

## Аксессуары Basler для построения стабильных USB 3.0-систем

Система машинного зрения включает в себя различные компоненты, в том числе камеру, объектив и источник света. Для построения стабильной системы необходимо внимательно относиться к выбору дополнительных компонентов, таких как кабель, чипсет и хост-адаптер. В этом маркетинговом документе содержатся подробные рекомендации Basler по выбору аксессуаров для построения стабильных систем на базе камер USB 3.0. Кроме того, мы предлагаем инструкцию из 10 шагов с описанием факторов, которые следует учитывать при выборе дополнительных компонентов.

### Содержание

1. Аксессуары Basler .....	1
2. Компоненты .....	1
3. Кабели .....	2
4. Хост-адаптер .....	2
5. Чипсет, системная плата и системы .....	3
6. Концентраторы .....	3
7. Инструкция из 10 пунктов: важные замечания.....	3
8. Резюме.....	3

### 1. Аксессуары Basler

Департамент контроля качества продукции Basler отвечает за проверку совместимости аксессуаров с нашими камерами. Компоненты, включая кабели, хост-адаптеры, чипсеты и системные платы, подвергаются самым разнообразным контрольным и диагностическим испытаниям. Только таким образом мы можем быть уверены, что аксессуары, сертифицированные Basler как совместимые, действительно обеспечивают оптимальную производительность при работе с нашими камерами.

Basler предлагает множество аксессуаров, в том числе кабели данных USB 3.0 различной длины и с различными разъемами, включая винтовой разъем для камер Basler ace. В нашем каталоге также представлены кабели и удлинители, подходящие для кабельных цепей (гибридные кабели на основе медного кабеля со стекловолоконным армированием). Кроме того, в ассортименте присутствуют платы хост-адаптеров на два и четыре порта, а также концентраторы.

Все аксессуары Basler подвергаются тщательным испытаниям на предмет обеспечения оптимальной производительности при работе с камерами Basler. В испытаниях используются модели камер Basler, предъявляющие самые высокие требования к дополнительным компонентам. Для нас важно, чтобы передача изображений с камеры в системе клиента выполнялась точно и надежно.

Мы проводим полный набор испытаний в нашей тестовой лаборатории, включая избирательные тесты, функциональные испытания и испытания на прочность, в экстремальных условиях на протяжении нескольких дней. В результате мы получаем ценную информацию о практических аспектах совместной работы камер и аксессуаров Basler в реальных рабочих условиях. Одним из основных критериев является сохранение целостности данных во время передачи. Мы также используем самое современное измерительное оборудование для оценки кривых производительности, в том числе демпфирующих и отражающих свойств.

В нашей собственной лаборатории испытаний на электромагнитную совместимость осуществляются испытания устойчивости аксессуаров Basler к электромагнитным помехам. К таким испытаниям относятся анализ потенциальных факторов влияния для системы обработки изображений в рабочих условиях с наличием электромагнитных помех.

Кроме того, аксессуары изучаются под микроскопом и с использованием рентгеновских технологий. В ассортименте Basler представлены только компоненты, успешно прошедшие все этапы испытаний.

Далее мы рассмотрим факторы, которые необходимо учитывать при выборе отдельных компонентов.

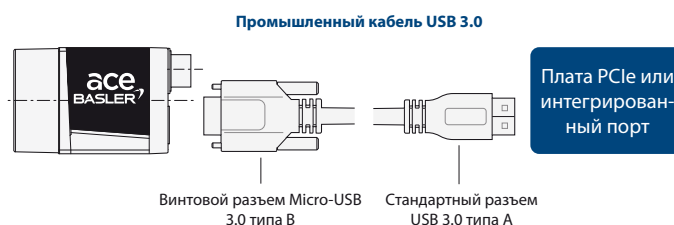


Рис. 1. Типичная система с камерой USB 3.0

### 2. Компоненты

Одним из наиболее важных аспектов, о которых следует помнить при построении системы обработки изображений с интерфейсом USB 3.0, является взаимодействие между отдельными компонентами. Это во многом решающий фактор с точки зрения общей стабильности системы (см. рис. 1). В Basler все

дополнительные компоненты проходят испытания в паре с каждой соответствующей моделью камеры. Компоненты поступают в продажу только при условии успешного прохождения всех этапов испытаний. В том случае, если в сочетании с конкретным компонентом камера демонстрирует ограниченную производительность, этот факт документируется, и данный компонент не предлагается как сопутствующий вместе с этой камерой либо, в противном случае, четко указывается существующее ограничение. В качестве примера можно привести камеру, чья пропускная способность для передачи данных выше предельной пропускной способности конкретного компонента. Таким образом, клиенты Basler могут полностью положиться на сертифицированные аксессуары Basler, которые обеспечивают максимальную стабильность и надежность системы в целом.

### 3. Кабели

Стандарт USB3 Vision стал первым стандартом в сфере обработки изображений, в котором были непосредственно описаны требования к кабельным соединениям и основные характеристики кабелей. В рамках этого стандарта соотношение между высокочастотными характеристиками и толщиной медной жилы определяет максимально возможную длину кабеля. Это, в свою очередь, способствует предотвращению так называемого падения напряжения USB 3.0. Basler проводит испытания и сертификацию всех кабелей, предлагаемых в каталоге аксессуаров под собственной маркой, начиная с пассивных кабелей длиной 8 м и заканчивая 20-метровыми гибридными кабелями с винтовыми разъемами.



Рис. 2. Символ, указывающий на использование технологии USB 3.0

Особые требования к соединительным кабелям зависят от конкретной системы. На стороне камеры используется винтовой разъем Micro-USB 3.0 типа B, тогда как на стороне подключения к концентратору или ПК предусмотрен стандартный разъем USB 3.0 типа A. Стандартный разъем USB 3.0



Рис. 3. Удлинительный кабель USB 3.0. Также требуется пассивный кабель. На стороне основного устройства необходим второй USB-порт для подачи питания.

типа A и гнездо для него напоминают таковые с технологией USB 2.0. По этой причине факт использования технологии USB 3.0 обычно отмечается соответствующим символом (см. рис. 2) или синей меткой на разъеме или гнезде (см. рис. 3).

Что касается длины кабеля, важно, чтобы кабель прошел испытания на соответствие вместе с камерой. Длина пассивных кабелей не может превышать 8 м. Активные и гибридные кабели могут быть длиной до 20 м (см. рис. 3), но их стоимость значительно выше. Рекомендуется рассмотреть возможность выбора камер GigE как более доступной по цене и разумной альтернативы для таких систем обработки изображений.

### 4. Хост-адаптер

Пропускная способность USB 3.0 зависит от того, какой чипсет USB 3.0 и системная плата используются. Всегда существует возможность подключения камеры к системной плате посредством интегрированного порта USB 3.0 (такого как в процессорах Intel начиная с Ivy Bridge и далее). Если интегрированный порт USB 3.0 отсутствует, то можно установить платы PCI Express.

Для получения всех преимуществ полной пропускной способности интерфейса Basler рекомендует выбирать системные платы по меньшей мере с поддержкой PCIe 2.0/2.1 (таким образом обеспечивается максимальная скорость до 500 МБ/с на одну линию). В том случае, если в системной плате реализована поддержка только соединений PCIe 1.0/1.1, скорость передачи данных снижается до макс. 250 МБ/с на линию. В этой ситуации Basler рекомендует выбирать платы PCI Express с несколькими линиями (например, PCIe x4).



Рис. 4. Плата USB 3.0 на PCI-Express с четырьмя независимыми портами USB 3.0 для передачи данных. Fresco FL1100, 4 хост-контроллера, x4, 4 порта

Питание на подключенные устройства, такие как адаптер USB 3.0, обычно подается через слот PCIe. В целом предлагается ориентироваться на рекомендации в нашем [руководстве по применению](#). Все указанные в руководстве компоненты успешно прошли испытания на любые возможные проблемы совместимости. Камеры Basler были испытаны на подтверждение совместимости со следующими хост-адаптерами:

- Хост-контроллер Fresco Logic FL1100
- Чипсеты хост-контроллеров Renesas USB 3.0
- Чипсеты Intel Ivy Bridge / Haswell

## 5. Чипсет, системная плата и системы

В системных платах с чипсетами из серий Intel 7 (Ivy Bridge), Intel 8 (Haswell), Intel 9 (Broadwell) или Intel 100 (Skylake) реализована автоматическая поддержка USB 3.0 за счет встроенного в чипсет хост-контроллера USB 3.0. Для построения стабильной системы USB 3.0, Basler рекомендует выбрать один из вышеуказанных чипсетов.

## 6. Концентраторы

Концентраторы используются для подключения к хост-контроллеру ПК сразу нескольких камер USB 3.0 (см. рис. 5). Поскольку пропускная способность концентратора в подобной конфигурации ограничивается пропускной способностью «высшего» порта USB 3.0, необходимо помнить, что пропускная способность отдельных камер должна соответствовать таковой «нижестоящих» портов концентратора.



Рис. 5. Концентратор USB 3.0 с четырьмя портами

## 7. Инструкция из 10 пунктов: важные замечания

Для обеспечения стабильности системы машинного зрения важно соблюдать следующие десять пунктов:

1. Используйте только аксессуары, успешно прошедшие испытания. Выбор аксессуаров низкого качества, в частности, из обычного потребительского сегмента, может привести к проблемам в системе машинного зрения в целом. Список прошедших испытания аксессуаров, рекомендованных Basler для систем USB 3.0, приведен на веб-сайте Basler [по этой ссылке](#).
2. Ориентируйтесь на рекомендации в [нашем руководстве по применению](#). В данном руководстве указаны различные хост-контроллеры (в виде отдельных плат и интегрированные), в том числе их пропускная способность, кабели и концентраторы, а также возможные ограничения.
3. Всегда используйте последние версии драйверов для соответствующих хост-контроллеров, при условии их успешных испытаний производителем камеры.
4. Отдавайте предпочтение более коротким кабелям. Внимательно подойдите к вопросу о фактически требуемой длине кабеля – принцип «про запас» здесь неуместен.
5. Старайтесь не перекручивать и не перегибать кабель, поскольку это может снизить эффективность передачи данных. Соблюдайте минимальный радиус изгиба, даже если кабель прокладывается стационарно. В случае необходимости изгиба или перекручивания кабеля согласно проекту системы выбирайте кабели специально для робототехники или предназначенные для работы в кабельных цепях.
6. Также следует учитывать пропускную способность всех подключенных камер. Их совокупная пропускная способность не может превышать максимальную пропускную способность подключенных компонентов.
  - I. Используйте инструментальные средства управления пропускной способностью (например, Bandwidth Manager в комплекте [ПО pylon для камер](#)).
  - II. С помощью такого средства установите для камеры только фактически необходимую пропускную способность.
7. Контролируйте нагрузку на ЦП компьютера.
8. Используйте концентратор только в том случае, если это действительно необходимо.
9. Выбирайте порт, который обеспечивает наиболее стабильное подключение – это могут быть различные порты на ПК или концентраторе.
10. Учитывайте требования к электромагнитной совместимости (EMC) – в случае их нарушения неминуемы сбои.

## 8. Резюме

Система на базе камер с интерфейсом USB 3.0 гарантирует стабильность и оптимальную производительность только в том случае, если все компоненты совместимы между собой.



## Автор

### **Теда Эбелинг (Theda Ebeling)**

менеджер по продукции

Теда Эбелинг (Theda Ebeling) занимает должность менеджера по продукции в подразделении оригинального оборудования Basler, в том числе объективов Basler.

Получив образование промышленного инженера, Теда пришла в команду Basler в 2012 г. и с тех пор работает в подразделении оригинального оборудования Basler. В предлагаемый ассортимент оригинального оборудования входят объективы Basler, объективы других производителей, а также кабели, платы, концентраторы, коммутаторы и аксессуары для IP-камер Basler.

## Basler AG

Компания Basler является ведущим производителем высококачественных цифровых камер для различных областей, включая автоматизацию производства, медицину, контроль дорожного движения и розничную торговлю. При разработке продукции Basler руководствуется потребностями в отрасли. Камеры Basler отличаются простотой интеграции, компактными размерами, отличным качеством изображения и непревзойденным соотношением цены и производительности. Опыт Basler в области обработки изображений составляет более 25 лет. Штат компании насчитывает более 500 сотрудников, занятых в главном офисе в Аренсбурге (Германия) и торговых филиалах, расположенных в Европе, Азии и США.

## Contact

Теда Эбелинг (Theda Ebeling) – менеджер по продукции

Тел. +49 4102 463 318

Факс +49 4102 463 46318

Эл. почта: [theda.ebeling@baslerweb.com](mailto:theda.ebeling@baslerweb.com)

Basler AG

An der Strusbek 60-62

22926 Ahrensburg

Германия

### Basler AG

*Головной офис в Германии*

Тел. +49 4102 463 500

Факс +49 4102 463 599

[sales.europe@baslerweb.com](mailto:sales.europe@baslerweb.com)

[www.baslerweb.com](http://www.baslerweb.com)

### Basler, Inc.

*США*

Тел. +1 610 280 0171

Факс +1 610 280 7608

[sales.usa@baslerweb.com](mailto:sales.usa@baslerweb.com)

### Basler Asia Pte Ltd.

*Сингапур*

Тел. +65 6367 1355

Факс +65 6367 1255

[sales.asia@baslerweb.com](mailto:sales.asia@baslerweb.com)