

## MANUAL DE INSTRUÇÕES

### Série EP

Em três modelos básicos - fotosensor, refletivos e barreira, a série é do tipo multialimentação com saídas a relé ou a transistor, possuindo filtro polarizado para detecção de objetos brilhantes, além de prevenção contra interferência mútua e grau de proteção IP 67.

#### Chave de Códigos:

OR 10KF -EP -A -V1 -J

#### Modelo

OS - fotosensor  
 OR - refletivo  
 TO - transmissor  
 RO - receptor

#### Distância Sensora

#### Série

EP

#### Configuração Elétrica

##### OS / OR / RO

A - corrente contínua NPN NA + NF 4 fios  
 A2 - corrente contínua PNP NA + NF 4 fios  
 N - corrente contínua NAMUR  
 R - relé

##### TO

DC - corrente contínua  
 ADC - corrente contínua e alternada

##### Conexão:

- com cabo PVC 2m  
 PV1 - rabicho - 20 cm de cabo com conector M12 macho 4 pinos

##### Ajuste de Sensibilidade:

J

#### Princípio de Funcionamento:

Baseiam-se na transmissão e recepção de luz (dependendo do modelo no espectro, visível ou invisível ao ser humano), que pode ser refletida ou interrompida por um objeto a ser detectado.

Os fotoelétricos são compostos por dois circuitos básicos: um responsável pela emissão do feixe de luz, denominado transmissor, e outro responsável pela recepção do feixe de luz, denominado receptor.

O transmissor envia o feixe de luz através de um fotodiodo, que emite flashes, com alta potência e curta duração, para evitar que o receptor confunda a luz emitida pelo transmissor com a iluminação ambiente.

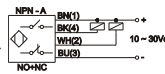


O receptor é composto por um fototransistor sensível a luz, que em conjunto com um filtro sintonizado na mesma frequência de pulsação dos flashes do transmissor, faz com que o receptor compreenda somente a luz vinda do transmissor.

#### Saída a Transistor:

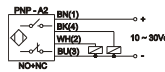
##### O que é Sensor NPN ?

São sensores que possuem no estágio de saída um transistor que tem função de chavear (ligar ou desligar) o terminal negativo da fonte.



##### O que é Sensor PNP?

São sensores que possuem no estágio de saída um transistor que tem como função chavear (ligar ou desligar) o terminal positivo da fonte.



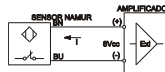
#### Características Saída a Transistor:

Tipo de contato.....NA + NF  
 Número de fios.....4 fios  
 Proteção de saída.....curto-circuito e inversão  
 Tensão de alimentação.....10 a 30 Vcc  
 Ripple.....10%  
 Corrente de consumo.....< 15 mA (OS e OR)  
 Corrente de consumo.....< 12 mA (RO) e < 10 mA (TO)  
 Corrente máxima de comutação.....200 mA  
 Queda de tensão no sensor.....< 1,7V  
 Tempo de resposta.....< 2,5 ms (OS e OR) e < 1,5 ms (RO)  
 Frequência máxima de comutação.....55 Hz

#### Saída NAMUR:

##### O que é sensor com Saída Namur?

São sensores semelhantes aos PNP e NPN porém sem o estágio de saída por transistor.



#### Características Saída Namur

Número de fios.....2 fios  
 Tensão de alimentação.....7 a 12 Vcc  
 Tensão nominal.....8 Vcc  
 Ripple.....5%  
 Histerese.....< 10%  
 Repetibilidade.....< 0,01 mm  
 Frequência máxima de comutação.....80 Hz  
 Corrente com sensor acionado/ desacionado.....> 2,5 mA / < 1 mA  
 Máxima resistência do cabo.....100  
 Certificado.....CEPEL 10.1915

#### Marcação:



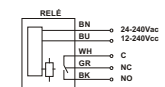
CEPEL 10.1915  
 Ex.1a 11C 118 Gb

Ui = 12V Pi = 160 mW Ci = 0,1 F Li = desprezível  
 -20°C < Ta < +55°C

#### Saída a Relé:

##### O que é sensor com Saída a Relé?

São sensores que possuem na saída um relé que tem como função chavear (ligar ou desligar) cargas tanto em corrente contínua como em corrente alternada.



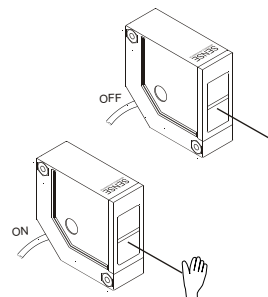
#### Características Saída a Relé:

Tipo de contato.....SPDT  
 Potência máxima de chaveamento.....50 VA / 60 W  
 Tensão máxima de chaveamento.....250 Vca / 220 Vcc  
 Corrente máxima de chaveamento.....3 A  
 Tensão de alimentação CC.....12 a 240 Vcc  
 Tensão de alimentação CA .....24 a 240 Vca  
 Consumo.....< 2 VA  
 Tempo de resposta.....< 20 ms  
 Frequência máxima de comutação.....<10 Hz

#### Sistema por Difusão (Fotosensor):

Neste sistema o transmissor e o receptor são montados na mesma unidade.

Sendo que o acionamento da saída ocorre quando o objeto a ser detectado entra na região de sensibilidade e reflete para o receptor o feixe de luz emitido pelo transmissor.



#### Modelos:

Modelos	Saída	Conexão
OS500-EP-N-J	NAMUR	cabo
OS500-EP-N-PV1-J	NAMUR	rabicho com conector
OS1K-EP-A-J	NPN	cabo
OS1K-EP-A-PV1-J	NPN	rabicho com conector
OS1K-EP-A2-J	PNP	cabo
OS1K-EP-A2-PV1-J	PNP	rabicho com conector
OS1K-EP-R-J	RELÉ	cabo
OS1K-EP-ASI3.1-PV1-J	NA+NF	rabicho com conector

#### Características Técnicas:

Distância sensora nominal OS500.....500 mm  
 Distância sensora nominal OS1K.....1 m  
 Alvo padrão..... papel branco 200x200mm  
 Tipo de luz.....infravermelha  
 Ajuste de sensibilidade.....sim  
 Objeto detectável.....opaco e translúcido  
 Histerese.....< 10%  
 Imunidade a luz solar.....11.000 lux (frontal)  
 Imunidade a luz incandescente.....3.500 lux (frontal)

#### Características Fotosensoras:

Para os modelos tipo fotosensor existem vários fatores que influenciam o valor da distância sensora assegurada (Sa), explicados pelas leis de reflexão de luz da física.

$$Sa = 72\% \cdot Sn \cdot F \text{ (cor, material, rugosidade, outros)}$$

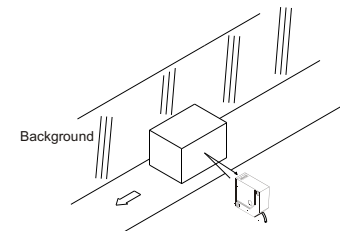
#### Cor e Material do Acionador:

Abaixo, apresentamos 2 tabelas que exemplificam os fatores de redução em função da cor e do material do objeto a ser detectado.

Cor	Fc	Material	Fm
branco	0,95 a 1,00	metal polido	1,20 a 1,80
amarelo	0,90 a 0,95	metal usinado	0,95 a 1,00
verde	0,80 a 0,90	papéis	0,95 a 1,00
vermelho	0,70 a 0,80	madeira	0,70 a 0,80
Azul claro	0,60 a 0,70	borracha	0,40 a 0,70
violeta	0,50 a 0,60	papelão	0,50 a 0,60
preto	0,20 a 0,50	pano	0,50 a 0,60

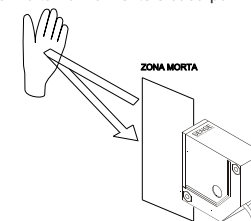
#### Background:

Os sensores por difusão não possuem supressor de background, ou seja, se houver um fundo brilhante pode confundir a detecção do objeto, mesmo que este fundo esteja fora da distância sensora máxima.



#### Zona Morta:

É a área próxima ao sensor, onde não é possível a detecção do objeto, pois nesta região não existe um ângulo de reflexão da luz que chegue ao receptor. A zona morta normalmente é dada por: 10 a 20% de Sn.

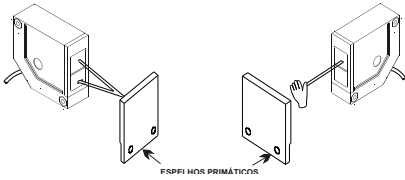


#### Procedimento de Ajuste:

- Instale o sensor em um suporte em seguida alimente-o conforme diagrama de conexões do modelo utilizado,
- Posicione o potenciômetro no mínimo, girando-o no sentido anti-horário,
- Coloque então o objeto na posição em que deve ser detectado, verificando a superfície ou a aresta do objeto que deve ser detectado,
- Caso esta superfície seja espelhada incline então o sensor, por poucos graus afim de bloquear a reflexão especular,
- Escolha sempre o pior caso para ajustar o sensor: o menor objeto a ser detectado, ou o objeto mais escuro ou ainda o objeto que deverá ser detectado mais longe do sensor,
- Partindo do mínimo, gire o potenciômetro no sentido horário até o sensor detectar o objeto alterando o estado da sua saída, marcando este ponto como "A",
- Caso o sensor não consiga detectar o objeto, aproxime mais o objeto do sensor e repita os procedimentos anteriores,
- Coloque então o objeto na posição onde não deve ser detectado,
- Gire o potenciômetro no sentido horário até que a saída comute, caso isso não ocorra considere o ponto "B" como o final da escala,
- Posicione então o potenciômetro no meio entre os pontos "A" e "B",
- Verifique agora a estabilidade da detecção introduzindo e retirando o objeto a ser detectado varias vezes observando a clara sinalização do sensor, e não esqueça de experimentar os outros objetos que devem ser detectados também (se houver) e a posição onde são detectados,
- Caso exista um background, ou seja um fundo atrás do objeto a ser detectado, e esteja interferindo no ajuste, aproxime um pouco mais o sensor do objeto e repita os procedimentos de ajuste novamente.

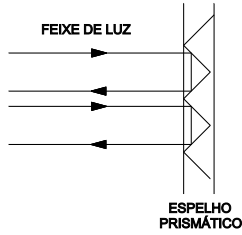
## Sistema Refletivo:

Com o transmissor e o receptor na mesma unidade o feixe de luz somente retorna se refletido pelo espelho prismático, e o acionamento da saída ocorrerá quando o objeto interrompe o feixe.



## Espelho Prismático:

O espelho permite que o feixe de luz refletido para o receptor seja paralelo ao feixe transmitido pelo transmissor, devido as superfícies inclinadas a 45°, o que não acontece quando a luz é refletida diretamente por um objeto, onde a luz se espalha em vários ângulos. A distância sensora para os modelos refletivos é em função do tamanho (área de reflexão) e, o tipo de espelho prismático utilizado.

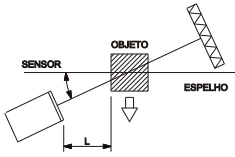


## Deteção de Objetos Brilhantes:

Quando o sistema refletivo for utilizado na deteção de objetos brilhantes ou com superfícies polidas, tais como: engradados plásticos para vasilhames, etiquetas brilhantes, etc; cuidados especiais devem ser tomados, pois o objeto neste caso pode refletir o feixe de luz, atuando assim, como se fosse o espelho prismático, ocasionando a não interrupção do feixe, confundindo o receptor que não aciona a saída, ocasionando uma falha de deteção.

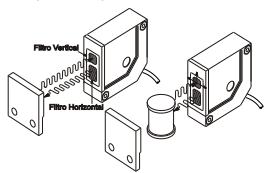
## Montagem Angular:

Para evitar o efeito especular da superfície do objeto deve-se montar o sistema sensor/ espelho em um ângulo de 10° a 30°.



## Filtro Polarizado:

Existem sensores com filtros polarizados incorporados, que dispensam a montagem angular, pois devido ao filtro orientar a luz emitida, permitindo que somente a luz da recepção passe, rejeitando a luz refletida pelo objeto, que se espalha em todas as direções.

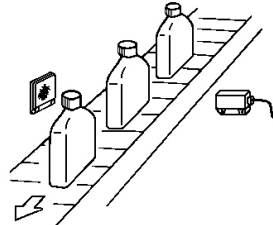


## Tabela de Modelos:

Modelos	Saída	Conexão
OR5KF-EP-N-J	NAMUR	cabo
OR5KF-EP-N-PV1-J	NAMUR	rabicho com conector
OR10KF-EP-A-J	NPN	cabo
OR10KF-EP-A-PV1-J	NPN	rabicho com conector
OR10KF-EP-A2-J	PNP	cabo
OR10KF-EP-A2-PV1-J	PNP	rabicho com conector
OR10KF-EP-R-J	RELÉ	cabo
OR10KF-EP-ASI3.1-PV1-J	NA + NF	rabicho com conector

## Deteção de Transparentes:

A deteção de objetos transparentes, tais como: garrafas de vidro, vidros, planos, etc; podem ser detectados com a angulação do feixe em relação ao objeto, ou através de potenciômetros de ajuste de sensibilidade, mas sempre aconselha-se um teste prático. A deteção de garrafas plásticas tipo PET, requerem sensores especiais para esta finalidade.



## Deteção de Garrafas tipo PET:

A deteção de garrafas plásticas tipo pet requer sensores especiais para este fim, como por exemplo: ORI1K-EP-A-J, este sensor possui luz infravermelha e permite a deteção de garrafas plásticas tipo pet, possui ainda ajuste de sensibilidade e pode ser ajustado para deteção em uma distância de até 1m.

## Tabela de Modelos:

Modelos	Saída	Conexão
ORI1KF-EP-A-J	NPN	Cabo
ORI1KF-EP-A2-J	PNP	Cabo
ORI1KF-EP-R-J	RELÉ	Cabo

## Características Técnicas:

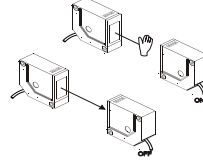
Distância sensora nominal ORI1KF.....1 m  
 Distância sensora nominal OR5KF.....5 m  
 Distância sensora nominal OR10KF.....10 m  
 Alvo padrão.....espelho prismático 50x50  
 Tipo de luz.....ORI1KF (infravermelha) OR5KF e OR10KF (vermelha)  
 Ajuste de sensibilidade.....sim  
 Objeto detectável..... opaco, translúcido e refletivo  
 Mínimo objeto detectável.....ORI1KF (>2mm) OR10KF (>10 mm)  
 Filtro polarizado.....sim  
 Imunidade a luz solar.....11.000 lux (frontal)  
 Imunidade a luz incandescente.....3.500 lux (frontal)  
 Material das lentes.....acrílico

## Procedimento de Ajuste:

- Instale o sensor em um suporte em seguida alimente-o conforme diagrama de conexões do modelo utilizado,
- Posicione o espelho em frente ao sensor, respeitando a distância máxima admissível pelo conjunto sensor / espelho,
- Agora mova o espelho prismático para cima e para baixo, para esquerda e direita afim de explorar todo o campo de deteção, sempre observando o acionamento do sensor pelo seu led,
- Fixe o espelho no centro do campo observado, prevenindo o bom funcionamento do sistema sob vibração,
- Observe se a superfície do espelho está perpendicular ao eixo do feixe de luz,
- Coloque então o objeto na posição em que deve ser detectado, buscando o pior caso para deteção, com o menor objeto a ser detectado, ou com a superfície mais polida do objeto voltada para o sensor,
- Caso exista uma superfície muito polida que não permita a interrupção do feixe de luz, deve-se então inclinar o feixe de luz em relação a superfície polida,
- Verifique agora a estabilidade da deteção introduzindo e retirando o objeto a ser detectado varias vezes, mais próximo e mais longe do sensor observando a clara sinalização do acionamento.

## Sistema por Barreira:

O transmissor e o receptor estão em unidades distintas e devem ser dispostos um em frente ao outro, de modo que o receptor possa constantemente receber a luz do transmissor. O acionamento da saída ocorrerá quando o objeto a ser detectado interromper o feixe de luz.



## Modelos:

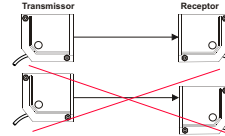
Modelos	Saída	Conexão	Distância
TO10K-EP-N	Transmissor	cabo	10 m
TO10K-EP-N-PV1	Transmissor	rabicho com conector	
TO10K-EP-ADC	Transmissor	cabo	
TO10K-EP-DC-PV1	Transmissor	rabicho com conector	
TO10K-EP-DC	Transmissor	cabo	
RO10K-EP-N-J	NAMUR	cabo	
RO10K-EP-N-PV1-J	NAMUR	rabicho com conector	
RO10K-EP-A-J	NPN	cabo	
RO10K-EP-A-PV1-J	NPN	rabicho com conector	
RO10K-EP-A2-J	PNP	cabo	
RO10K-EP-A2-PV1-J	PNP	rabicho com conector	30m
RO10K-EP-R-J	RELÉ	cabo	
TO30K-EP-ADC	Transmissor	cabo	
TO30K-EP-DC	Transmissor	cabo	
TO30K-EP-DC-PV1	Transmissor	rabicho com conector	
RO30K-EP-A-J	NPN	cabo	
RO30K-EP-A-PV1-J	NPN	rabicho com conector	
RO30K-EP-A2-J	PNP	cabo	
RO30K-EP-A2-PV1-J	PNP	rabicho com conector	
RO30K-EP-R-J	RELÉ	cabo	

## Características Técnicas:

Distância sensora nominal TO10K.....10 m  
 Distância sensora nominal TO30K.....30 m  
 Alvo padrão.....transmissor  
 Tipo de luz.....TO10K (vermelha) TO30K (infravermelha)  
 Ajuste de sensibilidade.....sim  
 Objeto detectável.....opaco  
 Mínimo objeto detectável.....RO10K (>10mm) RO30K (>20 mm)  
 Imunidade a luz solar.....11.000 lux (frontal)  
 Imunidade a luz incandescente.....3.500 lux (frontal)  
 Material das lentes.....acrílico

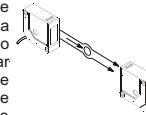
## Alinhamento:

Para que a barreira funcione corretamente é necessário que o transmissor e o receptor estejam perfeitamente alinhados um de frente para o outro.



## Dimensões Mínimas do Objeto:

Quando um objeto possui dimensões menores que as mínimas recomendadas, o feixe de luz contorna o objeto e atinge o receptor, que não acusa o acionamento. Nestes casos deve-se utilizar sensores com distância sensora menor que consequentemente permitem a deteção de objetos menores ou deve-se utilizar obturadores de feixe de luz no transmissor/ receptor.



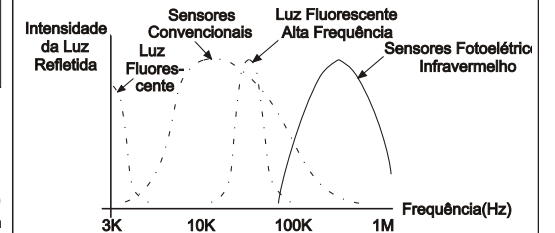
## Procedimento de Ajuste:

- Instale o transmissor e o receptor em seus suportes um frente ao outro e alimente-os conforme diagrama de conexões do modelo utilizado.
- Observe a distância máxima admissível entre as unidades e verifique o perfeito alinhamento do feixe de luz,
- Agora mova o receptor para cima e para baixo, para esquerda e direita, afim de explorar todo o campo de deteção, sempre observando o acionamento do sensor pelo seu led,
- Fixe o sensor no centro do campo observado, prevenindo o bom funcionamento do sistema sob vibração,
- Coloque então o objeto na posição em que deve ser detectado, buscando o pior caso para deteção, com o menor objeto a ser detectado, ou o objeto mais transparente, ou translucido,
- Caso o objeto a ser detectado seja opaco ou de grandes dimensões, o feixe de luz irá interromper facilmente,
- Já para os objetos translucidos, transparentes ou de dimensões reduzidas a interrupção do feixe de luz poderá não ocorrer, então recomenda-se a instalação de um obturador de luz no transmissor e talvez outro no receptor,
- Confira a estabilidade da deteção introduzindo e retirando o objeto a ser detectado varias vezes observando a clara sinalização do sensor.

**NOTA:** O ajuste de sensibilidade presta-se a ajustar a distância sensora e não para diminuir o feixe de luz, nesse caso recomenda-se utilizar um obturador de feixe de luz.

## Imunidade a Iluminação Ambiente:

Normalmente os sensores de ópticos possuem imunidade à iluminação ambiente, pois operam em frequências diferentes. Mas podem ser afetados por uma fonte muito intensa, como por exemplo, uma lâmpada fluorescente de 40 W a 15 cm do sensor, ou um raio solar incidindo diretamente sobre as lentes.



## Meio de Propagação:

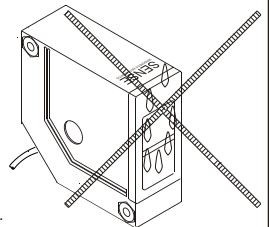
Entende-se como meio de propagação, o meio onde a luz do sensor deverá percorrer. A atmosfera, em alguns casos, pode estar poluída com partículas em suspensão, dificultando a passagem da luz.

A tabela abaixo apresenta os fatores de atmosfera que devem ser acrescidos no cálculo da distância sensora assegurada (Sa).

Condições	Fatm
Ar puro, podendo ter umidade sem condensação	1
Fumaça e fibras em suspensão, com alguma condensação	0,4 a 0,6
Fumaça pesada, muito pó em suspensão e alta condensação	0 a 0,1

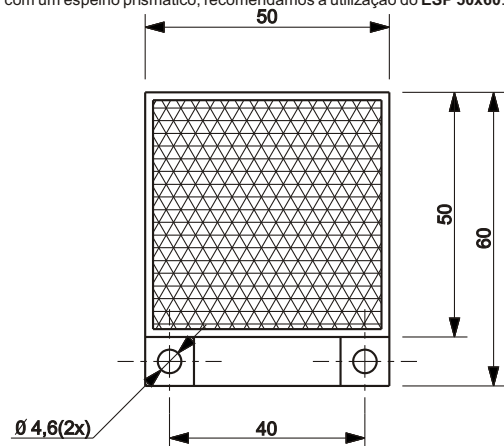
## Contaminação das Lentes:

Os sensores fotoelétricos também estão sujeitos a poeira e umidade portanto, deve-se promover periodicamente a limpeza dos espelhos e das lentes. Apesar do grau de proteção dos sensores ópticos permitir até respingos d' água, deve-se evitar o acúmulo de líquidos junto as lentes, pois poderá provocar um acionamento falso, interrompendo o feixe de luz.



### Espelho Prismático:

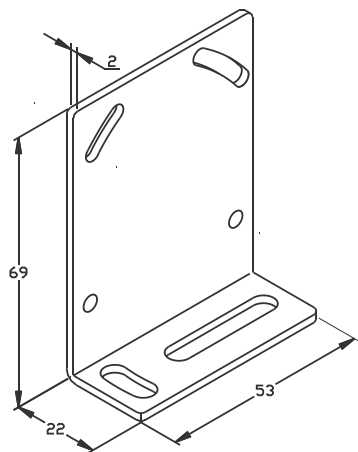
Os sensores fotoelétricos refletivos devem ser utilizados em conjunto com um espelho prismático, recomendamos a utilização do **ESP 50x60**.



**Nota:** O espelho prismático não é fornecido com o sensor, devendo ser encomendado separadamente.

### Suporte:

O suporte de fixação é fornecido com o sensor acompanhados dos parafusos de fixação. A figura abaixo ilustra as dimensões do suporte.



### Dimensões Mecânicas:

Independente da configuração elétrica e do tipo de conexão as dimensões dos sensores são as mesmas.

