

Технология P-Iris

Точное управление диафрагмой для оптимального качества изображения

Ноябрь 2021

Содержание

1	Краткая информация	3
2	Введение	4
3	Роль диафрагмы	4
4	Варианты управления диафрагмой	6
5	Как работает технология P-Iris	6

1 Краткая информация

Технология P-Iris обеспечивает оптимальную работу сетевой камеры при любом освещении. Она позволяет получать четкое видео высокого разрешения с достаточной глубиной резкости, автоматически сводя к минимуму дифракцию и аберрации изображения.

Диафрагма объектива регулирует размер его отверстия, также называемого апертурой, тем самым контролируя количество проходящего света для получения правильной экспозиции. Кроме того, величина апертуры также влияет на глубину резкости и четкость изображения.

В ситуациях с постоянно меняющимся освещением (при наружном видеонаблюдении) рекомендуется использовать объектив с автоматически настраиваемой диафрагмой. Как правило, это DC-диафрагма. Однако эта диафрагма реагирует только на уровень освещения и не принимает во внимание влияние отверстия диафрагмы на другие параметры качества изображения (например, на глубину резкости). Для решения этой проблемы и была разработана технология P-Iris.

Система P-Iris состоит из объектива P-Iris и специального программного обеспечения, установленного в камере. ПО управляет электроприводом объектива P-Iris, который автоматически и точно настраивает диафрагму. Главная задача технологии P-Iris заключается в том, чтобы улучшить качество изображения за счет настройки оптимального раскрытия диафрагмы, позволяющей использовать центральную и наиболее эффективную часть объектива большую часть времени. Такое положение диафрагмы, выраженное в виде f -числа, обеспечивает оптимальную работу объектива, когда уменьшается количество оптических ошибок, и как результат, получаются более контрастные и четкие изображения с оптимальным разрешением и глубиной резкости.

Камера должна быть совместима с объективом P-Iris.

2 Введение

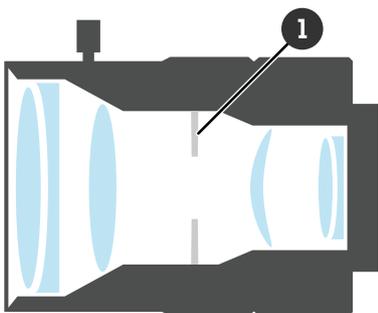
Современные системы сетевого охранного видеонаблюдения позволяют получать видео с поразительным разрешением. Благодаря HDTV-, 4K- или мегапиксельным матрицам камеры выдают изображение с исключительной детализацией, что помогает идентифицировать людей и транспортные средства. Однако качество изображения зависит не только от разрешения матрицы, но и от множества компонентов и факторов, особенно когда ведется наружное видеонаблюдение и камере приходится иметь дело со значительными изменениями условий освещения. Одним из важных факторов для резкости изображения является качество объектива и его способность управлять диафрагмой.

Чтобы решить часть проблем, связанных с меняющимися условиями освещения, компании Axis и Kowa разработали объектив с новым типом управления диафрагмой. Эта диафрагма получила название P-Iris, что означает *precise iris* — «точная диафрагма». Данная технология основана на открытом стандарте и работает с любой совместимой камерой. Объектив с технологией P-Iris повышает резкость изображения и позволяет вести качественное видеонаблюдение при использовании стационарных сетевых камер.

В этом документе представлены общие сведения о диафрагме объектива и о том, как ее настройки могут влиять на качество изображения. Здесь также объясняется, как работает управление диафрагмой, и подробно описывается, как технология P-Iris регулирует диафрагму, оптимизируя контрастность, четкость, разрешение и глубину резкости изображения.

3 Роль диафрагмы

Диафрагма объектива по сути работает так же, как радужная оболочка человеческого глаза: она контролирует количество проходящего света для получения правильной экспозиции. Отверстие диафрагмы называется апертурой. Величина апертуры также влияет на глубину резкости и четкость изображения.



1 *Диафрагма контролирует количество света, которое проходит через объектив.*

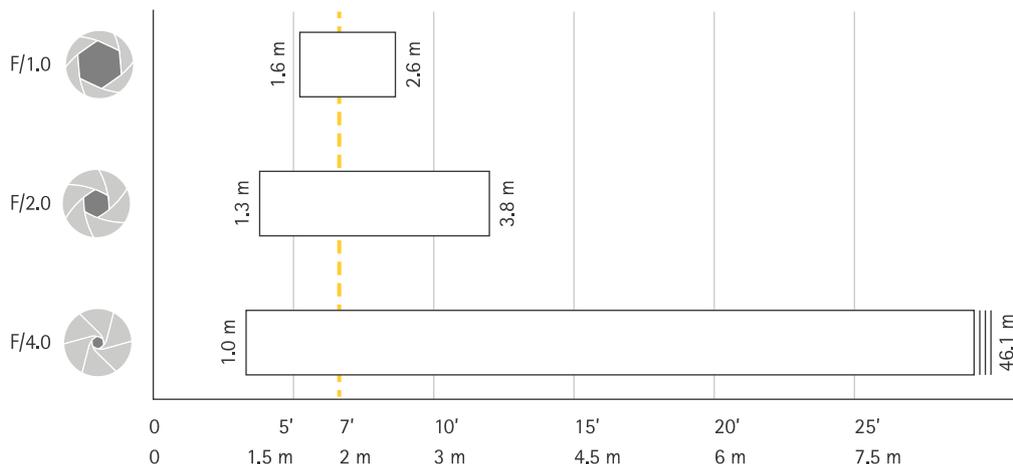
Объектив может точно фокусироваться только в одной точке, которая называется точкой фокусировки. Однако перед точкой фокусировки и за ней есть диапазон, в котором объекты будут по-прежнему выглядеть резкими. Этот диапазон называется глубиной резкости или диапазоном фокусировки. Глубина резкости — важный параметр в охранном видеонаблюдении, поскольку чем больше глубина резкости, тем большая часть кадра будет четкой.

При большей глубине резкости объекты выглядят резкими на большем расстоянии от точки фокуса.

1 *Глубина резкости*

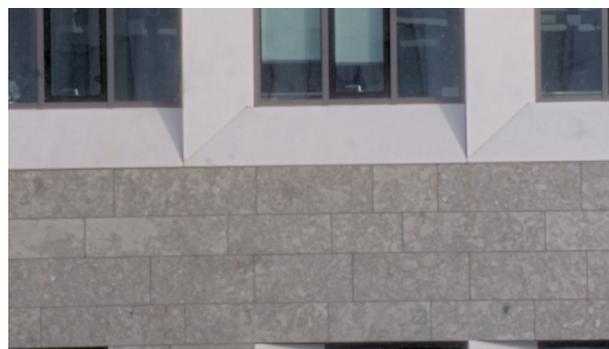
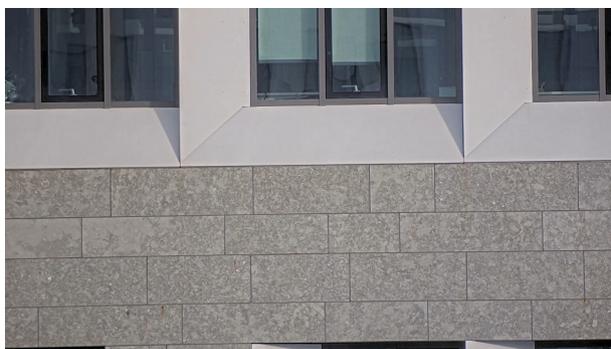
2 Фокусное расстояние — расстояние от камеры до точки фокуса.

Глубина резкости обратно пропорциональна величине отверстия диафрагмы: при большей апертуре глубина резкости уменьшается, а при меньшей — увеличивается. Таким образом, чтобы получить максимальную глубину резкости, следует использовать маленькую диафрагму (которая соответствует большому f -числу).



Примеры глубины резкости для разных величин диафрагмы с фокусным расстоянием 2 м. Чем меньше отверстие диафрагмы (то есть, чем больше f -число), тем на большем расстоянии объекты будут находиться в фокусе.

Однако для четкости изображения требуется не только достаточная глубина резкости — необходимо также свести к минимуму оптические ошибки и aberrации объектива. Все объективы создают aberrации изображения в той или иной форме, когда используется вся поверхность линзы объектива. Использование слишком маленького отверстия диафрагмы может привести к размытому изображению, вызванному дифракцией. Это создает серьезную проблему при наружном видеонаблюдении, когда яркий свет заставляет камеру максимально сузить отверстие диафрагмы и, проходя через него, испытывает искажения, называемые дифракцией.



Диафрагма со слишком маленьким отверстием вызывает дифракцию, как видно на изображении справа.

Чем меньше размер пикселей матрицы камеры, тем более серьезные проблемы создает дифракция. С меньшими пикселями отклоненный (дифрагированный) свет достигает большего их количества.

Эта проблема особенно актуальна для камер, оснащенных объективом с автоматической DC-диафрагмой в сочетании с мегапиксельными матрицами с их маленькими пикселями.

4 Варианты управления диафрагмой

Диаметр отверстия диафрагмы объектива может быть постоянным либо регулируемым вручную или автоматически. Существует три варианта объективов с автоматической диафрагмой:

- DC-диафрагма
- Видеодиафрагма
- P-Iris

В объективах с ручной диафрагмой раскрытие диафрагмы требуется регулировать вручную. Объективы с диафрагмой, отверстие которой имеет постоянный диаметр или регулируется вручную, пригодны к применению в помещениях, где постоянный уровень освещения не требует систематической регулировки.

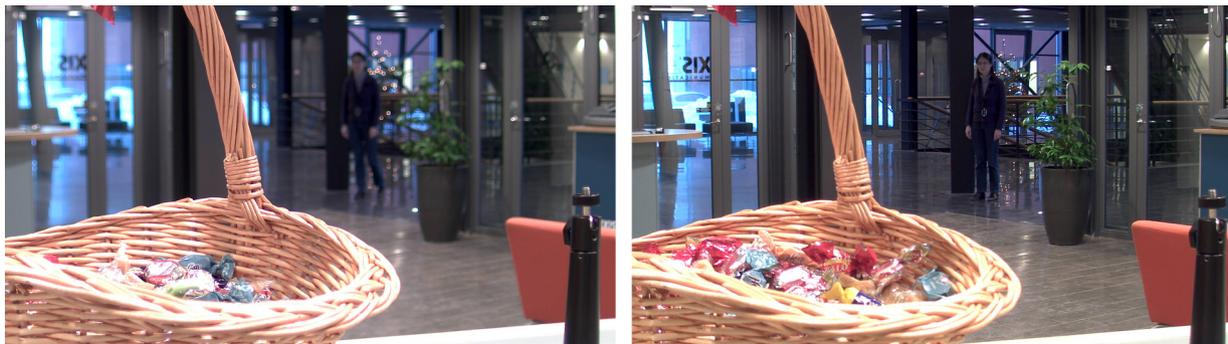
Когда освещение постоянно меняется, например на улице, лучше всего использовать объектив с автоматически настраиваемой диафрагмой. В объективах с DC-диафрагмой и видеодиафрагмой используется аналоговый сигнал, который преобразуется в сигнал управления. В случае объектива с DC-диафрагмой это преобразование происходит в камере, а у объективов с видеодиафрагмой — в самом объективе. Оба этих вида объективов реагируют только на уровень освещения в кадре. При этом не учитывается влияние отверстия диафрагмы на другие параметры (например, на глубину резкости), от которых зависит качество изображения. Камера с объективом этих типов воспринимает только сам факт расширения или сужения отверстия диафрагмы в ответ на изменение уровня освещения, а положение диафрагмы остается без внимания. Для решения этой проблемы и была разработана технология P-Iris.

А самая новая разработка — объектив i-CS — сочетает в себе оптимизированное управление диафрагмой, аналогичное таковому у объектива P-Iris, с функцией автофокусировки и удаленного масштабирования.

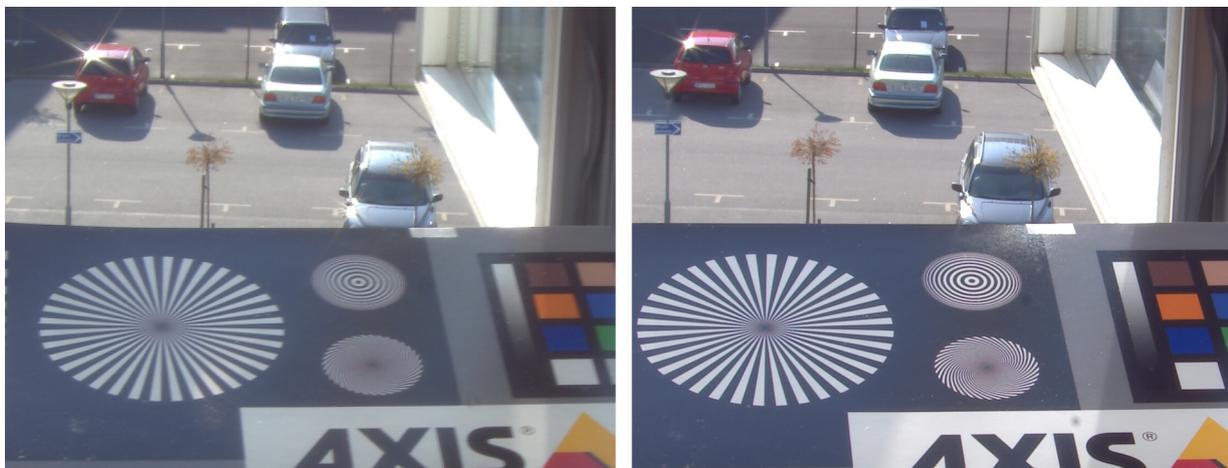
5 Как работает технология P-Iris

Система P-Iris состоит из объектива P-Iris и специального программного обеспечения, установленного в камере. ПО управляет электроприводом объектива P-Iris, который автоматически и точно настраивает диафрагму. В отличие от объективов с DC-диафрагмой, основная задача технологии P-Iris состоит не в том, чтобы постоянно регулировать поток света, который проходит через объектив, а в том, чтобы улучшить качество изображения за счет настройки оптимального раскрытия диафрагмы, позволяющей использовать центральную и наиболее эффективную часть объектива большую часть времени. Такое положение диафрагмы, выраженное в виде f-числа, обеспечивает оптимальную работу объектива, когда уменьшается количество оптических ошибок, и

как результат, получаются более контрастные и четкие изображения с оптимальным разрешением и глубиной резкости. В сетевых камерах с технологией P-Iris данная настройка задается по умолчанию.



Снимок слева сделан камерой с объективом с DC-диафрагмой. Снимок справа сделан камерой с объективом P-Iris: глубина резкости выше, чем на снимке слева.



Снимок слева сделан камерой с объективом с DC-диафрагмой. Снимок справа сделан камерой с объективом P-Iris: контраст выше, чем на снимке слева.

В сочетании с технологией P-Iris в камере используются электронные средства — коэффициент усиления и регулировка времени экспозиции — для компенсации небольших изменений в уровне освещенности и дальнейшего улучшения качества изображения. Это позволяет поддерживать оптимальное положение диафрагмы как можно дольше. В ситуациях, когда оптимальное положение диафрагмы и возможности камеры в плане электронной обработки не могут адекватно скорректировать экспозицию, камера с технологией P-Iris автоматически выбирает нужное значение диафрагмы. Так, в темноте диафрагма полностью открывается, а при ярком освещении технология P-Iris ограничивает закрытие отверстия диафрагмы, чтобы избежать размытия изображения (дифракции). Таким образом, P-Iris автоматически выбирает наилучшее значение диафрагмы для получения оптимального качества изображения при любых условиях освещения.

Важно иметь в виду, что камера должна быть совместима с объективом P-Iris.

О компании Axis Communications

Компания Axis вносит весомый вклад в формирование более разумного и безопасного мира, разрабатывая решения, которые повышают безопасность и эффективность бизнеса. Занимая в отрасли технологий сетевого видео ведущие позиции, компания Axis предоставляет решения для видеонаблюдения, контроля доступа, сетевых домофонов и звукового сопровождения. Эффективность наших решений повышается благодаря приложениям интеллектуальной аналитики и высококачественному обучению.

Около 4000 специалистов компании Axis трудятся более чем в 50 странах мира, вместе с нашими партнерами по технологиям и по системной интеграции разрабатывая и внедряя решения задач, стоящих перед клиентами по всему миру. Компания Axis была основана в 1984 году. Штаб-квартира компании находится в городе Лунд, Швеция