데이터 형식은 최하위 워드(LSW)를 먼저 저장하고 최상위 워드(MSW)를 그 다음 저장합니다. 이 형식은 Allen-Bradley ControlLogix PLC에서 사용합니다.

이 문자열 형식은 Allen-Bradley ControlLogix 내장 문자열 데이터 형식과 호환됩니다. 이 형식은 32비트(DINT) 길이에 이어지는 문자 바이트(SINT)로 구성됩니다. 그 결과는 VE 시리즈 카메라에서 다음과 같은 문자열 형식으로 표시됩니다.

| 워드 | 0 | 1 | 2 | | 3 | | 4 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 길이 LSW | 길이 MSW | 바이트 1 | 바이트 0 | 바이트 3 | 바이트 2 | 바이트 5 | 바이트 4 | ... | ... |

## 13.3.8 최소 요청 패킷 간격(RPI) 값

VE 시리즈 카메라는 최저 50밀리초의 입력 및 출력 요청 패킷 간격(RPI)까지 지원합니다. **너무 낮은 RPI 값을 선택하면 장치가 안정적으로 작동하지 않을 수 있습니다.**

## 13.3.9 VE 시리즈 스마트 카메라 ControlLogix 소프트웨어에서 EDS 파일 설치

**EDS Hardware Installation Tool(EDS 하드웨어 설치 도구)**을 사용하여 EDS(Electronic Data Sheet) 파일을 등록할 수 있습니다.

1. **Tools(도구)** 메뉴에서 **EDS Hardware Installation Tool(EDS 하드웨어 설치 도구)**을 클릭하십시오. **Rockwell Automation's EDS Wizard(Rockwell Automation EDS 마법사)** 대화 상자가 표시됩니다.

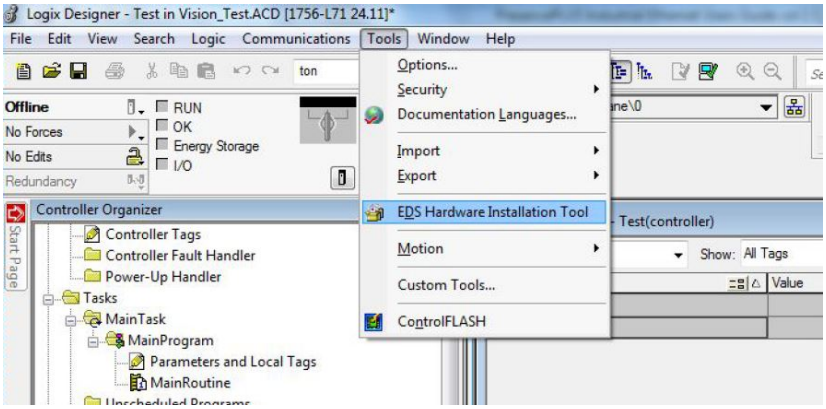



*그림 282: Tools(도구) - EDS Hardware Installation Tool(EDS 하드웨어 설치 도구)*

2. **Next(다음)**를 클릭하십시오.

3. **Register an EDS file(s) (EDS 파일 등록)** 옵션을 선택하십시오.




*그림 283: Rockwell Automation's EDS Wizard(Rockwell Automation EDS 마법사) - Options(옵션)*

4. EDS 파일을 탐색하여 찾고 **Next(다음)**를 클릭하십시오.

   컴퓨터에 Vision Manager가 설치되어 있다면 C:\Users\Public\Documents\Banner Vision Manager\VE Series\Industrial Protocols\EthernetIP에서 EDS 파일의 사본을 찾을 수 있습니다.

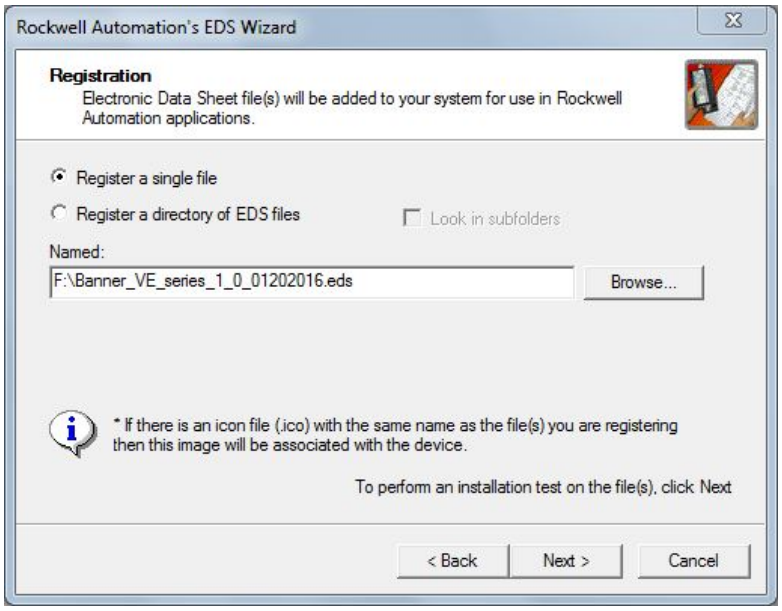



*그림 284: 등록할 파일 선택*

5. **Next(다음)**를 클릭하면 테스트한 파일이 등록됩니다.

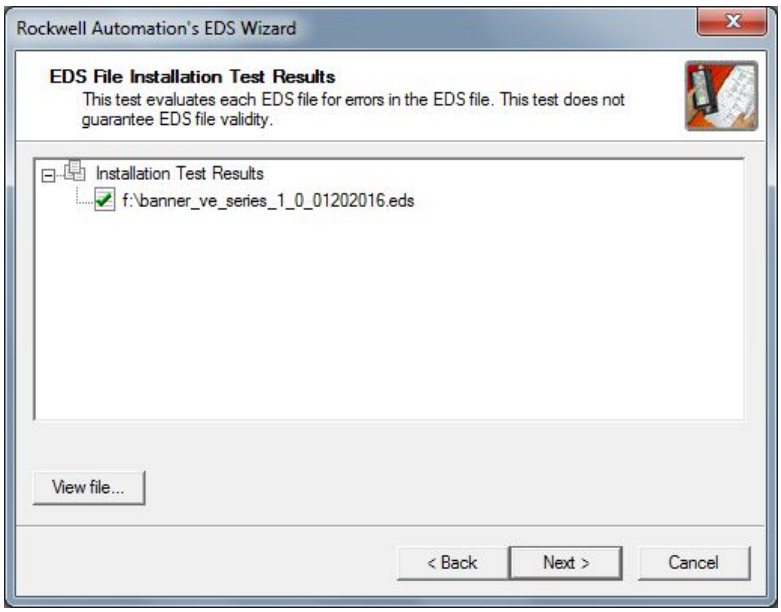



*그림 285: 테스트한 파일 등록*

6. EDS 파일과 연결된 아이콘이 보이면 **Next(다음)**를 클릭하십시오.

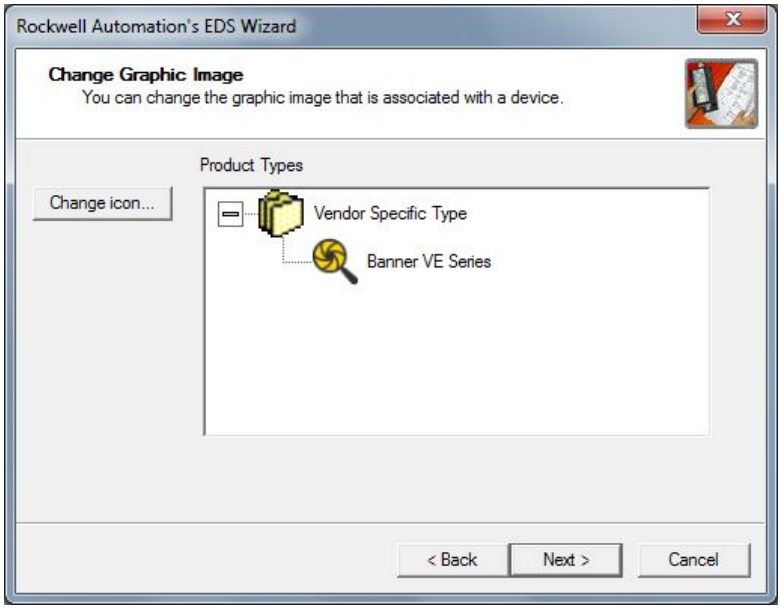



*그림 286: Rockwell Automation's EDS Wizard(Rockwell Automation EDS 마법사)*

7. **Next(다음)**를 클릭하면 EDS 파일이 등록됩니다.

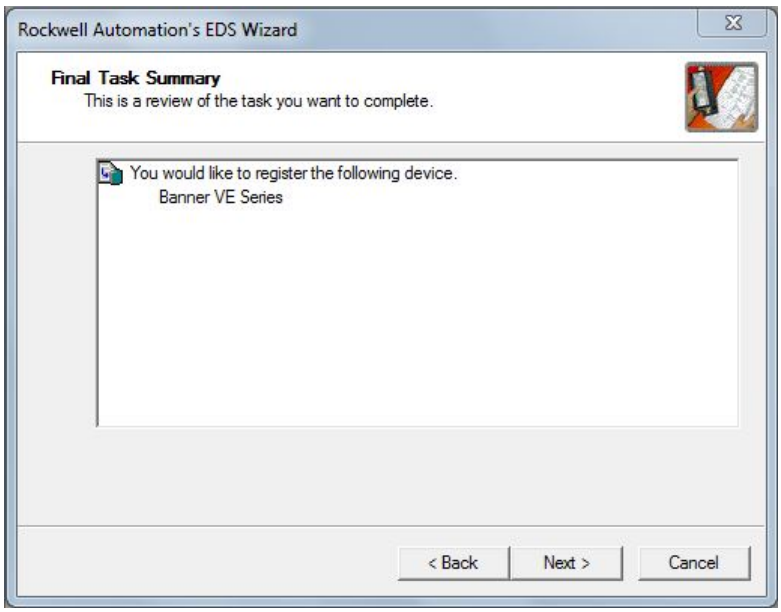



*그림 287: EDS 파일 등록*

8. **Finish(마침)**를 클릭하면 **EDS Wizard(EDS 마법사)**가 닫힙니다.
9. PLC의 이더넷 어댑터를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **New Module...(새 모듈...)**을 선택하십시오.

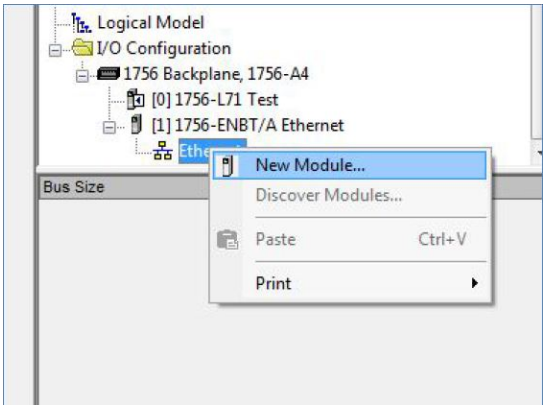



*그림 288: New Module(새 모듈)*

10. 카탈로그에서 VE 시리즈 카메라를 찾고 **Create(만들기)**를 클릭하십시오.

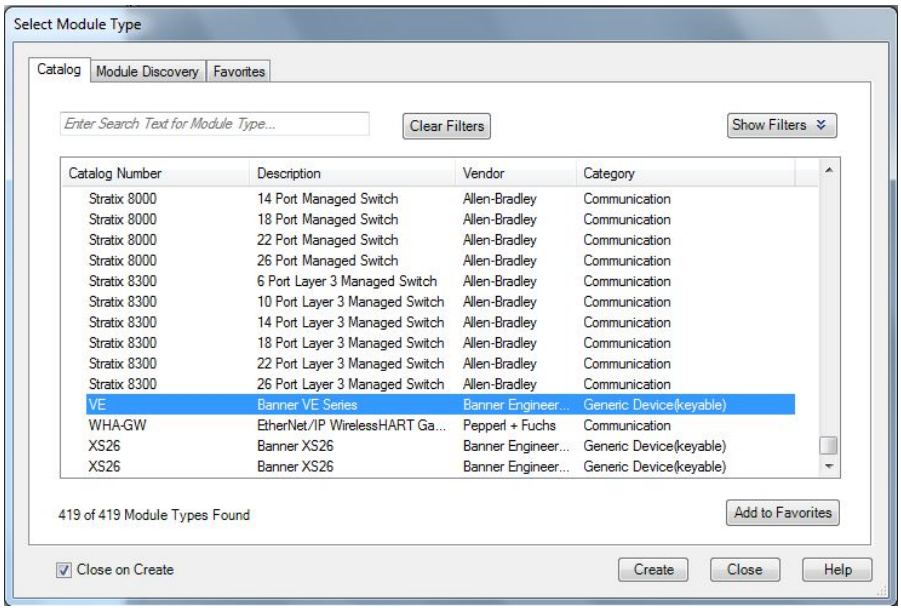



*그림 289: Select Module Type(모듈 유형 선택)*

11. VE 시리즈 카메라의 이름, 설명(옵션), IP 주소를 입력하십시오.

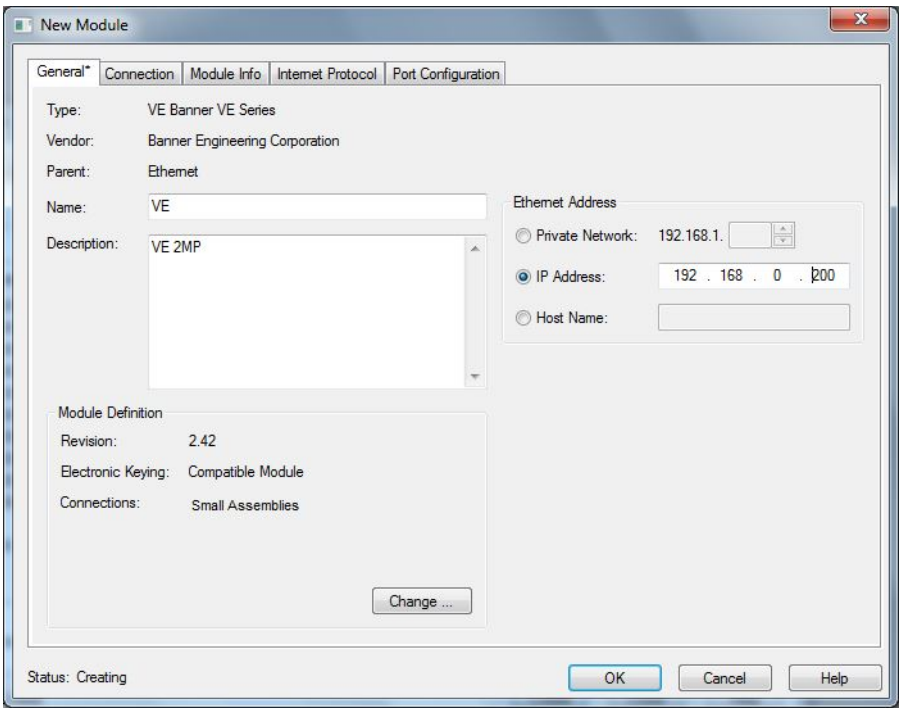



*그림 290: New Module(새 모듈)*

12. **Module Definition(모듈 정의)** 필드에서 **Change(변경)**를 클릭하십시오.

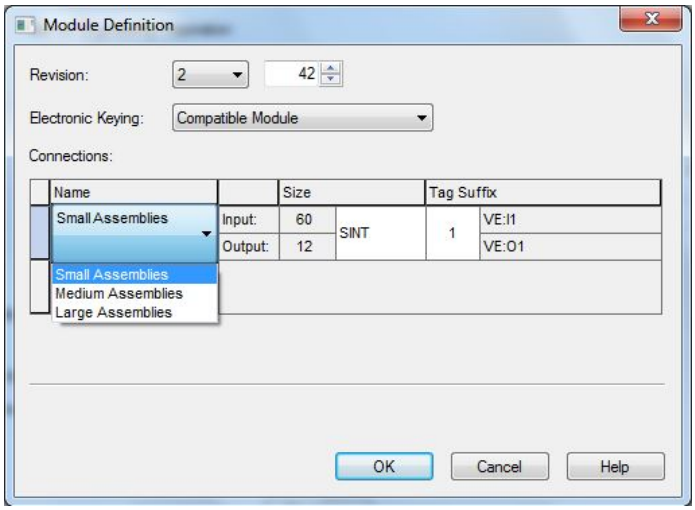



*그림 291: Module Definition(모듈 정의)*

13. **Module Definition(모듈 정의)** 창에서 원하는 연결을 선택하십시오. **Name(이름)** 목록에 있는 각 항목은 입력 및 출력 어셈블리 인스턴스의 고정 그룹화를 나타냅니다.

**소형 어셈블리**

- O>T PLC 입력/센서 출력 어셈블리 112 (0×70)
- T>O PLC 출력/센서 입력 어셈블리 100(0x64)

14. 데이터 유형으로 **INT**를 선택하십시오.

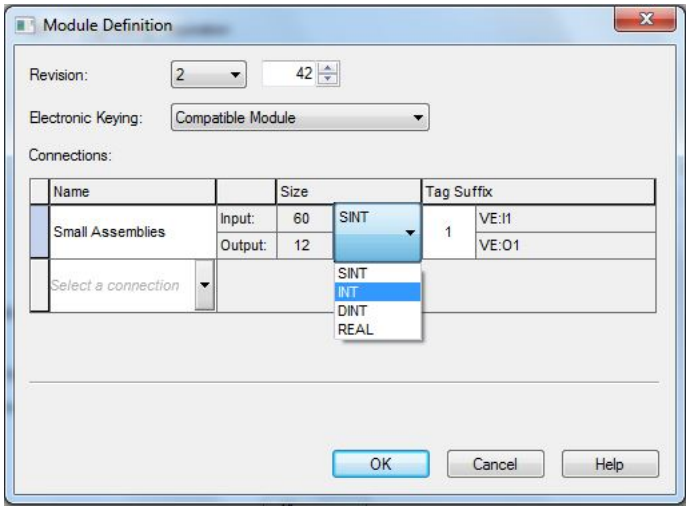



*그림 292: Module Definition(모듈 정의) - Data Type(데이터 유형)*

15. **OK(확인)**을 두 번 클릭하여 PLC에 프로그램을 다운로드하십시오.

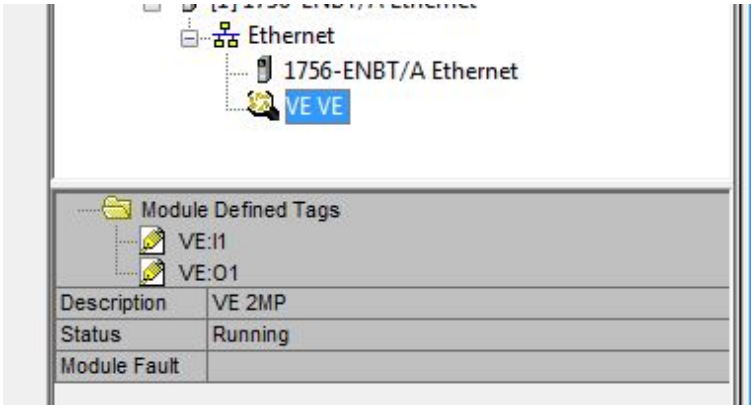



*그림 293: PLC에 다운로드*

연결은 *그림 293* (150페이지)에 나온 것과 비슷하게 보입니다.

## 13.3.10 RSLogix5000 구성

ControlLogix PLC 제품군을 사용할 때 EIP를 사용하여 VE 시리즈 카메라에 암시적 클래스 1 구성을 만들려면, ENET_MODULE 아래에서 VE를 "Generic Ethernet Module(일반 이더넷 모듈)"로 구성하십시오. 다음은 Banner 센서의 설정 예입니다.

1. PLC의 이더넷 카드에 일반 이더넷 모듈을 추가하십시오.

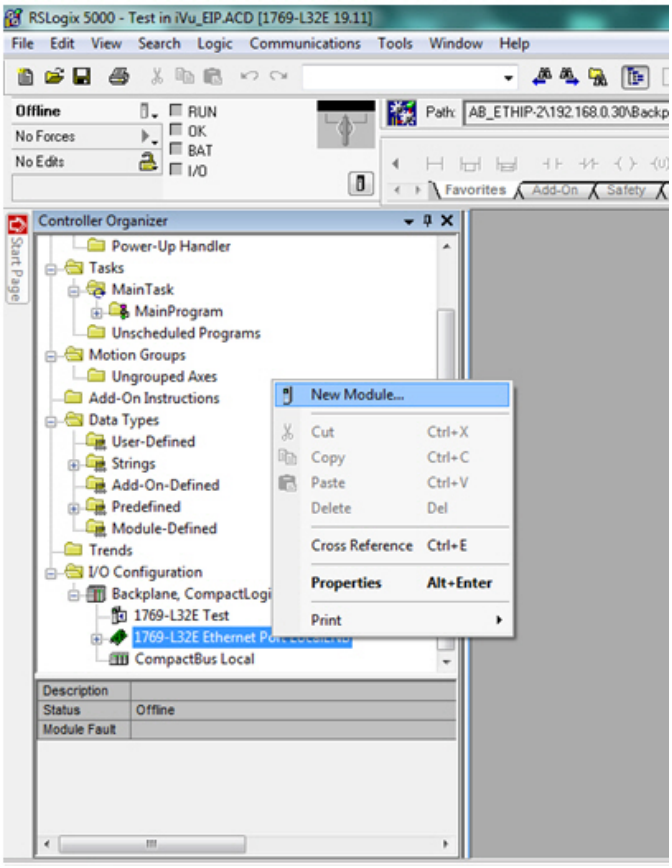



*그림 294: 이더넷 모듈 추가*

2. 모듈을 선택하십시오.

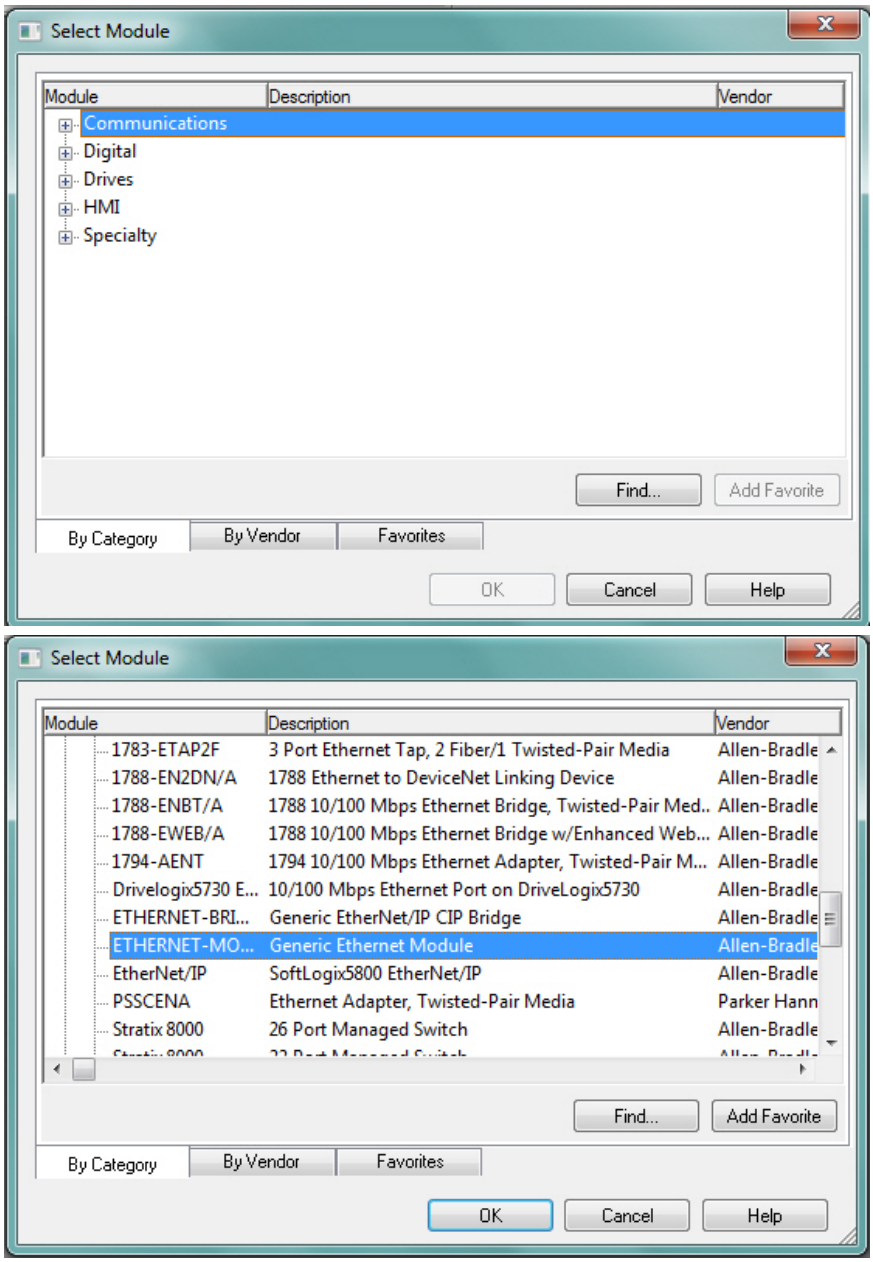



*그림 295: 모듈 선택*

3. 모듈 속성을 구성하십시오.

**주의:** 반드시 Comm Format(통신 형식)의 데이터 유형을 INT로 변경해야 합니다.

각각의 특정 어셈블리 인스턴스에 대한 자세한 정보는 *센서에 대한 입력 (PLC 출력)* (141페이지) 및 *센서의 출력 (PLC에 대한 입력)* (142페이지)를 참조하십시오.

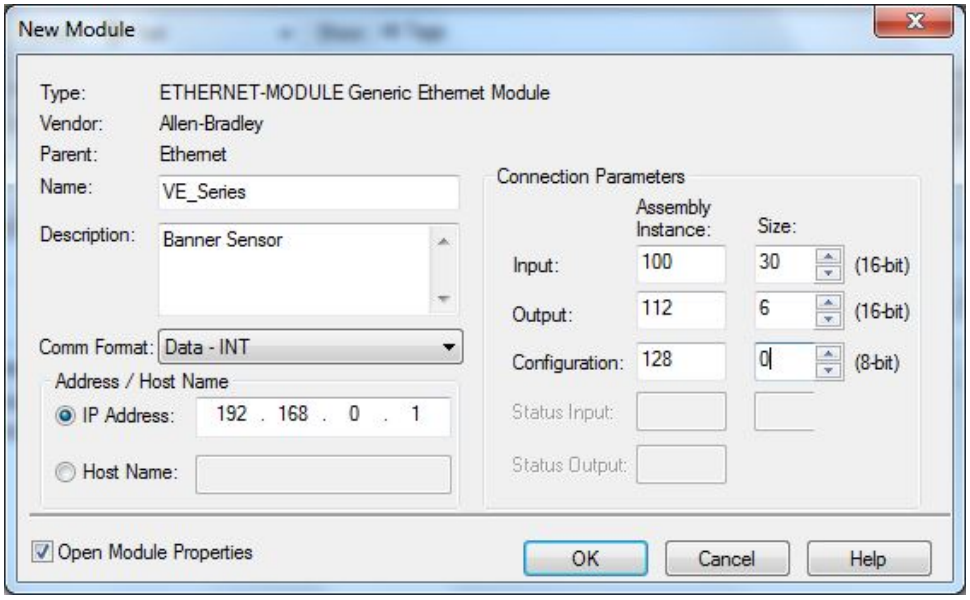



그림 296: PLC 입력 어셈블리(100), PLC 출력 어셈블리(112)

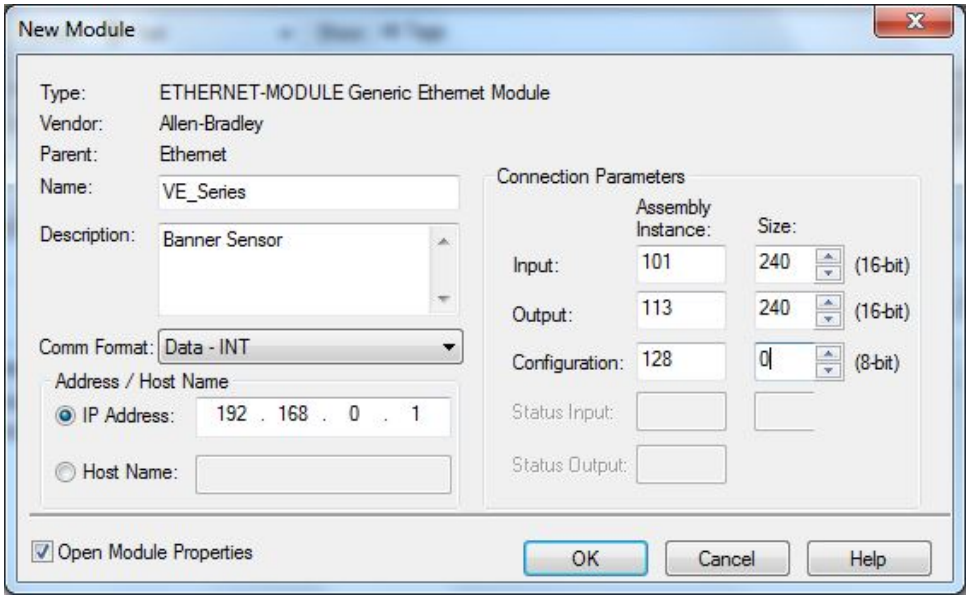



그림 297: PLC 입력 어셈블리(101), PLC 출력 어셈블리(113)

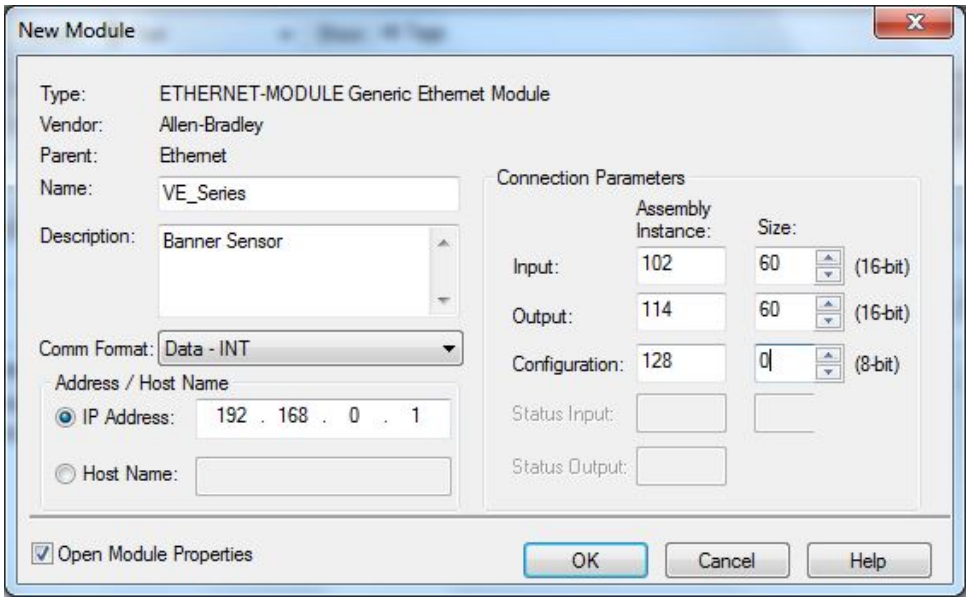



그림 298: PLC 입력 어셈블리(102), PLC 출력 어셈블리(114)

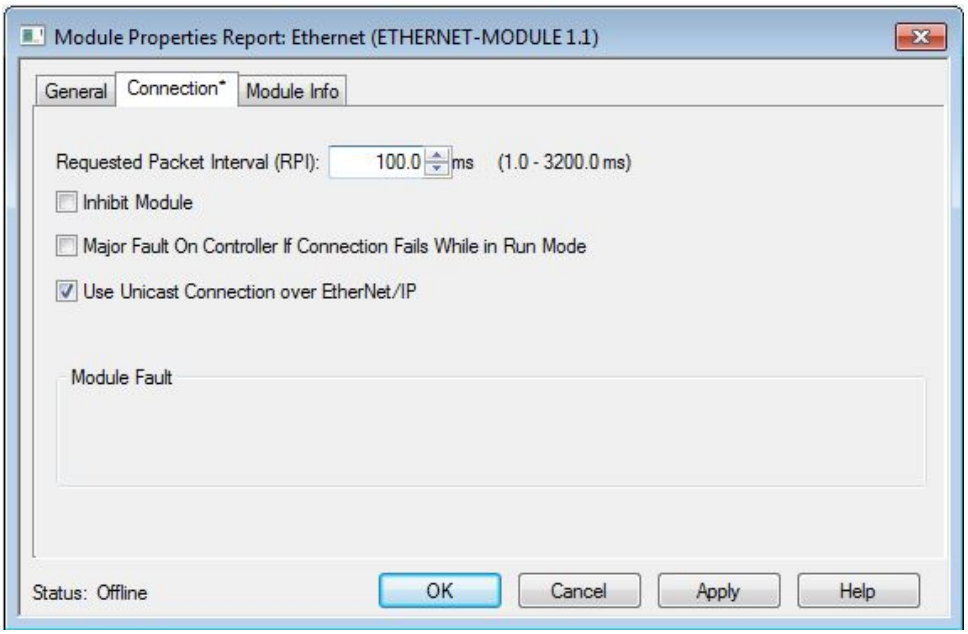



*그림 299: 필요에 따라 Unicast Connection(유니캐스트 연결) 확인란을 선택하거나 해제*

**주의:** 허용되는 최소 RPI는 50 ms입니다.

4. 모듈 구성이 제대로 되었다면 다음 정보가 표시됩니다.

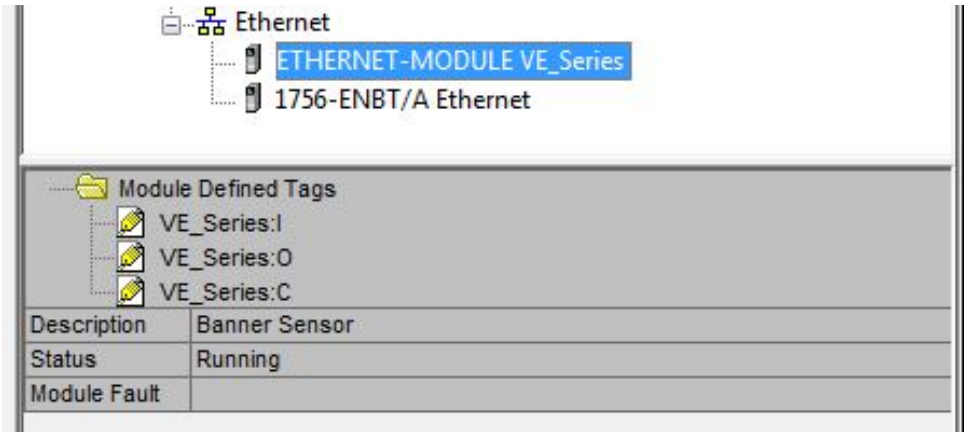



*그림 300: 성공적인 구성*

모듈 구성이 제대로 되지 않았다면 RSLogix 5000 소프트웨어에서 아래와 유사한 오류를 표시합니다.

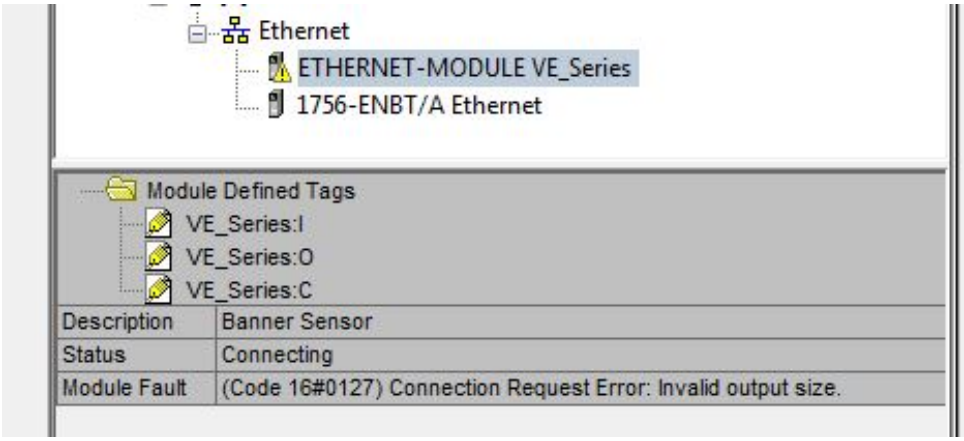



*그림 301: 오류: 어셈블리 인스턴스 번호 및/또는 크기가 올바르지 않음*

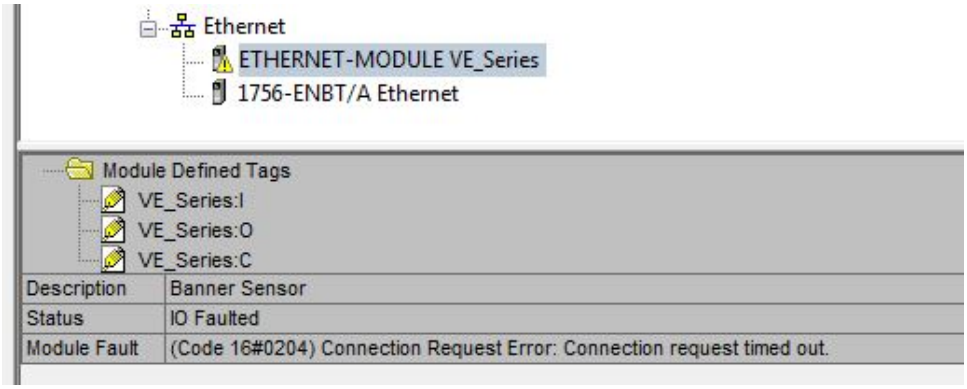
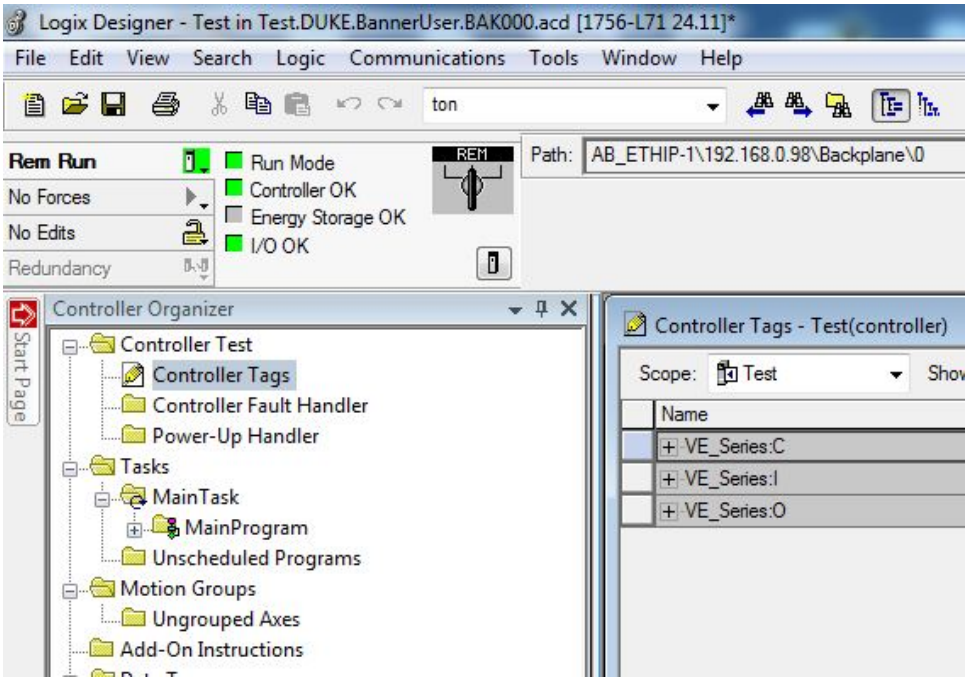


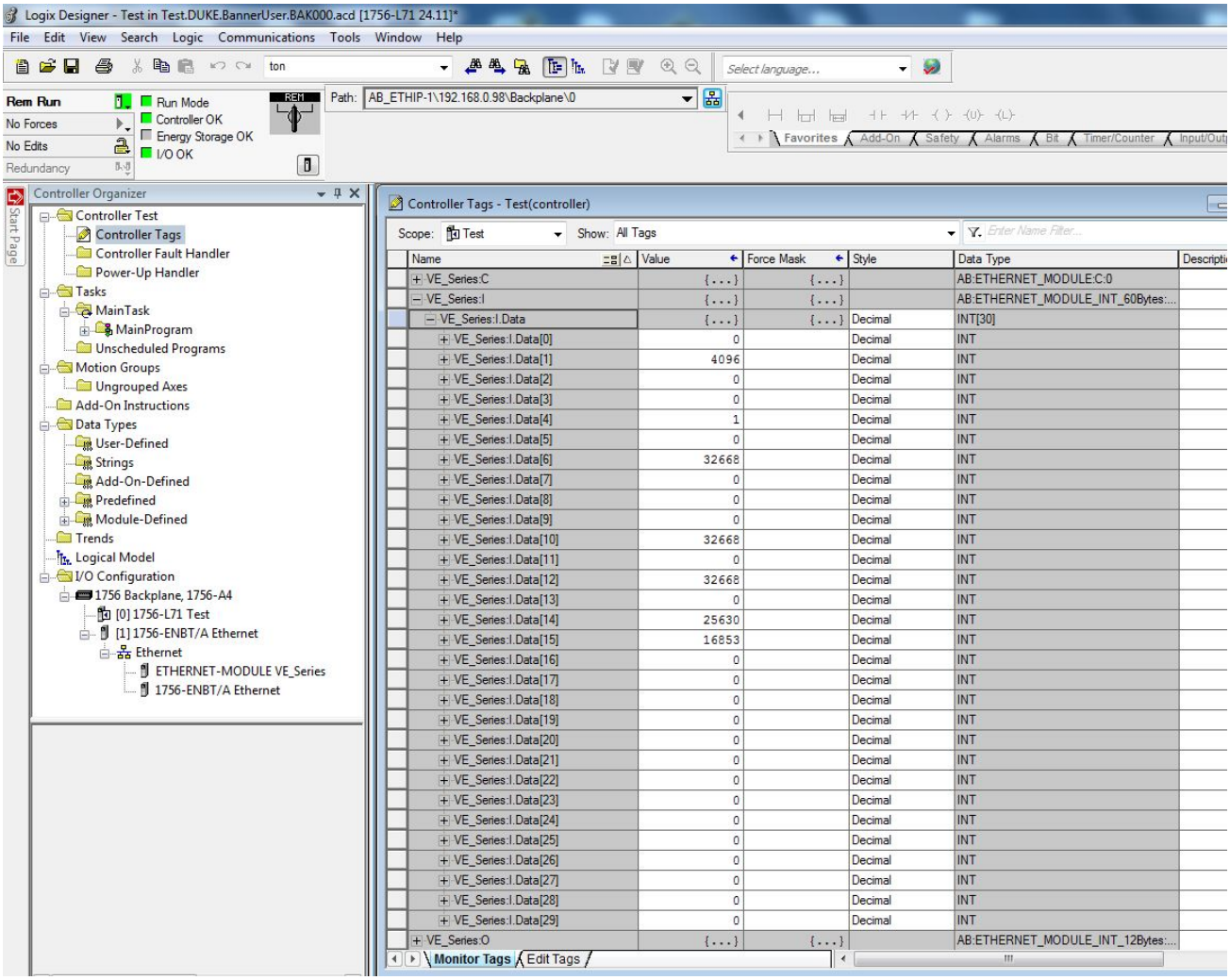

*그림 302: 오류: VE 시리즈 카메라가 켜지지 않았거나 이더넷 케이블이 연결되지 않음*

5. Banner 모듈에서 PLC 메모리 맵으로 연결되는 메모리 맵 설정을 찾으십시오.




C = 구성(사용되지 않음) I = PLC에 대한 입력(센서의 출력) O = PLC의 출력(센서에 대한 입력)

*그림 303: 메모리 맵*




VE 시리즈 카메라 메모리 맵을 확장한 상태입니다. I = PLC에 대한 입력(센서의 출력).

*그림 304: 메모리 맵 확장 상태*

## 13.4 Modbus/TCP

Modbus/TCP 프로토콜은 슬레이브 장치에서 정의한 레지스터와 코일 뱅크를 사용하여 장치 정보를 제공합니다. 이 섹션에서는 레지스터와 코일 뱅크에 대해 정의합니다. 사양에 따르면 Modbus/TCP는 TCP 포트 502를 사용합니다.

다음은 영상 센서와 PLC 사이에서 값을 주고받는 데 사용되는 레지스터입니다. VE 시리즈 카메라의 읽기 전용 출력 데이터는 Modbus 기능 코드 04(입력 레지스터 읽기)를 사용하여 입력 레지스터(30000)로 읽을 수 있습니다. Modicon PLC 제품군과 같은 일부 장치의 경우 30000번 범위의 레지스터를 사용하여 데이터를 액세스할 수 없으므로, Modbus 기능 코드 03(홀딩 레지스터 읽기)을 사용하여 홀딩 레지스터(40000)로 같은 값을 확인할 수 있습니다.

입력 비트는 Modbus 기능 코드 05(단일 코일 강제 적용)를 사용하여 코일로 설정할 수 있습니다. 입력 ACK 비트와 상태 비트의 상태는 Modbus 기능 코드 02(입력 상태 읽기)를 사용하여 입력(10000)으로 읽을 수 있습니다.

*지원되는 Modbus 기능 코드*

- 01: 코일 상태 읽기
- 02: 입력 상태 읽기
- 03: 홀딩 레지스터 읽기
- 04: 입력 레지스터 읽기
- 05: 단일 코일 강제 적용
- 06: 단일 레지스터 사전 설정
- 07: 예외 상태 읽기
- 16: 복수 레지스터 사전 설정

*표 11: 입력 비트(코일 00001-00016)*

| 05: 단일 코일 강제 적용 | | |
|---|---|---|
| 레지스터 | 비트 위치 | 워드 이름 |
| 00001 | 0 | 제품 변경 |

| 05: 단일 코일 강제 적용 | | |
|---|---|---|
| **레지스터** | **비트 위치** | **워드 이름** |
| 00002 | 1 | 티칭 예약 |
| 00003 | 2 | 트리거 |
| 00004 | 3 | *예약됨* |
| 00005 | 4 | *예약됨* |
| 00006 | 5 | *예약됨* |
| 00007 | 6 | *예약됨* |
| 00008 | 7 | *예약됨* |
| 00009 | 8 | *예약됨* |
| 00010 | 9 | *예약됨* |
| 00011 | 10 | *예약됨* |
| 00012 | 11 | *예약됨* |
| 00013 | 12 | *예약됨* |
| 00014 | 13 | *예약됨* |
| 00015 | 14 | *예약됨* |
| 00016 | 15 | *예약됨* |

*표 12: 입력 ACK 비트(입력 10001-10016)*

| 02: 입력 상태 읽기 | | |
|---|---|---|
| **레지스터** | **비트 위치** | **워드 이름** |
| 10001 | 0 | 제품 변경 ACK |
| 10002 | 1 | 학습 예약 ACK |
| 10003 | 2 | 트리거 ACK |
| 10004 | 3 | *예약됨* |
| 10005 | 4 | *예약됨* |
| 10006 | 5 | *예약됨* |
| 10007 | 6 | *예약됨* |
| 10008 | 7 | *예약됨* |
| 10009 | 8 | *예약됨* |
| 10010 | 9 | *예약됨* |
| 10011 | 10 | *예약됨* |
| 10012 | 11 | *예약됨* |
| 10013 | 12 | *예약됨* |
| 10014 | 13 | *예약됨* |
| 10015 | 14 | *예약됨* |
| 10016 | 15 | *예약됨* |

*표 13: 상태 비트(입력 10017-10032)*

| 02: 입력 상태 읽기 | | |
|---|---|---|
| **레지스터** | **비트 위치** | **워드 이름** |
| 10017 | 0 | 준비 |
| 10018 | 1 | 합격(Pass)/ 불합격(Fail) |

| 02: 입력 상태 읽기 | | |
|---|---|---|
| **레지스터** | **비트 위치** | **워드 이름** |
| 10019 | 2 | *예약됨* |
| 10020 | 3 | 준비 예약 |
| 10021 | 4 | *예약됨* |
| 10022 | 5 | 출력 1 |
| 10023 | 6 | 출력 2 |
| 10024 | 7 | 출력 3 |
| 10025 | 8 | 출력 4 |
| 10026 | 9 | 출력 5 |
| 10027 | 10 | *예약됨* |
| 10028 | 11 | *예약됨* |
| 10029 | 12 | 누락된 트리거 |
| 10030 | 13 | 티칭 오류 |
| 10031 | 14 | 시스템 오류 |
| 10032 | 15 | 실행 오류 |

입력 비트 명령의 사용에는 다음과 같은 규칙이 적용됩니다.

- 한 번에 한 VE 시리즈 카메라의 입력 비트만을 설정할 수 있습니다.
- 명령이 완료되었을 때에만 대응하는 ACK 비트가 하이(high)로 설정됩니다(VE 입력 비트가 아직 하이일 경우)
- VE 입력 비트가 소거되면 대응하는 ACK 비트도 소거됩니다.
- 여러 VE 입력 비트가 동시에 설정되면, Execution Error(실행 오류) 입력 비트가 설정되고 Error Code(오류 코드) 레지스터에 Error Code(오류 코드) 값이 보고됩니다.
- ACK 비트가 소거되거나, 새로운 유효한 명령이 수신되면 실행 오류 VE 출력 비트가 소거됩니다.

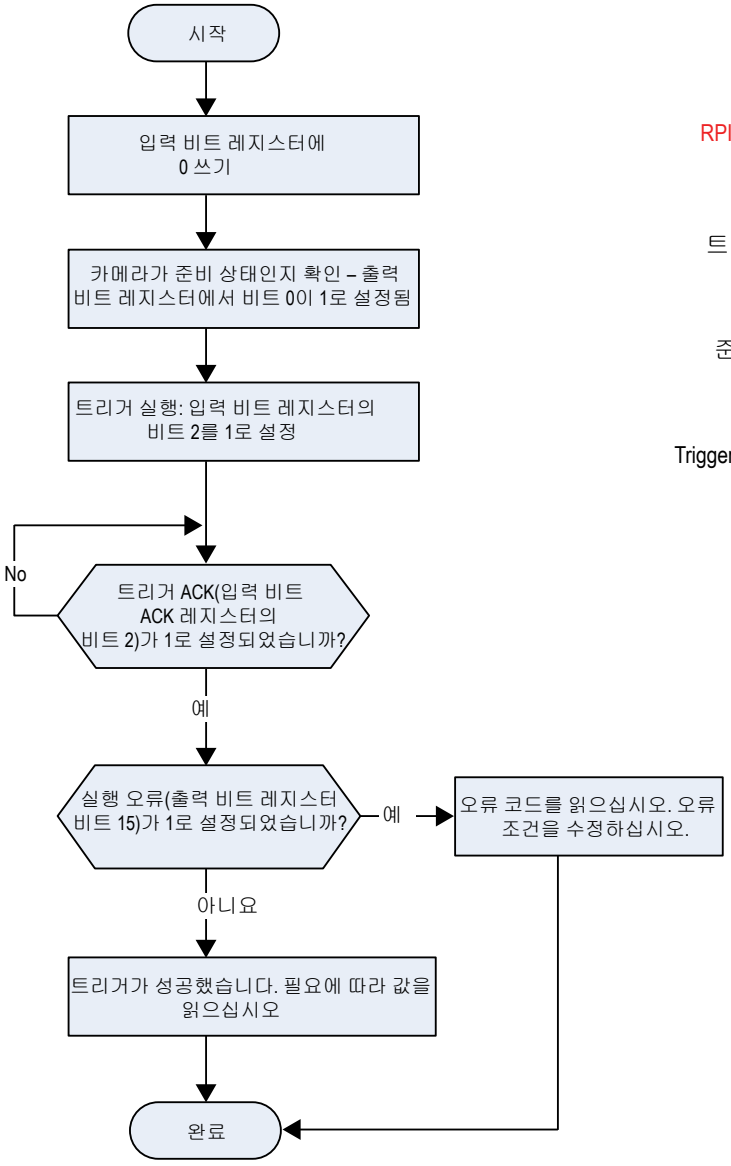
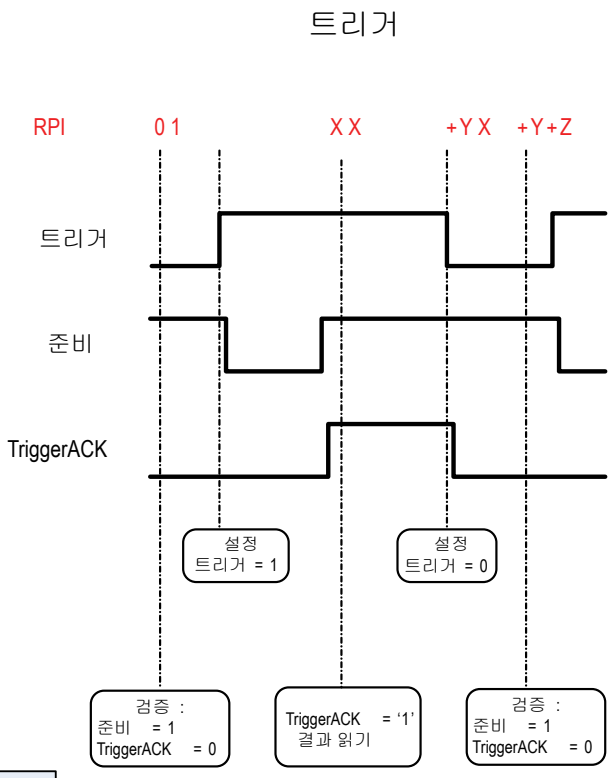



*그림 305: 트리거 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 306: 트리거 타이밍 도표*

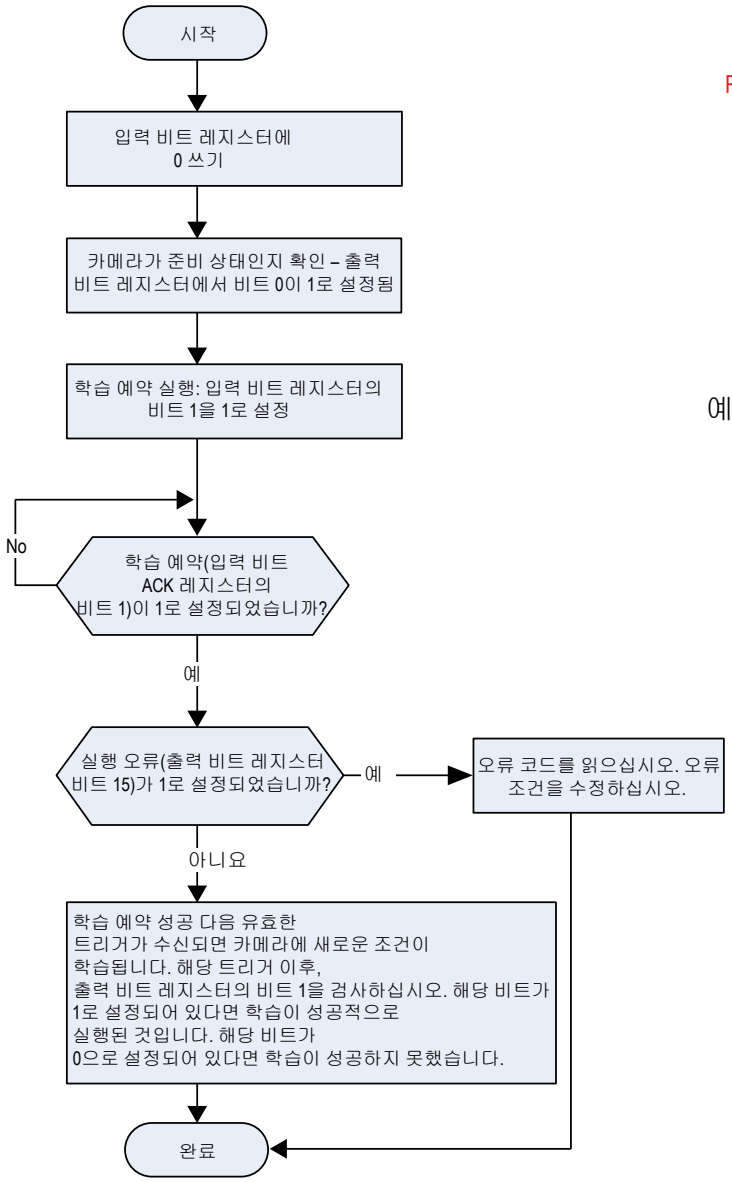
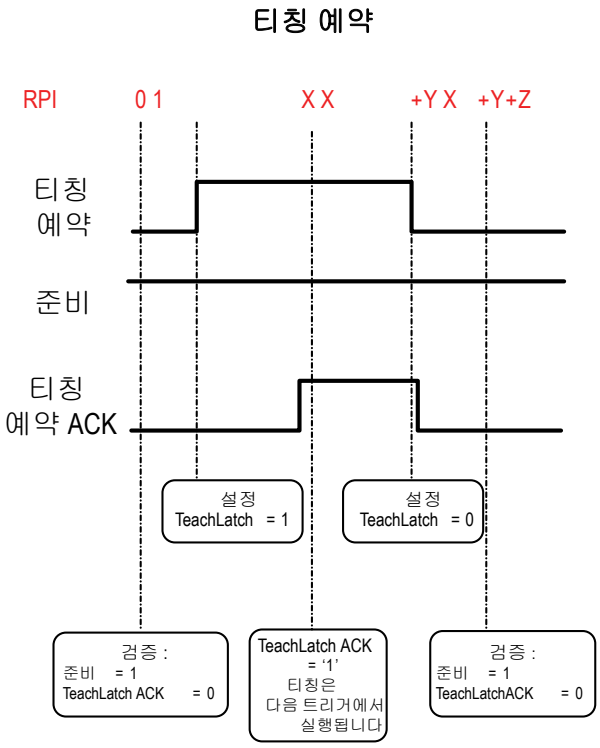



*그림 307: 학습 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 308: 학습 예약 타이밍 도표*

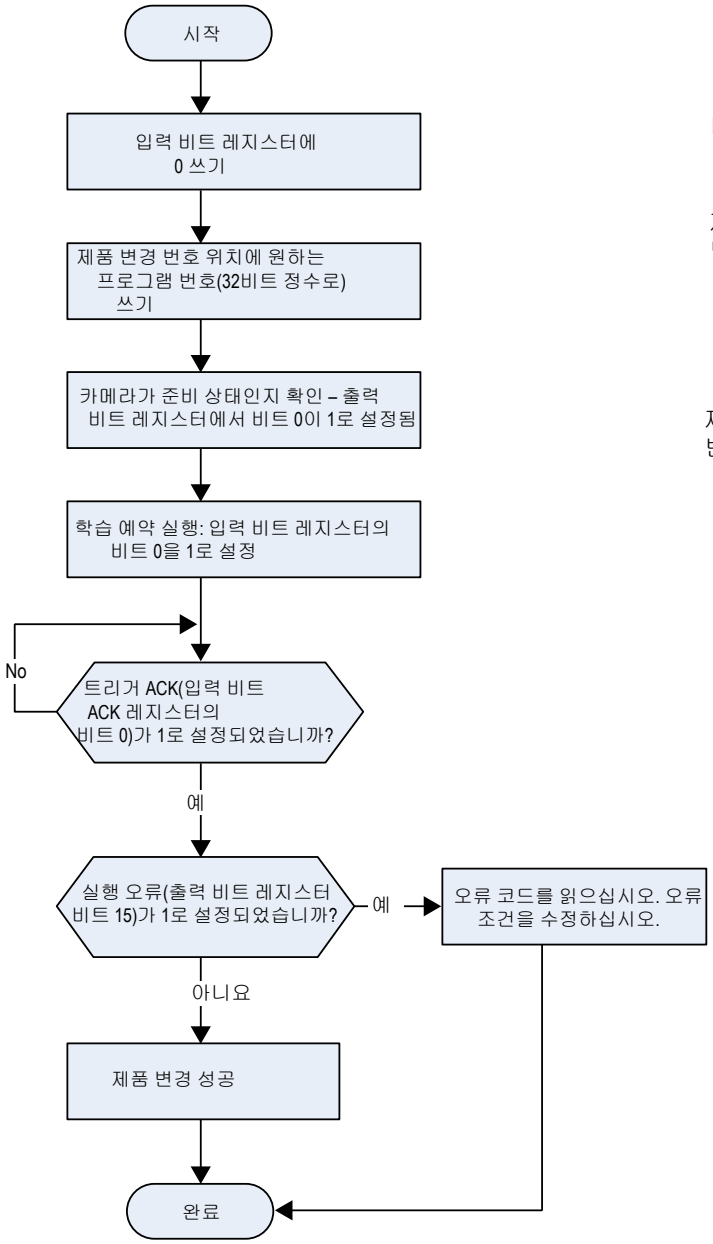
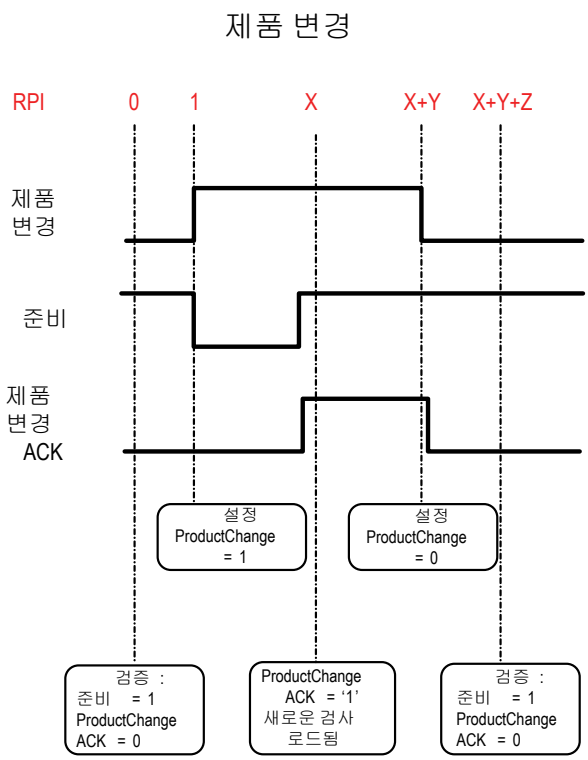



*그림 309: 제품 변경 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 310: 제품 변경 타이밍 도표*

## 13.4.1 센서 입력값

홀딩 레지스터(40000)는 PLC 또는 HMI에서 VE 시리즈 카메라에 값을 쓰는 데 사용됩니다. 쓰기를 실행하려면 기능 코드 6(단일 레지스터 사전 설정) 또는 16(복수 레지스터 사전 설정)을 사용하십시오.

*표 14: VE 입력값(Modbus/TCP 홀딩 레지스터)*

| 06: 단일 레지스터 사전 설정 또는 16: 복수 레지스터 사전 설정 | | |
|---|---|---|
| **REG #** | **워드 이름** | **데이터 유형** |
| 1 | 입력 비트( *입력 및 출력 비트* (162페이지) 및 코일 00001-16 참조) | 16비트 정수 |
| 2-3 | 제품 변경 번호 | 32비트 정수 |
| 4-500 | *예약됨* | 16비트 정수 |

## 13.4.2 센서 출력값

VE 시리즈 카메라는 입력 레지스터(30000)의 뱅크를 통해 PLC 또는 HMI에 출력 데이터를 전송합니다. Modicon PLC 제품군과 같은 일부 장치의 경우 30000번 범위의 레지스터 주소를 사용하여 데이터를 액세스할 수 없습니다. 이러한 장치를 위해 VE 출력 데이터는 홀딩 레지스터(40000)로도 제공됩니다. 이 데이터를 액세스하려면 기능 코드 04(입력 레지스터 읽기) 또는 기능 코드 03(홀딩 레지스터 읽기) 중 하나를 사용하십시오.

*표 15: 센서 출력값(Modbus/TCP 입력 또는 홀딩 레지스터)*

| 04: 입력 레지스터 읽기 또는 03: 홀딩 레지스터 읽기 | | | |
|---|---|---|---|
| **입력 레지스터 번호** | **홀딩 레지스터 번호** | **워드 이름** | **데이터 유형** |
| 1 | 1001 | 입력 ACK 비트( *입력 및 출력 비트* (162페이지)참조, 입력 10001-16 참조) | 16비트 정수 |
| 2 | 1002 | 상태 비트( *입력 및 출력 비트* (162페이지)참조, 입력 10017-32 참조) | 16비트 정수 |
| 3-4 | 1003-4 | 오류 코드 | 32비트 정수 |
| 5-6 | 1005-6 | 검사 번호 | 32비트 정수 |
| 7-8 | 1007-8 | 반복 횟수 | 32비트 정수 |
| 9-10 | 1009-10 | 합격 수 | 32비트 정수 |
| 11-12 | 1011-12 | 불합격 수 | 32비트 정수 |
| 13-14 | 1013-14 | 누락된 트리거 | 32비트 정수 |
| 15-16 | 1015-16 | 현재 검사 시간 | Float(부동소수) |
| 17 | 1017 | 센서 합격/불합격 비트( *센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트* (143페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 18-500 | 1018-500 | 사용자 정의( 참조 *도구별 결과: Modbus/TCP* (163페이지) | 16비트 정수 |

## 13.4.3 입력 및 출력 비트

쓰기 가능한 **입력 비트**는 VE 시리즈 카메라에 대한 입력입니다(PLC 또는 HMI의 출력). 이는 센서의 기본적인 제어에 사용되며, 기능 코드 6(단일 레지스터 사전 설정)을 사용하여 액세스할 수 있습니다. 또한 코일 00001-16, 기능 코드 05(단일 코일 강제 적용)를 사용하여 동일한 제어 기능을 수행할 수 있습니다.

*표 16: 입력 비트: PLC 홀딩 레지스터 1, 코일 00001-16에 해당*

| 코일 16 | 코일 15 | 코일 14 | 코일 13 | 코일 12 | 코일 11 | 코일 10 | 코일 9 | 코일 8 | 코일 7 | 코일 6 | 코일 5 | 코일 4 | 코일 3 | 코일 2 | 코일 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 비트 15 | 비트 14 | 비트 13 | 비트 12 | 비트 11 | 비트 10 | 비트 9 | 비트 8 | 비트 7 | 비트 6 | 비트 5 | 비트 4 | 비트 3 | 비트 2 | 비트 1 | 비트 0 |
| *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | 트리거 | 학습 예약 | 제품 변경 |

읽기 전용 **입력 ACK 비트**는 VE 시리즈 카메라에서 출력됩니다(PLC 또는 HMI에 대한 입력). 이는 PLC에서 전송되는 입력 비트 각각의 확인 응답에 사용됩니다. 예를 들어, PLC에서 트리거 비트(입력 비트로부터, 위)를 0에서 1로 변경하면, VE가 이에 대응하여 트리거 ACK 비트를 0에서 1로 변경합니다. 이 정보는 입력 레지스터 또는 홀딩 레지스터로 확인할 수 있습니다. 기능 코드 04(입력 레지스터 읽기) 또는 기능 코드 03(홀딩 레지스터 읽기) 중 하나를 사용하십시오. 또한 Modbus 기능 코드 02(입력 상태 읽기)를 사용하여 입력(10000)으로 같은 데이터를 확인할 수도 있습니다.

*표 17: 입력 ACK 비트: PLC 입력 레지스터 1 또는 홀딩 레지스터 1001, 입력 10001-16에 해당*

| 입력 16 | 입력 15 | 입력 14 | 입력 13 | 입력 12 | 입력 11 | 입력 10 | 입력 9 | 입력 8 | 입력 7 | 입력 6 | 입력 5 | 입력 4 | 입력 3 | 입력 2 | 입력 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 비트 15 | 비트 14 | 비트 13 | 비트 12 | 비트 11 | 비트 10 | 비트 9 | 비트 8 | 비트 7 | 비트 6 | 비트 5 | 비트 4 | 비트 3 | 비트 2 | 비트 1 | 비트 0 |
| *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | 트리거 ACK | 학습 예약 ACK | 제품 변경 ACK |

읽기 전용 **상태 비트**는 VE 시리즈 카메라에서 출력됩니다(PLC 또는 HMI에 대한 입력). 이는 센서와 최근 검사 작업의 기본 상태를 보고하는 데 사용됩니다. 이 정보는 입력 레지스터 또는 홀딩 레지스터로 확인할 수 있습니다. 기능 코드 04(입력 레지스터 읽기) 또는 기능 코드 03(홀딩 레지스터 읽기) 중 하나를 사용하십시오. 또한 Modbus 기능 코드 02(입력 상태 읽기)를 사용하여 입력(10000)으로 같은 데이터를 확인할 수도 있습니다.

*표 18: 상태 비트: PLC 입력 레지스터 2 또는 홀딩 레지스터 1002, 입력 10017-32에 해당*

| 입력 32 | 입력 31 | 입력 30 | 입력 29 | 입력 28 | 입력 27 | 입력 26 | 입력 25 | 입력 24 | 입력 23 | 입력 22 | 입력 21 | 입력 20 | 입력 19 | 입력 18 | 입력 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| 비트 15 | 비트 14 | 비트 13 | 비트 12 | 비트 11 | 비트 10 | 비트 9 | 비트 8 | 비트 7 | 비트 6 | 비트 5 | 비트 4 | 비트 3 | 비트 2 | 비트 1 | 비트 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 실행 오류 | 시스템 오류 | 학습 오류 | 누락된 트리거 | *예약됨* | *예약됨* | 출력 5 | 출력 4 | 출력 3 | 출력 2 | 출력 1 | *예약됨* | 준비 예약 | *예약됨* | 합격/불합격 | 준비 |

## 13.4.4 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트

센서 합격/불합격 비트의 경우 합격 = 1이고 불합격 = 0입니다.

*표 19: 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15** | **14** | **13** | **12** | **11** | **10** | **9** | **8** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** |
| Vision 도구 15 합격/불합격 | Vision 도구 14 합격/불합격 | Vision 도구 13 합격/불합격 | Vision 도구 12 합격/불합격 | Vision 도구 11 합격/불합격 | Vision 도구 10 합격/불합격 | Vision 도구 9 합격/불합격 | Vision 도구 8 합격/불합격 | Vision 도구 7 합격/불합격 | Vision 도구 6 합격/불합격 | Vision 도구 5 합격/불합격 | Vision 도구 4 합격/불합격 | Vision 도구 3 합격/불합격 | Vision 도구 2 합격/불합격 | Vision 도구 1 합격/불합격 | 카메라 도구 합격/불합격 |

## 13.4.5 도구별 결과: Modbus/TCP

사용자 지정 맵을 사용하여 사용자 정의된 도구별 결과를 PLC에 출력하도록 VE를 구성합니다.

센서 출력값(Modbus/TCP 입력 또는 홀딩 레지스터)에는 맵에 있는 시스템 정의 결과 및 사용자 정의 결과가 모두 포함됩니다. 사용자 지정 맵에서 사용자 정의 도구별 결과를 설정하려면 다음과 같이 이동하십시오. **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**.

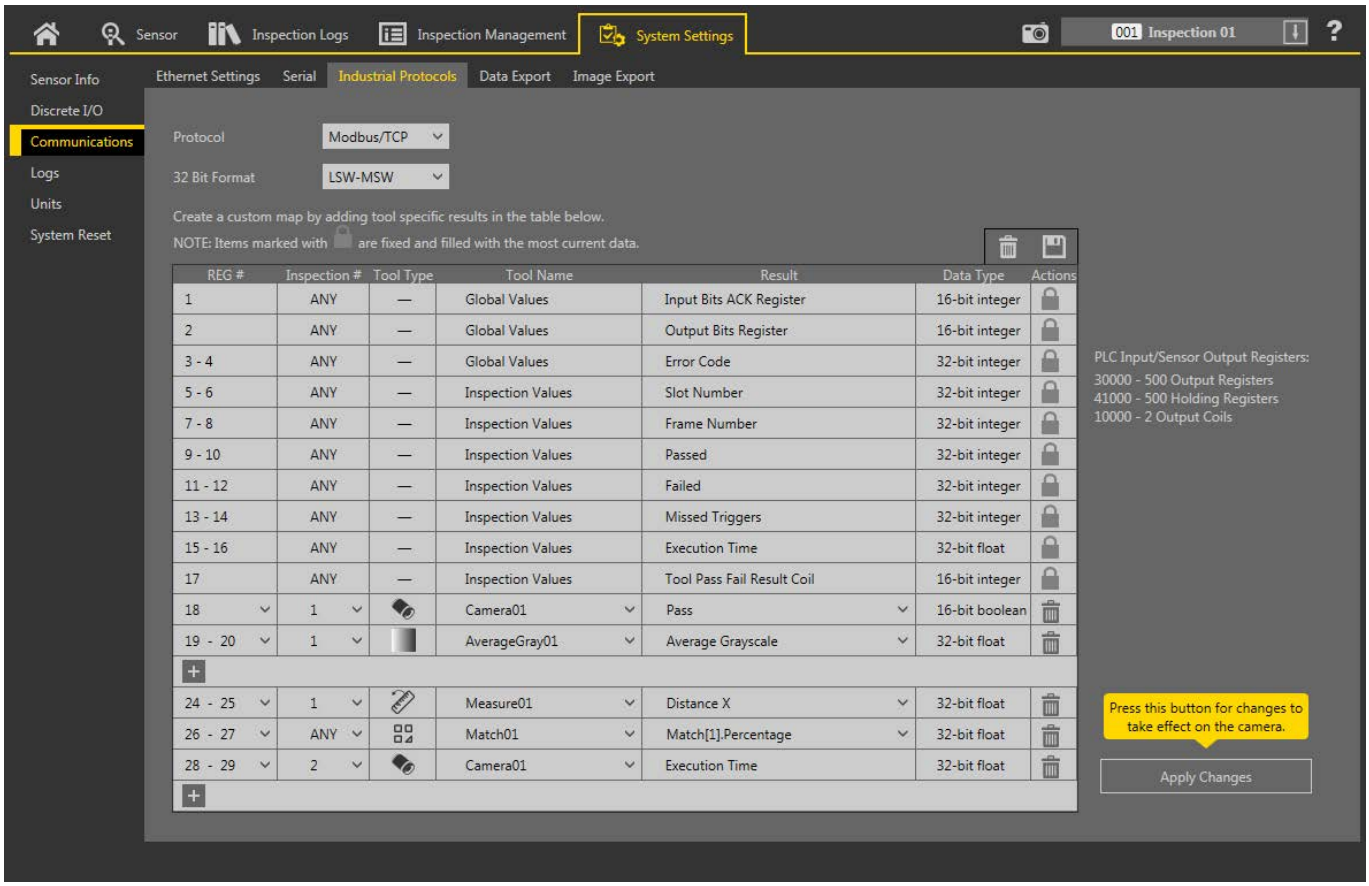



*그림 311: Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭 - Modbus/TCP*

결과는 현재 검사에 대해서만 구성 가능합니다. 하지만 현재 검사에 포함되었는지 여부에 관계없이 사용자 지정 맵에 포함된 모든 사용자 정의 결과가 Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭에 표시됩니다. 다른 검사 내용을 변경하려면 원하는 검사로 전환한 다음 사용자 지정 맵을 변경하십시오. 맵을 업데이트해도 센서와 PLC의 연결이 끊어지지 않습니다.

맵 구성 방법:

1. ⊞을 클릭하여 맵에 새 줄을 추가합니다.
2. 워드/레지스터/바이트, 도구 이름, 결과를 설정합니다. 자세한 정보는 아래 설명을 참조하십시오.
3. 현재 맵을 카메라로 보내려면 **Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하십시오.

**중요: Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하지 않으면 **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)** 탭을 벗어나 클릭할 때 모든 사용자 정의 데이터가 손실됩니다.

4. 현재 맵을 PDF로 인쇄 및 저장하려면 을 클릭하십시오. PDF에는 시스템 정의 또는 사용자 정의를 막론하고 모든 데이터가 포함됩니다.
5. 맵을 기본 설정으로 되돌리려면 을 클릭하십시오. 모든 사용자 정의 출력 데이터가 삭제됩니다.

열 설명:

**REG #**

데이터 위치입니다.

**검사 번호**

해당 도구 결과가 현재 검사에만(*검사 번호*) 적용되는지 또는 선택한 도구가 포함된 모든 검사(ANY)에 적용되는지 보여줍니다.

검사 번호로 ANY를 선택하면 검사에 정확한 이름(예: *AverageGray01*)의 도구가 포함되어 있을 경우 결과가 출력됩니다. 검사에 정확한 이름(예: *AverageGrayAssemblyLine01*)의 도구가 포함되어 있지 않다면 해당 도구와 해당 검사의 결과가 출력되지 않습니다.

**도구 유형**

Tool Name(도구 이름) 열에서 선택한 도구의 유형을 나타내는 그래픽을 표시합니다.

**도구 이름**

목록에서 원하는 도구 이름을 선택하십시오. 목록에는 현재 검사에 사용 가능한 도구만 포함됩니다. 필요하다면 검사 목록에서 다른 검사를 선택하십시오.

**결과**

출력할 정보입니다.

**데이터 유형**

출력할 정보의 유형입니다.

**동작**

결과를 삭제하려면 을 클릭하십시오. 기호가 포함된 시스템 정의 결과는 삭제할 수 없습니다.

## 13.5 PLC5 및 SLC 5(PCCC)

Allen-Bradley PLC5 및 SLC 500 장치 제품군은 PCCC 통신 프로토콜을 사용합니다. VE 시리즈 카메라는 입력 및 출력 레지스터 어레이를 사용하여 이러한 PLC를 지원합니다.

출력 비트, ACK 비트, 입력 비트의 비트 정의는 EIP 어셈블리 개체 섹션에 정의된 것과 동일합니다. "입력"과 "출력" 용어는 PLC의 관점을 기준으로 합니다.

입력 비트 명령의 사용에는 다음과 같은 규칙이 적용됩니다.

- 한 번에 한 VE 시리즈 카메라의 입력 비트만을 설정할 수 있습니다.
- 명령이 완료되었을 때에만 대응하는 ACK 비트가 하이(high)로 설정됩니다(VE 입력 비트가 아직 하이일 경우)
- VE 입력 비트가 소거되면 대응하는 ACK 비트도 소거됩니다.
- 여러 VE 입력 비트가 동시에 설정되면, Execution Error(실행 오류) 입력 비트가 설정되고 Error Code(오류 코드) 레지스터에 Error Code(오류 코드) 값이 보고됩니다.
- ACK 비트가 소거되거나, 새로운 유효한 명령이 수신되면 실행 오류 VE 출력 비트가 소거됩니다.

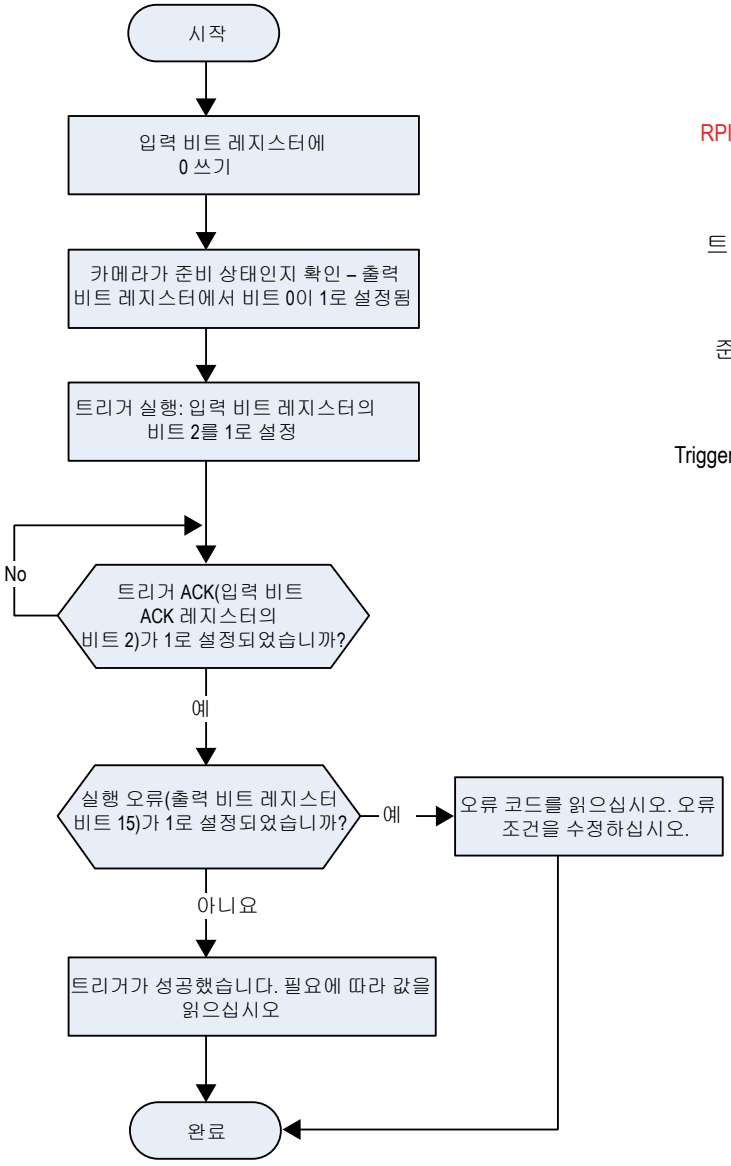
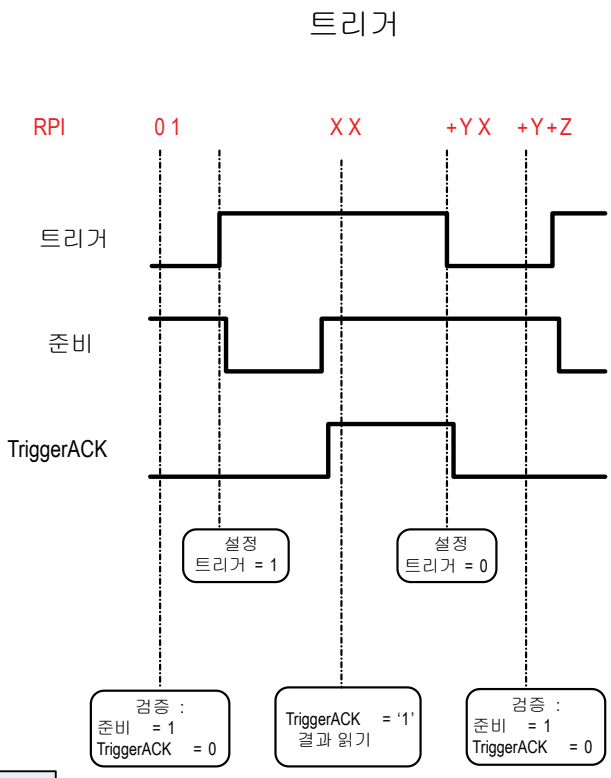



*그림 312: 트리거 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 313: 트리거 타이밍 도표*

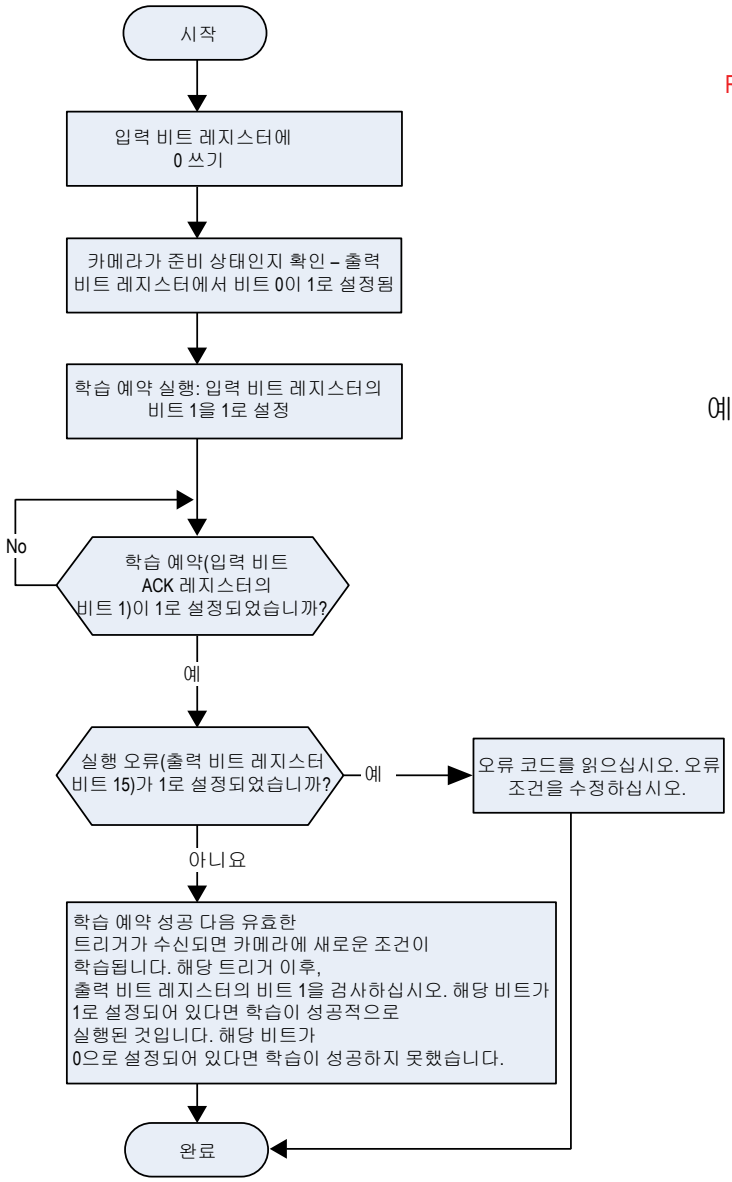
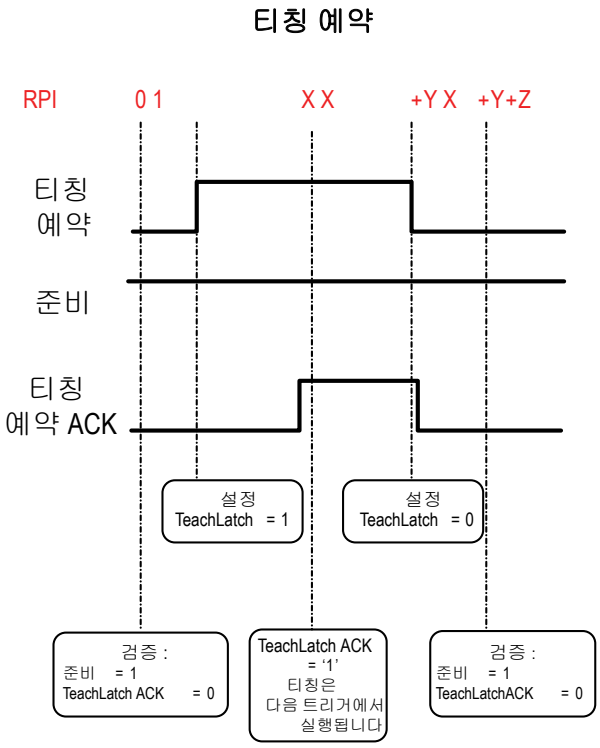



*그림 314: 학습 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 315: 학습 예약 타이밍 도표*

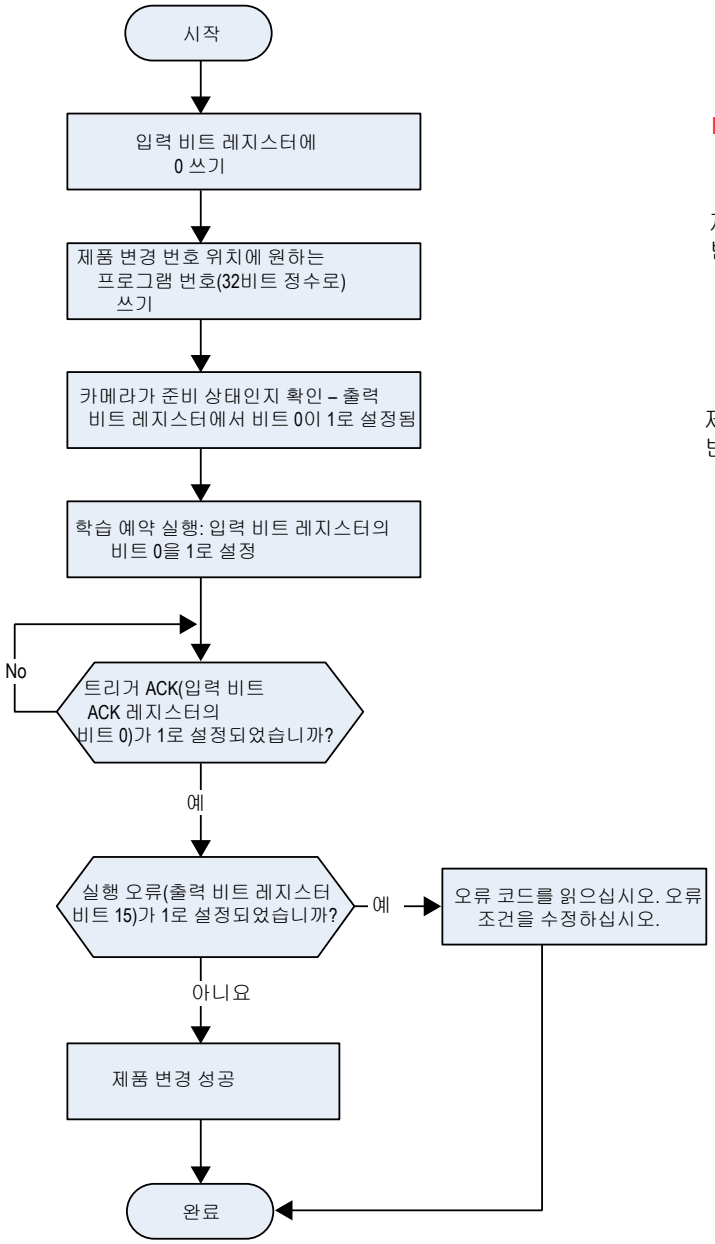
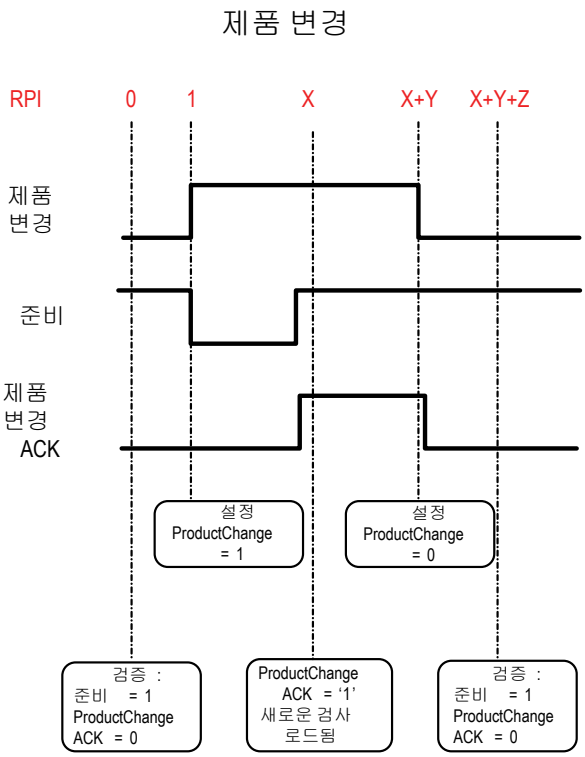



*그림 316: 제품 변경 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PCCC*



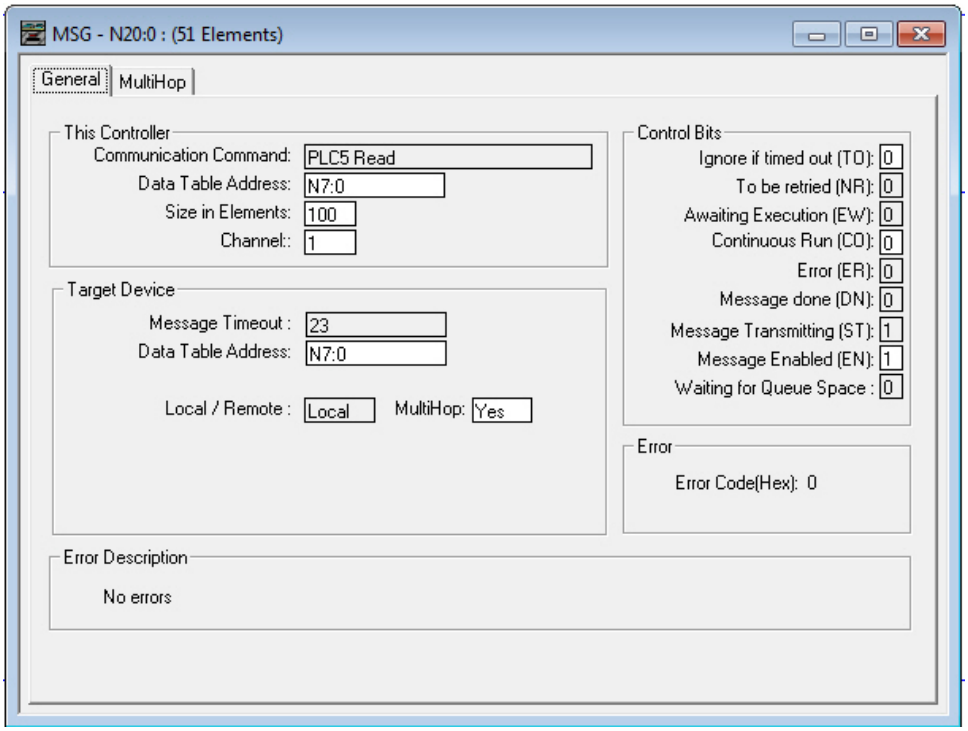

X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 317: 제품 변경 타이밍 도표*

## 13.5.1 구성

다음 이미지는 일반적인 구성을 보여주는 예입니다.

## PLC 읽기 메시지 명령




**현재 컨트롤러**

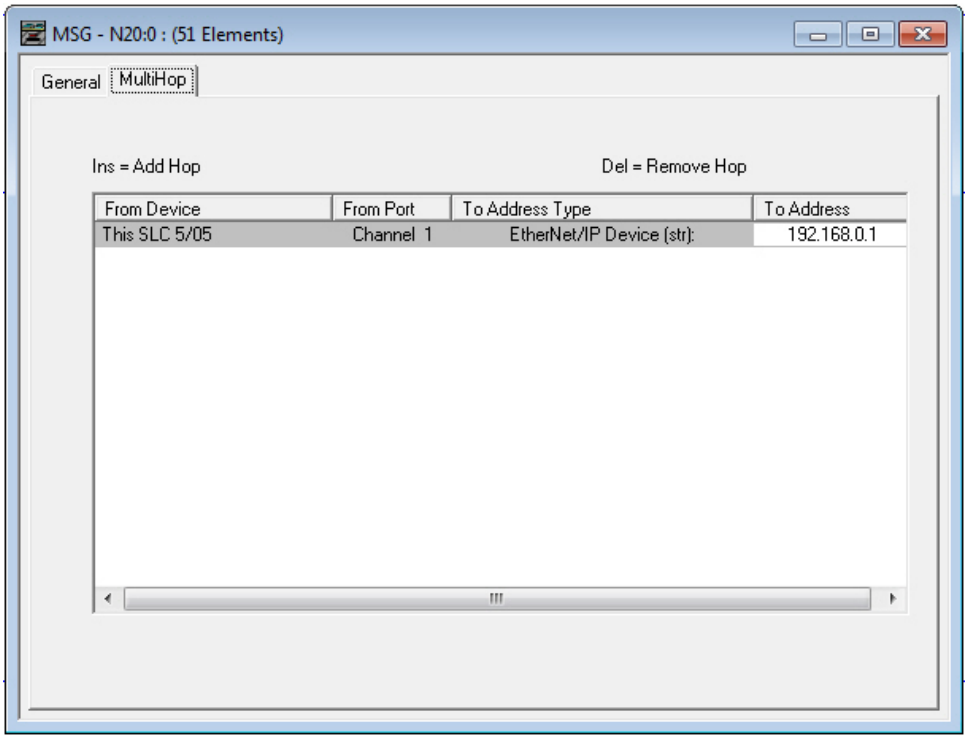
Communications Command(통신 명령) = PLC5 Read(PLC5 읽기)

Data Table Address(데이터 테이블 주소) = Integer table(정수 테이블) "Nx"

**대상 장치**

Data Table Address(데이터 테이블 주소) = N7:x

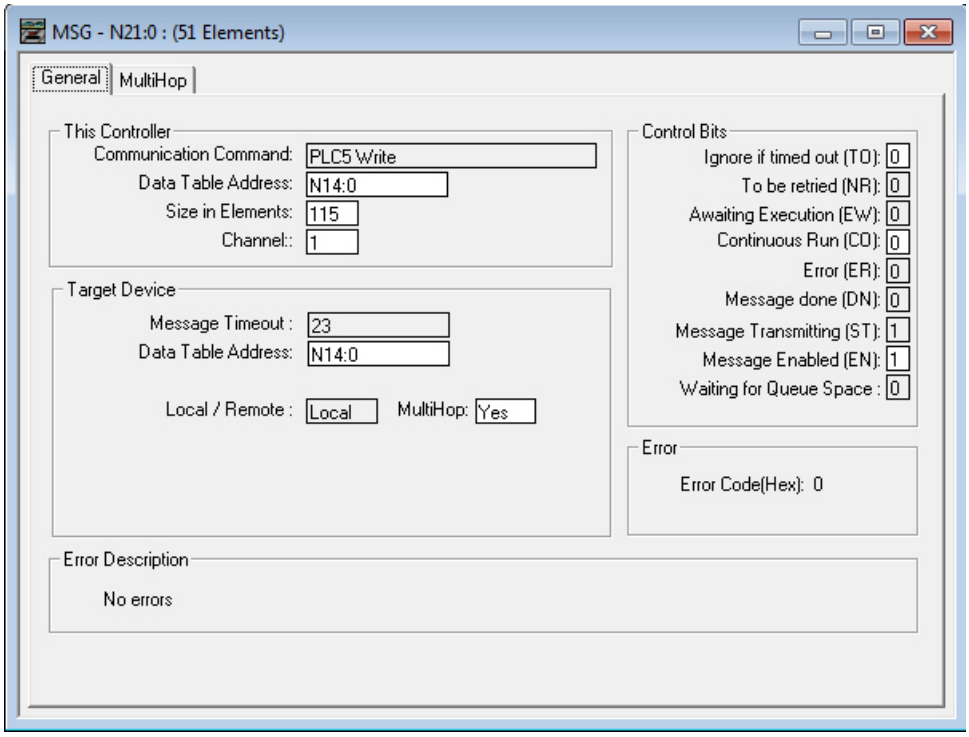
*그림 318: General(일반) 탭: VE의 N7 테이블에서 데이터를 읽고 PLC의 N7 테이블로 보내는 메시지 명령의 예*




To Address(대상 주소) = 센서의 IP 주소

*그림 319: MultiHop(멀티홉) 탭: 여기에 VE의 IP 주소 입력*

## PLC 쓰기 메시지 명령




**현재 컨트롤러**

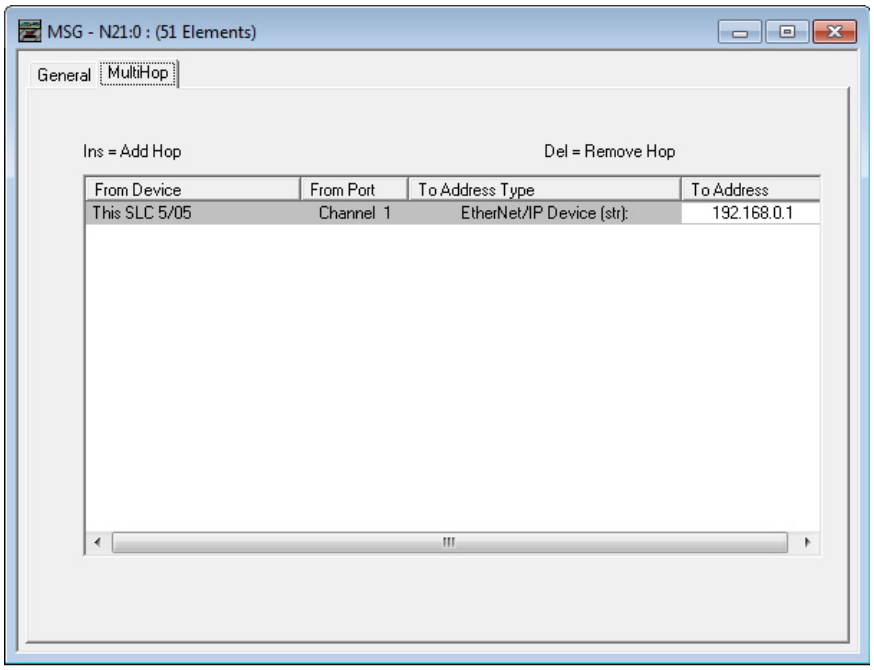
Communications Command(통신 명령) = PLC5 Write(PLC5 쓰기)

Data Table Address(데이터 테이블 주소) = Integer table(정수 테이블) "Nx"

**대상 장치**

Data Table Address(데이터 테이블 주소) = N14:x

*그림 320: General(일반) 탭: VE의 N14 테이블에 PLC의 N14 테이블에 있는 데이터를 쓰는 메시지 명령의 예*




To Address(대상 주소) = 센서의 IP 주소

*그림 321: MultiHop(멀티홉) 탭: 여기에 VE의 IP 주소 입력*

## 13.5.2 센서에 대한 입력(PLC의 출력)

아래는 PLC에서 VE 시리즈 카메라에 값을 쓰는 데 사용되는 레지스터입니다. MSG(메시지) 명령은 센서에 대한 쓰기(N14)에 사용됩니다.

*표 20: PCCC PLC 출력 레지스터(센서 입력, 센서의 N14 테이블)*

| 워드 번호 | 워드 이름 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 0 | 입력 비트 레지스터(*입력 및 출력 비트* (172페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 1-2 | 제품 변경 번호 | 32비트 정수 |
| 3-500 | *예약됨* | 32비트 정수 |

## 13.5.3 센서의 출력(PLC에 대한 입력)

다음은 VE 시리즈 카메라에서 PLC로 출력값을 전송하는 데 사용되는 레지스터입니다. MSG(메시지) 명령은 센서로부터 읽기(N7)에 사용됩니다.

*표 21: PCCC PLC 입력 레지스터(센서 출력, 센서의 N7 테이블)*

| 워드 번호 | 워드 이름 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 0 | 입력 비트 ACK 레지스터(*입력 및 출력 비트* (172페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 1 | 출력 비트 레지스터(*입력 및 출력 비트* (172페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 2-3 | 오류 코드 | 32비트 정수 |
| 4-5 | 검사 번호 | 32비트 정수 |
| 6-7 | 반복 횟수 | 32비트 정수 |
| 8-9 | 패스카운트 (Pass count) | 32비트 정수 |
| 10-11 | 패일카운트 (Fail count) | 32비트 정수 |
| 12-13 | 누락된 트리거 | 32비트 정수 |
| 14-15 | 현재 검사 시간 | Float(부동소수) |

| 워드 번호 | 워드 이름 | 데이터 유형 |
|---|---|---|
| 16 | 센서 합격(Pass)/불합격(Fail) 비트( *센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트* (143 페이지) 참조) | 16비트 정수 |
| 17-500 | 사용자 정의( *도구별 결과: PCCC* (172페이지) 참조) | 16비트 정수 |

## 13.5.4 입력 및 출력 비트

입력 비트는 기본적인 기능의 명령을 실행하는 데 사용됩니다. 출력 비트는 VE 시리즈 카메라에서 PLC로 단일 비트 출력을 전달하는 데 사용됩니다. 또한 VE 시리즈 카메라의 32비트 출력은 처음 두 출력 레지스터(입력 비트 ACK 레지스터(워드 0)) 및 출력 비트 레지스터(워드 1)의 비트를 사용하여 액세스할 수 있습니다.

*표 22: 입력 비트 레지스터(명령 비트)*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | 트리거 | 티칭 예약 | 제품 변경 |

*표 23: 입력 비트 ACK 레지스터(ACK 비트)*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | *예약됨* | 트리거 ACK | 티칭 예약 ACK | 제품 변경 ACK |

*표 24: 출력 비트 레지스터(센서 상태 비트)*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 실행 오류 | 시스템 오류 | 티칭 오류 | 누락된 트리거 | *예약됨* | *예약됨* | 출력 5 | 출력 4 | 출력 3 | 출력 2 | 출력 1 | *예약됨* | 준비 예약 | *예약됨* | 합격(Pass)/ 불합격(Fail) | 준비 |

## 13.5.5 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트

센서 합격/불합격 비트의 경우 합격 = 1이고 불합격 = 0입니다.

*표 25: 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트*

| 비트 위치 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Vision 도구 15 합격/불합격 | Vision 도구 14 합격/불합격 | Vision 도구 13 합격/불합격 | Vision 도구 12 합격/불합격 | Vision 도구 11 합격/불합격 | Vision 도구 10 합격/불합격 | Vision 도구 9 합격/불합격 | Vision 도구 8 합격/불합격 | Vision 도구 7 합격/불합격 | Vision 도구 6 합격/불합격 | Vision 도구 5 합격/불합격 | Vision 도구 4 합격/불합격 | Vision 도구 3 합격/불합격 | Vision 도구 2 합격/불합격 | Vision 도구 1 합격/불합격 | 카메라 도구 합격/불합격 |

## 13.5.6 도구별 결과: PCCC

사용자 지정 맵을 사용하여 사용자 정의된 도구별 결과를 PLC에 출력하도록 VE를 구성합니다.

출력 서브모듈에는 맵의 시스템 정의 및 사용자 정의 결과가 모두 포함됩니다. 사용자 지정 맵에서 사용자 정의 도구별 결과를 설정하려면 다음과 같이 이동하십시오. **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**.

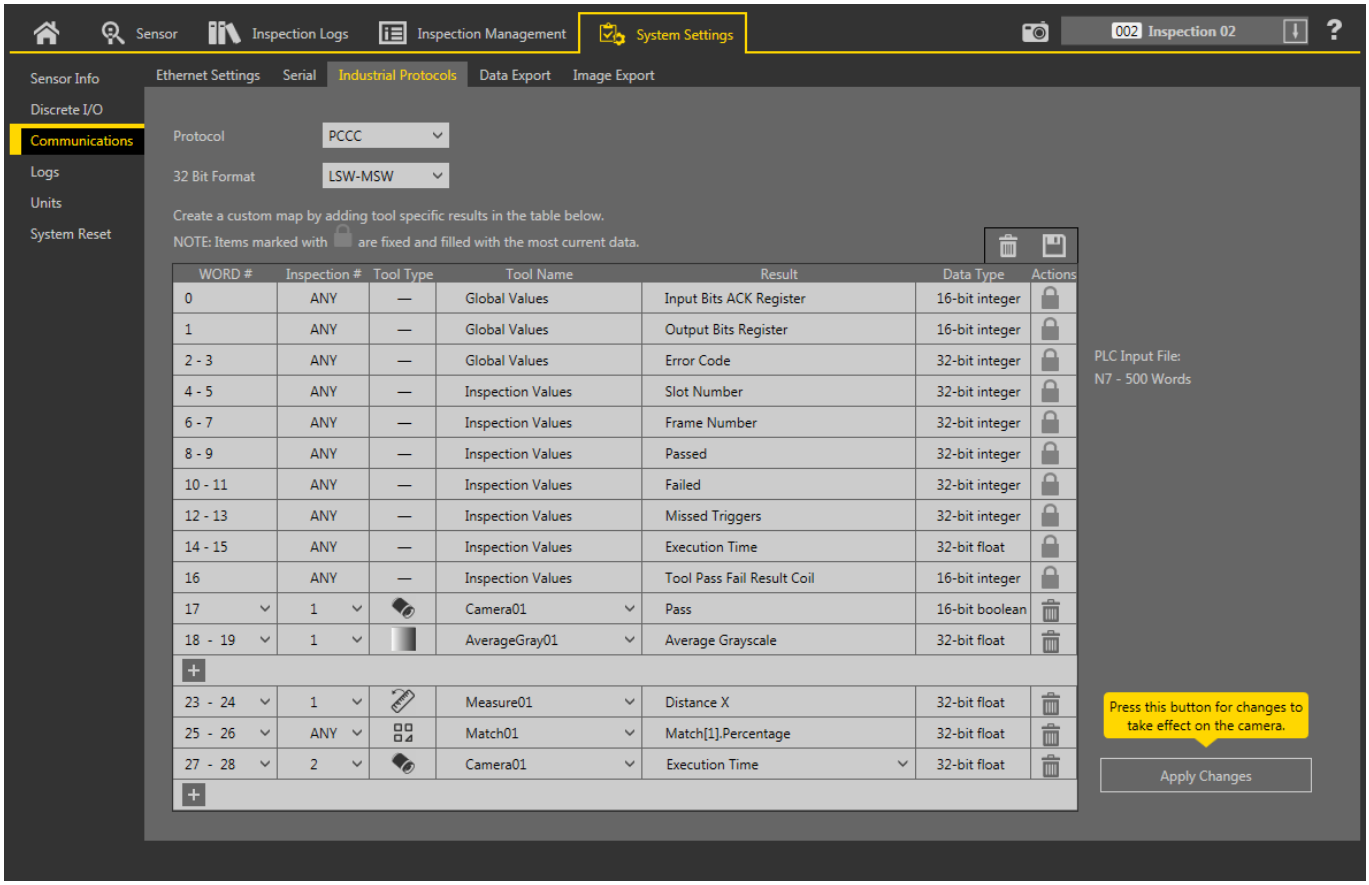



*그림 322: Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭 - PCCC*

결과는 현재 검사에 대해서만 구성 가능합니다. 하지만 현재 검사에 포함되었는지 여부에 관계없이 사용자 지정 맵에 포함된 모든 사용자 정의 결과가 Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭에 표시됩니다. 다른 검사 내용을 변경하려면 원하는 검사로 전환한 다음 사용자 지정 맵을 변경하십시오. 맵을 업데이트해도 센서와 PLC의 연결이 끊어지지 않습니다.

맵 구성 방법:

1. ⊞을 클릭하여 맵에 새 줄을 추가합니다.
2. 워드/레지스터/바이트, 도구 이름, 결과를 설정합니다. 자세한 정보는 아래 설명을 참조하십시오.
3. 현재 맵을 카메라로 보내려면 **Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하십시오.

**중요: Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하지 않으면 **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)** 탭을 벗어나 클릭할 때 모든 사용자 정의 데이터가 손실됩니다.

4. 현재 맵을 PDF로 인쇄 및 저장하려면 💾을 클릭하십시오. PDF에는 시스템 정의 또는 사용자 정의를 막론하고 모든 데이터가 포함됩니다.
5. 맵을 기본 설정으로 되돌리려면 🗑을 클릭하십시오. 모든 사용자 정의 출력 데이터가 삭제됩니다.

열 설명:

**워드 번호**

데이터 위치입니다.

**검사 번호**

해당 도구 결과가 현재 검사에만(*검사 번호*) 적용되는지 또는 선택한 도구가 포함된 모든 검사(ANY)에 적용되는지 보여줍니다.

검사 번호로 ANY를 선택하면 검사에 정확한 이름(예: *AverageGray01*)의 도구가 포함되어 있을 경우 결과가 출력됩니다. 검사에 정확한 이름(예: *AverageGrayAssemblyLine01*)의 도구가 포함되어 있지 않다면 해당 도구와 해당 검사의 결과가 출력되지 않습니다.

**도구 유형**

Tool Name(도구 이름) 열에서 선택한 도구의 유형을 나타내는 그래픽을 표시합니다.

**도구 이름**

목록에서 원하는 도구 이름을 선택하십시오. 목록에는 현재 검사에 사용 가능한 도구만 포함됩니다. 필요하다면 검사 목록에서 다른 검사를 선택하십시오.

**결과**

출력할 정보입니다.

**데이터 유형**

출력할 정보의 유형입니다.

**동작**

결과를 삭제하려면 을 클릭하십시오. 기호가 포함된 시스템 정의 결과는 삭제할 수 없습니다.

## 13.6 PROFINET

PROFINET®[7] 산업 자동화 및 공정용 데이터 통신 프로토콜입니다. PROFINET IO는 컨트롤러(IO 컨트롤러)와 주변 장치(IO 장치)가 실시간으로 데이터를 교환하는 방식을 정의합니다.

이미지 센서, VE 시리즈 카메라는 PROFINET IO를 지원합니다. 데이터 통신 프로토콜은 TCP/IP이며, 데이터 전송 매체는 구리선이고, PROFINET 적합성 클래스는 CC-A입니다.[8]

**주의:** 이 문서에서는 VE 장치의 출력을 컨트롤러(PLC)에 대한 "입력"으로 간주합니다. 또한 컨트롤러(PLC)의 출력은 VE 장치에 대한 "입력"으로 간주합니다.

### 13.6.1 표준 기기 정보(GSD) 파일

표준 기기 정보(GSD) 파일에는 다음과 같은 모듈 정보가 포함되어 있습니다.

- 구성 데이터
- 데이터 정보(합격 수, 검사 상태 등)
- 진단

### 13.6.2 VE 시리즈 카메라의 PROFINET IO 데이터 모델

PROFINET IO 데이터 모델은 슬롯이 포함된 백플레인이 있는 일반적이며 확장 가능한 현장 장치를 기준으로 합니다. 모듈과 서브모듈은 서로 다른 기능성을 가지고 있습니다.

모듈은 슬롯에 장착되며, 서브모듈은 서브슬롯에 장착됩니다. PROFINET IO 데이터 모델에서 슬롯 0 서브슬롯 1은 장치 액세스 포인트(DAP) 또는 네트워크 인터페이스용으로 예약되어 있습니다.

모듈과 서브모듈은 모두 컨트롤러(PLC)에 전송되는 데이터의 유형과 양을 제어하는 데 사용됩니다.

- 서브모듈은 일반적으로 입력 유형, 출력 유형 또는 복합 입/출력 유형에 따라 명명됩니다
- 입력 서브모듈은 컨트롤러(PLC)에 데이터를 전송하는 데 사용됩니다
- 출력 서브모듈은 컨트롤러(PLC)에서 데이터를 수신하는 데 사용됩니다
- 복합 입/출력 서브모듈은 동시에 양방향으로 데이터를 주고받습니다

### 13.6.3 PROFINET IO 연결에 적합하게 VE 시리즈 스마트 카메라 구성

VE 시리즈 카메라와 컨트롤러(PLC)를 PROFINET®에 적합하게 구성해야 합니다.

1. **System Settings(시스템 설정)** 화면에서 **Communications(통신)**를 선택한 다음 **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)** 탭을 선택하십시오.
2. **Protocol(프로토콜)** 목록에서 **PROFINET**을 선택하십시오.
   센서 구성이 완료되었습니다. PROFINET 연결을 완료하려면 PLC를 구성하십시오.

기본 PROFINET 구성은 슬롯 1에 장착된 단일 모듈로 구성됩니다. 이 모듈은 장치 제어 및 상태 모듈이라 불리며, 서브슬롯 1에 장착된 검사 결과 서브모듈과 서브슬롯 2에 장착된 장치 제어 서브모듈의 두 서브모듈을 수용합니다.

검사 결과 서브모듈은 VE 시리즈 카메라로부터 합격 수, 불합격 수, 현재 검사 시간 등을 포함한 검사 결과를 제공합니다. *표 29* (175페이지)를 참조하십시오.

**주의:** 검사 결과 서브모듈은 센서별 출력 데이터를 제공하지 않습니다.

장치 제어 서브모듈은 사용자가 VE에 트리거, 학습, 제품 변경과 같은 명령을 내릴 수 있도록 해줍니다. 이 서브모듈은 또한 사용자에게 명령 피드백도 제공합니다. *표 30* (176페이지)를 참조하십시오.

### 13.6.4 모듈 및 서브모듈의 설명

*표 26: 모듈 슬롯 할당*

| | 모듈 |
|---|---|
| **슬롯 1** | VE 제어 및 상태 모듈 |
| **슬롯 2** | VE 출력 모듈 |

[7] PROFINET®은 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.의 등록 상표입니다.
[8] CC-A는 장치가 기능 및 상호 운용성과 관련하여 최소한의 특성을 보유하고 있음을 보장합니다.

*표 27: VE 제어 및 상태 모듈(Ident 0×00000010)*

| | 서브모듈 | 참고 |
|---|---|---|
| **서브슬롯 1** | VE 검사 결과 서브모듈 | 항상 존재합니다. |
| **서브슬롯 2** | VE 장치 제어 서브모듈 | 기본적으로 존재하지만 제거할 수 있습니다. |

*표 28: 센서 출력 모듈(Ident 0×00000040)*

| | 서브모듈 | 참고 |
|---|---|---|
| **서브슬롯 1** | 센서 출력 서브모듈(다양) | 이 서브모듈에는 16, 32, 64, 128, 256, 512바이트의 페이로드를 지원하는 여섯 가지 버전이 있습니다. |

## 13.6.5 서브모듈 설명

### VE 검사 결과 서브모듈

VE 검사 결과 서브모듈에는 검사 결과가 수용되며 입력 데이터를 컨트롤러(PLC)로 전송합니다. 이 서브모듈은 슬롯 1, 서브슬롯 1에 장착되며 제거할 수 없습니다.

*표 29: VE 검사 결과 서브모듈(Ident 0x0101)*

| PLC 입력 데이터 이름 | 입력 데이터 유형 |
|---|---|
| 검사 상태 워드 | Unsigned16 |
| 검사 번호 | Unsigned32 |
| 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트 | Unsigned32 |
| 반복 횟수 | Unsigned32 |
| 패스카운트 (Pass count) | Unsigned32 |
| 패일카운트 (Fail count) | Unsigned32 |
| 누락된 트리거 수 | Unsigned32 |
| 현재 검사 시간 | Unsigned32 |

| PLC 출력 데이터 이름 | 출력 데이터 유형 |
|---|---|
| 해당 없음 | 해당 없음 |

| 검사 상태 워드 | |
|---|---|
| **순환 입력 데이터의 비트 위치** | **기능** |
| 비트 0 | 시스템 준비 |
| 비트 1 | 검사 합격(Pass)/불합격(Fail) |
| 비트 3 | 준비 신호 래치 |
| 비트 5 | 출력 1 ON/OFF |
| 비트 6 | 출력 2 ON/OFF |
| 비트 7 | 출력 3 ON/OFF |
| 비트 8 | 출력 4 ON/OFF |
| 비트 9 | 출력 5 ON/OFF |

| 센서 합격(Pass) /불합격(Fail) 비트 | |
|---|---|
| **비트 위치** | **Function(기능)** |
| 비트 0 | 카메라 도구 합격/불합격 |
| 비트 1 | Vision 도구 1 합격/불합격 |
| ... | ... |
| 비트 32 | Vision 도구 31 합격/불합격 |

## VE 장치 제어 서브모듈

VE 장치 제어 서브모듈에는 VE에 대한 장치 제어를 포함한 컨트롤러(PLC) 입력 및 출력 데이터가 수용됩니다. 장치 제어 서브모듈은 기본적으로 슬롯 1, 서브슬롯 2에 장착되지만 제거할 수 있습니다.

*표 30: VE 장치 제어 서브모듈(Ident 0x0001)*

| PLC 입력 데이터 이름 | 입력 데이터 유형 |
|---|---|
| 장치 제어 ACK 워드 | Unsigned16 |
| 반환 오류 코드 | Unsigned32 |

| PLC 출력 데이터 이름 | 출력 데이터 유형 |
|---|---|
| 장치 제어 명령 워드 | Unsigned16 |
| 제품 변경 번호 | Unsigned32 |

| 장치 제어 ACK 워드 | |
|---|---|
| **순환 입력 데이터의 비트 위치** | **기능** |
| 비트 0 | 제품 변경 확인 응답 |
| 비트 1 | 학습 예약 확인 응답 |
| 비트 2 | 트리거 확인 응답 |
| 비트 13 | 학습 오류 |
| 비트 14 | 시스템 오류 |
| 비트 15 | 명령 실행 오류 |

| 장치 제어 명령 워드 | |
|---|---|
| **순환 출력 데이터의 비트 위치** | **Function(기능)** |
| 비트 0 | 제품 변경 요청 |
| 비트 1 | 학습 예약 요청 |
| 비트 2 | 트리거 요청 |

입력 비트 명령의 사용에는 다음과 같은 규칙이 적용됩니다.

- 한 번에 한 VE 시리즈 카메라의 입력 비트만을 설정할 수 있습니다.
- 명령이 완료되었을 때에만 대응하는 ACK 비트가 하이(high)로 설정됩니다(VE 입력 비트가 아직 하이일 경우)
- VE 입력 비트가 소거되면 대응하는 ACK 비트도 소거됩니다.
- 여러 VE 입력 비트가 동시에 설정되면, Execution Error(실행 오류) 입력 비트가 설정되고 Error Code(오류 코드) 레지스터에 Error Code(오류 코드) 값이 보고됩니다.
- ACK 비트가 소거되거나, 새로운 유효한 명령이 수신되면 실행 오류 VE 출력 비트가 소거됩니다.

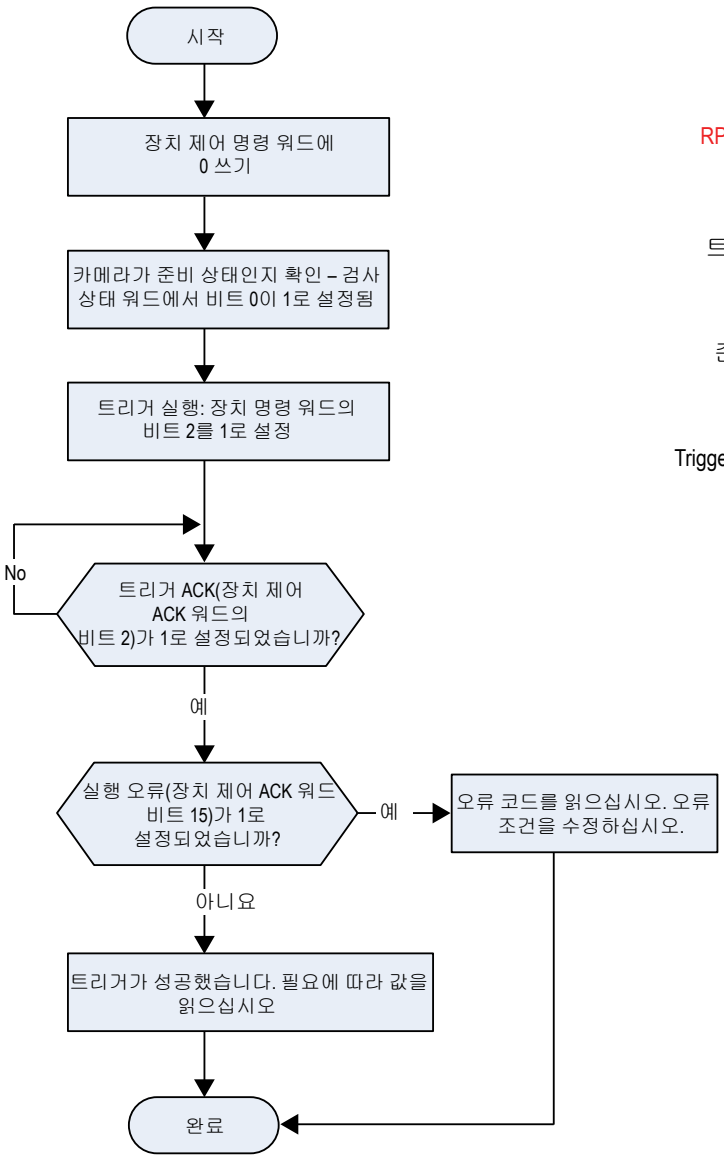
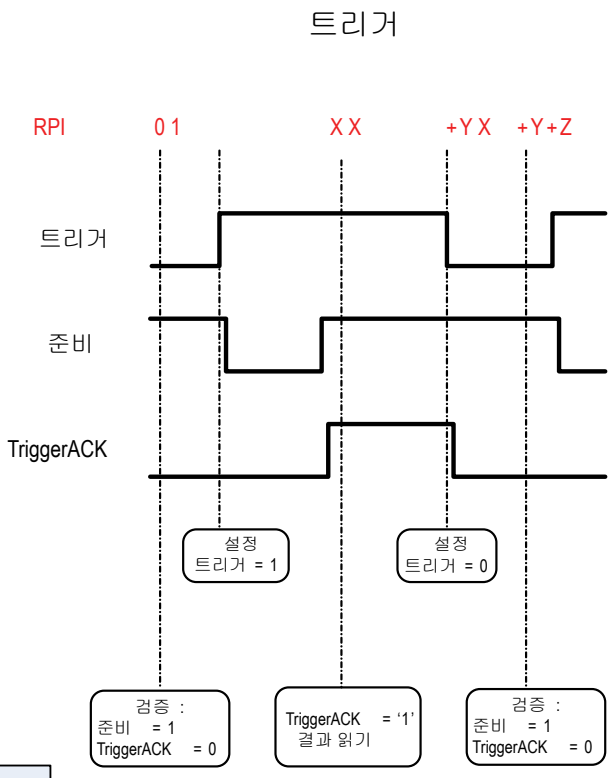



*그림 323: 트리거 - PROFINET*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 324: 트리거 타이밍 도표*

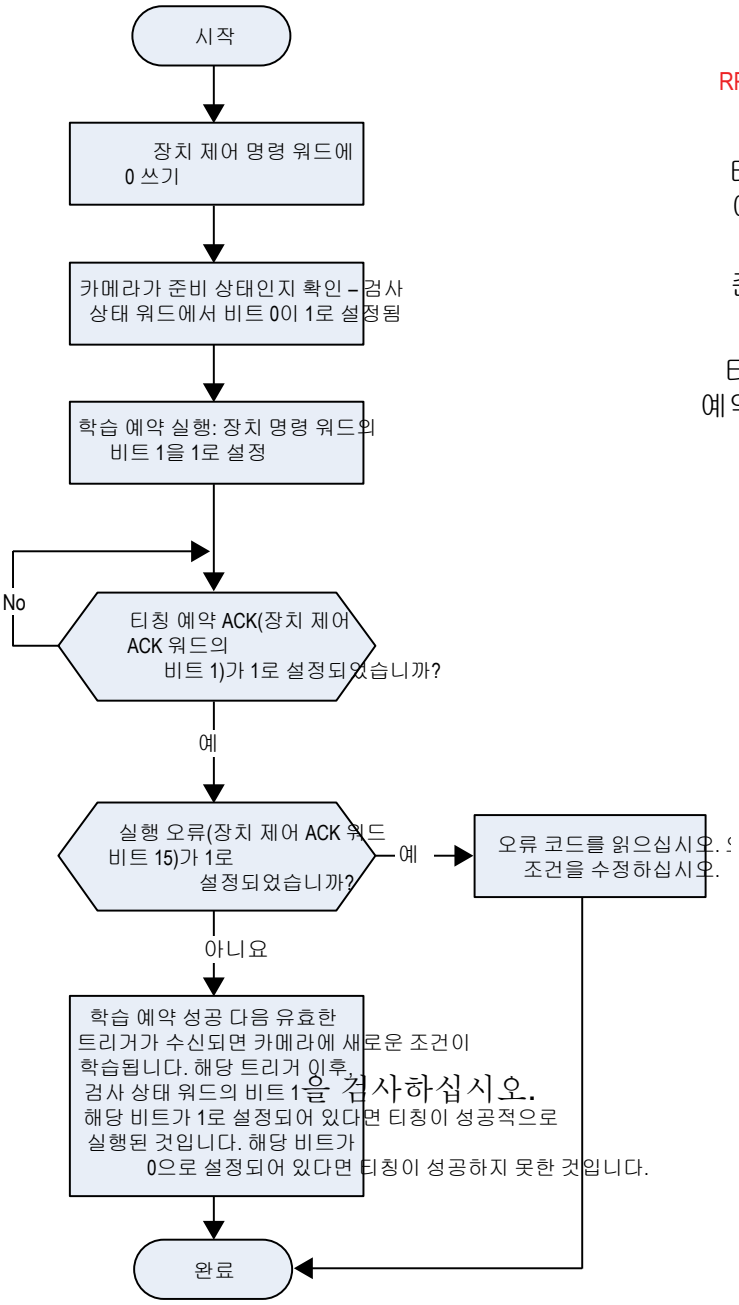
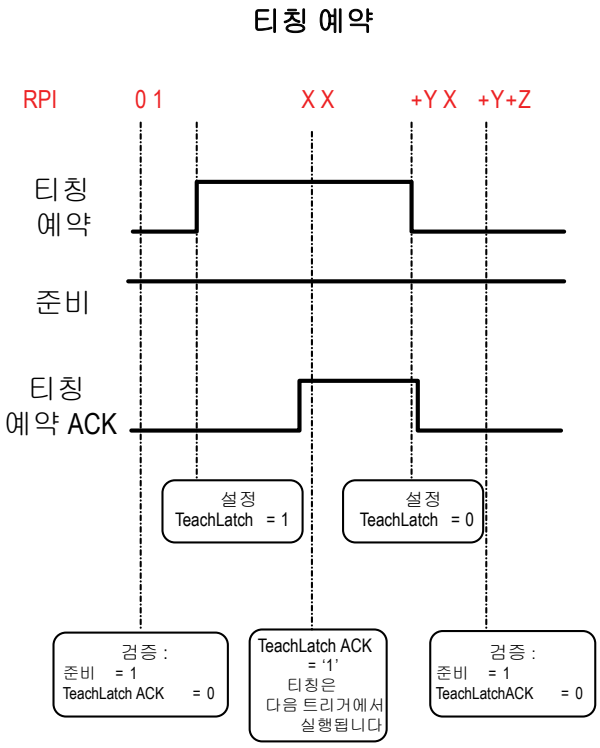



*그림 325: 학습 - PROFINET*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 326: 학습 예약 타이밍 도표*

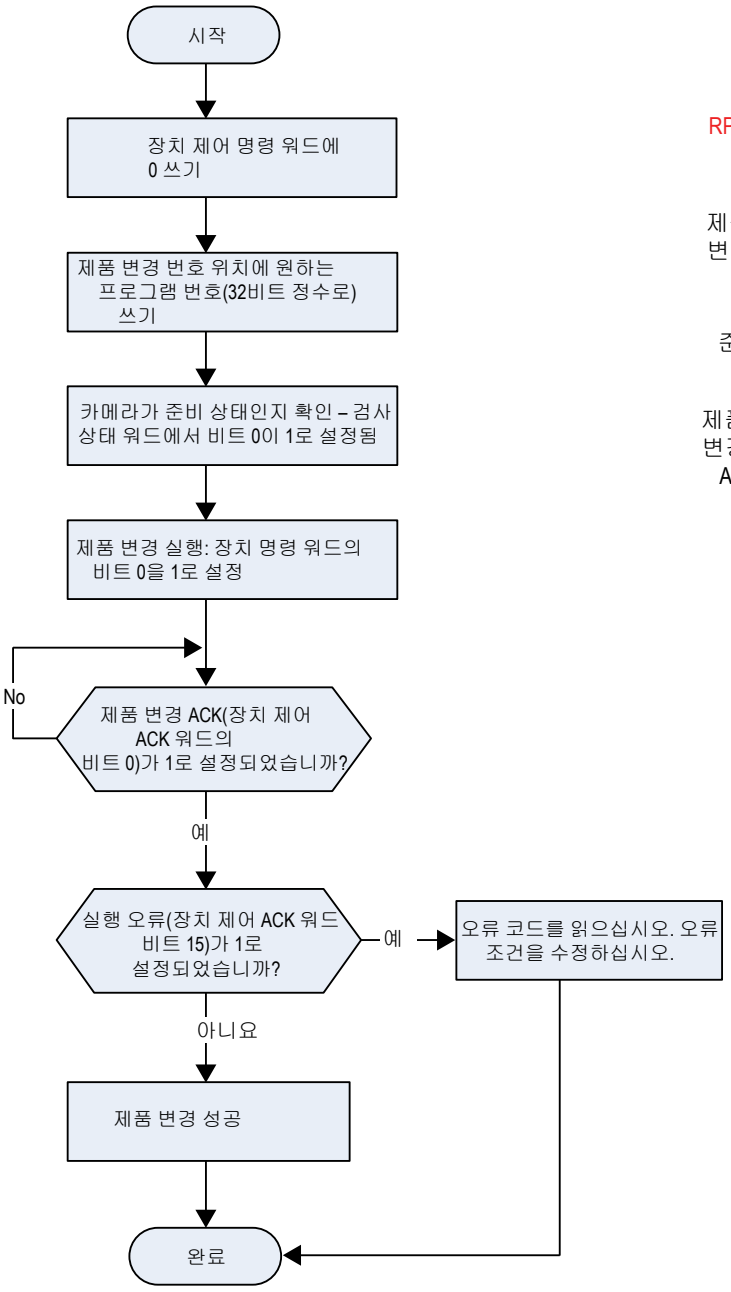
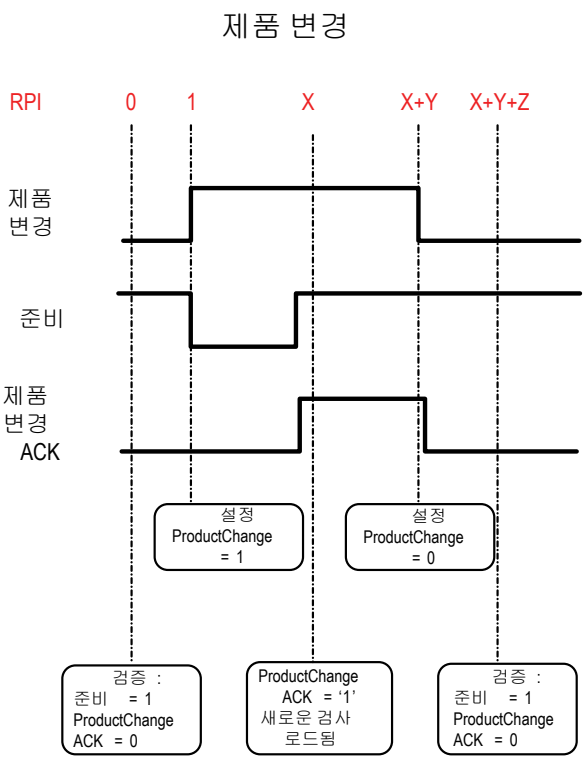



*그림 327: 제품 변경 - PROFINET*




X, Y, Z: 시간 단위의 스냅샷을 나타냅니다.

*그림 328: 제품 변경 타이밍 도표*

## 센서 출력 서브모듈

센서 출력 서브모듈에는 센서 출력 데이터의 사용자 정의 맵이 수용됩니다. 출력 데이터의 용량에 따라 16, 32, 64, 128, 256, 512바이트의 여섯 가지 버전이 있습니다. 센서 출력 서브모듈은 슬롯 2, 서브슬롯 1에 추가할 수 있습니다.

*표 31: 센서 출력 서브모듈*

| 서브모듈 | | PLC 입력 데이터 | | PLC 출력 데이터 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 이름 | 인식 번호 | 이름 | 유형 | 이름 | 유형 |
| 16바이트 사용자 지정 맵 | 0x00028 | 사용자 매핑 센서 결과 데이터 블록 | 16바이트 OctetString | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 32바이트 사용자 지정 맵 | 0x00029 | 사용자 매핑 센서 결과 데이터 블록 | 32바이트 OctetString | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 64바이트 사용자 지정 맵 | 0x00030 | 사용자 매핑 센서 결과 데이터 블록 | 64바이트 OctetString | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 128바이트 사용자 지정 맵 | 0x00031 | 사용자 매핑 센서 결과 데이터 블록 | 128바이트 Octet-String | 해당 없음 | 해당 없음 |

| 서브모듈 | | PLC 입력 데이터 | | PLC 출력 데이터 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 이름 | 인식 번호 | 이름 | 유형 | 이름 | 유형 |
| 256바이트 사용자 지정 맵 | 0x00032 | 사용자 매핑 센서 결과 데이터 블록 | 256바이트 Octet-String | 해당 없음 | 해당 없음 |
| 512바이트 사용자 지정 맵 | 0x00033 | 사용자 매핑 센서 결과 데이터 블록 | 512바이트 Octet-String | 해당 없음 | 해당 없음 |

## 도구별 결과: PROFINET

사용자 지정 맵을 사용하여 사용자 정의된 도구별 결과를 PLC에 출력하도록 VE를 구성합니다.

센서 출력 서브모듈에는 맵의 시스템 정의 및 사용자 정의 결과가 모두 포함됩니다. 사용자 정의 도구별 결과를 설정하려면 다음과 같이 이동하십시오. **System Settings(시스템 설정)** > **Communications(통신)** > **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)**.

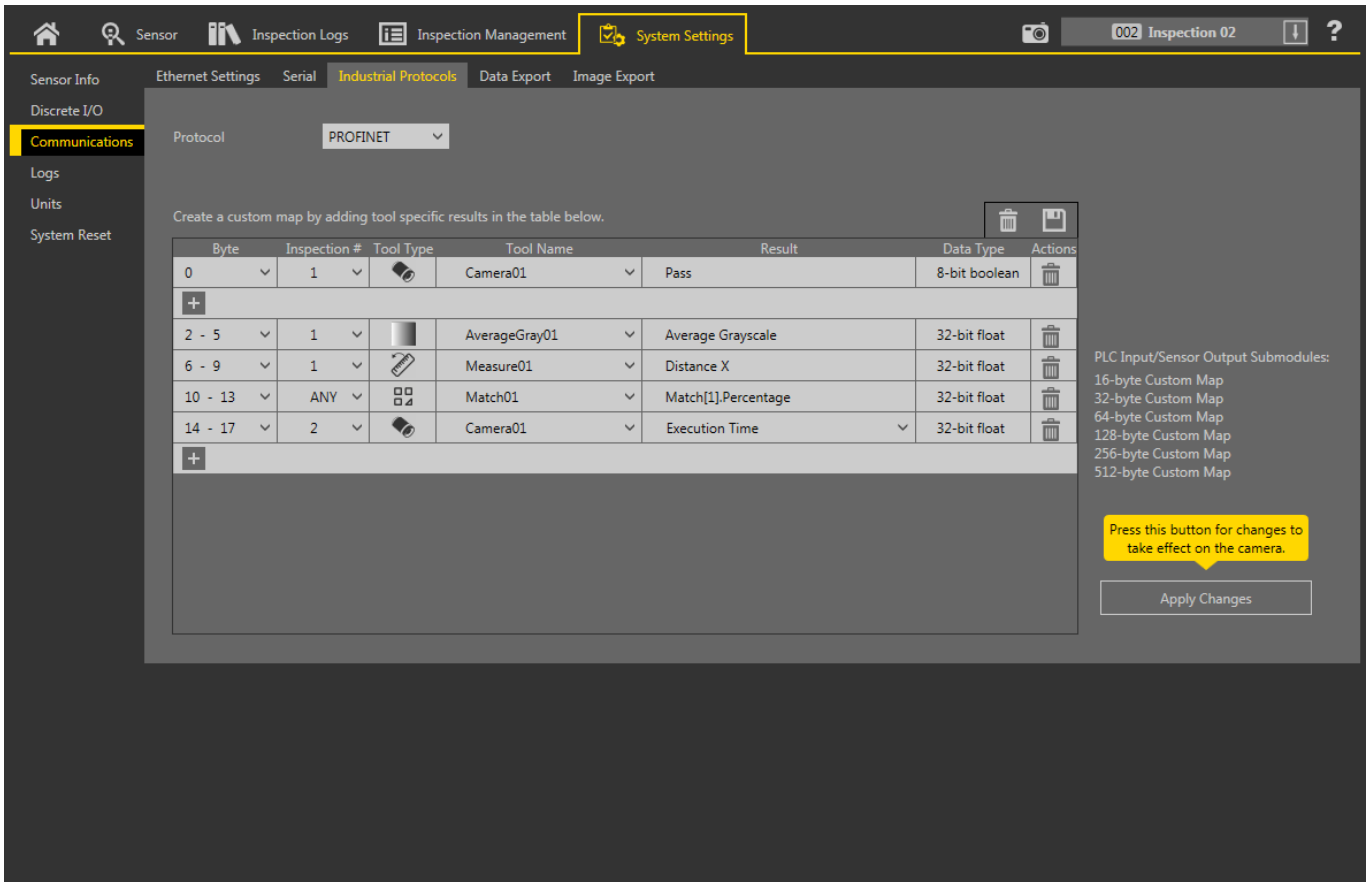



*그림 329: Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭 - PROFINET*

결과는 현재 검사에 대해서만 구성 가능합니다. 하지만 현재 검사에 포함되었는지 여부에 관계없이 사용자 지정 맵에 포함된 모든 사용자 정의 결과가 Industrial Protocols(산업용 프로토콜) 탭에 표시됩니다. 다른 검사 내용을 변경하려면 원하는 검사로 전환한 다음 사용자 지정 맵을 변경하십시오. 맵을 업데이트해도 센서와 PLC의 연결이 끊어지지 않습니다.

맵 구성 방법:

1. ⊞을 클릭하여 맵에 새 줄을 추가합니다.
2. 워드/레지스터/바이트, 도구 이름, 결과를 설정합니다. 자세한 정보는 아래 설명을 참조하십시오.
3. 현재 맵을 카메라로 보내려면 **Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하십시오.



**중요: Apply Changes(변경 내용 적용)**을 클릭하지 않으면 **Industrial Protocols(산업용 프로토콜)** 탭을 벗어나 클릭할 때 모든 사용자 정의 데이터가 손실됩니다.

4. 현재 맵을 PDF로 인쇄 및 저장하려면 💾을 클릭하십시오. PDF에는 시스템 정의 또는 사용자 정의를 막론하고 모든 데이터가 포함됩니다.
5. 맵을 기본 설정으로 되돌리려면 🗑을 클릭하십시오. 모든 사용자 정의 출력 데이터가 삭제됩니다.

열 설명:

**바이트**

데이터 위치입니다.

**검사 번호**

해당 도구 결과가 현재 검사에만(*검사 번호*) 적용되는지 또는 선택한 도구가 포함된 모든 검사(ANY)에 적용되는지 보여줍니다.

검사 번호로 ANY를 선택하면 검사에 정확한 이름(예: *AverageGray01*)의 도구가 포함되어 있을 경우 결과가 출력됩니다. 검사에 정확한 이름(예: *AverageGrayAssemblyLine01*)의 도구가 포함되어 있지 않다면 해당 도구와 해당 검사의 결과가 출력되지 않습니다.

**도구 유형**

Tool Name(도구 이름) 열에서 선택한 도구의 유형을 나타내는 그래픽을 표시합니다.

**도구 이름**

목록에서 원하는 도구 이름을 선택하십시오. 목록에는 현재 검사에 사용 가능한 도구만 포함됩니다. 필요하다면 검사 목록에서 다른 검사를 선택하십시오.

**결과**

출력할 정보입니다.

**데이터 유형**

출력할 정보의 유형입니다.

**동작**

결과를 삭제하려면 을 클릭하십시오.

## 13.6.6 구성 설명서

### Using Siemens TIA Portal (v13) Software

#### Banner VE 시리즈 카메라 GSD 파일 설치

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어에서 Banner VE 시리즈 카메라 GSD 파일을 설치할 수 있습니다. Banner VE 시리즈 카메라 GSD 파일을 다른 컨트롤러(PLC)에 설치할 때 이 지침을 기준으로 사용하십시오.

1. Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어를 시작하십시오.
2. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
3. 프로젝트를 선택하고 여십시오.

4. 프로젝트가 업로드된 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하십시오.

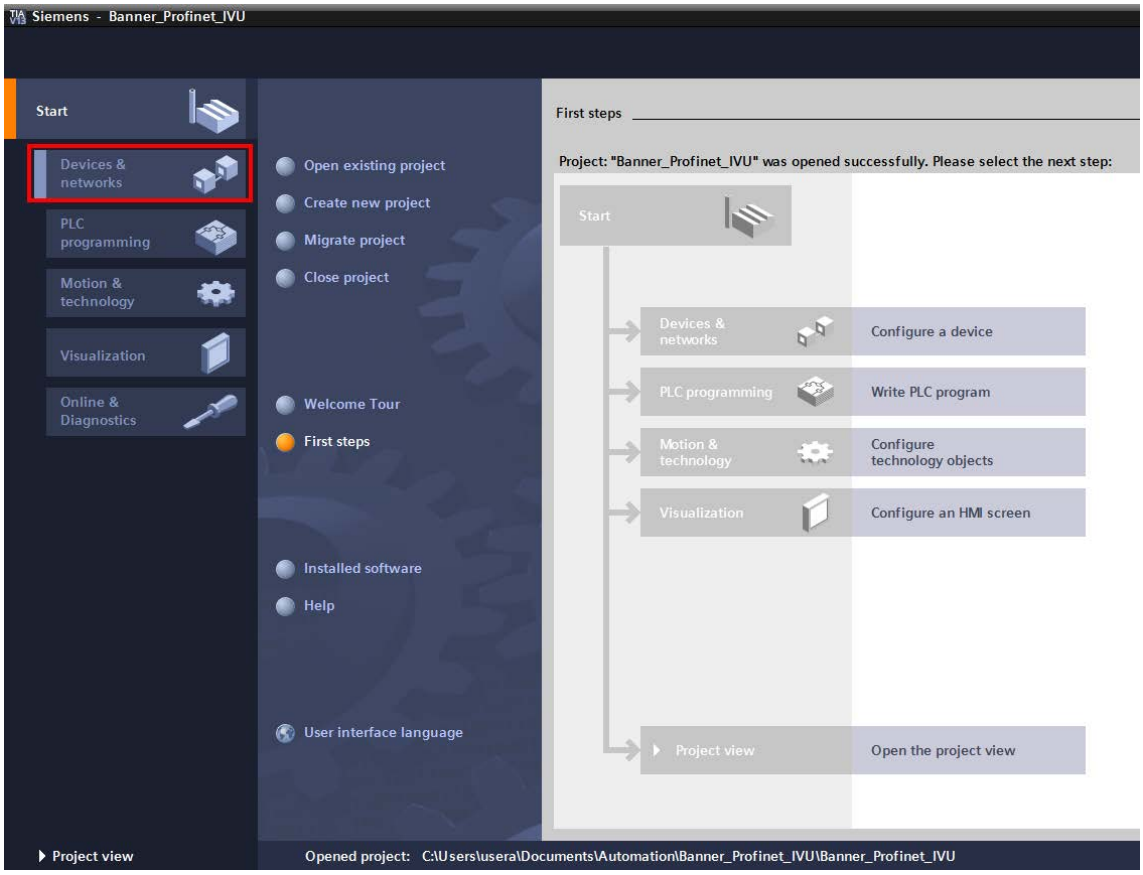



*그림 330: 장치 및 네트워크*

5. **Configure networks(네트워크 구성)**를 클릭하십시오.




*그림 331: 네트워크 구성*

**Network view(네트워크 보기)**가 표시됩니다.

6. **Options(옵션)**을 클릭하고 **Install general station description file (GSD) (표준 기기 정보(GSD) 파일 설치)**을 선택하십시오.

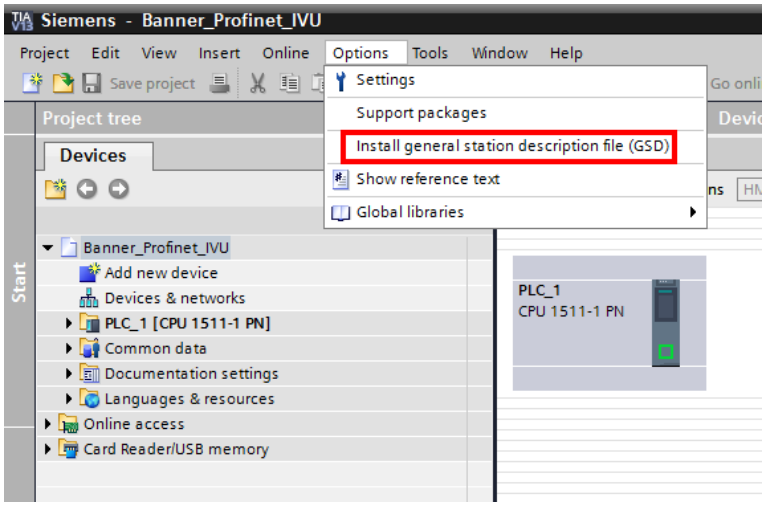



*그림 332: 옵션 - GSD 설치*

**Install general station description file(표준 기기 정보 파일 설치)** 창이 열립니다.

7. **Source path(소스 경로)** 필드 오른쪽에 있는 찾아보기 버튼**(...)**을 클릭하십시오.

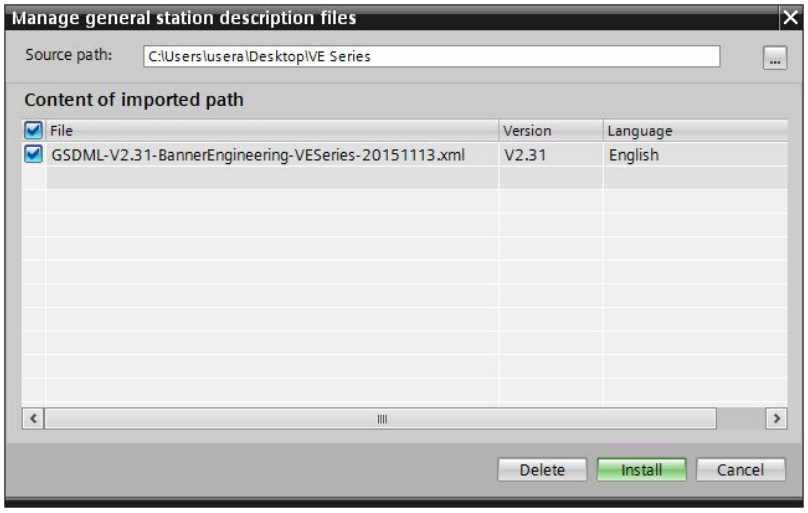



*그림 333: GSD 파일 관리*

8. C:\Users\Public\Documents\Banner Vision Manager\VE Series\Industrial Protocols\Profinet으로 이동하십시오.
9. VE GSD 파일을 선택하십시오.

10. **Install(설치)**을 클릭하십시오.

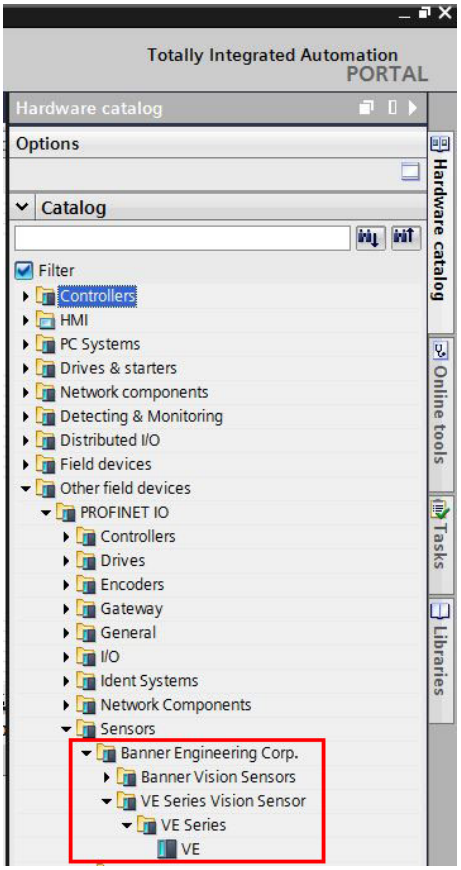



*그림 334: Hardware Catalog(하드웨어 카탈로그)*

시스템에서 VE GSD 파일을 설치하고 **Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)**에 추가합니다. 위 예에서 VE GSD 파일은 다음 위치에 있습니다. **기타 현장 장치** > **PROFINET IO** > **센서** > **Banner Engineering Corp.** > **Banner 영상 센서** > **VE 시리즈 영상 센서** > **VE 시리즈** > **VE**

**주의:** VE GSD 파일이 올바르게 설치되지 않는다면, 로그를 저장하고 Banner Engineering Corp에 문의하십시오.

## 프로젝트에 장치 추가

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal(v13) 프로젝트에 VE 시리즈 카메라 장치를 추가하고 구성할 수 있습니다. VE 시리즈 카메라 장치를 다른 컨트롤러(PLC)에 추가할 때 이 지침을 기준으로 사용하십시오.

1. Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어를 시작하십시오.
2. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
3. 프로젝트를 선택하고 여십시오.

4. 프로젝트가 업로드된 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하십시오.

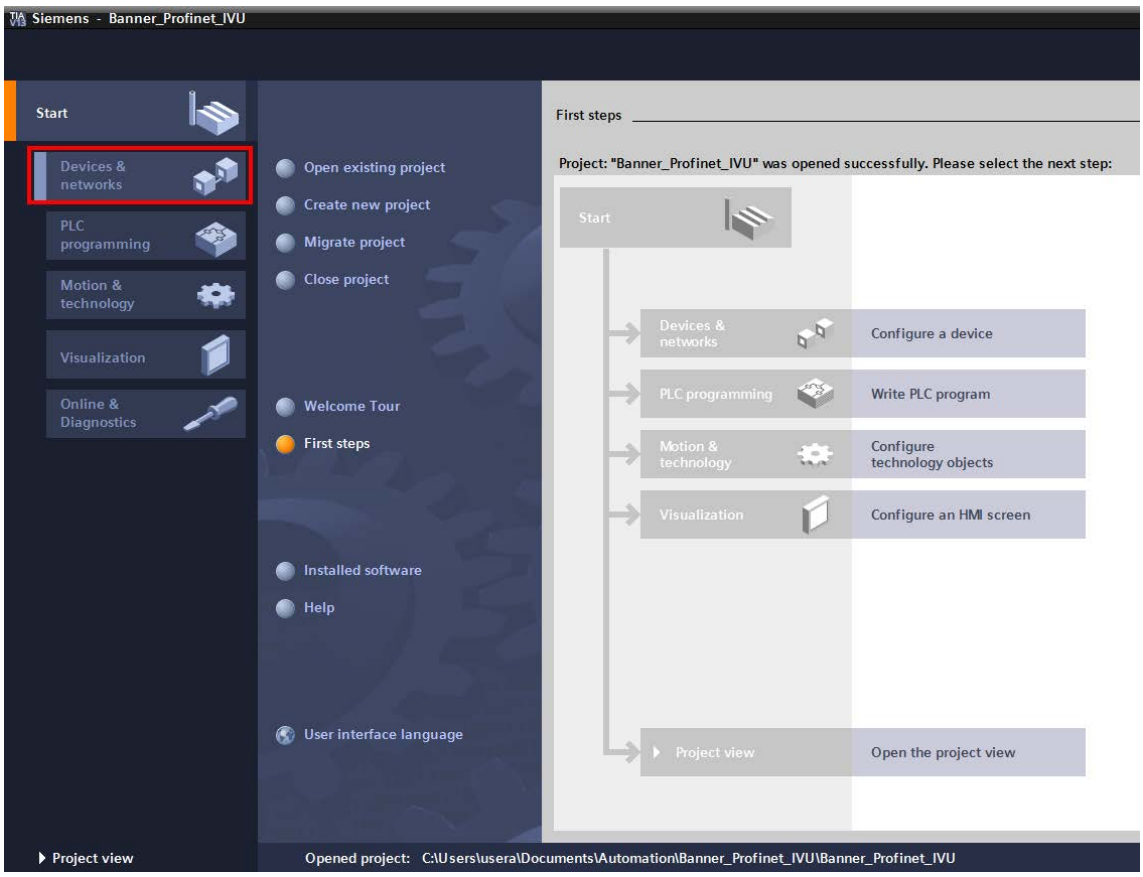



*그림 335: 장치 및 네트워크*

5. **Configure networks(네트워크 구성)**를 클릭하십시오.




*그림 336: 네트워크 구성*

**Network view(네트워크 보기)**가 표시됩니다.

**주의:** 6단계에서 10단계까지는 **Network view(네트워크 보기)**가 열려 있어야 합니다.

6. **Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)**에서 VE 시리즈 카메라를 찾으십시오.

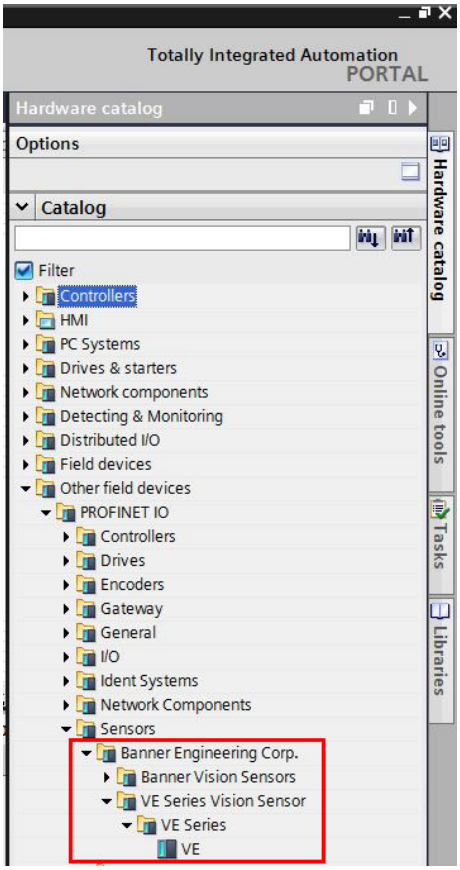



*그림 337: Hardware Catalog(하드웨어 카탈로그)*

위 예에서 VE 장치는 다음 위치에 있습니다. **기타 현장 장치** > **PROFINET IO** > **센서** > **Banner Engineering Corp.** > **Banner 영상 센서** > **VE 시리즈 영상 센서** > **VE 시리즈** > **VE**

7. 장치를 선택하고 구성에 추가하십시오.

| 선택 옵션 | 설명 |
|---|---|
| 끌어서 놓기 | **Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)**에서 직접 VE를 구성에 끌어서 놓을 수 있습니다. |
| 두 번 클릭 | VE를 두 번 클릭하여 구성에 추가할 수 있습니다. |

8. VE 아이콘에 있는 녹색 정사각형을 클릭하십시오. 포인터를 PLC_1 아이콘에 있는 녹색 정사각형으로 끌면 장치가 컨트롤러(PLC)에 연결됩니다.




*그림 338: 끌어서 연결*

연결이 완료되었습니다.

9. VE 아이콘을 두 번 클릭하면 **Device(장치)** 창이 열립니다.
10. **Hardware catalog(하드웨어 카탈로그)**에서 원하는 모듈 또는 서브모듈을 선택하고 **Device view(장치 보기)** 탭에 있는 **Device overview(장치 개요)** 탭에 끌어서 놓으십시오.
VE 장치가 구성되었습니다.

## 장치 IP 주소 변경

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어를 통해 VE 장치의 IP 주소를 변경할 수 있습니다. 다른 컨트롤러(PLC)를 사용하는 경우에도 이 지침을 기준으로 사용하십시오.

1. Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어를 시작하십시오.

2. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
3. 프로젝트를 선택하고 여십시오.
4. 프로젝트가 **Network view(네트워크 보기)**에 업로드된 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하십시오.

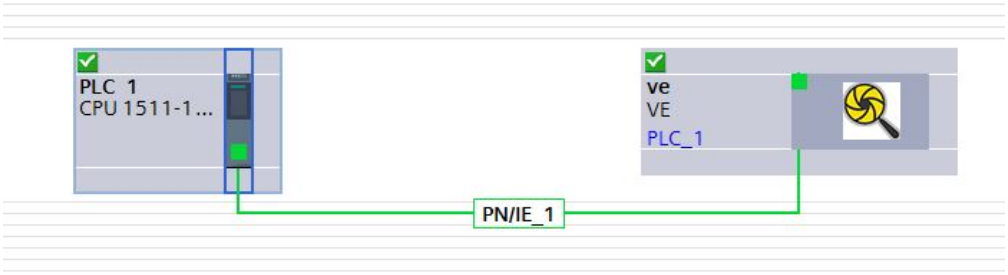



*그림 339: 네트워크 보기*

**Network view(네트워크 보기)**가 표시됩니다.

5. VE 아이콘을 두 번 클릭하면 **Device view(장치 보기)**가 열립니다.
6. **Device view(장치 보기)**의 그래픽 영역에 있는 VE 아이콘을 클릭하면 **Module properties(모듈 속성)** 창이 열립니다. 이제 모듈을 구성할 수 있습니다.
7. **Properties(속성)**를 클릭하십시오.
8. **General(일반)**을 클릭하십시오.
9. **PROFINET interface(PROFINET 인터페이스)** > **Ethernet addresses(이더넷 주소)**를 선택하십시오.

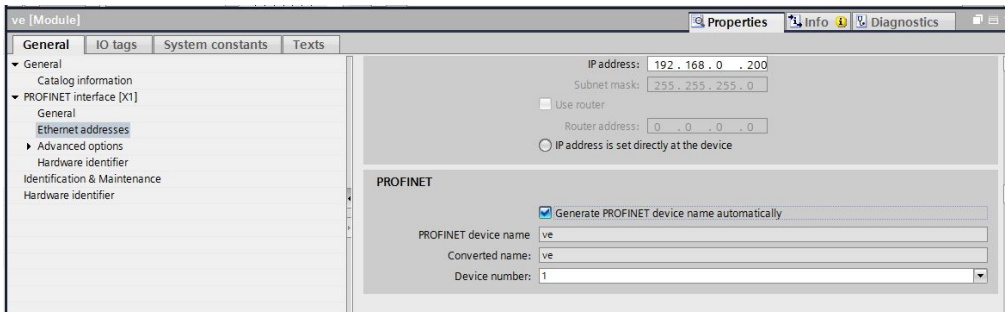



*그림 340: 이더넷 주소*

10. **Set IP address in the project(프로젝트에서 IP 주소 설정)**를 선택하십시오.

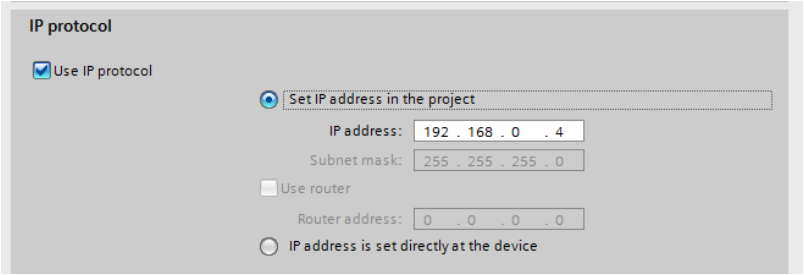



*그림 341: IP 주소 설정*

프로젝트에서 장치의 IP 주소를 설정합니다.

11. IP 주소를 입력하십시오.

12. 장치 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Online & diagnostics(온라인 및 진단)**를 선택하십시오.

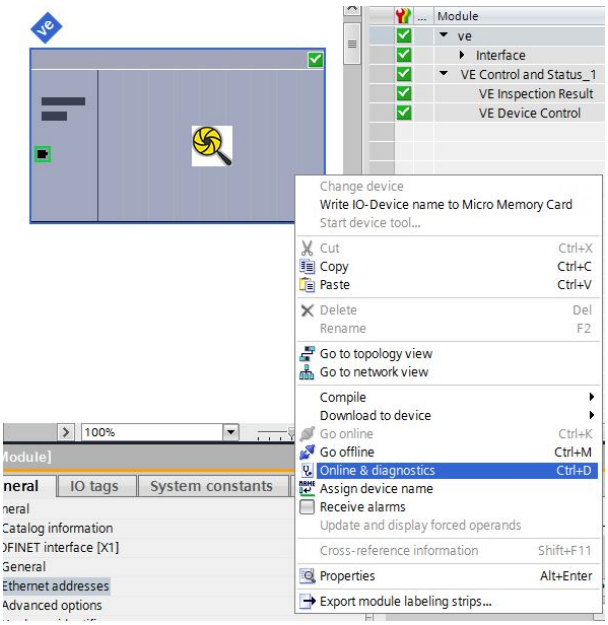



*그림 342: Online & Diagnostics(온라인 및 진단) 선택*

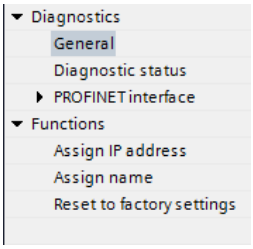



*그림 343: Online & Diagnostics(온라인 및 진단)*

**Online & diagnostics(온라인 및 진단)** 창이 표시됩니다.

13. **Functions(기능)** 아래에서 **Assign IP address(IP 주소 할당)**을 선택하십시오.
14. **Accessible devices(액세스 가능한 장치)**를 클릭하십시오.




*그림 344: Assign IP Address(IP 주소 할당) - Accessible Devices(액세스 가능한 장치)*

**Select device(장치 선택)** 창에서 사용 가능한 장치를 네트워크에서 검색합니다.

15. MAC 주소를 통해 조정할 장치를 결정하고 선택하십시오.

**주의:** Vision Manager 소프트웨어를 사용하여 MAC 주소를 찾으십시오. **Home(홈)** > **Sensor Neighborhood(주변 센서)** > **Active Sensors(활성 센서)**.

16. **Apply(적용)**를 클릭하십시오.

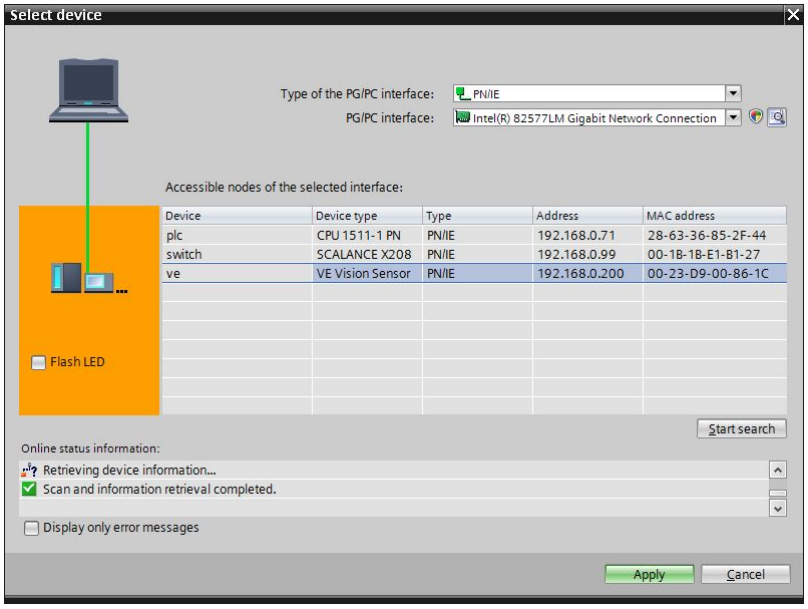



*그림 345: 장치 선택 및 변경 내용 적용*

장치의 IP 주소가 업데이트됩니다.

17. 절차를 계속하려면 **Assign IP address(IP 주소 할당)**를 클릭하십시오.

이 절차가 모든 장치에 대해 완료되었습니다.

## 장치 이름 변경

이 지침을 사용하여 Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어를 통해 VE 장치의 이름을 변경할 수 있습니다. 다른 컨트롤러(PLC)를 사용하는 경우에도 이 지침을 기준으로 사용하십시오.

1. 프로젝트를 열고 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하여 **Network view(네트워크 보기)**로 이동하십시오.

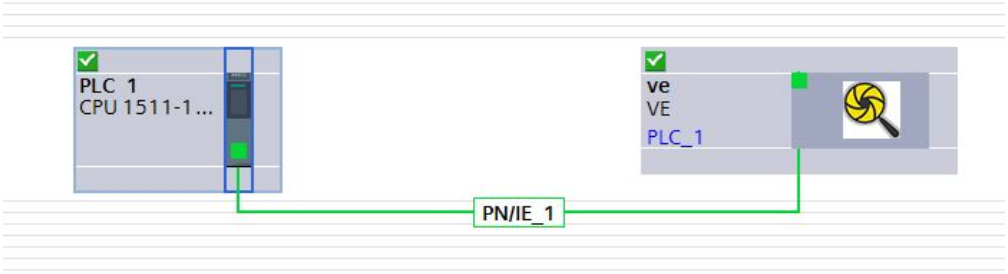



*그림 346: 네트워크 보기*

**Network view(네트워크 보기)**가 표시됩니다.

2. VE 아이콘을 두 번 클릭하면 **Device view(장치 보기)**가 열립니다.
3. **Device view(장치 보기)**의 그래픽 영역에 있는 VE 아이콘을 클릭하면 **Module properties(모듈 속성)** 창이 열립니다.
4. **General(일반)**을 클릭하십시오.
5. **PROFINET interface [X1](PROFINET 인터페이스 [X1])** > **Ethernet addresses(이더넷 주소)**를 선택하십시오.

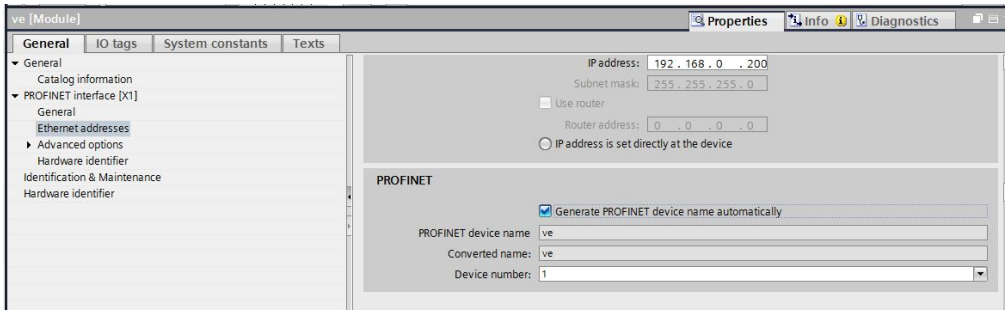



*그림 347: 이더넷 주소*

6. **Generate PROFINET device name automatically(PROFINET 장치 이름 자동 생성)**를 선택 해제하십시오.

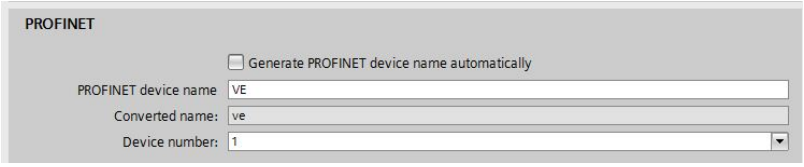



*그림 348: PROFINET 장치 이름*

7. **PROFINET device name(PROFINET 장치 이름)** 필드에 고유한 이름을 입력하십시오.
8. **Device number(장치 번호)** 필드에 고유한 장치 번호를 입력하십시오.

**주의:** 각 장치 번호는 한 번만 사용해야 합니다.

9. 장치 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 **Online & diagnostics(온라인 및 진단)**를 선택하십시오.

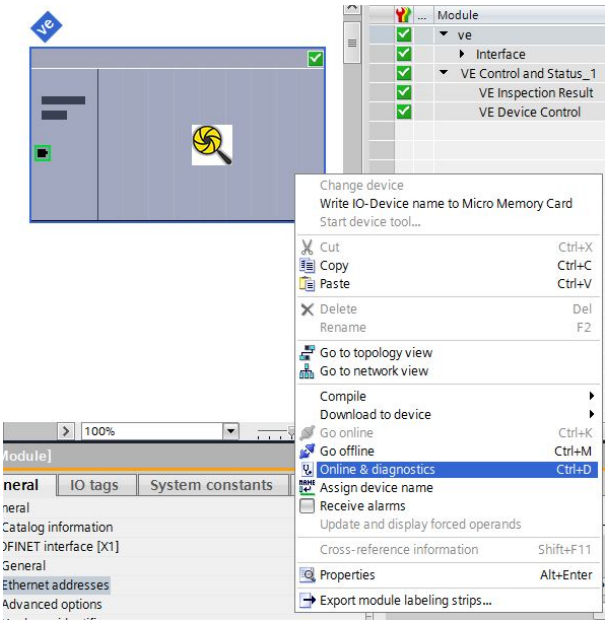



*그림 349: Online & Diagnostics(온라인 및 진단) 선택*

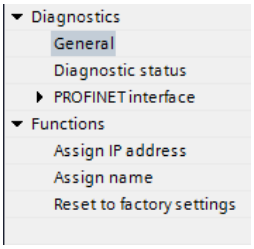



*그림 350: Online & Diagnostics(온라인 및 진단)*

**Online & diagnostics(온라인 및 진단)** 창이 표시됩니다.

10. **Functions(기능)** 아래에서 **Assign name(이름 할당)**을 선택하십시오.
    **Assign name(이름 할당)** 창이 표시됩니다. 네트워크에 있는 장치가 발견됩니다.
11. 이름을 할당할 장치를 선택하십시오.

12. **Assign name(이름 할당)**을 클릭하면 프로세스가 시작됩니다.
    이름이 할당되었습니다.

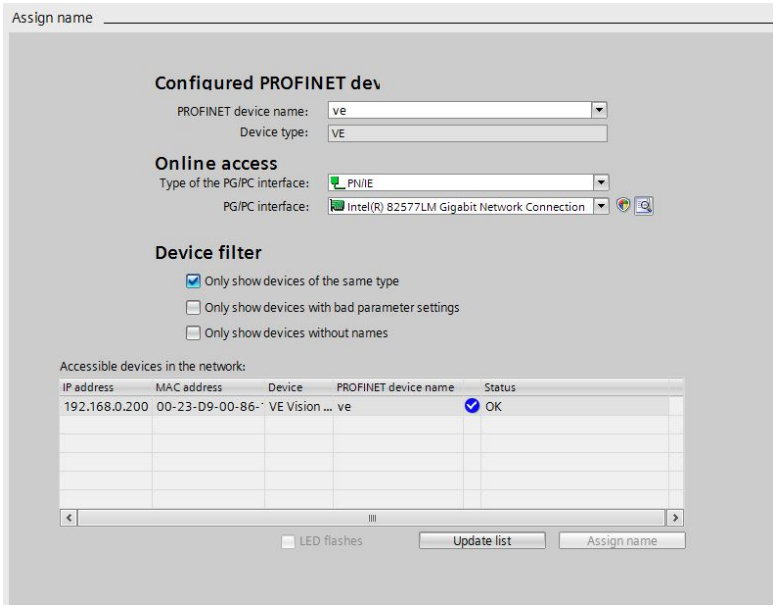



*그림 351: 이름 할당*

## 13.7 트러블슈팅

### 13.7.1 산업용 이더넷 오류 코드

VE 시리즈 카메라는 코일 비트 명령이 제대로 실행되지 못할 경우 오류 코드를 제공합니다.

그러한 오류가 발생하면 출력 비트/상태 레지스터에 실행 오류 플래그가 설정됩니다. 이 비트가 설정되면 오류 코드 레지스터를 읽어 장애의 원인을 파악할 수 있습니다.

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 520 | 코일 동작으로 인해 장애가 발생했습니다. | 모든 코일 비트를 소거하십시오. 해당 확인 응답(ACK) 비트가 0으로 재설정되었는지 확인하십시오. 다음 유효 명령이 발행되면 오류 코드가 소거됩니다. |
| 524 | 여러 코일이 동시에 어설션되었습니다. | 모든 코일 비트를 소거하십시오. 해당 확인 응답(ACK) 비트가 0으로 재설정되었는지 확인하십시오. 다음 유효 명령이 발행되면 오류 코드가 소거됩니다. |
| 80400 | 제품 변경을 수행하려면 센서가 Ready(준비) 상태여야 합니다. | 제품 변경 비트를 소거하십시오. 제품 변경 확인 응답(ACK) 비트가 0으로 재설정되었는지 확인하십시오. 센서가 준비 상태가 될 때까지 기다리십시오. 제품 변경 비트를 다시 어설션하십시오. |
| 80401 | 알 수 없는 또는 유효하지 않은 검사로 제품 변경을 시도했습니다. | 제품 변경 비트를 소거하십시오. 제품 변경 확인 응답(ACK) 비트가 0으로 재설정되었는지 확인하십시오. 검사 슬롯을 유효한 값으로 설정하십시오. 제품 변경 비트를 다시 어설션하십시오. |

### 13.7.2 프로피넷 (PROFINET)

#### 센서 발견

Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어의 발견 및 구성 프로토콜은 네트워크에서 센서를 발견하는 데 사용됩니다.

1. Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어를 시작하십시오.
2. **Open existing project(기존 프로젝트 열기)**를 클릭하십시오.
3. 프로젝트를 선택하고 여십시오.
4. 프로젝트가 업로드된 다음 **Devices & networks(장치 및 네트워크)**를 클릭하십시오.
5. **Configure networks(네트워크 구성)**를 클릭하십시오.

6. **Accessible devices(액세스 가능한 장치)** 아이콘을 클릭하십시오.



**Accessible devices(액세스 가능한 장치)** 창이 열립니다.

7. **Type of the PG/PC interface(PG/PC 인터페이스 유형)** 목록에서 인터페이스 연결을 선택하십시오.
8. **PG/PC interface(PG/PC 인터페이스)** 목록에서 인터페이스 연결을 선택하십시오.

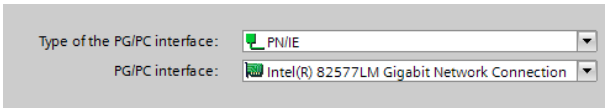



*그림 352: PG/PC 인터페이스*

PC가 네트워크에서 PROFINET® 장치를 검색합니다. 찾는 장치가 없다면 케이블 연결을 확인하십시오.

검색 결과 예

**Online status information(온라인 상태 정보)** 아래에 검색에서 세 장치가 발견되었음이 표시됩니다.

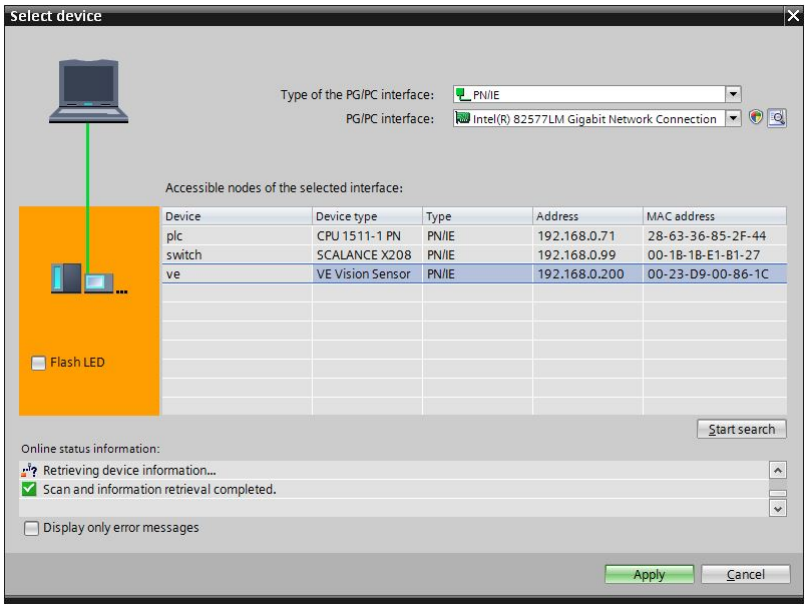



*그림 353: 장치 선택 - 온라인 상태 정보*

## 진단 오류

Siemens TIA Portal(v13) 소프트웨어에는 다양한 진단 도구가 포함되어 있습니다. 컨트롤러(PLC)에 컴퓨터를 연결하면 진단 정보를 볼 수 있습니다. 컨트롤러(PLC)는 **Diagnostics(진단)** 창에 표시되는 메시지를 생성합니다. 컨트롤러(PLC)의 CPU 모듈에서 빨간 표시등이 깜빡이는 것은 오류를 나타냅니다.

1. **Details(세부 정보)** 열에 있는 텍스트를 클릭하면 오류를 일으킨 장치에 대한 자세한 세부 정보를 요청할 수 있습니다.

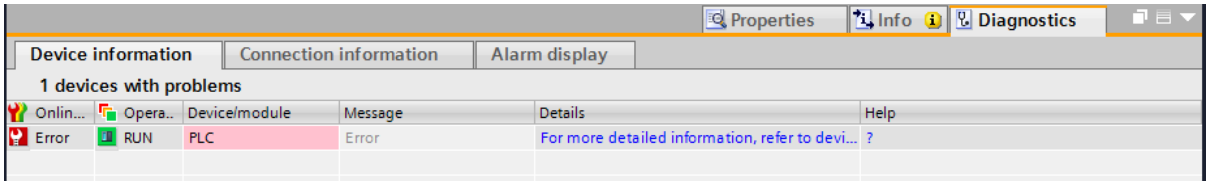



*그림 354: 진단*

모든 시스템 및 장치 메시지는 **Events(이벤트)** 및 **Details on event(이벤트에 대한 세부 정보)** 아래 **Diagnostics buffer(진단 버퍼)** 창에 표시됩니다.

2. 표에 있는 메시지, **Display CPU Time Stamps in PG/PC local time(PG/PC 현지 시간으로 CPU 타임스탬프 표시)**을 선택하십시오.

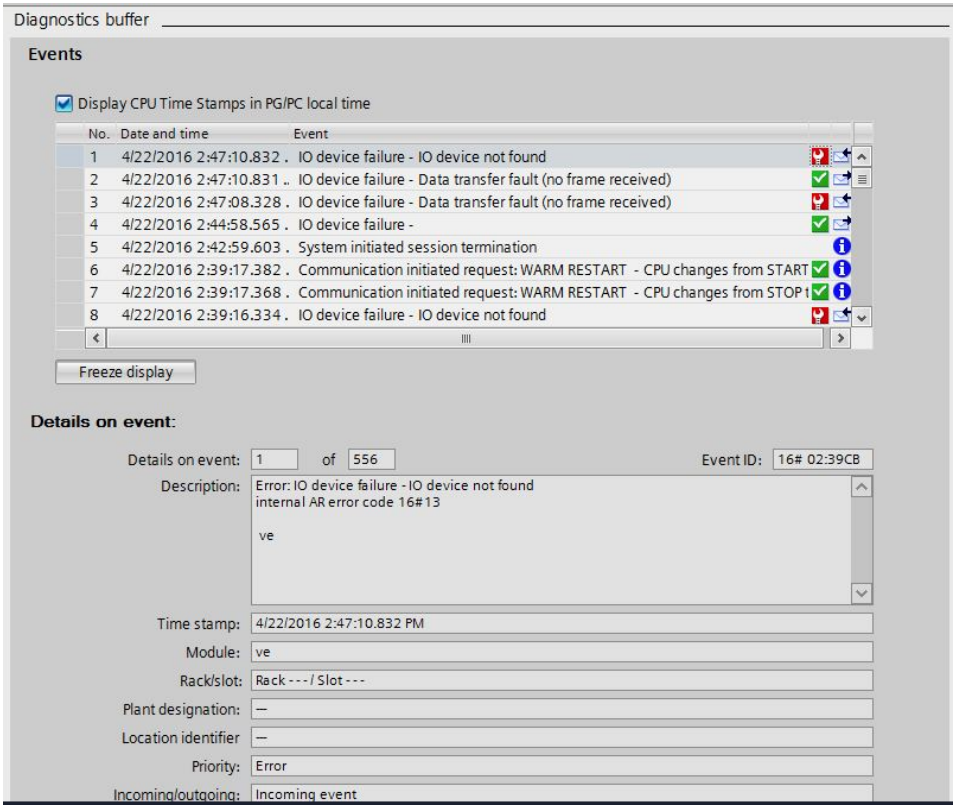



*그림 355: 진단 버퍼*

각각의 정보가 **Details on event(이벤트에 대한 세부 정보)** 아래 **Description(설명)** 필드에 표시됩니다.

3. 오류에 대해 알아보고 해결하려면 메시지를 잘 읽으십시오. 오류가 해결되면 표시된 메시지에 해당하는 아이콘이 녹색으로 표시됩니다.

# 14 문제 해결

| 문제 | 해결책 |
|---|---|
| Vision Manager 소프트웨어가 센서에 연결되지 않음 | 다음 사항을 확인하십시오.<br>• 센서의 전원이 켜져 있습니다<br>• 센서가 컴퓨터 또는 네트워크에 연결되어 있습니다.<br>• 정확한 센서에 연결하고 있습니다(센서 이름 및 IP 주소 확인) |
| 이미지가 선명하지 않음 | 다음 사항을 확인하십시오.<br>• 렌즈가 센서에 올바르게 장착되었습니다<br>• 렌즈가 깨끗합니다<br>• 렌즈가 정확하게 초점이 맞았습니다( *정상 이미지 획득 -- VE* (14페이지) 참조) |
| 이미지 창에 이미지가 나타나지 않음 | 다음 사항을 확인하십시오.<br>• 노출이 정확합니다(자동 노출 실행)<br>• 센서가 트리거 신호를 수신하고 있습니다 |
| 테스트 매개변수를 변경했지만 테스트가 작동하지 않는 것 같음 | 테스트 매개변수 확인란이 선택되어 테스트 매개변수가 활성 상태인지 확인하십시오 |

상황에 따라 컴퓨터 화면에 메시지가 나타날 수 있습니다. 메시지에는 식별 번호, 메시지 설명, 권장 해결책의 목록이 포함될 수 있습니다. 또한 Banner Engineering에 보고서를 보내는 것도 하나의 옵션입니다.

## 14.1 Vision Manager 오류 코드

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 10000 | 센서의 기능 사양이 너무 오래되어 현재 Vision Manager 버전과 호환되지 않습니다. | • 센서 펌웨어를 애플리케이션과 호환되는 버전으로 업데이트합니다<br>• 애플리케이션의 구 버전을 설치합니다 |
| 10001 | 센서의 기능 사양이 너무 최신이라 현재 Vision Manager 버전과 호환되지 않습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 센서 펌웨어를 애플리케이션과 호환되는 버전으로 다운그레이드합니다 |
| 10005 | 지정한 IP 주소에서 센서를 찾지 못했습니다. 네트워크 PING 결과에서 지정한 IP 주소에 장치가 없는 것으로 나타났습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다 |
| 10010 | 센서에 대한 연결을 구축할 수 없습니다. 하나 이상의 필수 채널이 연결되지 않았습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 10011 | 센서에 대한 연결을 구축할 수 없습니다. 하나 이상의 필수 채널이 연결되지 않았습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10012 | 센서에 대한 연결을 구축할 수 없습니다. 필수 채널에 연결하는 동안 시간 초과가 일어났습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10020 | 센서에 대한 연결을 구축할 수 없습니다. 하나 이상의 필수 채널이 연결되지 않았습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10021 | 센서에 대한 연결을 구축할 수 없습니다. 하나 이상의 필수 채널이 연결되지 않았습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10022 | 데이터를 전송하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 10023 | 데이터를 수신하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10024 | 데이터를 수신하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10025 | 데이터를 수신하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10026 | 데이터를 수신하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10027 | 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 10040 | 지정한 IP 주소의 장치가 이미 다른 애플리케이션에 연결된 것으로 표시됩니다. 이는 다른 Vision Manager가 이미 센서에 연결되어 있을 때 나타나는 현상입니다. | • 다른 애플리케이션의 연결을 해제하고 다시 시도합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다 |
| 10041 | 지정한 IP 주소의 장치가 연결 시도를 거부했습니다. 이는 네트워크 장치가 Vision Manager 프로토콜을 지원하지 않을 때 나타나는 현상입니다. | • 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다 |
| 10050 | 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10051 | 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10053 | 데이터를 수신하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10054 | 데이터를 수신하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10055 | 네트워크 연결 유지 시간 만료로 인해 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 10070 | 수신 상태 기계 오류로 인해 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다<br>• 현재 버전에서 센서를 지원하는지 확인합니다 |
| 10071 | 수신 상태 기계 오류로 인해 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다<br>• 현재 버전에서 센서를 지원하는지 확인합니다 |
| 10080 | 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10085 | 센서에 대한 연결을 구축할 수 없습니다. 하나 이상의 필수 채널이 연결되지 않았습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10086 | 데이터를 수신하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 10091 | 센서 데이터 수신 시간 초과(수신된 데이터가 없음). 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |
| 10092 | 센서 데이터 수신 시간 초과(일부 데이터가 수신됨). 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |
| 10093 | 센서에서 데이터를 수신하는 동안 구문 분석 오류가 감지되었습니다. 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |
| 10094 | 센서에서 데이터를 수신하는 동안 수신 오버런이 감지되었습니다. 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |
| 10095 | 센서 데이터 수신 시간 초과(내부 오류). 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 10096 | 센서에 데이터를 보내는 동안 전송 시간 초과가 발생했습니다(전송된 데이터가 없음). 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |
| 10097 | 센서에 데이터를 보내는 동안 전송 시간 초과가 발생했습니다(일부 데이터가 전송됨). 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 네트워크 어댑터 링크 속도와 듀플렉스 설정을 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다 |
| 10100 | 데이터를 전송하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10101 | 데이터를 전송하는 동안 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10110 | 내부 프로세싱 오류 때문에 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10111 | 내부 프로세싱 오류 때문에 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10120 | 내부 프로세싱 오류 때문에 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10125 | 내부 프로세싱 오류 때문에 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10126 | 내부 프로세싱 오류 때문에 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 10140 | 네트워크 연결 유지 시간 만료로 인해 센서 연결이 끊어졌습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10150 | 내부 프로세싱 오류 때문에 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10190 | 내부 스레딩 오류 때문에 애플리케이션에 의해 센서 연결이 중단되었습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다<br>• 지정한 IP 주소의 장치가 Banner 영상 센서인지 확인합니다<br>• 센서의 펌웨어 버전이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다<br>• Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 10300 | Vision Manager와 센서의 릴리스 유형이 정확하게 일치해야 합니다. 릴리스 유형은 버전 표시의 일부로 지정됩니다(예: ALPHA, BETA, EVAL). 애플리케이션에 의해 연결이 중단되었습니다. | • 센서의 릴리스와 일치하는 애플리케이션 버전을 설치합니다<br>• 센서 펌웨어를 애플리케이션의 릴리스 유형과 일치하도록 업데이트합니다 |
| 10900 | 펌웨어 업데이트용으로 선택한 파일이 애플리케이션과 함께 사용하기에 적합하지 않습니다. | • 애플리케이션에서 지원하는 펌웨어 업데이트 파일을 선택합니다 |
| 10910 | 펌웨어 업데이트용으로 선택한 파일이 애플리케이션과 함께 사용하기에 너무 오래되었습니다. | • 애플리케이션의 구 버전을 설치합니다 |
| 10911 | 펌웨어 업데이트용으로 선택한 파일이 애플리케이션과 함께 사용하기에 너무 최신입니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다 |
| 10912 | 펌웨어 업데이트 프로세스의 시간이 초과되었습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다 |
| 20000 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 처리되지 않은 예외가 감지되었습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20001 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 센서에서 전송한 데이터를 구문 분석하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20010 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 화면 요소를 생성하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20011 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 화면 요소를 해제하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20020 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 데이터를 동기화하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 20021 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 데이터 리소스를 해제하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20030 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 검사를 동기화하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20040 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 입력 데이터를 업데이트하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20041 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 결과 데이터를 업데이트하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20050 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션에서 오류가 감지되었습니다. 이미지를 렌더링하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20060 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 픽셀 주석을 업데이트하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20061 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 픽셀 주석을 업데이트하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20070 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 벡터 주석을 업데이트하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20071 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 벡터 주석을 업데이트하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20072 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 벡터 주석을 해제하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20073 | 디스플레이를 새로 고치는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 디스플레이 요소를 해제하는 데 문제가 있습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다 |
| 20100 | 지정한 파일을 사용하는 데 문제가 있습니다. | • 사용자에게 파일에 대한 액세스 권한이 있는지 확인합니다 |
| 20101 | 올바르지 않은 파일 형식이 감지되었습니다. | • 선택한 파일이 애플리케이션과 호환되는지 확인합니다 |
| 20103 | 장치에 최대 수의 도구가 추가되었습니다. | • 장치에서 일부 도구를 제거합니다 |
| 20104 | 선택한 파일을 센서로 복원하는 데 문제가 있습니다. | • Banner 고객 지원 부서에 문의하십시오 |
| 20105 | 센서의 백업을 만드는 데 문제가 있습니다. | • Banner 고객 지원 부서에 문의하십시오 |
| 20130 | 선택한 검사 로그를 보는 데 문제가 있습니다. | • 애플리케이션의 최신 버전을 설치합니다 |
| 20150 | 에뮬레이터에 연결할 수 없습니다. | • Banner 고객 지원 부서에 문의하십시오 |
| 20151 | 에뮬레이터를 시작하는 동안 오류가 발생했습니다. | • 애플리케이션을 다시 설치합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 20152 | 선택한 에뮬레이터를 찾을 수 없습니다. | • 애플리케이션을 다시 설치합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다 |
| 20153 | 이전 에뮬레이터 세션을 닫는 데 문제가 있습니다. | • 컴퓨터를 다시 부팅하여 올바르게 종료되지 않은 프로세스를 끝냅니다 |
| 20154 | 이전 에뮬레이터 세션을 닫는 데 문제가 있습니다. | • 컴퓨터를 다시 부팅하여 올바르게 종료되지 않은 프로세스를 끝냅니다 |
| 20155 | 이전 에뮬레이터 세션을 닫는 데 문제가 있습니다. | • 컴퓨터를 다시 부팅하여 올바르게 종료되지 않은 프로세스를 끝냅니다 |
| 20156 | 이전 에뮬레이터 세션을 닫는 데 문제가 있습니다. | • 컴퓨터를 다시 부팅하여 올바르게 종료되지 않은 프로세스를 끝냅니다 |
| 20157 | 에뮬레이터를 시작하는 동안 오류가 발생했습니다. | • 애플리케이션을 다시 설치합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다 |
| 20158 | 에뮬레이터를 시작하는 동안 오류가 발생했습니다. | • 애플리케이션을 다시 설치합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다 |
| 20159 | 에뮬레이터를 시작하는 동안 오류가 발생했습니다. | • 애플리케이션을 다시 설치합니다<br>• 컴퓨터의 방화벽 설정을 확인합니다 |
| 20160 | 다른 에뮬레이터 세션이 현재 실행 중입니다. 한 번에 하나의 에뮬레이터 세션만 실행할 수 있습니다. | • 현재 에뮬레이터에 연결된 다른 Vision Manager를 종료합니다<br>• 컴퓨터를 다시 부팅하여 올바르게 종료되지 않은 프로세스를 끝냅니다 |
| 20203 | 시간 초과로 인해 센서에 이미지를 업로드하지 못했습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 20208 | 시간 초과로 인해 센서에서 검사를 다운로드하지 못했습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 20209 | 검사 다운로드의 올바르지 않은 매개변수. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |
| 20210 | 센서에서 검사를 다운로드하지 못했습니다(검사를 찾을 수 없음). | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |

| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 20211 | 센서에서 검사를 다운로드하지 못했습니다(올바르지 않은 헤더 감지됨). | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |
| 20212 | 센서에서 검사를 다운로드하지 못했습니다(비호환성 감지됨). | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |
| 20215 | 시간 초과로 인해 센서에 검사를 업로드하지 못했습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 20216 | 올바르지 않은 매개변수로 인해 센서에 검사를 업로드하지 못했습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |
| 20219 | 센서에 검사를 업로드하지 못했습니다. 업로드 중인 검사에 센서와 호환되지 않은 기능이 포함되어 있습니다. | • 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |
| 20231 | 펌웨어 업데이트 오류가 감지되었습니다. | • 센서에 전원이 공급되고 있는지 확인합니다<br>• 센서의 작동이 중단되었거나 종료 모드가 아닌지 확인합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |
| 20232 | 펌웨어 업데이트 시간 초과가 감지되었습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 통신 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 모든 인라인 네트워크 장비에 전원이 공급되고 있으며, 올바르게 구성 및 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 필요한 모든 네트워크 장비 케이블이 연결되어 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 어댑터가 올바르게 구성되어 있는지 확인합니다<br>• 센서 IP 주소가 올바른지 확인합니다<br>• 동일한 IP 주소를 사용하는 다른 장치가 없는지 확인합니다<br>• 센서 서브넷이 올바른지 확인합니다<br>• 센서에서 ping 응답을 받을 수 있는지 확인합니다<br>• 네트워크 방화벽 설정이 센서 연결을 지원하는지 확인합니다 |

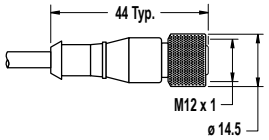
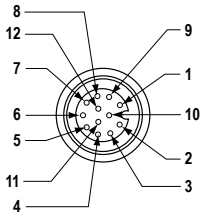
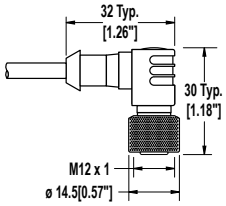
| 오류 코드 | 설명 | 권장 해결책 |
|---|---|---|
| 20233 | 유지보수 서비스 내부 오류가 감지되었습니다. | • Sensor Neighborhood(주변 센서)로 이동하여 센서를 다시 연결합니다<br>• 센서를 다시 부팅합니다<br>• 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |
| 20400 | 새로운 산업용 프로토콜 설정을 적용하는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 설정이 이전 값으로 되돌려집니다. | • 센서 펌웨어를 최신 버전으로 업데이트합니다<br>• Vision Manager 애플리케이션을 최신 버전으로 업데이트합니다 |
| 20500 | 새로운 데이터 내보내기 설정을 적용하는 동안 애플리케이션 오류가 발생했습니다. 설정이 이전 값으로 되돌려집니다. | • Banner 고객 지원 부서에 문의하십시오 |
| 30151 | 펌웨어 업데이트를 진행할 수 없습니다. 선택한 센서가 다른 Vision Manager 애플리케이션에 연결되어 있을 수 있습니다. | • 다른 애플리케이션의 연결을 해제하고 다시 시도합니다 |
| 30152 | 내부 오류로 인해 펌웨어 업데이트를 완료할 수 없습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다 |
| 30153 | 내부 오류로 인해 펌웨어 업데이트를 완료할 수 없습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다 |
| 30154 | 내부 오류로 인해 펌웨어 업데이트를 완료할 수 없습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다 |
| 30155 | 내부 오류로 인해 펌웨어 업데이트를 완료할 수 없습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다 |
| 30156 | 내부 오류로 인해 펌웨어 업데이트를 완료할 수 없습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다 |
| 30157 | 내부 오류로 인해 펌웨어 업데이트를 완료할 수 없습니다. | • 센서를 다시 부팅합니다 |
| 30199 | 내부 오류로 인해 펌웨어 업데이트를 완료할 수 없습니다. | • Banner 고객 지원 부서에 문의하십시오 |

# 15 액세서리

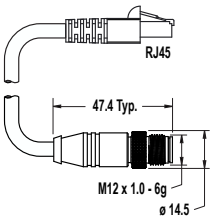
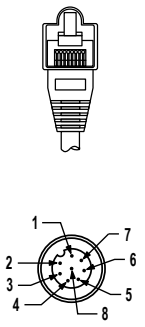
## 15.1 케이블

모든 측정치는 달리 명시되지 않은 한 밀리미터[인치] 단위로 표시되어 있습니다.

**전원, 접점 신호 I/O 케이블**
I/O 실드 타입의 하이플렉스 케이블, 플라잉 리드(flying lead) 12개

| 12핀 M12/유로 스타일 및 오픈 실드 케이블 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **모델** | **길이** | **스타일** | **치수** | **핀 배열(Female)** |
| **MQDC2S-1206** | 1.83 m(6 ft) | 일자형 |  |  1 = 흰색<br>2 = 갈색<br>3 = 녹색<br>4 = 노란색<br>5 = 회색<br>6 = 분홍색<br>7 = 파란색<br>8 = 빨간색<br>9 = 오렌지색<br>10 = 하늘색<br>11 = 검정색<br>12 = 보라색 |
| **MQDC2S-1215** | 4.57 m(15 ft) | | | |
| **MQDC2S-1230** | 9.14 m(30 ft) | | | |
| **MQDC2S-1250** | 15.2 m(50 ft) | | | |
| **MQDC2S-1275** | 22.9 m(75 ft) | | | |
| **MQDC2S-1206RA** | 1.83 m(6 ft) | 직각형 |  | |
| **MQDC2S-1215RA** | 4.57 m(15 ft) | | | |
| **MQDC2S-1230RA** | 9.14 m(30 ft) | | | |
| **MQDC2S-1250RA** | 15.2 m(50 ft) | | | |

이더넷 코드셋

| RJ45 이더넷 8핀 나사식 M12/Euro 스타일 코드세트 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **모델** | **길이** | **스타일** | **치수** | **핀 배열** |
| **STP-M12-806** | 1.83 m(6 ft) | 직선형, Cat5e 차폐형 |  |  1 = 흰색/검정색<br>2 = 흰색/갈색<br>3 = 갈색<br>4 = 오렌지<br>5 = 흰색/녹색<br>6 = 흰색/오렌지<br>7 = 파란색<br>8 = 녹색 |
| **STP-M12-815** | 4.57 m(15 ft) | | | |
| **STP-M12-830** | 9.14 m(30 ft) | | | |

다음 이더넷 케이블은 4핀 D-코드 이더넷 모델에 한해 사용됩니다.

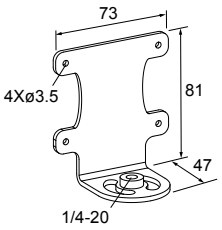
| **모델** | **설명** |
|---|---|
| **BWA-E2M** | 이더넷 케이블, RSCD RJ45 440, 2 m(6.6 ft) |
| **BWA-E8M** | 이더넷 케이블, RSCD RJ45 440, 8 m(26.2 ft) |

## 15.2 브라켓

모든 측정치는 달리 명시되지 않은 한 밀리미터[인치] 단위로 표시되어 있습니다.

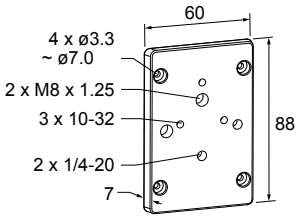
**SMBVERA**

- 곡선 홈이 있는 직각형 마운팅 브래킷
- 12 게이지 스테인리스 스틸
- M3 x 0.5 마운팅 하드웨어 포함




**SMBVEMP**

- 검은색의 알루미늄
- 마운팅 하드웨어용 어댑터 구멍




## 15.3 렌즈

추가 모델도 구매하실 수 있습니다. *www.bannerengineering.com*을 참조하십시오.

*표 32: C 마운트 메가픽셀 렌즈의 초점 거리 - WVGA, 1.3MP 또는 2MP 모델용*

| 제조업체 | 5 mm | 6 mm | 8 mm | 12 mm | 16 mm | 25 mm | 35 mm | 50 mm | 75 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Computar** | LCF05LCMP[9] | - | LCF08LMP | LCF12LMP | LCF16LCMP | LCF25LCMP | LCF35LCMP | LCF50LCMP | LCF75LCMP |
| **Evetar** | - | LCF06LEVMP [9] | LCF08LEVMP | LCF12LEVMP [9] | LCF16LEVMP | LCF25LEVMP | LCF35LEVMP | LCF50LEVMP [9] | LCF75LEVMP [9] |
| **Edmund Optics** | - | - | LCF08LEMP | LCF12LEMP | LCF16LEMP [9] | LCF25LEMP[9] | LCF35LEMP[9] | - | - |
| **Tamron** | - | - | LCF08LTMP[9] | - | LCF16LTMP | LCF25LTMP | - | LCF50LTMP | - |

*표 33: C 마운트 표준 렌즈의 초점 거리 - WVGA 모델전용*

| 4 mm | 8 mm | 12 mm | 16 mm |
|---|---|---|---|
| LCF04 | LCF08 | LCF12 | LCF16 |

### 15.3.1 WVGA 렌즈의 작업 거리 및 화각

VE200G1A 모델용

*표 34: C 마운트 표준 렌즈 초점 거리 - 작업 거리 및 화각*

| | 4 mm[10] | 8 mm | 12 mm | 16 mm |
|---|---|---|---|---|
| **WD(mm)** | **근사치 가로 × 세로 화각(FOV), 단위 mm** | | | |
| **150** | 162 × 103 | 71 × 45 | 46 × 29 | 32 × 20 |
| **600** | 656 × 419 | 303 × 193 | 198 × 126 | 141 × 90 |
| **1500** | 1646 × 1050 | 767 × 489 | 500 × 319 | 360 × 230 |
| **FOV(mm)** | **근사치 작업 거리(WD), 단위 mm** | | | |
| **100 × 64** | 94 | 206 | 310 | 430 |
| **300 × 192** | 276 | 594 | 905 | 1253 |
| **600 × 384** | 549 | 1177 | 1798 | 2488 |

9 2 MP 렌즈 전용: WD 및 FOV 사례용으로 사용된 특정 렌즈를 나타냅니다.
10 0.25 mm 스페이서(LEKS) 사용 시

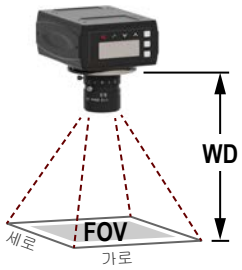



*그림 356: 작업 거리 및 화각*

## 15.3.2 1.3 MP 렌즈의 작업 거리 및 화각

### VE201G1A 모델용

*표 35: C 마운트 메가픽셀 렌즈 초점 거리 - 작업 거리 및 화각*

| | 6 mm | 8 mm | 12 mm | 16 mm | 25 mm | 35 mm | 50 mm | 75 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **WD(mm)** | **근사치 가로 × 세로 화각(FOV), 단위 mm** | | | | | | | |
| **150** | 130 × 104 | 100 × 80 | 66 × 53 | - | - | - | - | - |
| **600** | 629 × 503 | 469 × 375 | 318 × 254 | 229 × 183 | 147 × 118 | 111 × 89 | 71 × 57 | - |
| **1500** | 1628 × 1302 | 1207 × 966 | 822 × 658 | 598 × 478 | 381 × 305 | 289 × 231 | 191 × 153 | 124 × 99 |
| **FOV(mm)** | **근사치 작업 거리(WD), 단위 mm** | | | | | | | |
| **100 × 80** | 123 | 151 | 211 | 286 | 420 | 547 | 820 | 1227 |
| **300 × 240** | 303 | 395 | 569 | 774 | 1189 | 1557 | 2312 | 3474 |
| **600 × 480** | 574 | 760 | 1104 | 1505 | 2343 | 3072 | 4551 | 6845 |

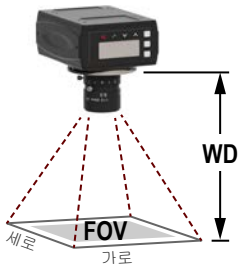



*그림 357: 작업 거리 및 화각*

## 15.3.3 2 MP 렌즈의 작업 거리 및 화각

### VE202G1A 및 VE202G2A 모델용

*표 36: C 마운트 메가픽셀 렌즈 초점 거리 - 작업 거리 및 화각*

| | 5 mm | 6 mm | 8 mm | 12 mm | 16 mm | 25 mm | 35 mm | 50 mm | 75 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **WD(mm)** | **근사치 가로 × 세로 화각(FOV), 단위 mm** | | | | | | | | |
| **150** | 188 × 141 | 140 × 105 | 126 × 95 | 72 × 54 | 55 × 41 | 36 × 27 | - | - | - |
| **600** | 822 × 617 | 663 × 498 | 549 × 411 | 340 × 255 | 259 × 194 | 164 × 123 | 114 × 86 | 75 × 56 | 47 × 35 |
| **1500** | 2091 × 1568 | 1710 × 1283 | 1393 × 1045 | 874 × 656 | 667 × 500 | 422 × 317 | 300 × 225 | 205 × 154 | 132 × 99 |
| **FOV(mm)** | **근사치 작업 거리(WD), 단위 mm** | | | | | | | | |
| **100 × 75** | 88 | - | 122 | 196 | 248 | 376 | 531 | 774 | 1160 |
| **300 × 225** | 229 | 288 | 335 | 533 | 690 | 1074 | 1500 | 2161 | 3263 |
| **600 × 450** | 442 | 545 | 655 | 1038 | 1353 | 2120 | 2950 | 4241 | 6417 |

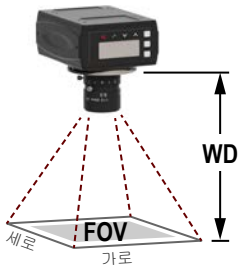



*그림 358: 작업 거리 및 화각*

## 15.4 C 마운트 렌즈 필터 모델

필터를 사용하여 비전 애플리케이션에서 이미지 대비차와 시스템 신뢰성을 높일 수 있습니다.

자세한 필터 정보는 p/n 173239를 참조하십시오.

| 제품군 | 컬러 | - | 크기 |
|---|---|---|---|
| FLT | B470(파란색) G525(녹색) I850(적외선) R635(빨간색) R660(진한 빨간색) PR032(선형 편광) | -(대시) | 25.5(25.5 mm) 27(27 mm) 30.5(30.5 mm) 34(34 mm) 43(43 mm) |

필터는 렌즈의 내부 나사산 직경에 따라 세 가지 크기로 공급됩니다. 아래 표를 사용하여 Banner Engineering에서 공급하는 각 C 마운트 렌즈에 적합한 필터를 선택하십시오.

| 크기 | 렌즈 옵션 |
|---|---|
| 25.5 mm | Edmund Optics, Tamron |
| 27 mm | Ricoh, Evetar(8 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm) |
| 30.5 mm | Computar(8 mm, 12 mm, 16 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm, 75 mm[11]), Evetar(50 mm) |
| 34 mm | Evetar(6 mm, 75 mm[11]) |
| 43 mm | Computar(5 mm) |

**중요:** 이 필터는 C 마운트 렌즈 전용입니다. 사용하는 조명 기법에 따라 렌즈와 광원 모두에 편광 필터가 필요할 수 있습니다. *www.bannerengineering.com*에서 Banner의 조명 필터 제품군을 참조하십시오.

## 15.5 렌즈 커버

옵션 품목인 렌즈 커버는 IP67 등급으로 비가 오거나 건조한 환경에서 센서를 보호할 수 있습니다. 커버 재질은 검정 도색 알루미늄입니다.

| 모델 | 길이 | 소재 | 윈도우 소재 |
|---|---|---|---|
| VELC60-PC | 60 mm | 도색 알루미늄 | 폴리카보네이트 |
| VELC60-BG | | | 붕규산 유리 |
| VELC85-PC | 85 mm | | 폴리카보네이트 |
| VELC85-BG | | | 붕규산 유리 |

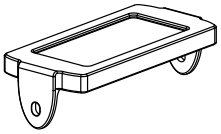
[11] 밀봉형 렌즈 커버를 이 렌즈에 장착한 경우 필터가 호환되지 않습니다.

## 15.6 디스플레이 커버

디스플레이 커버를 사용하여 디스플레이와 버튼을 주변 환경으로부터 보호할 수 있습니다.

**VEDC-BG**

- 도색 양극산화 알루미늄 및 보로실리케이트 유리 창
- 마운팅 하드웨어 포함



## 15.7 링 라이트

링 라이트에 대한 추가 정보는 표준 라이트의 경우 p/n 192656, 고휘도 라이트의 경우 p/n 192657을 참조하십시오. 추가 (독립형) 라이트도 사용 가능합니다. *www.bannerengineering.com*을 참조하십시오.

### 표준 링 라이트

| 62 × 62 mm 모델 | 80 × 80 mm 모델 | 컬러 | 연결 |
|---|---|---|---|
| **LEDIRV62X62M** | **LEDIRV80X80M** | 적외선, 940 nm | 300 mm(12 in) 케이블, 나사식 3핀 Pico 스타일 커넥터 |
| **LEDRRV62X62M** | **LEDRRV80X80M** | 적색 가시광선, 630 nm | |
| **LEDWRV62X62M** | **LEDWRV80X80M** | 흰색, 전체 가시광선 | |
| **LEDBRV62X62M** | **LEDBRV80X80M** | 청색 가시광선, 464 nm ~ 475 nm | |
| **LEDGRV62X62M** | **LEDGRV80X80M** | 녹색 가시광선, 520 nm ~ 540 nm | |

### 고휘도 링 라이트

| 모델 | LED컬러 | 강도 조정 | 연결 |
|---|---|---|---|
| **LEDRRV70XD5-XM** | 적색 가시광선, 620 nm ~ 630 nm | 고정 | 300 mm(12 in) 케이블, 나사식 3핀 Pico 스타일 커넥터[12] |
| **LEDWRV70XD5-XM** | 흰색, 5000 K ~ 8300 K | | |
| **LEDBRV70XD5-XM** | 청색 가시광선, 465 nm ~ 485 nm | | |
| **LEDGRV70XD5-XM** | 녹색 가시광선, 520 nm ~ 535 nm | | |
| **LEDIRV70XD5-XM** | 적외선, 850 nm | | |
| **LEDUV395RV70XD5-XM** | 자외선, 395 nm | | |
| **LEDRRV70XD5-PM** | 적색 가시광선, 620 nm ~ 630 nm | 전위차계 | |
| **LEDWRV70XD5-PM** | 흰색, 5000 K ~ 8300 K | | |
| **LEDBRV70XD5-PM** | 청색 가시광선, 465 nm ~ 485 nm | | |
| **LEDGRV70XD5-PM** | 녹색 가시광선, 520 nm ~ 535 nm | | |
| **LEDIRV70XD5-PM** | 적외선, 850 nm | | |
| **LEDUV395RV70XD5-PM** | 자외선, 395 nm | | |

## 15.8 인터페이스 모듈

인터페이스 모듈에 대한 자세한 정보는 p/n 193821을 참조하십시오.

| 모델 | 트리거 | 연결 |
|---|---|---|
| VESIM-PT | 전류 소싱(PNP) | 13핀 단자 2개 |

12 VE 시리즈 스마트 카메라 에 직접 연결

# 16 제품 지원 및 유지보수

## 16.1 수리

이 장치의 문제를 해결하려면 Banner Engineering에 문의하십시오. **이 Banner 장치에는 현장에서 교체할 수 있는 부품 또는 구성품이 없으므로 수리를 시도하지 마십시오.** Banner 애플리케이션 엔지니어가 장치, 장치 부품 또는 장치 구성품에 결함이 있는 것으로 판정하면, Banner의 RMA(제품 반송 승인)절차에 대해 안내해 드립니다.

**중요:** 제품을 반송하도록 안내 받으셨다면 잘 포장해주십시오. 반송 도중에 발생한 손상은 보증 서비스가 적용되지 않습니다.

## 16.2 유지보수

유지보수 작업에는 하드웨어에 먼지나 오염물이 없도록 유지하고, 새로운 버전이 공개되면 Vision Manager 소프트웨어와 센서 펌웨어를 업데이트하는 일이 포함됩니다.

### 16.2.1 센서 청소

부드러운 천을 사용하여 정기적으로 센서에서 먼지 또는 오염물을 제거하십시오.

필요하다면 묽은 중성세제 용액에 천을 살짝 적셔서 사용하십시오. 이미저(렌즈 뒤쪽 부분)에 오염물이 묻지 않도록 하십시오. 이미저가 더러워진 경우 정전기 방지 처리가 된 압축 공기를 사용하여 먼지를 털어내십시오.

### 16.2.2 렌즈 세척

정기적으로 렌즈에서 먼지, 오염물 또는 지문을 제거하십시오.

정전기 방지 처리가 된 압축 공기를 사용하여 먼지를 털어내십시오. 필요하다면 렌즈 청소 천과 렌즈 클리너 또는 창문 세정제를 사용하여 남은 찌꺼기를 닦아내십시오.

### 16.2.3 소프트웨어 및 펌웨어 업데이트

Vision Manager 소프트웨어 및 센서 펌웨어의 최신 버전은 *www.bannerengineering.com*에서 다운로드할 수 있습니다.

## 16.3 연락처

**법인 본사**

**주소:** Banner Engineering Corporate 9714 Tenth Avenue North Minneapolis, Minnesota 55441, USA

**전화:** +1 763 544 3164 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.com*

**유럽**

**주소:** Banner Engineering EMEA Park Lane Culliganlaan 2F Diegem B-1831, Belgium

**전화:** +32 (0)2 456 0780 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.com/eu* **이메일:** mail@bannerengineering.com

**터키**

**주소:** Banner Engineering Turkey Barbaros Mah. Uphill Court Towers A Blok D:49 34746 Batı Ataşehir Istanbul Türkiye

**전화:** +90 216 688 8282 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.com.tr* **이메일:** turkey@bannerengineering.com.tr

**인도**

**주소:** Banner Engineering India Pune Head Quarters Office No. 1001, 10th Floor Sai Capital, Opp. ICC Senapati Bapat Road Pune 411016, India

**전화:** +91 (0) 206 640 5624 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.co.in* **이메일:** salesindia@bannerengineering.com

**멕시코**

**주소:** Banner Engineering de Mexico Monterrey Head Office Edificio VAO Av. David Alfaro Siqueiros No.103 Col. Valle Oriente C.P.66269 San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon, Mexico

**전화:** +52 81 8363 2714 또는 01 800 BANNERE(수신자 부담) **웹 사이트:** *www.bannerengineering.com.mx* **이메일:** mexico@bannerengineering.com

**브라질**

**주소:** Banner do Brasil Rua Barão de Teffé nº 1000, sala 54 Campos Elíseos, Jundiaí - SP, CEP.: 13208-761, Brasil

**전화:** +1 763 544 3164 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.com.br* **이메일:** brasil@bannerengineering.com

| 중국 | |
|---|---|
| **주소:** Banner Engineering Shanghai Rep Office Xinlian Scientific Research Building Level 12, Building 2 1535 Hongmei Road, Shanghai 200233, China | **전화:** +86 212 422 6888 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.com.cn* **이메일:** sensors@bannerengineering.com.cn |

| 일본 | |
|---|---|
| **주소:** Banner Engineering Japan Cent-Urban Building 305 3-23-15 Nishi-Nakajima Yodogawa-Ku Osaka 532-0011, Japan | **전화:** +81 (0)6 6309 0411 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.co.jp* **이메일:** mail@bannerengineering.co.jp |

| 타이완 | |
|---|---|
| **주소:** Banner Engineering Taiwan 8F-2, No. 308 Section 1, Neihu Road Taipei 114, Taiwan | **전화:** +886 (0)2 8751 9966 **웹 사이트:** *www.bannerengineering.com.tw* **이메일:** info@bannerengineering.com.tw |

## 16.4 Banner Engineering Corp 제한 보증

Banner Engineering Corp는 출고 날짜로부터 1년 동안 자사 제품에 재료 및 공정상 결함이 없을 것임을 보증합니다. Banner Engineering Corp는 보증 기간 내에 공장으로 반환된 자사 제조 제품에서 결함이 발견되는 경우, 무료로 수리 또는 교환 서비스를 제공합니다. 이러한 보증에는 Banner 제품의 오용, 남용 또는 부적절한 사용이나 설치로 인한 손해 또는 책임이 포함되지 않습니다.

**이 제한 보증은 배타적이며, 명시적 또는 묵시적인 다른 모든 보증(상품성 또는 특정 목적에 대한 적합성의 보증을 포함하되 이에 한정되지 않음)을 비롯하여 계약 이행 과정, 거래 또는 무역 관계 관례에 따라 발생되는 일체의 보증을 대체합니다.**

이 보증은 배타적이며, Banner Engineering Corp의 재량에 따른 수리 또는 교환으로 한정됩니다. **어떠한 경우에도 BANNER ENGINEERING CORP는 계약 또는 보증, 법령, 불법 행위, 엄격 책임, 태만 또는 기타 이유로 발생하는 경우를 포함하여 제품의 결함 또는 제품의 사용 또는 사용 불능으로 인한 우발적, 필연적 또는 특수한 추가 비용, 지출, 손실, 수익 손실, 손해에 대해 구매자 또는 기타 다른 사람 또는 주체에 대해 책임을 지지 않습니다.**

Banner Engineering Corp는 Banner Engineering Corp가 이전에 제조한 모든 제품과 관련하여 일체의 의무 또는 책임 없이 제품의 설계를 변경, 수정 또는 개선할 권리가 있습니다. 본 제품을 오용, 남용하거나 부적절하게 사용 또는 설치하는 경우, 또는 제품이 해당 목적으로 설계되지 않았음이 명시되었지만 개인 보호 용도로 사용하는 경우 제품 보증이 무효가 됩니다. Banner Engineering Corp의 명시적인 사전 승인 없이 제품을 개조할 경우 제품 보증이 무효가 됩니다. 본 문서에 게시된 모든 사양은 변경될 수 있습니다. Banner는 언제든 제품 사양을 변경하거나 문서를 업데이트할 권리를 가집니다. 영문 사양과 제품 정보가 다른 언어로 제공되는 정보에 우선합니다. 모든 자료의 최신 버전은 *www.bannerengineering.com*을 참조하십시오.

# 색인


## D

DAP 174
DISPLAY 131

## E

ETHER 129

## F

Favorites(즐겨찾기) 탭
  제거 21
  추가 21

## G

GSD
  설치 181

## I

I/O
  요약 25
  이산 신호 32, 33
IMAGE 130
INFO 130
IO 130

## M

Modbus/TCP 35

## P

PC 요구 사항 8
PCCC 35
PCHANGE 130
PROFINET 35

## R

REBOOT 131
ROI(관심 영역)
  검색 98
  비드 도구 51, 56
  선 감지 도구 83
  티칭 98

## S

Sensor Neighborhood(주변 센서) 20, 21
SYSERR 131

## V

Vision Manager
  버전 번호 23
  정보 23