

Marcelo Pereira Peres

www.guiadocftv.com.br

www.cctvguide.net



Guia do CFTV

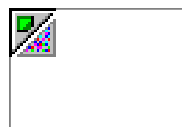
Curso Básico



Guiado CFTV

Revisão 1.0

Dezembro 2004



Copyright GuiadoCFTV 2004-2006

Índice

1 Introdução.....	3
2 O que é CFTV.....	4
3 Componentes Principais do CFTV.....	5
4 Iluminação para Sistemas de CFTV.....	6
5 Câmeras de CFTV.....	8
6 Sensor de Imagem - CCD.....	10
7 Montante C/CS.....	11
8 Obturador Eletrônico.....	12
9 Resolução.....	13
10 Monitores para CFTV.....	14
11 Quads.....	15
12 Seqüenciais.....	16
13 Time-Lapses - VCRs.....	17
14 Fitas VHS para Aplicações em Time-Lapse.....	18
15 Gravadores Digitais - DVRs.....	19
16 Sinal Composto de Vídeo.....	20
17 Velocidade Ótica.....	23
18 Webcameras.....	24
19 Endereço IP.....	25
20 Redes Locais e Remotas.....	26
21 Transmissão Sem Fio.....	27
22 Caixas de Proteção.....	28
23 Fontes de Alimentação.....	29
24 Cabeamento para CFTV.....	30
25 Cabeamento de Redes.....	32
26 Compressão de Vídeo.....	34

1 Introdução

Lição:	Descrição:
1 - Introdução	Porque fazer o curso, a quem se destina, objetivos e observações gerais...
2 - O que é CFTV	Como surgiu, quais os propósitos e quais os rumos do CFTV...
3 - Componentes	Quais os componentes e equipamentos utilizados nos sistemas de CFTV...
4 - Iluminação	Qual a iluminação e equipamentos necessários para situações diversas...
5 - Câmeras	O que são, quais as características e quais as aplicações específicas...
6 - CCD	O que é o sensor de imagem, quais suas características e sua importância...
7 - Montante	O que é e como utilizar corretamente...
8 - Obturador	O que é e qual sua aplicação e vantagens...
9 - Resolução	O que é e como determinar a resolução ideal, como utilizar corretamente...
10- Monitor	Quais os requisitos e funções necessárias
11 - Quads	O que são e qual a aplicação...
12 - Seqüenciais	O que são e como utilizar corretamente...
13 - Time-Lapse	O que é o gravador, qual sua utilização e suas limitações práticas...
14 - DVR	Gravador Digital de Vídeo, qual sua aplicação e quais suas vantagens
15 - Sinal de Vídeo	O que é o sinal de vídeo, como identificar e qual sua importância...
16 - Velocidade	O que é a velocidade ótica e qual a aplicação...
17 - Compressão	O que é e qual sua aplicação e vantagens...
18 - Webcâmeras	Porque utilizar esta nova tecnologia, quando aplicar...
19 - Endereço IP	O que é e qual a aplicação e função...
20 - Redes	O que são e qual a aplicação...
21 - Sem Fio	Qual a aplicação, quando utilizar e quais as limitações...
22 - Caixas de Proteção	Qual a necessidade, tipos e aplicações...
23 - Fontes de Alimentação	Qual o tipo de fonte mais adequado ao sistema, alimentação local ou central...
24 - Cabeamento de CFTV	Quais os cabos utilizados em CFTV...
25 - Cabeamento de Redes	Quais os cabos utilizados em Redes de Computadores...

2 O que é CFTV

CFTV, Circuito Fechado de Televisão, (Do Termo Inglês Closed Circuit TeleVision - CCTV), é um sistema de televisionamento que distribui sinais provenientes de câmeras localizadas em um local específico, para um ponto de supervisão pré-determinado. Os sistemas de CFTV normalmente utilizam câmeras de vídeo CCD (para produzir o sinal de vídeo), cabos ou transmissores/receptores sem-fio ou redes (para transmitir o sinal), e monitores (para visualizar a imagem de vídeo captada).

O sistema de CFTV não é aplicado somente com propósitos de segurança e vigilância também é utilizado em outros campos como laboratórios de pesquisa, em escolas ou empresas privadas, na área médica, assim como nas linhas de produção de fábricas. Com o aumento gradativo da aplicação dos sistemas de CFTV, a indústria de segurança tem obtido avanços consideráveis produzindo uma linha completa de equipamentos como Time Lapses, multiplexadores, quads, iluminadores infravermelho, Pan/Tilt, etc. Os desenvolvimentos mais recentes incluem câmeras com servidor web que utilizam a Internet para vigilância remota, e DVRs que são gravadores digitais que permitem a gravação das imagens facilmente em Discos Rígidos.

Guia do CFTV



3 Componentes Principais do CFTV

Iluminação	<ul style="list-style-type: none">* Requisitos de Iluminação* Natural/Artificial
Lentes	<ul style="list-style-type: none">* Lentes* Montante C/CS
Componentes da Câmera	<ul style="list-style-type: none">* CCD* Câmera* Suporte de Montagem* Cabeamento (ou, Transmissor Sem Fio)
Processadores	<ul style="list-style-type: none">* Seqüencial* Quad* Multiplexador* Matriz de Vídeo
Monitores	<ul style="list-style-type: none">* Televisores* Monitor Com Seqüencial* Monitor com Quad ou Sistema de Observação* Monitor Profissional
Gravadores Vídeo	<ul style="list-style-type: none">* Time Lapse VCR* Placa de Captura de Vídeo* Digital Vídeo Recorder (DVR)
Web Câmeras	<ul style="list-style-type: none">* Web Câmera Server* Web Câmera Server com DVR
Alimentação	<ul style="list-style-type: none">* Fontes de Alimentação AC/D* Sistema de No-Break
Outros Equipamentos e Acessórios	<ul style="list-style-type: none">* Caixas de Proteção Externas* PTZ Speed Dome* Panoramizadores e Pan/Tilt* Detectores de Movimento* Amplificador de Vídeo* Distribuidor de Vídeo* Gerador de Data & Hora* Iluminador Infra-Vermelho

4 Iluminação para Sistemas de CFTV

O espectro eletromagnético

A luz é visível para o ser humano está na faixa que compreende entre 400 até 700 nm (nano metros) em média, dentro da grande escala do espectro eletromagnético.

Esta informação é ilustrativa especificamente para lembrar que hoje em dia com o desenvolvimento de novos materiais, temos no mercado lentes que transmitem com boa eficiência todo o espectro visível (transmite todas as cores) e, outras lentes que são próprias para transmissão do infravermelho, ou para a faixa do ultravioleta, ou para determinado comprimento de onda (monocromáticas).

A luz visível para o ser humano está assim localizada no espectro eletromagnético em comprimentos de onda de 400nm a 700nm, sendo que as cores primárias azul, verde e vermelho estão distribuídas nesta faixa de forma que o azul tem o menor comprimento de onda por volta de 400nm, o verde tem comprimento de 500nm e o vermelho por volta de 700nm.

Iluminação em CFTV

Por definição, luz é a forma de energia radiante visível. A luz é indispensável para sensibilizar o sensor CCD e a partir dele transformar as imagens em sinais elétricos. Logo, a qualidade de uma imagem depende do controle da entrada de luz no conjunto Lente/câmera.

O tipo de local a ser monitorado e aplicação determinam o tipo de equipamento a ser utilizado. Para aplicações internas com iluminação garantida e maiores detalhes podem ser utilizadas câmeras coloridas. Já locais externos com períodos de baixa iluminação é essencial o uso de câmeras P&B, pois sua sensibilidade é muito maior. A quantidade de iluminação disponível na cena é medida em LUX (Lúmens) que equivalem ao quantidade de iluminação por metro quadrado. A luz pode ser:

Procure manter sempre uniformidade de iluminação no assunto a ser filmado ou técnicas e equipamentos que possam tratar com estas limitações..

A quantidade de luz é definida por LUX (Lúmens por Metro Quadrado). Um LUX é a luz do volume referente a uma vela a um metro de distância. Abaixo seguem alguns exemplos de iluminação natural expressos em LUX.

Dia Claro: 10,000 LUX

Dia Escuro: 100 LUX

Entardecer: 10 LUX

Anoitecer: 1 LUX

Noite de Lua Cheia: 0,1 LUX

Noite com Lua Minguante: 0,01LUX

Uma boa câmera P & B consegue captar imagem em noites de lua cheia. Porém, uma câmera colorida irá precisar de iluminação artificial para captar imagem nas mesmas condições.

Dependo da aplicação e da iluminação da Cena a ser captada pelo sistema de CFTV será necessário implantar um sistema de iluminação artificial, formado por lâmpadas com iluminação visual ou através de iluminadores de infra-vermelho que geram iluminação para câmeras P&B sem que esta iluminação possa ser percebida pelo olho humano.

Para visualizar corretamente uma imagem, uma câmera requer uma certa quantidade de luz produzida de uma forma natural ou artificial. As câmeras P&B trabalham com qualquer tipo de

fonte de luz, porém as câmeras coloridas precisam de iluminação que contenha todas as cores do espectro visível.

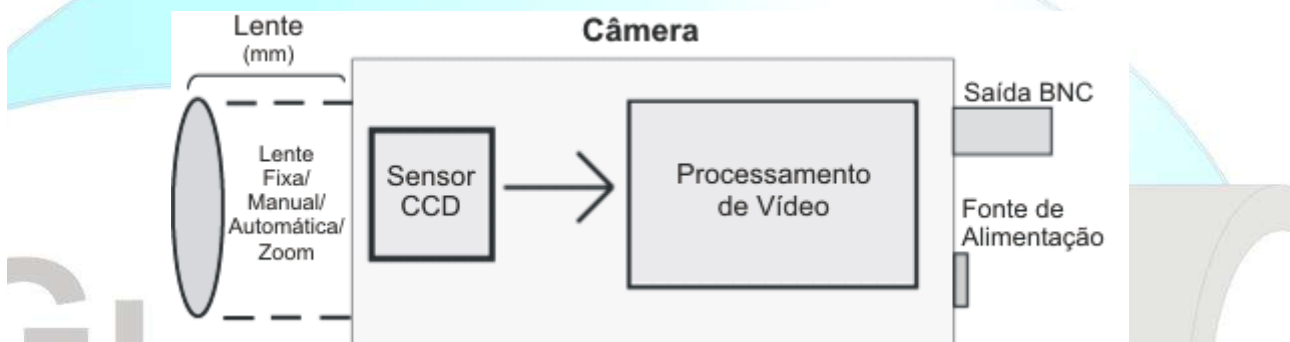
Natural - luz do sol, luz da lua

Artificial - luz incandescente, fluorescente, mercúrio, Infravermelho etc. A luz que incide na superfície de uma cena é refletida pelo assunto a ser visualizado. Portanto, observe com cuidado a maneira pela qual a cena está refletindo a luz. Os objetos polidos e brilhantes produzem fortes reflexos, que podem comprometer a qualidade da imagem. As áreas com diferenças de iluminação, isto é, partes com muita reflexão de luz - ou muito claras - e partes com pouca reflexão - ou muito escuras - resultarão em imagens muito contrastadas.



5 Câmeras de CFTV

As câmeras são equipamentos destinados a converter níveis de iluminação e cor em sinais elétricos, seguindo certos padrões. Todas as câmeras possuem elementos (sensores) os quais são atingidos pela luz. Todo o sistema de visualização tem como ponto de início a câmera. A câmera cria a imagem através dos níveis de iluminação capturados do ambiente através da lente e do sensor de imagem CCD, essa imagem capturada é então processada e transmitida para o sistema de controle, como um quad, multiplexador ou DVR. Atualmente existem diversos tipos diferentes de câmeras projetados para aplicações e ambientes específicos. Existem micro câmeras para aplicações simples, câmeras profissionais para aplicações de maior segurança ou exigência, câmeras speed domes para aplicações de grande porte e grande versatilidade, entre outras.



Temos listados abaixo algumas das características mais importantes das câmeras de CFTV:

Sensor de Imagem – Dispositivo de captação da imagem da câmera normalmente CCD, porém existem algumas variações conforme o fabricante. Existem no mundo poucos fabricantes dos elementos CCD, por ser uma técnica de fabricação bastante aguçada. Sendo estes distribuídos aos fabricantes das câmeras. (SONY, JVC, TOSHIBA).

CCD - CCD (Charged Coupled Device) é o dispositivo responsável pela conversão das imagens visuais em sinais elétricos. Ele é composto por milhares de elementos sensíveis à luz. Desta forma, a imagem formada sobre o CCD é dividida em vários elementos de imagem, chamados de "Pixel". Cada pixel contém as informações correspondente aquela área de imagem. Assim o CCD funciona como um filme de uma máquina fotográfica, capturando imagem, com a diferença de poder ser lido, apagado e usado novamente. Este ciclo de leitura, sendo repetido rapidamente (60 vezes por segundo) faz com que o sistema atue como uma filmadora. O CCD recebe a luz através da lente e a transporta para a câmera para que ela possa trabalhar.

Formato do CCD - Em CFTV quase totalidade das câmeras utilizam CCD de 1/3". Existindo algumas variações como câmeras de CCD de 1/4" utilizadas em áreas metálicas e de pesquisa, mas com o custo bem mais elevado, pois podem fornecer uma qualidade/resolução (detalhes) de uma imagem muito maiores. Os elementos de imagem do CCD estão dispostos numa área cuja proporção entre altura e largura é de 3 para 4. A medida desta área corresponde ao formato do CCD e é tomada na diagonal, em frações de polegada, podendo ser de 1/3" ou 1/4"

Resolução – Medida em número de linhas horizontais de TV e corresponde à qualidade de imagem gerada. É a característica que irá definir a qualidade da imagem de uma câmera. Quanto maior o número de linhas melhor a qualidade da imagem gerada. Normalmente está entre 250 a 500 linhas para câmeras coloridas e entre 300 a 500 linhas para câmeras preto e branco.

Iluminação – Também conhecida como Lux da câmera, é o nível de iluminação mínimo para uma

imagem aceitável. Tem um valor característico entre 0,01 a 0,5 para câmeras preto e branco e entre 0,7 a 3 Lux para câmeras coloridas. Quanto menor o lux melhor será a imagem em condições de baixa iluminação e mais sensível será a câmera. Esta medida (especificada em lux) é determinada em relação a uma abertura de lente (número F). A utilização de lentes com aberturas diferentes da especificada para uma iluminação mínima, altera a sensibilidade da câmera.

AGC – Controle Automático de Ganho. É uma função efetuada pelo circuito da câmera que atua sobre o sinal de vídeo para mantê-lo em níveis constantes independente das variações ambientais. Este controle permite um ajuste automático do sinal de vídeo entregue pela câmera, em relação à variação de luminosidade da cena captada.

Velocidade do Obturador - Shutter Speed é a velocidade de leitura dos pixels (pontos de imagem do sensor CCD). Em muitas câmeras pode ser ajustado de forma a compensar uma variação na iluminação da cena, também chamada íris eletrônica melhora a imagem em câmeras com lentes com íris fixa ou ajustável. Não deve ser habilitada com lentes auto-íris. O controle de velocidade do obturador (Shutter control) permite à câmera captar cenas com movimentos rápidos. Na prática, este recurso atua como uma íris eletrônica, melhorando a definição da imagem de cenas muito iluminadas.

BLC - Back Light Compensation (compensação de luz de fundo), é uma função importante nas câmeras, pois proporciona uma compensação para situações onde uma iluminação intensa no plano de fundo pode obscurecer um objeto ou local que esteja sendo monitorado. Pode ser analógico ou digital, dependendo da câmera, sendo que o último tem uma performance bem mais apurada. Devemos sempre dar preferência a câmeras com esta função. O recurso de compensação de luz de fundo permite a atenuação desta fonte de luz, melhorando a iluminação do objeto a sua frente e portanto a definição da imagem captada.

ATW - Balanço automático do nível de branco, ajusta automaticamente os pontos de imagem em relação aos diferentes pontos de branco da imagem, evitando o brilho excessivo ou reflexão demasiada nos pontos claros da imagem. Este recurso, existente em algumas câmeras coloridas, permite que as cores mostradas na tela do aparelho receptor correspondam exatamente às cores originais da cena que está sendo captada.

CFTV

6 Sensor de Imagem - CCD

Um CCD, (Charge Coupled Device ou no português Dispositivo de Carga Acoplada) consiste de centenas de milhares de elementos de imagem individuais (pixeis) em um minúsculo chip de 1/2", 1/3", ou 1/4". Cada pixel armazena um pequeno nível de sinal elétrico correspondente a luz incidente sobre ele. Os pixeis são dispostos precisamente sobre uma matriz, com registradores de deslocamento horizontais e verticais transferindo o sinal para o circuito de processamento da câmera. Esta transferência de sinal equivale a sessenta quadros por segundo.

O CCD de 1/3" é o formato de sensor mais amplamente utilizado nos dias de hoje; seu tamanho é de 5.5mm (diagonal), 4.4mm (horizontal) e 3.3mm (vertical). O sensor com formato de 1/4", recentemente utilizado em câmeras coloridas, possui 4mm (diagonal), 3.2mm (horizontal) e 2.4mm (vertical).



O Obturador Eletrônico do sensor CCD tem a importante função de compensar a iluminação, obtendo uma imagem com melhor qualidade e confiabilidade.

* O sensor C-MOS (Complementary - Metal Oxide Semiconductor), também trata-se de um sensor de imagem de vídeo, porém produz imagens com uma qualidade muito inferior aos sensores CCD, normalmente encontrado em web-câmeras domésticas de baixo custo.

7 Montante C/CS

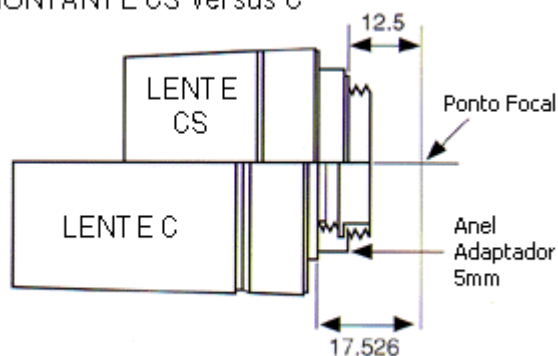
Lentes Montante C

A flange traseira de uma lente Montante-C (distância da superfície onde a lente entra em contato com a câmera ao ponto focal do CCD) é 17.526mm(0.69 polegada). Esta é a única diferença entre uma lente com montante C e uma lente com Montante CS. Uma lente com Montante-C, assim como uma lente Montante CS, possui um diâmetro de 1 polegada com 32 TPI (Linhas por polegada).

Lentes Montante CS

A flange traseira de uma lente Montante-C é 12.5mm(0.492 polegada). Sendo desta maneira 5mm mais curta que uma lente Montante-CS e é necessário um anel espaçador de 5mm (ou, anel-C) quando for utilizar uma lente com Montante C em uma câmera Montante CS. Desta maneira, uma câmera com Montante CS é sempre compatível com lentes Montante C ou CS. Porém, uma câmera com Montante C não é compatível com lentes Montante CS. A maioria das câmeras profissionais utilizam Montante CS e acompanham um anel-C de 5mm para adaptação com lentes Montante C.

LENTE MONTANTE CS Versus C



Lentes Montante Fixo

Enquanto as lentes com montante C- ou CS- podem ser modificadas de acordo com a aplicação, as lentes com Montante Fixo, usualmente encontradas em mini-câmeras, micro-câmeras e board-câmeras não possuem um tamanho de montante padronizado e não podem ser trocadas tão facilmente como as lentes Montantes C e CS.

Aplicações Normais dos Montantes

Como aplicação mais comum para as lentes com Montante-C temos a fabricação de lentes com Íris Fixa, e um maior conjunto de lentes internas objetivando um custo mais baixo resultando em um tamanho maior da lente.

Já as lentes com montante tem uma aplicação mais generalizada em lentes com Íris Automática ou Ajustável (Manual), que possuem uma construção mais elaborada em termos de materiais e projeto, permitindo facilmente a aplicação do montante tipo CS.

8 Obturador Eletrônico

Obturador Eletrônico ou Electronic Shutter, algumas vezes chamado de íris eletrônica é uma das principais funções de uma câmera CCD, não é realmente um obturador em movimento, trata-se de um engenhoso mecanismo do processamento de sinal. Sob condições de baixa iluminação, o CCD irá efetuar a varredura do sinal com uma velocidade de 60 quadros por segundo. Sob condições de iluminação forte, o processamento de vídeo automaticamente responde aumentando a velocidade na leitura do CCD e compensando imediatamente o excesso de iluminação, resultando em um controle preciso do nível do sinal de vídeo. Mesmo com uma velocidade do obturador de 1/100.000 de segundo, a câmera CCD permanece com uma razão de 60 imagens por segundo, porém cada imagem é obtida a partir de um intervalo muito menor de tempo. Esta função não termina no CCD... a imagem é constantemente monitorada e otimizada pelos avanços nos circuitos de processamento de sinal. O resultado final é uma imagem de excelente qualidade, sem interferência, sem ajustes e com uma incrível confiabilidade.

Guia do
CFTV



9 Resolução

A resolução de sistemas de CFTV normalmente é medida em linhas de TV, no campo. O número de linhas de TV verticais tem um máximo de 350 linhas no sistema NTSC de 525 e não é variável. Porém as linhas de TV horizontais, que é o principal parâmetro de qualidade de uma imagem, varia dependendo da qualidade do conjunto câmera, lente, meio de transmissão e monitor.

Resolução da Câmera

A indústria de Sensores CCD para Câmeras de Vídeo usam pixels (elementos de imagem) como seu parâmetro de qualidade. Uma resolução média de uma câmera P&B no sistema EIA é de 510 pixels horizontais por 492 pixels verticais e é equivalente a 380 linhas. CCDs com alta resolução possuem 768(H) x 492(V) pixels e são equivalentes a 570 linhas. A resolução média de câmeras coloridas está na ordem de 330 linhas e câmeras coloridas de alta resolução possuem em torno de 460 linhas.

Resolução do Monitor

Os monitores no sistema NTSC possuem 525 linhas de varredura vertical independente de seu tamanho. Uma resolução horizontal de 700 linhas para monitores P&B representa um valor médio e um monitor com mais de 900 linhas representa um monitor de alta resolução em um sistema EIA. A resolução horizontal de monitores coloridos de média qualidade está por volta de 300 linhas e monitores com mais de 450 linhas são definidos como de alta resolução.

Para ampliar a resolução do sistema, é recomendado escolher um monitor que possua uma melhor resolução do que a da câmera, para evitar a perda de definição nos pontos da imagem.

Guia do
CFTV

10 Monitores para CFTV

Monitor P&B ou Monitor Colorido

Até bem pouco tempo atrás a utilização de televisores comerciais como monitores de CFTV era quase um padrão no mercado brasileiro, porém aos poucos com uma melhor qualificação dos instaladores e necessidade de melhor qualidade por parte dos usuários tem levado o mercado a utilizar com mais frequência soluções profissionais para CFTV incluindo monitores especializados. Comum também a utilização de No passado, monitores P&B de 9 a 12 polegadas (diagonal) eram amplamente utilizados na área de segurança. Mas nos dias de hoje, dependendo da aplicação são utilizados monitores coloridos de 14 polegadas ou ainda monitores de 17 polegadas para aplicações P&B. Como os monitores coloridos precisam de 3 diferentes pontos de cores para produzir um ponto de informação no monitor, normalmente acarreta em uma menor resolução que monitores P&B.

Monitor Único, Monitor Quad e Monitor de 4 Canais

Um Monitor Único é normalmente um monitor para uso profissional com uma única entrada de vídeo tipo BNC. Quads, seqüenciais ou multiplexadores podem ser conectados em um monitor para combinar múltiplas câmeras.

Um monitor Quad possui internamente um circuito de um Quad e normalmente possui 4 entradas DIN para os sinais de vídeo de até 4 câmeras. Os monitores de 4 canais possui internamente um seqüencial de vídeo para até 4 câmeras que utilizam normalmente conectores DIN para as entradas de vídeo. Os monitores Quad ou de 4 Canais normalmente são vendidos em kits de observação compostos por equipamentos simples pré-montados para uma instalação mais simplificada e uma aplicação de menor segurança. Normalmente não são compatíveis com equipamentos de outros fabricantes.

CFTV

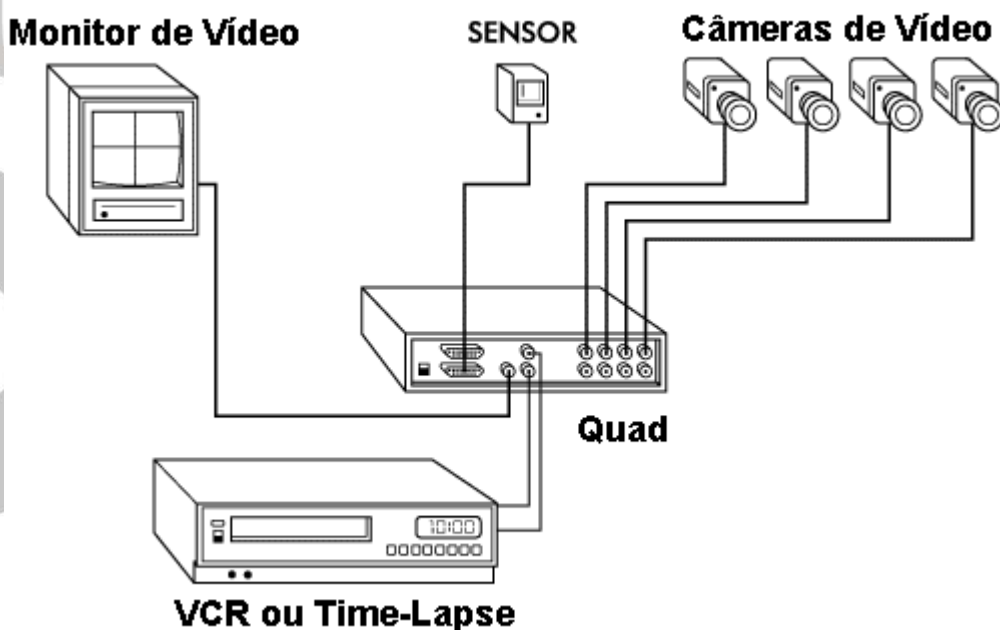
11 Quads

O Quad (Quad Splitter) é um dispositivo eletrônico que combina as imagens de até 4 câmeras e as mostra em um monitor dividido em quatro quadros ao mesmo tempo. Normalmente, possui também um circuito que permite o sequenciamento das imagens como um seqüencial o qual pode mostrar as imagens uma de cada vez. Alguns possuem Conectores BNC para as entradas de vídeo outros Conectores RCA ou F. Normalmente os que possuem conectores BNC possuem uma melhor qualidade de conexão por apresentarem menor incidência de mau contato. Existem ainda, adaptadores para estes conectores, ou seja de BNC para F, de RCA para BNC, etc. Um Quad pode ser P&B ou colorido de acordo com as câmeras utilizadas. O Quad pode ser conectado a um monitor de CFTV, uma TV ou VCR.

Alguns mais completos Quads possuem imagem em tempo real, ou seja não existe retardo na visualização das imagens. Os modelos de menor custo possuem um retardo inerente a digitalização da imagem, mas nada que comprometa a visualização da imagem.

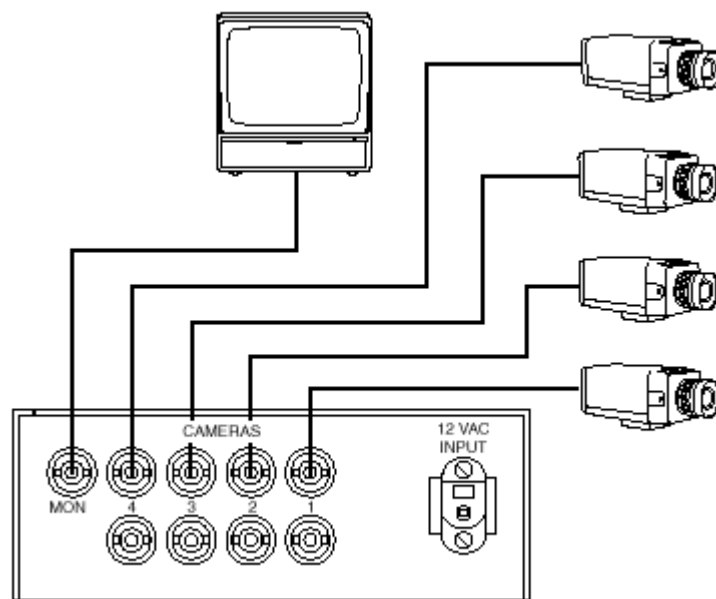
Alguns fornecem a função freeze (congelamento), que permite que uma determinada cena seja congelada para visualização detalhada.

Existem ainda modelos que permitem a função Zoom, ou seja ampliação através da duplicação dos pontos de um quadro digitalizado, permitindo a visualização em tela cheia de um quadrante, previamente gravado.



12 seqüenciais

O Seqüencial de Vídeo é dispositivo destinado a combinar o sinal de múltiplas câmeras e mostrar suas imagens uma de cada vez na tela de um monitor, manualmente ou automaticamente. Quando está operando no modo de sequenciamento automático, é possível programar o tempo de exibição para as câmeras, normalmente de 1 a 30 ou 60 segundos. Alguns seqüenciais digitais permitem ainda que seja programado um tempo individual para cada câmera, definindo assim um maior tempo para as imagens mais importantes. Os seqüências de fabricação nacional normalmente utilizam conectores tipo F para as entradas de vídeo, enquanto os seqüenciais importados utilizam conectores BNC. A maioria dos seqüenciais de vídeo possuem 4 ou 8 canais, nos quais é possível a conexão de respectivamente 4 ou 8 câmeras, existem alguns modelos mais restritos que controlam também sinal de áudio. Os seqüenciais de vídeo operam tanto com câmeras P&B como câmeras coloridas e podem ser conectados em monitores de CFTV, TV ou VCR.



13 Time-Lapses - VCRs

Os Time-Lapses ou VCR gravam até 24 horas ou até 960 horas continuamente em uma fita T-120 VHS normal. Por exemplo, se for programado para gravar uma imagem a cada 0.4 segundos o gravador irá gravar por 48 horas em uma fita T-120 VHS. Este modo de gravação irá reproduzir 2 imagens a cada segundo. Áudio pode ser gravado somente até o modo de 18 horas com uma fita VHS T-120 ou até 24 horas com uma fita VHS T-160. É possível também fazer programações para gravações agendadas diariamente ou semanalmente. Normalmente é disponibilizada a função de auto repetição da gravação, quando a fita termina é automaticamente retrocedida até o início e a gravação é reiniciada. Os Time-Lapses também disponibilizam entradas e saídas para interfaces e funções especiais, como conexão de detectores de movimento, conexão de gravadores em cascata, aviso de final de fita e sincronismo controlado por multiplexadores. Quando um detector de movimento está conectado ao gravador, a gravação será ativada por um período de tempo pré-determinado a partir do acionamento do detector.

A utilização de Videocassetes domésticos não é recomendada, pois não foram projetados para uma gravação durante um longo período, assim como não são resistentes o bastante para operar continuamente em aplicações de segurança.

Guia do CFTV

14 Fitas VHS para Aplicações em Time-Lapse

Fitas Recomendadas

Algumas marcas ou tipos de fitas de vídeo podem prejudicar as cabeças de vídeo, podendo ocasionar um desgaste prematuro das cabeças de vídeo.

Fitas tipo "NORMAL", "PADRÃO" ou "PADRÃO ALTO" são normalmente preferidas a fitas tipo "ALTO GRAU". A determinação do tipo de fita correto pode ser confusa. Se a dúvida ocorrer, escolha a fita de menor preço de alguma marca ou fabricante de qualidade reconhecida. Fitas de Alto Grau podem não ser aplicáveis para aplicações no modo time-lapse devido ao a capa de óxido na fita ser muito leve. Uma vez que este revestimento leve quebrar, as partes internas da fita (mais abrasivas) entram em contato com as cabeças de vídeo, causando um desgaste mais rápido e a obstrução das cabeças. Se um determinada marca de fitas for utilizada com sucesso por um longo período de tempo, não é necessária a troca para outra marca de fitas. De qualquer forma, com a proliferação das marcas de fitas, deve ser tomado cuidado na utilização de fitas de marcas desconhecidas.

Utilização das Fitas

O número de passagens da fita é importante. Quando a fita é gravada uma vez do início ao fim, uma passagem ocorreu. Trinta passagens é o número de utilizações recomendadas para velocidades de gravação entre duas e quarenta e oito horas. De dez a vinte passagens é o número recomendado para velocidades de gravação acima de quarenta e oito horas. Se a gravação for feita no Modo Pause então o número de passagens recomendado passa a ser dois.

Fitas Para Limpeza Das Cabeças

Fitas para limpeza das cabeças devem ser usadas somente quando necessário, ou quando a imagem reproduzida se torna nevoada. O sistema de limpeza das cabeças da 3M é normalmente o mais recomendado pois utiliza uma técnica de limpeza seca e fornece uma confirmação visual da melhoria. A utilização de fitas de limpeza das cabeças como uma ferramenta manutenção preventiva irá levar a cabeça de vídeo a um desgaste acelerado da cabeça de vídeo, portanto a utilização das fitas de limpeza somente é recomendada quando a imagem se tornar degradada.

A limpeza profissional das cabeças de vídeo somente deve ser conduzida por um técnico experiente e treinado. As cabeças de Vídeo podem ser facilmente danificadas e normalmente são de substituição bastante cara. A limpeza periódica por um técnico treinado, como parte de uma agenda periódica de manutenção, pode prolongar a qualidade e desempenho dos equipamentos.

Cabeças de Vídeo

O desempenho contínuo das cabeças de vídeo pode ser afetado por:

1. Marca ou tipo de fita utilizada.
2. Número de passagens de cada fita.
3. Poeira do ambiente e acumulada na área de operação do VCR.
4. A integridade mecânica do transporte (Manutenção Periódica: Inspeção e manutenção do VCR)

Para obter uma maior confiabilidade, a incorporação de um Programa de Manutenção Preventiva torna-se necessário para manter o gravador em sua melhor condição de operação. A maioria dos sistemas envolve aplicações que utilizam os gravadores 24 horas por dia, 7 dias por semana. Com o uso constante, a escolha da fita e a frequência do uso de cada fita torna-se altamente importante. Uma inspeção do VCR a cada 4,000 horas e uma agenda Manutenção Periódica Profissional a cada 8,000 ou 10,000 horas devem ser feitas para assegurar a integridade do seu

sistema de segurança e de suas gravações.



15 Gravadores Digitais - DVRs

DVR, Digital Video Recorder, ou em outros termos Gravador Digital de Vídeo é um equipamento destinado a gravação de imagens de vídeo digitalmente em um disco rígido (HDD). Este HDD, usualmente interno, possui capacidades de 20 Gb, 30 Gb, 60 ou 160Gb para gravação. Permite ainda a configuração da resolução da imagem e tempo de gravação de acordo com a aplicação; gravação em tempo-real ou time lapse também é disponibilizada. A sobreposição de imagens antigas também é uma função que pode ser programada, de acordo com a necessidade.

A gravação de eventos de alarme acionada somente após a detecção digital de movimento dentro de uma área pré-determinada do quadro de imagem, funções estas programáveis e aplicáveis de uma maneira muito mais fácil e confiável que as funções de gravação dos time-lapses. A configuração da detecção de movimento pode ser configurada a através da seleção de pontos no quadro de imagem, pontos estes que quando sofrem alteração no sinal de vídeo automaticamente iniciam a gravação do alarme. Como os DVRs gravam digitalmente, a qualidade de imagem permanece inalterada independentemente do número de reproduções e regravações. É possível ainda, localizar rapidamente imagens ou alarmes gravados através do sistema da procura por data/hora ou alarme, ou simplesmente analisando a gravação.

Muitos modelos permitem ainda a gravação de pré-alarmes, ou seja o sistema faz uma gravação continua das imagens, porém vai descartando estas imagens que somente serão aproveitadas caso ocorra uma situação de alarme, na qual estas imagens são inseridas antes da gravação do alarme.

Outros modelos incluem um multiplexador incorporado, integrando as funções de gravação multiplexada dos sinais das câmeras, e recuperação com qualidade total nas informações, devendo ser levado em conta a quantidade de quadros por segundo ou fps (frames per second) para determinação na qualidade da atualização das imagens.

Alguns equipamentos tem possibilidade de conexão por rede local (LAN) ou Internet (WEB) pois possuem integrada uma conexão de rede.

16 Sinal Composto de Vídeo

Video Composto - Video Componentes - S-Video - RGB são nomes e siglas dados a processos em que fontes geradoras de vídeo (imagem) enviam os sinais aos equipamento receptor; TV ou monitor de vídeo. Todos os processos necessitam de meios de transmissão como cabos ou sistemas sem fio para a conexão.

A qualidade da imagem na dispositivo de reprodução, depende das perdas que ocorrem naturalmente durante o processos de composição e transmissão, sendo proporcional ao número de transformações pelas quais a imagem passa até chegar ao equipamento de destino. Algumas são inevitáveis, como a decomposição da imagem em seus componentes primários, ou seja, nas cores vermelho(**R**), verde(**G**) e azul(**B**), outras podem ser evitadas, dependendo da formas como são feitas as conexões entre a câmera e o monitor. O Cinescópio ou display LCD do monitor necessita receber estes três sinais distintos para poder mostrar uma imagem a cores. A intensidade e a interação destas 3 informações é que forma todo o espectro de cores e as variações do brilho da imagem.

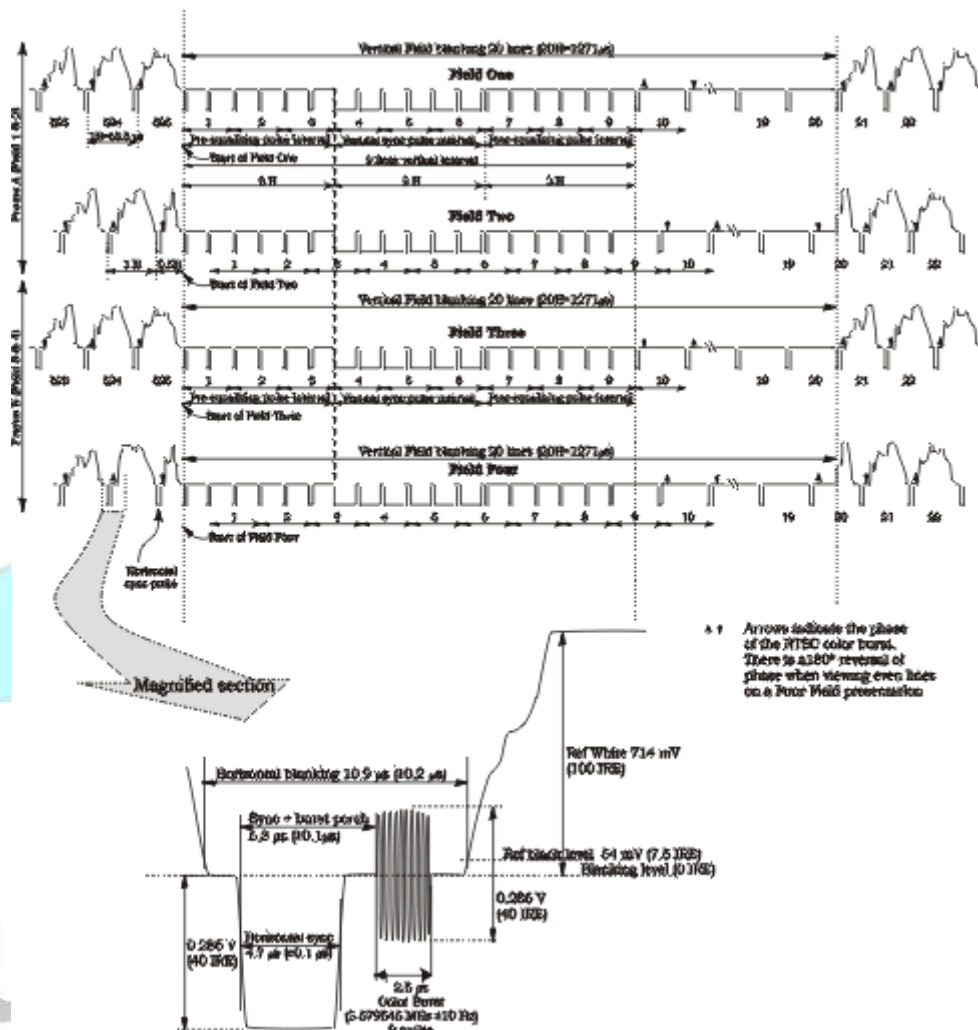
O método usado para enviar estes sinais, varia de acordo com a necessidade de uma imagem final de boa qualidade e sem perdas desde a câmera até o monitor.

A forma mais usada para esta conexão é o **Video Composto**. Foi desenvolvido tendo como objetivo, a compatibilidade entre o sistema de televisão P & B e à cores. Este processo sofre grande deterioração, devido ao grande número de transformações durante os processos de composição do sinal na fonte da imagem, e no processo de decomposição no receptor-monitor. Segue uma uma descrição simplificada deste processo, que é o mais complexo:

Como a imagem em preto e branco (conhecida como sinal de luminância ou Y) é a composição das cores primárias **R**, **G** e **B**, poderíamos transmitir esta imagem (luminância ou Y) e mais os sinais referentes às cores R e B. O verde(**G**) é obtido, subtraindo as cores vermelho e azul, do sinal de luminância (imagem em preto e branco). Verde=(vermelho+azul) - luminância ou **G=(R+B)-Y**. Este método é usado por diversos processos de conexão, além do vídeo composto.

Estes 3 sinais devem ser transmitidos usando apenas um meio e o elemento comum (cabo coaxial ou sinal de rádio). Para tal, as informações de cores vermelho e azul sofrem uma transformação, modulando um sinal portador chamado de sub-portadora de cor (este sinal tem frequência diferente para diferentes padrões de transmissão. Para o PAL-M é 3,575611 MHz e para NTSC-M é 3,579545 MHz). A resultante chamamos de crominância. Após esta transformação, a crominância é somada ao sinal de luminância, recebendo o nome de vídeo composto. O receptor-monitor terá de separar o sinal de crominância e sinal de luminância, fazer os devidos tratamentos, e separar do sinal de crominância as componentes de cores vermelho e do azul, e "fabricar" o verde, antes de inserir os sinais nos devidos terminais do TRC (cinescópio). Complicado? Ainda faltam os sinais de sincronismo vertical (sinc. V) e horizontal (sinc. H) e de cores (Burst) que são transmitidos em conjunto ao sinal do vídeo composto, mas para não entrar em um aprofundamento demasiado não serão analisados.

Em sistemas de CFTV temos padronizado a utilização de equipamentos compatíveis com o sistema NTSC, pois a maioria dos sistemas de câmeras, monitores e processadores de vídeo são importados operando no sistema americano NTSC. No Brasil o sistema de transmissão de TV aberta é o PAL-M.



As outras formas: Que tal enviarmos os sinais de luminância (Y) por um condutor até o monitor e o sinal de croma (C) por um outro condutor. Com isto, não haveria necessidade do processo da adição na fonte e da separação no monitor. Haveria uma desvantagem pela utilização de um cabo (fio) extra, mas compensaria, devido a menor número de transformações a serem sofridas pelo sinal. O monitor necessita apenas separar as componentes do vermelho e azul do sinal de croma e "reconstituir" o verde. Este é o processo conhecido como **S-VIDEO** ou **Y-C** (Y de luminância e C de croma).

Se enviarmos ao monitor o sinal de luminância, o sinal do vermelho e o sinal de azul, cada um por um conector diferente, teremos menores perdas, porque o monitor terá *apenas* de processar o verde. Usaremos três fios para a conexão, mas as perdas serão bem pequenas. Este processo é chamado de **Video Componentes**, por enviar ao monitor os componentes de vídeo: Luminância (Y), Red (CR), Blue (CB). Muito usado atualmente nos DVD-players e sistemas de alta resolução.

O método que menos processa o sinal de imagem para ser transmitido, é o **RGB** (Red, Green, Blue); tanto que a maioria dos computadores o usam para a conexão do vídeo ao monitor. Neste processo, os sinais de vermelho (R), verde (G) e azul (B) são transmitidos ao monitor através de cabos independentes, sem sofrerem transformações ou modulações, daí a ausência de interferências e perda de resolução. Há um terceiro sinal a ser enviado ao monitor, o nosso velho conhecido sinal de luminância, que para o processo RGB, é responsável pela intensidade do sinal, ou seja, pelo 'brilho' da imagem. Uma desvantagem é a quantidade de fios para transmitir todos os sinais. Os mais simples usam 4 fios e um comum (terra). Outro processo usa 6 fios e um comum, sendo os dois fios excedentes responsáveis pela conexão dos pulsos de sincronismo vertical e horizontal ao monitor. Devemos estar alertas ao processo de varredura; o processo

RGB utiliza diversos padrões de imagem(**CGA-VGA-SVGA-ETC**). Somente o CGA pode ser comparado ao processo usado em televisores, por usar as mesmas freqüências de varredura e o mesmo numero de quadros por segundo(a televisão tem uma pequena vantagem devido ao processo de varredura intercalada).

Resumindo, devemos ter em mente que quanto menores forem as transformações, menores serão as perdas. É preferível procurar os aparelho que já tenham as saídas e entradas apropriadas e que forneçam a qualidade desejada. Como as telas grandes 29 ou maiores nos mostram mais detalhes, devemos escolher um bom processo para a conexão do sinal de vídeo; de preferência, um SVideo ou Video componentes. Para telas menores de 20", o vídeo composto trabalha muito bem. Para sistemas normais o sinal composto de vídeo é o mais utilizado, já sistemas de alta resolução com câmeras digitais e processadores de alta resolução devem utilizar o sistema S-Video para manter a reprodução com o número de linhas compatível com a qualidade requerida.



17 Velocidade Ótica

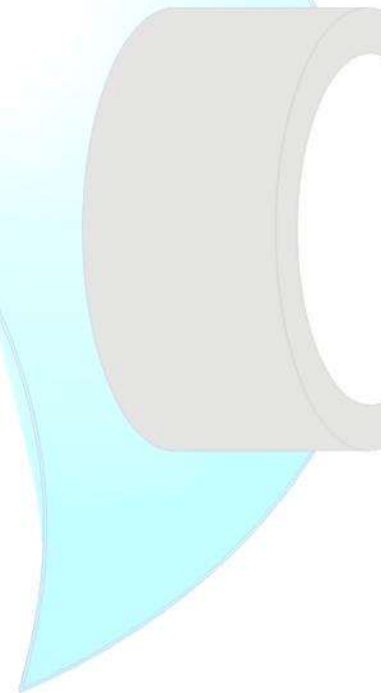
Velocidade Ótica é a característica que determina a velocidade que uma lente direciona um sinal luminoso e é definido pelo número-f (f-number) como f/1.2, f/2.0, etc. Esta velocidade é determinada pela Distância Focal (DF) e o Diâmetro (D) de uma lente;

$$\text{f-number} = \text{DF}/\text{D}$$

Quanto maior a DF, se o Diâmetro é o mesmo, maior será o f-number (como f/4 ou f/8) lentes que direcionam menos luz para o sensor da câmera resultam em uma lente mais lenta. Quanto menor o f-number da lente (como f/1.2 ou f/1.4) uma maior quantidade de luz é transportada para o sensor da câmera. Se a DF for fornecida, com um maior Diâmetro, irá resultar em uma lente com um f-number menor que pode operar com níveis mais baixos de luz.

Para concluir, podemos dizer que quanto menor o f-number, maior a quantidade de luz direcionada para o sensor da câmera e melhor é a qualidade da imagem. O f-number normalmente é marcado no corpo da lente, especialmente no anel de abertura da íris.

Guia do
CFTV



18 Webcameras

web-câmeras (ou web-câmeras Server) é uma câmera para CFTV com um computador servidor interno que permite conecta-la a um ponto de internet tipo DSL, T-1 ou LAN (Rede Local). Uma vez designado um Endereço IP para a câmera, é possível visualizar as imagens de vídeo de qualquer lugar onde um Navegador (Web Browser) como Microsoft Internet Explorer ou Netscape Navigator esteja disponível, pois o endereço IP trabalha como um endereço de web site. Estas câmeras não necessitam de nenhum hardware adicional, ou seja tudo que a câmera precisa é uma fonte de alimentação e uma conexão a Internet ou LAN.

O detalhe mais importante a ser levado em conta em relação as web câmeras é a velocidade. Ou seja, uma web câmera deve ter uma boa tecnologia de compressão que possa compactar as imagens de vídeo para um tamanho pequeno o suficiente para ser transmitido através de um linha de transmissão de rede com um boa velocidade. Nos dias de hoje, o melhor algoritmo de compressão é o Wavelet pois fornece uma taxa de compressão entre 30% e 300% maior do que outras tecnologias como JPEG ou MPEG.

Algumas Web câmeras oferecem outras excelentes funções como a possibilidade de programar a câmera para enviar mensagens de e-mail de imagens de movimento detectado, outros fabricantes disponibilizam uma certa quantidade de memória livre para personalizar a página web que irá mostrar as imagens da câmera.

Existem ainda as Web câmeras com movimentação, com controle via internet ou rede local de posicionamento de Pan-Tilt e até mesmo Zoom.

Guia do
CFTV

19 Endereço IP

O endereço IP, ou endereço no Protocolo de Internet trabalham como o endereço de um website na Internet. Quando são definidos para uma Web Câmera, tornam possível a visualização das imagens como se fossem um site na web através de qualquer navegador da internet como Internet Explorer ou Netscape Navigator através da digitação dos números do endereço IP como se fossem um site. (Como exemplo de um endereço IP temos: 65.104.93.35 - Se forem digitados estes números na caixa de "endereço" do navegador web, serão acessadas imagens de vídeo de uma web câmera ao vivo.)

Endereço IP Público e Endereço IP Privado

Endereço IP público é para a internet como o exemplo citado acima. É como um número de telefone conectado a rede pública que pode ser chamado a partir de qualquer telefone conectado a este serviço. Já um Endereço IP Privado, opera como se fosse um ramal de uma central telefônica PABX dentro de uma empresa, ou seja trabalha somente dentro de uma área limitada como uma ma rede local (LAN) ou uma rede remota (WAN). Se for designado um endereço IP privado para uma Web Câmera, será possível acessar as imagens desta câmera dentro do sistema da LAN ou WAN, porém não será possível o acesso via Internet.

Para permitir o acesso das imagens de vídeo através da Internet é preciso atribuir um Endereço IP Público, que pode ser acessado de qualquer parte do mundo onde esteja disponibilizado o acesso a Internet. Existem dois tipos de Endereço IP Público: Estático e Dinâmico.

Endereço IP Estático e Endereço IP Dinâmico

O Endereço IP Estático, como mencionado no endereço de exemplo, é um endereço independente que será disponibilizado e permanecerá sempre disponível para a conexão. Já um Endereço IP Dinâmico, ou Endereço IP Flutuante não é um endereço independente e o mesmo é dividido entre vários assinantes. Ele também trabalha na Internet da mesma maneira que o Estático, porém, o endereço é modificado cada vez que é feita a conexão. Quando uma Web Câmera tiver de ser designada com Endereço IP Dinâmico, certifique-se que a Web Câmera suporta estas condições. Procure no site do fabricante um listagem como os usuários que utilizam Endereço IP Dinâmico. De qualquer forma, o Endereço Dinâmico não é tão conveniente como o Endereço Estático, desta forma, prefira sempre a utilização de um Endereço IP Estático quando instalar uma conexão DSL ou T1 para uma Web Câmera.

20 Redes Locais e Remotas

A tecnologia disponibilizada atualmente nos permite o uso de uma linha de conexão de Internet ou Intranet como um meio de transmissão de vídeo. Normalmente são utilizadas conexões DSL e T-1 para Internet e LAN (ou WAN) para Intranet.

DSL

DSL, Digital Subscriber Line, é comercializada com velocidades de 144 Kbps a 1.1 Mbps. (Velocidade maior do que 1.5 Mbps é chamada T-1). Para conectar uma web câmera a uma linha DSL, será necessário um roteador com conector RJ45. O roteador normalmente é fornecido pelo provedor da linha DSL. Se for necessário conectar múltiplas web câmeras, será preciso um Hub o qual possui vários conectores RJ45 e pode ser conectado ao roteador. Neste caso o sistema será um sistema misto possuindo endereços IP estáticos e públicos (fornecidos pelo provedor da linha DSL) para ser designado para as web câmera(s). Este endereço IP irá trabalhar como o endereço de um web site na Internet.

No lado da web câmera, o uso de uma conexão de categoria corporativa SDSL (Symmetric DSL) é altamente recomendado. Um linha SDSL tem o mesmo tamanho de banda upstream e downstream (Banda de saída e entrada das informações respectivamente), enquanto outras linhas DSL (IDSL ou ADSL) possuem banda de entrada (downstream) mais larga que a banda de saída (upstream). Como os dados de vídeo da web câmeras precisam ser enviados para a Internet (upload), uma linha SDSL é muito melhor para a utilização com a web câmera. Porém para a visualização das imagens da câmera, ou seja para fazer o download das imagens, uma linha DSL residencial ou até mesmo uma linha de TV a cabo servirá perfeitamente. (Veja mais detalhes na seção banda e velocidade de conexão de uma web câmera)

LAN

LAN, Local Area Network (Rede Local) ou WAN, Wide Area Network (Rede Remota) possuem uma rede intranet em uma determinada área ou empresa e possuem vários computadores conectados a mesma rede. Os servidores de Web Câmera, assim como outros computadores, podem ser conectados a uma LAN ou WAN de forma a permitir que os outros computadores compartilhem as informações de vídeo. Os

podem ser conectados a LAN ou WAN através de conectores RJ45, de acordo com a topologia da rede.

21 Transmissão Sem Fio

Quando existe dificuldade de passar o cabeamento para a transmissão do sinal de vídeo da câmera para o monitor, uma das alternativas a serem consideradas é a transmissão sem fio. Porém, os sinais sem fio também podem sofrer uma série de atenuações ou interferências, pois todo o sinal de radiofrequência é atenuado ou bloqueado por paredes ou estruturas de metal pesado, linhas de transmissão de alta tensão, equipamentos de microondas e outros.

Atualmente, os sistemas sem fio mais comercializados são;

- a) Frequência de 900MHz com uma alcance de transmissão de 100 metros,
- b) Frequência de 2.4Ghz com uma alcance de transmissão de 100 metros, e
- c) Frequência de 2.4Ghz com uma alcance de transmissão de 250 metros.

Existem ainda sistemas com frequência de 5.8 Ghz com um alcance de 7 milhas algumas vezes comercializado, porém não são muito utilizados devido ao alto custo empregado.

No Brasil os sistemas de transmissão sem fio são controlados pela ANATEL. Todos os equipamentos de transmissão sem fio devem ser aprovados pela Anatel ou órgão competente. Caso um equipamento sem fio não possua esta aprovação seu uso é indevido, e sujeito a sinalizações Cada equipamento terá um banda de frequência determinada pela Anatel para que não exista a interferência nem a poluição do espectro de frequências.

A maioria dos equipamentos sem fio utilizados para a transmissão de imagens de vídeo possui 4 canais; e não é possível a utilização de mais de 4 transmissores em uma mesma área devido ao conflito gerado entre a sobreposição entre os canais. Porém é possível instalar receptores adicionais.

Alguns transmissores possuem uma câmera integrada. Outros devem ser conectados a câmeras externas (ou qualquer outra fonte de vídeo) para transmitir o sinais de vídeo (e áudio). Os receptores sem fio de 4 canais muitas vezes possuem um seqüenciador manual ou automático e podem ser conectados ao monitor de CFTV, Time-Lapse ou TV através de conectores RCA.

22 Caixas de Proteção

As caixas de proteção para câmeras, normalmente são aplicadas em áreas externas ou áreas onde existe o risco de danificação ou sabotagem das câmeras. São disponibilizadas em três tamanhos básicos que se aplicam para a maioria dos sistemas de CFTV do mercado;

Tamanho Pequeno:

Normalmente aplicadas para micro-câmeras ou mini-câmeras em áreas semi-abertas. Possuem dimensões médias de 80(Larg.) x 70(Alt.) x 260(Prof.) mm.

Tamanho Médio:

Normalmente aplicadas para câmeras ou mini-câmeras em áreas externas ou semi-abertas, que utilizem lentes com íris fixa, manual ou automática. Possuem dimensões médias de 103(Larg.) x 98(Alt.) x 370(Prof.) mm

Tamanho Grande:

Normalmente aplicadas com câmeras que utilizam lentes Zoom motorizado ou manual, ou ainda quando são utilizados conversores de fibra ótica, ou amplificadores de vídeo junto da câmera. Utilizadas em áreas externas. Possuem dimensões médias de 142(Larg.) x 115(Alt.) x 392(Prof.) mm

Aplicações

Câmeras Profissionais devem ser montadas nas caixas médias ou grandes e câmeras com Web Server devem ser montadas nas caixas de proteção grandes. Alguns fabricantes disponibilizam a colocação de sistema de aquecimento e ventilação dentro das caixas de proteção. Logicamente acarretando uma redução no espaço útil interno da câmera, sendo necessária ainda alimentação destes dispositivos. Existem ainda algumas aplicações especiais onde são colocados limpadores de vidro e jatos de água para limpeza do visor da caixa de proteção.

Outro ponto muito importante que irá variar de acordo com a caixa de proteção utilizada é o braço de suporte da caixa de proteção. Devem ser levados em conta fatores como peso, distância, mobilidade, carga, etc.

Existem ainda Caixas de proteção especiais como Domes, altamente difundidas hoje em dia, para aplicações internas e externas. As domes formam uma proteção em forma de que a câmera fique menos aparente tendo como superfície aparente apenas o domo em forma de meia esfera, com cor transparente, escura, espelhada ou fumê, apresentando boa visualização para a câmera mas dificultando a visualização interna da câmera como seu posicionamento ou movimentação. São amplamente aplicadas nas speed-domes.

Outros fabricantes disponibilizam caixas especiais para elevadores, teto, cantos, além de proteção contra disparo de projeteis explosões, etc, com um custo bastante alto, normalmente impraticável para aplicações convencionais.

23 Fontes de Alimentação

Existem dois tipos básicos utilizados para alimentação de câmeras para CFTV:



12VDC

A maioria das micro-câmeras, mini-câmeras, board-câmeras e aproximadamente um terço das câmeras profissionais trabalham com 12VDC, com um consumo de 100mA a 200mA para câmeras P&B e 150mA a 300mA para as coloridas. Estas câmeras normalmente possuem conectores para conexão de fontes de alimentação DC. É importante ter em mente que neste sistema de alimentação as conexões são polarizadas, por isso certifique-se de que as conexões sejam feitas de forma correta, ou seja positivo da fonte no terminal positivo da câmera e negativo da fonte conectado ao terminal negativo da câmera. A alimentação de 12VDC pode ser fornecida por fontes de alimentação conectadas a rede elétrica ou baterias. A alimentação de 12VDC não deve ser passada por grandes distâncias pois pode ocorrer uma grande perda no cabo, gerando aquecimento e alimentação inadequada para a câmera.

24VAC

Por volta de dois terços das câmeras profissionais trabalham com 24VAC, tendo um consumo de 20VA a 40VA. AS câmeras possuem a conexão da alimentação parafusada e não é necessário verificar a polaridade da conexão. Esta alimentação é conectada a rede elétrica e o cabo não deve acompanhar o cabo de vídeo por grandes distâncias. Diferentemente da alimentação de 12VDC, a alimentação AC de 24V pode ser transmitida a distâncias de até 150 metros podendo alimentar normalmente câmeras externas, ou câmeras que não possuem nenhum ponto de alimentação próximo, sem grandes perdas no cabeamento.

Para sistemas que utilizam seqüenciais ou matrizes é importante utilizar câmeras profissionais com alimentação AC24V e configurar o sincronismo para Line-Lock, ou seja todas as câmeras serão sincronizadas utilizando como base de referência a rede elétrica (60Hz no Brasil), para evitar o "pulo" da imagem na troca de uma câmera para outra no monitor.

Existem ainda câmeras que aceitam os dois tipos de alimentação DC12V ou AC24V, estas câmeras normalmente de melhor qualidade não requerem polaridade específica da fonte DC.



24 Cabeamento para CFTV

Os principais tipos de cabeamento e meios de transmissão utilizados em CFTV são os seguintes:

Cabo Coaxial

O cabo coaxial possui características elétricas propícias para a transmissão de sinais de vídeo da câmera para o monitor ou ao processador de vídeo, como seqüencial, quad, multiplexador ou DVR. Dentre vários cabos coaxiais disponíveis, o RG59 é o mais utilizado, possuindo 75-ohms de impedância e pode ser instalado para transmissão de sinais de vídeo até 250 metros de distância sem perder a qualidade. Outro fator importante a ser considerado é a malha envolvente do cabo, a qual pode ser encontrada dependendo do fabricante de 36% a 67%, onde uma maior malha porcentagem de malha indica uma melhor qualidade, porém um custo maior. Este cabo é usualmente conectado utilizando conectores BNC em ambas as pontas do cabo, pois este tipo de conector uma melhor blindagem contra interferências eletromagnéticas e eletrostáticas. São disponibilizados no mercado cabos coaxiais especiais que podem atingir distâncias bem maiores que o RG59.

Cabo de Fibra-Ótica

O Cabo de Fibra-Ótica não é afetado por interferências elétricas e não sofre nenhum problema com o contato com alta tensão. Pode transmitir sinais de vídeo com eficiência extremamente alta e pode transmitir os sinais por vários quilômetros. Outra vantagem é a largura de banda abundante que permite que vários sinais de vídeo possam ser transmitidos em uma única fibra ótica, além da possibilidade de transmissão simultânea de sinais de telemetria e rede, sinais de controle de movimentadores como pan-tilts e panoramizadores, idealizado para aplicações de redes de speed-domes e sistemas integrados. Um sistema de transmissão por fibra ótica é o mais indicado em aplicações de planta industrial ou áreas de risco a interferência e ruído, dada as suas capacidades físicas de imunidade. São disponibilizados ainda equipamentos com dupla via de transmissão ou seja pode-se transmitir o sinal de um lado para outro do meio de transmissão. O problema do cabo de fibra ótica é seu custo e a maior dificuldade de instalação.

Par Trançado

Os cabos trançados, que são amplamente utilizados em sistemas de redes, possuem uma ótima qualidade de transmissão para de dados. Permite a transmissão do sinal de vídeo por até 1 quilômetro. A desvantagem é a necessidade de utilização de conversores na saída da câmera e na entrada do monitor ou processador de vídeo. Torna-se vantajoso para locais com cabeamento estruturado disponível. O custo dos conversores ainda é bastante alto se comparado aos cabos coaxiais, devido aos conversores mas é uma alternativa viável para determinadas aplicações.

Wireless

Os dispositivos sem fio são outra alternativa para a transmissão de sinais de vídeo, tendo um bom desempenho geral em termos de transmissão de sinal, é como principal vantagem a não necessidade de conexão física e passagem de cabos pelo local a ser monitorado. Mas também possui certas desvantagens básicas que reduzem sua aplicação prática, como o alto custo, os

problemas de interferência, ruídos e instabilidade no sinal. Existem no mercado equipamentos de CFTV com o sistema sem fio integrado, porém são sistemas de pequeno porte e normalmente muito simples. Para aplicações profissionais o ideal é consultar empresas especializadas em transmissão de sinais por equipamentos sem fio. pois é uma área bastante complexa e é requerida uma experiência muito grande para solução de situações adversas além de um conhecimento pleno dos equipamentos. Outros fatores que influem nos sistemas sem fio são a topologia do local, o tipo de construção, outros sistemas residentes, áreas de sombra, necessidade de retransmissores, etc.

Existem ainda algumas outras alternativas, como transmissão via rádio, sinal multiplexado via rede elétrica, entre outros.

Conclusões

Para aplicações de pequeno e médio porte o cabeamento coaxial na maioria das vezes é a opção com melhor relação de custo e benefício. Já para sistemas de grande porte a fibra ótica tem se tornado a melhor opção dadas as suas qualidades em relação aos demais sistemas de transmissão de sinais, porém cada caso deve ser estudado criteriosamente e sempre deve ser levada em conta as sugestões de seu fornecedor de equipamentos. É sempre bom lembrar que qualidade e confiabilidade normalmente determinam um preço maior, e que muitas vezes a economia no cabeamento no projeto pode resultar no prejuízo da manutenção futura constante e insatisfação do cliente.

Guia do CFTV



25 Cabeamento de Redes

Nos últimos anos muito se tem discutido e falado sobre as novas tecnologias de hardware e software de rede disponíveis no mercado. Engana-se, porém, quem pensa que estes produtos podem resolver todos os problemas de processamento da empresa. Infelizmente, o investimento em equipamentos envolve cifras elevadas, mas é preciso que se dê também atenção especial à estrutura de cabeamento, ou *cabling*, uma das peças-chave para o sucesso de ambientes distribuídos. Conforme pesquisas de órgãos internacionais, o cabeamento hoje é responsável por *80%* das falhas físicas de uma rede, e oito em cada dez problemas detectados referem-se a cabos mal-instalados ou em estado precário. Tipos de Cabeamento

CABO COAXIAL

O primeiro tipo de cabeamento que surgiu no mercado foi o cabo coaxial. Há alguns anos, esse cabo era o que havia de mais avançado, sendo que a troca de dados entre dois computadores era coisa do futuro. Até hoje existem vários tipos de cabos coaxiais, cada um com suas características específicas. Alguns são melhores para transmissão em alta frequência, outros têm atenuação mais baixa, e outros são imunes a ruídos e interferências. Os cabos coaxiais de alta qualidade não são maleáveis e são difíceis de instalar e os cabos de baixa qualidade podem ser inadequados para trafegar dados em alta velocidade e longas distâncias. Ao contrário do cabo de par trançado, o coaxial mantém uma *capacidade* *constante* e baixa, *independente do seu comprimento*, evitando assim vários problemas técnicos. Devido a isso, ele oferece velocidade da ordem de megabits/seg, não sendo necessário a regeneração do sinal, sem distorção ou eco, propriedade que já revela alta tecnologia. O cabo coaxial pode ser usado em ligações ponto a ponto ou multiponto. A ligação do cabo coaxial causa reflexão devido a impedância não infinita do conector. A colocação destes conectores, em ligação multiponto, deve ser controlada de forma a garantir que as reflexões não desapareçam em fase de um valor significativo. Uma dica interessante: em uma rede coaxial tipo BUS - também conhecida pelo nome de rede coaxial varal, o cabo deve ser casado em seus extremos de forma a impedir reflexões. A maioria dos sistemas de transmissão de banda base utilizam cabos de impedância com características de 50 Ohm, geralmente utilizados nas TVs a cabo e em redes de banda larga. Isso se deve ao fato de a transmissão em banda base sofrer menos reflexões, devido às capacitâncias introduzidas nas ligações ao cabo de 50 Ohm. Os cabos coaxiais possuem uma maior imunidade a ruídos eletromagnéticos de baixa frequência e, por isso, eram o meio de transmissão mais usado em redes locais.

PAR TRANÇADO

Com o passar do tempo, surgiu o cabeamento de par trançado. Esse tipo de cabo tornou-se muito usado devido a falta de flexibilidade de outros cabos e por causa da necessidade de se ter um meio físico que conseguisse uma taxa de transmissão alta e mais rápida. Os cabos de par trançado possuem dois ou mais fios entrelaçados em forma de espiral e, por isso, reduzem o ruído e mantém constante as propriedades elétricas do meio, em todo o seu comprimento. A *desvantagem* deste tipo de cabo, que pode ter transmissão tanto analógica quanto digital, é sua suscetibilidade às *interferências* a ruídos (eletromagnéticos e radiofrequência). Esses efeitos podem, entretanto, ser minimizados com blindagem adequada. Vale destacar que várias empresas já perceberam que, em sistemas de baixa frequência, a imunidade a ruídos é tão boa quanto a do cabo coaxial. O cabo de par trançado é o meio de transmissão de *menor custo* por comprimento no mercado. A ligação de nós ao cabo é também extremamente simples e de baixo custo. Esse cabo se adapta muito bem às redes com topologia em estrela, onde as taxas de dados mais elevadas permitidas por ele e pela fibra óptica ultrapassam, e muito, a capacidade

das chaves disponíveis com a tecnologia atual. Hoje em dia, o par trançado também está sendo usado com sucesso em conjunto com sistemas ATM para viabilizar o tráfego de dados a uma velocidade extremamente alta: 155 megabits/seg.

FIBRA ÓTICA

Quando se fala em tecnologia de ponta, o que existe de mais moderno são os cabos de fibra óptica. A transmissão de dados por fibra óptica é realizada pelo envio de um sinal de luz codificado, dentro do domínio de frequência do infravermelho a uma velocidade de 10 a 15 MHz. O cabo óptico consiste de um filamento de sílica e de plástico, onde é feita a transmissão da luz. As fontes de transmissão de luz podem ser diodos emissores de luz (LED) ou lasers semicondutores. O cabo óptico com transmissão de raio laser é o mais eficiente em potência devido a sua espessura reduzida. Já os cabos com diodos emissores de luz são muito baratos, além de serem mais adaptáveis à temperatura ambiente e de terem um ciclo de vida maior que o do laser. Apesar de serem mais caros, os cabos de fibra óptica *não sofrem* *interferências* com ruídos eletromagnéticos e com radiofrequências e permitem uma total isolamento entre transmissor e receptor. Portanto, quem deseja ter uma rede segura, preservar dados de qualquer tipo de ruído e ter velocidade na transmissão de dados, os cabos de fibra óptica são a melhor opção do mercado. O cabo de fibra óptica pode ser utilizado tanto em ligações ponto a ponto quanto em ligações multiponto. A exemplo do cabo de par trançado, a fibra óptica também está sendo muito usada em conjunto com sistemas ATM, que transmitem os dados em alta velocidade. O tipo de cabeamento mais usado em ambientes internos (LANs) é o de par trançado, enquanto o de fibra óptica é o mais usado em ambientes externos. Um cabeamento de fibra ótica tem uma largura de banda típica em torno de 1ghz, o suficiente para utilizar-se os serviços mais corriqueiros de Internet e redes (FTP, e-mail, Web, videoconferência etc...) com muita folga, assumindo-se um comprimento máximo de 1,5 KM.

Wireless

Atualmente a área de redes, tem tido um crescimento na tendência de dispositivos Wireless ou em termos mais básicos sistemas sem fio, de forma que a mobilidade notebooks e outros equipamentos portáteis tem uma interface e compatibilidade direta com outros sistemas e equipamentos sem fio. Facilitando ainda mais a mobilidade dos sistemas e conexão das estações de rede. Atualmente as distâncias médias envolvidas nos sistemas Wireless tem um máximo de 150 metros dependendo dos equipamentos, mas a tendência é que sejam desenvolvidos cada vez mais dispositivos nesta tecnologia com o conseqüente aumento de qualidade e capacidades. Uma das grandes preocupações neste sistema é a segurança e a privacidade.

26 Compressão de vídeo

A Tecnologia de Compressão de Imagens de Vídeo é a essência da operação das web câmeras, e transmissões de imagens via rede TCP/IP pois a compressão do tamanho do arquivo de vídeo deve ser eficiente o bastante para permitir a transmissão através de uma linha de rede Local ou Internet. Outro fator importante na escolha da web câmera é a velocidade (largura de banda) da linha de rede e do servidor da câmera.

Como Definir a Velocidade

a) " A velocidade real de transmissão de uma linha de rede" é definida pela taxa de transmissão dividida pelo tamanho da palavra de dados, que no caso da transmissão de vídeo é 8, pois na maioria dos sistemas 8 bits equivalem a 1 Byte. Por exemplo,

- para uma linha discada de 33.6 Kbps, a velocidade máxima será de 4,2 KBps (33,6/8)
- para uma linha discada de 56 Kbps, a velocidade máxima será de 7 KBps (56/ 8)
- para uma linha DSL de 192 Kbps, a velocidade máxima será de 24 KBps (192 / 8)
- para uma linha DSL de 384 Kbps, a velocidade máxima será de 48 KBps (384 / 8)
- para uma linha DSL de 1.1 Mbps, a velocidade máxima será de 137 KBps (1100 / 8)

b) " O tamanho do arquivo compactado de uma imagem de vídeo é o "denominador", dependendo do formato de compressão de imagem utilizado pela Web Câmera. Nos dias de hoje, o formato Wavelet é o melhor formato para esta função. Através da tabela a seguir podemos elaborar uma comparação entre o formato Wavelet e os outros.

Formato	Resolução de Imagem	Tamanho do Arquivo Compactado
Wavelet	720 por 486 pixels 360 por 243 pixels	50KB/quadro 3 KB/quadro
JPEG, MPEG, ETC	720 por 486 pixels 360 por 243 pixels	mais de 250KB/quadro mais de 15 KB/quadro

Agora, podemos calcular a transmissão de imagens de vídeo de resolução 360 por 243 através de uma linha DSL de 384Kbps, a velocidade será;

(Formato Wavelet) 48 KBps dividido por 3 KBpf = 16 fps (quadros por segundo)

(Outros Formatos) 48 KBps dividido por 15 KBpf = 3.2 fps,

Se for transmitida uma imagem de resolução de 720 por 486 através de uma linha DSL de 1.1Mbps, a velocidade será;

(Formato Wavelet) 137 KBps dividido por 50 KBpf = 2.7 fps

(Outros Formatos) 137 KBps dividido por 250 KBpf = 0.5 fps

< * FPS significa Frames por Segundo ou quadros por segundo.>

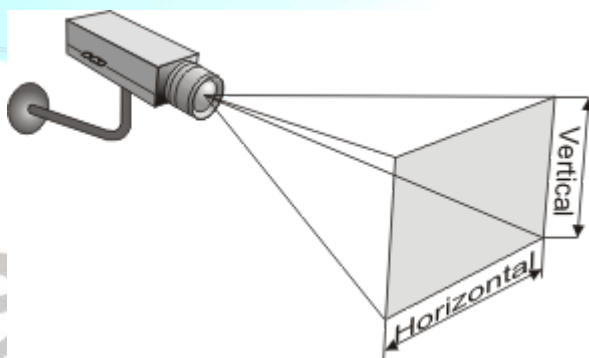
< * As velocidades indicadas acima são máximas. A velocidade real pode ser menor dependendo do tráfego e de outras condições técnicas da rede de transmissão.>

27 Tabela de Definição de Lentes

Esta ferramenta disponibilizada gratuitamente pelo **CFTVBrasil**, permite que você determine a lente correta para a sua aplicação mesmo em campo, junto ao cliente durante a especificação do sistema, durante a instalação, etc. Imprima e use como referencia prática também para definir as áreas de atuação das lentes e câmeras instaladas.

Utilize a tabela da seguinte forma:

- Defina a distância da Cena a ser captada pela Câmera
- Se já possui a lente então verifique as Largura e Altura cobertas pela mesma
- Se não possui a lente então a defina, verificando a Largura (H) e Altura (Vertical) a serem captadas pela câmera
- Se tiver dificuldade para esta determinação utilize uma régua para indicar a coluna ou linha escolhida



Distância do Objeto da Imagem	Distância Focal (Tamanho da Lente)						
	f=2,8mm	f=3,6mm	f=4mm	f=6mm	f=8mm	f=12mm	f=16mm
1m	1,7x1,3	1,33X1	1,2x0,9	0,8x0,6	0,6x0,4	0,4x0,3	0,31x0,26
2m	3,4x2,5	2,66X2	2,4x1,8	1,6x1,2	1,2x0,9	0,8x0,6	0,6x0,45
3m	5,1x3,8	4X3	3,6x2,7	2,4x1,8	1,8x1,4	1,2x0,9	0,9x0,7
4m	6,8x5,1	5,3X4	4,8x3,6	3,2x2,4	2,4x1,8	1,6x1,2	1,2x0,9
5m	8,5x6,4	6,66X5	6x4,5	4x3	3x2,3	2x1,5	1,5x1,1
6m	10,3X7,7	8X6	7,2x5,4	4,8x3,6	3,6x2,7	2,4x1,8	1,8x1,3
7m	12X9	9,33X7	8,4x6,4	5,3x4,2	4,2x3,2	2,8x2,1	2,1x1,6
8m	13,7X10,3	10,66X8	9,6x7,2	6,4x4,8	4,8x3,6	3,2x2,4	2,4x1,8
9m	15,4X11,5	12X9	10,8x8	7,2x2,4	5,4x4,1	3,6x2,7	2,7x2,1
10m	17,1X12,8	13,3X10	12x9	8x6	6x4,5	4x3	3x2,3
12m	20,5X15,4	16X12	14,5x11	9,7x7,3	7,2x5,4	4,9x3,7	3,6x2,7
15m	27,4X20,5	20X15	18x13,5	12x9	9x6,8	6,2x4,6	4,5x3,4
18m	30,8X23,1	24X18	21x16	14,5x11	11x8,2	7,2x5,4	5,4x4,1
20m	34,2X25,7	26,6X20	24x18	16x12	12x9	8x6	6x4,5

Observações

- Considerando Lentes e Câmeras de 1/3"
- Pode haver aproximadamente $\pm 10\%$ de diferença entre a área definida
- Dimensões definidas em termos de H x V (Tamanho Horizontal por Vertical)
- As lentes indicadas na tabela são as lentes mais comuns do mercado, podendo haver variações de

