OMRON

Датчик технического зрения

FQ

Руководство по эксплуатации





Cat. No. Z306-RU1-02A

Содержание

1. Введение

1-1 Датчики технического зрения серии FQ 4
1-2 Процесс измерения 5
1-3 Экран запуска и элементы дисплея 6
1-4 Основная последовательность действий 8

2. Монтаж и подключение внешних цепей

2-1 Конфигурация системы 10
2-2 Монтаж 11
2-3 Подсоединения 15
2-4 Настройка сети Ethernet 20

3. Настройка изображения

3-1 Выбор датчика для конфигурирования 24
3-2 Настройка качества изображения 25
3-3 Регулировка положения объекта 30

4. Настройка контролируемых параметров

4-1 Указатель контролируемых параметров 34
4-2 Последовательность настройки контролируемых параметров 35
4-3 Контроль с использованием параметра Search (Поиск) 36
4-4 Контроль с использованием параметра Edge Position (Положение кромки) 38
4-5 Контроль с использованием параметра Edge Width (Ширина кромки) 40
4-6 Контроль с использованием параметра Area (Площадь) 42
4-7 Контроль с использованием параметра Color Data (Цветовая информация) 44

5. Тестирование и сохранение настроек

5-1 Выполнение тестовых измерений 48
5-2 Настройка порогов соответствия 49
5-3 Проверка списка результатов всех контролируемых параметров 51
5-4 Сохранение информации в памяти датчика 52

6. Работа

6-1 Начало работы 54
6-2 Конфигурирование экрана режима RUN. 56
6-3 Настройка порогов соответствия во время работы 58

7. Связь с внешними устройствами

7-1 Работа с конфигурацией по умолчанию 60
7-2 Настройка запуска измерения 61
7-3 Настройка выходов 65
7-4 Контролирование датчика с внешнего устройства 68
Перечень редакций 74

Введение

1-1 Датчики технического зрения серии FQ 4
1-2 Процесс измерения 5
1-3 Экран запуска и элементы дисплея 6
1-4 Основная последовательность действий 8

1-1 Датчики технического зрения серии FQ

Серия FQ представляет собой датчики технического зрения с распознаванием естественных цветов и встроенными функциями обработки изображений. Будучи единожды настроенными, эти датчики автономно используются для контроля качества по таким параметрам как присутствие, расположение и другим характеристикам продукции. Для настройки или контроля датчиков может использоваться как экран сенсорной консоли 'Touch Finder', так и специальное программное обеспечение ‘PC Tool’ для ПК.

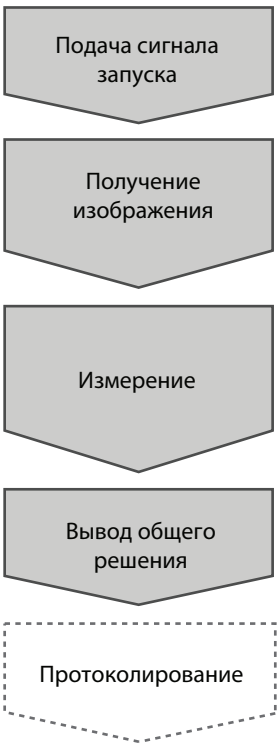


Датчики технического зрения серии FQ доступны в двух различных моделях. Отличия представлены в таблице ниже.

Модель	Стандартная модель	Модель с одной функцией
Номер модели	FQ-S2@@@@@	FQ-S1@@@@@
Количество одновременных измерений	32	1
Количество регистрируемых сценариев	32	8
Компенсация положения	Предусмотрено	Нет

1-2 Процесс измерения

В данном разделе приведена основная последовательность проведения измерений.



- Измерение начинается при подаче сигнала запуска с внешнего устройства.
- Изображения поступают в соответствии с сигналом запуска.
- Выполняются измерения в полученном изображении на предмет соответствия ранее сконфигурированным настройкам.
- Общее решение по всем параметрам контроля выводится с использованием логического выхода OR.
- Протоколы результатов измерений и изображения могут быть записаны в памяти датчика или на карту SD.

1-3 Экран запуска и элементы дисплея

Экран запуска

1 **Датчик автоматически определяется сенсорной консолью Touch Finder, когда подано питание на датчик и консоль.**

В случае если датчик не может быть опознан, появится экран автоматического подключения. Проверьте правильность подключения кабелей между датчиком и сенсорной консолью и нажмите [Auto connect] (Автоматическое подключение).



2 **Когда датчик будет опознан, появится следующий экран.**

- Если подключенный датчик не настроен, будет активен режим Setup (Настройка).



- Если подключенный датчик уже настроен, будет активен режим Run (Работа).



Примечание

При запуске сенсорной консоли каждому датчику автоматически назначаются IP-адреса.
Для назначения специфических IP-адресов выполните эту процедуру для всех датчиков и сенсорной консоли.

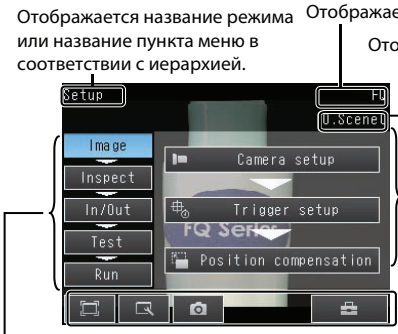
Настройка сети Ethernet: стр. 20

Элементы дисплея

Данный датчик имеет режимы Setup (Настройка) и Run (Работа).

Режим Setup (Настройка)

В режиме Setup могут быть установлены параметры изображения, пороги соответствия, настройки входов/выходов для датчика.



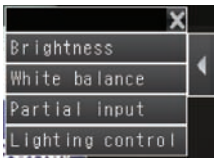
Отображается название режима или название пункта меню в соответствии с иерархией.

Отображается имя настраиваемого датчика.

Отображается номер выбранного сценария.

Меню изменяется в соответствии с выбранной вкладкой.

Кнопки будут отображаться справа в соответствии с режимом
- Если появится кнопка [◀], то при ее нажатии будут отображены подменю или команды.



Порядок настройки показан пятью вкладками.

[Image] (Изображение): Используется для настройки изображения.
[Inspect] (Контроль): Используется для выбора параметров контроля.
[In/Out](Входы/выходы): Используется для настройки функций входов/выходов.
[Test] (Тест): Используется для проведения теста и настройки установленных измерений.
[Run] (Работа): Используется для переключения в режим работы.

Данное меню в виде кнопок отображается всегда.

Кнопка Изображение:	Используется для выбора режимов вывода на экран изображения камеры вместе с сообщениями или только одного изображения.
Кнопка Дисплей:	Используется для выбора источника изображения или его масштабирования.
Кнопка Захват:	Используется для сохранения текущего вида на карту SD.
Кнопка Инструменты:	Используется для вызова таких функций как сохранение информации и выбор сцен.

Примечание

Кнопка Дисплей может быть использована для переключения между следующими изображениями.
- Live: (В реальном времени): На экран выводится изображение в реальном времени.
- Freeze: (Зафиксировать): На экран выводится изображение, полученное последним.
- Log: (Протокол): На экран выводится изображение, сохраненное во встроенной памяти.
- File: (Файл): На экран выводится изображение, сохраненное на карте SD.

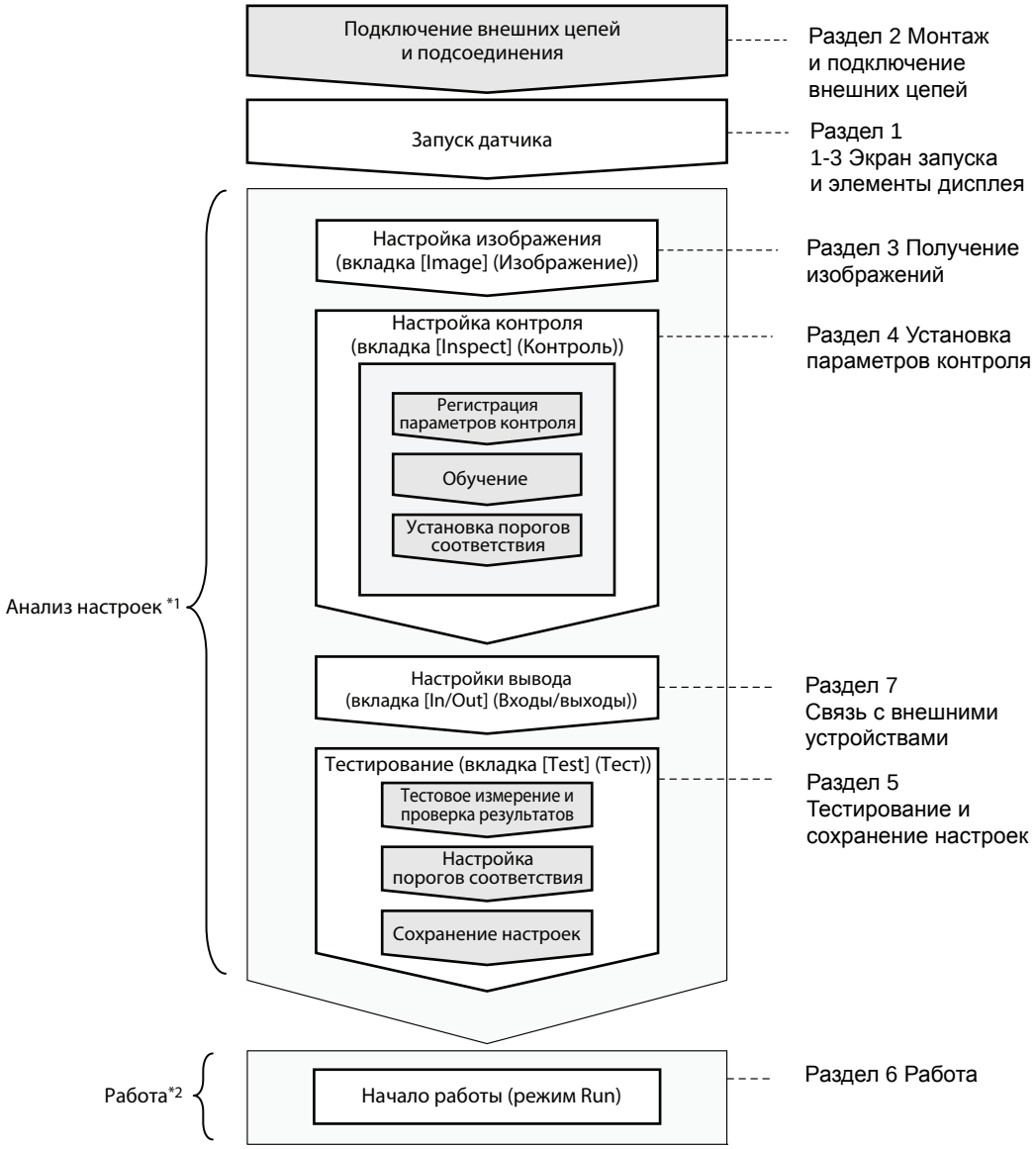
Режим Run (Работа)

В режиме Run выполняются измерения и выводятся результаты этих измерений.

Стр. 53

1-4 Основная последовательность действий

Ниже приведены основные действия при работе с датчиками технического зрения серии FQ.



*1: IB режиме Setup может выполняться настройка датчика, но в линиях ввода/вывода отсутствуют выходные сигналы.

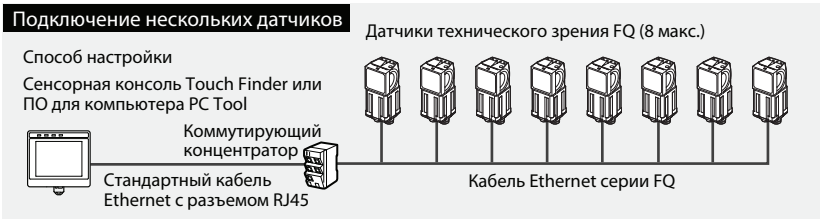
*2: В режиме Run, датчик выполняет измерения и в линиях ввода/вывода присутствуют выходные сигналы.

Монтаж и подключение внешних цепей

2-1 Конфигурация системы. 10
2-2 Монтаж 11
2-3 Подсоединения 15
2-4 Настройка сети Ethernet 20

2-1 Конфигурация системы





Подключите датчик сигнала запуска, ПЛК и источник питания ко всем датчикам технического зрения.

Устройство	Номер модели	Примечание
Датчик технического зрения FQ FQ-S	FQ-S@@@@@@	Датчик технического зрения.
Сенсорная консоль Touch Finder	FQ-D@@	Консоль для настройки.
Программное обеспечение PC Tool	---	ПО PC Tool для ПК может использоваться вместо сенсорной консоли Touch Finder. Если Вы зарегистрированы в качестве участника, то можете скачать бесплатное ПО PC Tool для ПК в качестве специального сервиса для покупателей. Информацию по процедуре регистрации участника и скачиванию специального ПО смотрите в карточке регистрации участника, которая прилагается к датчику.
Кабель Ethernet серии FQ	FQ-WN0@@	С помощью этого кабеля датчик подключается к сенсорной панели или компьютеру.
Стандартный кабель Ethernet с разъемом RJ45*1	---	С помощью этого кабеля коммутирующий концентратор подключается к сенсорной консоли или компьютеру. Используйте разъем, соответствующий стандарту FCC RJ45. (Кабель STP (экранированная витая пара), категория 5e или 6, импеданс: 100 Ом).
Кабель ввода/вывода	FQ-WD0@@	С помощью этого кабеля датчик подключается к источнику питания и внешним устройствам.
Коммутирующий концентратор	W4S1-0@@	Используется для подключения нескольких датчиков к одной сенсорной панели Touch Finder или компьютеру с ПО PC Tool.

*1: Форма и размеры вилки и гнезда соединителя Ethernet указаны в ISO/IEC8877:1992 (JIS X 5110:1996), а для RJ-45 в нормативах Федеральной комиссии связи (FCC).
Для исключения неполадок в соединителе конструкция гнезда данного устройства не позволяет вставлять вилки, которые не соответствуют стандарту.
Если серийно выпускаемая вилка не может быть вставлена, скорее всего, она несовместима.

Важно!

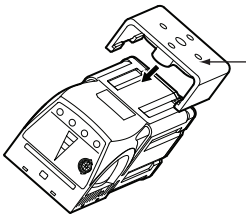
Не подключайте другие сетевые устройства, отличные от ПЛК в ту же сеть, в которую подключена сенсорная консоль или компьютер. Если другое устройство будет подсоединено, то скорость реагирования экрана и настроек сенсорной консоли или компьютера может оказаться низкой.

2-2 Монтаж

Монтаж датчика

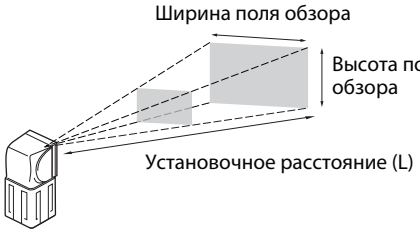
Последовательность действий при монтаже

1 **Совместите выступы на одной из сторон монтажного кронштейна с прорезями в датчике.**
Монтажный кронштейн FQ-XL может быть прикреплен с лицевой и задней стороны датчика.



2 **Прижмите монтажный кронштейн к датчику таким образом, чтобы защелкнулись выступы на другой стороне кронштейна в прорезях датчика.**

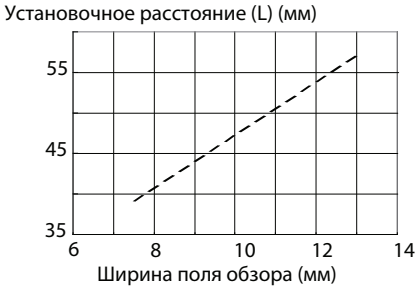
3 **Используйте приведенные графики для проверки соответствия поля обзора и установочного расстояния датчика и правильности его установки.**
Момент затяжки (M4): 1,2 Н•м.



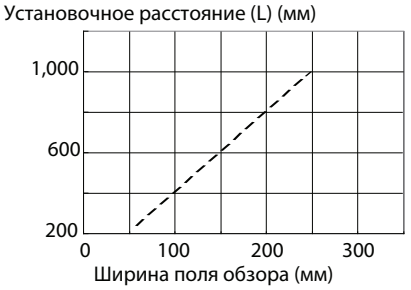
На графике приведена ширина поля обзора. Высота поля обзора составляет примерно 60 % ширины.

Примечание: Погрешность ±10%.

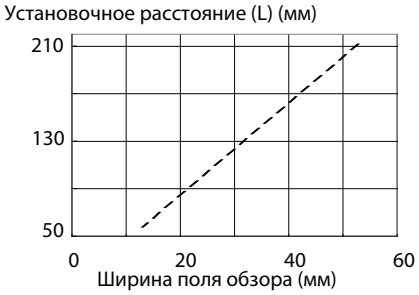
FQ-S10010F, FQ-15010F, FQ-S20010F, или FQ-25010F



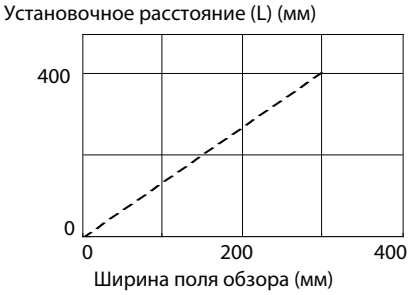
FQ-S10100F, FQ-S15100F, FQ-S20100F, или FQ-S25100F



FQ-S10050F, FQ-S15050F, FQ-S20050F, или FQ-S25050F



FQ-S10100N, FQ-S15100N, FQ-S20100N, или FQ-S25100N

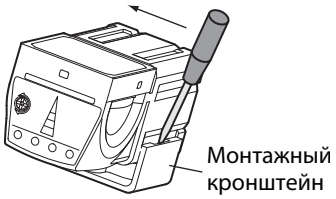


Важно!

- Расположение центра оптической оси может отличаться у различных датчиков. По этой причине во время монтажа проверьте положение центральной точки изображения и поле обзора с помощью ЖК-дисплея сенсорной консоли или программного обеспечения PC Tool.

Последовательность действий при демонтаже

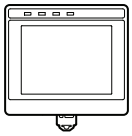
1 **Вставьте плоскую отвертку между монтажным кронштейном и корпусом датчика с одной из сторон и отсоедините монтажный кронштейн.**



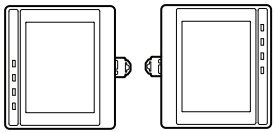
Монтаж сенсорной консоли Touch Finder

Меры предосторожности при монтаже

Установите сенсорную консоль в положении, как указано на рисунке ниже, для обеспечения достаточного рассеивания тепла.

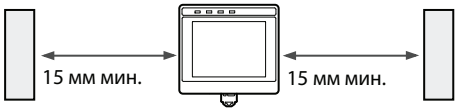


Не устанавливайте в положениях, приведенных на рисунке ниже.



Важно!

- Чтобы воздушное охлаждение было эффективным, расстояние между сенсорной консолью и другими устройствами должно быть не меньше, чем показано на рисунке.



- Убедитесь, что температура окружающей среды + 50 °C или ниже. Если она превышает + 50 °C, установите охлаждающий вентилятор или воздушный кондиционер для поддержания температуры на уровне не более + 50 °C.
- Для предотвращения влияния помех не устанавливайте датчик на панели, на которых размещены высоковольтные устройства.
- Для сведения помех окружающего пространства к минимальному уровню устанавливайте датчик и сенсорную консоль на расстоянии не менее 10 м от силовых линий электропередачи.

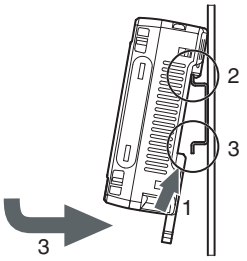
Монтаж на DIN-рейку

Последовательность действий при монтаже

1 **Прижмите вверх скользящую защелку на сенсорной консоли.**

2 **Зацепите фиксатор в верхней части сенсорной консоли на DIN-рейке.**

3 **Прижимайте Touch Finder к DIN-рейке до тех пор, пока не защелкнется нижний фиксатор.**



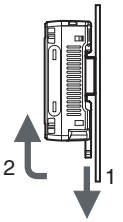
Важно!

- С обеих сторон сенсорной консоли Touch Finder на DIN-рейке установите концевую стопорную планку (продается отдельно).
- Если другие устройства будут установлены вблизи сенсорной консоли на той же DIN-рейке, то следует убедиться в том, что имеется достаточное расстояние между устройствами в соответствии с требованиями, указанными на предыдущей странице.
- Всегда первым делом зацепляйте фиксатор в верхней части сенсорной панели на DIN-рейке. Если нижний фиксатор защелкнется раньше, то Touch Finder окажется ненадежно закрепленным.

Последовательность действий при демонтаже

1 **Натяните вниз скользящую защелку на сенсорной консоли Touch Finder.**

2 **Приподнимите сенсорную консоль за ее нижнюю часть и снимите с DIN-рейки.**



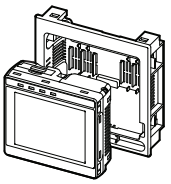
Монтаж в панель управления

С использованием переходника для монтажа в панель FQ-XPM сенсорная консоль может быть установлена в панель управления.

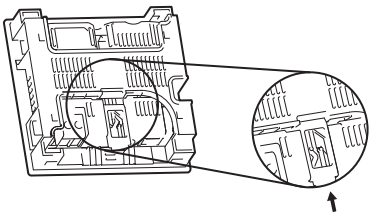
Важно!

- Всегда отключайте питание сенсорной консоли перед подсоединением или отсоединением переходника для монтажа в панель. Подсоединение или отсоединение с включенным питанием может привести к поломке.

1 **Установите сенсорную консоль Touch Finder в переходнике для монтажа в панель.**



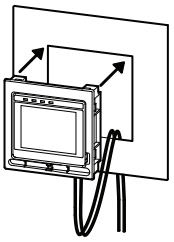
2 **Прижмите в верхнем положении скользящую защелку на сенсорной консоли.**



3 **Выполните отверстия в панели для монтажа.**

4 **Подсоедините кабель к сенсорной консоли Touch Finder.**

5 **Установите Touch Finder вместе с переходником в отверстие в панели.**



6 **Зацепите скобы крепежных приспособлений за четыре отверстия переходника для монтажа в панель и зажмите их при помощи винтов. (Момент затяжки: 1,2 Н•м)**

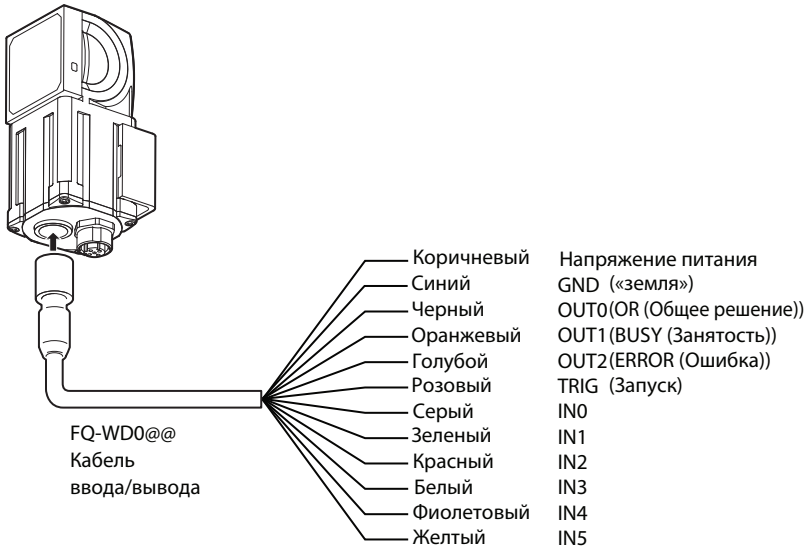
7 **Убедитесь в том, что сенсорная консоль Touch Finder надежно закреплена на панели.**



2-3 Подсоединения

Подсоединение датчика

Подсоедините кабель ввода/вывода к разъему ввода/вывода, расположенного снизу датчика.

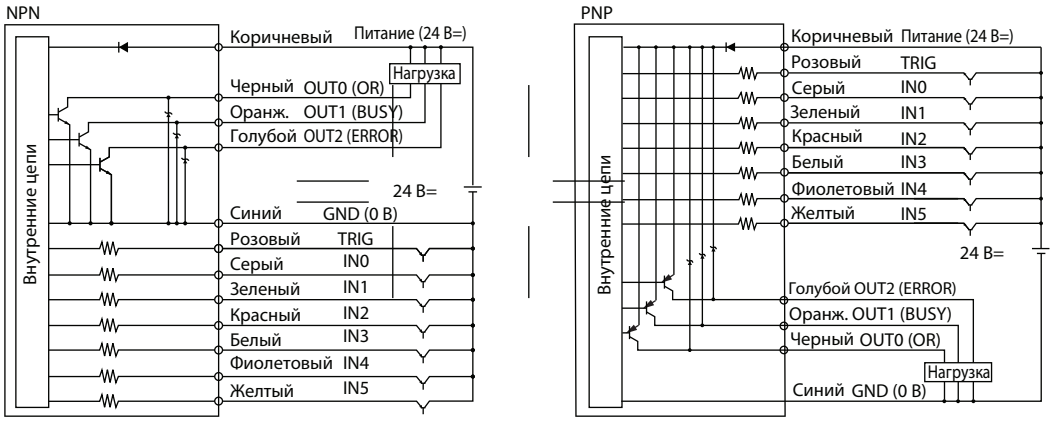


Важно!

Удалите ненужные провода таким образом, чтобы не возникало контакта с другими сигнальными проводами.

Классификация	Сигнал	Применение
Напряжение питания	Напряжение питания (24 В)	Эти выводы используются для внешнего источника питания (24 В).
	GND («земля»)	Важно! Кабель питания следует прокладывать отдельно от кабелей других устройств. Если кабель питания прокладывается вместе с другими кабелями, например, в одном и том же лотке, это приведет к возникновению наведенных помех и выходу оборудования из строя или сбоям при работе.
Входы	TRIG (Запуск)	Этот контакт является входным сигналом запуска измерения.
	Ic IN0 по IN5	Представляют собой контакты командных входов.
Выходы	OUT0 (OR (Общее решение))	По умолчанию является выходным сигналом OR (общее решение). Указанное назначение может быть изменено на сигнал принятого решения по индивидуальному порогу соответствия с OR0 по OR31.
	OUT1 (BUSY (Занятость))	По умолчанию является выходным сигналом BUSY («занято»). Указанное назначение может быть изменено на сигнал принятого решения по индивидуальному порогу соответствия с OR0 по OR31.
	OUT2 (ERROR (Ошибка))	По умолчанию является выходным сигналом ERROR (ошибка). Указанное назначение может быть изменено на сигнал принятого решения по индивидуальному порогу соответствия с OR0 по OR31.

Схемы цепей входных/выходных сигналов



Важно!

Защита от дребезга контактов

- Датчик оборудован встроенной функцией защиты от дребезга контактов, но если длительность дребезжания составляет 100 мкс или более может возникнуть ложный входной сигнал. (Входные сигналы длительностью 99 мкс и менее игнорируются. Сигналы длительностью 100 мкс и более воспринимаются как входные сигналы).
- Используйте бесконтактные устройства вывода (например, транзисторные выходы на базе твердотельного реле или ПЛК) для входных сигналов. При использовании контактов (например, реле) дребезг контактов может вызвать повторный входной сигнал запуска измерений в момент выполнения измерения.

Характеристики ИП при подключенном импульсном стабилизаторе

Используйте источник питания, имеющий следующие характеристики. (ИП заказывается отдельно.)

Параметр	Описание
Напряжение источника питания	24 В= (21,6…26,4 В)
Выходной ток	3,75 А мин.
Рекомендуемый источник питания	S8VS-09024 (24 В=; 3,75 А)
Винтовые клеммы внешнего источника питания	M4 (Момент затяжки: 1,2 Н•м)

Важно!

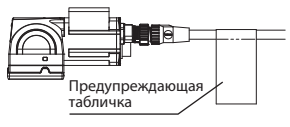
Напряжение питания должно подаваться от источника питания постоянного тока, снабженного схемой защиты от возникновения высоких напряжений на выходе (например, с использованием безопасных низковольтных цепей).

Если требуется сертификация лаборатории по технике безопасности (UL) на всю систему, используйте источник питания постоянного тока класса II по UL.

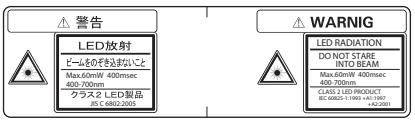
Закрепление светодиодной предупреждающей таблички

Закрепите прилагаемую светодиодную предупреждающую табличку к кабелю или в другое место. Светодиодная предупреждающая табличка должна быть закреплена в таком месте, в котором будет хорошо видна со стороны датчика.

Пример закрепления



Предупреждающая табличка



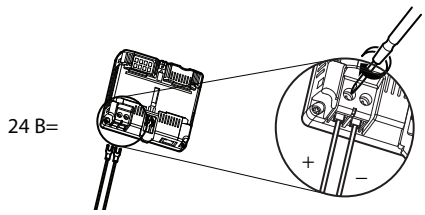
Подсоединение проводов сенсорной консоли Touch Finder

Подсоединение проводов источника питания

Подключение источника питания

1 **Ослабьте две винтовые клеммы при помощи отвертки «Phillips» (крестовой).**

2 **Закрепите обжимные контакты на линии питания. Зафиксируйте положительную и отрицательную линии, как указано, при помощи винтов M3.**
Момент затяжки в линиях источника питания: 0,54 Н•м



3 **В условиях наличия чрезмерных помех закрепите ферритовое кольца (ZCAT1730-0730 производства TDK или аналогичное) на кабеле источника питания.**

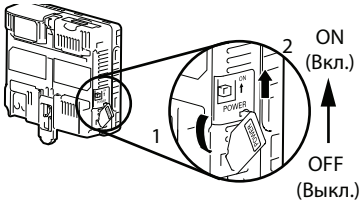


При закреплении ферритового кольца к кабелю источника питания выполняйте только один виток кабеля.

Включение сенсорной консоли Touch Finder

1 **Снимите защитную крышку с выключателя питания с левой стороны сенсорной консоли Touch Finder.**

2 **Переведите выключатель в положение ON (Вкл.).**



Характеристики источника питания

Используйте источник питания, имеющий следующие характеристики. (ИП заказывается отдельно)

Параметр	Описание
Напряжение источника питания	24 В= (21,6…26,4 В)
Выходной ток	2,5 А мин.
Рекомендуемый источник питания	S8VS-06024 (24 В=; 2,5 А)
Винтовые клеммы внешнего источника питания	M4 (Момент затяжки: 1,2 Н•м)
Рекомендованные размеры проводов линии питания	от AWG16 до AWG22 (длиной 5 м макс.)

Важно!

- Напряжение питания должно подаваться от источника питания постоянного тока, снабженного схемой защиты от возникновения высоких напряжений на выходе (например, с использованием безопасных низковольтных цепей). Если требуется сертификация лаборатории по технике безопасности (UL) на всю систему, используйте источник питания постоянного тока класса II по UL.
- При использовании FQ-D31 не подключайте импульсный стабилизатор и сетевой адаптер (FQ-AC) одновременно.

Заряд аккумулятора

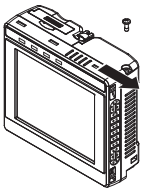
В данном разделе описано как заряжать и устанавливать аккумулятор FQ-D31, а также приведены соответствующие меры безопасности.

Заряжайте аккумулятор, когда он подсоединен к сенсорной консоли Touch Finder.

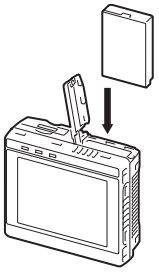
Используйте сетевой адаптер для зарядки аккумулятора.

Установка аккумулятора в сенсорную консоль Touch Finder

1 **Выкрутите винт с крышки аккумуляторного отсека в верхней части сенсорной консоли Touch Finder, продвиньте крышку в направлении указательной стрелки и откройте аккумуляторный отсек.**



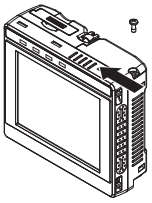
2 **Разверните аккумулятор таким образом, чтобы его закругленная часть была направлена в сторону к задней стенке сенсорной консоли, и вставьте аккумулятор в отсек.**



Важно!

Не вставляйте аккумулятор другой стороной.

3 **Закройте аккумуляторной отсек, задвинув его крышку в направлении указательной стрелки и вкрутите винт в крышку отсека.**



4 **Подключите сетевой адаптер к сенсорной консоли Touch Finder для начала процесса заряда аккумулятора.** Индикатор зарядки будет светиться в процессе зарядки аккумулятора. Индикатор перестанет светиться после окончания зарядки.



Примечание

Сенсорная консольTouch Finder будет работать, даже если сетевой адаптер подключен без вставленного аккумулятора в Touch Finder.

Важно!

- Если сенсорная консоль Touch Finder (FQ-D31) будет установлена в неизменном положении на длительное время, вытащите аккумулятор (FQ-BAT1). Если достигаются предельные температуры при вставленном аккумуляторе, может сработать схема защиты и отключить сенсорную консоль Touch Finder.

- На аккумулятор распространяются следующие нормативы по переработке отходов.

Япония



Li-ion00

EC



Тайвань



- Нормативы штата Калифорния касательно перхлората:
  Данное изделие является литиевым аккумулятором, содержащим перхлорат, использование которого регламентировано в штате Калифорния. Пожалуйста, исполняйте требования данных нормативов. Дополнительную информацию смотрите на Интернет-ресурсе:
  www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate/

2-4 Настройка сети Ethernet

Подключение к датчику из сенсорной консоли Touch Finder

IP-адреса назначаются автоматически при использовании датчика совместно с сенсорной консолью Touch Finder. Для использования сети Ethernet дополнительные настройки не требуются.
Однако, если датчик или сенсорная консоль Touch Finder подсоединяется в сеть, в которую уже включен ПЛК или компьютер, необходимо произвести настройки Ethernet для совместимости с существующей сетью.

• Сенсорная консоль Touch Finder

▶ **(Режим Setup) – [TF settings] (настройки TF) – [Ethernet]**

1 **Настройте IP-адрес и маску подсети в соответствии с настройками сети.**

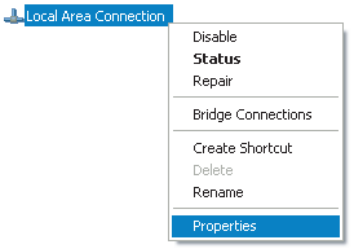
Подключение к датчикам с компьютера при помощи ПО PC Tool

При подключении датчика непосредственно к компьютеру с использованием кабеля Ethernet сетевые настройки компьютера должны соответствовать приведенным ниже. Настройка фиксированных IP-адресов не требуется, если между компьютером и датчиком имеется сетевой концентратор и используется DHCP-сервер.
Приведенная последовательность действий применима для Windows XP.

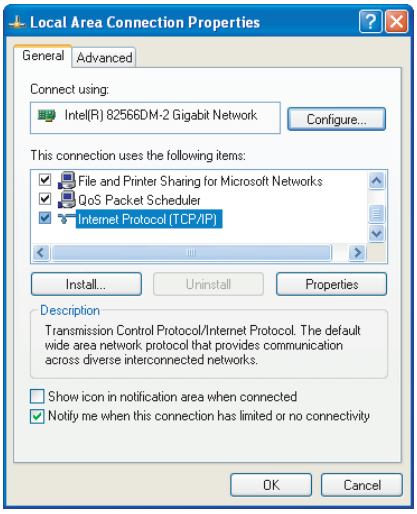
1 **Зайдите в [Control Panel] (Панель управления) через Start Menu (меню Пуск) Windows.**

2 **Щелкните [Network and Internet Connections] (Сеть и подключения к Интернету) в панели управления и выберете двойным щелчком [Network Connections] (Сетевые подключения).**

3 **Щелкните правой кнопкой мыши на иконке [Local Area Connection] (Подключение по локальной сети) и выберите [Properties] (Свойства).**



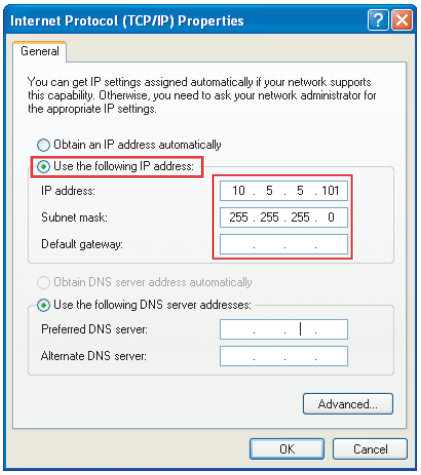
4 **На вкладке [General] (Общие), двойным щелчком выберете *Internet Protocol (TCP/IP)* (Протокол Интернета (TCP/IP)).**



5 **Выберите пункт *Use the following IP address* (Использовать следующий IP-адрес) и введите следующий IP-адрес и маску подсети.**

- IP-адрес: 10.5.5.101
- Маска подсети: 255.255.255.0

6 **Нажмите кнопку [OK]. На этом настройки завершены.**



MEMO

Получение изображений

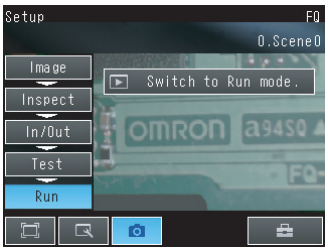
3-1 Выбор датчика для конфигурирования 24
3-2 Настройка качества изображения 25
3-3 Регулировка положения объекта 30

3-1 Выбор датчика для конфигурирования

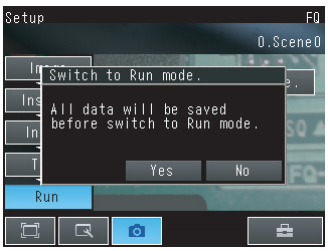
В случае, когда несколько датчиков подключены к одной сенсорной консоли Touch Finder или компьютеру, Вы можете выбрать датчик, который хотели бы настроить.

1 **Нажмите [Run] (Работа).**
Это позволит перевести текущий датчик в режим RUN перед выбором другого датчика.

2 **Далее нажмите [Switch to Run mode] (Перевести в режим RUN).**

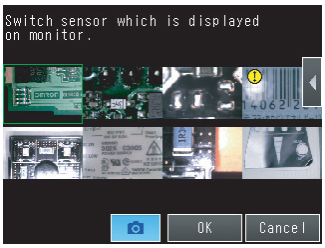


3 **Нажмите [Yes] (Да).**



4 **Нажмите** – **[Switch Sensor] (Переключить датчик).**

5 **Нажмите на изображении датчика, который требуется настроить**
будет изображено на датчиках, которые еще не настроены.

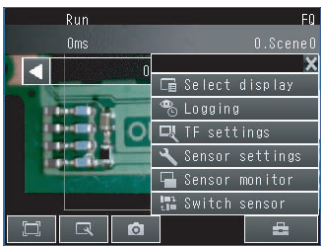


Примечание

После того как сенсорная консоль Touch Finder определила и зарегистрировала датчик, выполняется фиксация порядка отображения датчиков при их числе больше одного. Даже если после этого изменилась конфигурация системы путем уменьшения количества датчиков, то для удаленных датчиков все равно будет оставлено место в порядке отображения на экране сенсорной консоли.

Для обновления отображения нескольких датчиков для соответствия текущему статусу подключений, нажмите [◀] - [Auto connect] (Автоматическое подключение) с правой стороны экрана при выполнении вышеуказанного шага 5 для выполнения повторного автоматического подключения.

6 **Нажмите** – **[Sensor settings] (настройки датчика) для возврата в режим Setup.**



7 **Нажмите [Yes] (Да).**



3-2 Настройка качества изображения

Настройка фокуса

▶ **[Image] (Изображение) – [Camera setup] (Настройка камеры)**

1 **Отобразится экран настройки камеры.**
Качество фокусировки выведено на экран в виде цифрового значения. Большему значению соответствует лучший фокус.



Уровень фокуса

2 **Вручную настройте фокус при помощи регулировочного винта фокусировки, расположенного на датчике, проверяя при этом изображение и качество фокусировки на сенсорной консоли Touch Finder.**
В настройках по умолчанию установлено наиболее узкое поле обзора.

3 **Нажмите [Back] (Возврат).**

Регулировочный винт фокусировки

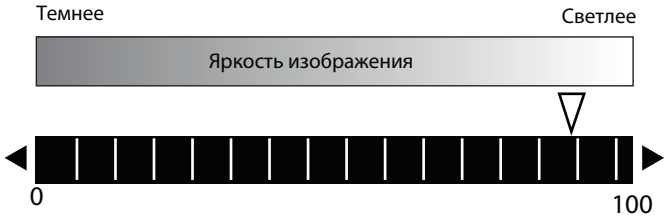


Важно!

- Плавно поворачивайте регулировочный винт фокусировки в направлениях по и против часовой стрелки, убеждаясь, что он не дошел еще до крайнего положения. Не проворачивайте винт с усилием, если он больше не вращается, так как это повредит датчик.
- Не поворачивайте головку винта фокусировки с усилием, превышающим 0,1 Н•м. Это может повредить ее.

Настройка яркости

Для получения стабильных измерений яркость изображения камеры должна быть настроена таким образом, чтобы контролируемая характеристика была четко видна.



▶ **[Image] (Изображение) – [Camera setup] (Настройка камеры)**

1 **Нажмите [◀] - [Brightness] (Яркость) с правой стороны экрана.**

2 **Перемещайте ползунок шкалы регулировки вправо или влево для настройки яркости.**
Перемещение вправо будет увеличивать яркость изображения, а перемещения влево будет уменьшать ее.

Нажмите [AUTO] (Автоматически) для автоматической настройки яркости в соответствии с изображением.



3 **Нажмите [OK] (Подтвердить).**

Важно!

Время выдержки будет больше для больших значений. Это может привести к смазыванию изображения, в случае если объекты быстро движутся. Если датчик используется на высокоскоростной линии, убедитесь, что изображение не размывается в имеющихся условиях работы.

Получение четких изображений движущихся объектов

Для быстродвижущихся объектов эффект размытия границ изображения может быть уменьшен путем уменьшения времени выдержки.



▶ **[Image] (Изображение) – [Camera setup] (Настройка камеры) – [◀] – [Brightness] (Яркость)**

Настройка яркости: стр. 26

Важно!

Изображение становится темнее при меньшей выдержке. Если датчик используется в условиях слабого освещения, убедитесь, что низкая яркость изображения не вызывает снижения стабильности измерений.

Улучшение качества изображения металлических и других блестящих поверхностей

Когда измеряются объекты с блестящей поверхностью, свет может отражаться от поверхности, воздействуя тем самым на изображение.
Удаление отблесков может выполняться двумя способами.

Способ	Описание
HDR (расширенный динамический диапазон)	Если объекты имеют контрастные светлые и темные зоны, для улучшения качества изображения динамический диапазон может быть расширен.
Поляризационный фильтр	Отблески отраженного света могут быть устранены с изображения при помощи установки поляризационного фильтра на датчик.

• Рекомендации по выбору

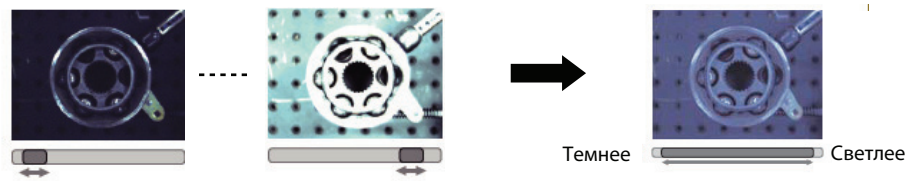
• Для неподвижных объектов	→ Используйте HDR-функцию.
• Для движущихся объектов	→ Используйте поляризационный фильтр.

HDR-функция

HDR-функция используется для объектов, имеющих значительные отличия между светлыми и темными зонами. Для объектов указанного типа четкие изображения не могут быть получены при стандартных настройках яркости. HDR-функция объединяет несколько изображений с различной яркостью (временем выдержки) таким образом, что результирующее изображение имеет более низкую контрастность, за счет чего можно уверенно измерить желаемую характеристику.

Ввод изображений с ограниченным диапазоном яркости.

Комбинирование изображений для создания результирующего изображения с широким динамическим диапазоном.



Соблюдайте следующие ограничения.

- Используйте HDR-функцию только для неподвижных объектов для исключения размытия изображения. Выполняется получение нескольких изображений с различной выдержкой и их объединение. Если объект перемещается в процессе получения изображений, то результирующее изображение окажется размытым.
- Объединение изображений с различным уровнем яркости происходит таким образом, что результирующее изображение будет менее контрастным.

▶ Image] (Изображение) – [Camera setup] (Настройка камеры)

1 **Нажмите [◀] – [Brightness] (Яркость) с правой стороны экрана.**

2 **Нажмите кнопку [HDR ON] (HDR Вкл.).**

Наилучший HDR-режим будет выбран автоматически. Доступный диапазон будет выделен синим на шкале регулировки настройки яркости.



3 **Нажмите кнопку [OK] (Подтвердить).**

Примечание

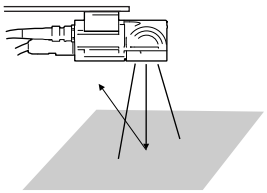
- Если измеряемый объект изменился после настройки HDR-функции, нажмите кнопку [AUTO] (Автоматически) для повторного выполнения автоматической настройки HDR-режима.
- Если при автоматическом выборе не достигнут желаемый результат, нажмите кнопку [HDR] и вручную выполните настройку HDR-режима. Как показано ниже, чем выше уровень, тем шире будет объединенный динамический диапазон.



- Если отблески не удается убрать до желаемого уровня при помощи HDR-функции, то используйте также и поляризационный фильтр.

Применение поляризационного фильтра

Отблески отраженного света могут быть устранены с изображения при помощи установки поляризационного фильтра FQ-XF1 на датчик.

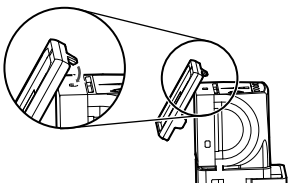


Соблюдайте следующие ограничения.

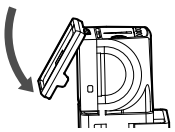
- Изображение будет темнее по сравнению с вариантом без использования фильтра.
- Если изображение становится слишком темным, выполните настройку яркости.

1 **стр. 26**
• Установка фильтра

1 **Зацепите фильтр в отверстии в верхней части датчика.**



2 **Используя верхнюю часть как центр вращения, прижмите фильтр для закрепления его на датчике.**



Настройка цветов изображения (Баланс белого)

При использовании внешнего освещения, изображение может иметь цвета, отличающиеся от натуральных цветов объекта. В таком случае выполните настройку баланса белого.
Если используется встроенный в датчик источник света, баланс белого уже настроен. В таком случае другие настройки не требуются.

▶ **[Image] (Изображение) – [Camera setup] (Настройка камеры)**

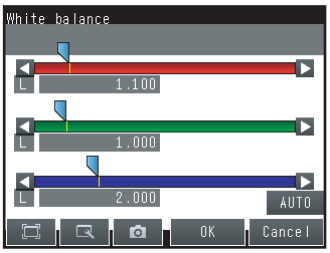
1 **Получите изображение белой бумаги или ткани**

2 **Нажмите [◀] – [White balance] (Баланс белого) с правой стороны экрана.**

3 **Нажмите кнопку [Auto] (Автоматически). Датчик выполнит автоматическую настройку цветов.**

4 **Перемещайте ползунок шкалы регулировки влево (светлее) или вправо (темнее) для тонкой настройки цветов.**

5 **Нажмите [OK].**



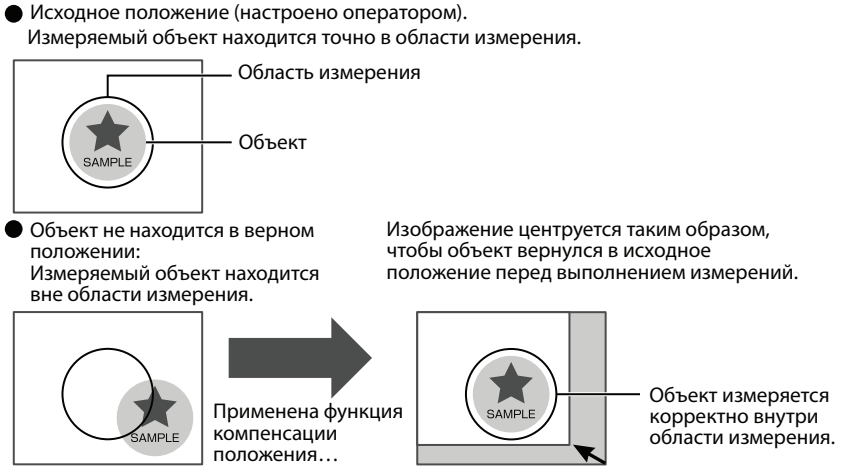
3-3 Регулировка положения объекта

При движении объектов место положения измеряемой характеристики на изображении будет изменяться в соответствии со временем получения сигнала начала измерений. Датчики технического зрения FQ предлагают два способа регулировки указанного отклонения места положения.

Функция	Описание	Ссылки
Компенсация положения	Если время подачи сигнала начала измерений верно, датчик технического зрения FQ может выполнить корректировку отклонения места положения объекта для каждого измерения с использованием функции Position Compensation (Компенсация положения).	стр. 30
Задержка сигнала начала измерений	Для синхронизации времени получения изображения со скоростью перемещения объектов может быть применена задержка после получения сигнала начала измерений (TRIG-сигнал) до момента получения изображения.	стр. 32

Компенсация положения

Датчик технического зрения FQ выполняет измерения в соответствующих областях измерения, форма и место расположения которых устанавливается оператором. Измерение выполняется неправильно, если объект не расположен внутри области измерения (например, может быть получен сигнал отказа NG, даже если сам объект в норме). Для механизмов, в которых место положения объекта изменяется для каждого изображения, получить стабильные измерения будет невозможно. Для решения указанной проблемы функция компенсации положения выполняет центровку всех изображений таким образом, чтобы измеряемый объект попал точно в область измерения.



▶ **[Image] (Изображение) – [Position compensation] (Компенсация положения) – [Mode on/off] (Режим вкл./выкл.)**

1 **Нажмите [ON] (Вкл.) для [Mode on/off] (Режим вкл./выкл.)**

2 **Нажмите [Settings] (Настройки).**

3 **Нажмите [Teach] (Обучить).**

4 **Отрегулируйте изображение таким образом, чтобы измеряемый объект оказался в центре.**

5 **Нажмите [◀] – [Model region] (Область образца).**

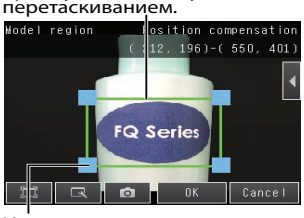
6 **Переместите прямоугольник таким образом, чтобы характерная часть изображения для выполнения компенсации положения оказалась внутри прямоугольника.**

7 **Нажмите [OK] (Подтвердить).**

8 **Нажмите [Teach] (Обучить).**
Характерная часть изображения и исходное положение будут зарегистрированы.

9 **Нажмите [OK] (Подтвердить) для сохранения настроек.**

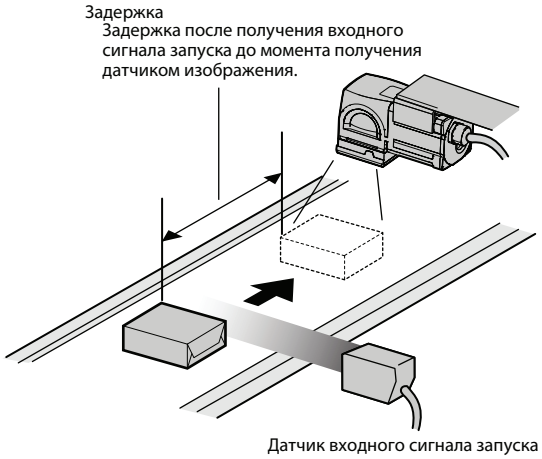
Изменение места положения прямоугольника осуществляется перетаскиванием.



Изменение размера прямоугольника осуществляется перетаскиванием его угла.

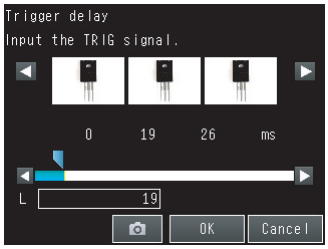
Синхронизация момента получения изображения

Внутренняя синхронизация момента получения изображения может быть настроена с задержкой относительно внешнего сигнала запуска измерений. Это может быть использовано для регулирования положения объекта на изображении, например, если используется внешний сигнал запуска измерений. Если место положения объекта на изображении изменяется, также используйте функцию компенсации положения.



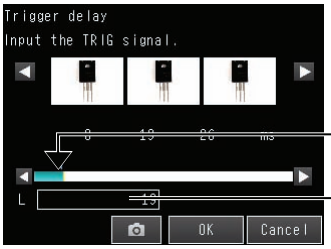
▶ [Image] (Изображение) − [Trigger setup] (Настройка запуска) − [Trigger delay] (Задержка запуска)

1. **Получен входной сигнал запуска TRIG.**
   Изображения получаются непрерывно.
2. **Выберите изображение, на котором объект измерения находится в центре, используя [◀] и [▶].**
3. **Нажмите на изображении.**
4. **Нажмите [OK] (Подтвердить).**



Примечание

Задержка может быть настроена с использованием шкалы регулировки или путем непосредственного ввода значения.



Перемещайте ползунок шкалы регулировки влево или вправо

или

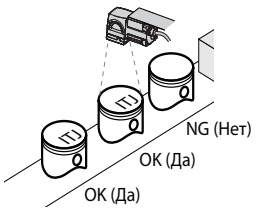
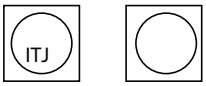
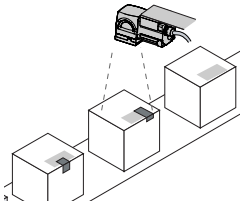
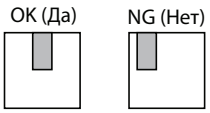
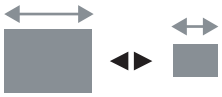
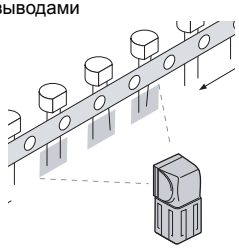
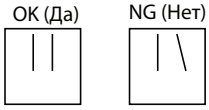
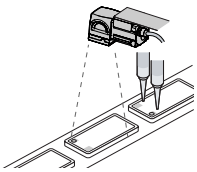
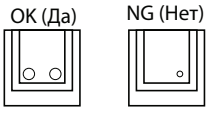
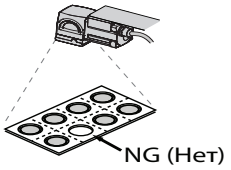
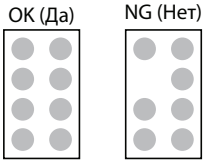
непосредственно введите время задержки.

Настройка контролируемых параметров

4-1 Указатель контролируемых параметров 34
4-2 Последовательность настройки параметров 35
4-3 Контроль с использованием параметра Search (Поиск) 36
4-4 Контроль с использованием параметра Edge Position 38
4-5 Контроль с использованием параметра Edge Width 40
4-6 Контроль с использованием параметра Area (Площадь) 42
4-7 Контроль с использованием параметра Color Data 44

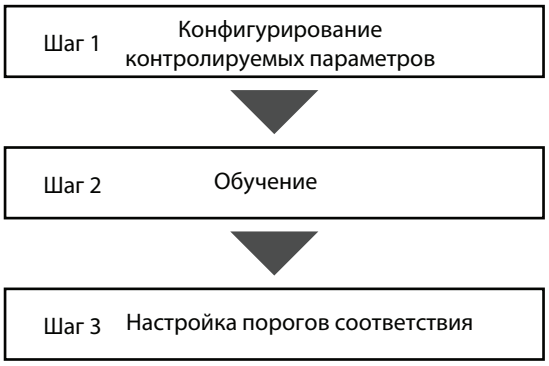
4-1 Указатель контролируемых параметров

Датчик технического зрения FQ использует контролируемые параметры для принятия решения по измеряемым объектам. Существует пять различных типов измеряемых объектов. Выберете наиболее подходящие контролируемые параметры характеристик измеряемого объекта для принятия решения.

Контроль	Пример	Используемые контролируемые параметры	Ссылка
Принятие решения согласно геометрическим формам 	Принятие решения по вопросу наличия метки  	Search (Поиск)	стр. 36
Принятие решения согласно положению 	Измерение места положения пломбы  	Edge Position (Положение кромки)	стр. 38
Принятие решения согласно расстоянию между объектами 	Измерение расстояния между проволочными выводами  	Edge Width (Ширина кромки)	стр. 40
Принятие решения согласно размерам 	Принятие решения по вопросу наличия серебряной термопасты  	Area (Площадь)	стр. 42
Принятие решения согласно цвету 	Обнаружение элементов  	Color Data (Цветовая информация)	стр. 44

4-2 Последовательность настройки параметров

Ниже приведены основные шаги по настройке контролируемых параметров.



Если измерения нестабильны

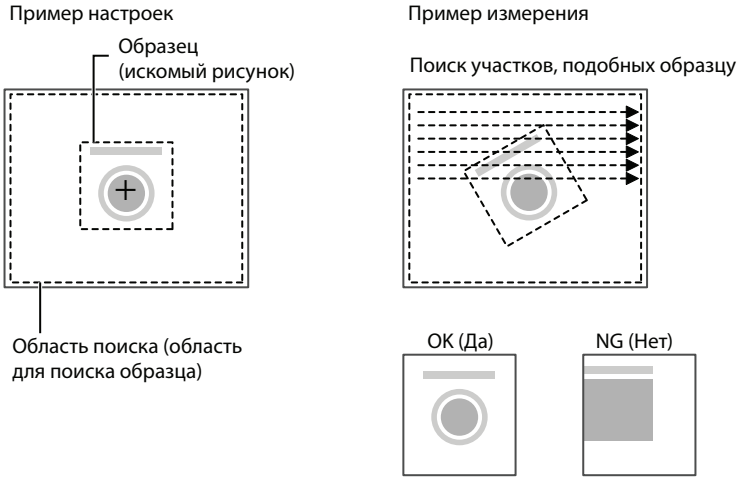


Примечание

- Для модели с одной функцией (датчики FQ-S1) может использоваться только один контролируемый параметр.
- В стандартной модели (датчики FQ-S2) можно комбинировать и использовать до 32 контролируемых параметров.

Контролируемый параметр Search (Поиск)

Этот параметр используется для контроля форм или присутствия. Рисунок, на основе которого будут выполняться измерения, регистрируется заранее, и результат измерения показывает, присутствует ли рисунок, или форма отличается от него. Рисунок, регистрируемый заранее, называется образцом. Степень совпадения изображения и образца называется корреляцией (соответствием).



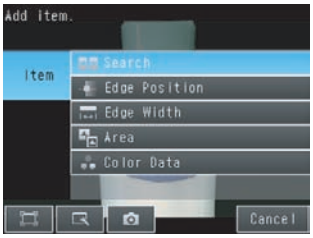
Последовательность настройки контролируемого параметра Search (Поиск)

Шаг 1 Выбор контролируемого параметра

▶ **[Inspect](Контроль)**

1 **Нажмите на неиспользуемый номер контролируемого параметра, а затем нажмите [Add item] (Добавить параметр).**

2 **Нажмите [Search] (Поиск).**



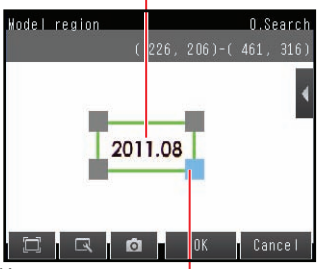
Шаг 2 Обучение

Обучение означает сохранение области и образца изображения в качестве эталонных данных для измерений.

▶ **[Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Search] (Поиск) – вкладка [Settings] (Настройки)**

1. **Нажмите [Teach] (Обучить).**
2. **Разместите объект, который будет использоваться в качестве эталонных данных для измерений, в центр камеры.**
3. **Переместите прямоугольник на место положения измеряемой области.**
4. **Нажмите [OK] (Подтвердить).**
5. **Нажмите [TEACH] (Обучить) в правом нижнем углу экрана.**
   Базовые настройки будут зарегистрированы после завершения обучения.
6. **Нажмите [Back] (Возврат) для завершения обучения.**

Изменение места положения прямоугольника осуществляется перетаскиванием.



Изменение размера прямоугольника осуществляется перетаскиванием его угла.

Изменение места положения прямоугольника осуществляется перетаскиванием.

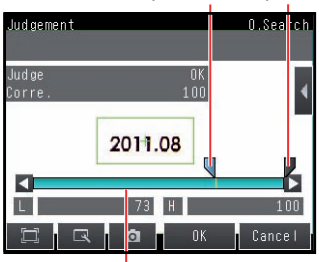
Характеристика	Параметр	Описание
Эталонные данные	Образец	Это фрагмент изображения, сохраненный в качестве эталонных данных.
	Эталонная координата X	Координаты образца, сохраненного в качестве эталонных данных.
	Эталонная координата Y	

Шаг 3 Настройка порогов соответствия

▶ **[Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Search] (Поиск) – вкладка [Settings] (Настройки)**

1. **Нажмите [Judgement] (Порог соответствия).**
2. **Установите диапазон корреляции для верного порога соответствия.**
   Непрерывные измерения выполняются для полученных изображений.
3. **Нажмите [OK] (Подтвердить) для подтверждения значения.**
4. **Нажмите [Back] (Возврат) для завершения конфигурирования.**

Нижняя граница Верхняя граница



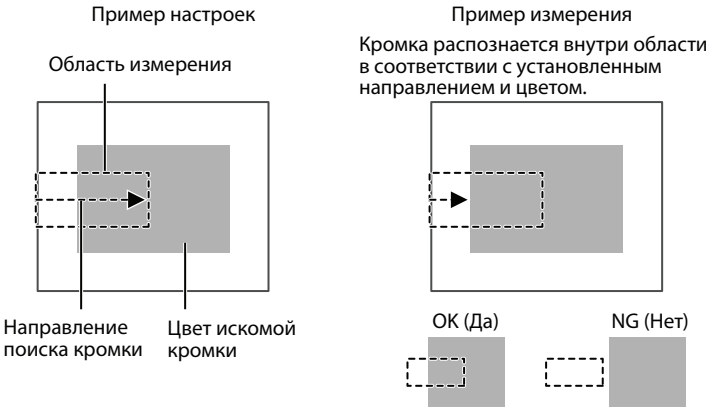
Синий цвет для OK (Да).
Красный цвет для NG (Нет).

Параметр	Настройки	Описание
Корреляция	Диапазон: 0…100 Значения по умолчанию: нижняя граница: 60, верхняя граница: 100	Отрегулируйте верхнюю и нижнюю границы корреляции для верного порога соответствия.

4-4 Контроль с использованием параметра Edge Position

Edge Position (Положение кромки)

Данный параметр используется для контроля положения. Как пример, выяснение в верном ли положении прикреплена этикетка или установлено изделие. Места, в которых имеется значительное изменение цвета, называются кромками. Измеряется положение указанных кромок.



Последовательность настройки параметра Edge Position

Шаг 1 Выбор контролируемого параметра

▶ **[Inspect] (Контроль)**

1 **Нажмите на неиспользуемый номер контролируемого параметра, а затем нажмите [Add item] (Добавить параметр).**

2 **Нажмите [Edge position] (Положение кромки).**

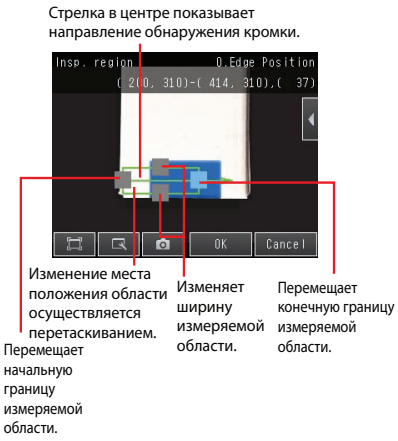


Шаг 2 Обучение

Обучение означает сохранение области и положения кромки в ней в качестве эталонных данных для измерений.

▶ [Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Edge Position] (Положение кромки) – вкладка [Settings] (Настройки)

1. **Нажмите [Teach] (Обучить).**
2. **Разместите объект, который будет использоваться в качестве эталонных данных для измерений, в центр камеры.**
3. **Переместите прямоугольник на место положения измеряемой области.**
4. **Нажмите [OK] (Подтвердить).**
5. **Нажмите [TEACH] (Обучить) в правом нижнем углу экрана.**
   Базовые настройки будут зарегистрированы после завершения обучения
6. **Нажмите [Back] (Возврат) для завершения обучения.**



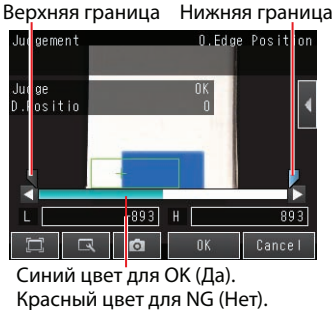
Следующая информация сохраняется в качестве эталонных данных.

Характеристика	Параметр	Описание
Эталонные данные	Эталонная координата X	Эталонные координаты (X, Y) устанавливаются автоматически.
	Эталонная координата Y	

Шаг 3 Настройка порогов соответствия

▶ [Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Edge Position] (Положение кромки) – вкладка [Settings] (Настройки)

1. **Нажмите [Judgement] (Порог соответствия).**
2. **Установите диапазон внутри которого параметр D. Position (Позиция) воспринимается как верный.**
   Непрерывные измерения выполняются для выводимых на экран изображений.
3. **Нажмите [OK] (Подтвердить) для подтверждения значения.**

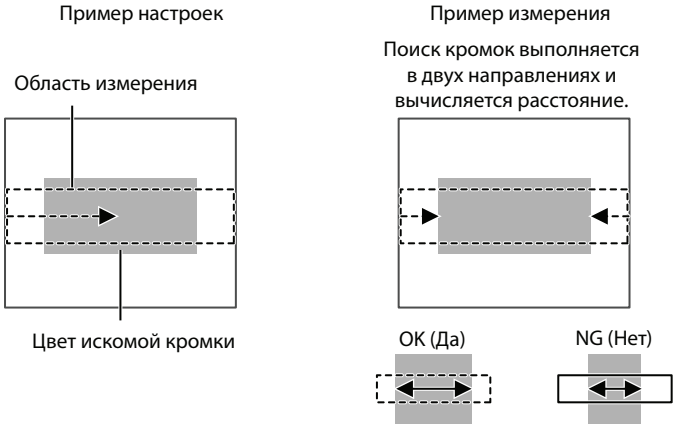


Характеристика	Параметр	Настройки	Описание
Порог соответствия	D. Position (Позиция)	Диапазон: −893…893 Значения по умолчанию: нижняя граница: −893, верхняя граница: 893	Установите верхнюю и нижнюю границы для эталонного положения в качестве смещений, внутри которых параметр соответствия будет подтверждаться.

4-5 Контроль с использованием параметра Edge Width

Контролируемый параметр Edge Width (Ширина кромки)

Этот параметр используется для определения размеров. Места, в которых имеется значительное изменение цвета, называются кромками. Расстояние между двумя кромками называется шириной кромки.



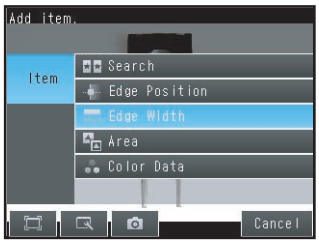
Последовательность настройки контролируемого параметра Edge Width

Шаг 1 Выбор контролируемого параметра

▶ **[Inspect] (Контроль)**

1 **Нажмите на неиспользуемый номер контролируемого параметра, а затем нажмите [Add item] (Добавить параметр).**

2 **Нажмите [Edge Width] (Ширина кромки).**



Шаг 2 Обучение

Обучение означает сохранение области и ширины кромки в этой области в качестве эталонных данных для измерений.

▶ [Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Edge Width] (Ширина кромки) – вкладка [Settings] (Настройки)

1. **Нажмите [Teach] (Обучить).**
2. **Разместите объект, который будет использоваться в качестве эталонных данных для измерений, в центр камеры.**
3. **Переместите прямоугольник на место положения измеряемой области.**
4. **Нажмите [OK] (Подтвердить).**
5. **Нажмите [TEACH] (Обучить) в правом нижнем углу экрана.**
   Базовые настройки будут зарегистрированы после завершения обучения.
6. **Нажмите [Back] (Возврат) для завершения обучения.**



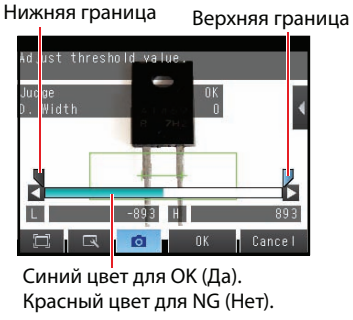
Следующая информация сохраняется в качестве эталонных данных.

Характеристика	Параметр	Описание
Эталонные данные	Эталонная ширина	Эталонная ширина кромки устанавливается автоматически.

Шаг 3 Настройка порогов соответствия

▶ [Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Edge Width] (Ширина кромки) – вкладка [Settings] (Настройки)

1. **Нажмите [Judgement] (Порог соответствия).**
2. **Установите диапазон, внутри которого параметр D. Width (Ширина) воспринимается как верный.**
   Непрерывные измерения выполняются для выводимых на экран изображений.
3. **Нажмите [OK] (Подтвердить) для подтверждения значения.**

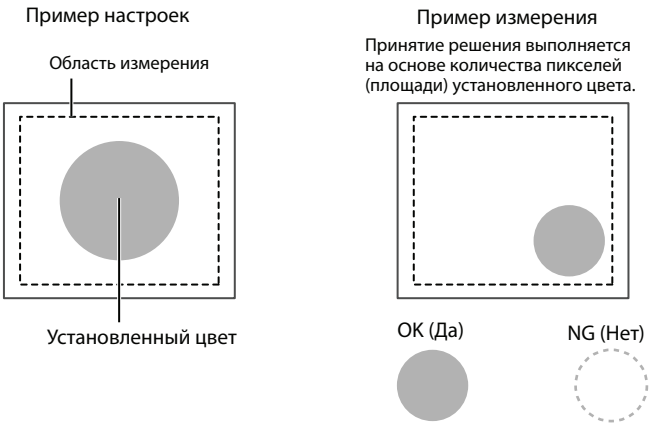


Характеристика	Параметр	Настройки	Описание
Порог соответствия	D. Width (Ширина)	Диапазон: −893…893 Значения по умолчанию: нижняя граница: −893, верхняя граница: 893	Установите верхнюю и нижнюю границы для эталонной ширины в качестве смещений, внутри которых параметр соответствия будет иметь статус OK (Да).

4-6 Контроль с использованием параметра Area

Контролируемый параметр Area (Площадь)

Этот параметр используется для определения размеров. Он измеряет количество определенного цвета внутри области измерения. Размер вычисляется как количество пикселей и называется площадью.



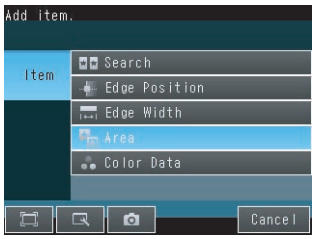
Последовательность настройки контролируемого параметра Area

Шаг 1 Выбор контролируемого параметра

▶ **[Inspect] (Контроль)**

1 **Нажмите на неиспользуемый номер контролируемого параметра, а затем нажмите [Add item] (Добавить параметр).**

2 **Нажмите [Area] (Площадь).**

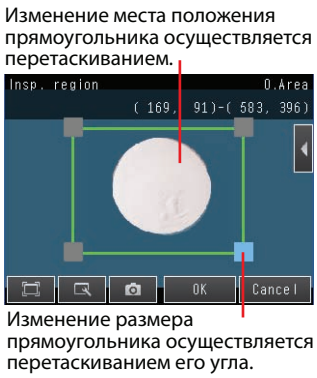


Шаг 2 Обучение

Обучение означает сохранение области и площади, занимаемой указанным цветом, внутри нее в качестве эталонных данных для измерений.

▶ [Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Area] (Площадь) – вкладка [Settings] (Настройки)

1. **Нажмите [Teach] (Обучить).**
2. **Разместите объект, который будет использоваться в качестве эталонных данных для измерений, в центр камеры.**
3. **Переместите прямоугольник на место положения измеряемой области.**
4. **Нажмите [OK] (Подтвердить).**
5. **Нажмите [TEACH] (Обучить) в правом нижнем углу экрана.**
   Базовые настройки будут зарегистрированы после завершения обучения.
6. **Нажмите [Back] (Возврат) для завершения обучения.**



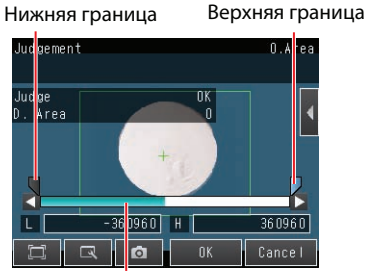
Следующая информация сохраняется в качестве эталонных данных.

Характеристика	Параметр	Описание
Эталонные данные	Извлекаемый цвет	Цвет, для которого измеряется площадь. Цвет, занимаемый наибольшую площадь, будет зарегистрирован автоматически
	Эталонная площадь	Площадь, используемая в качестве эталонных данных, устанавливается автоматически.

Шаг 3 Настройка порогов соответствия

▶ [Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Area] (Площадь) – вкладка [Settings] (Настройки)

1. **Нажмите [Judgement] (Порог соответствия).**
2. **Установите диапазон, внутри которого параметр D. Area (Площадь) воспринимается как верный.**
   Непрерывные измерения выполняются для выводимых на экран изображений.
3. **Нажмите [OK] (Подтвердить) для подтверждения значения.**

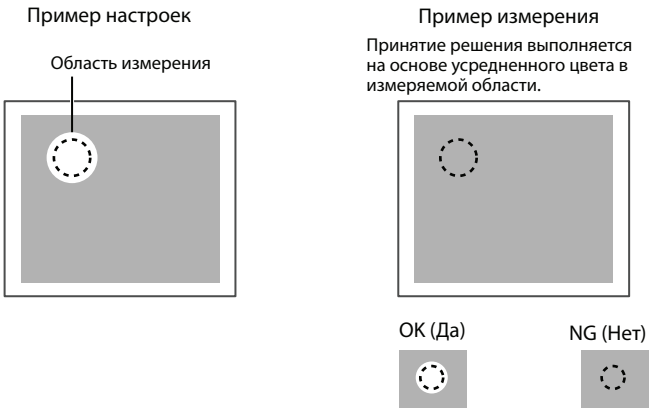


Характеристика	Параметр	Настройки	Описание
Порог соответствия	D. Area (Площадь)	Диапазон: − 360 960…360 960 Значения по умолчанию: нижняя граница: − 360 960, верхняя граница: 360 960	Установите верхнюю и нижнюю границы для подтверждения порога соответствия. Установленный диапазон представляет собой разность между эталонной площадью и измеренной площадью.

4-7 Контроль с использованием параметра Color Data

Контролируемый параметр Color Data (Цветовая информация)

Этот параметр используется для определения инородных материалов с отличающимся цветом или для обнаружения присутствия. Область, установленная для части изображения с измеряемым цветом, называется областью измерения. Выполняется измерение усредненного цвета внутри области измерения.



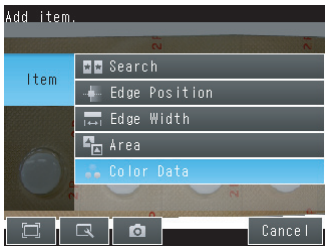
Последовательность настройки контролируемого параметра Color Data

Шаг 1 Выбор контролируемого параметра

▶ **Inspect] (Контроль)**

1 **Нажмите на неиспользуемый номер контролируемого параметра, а затем нажмите [Add item] (Добавить параметр).**

2 **Нажмите [Color Data] (Цветовая информация).**



Шаг 2 Обучение

Обучение означает сохранение области и усредненного цвета внутри нее в качестве эталонных данных для измерений.

▶[Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Color Data] (Цветовая информация) – вкладка [Settings] (Настройки)

1 **Нажмите [Teach] (Обучить).**

2 **Разместите объект, который будет использоваться в качестве эталонных данных для измерений, в центр камеры.**

3 **Переместите прямоугольник на место положения измеряемой области.**

4 **Нажмите [OK] (Подтвердить).**

5 **Нажмите [TEACH] (Обучить) в правом нижнем углу экрана.**
Базовые настройки будут зарегистрированы после завершения обучения.

6 **Нажмите [Back] (Возврат) для завершения обучения.**

Изменение места положения прямоугольника осуществляется перетаскиванием.



Изменение размера прямоугольника осуществляется перетаскиванием его угла.

Следующая информация сохраняется в качестве эталонных данных.

Характеристика	Параметр	Описание
Эталонные данные	Оттенок	Оттенок, используемый в качестве эталонных данных, устанавливается автоматически.
	Насыщенность	Насыщенность, используемая в качестве эталонных данных, устанавливается автоматически.
	Яркость	Яркость, используемая в качестве эталонных данных, устанавливается автоматически.

Шаг 3 Настройка порогов соответствия

▶ [Inspect] (Контроль) − [Add item] (Добавить параметр) − [Color Data] (Цветовая информация) – вкладка [Settings] (Настройки)

1 **Нажмите [Judgement] (Порог соответствия).**

2 **Установите диапазон отличий цвета, воспринимаемый как верный.**
Непрерывные измерения выполняются для выводимых на экран изображений.

3 **Нажмите [OK] (Подтвердить) для подтверждения значения.**

Нижняя граница Верхняя граница



Синий цвет для OK (Да).
Красный цвет для NG (Нет).

Характеристика	Параметр	Настройки	Описание
Порог соответствия	Color Dif. (Отличие цвета)	Диапазон: 0…442 Значения по умолчанию: нижняя граница: 0, верхняя граница: 442	Установите верхнюю и нижнюю границы отличия между усредненным цветом и эталонным цветом для подтверждения порога соответствия.

MEMO

Тестирование и сохранение настроек

5-1 Выполнение тестовых измерений 48
5-2 Настройка порогов соответствия 49
5-3 Проверка перечня результатов контролируемых параметров 51
5-4 Сохранение данных в памяти датчика 52

5-1 Выполнение тестовых измерений

После завершения настроек на вкладах [Image] (Изображение), [Inspect] (Контроль) и [In/Out] (Входы/Выходы) переходите на вкладку [Test] (Тест).
Выполнится автоматическое измерение изображения на экране. Эта процедура называется тестовым измерением. Тестовое измерение используется для проверки выполненных настроек на факт получения стабильных результатов и, если необходимо, для выполнения тонких настроек. Принятие решения может осуществляться абсолютно по всем порогам соответствия всех контролируемых параметров. Тестовые измерения могут быть выполнены для текущих изображений (по умолчанию) или сохраненных изображений.

Выполнение тестовых измерений на образцах

▶ Test] (Тест) − [Continuous test] (Непрерывный тест)

1. **Нажмите [Graphics+Details] (Графическая инф. +детали).**
2. **Введите изображение предварительного подготовленного объекта. Проверьте результаты по порогам соответствия.**
3. **После окончания проверки результатов нажмите [Back] (Возврат).**



Примечание

Для пункта [Continuous test] (Непрерывный тест) вкладки [Test] (Тест) доступны пять видов отображения экрана, а именно [Graphic] (Графическая инф.), [Graphics+Details] (Графическая инф.+детали), [All results/region] (Все результаты/область), [Trend monitor] (Отслеживание тенденций) и [Histogram] (Гистограмма). Нажмите кнопку [Back] (Возврат) для доступа в меню и изменения типа экрана.

Изменение отображения экрана режима Run: Стор. 56

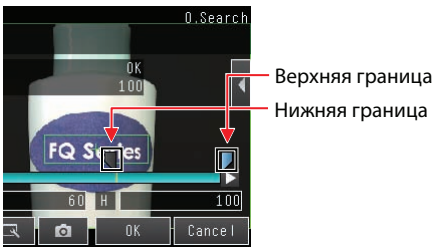
5-2 Настройка порогов соответствия

Настройка порогов соответствия во время просмотра результатов измерений

Если верные пороги соответствия не могут быть достигнуты, Вы можете перейти непосредственно из экрана режима Setup в экран порогов соответствия для выполнения настроек.

▶ **[Test] (Тест)– [Continuous test] (Непрерывный тест) – (Любой экран)**

1. **Нажмите [◀] – [Adjust judgement] (Настройка порога соответствия) с правой стороны экрана.**
2. **Выполните настройку порогов соответствия.**

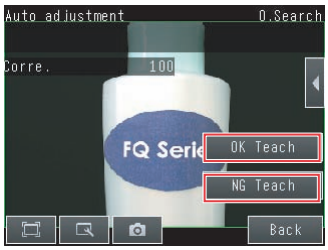


Автоматическая установка наилучших параметров порогов соответствия

Параметры порогов соответствия выбранных контролируемых параметров могут быть автоматически настроены на основе реальных изделий, определенных как годные и бракованные.

▶ **[Test] (Тест)– [Continuous test] (Непрерывный тест)**

1. **Перейдите к контролируемому параметру для которого желаете выполнить автоматическую настройку порогов соответствия и нажмите [◀] – [Adjust judgement] с правой стороны экрана.**
2. **Нажмите [◀] – [Auto adjustment] (Автоматическая настройка).**
3. **Выведете на экран изображение годного изделия и нажмите [OK Teach] (Обучить подтверждению). Выведете на экран изображение бракованного изделия и нажмите [NG Teach] (Обучить отказу).**



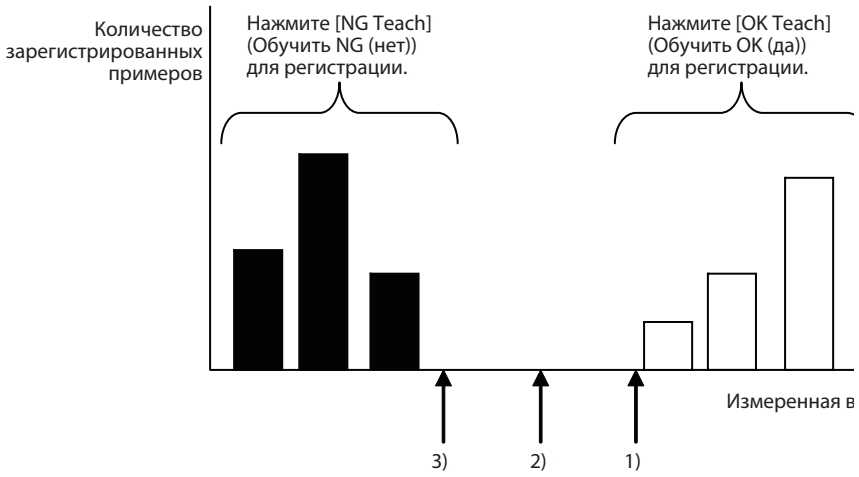
4. **Повторите эти шаги как минимум для двух образцов годного и бракованного изделий.**
5. **Нажмите [Back] (Возврат).**
   Наилучшие параметры порогов соответствия будут установлены автоматически.
6. **Нажмите [OK] (Подтвердить).**

Примечание

Вы можете выбрать один из трех приведенных образцов в качестве метода принятия решения.

▶ **[◀] – [Select the method] (Выбрать метод) с правой стороны экрана.**

1) Пороговый уровень (минимум): в качестве условия принятия решения используется нижняя граница вариаций измеренной величины для подтвержденных (OK) объектов.
2) Пороговый уровень (среднее значение): в качестве условия принятия решения используется среднее значение (медиана) вариаций измеренной величины для подтвержденных (OK) и отклоненных (NG) объектов.
3) Пороговый уровень (максимум): в качестве условия принятия решения используется верхняя граница вариаций измеренной величины для отклоненных (NG) объектов.



5-3 Проверка перечня результатов контролируемых параметров

Индивидуальные результаты принятых решений по всем контролируемым параметрам могут быть проверены в общем перечне. Отдельные контролируемые параметры могут быть выбраны для изменения порогов соответствия.

▶ [Test] (Тест)– [Continuous test] (Непрерывный тест)

1 **Нажмите [All results/region] (Общие результаты/область) для вывода списка на экран.**



Примечание

Пороги соответствия также могут быт изменены с экрана. Выберете контролируемый параметр и нажмите [◀] – [Adjust judgement] (Настройка порогов соответствия).



5-4 Сохранение данных в памяти датчика

Пока вы непосредственно не сохраните настройки в памяти датчика технического зрения FQ, они имеют статус временных и будут утеряны в случае отключения питания. Выполните [Save data] (Сохранение данных) после того, как выполните настройки. Датчик FQ напомнит Вам об этой процедуре путем специального сообщения в случае переключения из режима Setup в режим Run. При желании Вы можете использовать данную функцию для применения предыдущих настроек и сбрасывания новых настроек, но помните о том, что все настройки, не сохраненные должным образом, заменяются настройками, сохраненными в памяти датчика при следующем его включении.

Важно!

Не отключайте источник питания в процессе сохранения данных, т.к. сохраняемая информация может быть повреждена.

▶ [Test] (Тест)

1 **Нажмите [Save data] (Сохранить данные).**

2 **Нажмите [Yes] (Да).**



Примечание

- Таким же образом могут быть сохранены сценарии и системная информация.

Работа

6-1 Начало работы 54
6-2 Конфигурирование экрана режима RUN 56
6-3 Настройка порогов соответствия во время работы 58

6-1 Начало работы

После выполнения тестовых измерений и настроек в режиме Setup дисплей переходит в режим Run и начинаются фактические измерения. В режиме Run датчик работает автономно и выводит принятые решения по результатам измерений в линии ввода/вывода в соответствии с настройками. Если сенсорная консоль Touch Finder или компьютер со специальным ПО подключены к датчику с использованием сетевых технологий, то работа датчика может контролироваться следующими образом.

Экран режима Run



Переход в режим Run

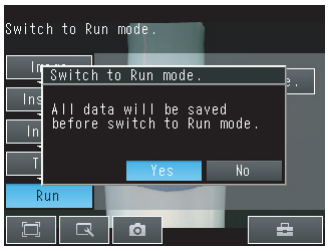
Вы можете перейти из режима Setup в режим Run следующим образом.

1 **Нажмите [Run] (Работа).**

2 **Нажмите [Switch to Run mode] (Переключиться в режим Run).**



3 **Нажмите [Yes] (Да).**
Если Вы нажмете [No] (Нет), то настройки не сохраняться и Вы перейдете в режим Run.



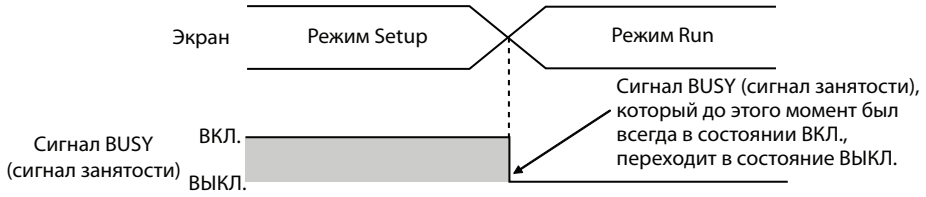
Примечание

- Возвращение в режим Setup

  Нажмите , а затем нажмите [Sensor settings] (Настройки датчика).

- Статус сигнала при переходе в режим Run

  При переходе в режим Run, сигнал изменяется в соответствии с приведенной ниже схемой и данные могут быть получены и переданы внешнему устройству.



6-2 Конфигурирование экрана режима RUN

Доступно к использованию шесть различных видов экрана, приведенных ниже.
Выберете желаемый вид экрана.

Проверка результатов принятых решений по всем контролируемым параметрам

Графическая информация



Отображается область и измеряемое на данный момент изображение.

Графическая инф. + детали



В дополнение к виду экрану [Graphics] (Графическая инф.) отображаются индивидуальные результаты по принятым решениям и измеренные величины выбранных контролируемых параметров.

Проверка статистики общих результатов

Статистические данные



Выводится на экран измеряемое на данный момент изображение и статистика общих принятых решений (количество измерений, количество NG (Нет), уровень NG (Нет))..

Проверка принятых решений по всем контролируемым параметрам в виде перечня

Все результаты/область
(Только для стандартных моделей)



Результаты принятых решений по всем контролируемым параметрам могут быть проверены при отображении в форме перечня

Отображение статистических данных результатов измерений

Отслеживание тенденций



Статистические данные для выбранного контролируемого параметра могут быть проверены в пределах установленного времени.

Гистограмма

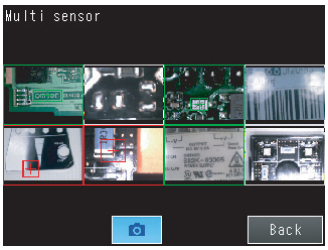


Может быть проверено распределение результатов измерений по выбранному контролируемому параметру.

▶ **(Run Mode) (Режим Run) − [Select display] (Выбрать экран)**

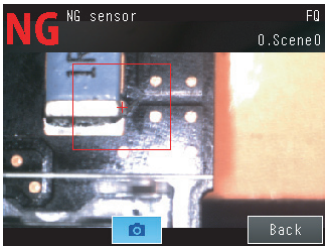
Приведенные ниже виды экрана удобны при подключении нескольких датчиков.

Несколько датчиков



Отображает результаты измерений всех подключенных датчиков.
Зеленый экран: OK (Да), красный экран: NG (нет)

Датчик с решением NG (Нет)



Автоматически изменяет экран всех датчиков с решением NG (нет).

▶ **Run Mode) (Режим Run) − [Sensor monitor] (Контроль датчика)**

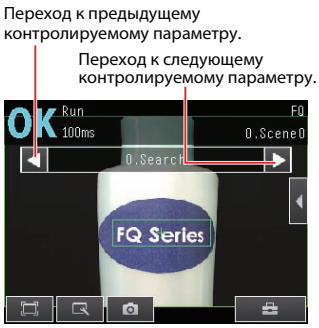
Установка экрана запуска режима Run

Можно установить экран, который будет отображаться, при включении источника питания.
В настройкам по умолчанию установлен [Graphics] (Графическая инф.).

▶ **(Setup Mode or Run Mode) (Режим Setup или режим Run) − [TF settings] (Настройки TF) − [Startup display] (Экран запуска) − [Display pattern] (Вид экрана)**

Отображение результатов по контролируемым параметрам

Вы можете пролистывать результаты измерений по всем настроенным контролируемым параметрам следующим образом.



Примечание

- Следующая информация также отображается в соответствии с результатами измерений для каждого контролируемого параметра.
- Вход камеры: изображение, по которому выполняется измерение.
- Компенсация положения: результат компенсации положения.
- Все области: области измерения для всех контролируемых параметров:

6-3 Настройка порогов соответствия во время работы

Датчик позволяет выполнять настройку порогов соответствия во время выполнения измерений. Простой оборудования может быть исключен, т.к. при выполнении настроек отсутствует необходимость в остановке производственной линии.

Подготовка

Данная функция находится в состоянии OFF (ВЫКЛ.) для предотвращения ее неумышленной активации во время работы. Если Вы желаете использовать данную функцию, переведите ее в состояние ON (ВКЛ.)

▶ **(Setup Mode) (Режим Setup) − [Sensor settings] (Настройки датчика) − [Adjustment mode in Run] (Режим настройки во время работы).**

1 **Нажмите [ON] (ВКЛ.).**

Изменение порогов соответствия в режиме Run

В данном подразделе описано как изменить пороги соответствия без остановки измерений в режиме Run.

▶ **Режим Run**

1 **Выберете контролируемый параметр, для которого Вы желаете изменить пороги соответствия, при помощи кнопок ◀ и ▶ .**

2 **Нажмите [◀] – [Adjust judgement] (Настройка порогов соответствия).**



3 **Измените пороги соответствия при помощи ползунка.**

4 **Нажмите [OK] (Подтвердить).**
Появятся принятые решения на основе измененных порогов.



Важно!

Измененные пороги соответствия не будут отражены в результатах измерения, пока не будет нажата кнопка [OK] (Подтвердить).

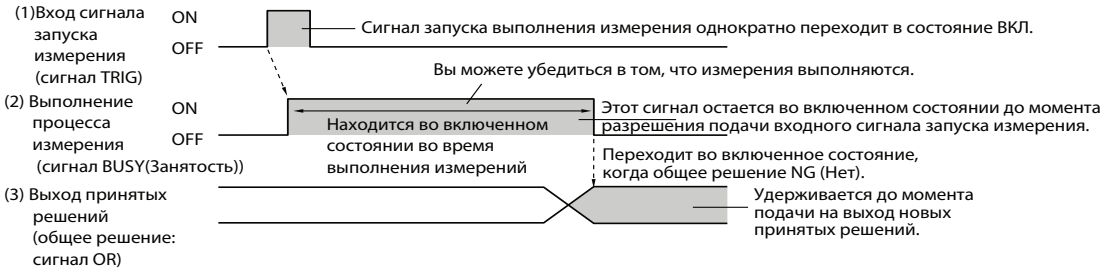
Связь с внешними устройствами

7-1 Работа с конфигурацией по умолчанию 60
7-2 Настройка запуска измерения 61
7-3 Настройка выходов 65
7-4 Контролирование датчика с внешнего устройства 68

7-1 Работа с конфигурацией по умолчанию

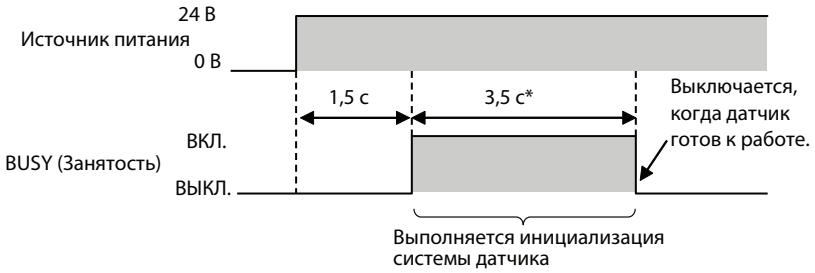
В данном подразделе описано подключение основных цепей и поток сигналов относительно внешних устройств.
Согласно настройкам по умолчанию датчик работает следующим образом.





Важно!

- Создайте лестничную диаграмму для контроля входных сигналов TRIG и IN5, чтобы они не включались, пока сигнал BUSY имеет состояние ВКЛ.
- Работа при включении источника питания датчика.
  При включении источника питания датчика состояние сигнала BUSY будет изменяться, как показано на рисунке ниже. Создайте лестничную диаграмму в ПЛК или другом внешнем устройстве для того, чтобы сигнал BUSY игнорировался во время изменения своего состояния на ВЫКЛ., ВКЛ. и снова ВЫКЛ. в течение 5 с после включения источника питания.



* Зависит от данных сценария.

Конфигурирование работы

Следующие настройки могут быть выбраны в зависимости от конфигурации системы и ее применения.

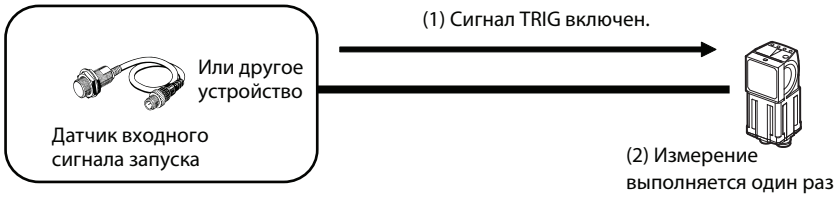
Вид изменения	Изменение	Ссылки
Изменение типа сигнала запуска измерения	Выполнение непрерывных измерений	стр. 62
Изменение способа вывода принятых решений	Получение индивидуальных принятых решений	стр. 66

7-2 Настройка запуска измерения

Запуск измерения может относиться к одному из следующих двух типов:
- Единичное измерение: одно измерение выполняется для каждого внешнего сигнала запуска.
- Непрерывное измерение: измерения выполняются непрерывно.

Выполнение одного измерения для каждого внешнего сигнала запуска

Запуск измерения подается на вход в виде сигнала TRIG от датчика обнаружения, ПЛК или другого внешнего устройства. При включении сигнала TRIG выполняется одно измерение.



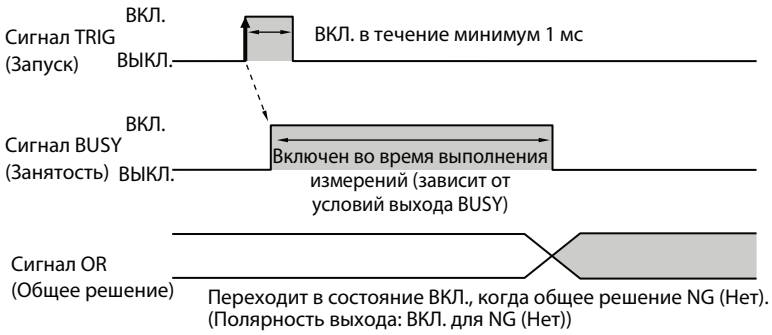
Подсоединения

Цвет	Сигнал	Описание
Розовый	TRIG	Сигнал запуска
Черный	OUT0 (OR)	Общее решение (назначение по умолчанию)
Оранжевый	OUT1 (BUSY)	Выполнение процесса (назначение по умолчанию)

Используются сигналы, приведенные слева. Смотрите следующую информацию по подключению сигналов.

Подсоединения: стр. 15

Временная диаграмма

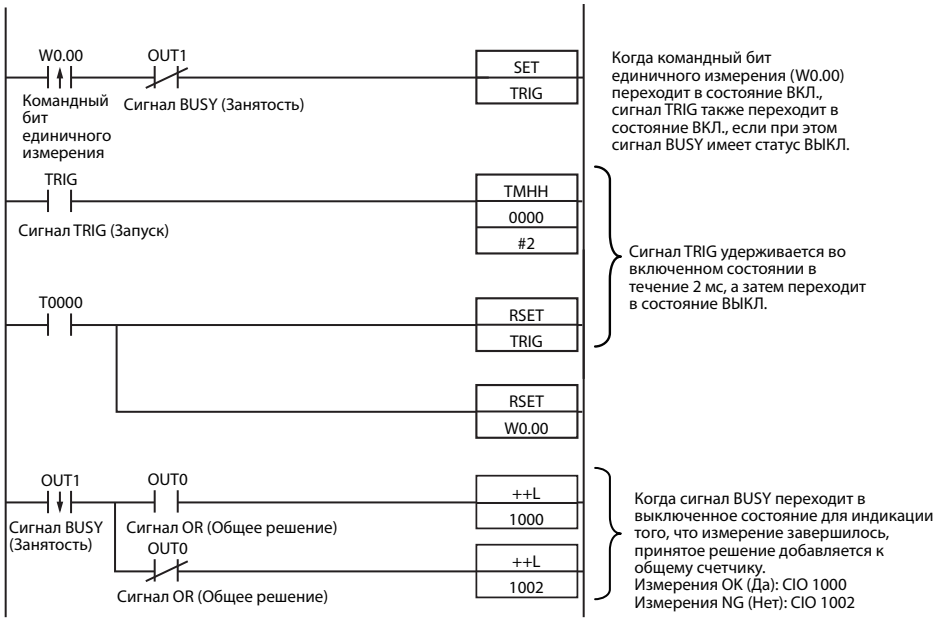


1. Переведите вход TRIG в состояние ВКЛ при условии, что сигнал BUSY выключен.
2. Начинается измерение, сигнал BUSY переходит в состояние ВКЛ. во время выполнения процесса измерения.
3. После окончания измерения его результат подается на выход с использованием сигнала OR, а сигнал BUSY переходит в состояние ВЫКЛ.*1

*1: Вы также можете установить выключение сигнала [BUSY output] (выход BUSY) после выполнения протоколирования данных, протоколирования изображения или вывода на экран результатов.

Пример лестничной диаграммы

Следующая лестничная диаграмма используется для подачи на вход сигнала TRIG для выполнения единичного измерения. Единичное измерение будет выполнено, когда W0.00 перейдет в состояние ВКЛ.



Распределение сигналов входов/выходов

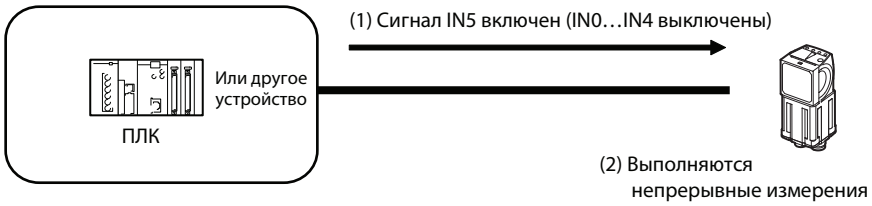
Сигнал		Адрес
Выходные сигналы	OUT0 (сигнал OR)	CIO 0.00
	OUT1 (сигнал BUSY)	CIO 0.01
Входные сигналы	TRIG	CIO 1.00

Важно!

Сигнал BUSY удерживается во включенном состоянии, пока выполняются измерения.

Выполнение непрерывных измерений

Непрерывные измерения выполняются, пока на входе имеется команда от внешнего устройства на выполнение непрерывного измерения.
Сразу после выполнения одного измерения выполняется следующее измерение.
Эта последовательность выполняется, пока на входе имеются сигналы IN0…IN5.



Примечание

Данная функция может использоваться только при условии, что в качестве режима входов установлен режим Expanded (Расширенный).

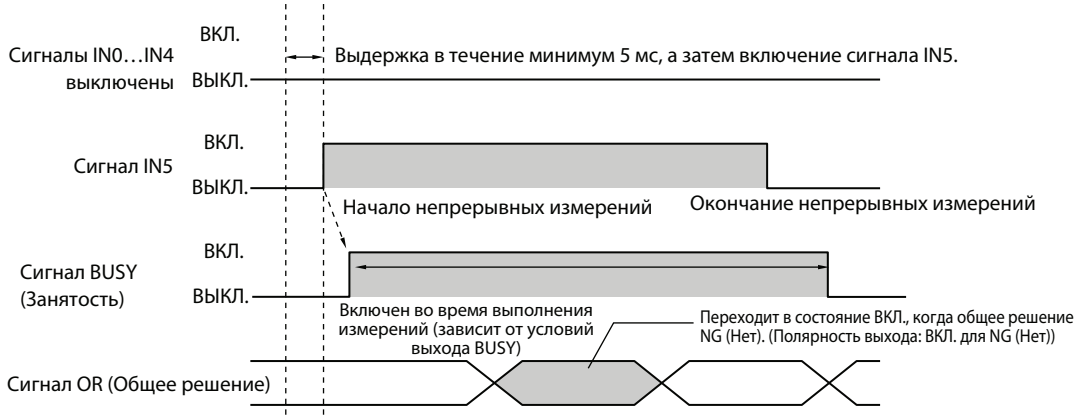
Подсоединения

Цвет	Сигнал	State	Описание
Серый	IN0	ВЫКЛ.	Командные параметры для непрерывных измерений
Зеленый	IN1	ВЫКЛ.	
Красный	IN2	ВЫКЛ.	
Белый	IN3	ВЫКЛ.	
Фиолетовый	IN4	ВЫКЛ.	
Желтый	IN5	ВКЛ.	Командный вход для непрерывных измерений
Черный	OUT0 (OR)	--	Общее решение (назначение по умолчанию)
Оранжевый	OUT1 (BUSY)	--	Выполнение процесса (назначение по умолчанию)

Используются сигналы, приведенные слева. Смотрите следующую информацию по подключению сигналов.

Подсоединения: стр. 15

Временная диаграмма



1. Переведите сигнал IN5 в состояние ВКЛ., пока сигналы IN0…IN4 выключены. Если статус удерживается при выключенном сигнале BUSY, начинаются непрерывные измерения, а сигнал BUSY переходит в состояние ВКЛ. и удерживается в нем в процессе выполнения непрерывных измерений.
2. Непрерывные измерения заканчиваются, когда сигнал IN5 переходит в состояние ВЫКЛ.

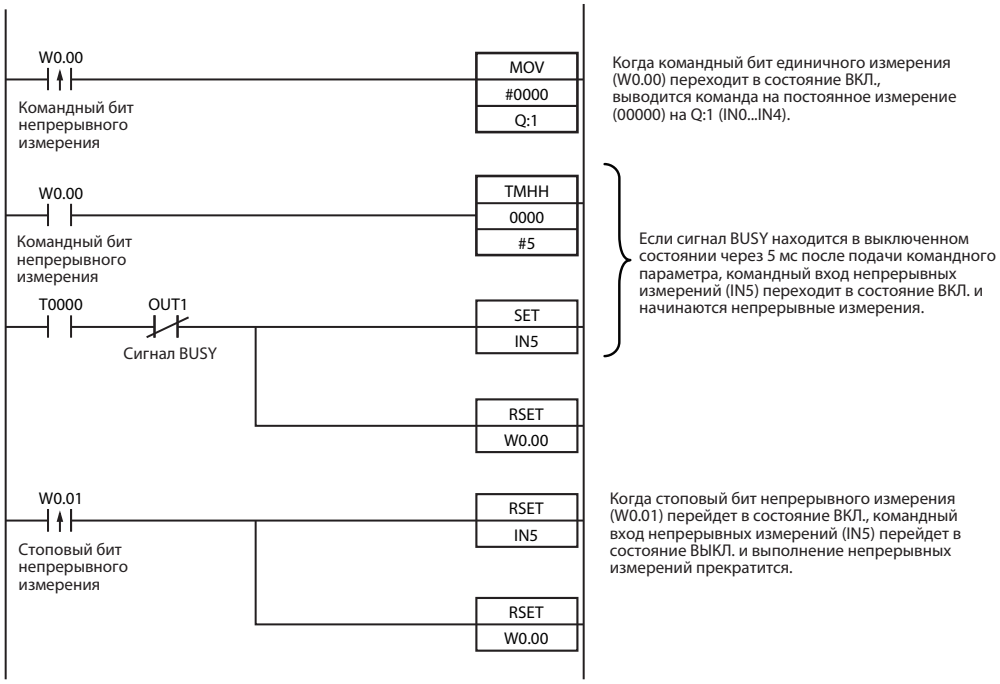
Настройки

▶ [In/Out] (Входы/выходы) – [I/O setting] (Настройки входов/выходов) – [Input] (Входы) – [Input mode] (Режим входов)

Нажмите [Expanded mode] (Режим Expanded).

Пример лестничной диаграммы

Следующая лестничная диаграмма используется для подачи на вход сигнала IN5 для выполнения непрерывных измерений. Непрерывные измерения начнутся, когда W0.00 перейдет в состояние ВКЛ., и остановятся, когда W0.01 перейдет в состояние ВКЛ.



Распределение сигналов входов/выходов

Сигнал		Адрес
Выходные сигналы	OUT1 (сигнал BUSY)	CIO 0.01
Входные сигналы	IN0	CIO 1.08
	IN1	CIO 1.09
	IN2	CIO 1.10
	IN3	CIO 1.11
	IN4	CIO 1.12
	IN5	CIO 1.15

7-3 Настройка выходов

Использование результата общего решения

Если при получении результатов по контролируемым параметрам одно индивидуальное принятое решение имеет статус NG (Нет), то выходной сигнал OR перейдет в состояние ВКЛ.



Подсоединения

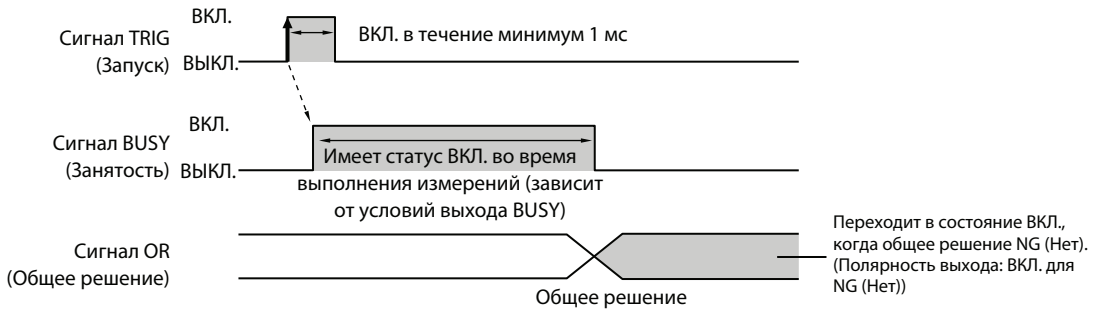
Цвет	Сигнал	Описание
Черный	OUT0 (OR)	Общее решение (назначение по умолчанию)

Используются сигналы, приведенные слева. Смотрите следующую информацию по подключению сигналов.

2-3 Подсоединения: стр. 15

Временная диаграмма

Состояние выходного сигнала OR удерживается до следующего общего решения.



Получение индивидуальных принятых решений

До трех принятых решений по индивидуальным контролируемым параметрам (сигналы индивидуальных принятых решений с OR0 по OR31) могут быть назначены выводам с OUT0 по OUT2 и переданы внешним устройствам.

Вывод	Выходные сигналы, которые могут быть назначены
OUT0	• OR (Общее решение)...(по умолчанию) • с OR0 (решение по параметру 0) по OR31 (решение по параметру 31)
OUT1	• BUSY (по умолчанию) • с OR0 (решение по параметру 0) по OR31 (решение по параметру 31)
OUT2	• ERROR (по умолчанию) • с OR0 (решение по параметру 0) по OR31 (решение по параметру 31)

Подсоединения

Пример: Выводам с OUT0 по OUT2 назначены сигналы, как показано ниже.
- OUT0: номер контроля 2 (OR2)
- OUT1: номер контроля 5 (OR5)
- OUT2: номер контроля 14 (OR14))

Цвет	Сигнал	Описание
Черный	OUT0 (OR2)	Выдает принятое решение по OR2.
Оранжевый	OUT1 (OR5)	Выдает принятое решение по OR5.
Голубой	OUT2 (OR14)	Выдает принятое решение по OR14.

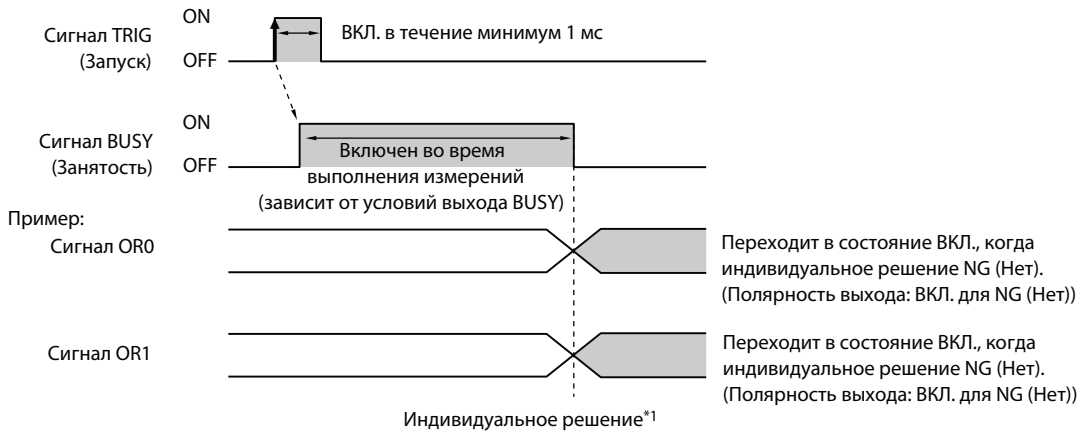
Используются сигналы, приведенные слева. Смотрите следующую информацию по подключению сигналов.

2-3 Подсоединения: стр. 15

Как описано выше, если всем выводам с OUT0 по OUT2 назначены индивидуальные выходные сигналы по принятым решениям, то сигнал BUSY и сигнал ERROR, назначенные в качестве настроек по умолчанию, больше не будут выводиться.

Временная диаграмма

Выходные сигналы с OR0 по OR31 удерживаются до момента подачи следующего выходного сигнала по принятому решению.



*1: Время обновления сигнала OR соответствует окончательному получению результатов измерения и не зависит от настроек выходного сигнала BUSY (условий выхода BUSY).

Настройки

▶ **[In/Out] (Входы/выходы) – [I/O setting] (Настройки входов/выходов) – [Output] (Выходы)**

1 **Нажмите [OUT0].**

2 **Нажмите [OR2 (Item 2 judgement)] (OR2 (Решение по параметру 2)).**
Выходной сигнал OR2 будет назначен выходу OUT0.

3 **Назначьте другие сигналы следующим образом.**
OUT1: OR5

OUT2: OR14

7-4 Контролирование датчика с внешнего устройства

Следующие функции датчика могут контролироваться при помощи командных входов от внешнего устройства без подключения сенсорной консоли Touch Finder.

Функция	Описание	Ссылки
Переключение сценария	Данная команда изменяет сценарий при изменении отработанного процесса.	стр. 68
Перерегистрация образца или эталонного цвета	Данная команда выполняет перерегистрацию эталонов для принятия решения при изменении уровней.	стр. 70
Сброс ошибки	Данная команда переводит сигнал ERROR в состояние ВЫКЛ.	стр. 73
Непрерывное измерение	Непрерывное измерение выполняется, пока на вход подается данная команда	стр. 62

Изменение сценария

В данном подразделе описано, как изменять отработанный процесс путем изменения сценария.

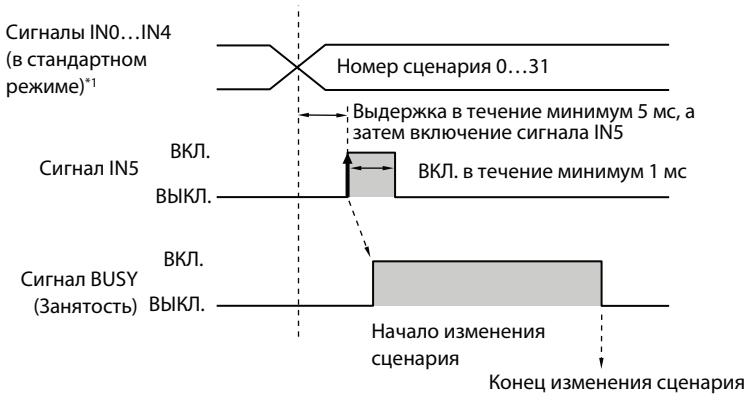
Подсоединения

Цвет	Сигнал	Состояние		Описание
		IРежим входа		
		Режим Standard (Стандартный)	Режим Expanded (Расширенный)	
Серый	IN0	Номер сценария (0…31)	Номер сценария (0…15)	Определяет номер сценария.
Зеленый	IN1			
Красный	IN2			
Белый	IN3			
Фиолетовый	IN4		ВКЛ.	
Желтый	IN5	ВКЛ.		Сигнал запуска изменения сценария
Оранжевый	OUT1 (BUSY)	--		Выполнение процесса (назначение по умолчанию)

Используются сигналы, приведенные слева. Смотрите следующую информацию по подключению сигналов.

2-3 Подсоединения: стр. 15

Временная диаграмма



*1: В режиме Expanded установите номера сценариев 0…15 с использованием сигналов IN0…IN3.

1 Установите номер сценария для сигналов IN0…IN4. (режим Standard).
2 Переведите сигнал IN5 в состояние ВКЛ., пока сигнал BUSY имеет выключенное состояние, для изменения сценария на установленный.
3 Сигнал BUSY перейдет в состояние ВКЛ. на время выполнения изменения сценария.

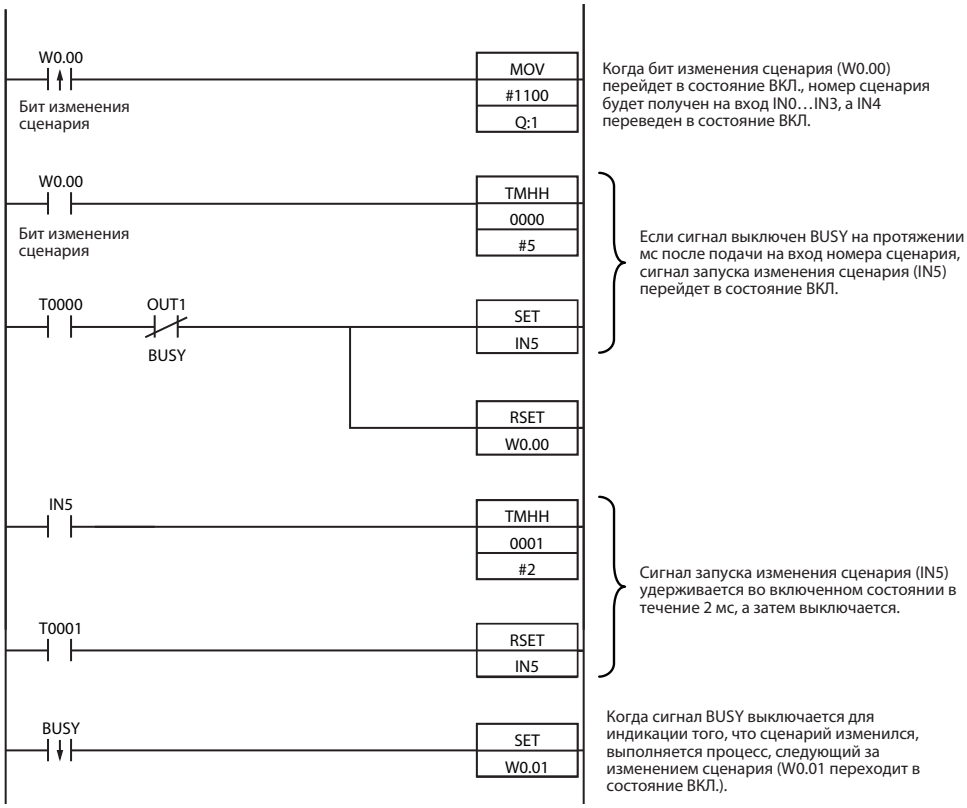
Настройки

▶ [In/Out] (Входы/выходы) – [I/O setting] (Настройки входов/выходов) – [Input] (Входы) – [Input mode] (Режим входов)

Номера сценариев, которые могут быть использованы, зависят от режима входов
[Standard mode] (Стандартный режим) (по умолчанию): сценарий 0…31
[Expanded mode] (Расширенный режим): сценарий 0…15

Пример лестничной диаграммы

Эта лестничная диаграмма используется для изменения сценария, когда режим входов установлен в режим Expanded. Текущий сценарий меняется на сценарий 1, когда W0.00 переходит в состояние ВКЛ.



Распределение сигналов входов/выходов

Сигнал		Адрес
Выходные сигналы	OUT1 (Сигнал BUSY)	CIO 0.01
Входные сигналы	IN0	CIO 1.08
	IN1	CIO 1.09
	IN2	CIO 1.10
	IN3	CIO 1.11
	IN4	CIO 1.12
	IN5	CIO 1.15

Примечание

Сигнал BUSY будет включен во время изменения сценария.

Важно!

Если длительность цикла слишком велика, ПЛК может быть не в состоянии определить момент включения сигнала BUSY. Если необходимо, переведите сигнал W0.00 в состояние ВЫКЛ. по истечению соответствующего времени.

Повторная регистрация эталона измерения

Образец и эталонный цвет могут быть перерегистрированы с использованием команд от внешнего устройства, такого как ПЛК, на основе изображения, которое было получено при изменении отработанного процесса.

Контролируемый параметр	Повторно регистрируемые данные
Search (Поиск)	Данные образца
Color data (Цветовая информация)	Эталонный цвет (оттенок, насыщенность, яркость)
Edge Position (Положение края), Edge Width (Ширина края), Area (Площадь)	Ничего

Примечание

- Применение возможно только из режима Run
- Если параметр применим для более чем одного контролируемого параметра, выполнится его повторная регистрация всех контролируемых параметров.

Настройки

▶ [In/Out] (Входы/выходы) – [I/O setting] (Настройки входов/выходов) – [Input] (Входы) – [Input mode] (Режим входов)

Нажмите [Expand mode] (Расширенный режим).

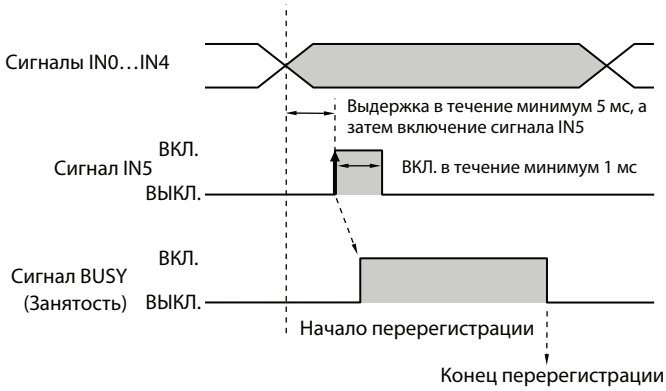
Подсоединения

Color	Сигнал	Состояние	Описание
Серый	IN0	ВЫКЛ.	Командный параметр для повторной регистрации образца
Зеленый	IN1	ВЫКЛ.	
Красный	IN2	ВЫКЛ.	
Белый	IN3	ВКЛ.	
Фиолетовый	IN4	ВЫКЛ.	
Желтый	IN5	ВКЛ.	Командный вход для повторной регистрации образца
Оранжевый	OUT1 (BUSY)	--	Выполнение процесса (назначение по умолчанию)

Используются сигналы, приведенные слева. Смотрите следующую информацию по подключению сигналов.

2-3 Подсоединения: стр. 15

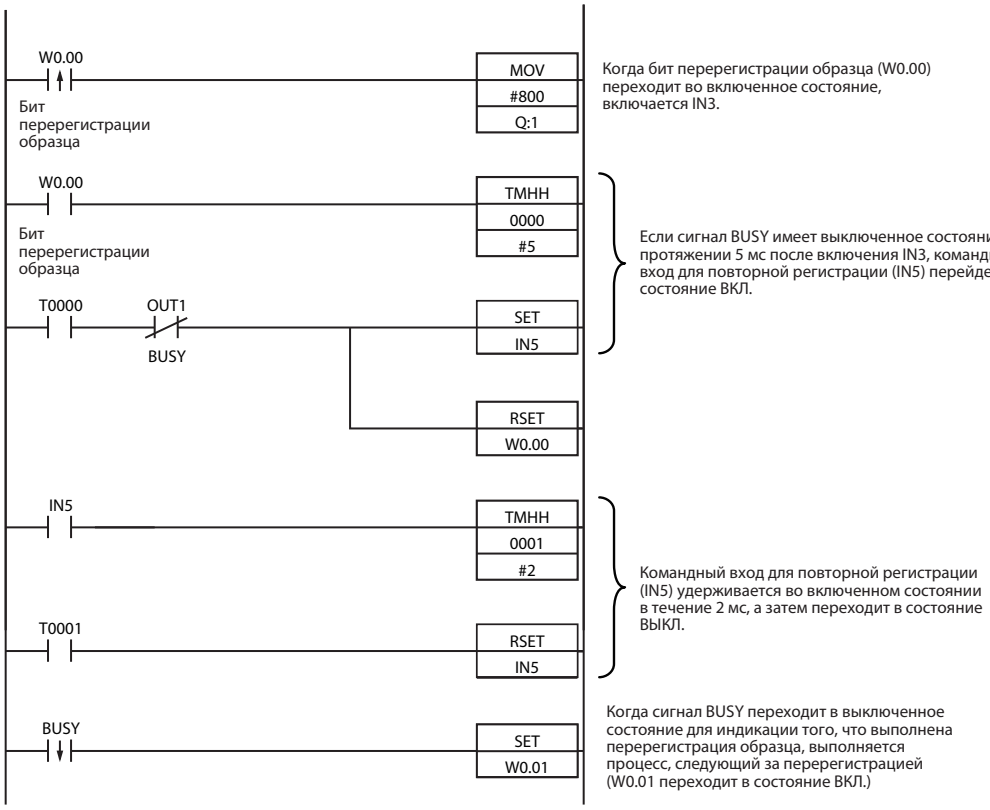
Временная диаграмма



1 Переведите сигналы IN0…IN4 во выключенное состояние и включите сигнал IN3.
2 Переведите сигнал IN5 в состояние ВКЛ, при условии, что сигнал BUSY находится в выключенном состоянии, для повторной регистрации данных образца и эталонного цвета.
3 Переведите сигнал BUSY в состояние ВКЛ. на время выполнения перерегистрации.

Пример лестничной диаграммы

Данная лестничная диаграмма используется для подачи сигнала на вход IN5 для перерегистрации образца.



Распределение сигналов входов/выходов

Сигнал		Адрес
Выходные сигналы	OUT1 (сигнал BUSY)	CIO 0.01
Входные сигналы	IN0	CIO 1.08
	IN1	CIO 1.09
	IN2	CIO 1.10
	IN3	CIO 1.11
	IN4	CIO 1.12
	IN5	CIO 1.15

Примечание

Сигнал BUSY находится во включенном состоянии, пока выполняется перерегистрация образца.

Важно!

Если длительность цикла слишком велика, ПЛК может быть не в состоянии определить момент включения сигнала BUSY. Если необходимо, переведите сигнал W0.00 в состояние ВЫКЛ. по истечению соответствующего времени.

Выключение сигнала ERROR

Сигнал ERROR включается при возникновении ошибки.
После ликвидации причины ошибки, выключите сигнал ERROR одним из приведенных способов.
Способ 1: Подайте на входе команду сброса ошибки с внешнего устройства, например, ПЛК.
Способ 2: Повторно подайте на вход сигнал запуска измерения.
(Например, включите сигнал TRIG во время одиночного измерения.)
Сигнал ERROR выключится, когда измерение выполнится должным образом.

Примечание

Эта функция может использоваться только в режиме Run.

Настройки

▶ **In/Out] (Входы/выходы) – [I/O setting] (Настройки входов/выходов) – [Input] (Входы) – [Input mode] (Режим входов)**

Нажмите [Expand mode] (Расширенный режим).

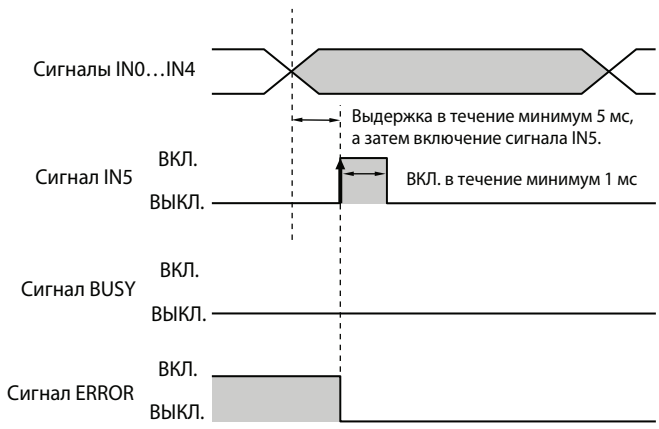
Подсоединения

Цвет	Сигнал	Состояние	Описание
Серый	IN0	ВЫКЛ.	Командный параметр для сброса ошибок
Зеленый	IN1	ВЫКЛ.	
Красный	IN2	ВКЛ.	
Белый	IN3	ВЫКЛ.	
Фиолетовый	IN4	ВЫКЛ.	
Желтый	IN5	ВКЛ.	Командный вход для сброса ошибок
Оранжевый	OUT1 (BUSY)	--	Выполнение процесса (назначение по умолчанию)
Голубой	OUT2 (ERROR)	--	Сигнал ERROR (по умолчанию)

Используются сигналы, приведенные слева. Смотрите следующую информацию по подключению сигналов.

2-3 Подсоединения: стр. 15

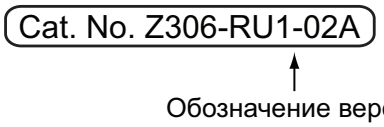
Временная диаграмма



1 Выключите сигналы IN0…IN1 и IN3…IN4 и включите сигнал IN2.
2 Включите сигнал IN5 при условии, что сигнал BUSY находится в выключенном состоянии, для сброса ошибки

Перечень редакций

Номер версии (редакции) руководства указывается в конце номера по каталогу, расположенного внизу на передней и задней страницах обложки руководства.



Обозначение версии	Дата	Суть изменений
01	Август 2010	Первоначальная версия.
02	Сентябрь 2010	Добавления согласно обновлению версии (версия 1.10).
02A	Октябрь 2010	Незначительные корректировки (стр.10, 65).

№каталога Z306-RU1-02 FQ Vision Sensor

Руководство пользователя OMRON

OMRON Corporation **Industrial Automation Company**

Япония, Токио

Контактная информация: www.ia.omron.com

Regional Headquarters

OMRON EUROPE B.V.
Sensor Business Unit
Carl-Benz-Str. 4, D-71154 Nufringen, Germany
Tel: (49) 7032-811-0/ Fax: (49) 7032-811-199

OMRON ELECTRONICS LLC
One Commerce Drive Schaumburg,
IL 60173-5302 U.S.A.
Tel: (1) 847-843-7900/ Fax: (1) 847-843-7787

OMRON ASIA PACIFIC PTE. LTD.
No. 438A Alexandra Road # 05-05/08 (Lobby 2),
Alexandra Technopark,
Singapore 119967
Tel: (65) 6835-3011/ Fax: (65) 6835-2711

OMRON (CHINA) CO., LTD.
Room 2211, Bank of China Tower,
200 Yin Cheng Zhong Road,
PuDong New Area, Shanghai, 200120, China
Tel: (86) 21-5037-2222/ Fax: (86) 21-5037-2200

Официальный дистрибьютор

© OMRON Corporation 2010 Все права защищены.
С целью усовершенствования продукции технические характеристики могут изменятся без уведомления.

Напечатано в Японии

№каталога Z306-RU1-02A 1010