

# Entendendo a P-Iris

Controle preciso da íris para uma qualidade de imagem otimizada

Novembro 2021

# Sumário

1	Resumo	3
2	Introdução	4
3	A função da íris	4
4	Opções de controle da íris	6
5	Como a P-Iris funciona	6

# 1 Resumo

A P-Iris é uma solução que permite que uma câmera em rede tenha um desempenho ideal em todas as condições de luminosidade. Ela permite a entrega de um vídeo nítido e de alta resolução com profundidade de campo suficiente, enquanto mantém automaticamente a difração e a aberração da imagem em um nível mínimo.

A íris de uma lente regula o tamanho de sua abertura. Isso controla a quantidade de luz que passa por ela, para que uma imagem possa ser exposta corretamente. Mas o tamanho da abertura também afeta a profundidade de campo e a nitidez da imagem.

Em situações com níveis de luminosidade variados, normalmente em ambiente externo, recomenda-se uma íris ajustável automaticamente. Geralmente é uma lente DC-iris. Mas uma lente DC-iris responde apenas a níveis de luz e não leva em consideração o impacto da abertura da íris em outras qualidades de imagem, tais como profundidade de campo. Essa é uma desvantagem que a P-Iris foi projetada para superar.

O sistema da P-Iris compreende uma lente P-Iris e software especializado na câmera. O software controla um motor na lente P-Iris, permitindo o controle automático e preciso da íris. O objetivo principal da P-Iris é melhorar a qualidade da imagem, permitindo que a posição ideal da íris seja definida de forma que a parte central e de melhor desempenho da lente seja usada na maior parte do tempo. Esta posição, expressada como um número  $f$  específico, é onde a lente tem um desempenho ideal, onde muitos erros óticos são reduzidos e onde a qualidade da imagem (com relação ao contraste, à resolução e à profundidade do campo) é a melhor.

As lentes P-Iris podem ser usadas com câmeras que têm suporte para elas.

## 2 Introdução

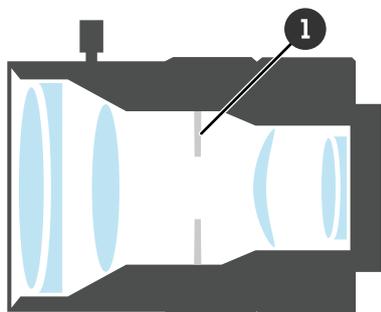
O videomonitoramento em rede de hoje produz imagens com resolução surpreendente. Com sensores de imagem megapixel, HDTV ou 4K, as câmeras fornecem gravação com detalhes extremos que ajuda a identificar pessoas e veículos. Mas a qualidade de imagem depende não somente da resolução do sensor da câmera. Na verdade, muitos componentes e fatores estão envolvidos na produção de imagens nítidas, especialmente em ambientes externos, onde as câmeras precisam lidar com condições de iluminação extremamente variadas. A qualidade da lente e sua capacidade de controle da íris, por exemplo, é um outro fator de alta significância na obtenção de uma boa qualidade de imagem.

Para superar alguns dos desafios impostos pela variação das condições de iluminação, uma lente com um novo tipo de controle da íris foi desenvolvida em conjunto pela Axis e pelo fabricante de lentes Kowa. A íris deste tipo de lente é chamada de P-Iris, que significa *íris precisa*. É baseada em um padrão aberto e trabalha com qualquer câmera que tenha suporte para ela. Uma lente P-Iris melhora a nitidez da imagem e aumenta a usabilidade em videomonitoramento com câmeras em rede fixas.

Este white paper fornece informações sobre a íris da lente de uma câmera e quais efeitos suas configurações podem ter na qualidade da imagem. O documento também explica como o controle da íris funciona e detalha especificamente como uma lente P-Iris ajuda a íris para otimizar o contraste, a claridade, a resolução e a profundidade do campo na imagem.

## 3 A função da íris

A íris de uma lente trabalha essencialmente como a íris do olho humano. Ela controla a quantidade de luz que passa por ela, para que uma imagem possa ser exposta corretamente. O tamanho da abertura da íris também afeta a profundidade de campo e a nitidez da imagem.



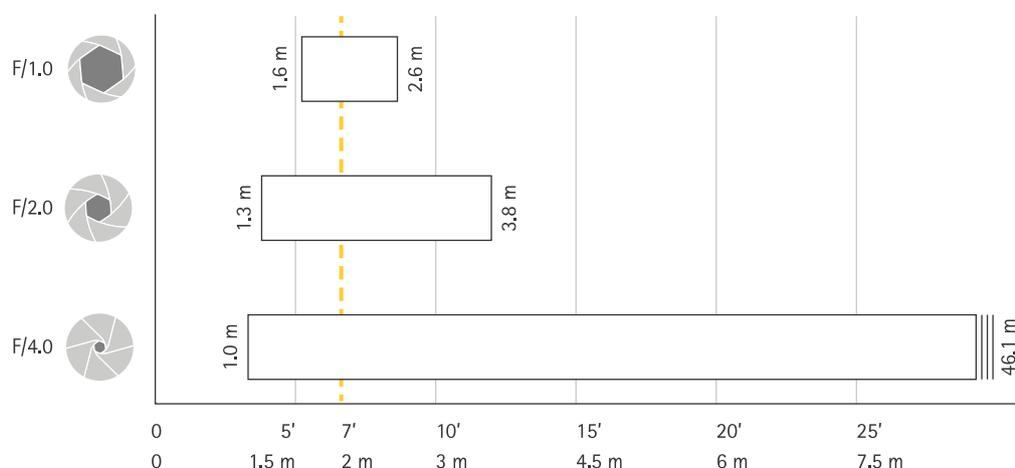
1 A íris de uma lente controla a quantidade de luz que passa por ela.

Uma lente pode focar precisamente apenas em um único ponto chamado ponto de foco. No entanto, há uma faixa na frente e atrás do ponto de foco, onde os objetos ainda parecerão nítidos. Essa faixa é conhecida como profundidade de campo ou faixa de foco. Profundidade de campo é uma medida importante no monitoramento, já que uma profundidade de campo maior permite que mais de uma cena seja claramente visível.

*Ter uma profundidade de campo maior significa que os objetos parecem nítidos em uma faixa maior ao redor do ponto focal.*

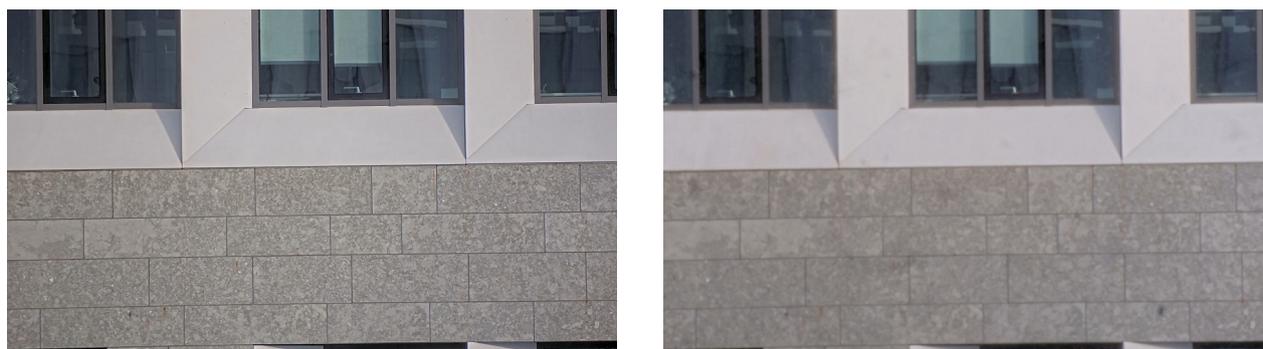
- 1 Profundidade de campo
- 2 Distância focal: distância da câmera até o ponto focal.

A profundidade de campo é inversamente proporcional ao tamanho da abertura da íris: manter uma grande abertura reduz a profundidade de campo, enquanto uma abertura menor a aumenta. Portanto, para maximizar a profundidade de campo, deve ser usada uma íris pequena (que corresponde a um número f grande).



*Exemplos de profundidade de campo para diferentes tamanhos de íris com uma distância focal de 2 m (7 pés). Uma abertura de íris menor (ou seja, um número f maior) permite que objetos fiquem em foco em uma faixa de distância maior.*

No entanto, a nitidez da imagem exige não somente profundidade de campo suficiente, mas também manter erros óticos e aberrações da lente em um nível mínimo. Todas as lentes criam alguma forma de aberração de imagem quando a superfície total da lente é usada. Usar uma abertura de íris muito pequena pode, em vez disso, introduzir um borrão de imagem causado pela difração. Esse é um problema especialmente em cenas externas com muita luminosidade, com a luz intensa força a câmera a minimizar a íris, fazendo com que a luz se espalhe (difrate) por muitos pixels.



*Uma íris com uma abertura muito pequena causará difração, como pode ser visto na imagem à direita.*

A difração causa problemas mais graves quanto menor for o tamanho do pixel do sensor de imagem da câmera. Com pixels menores, a luz difratada alcançará um número maior deles. Esse é um problema típico em câmeras que usam uma lente DC-íris automática em combinação com sensores megapixel, com seus pixels menores.

## 4 Opções de controle da íris

Uma lente pode ter uma abertura de íris fixa ou regulável, e as lentes ajustáveis podem ser ajustadas manual ou automaticamente. Há três tipos de controle automático da íris:

- DC-Iris
- Íris de vídeo
- P-íris

Com uma lente de íris manual, a abertura da íris deverá ser ajustada à mão. Para aplicações em ambientes internos, onde os níveis de luminosidade são constantes, lentes com íris fixas ou manuais podem ser indicadas, pois a abertura da íris não necessita de ajuste constante.

Em situações com níveis de luminosidade variáveis, como instalações externas da câmera, uma lente com uma íris ajustável automaticamente é a melhor escolha. As lentes DC-íris e as lentes de íris de vídeo usam um sinal analógico que é convertido em um sinal de controle. Em uma lente DC-íris, esta conversão ocorrerá na câmera, e em uma lente de íris de vídeo, ela é feita na lente. Uma lente DC-íris ou íris de vídeo responde apenas aos níveis de luminosidade na cena. Ela não leva em consideração como a abertura da íris afeta outras características da imagem, como a profundidade de campo. Com esses tipos de lentes, a câmera detecta apenas a abertura ou o fechamento da íris em resposta ao nível de luminosidade, e não conhece a posição da íris. Essa é uma desvantagem que a P-Iris foi projetada para superar.

O tipo mais recente de padrão desenvolvido, a lente i-CS, combina controle da íris otimizado, similar ao da lente P-Iris, com foco automático e função de zoom remoto.

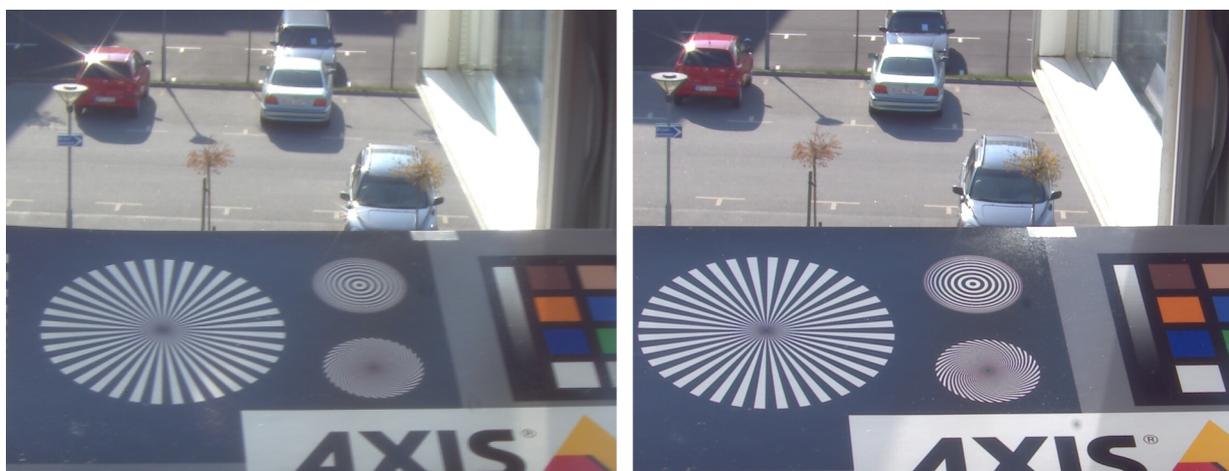
## 5 Como a P-Iris funciona

O sistema da P-Iris compreende uma lente P-Iris e software especializado na câmera. O software controla um motor na lente P-Iris, permitindo o controle automático e preciso da íris. Ao contrário de uma lente DC-íris, a principal tarefa do controle da P-Iris não é ajustar continuamente o fluxo de luz através da lente. Em vez disso, o objetivo principal da P-Iris é melhorar a qualidade da imagem, permitindo que a posição ideal da íris seja definida de forma que a parte central e de melhor desempenho da lente seja usada na maior parte do tempo. Esta posição, expressada como um número  $f$  específico, é onde a lente tem um desempenho ideal, onde muitos erros óticos são reduzidos e onde a qualidade da imagem (com relação

ao contraste, à resolução e à profundidade do campo) é a melhor. Esta é a configuração padrão em uma câmera em rede com P-Iris.



*A foto à esquerda foi tirada com uma câmera usando uma lente DC-iris. A foto à direita foi tirada com uma câmera usando uma lente P-Iris e exibe uma profundidade de campo maior do que a foto à esquerda.*



*A foto à esquerda foi tirada com uma câmera usando uma lente DC-iris. A foto à direita foi tirada com uma câmera usando uma lente P-Iris e exibe um contraste mais nítido do que a foto à esquerda.*

Trabalhar em conjunto com a P-Iris é o uso de meios eletrônicos—ganho (amplificação do nível do sinal) e tempo de exposição—para gerenciar pequenas mudanças em condições de luminosidade e para otimizar ainda mais uma imagem. Isto permite que a posição ideal da íris seja mantida o maior tempo possível. Em situações em que a posição preferida da íris e as capacidades de processamento eletrônico da câmera não podem corrigir adequadamente a exposição, uma câmera P-Iris instruirá automaticamente a íris a se mover para uma posição diferente. Em condições de escuridão, por exemplo, a íris se abrirá totalmente. Em situações de muita luminosidade, uma câmera com P-Iris é programada para limitar o fechamento da íris a uma posição que evite difração ou borrões. Portanto, em todas as condições de luminosidade, a P-Iris pode fazer ajustes automaticamente para fornecer a qualidade de imagem ideal.

É importante ter em mente que para usar a lente P-Iris, a câmera precisa ter um suporte para ela.

# Sobre a Axis Communications

A Axis torna possível um mundo mais inteligente e seguro criando soluções para melhorar a segurança e o desempenho dos negócios. Como empresa de tecnologia de rede e líder do setor, a Axis oferece soluções em vigilância por vídeo, controle de acesso, intercomunicação e áudio. Nossas soluções são aprimoradas por aplicativos de análise inteligentes e apoiados por treinamento de alta qualidade.

A Axis tem cerca de 4.000 funcionários dedicados em mais de 50 países e colabora com parceiros de tecnologia e integração de sistemas em todo o mundo para fornecer soluções aos clientes. A Axis foi fundada em 1984 e tem sede em Lund, Suécia