

# Capteurs de déplacement

## Guide de sélection

Méthode de mesure	Cible	Modèle	Caractéristiques	Configuration	Distance de mesure/ plage de mesure (mm)	Résolution	Taille minimale du spot	Linéarité	Classe laser FDA			
Mesure par triangulation laser	Tous les objets	LK-G10	Excellente résolution		10 ± 1 mm	0,01 µm	20µm	±0,03% de la pleine échelle	II			
		LK-G15					20 x 500 µm					
		LK-G32	Précision élevée		30 ± 5 mm	0,05 µm	30µm	±0,05% de la pleine échelle	II			
		LK-G37					30 x 850 µm					
		LK-G152	Longue portée		150 ± 40 mm	0,5 µm	120µm	±0,05% de la pleine échelle	II			
		LK-G157					120 x 1700 µm					
		LK-031	Objets multicolores Objets peu réfléchissants Objets peu réfléchissants Objets à surface brillante Objets transparents		-5  +5	1 µm	0,030 mm	II				
		LK-081							-15  +15	3 µm	0,070 mm	±0,1% de la pleine échelle
		LK-501/ LK-503							-100  +100	10 µm	0,7 mm	
									-250  +250	50 µm	0,3 mm	IIIb/II
	LK-2440	Réponse rapide (fréquence de réponse : 20 kHz)		-3  +3	0,2 µm	0,035 x 0,020 mm	II					
	LK-2450					-8  +8		0,5 µm	0,045 x 0,020 mm	±0,05% de la pleine échelle		
	LK-2420					-0,2  +0,2		0,01 µm	0,020 x 0,012 mm			
	LK-2430					-0,5  +0,5		0,02 µm	0,030 x 0,020 mm			
	A induction	Les métaux ferreux	Série EX-V	Fer		1 mm	0,4 µm*	- ±0,3% de la pleine échelle	-			
										EX-110V	2 mm	
EX-416V										5 mm	1 µm*	
EX-422V										10 mm	2 µm*	
EX-614V										4 mm	1 µm*	
Tous les métaux		Série EX-500	Fer	Laiton		1 mm	0,03% de la pleine échelle	- ±0,3% de la pleine échelle	-			
										EX-008	2 mm	
										EX-016	5 mm	
										EX-022	10 mm	
										EX-022	Aluminium	
Les métaux ferreux		Série EX-200	Fer	Fer		1 mm	0,04% de la pleine échelle	- ±1% de la pleine échelle	-			
										EX-305	2 mm	
										EX-110	5 mm	
										EX-416	10 mm	
										EX-422	10 mm	

\* Nombre de mesures moyennes: 64

Sélection en fonction du type de cible et de la distance de détection (exemple typique)

**Réflexion directe**



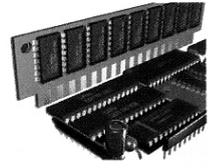
Type à grande vitesse	Type à haute précision				Type à très haute précision			
Série LK-G	Série LK		Long distance mode		Série LC			
LK-G32/37	LK-G152/157	LK-031	LK-081	Precision mode LK-501/503	LK-501/503	LC-2440	LC-2450	
Plage de mesure	30 ± 5 mm	150 ± 40 mm	30 ± 5 mm	80 ± 15 mm	350 ± 100 mm	500 ± 250 mm	30 ± 3 mm	50 ± 8 mm

**Objet à surface brillante**



Type à grande vitesse	Type standard				Type à très haute précision		
Série LK-G	Série LK			Mode longue portée	Série LC		
LK-G10/15	LK-031	LK-081	Mode de précision LK-501/503	LK-501/503	LC-2420	LC-2430	
Plage de mesure	10 ± 1 mm	30 ± 5 mm	80 ± 15 mm	350 ± 100 mm	500 ± 250 mm	10 ± 0.2 mm	30 ± 0.5 mm

**Objet de différentes couleurs**



Type à grande vitesse	Type de précision	Type standard	Type à longue portée			
Série LK-G	Série LK		Mode de précision	Mode longue portée		
LK-G32/37	LK-G152/157	LK-031	LK-081	LK-501/503	LK-501/503	
Plage de mesure	30 ± 5 mm	150 ± 40 mm	30 ± 5 mm	80 ± 15 mm	350 ± 100 mm	500 ± 250 mm

**Objets en caoutchouc noir**



Type à grande vitesse	Type standard	Type à très haute précision			
Série LK-G	Série LK	Mode de précision	Mode longue portée		
LK-G152/157	LK-031	LK-081	LK-501/503	LK-501/503	
Plage de mesure	150 ± 40 mm	30 ± 5 mm	80 ± 15 mm	350 ± 100 mm	500 ± 250 mm

**Métal**



Fer	Tous les métaux	Fer							
Série EX-V	Série EX-500	Série EX-200							
EX-305V	EX-008	EX-305							
EX-110V	EX-016	EX-110							
EX-416V	EX-022	EX-416							
EX-422V		EX-422							
EX-614V									
Plage de mesure	0 à 1 mm	0 à 2 mm	0 à 5 mm	0 à 10 mm	0 à 4 mm	0 à 1 mm	0 à 2 mm	0 à 5 mm	0 à 10 mm

- Capteurs photoélectriques
- Barrières immatérielles de sécurité
- Capteurs de proximité
- Capteurs de pression
- Automates programmables
- Compteurs
- Capteurs de haute précision
- Systèmes de vision
- Capteurs de déplacement
- Micromètres optiques
- Contrôleurs
- Lecteurs de code-barres

- LK-C
- LI
- LB-1000V
- LB-70V
- LI
- P
- EX-500V
- EX-20



**Caractéristiques**

- Vitesse d'échantillonnage : 50 kHz
- Linéarité :  $\pm 0,03\%$  de la pleine échelle
- Résolution jusqu'à  $0,01\mu\text{m}$
- Capables de mesurer des cibles à réflexion diffuse ou spéculaire, transparentes ou translucides
- Modèles à spot large disponibles



Contrôle Guide technique >>> P. 512

CAD Téléchargement [www.keyence.fr/cadg](http://www.keyence.fr/cadg)

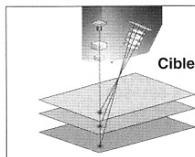
**Description**

**CCD linéarisé (Li-CCD)**

Grâce à la réduction des erreurs de bord sur les pixels, la précision obtenue est deux fois supérieure à celle des modèles classiques.

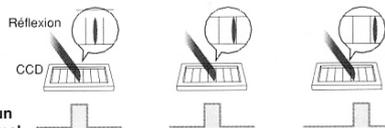
Un élément CCD produit des données numériques de sortie pour chaque pixel ; les erreurs causées par des sorties graduelles au bord des pixels étaient le frein à une plus grande précision. Pour compenser cela, KEYENCE a développé un Li-CCD qui donne en sortie la lumière réfléchie par chaque pixel, ce qui permet d'obtenir une précision excellente, deux fois plus élevée que celle des modèles traditionnels. De plus, la conception spécifique du capteur lui permet de travailler à une vitesse 25 fois et une sensibilité 10 fois supérieures à celles des modèles classiques.

**Principe grâce auquel le LI-CCD atteint une précision de mesure élevée**



La mesure utilise le principe de la triangulation. La position de la lumière sur le Li-CCD varie en fonction des changements de position de la cible. Le déplacement de la cible est mesuré par détection de cette variation.

La lumière est reçue au centre du pixel. La lumière est reçue près du bord du pixel. La lumière est reçue par le pixel adjacent.



Sortie d'un CCD normal

La position de la lumière réfléchie par le pixel ne peut être détectée. Ainsi, des gradients sont générés au voisinage des bords des pixels, ce qui provoque des erreurs de mesure.

Sortie du Li-CCD

La sortie du pixel adjacent varie suivant l'endroit de la réflexion dans le pixel, ce qui produit des caractéristiques plus linéaires.

**Objectif haute précision**

**Réduction des erreurs dues aux aberrations**

KEYENCE a conçu un nouveau récepteur de lumière destiné à concentrer la lumière réfléchie sur le Li-CCD. Le tout nouvel objectif Ernostar, d'une précision élevée, réduit fortement la distorsion du spot causée par les aberrations. En outre, un boîtier moulé spécifique qui permet d'associer tête de capteur et optiques apporte une excellente rigidité.

**Schéma de principe de l'objectif grande précision Ernostar.**

Le système optique est composé de quatre objectifs qui se caractérisent par de très légères aberrations. Grâce à une performance optimale en terme de traitement d'image, la lumière entrant à partir de différents angles, peut être concentrée vers un seul point.

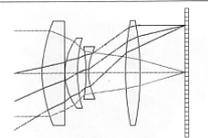


Schéma de principe de l'objectif Ernostar Li-CCD

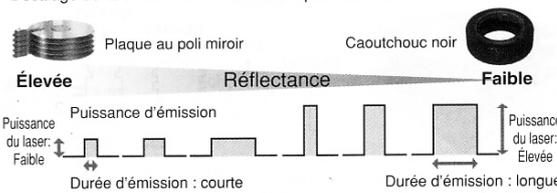
**ABLE\***

**Détection de l'état de surface pour maintenir l'intensité lumineuse du laser au niveau optimal**

La technologie ABLE détecte la surface de la cible et ajuste l'intensité de la lumière du laser au meilleur niveau. ABLE contrôle intelligemment la durée d'émission, la puissance et le gain (facteur d'amplification du CCD) des trois composantes laser et offre une plage de réglage jusqu'à 90 fois supérieure à celle des modèles classiques. De plus, la fonction travaille 120 fois plus vite que les modèles classiques grâce à un contrôle en temps réel permis par un processeur haute performance. Des mesures précises sont possibles même lorsque l'état de surface de la cible varie fortement.

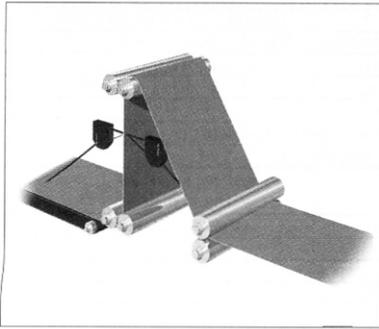
\* ABLE= Active Balanced Laser control Engine

**Décalage de la durée d'émission et de la puissance du laser avec une cible**

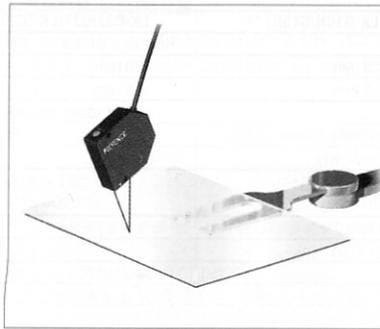


## Applications

### Modèle à spot large



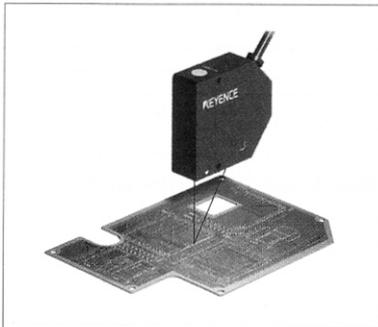
Mesure de l'épaisseur d'une pâte fraîche



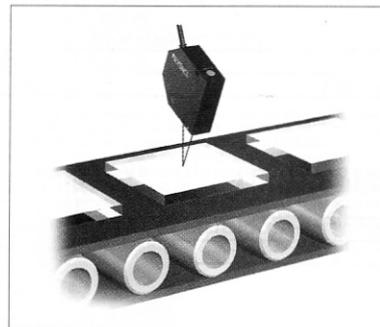
Positionnement d'un substrat en cristaux liquides



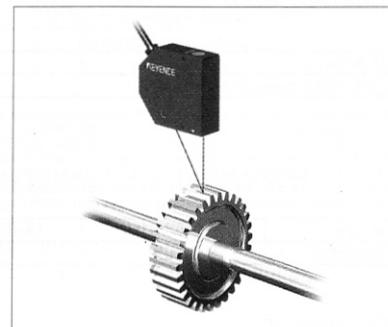
Mesure du déplacement d'un clapet de moteur



Mesure du gauchissement d'un circuit imprimé



Mesure de l'épaisseur d'une plaque de verre

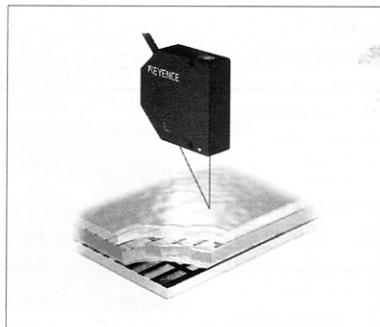


Mesure du faux-ron d'une roue dentée

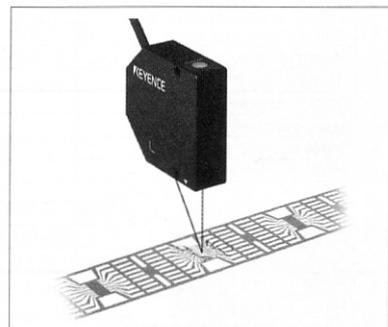
### Modèle à spot fin



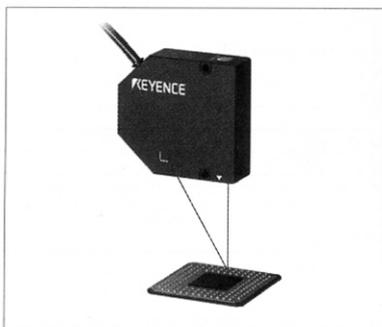
Mesure du faux-ron d'un rouleau photosensible



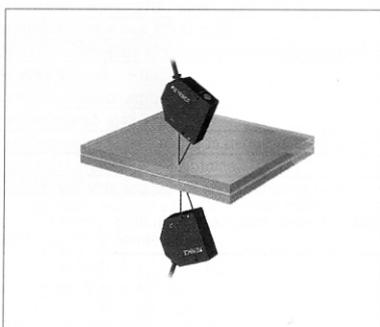
Mesure du bombement d'un verre de cristaux liquides



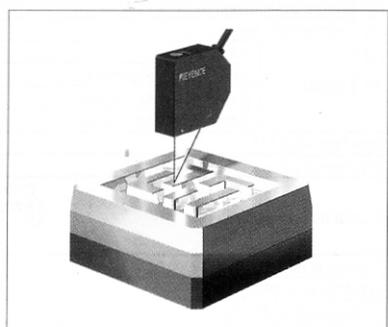
Mesure du profil de surface d'un moule en plastique pour circuits intégrés



Mesure du profil d'un boîtier BGA



Mesure de l'épaisseur d'un pare-brise



Mesure du profil de surface d'un moule en métal

Capteur photoélectrique  
Barrières immatérielles de séct

Capteurs proximi

Capteurs pressi

Automat programmabl

Compteur

Capteurs à haute précision

Systèmes à visi

Capteurs de déplacement

Micromètre optique

Contrôle

Lecteurs de code-barre

LK-

L

LB-1000

LB-70

L

F

EX-500

EX-20

# Spécifications

## Tête de capteur

Modèle	LK-G10/G15(LK-G10H/G15H) *5.		LK-G32/G37(LK-G32H/G37H) *5.		LK-G152/G157(LK-G152H/G157H) *5.	
	Type de montage	—		Réflexion diffuse	Réflexion spéculaire	Réflexion diffuse
Distance de référence	10 mm		30 mm	23,5 mm	150 mm	147,5 mm
Portée <sup>1</sup>	±1 mm		±5 mm	±4,5 mm	±40 mm	±39 mm
Source lumineuse	Laser rouge à semi-conducteur					
Longueur d'onde	650 nm (lumière visible), Classe 1 (IEC) <sup>3</sup>		650 nm (lumière visible), Classe 2 (IEC) <sup>5</sup>			
	Sortie		0,95 mW max. <sup>5</sup>			
Diamètre du spot (à la distance de référence)	Env. 20 x 500 µm (G15), Env. ø20 µm (G10)		Env. 30 x 850 µm (G35), Env. ø30 µm (G30)		Env. 120 x 1700 µm (G155), Env. ø120 µm (G150)	
Linéarité <sup>2</sup>	± 0,03 % de la pleine échelle (Pleine échelle= ±1 mm)		±0,05 % de la pleine échelle (Pleine échelle= ±5 mm)		±0,05 % de la pleine échelle (Pleine échelle= ±40 mm)	
Résolution <sup>3</sup>	0,02 µm (0,01 µm) <sup>5</sup>		0,05 µm <sup>5</sup>		0,5 µm <sup>5</sup>	
Temps d'échantillonnage	20/50/100/200/500/1000 µs (6 niveaux de réglage au choix)					
Affichage LED	Centré autour de la mesure : vert, Dans la zone de mesure : orange, Hors de la zone de mesure : orange clignotant					
Caractéristiques de température	0,01 % de la pleine échelle/°C (Pleine échelle= ±1 mm)		0,01 % de la pleine échelle/°C (Pleine échelle= ±5 mm)		0,01 % de la pleine échelle/°C (Pleine échelle= ±40 mm)	
Résistance à l'environnement	Construction protectrice IP-67 (IEC60529)					
	Luminance ambiante Lampe à incandescence ou fluorescence : 10 000 lux max.					
	Température ambiante 0 à + 50 °C (32 à 122 °F), pas de condensation					
	Humidité relative 35 à 85 %, pas de condensation					
Résistance aux vibrations	10 à 55 Hz, amplitude multiple de 1,5 mm ; pendant 2 h suivant X, Y et Z					
Matériau	Aluminium moulé sous pression					
Poids (câble compris)	Env. 190 g		Env. 280 g		Env. 290 g	

1. Valeur obtenue sur cible de référence KEYENCE (céramique). LK-G10/G15 : avec un cycle d'échantillonnage de 20 µs, la valeur devient +0,37 (côté OPPOSÉ) à -1 mm (côté ADJACENT). LK-G32/G37 : avec un cycle d'échantillonnage de 20 µs, la valeur devient +1,8 (côté OPPOSÉ) à -5 mm (côté ADJACENT) en réflexion diffuse, et +1,6 (côté ADJACENT) à -4,5 mm (côté ADJACENT) en réflexion spéculaire. LK-G152/G157 : avec un cycle d'échantillonnage de 20 µs, la valeur devient -22 (côté ADJACENT) à -40 mm (côté ADJACENT) en réflexion diffuse, et -22 (côté ADJACENT) à -39 mm (côté ADJACENT) en réflexion spéculaire. 2. Valeur obtenue sur cible de référence KEYENCE (céramique), en mode Standard. 3. Valeur obtenue sur référence KEYENCE (SUS), avec 4096 temps de moyennage à la distance de référence. La valeur entre parenthèses représente la résolution typique obtenue en mesurant la cible avec 16384 temps de moyennage. 4. Consultez le représentant KEYENCE le plus proche pour plus de détails sur le modèle de Classe IIIa à la résolution améliorée. 5. Ce produit est sujet à des contrôles experts des matériaux stratégiques, etc., conformément aux réglementations de la Loi de contrôle sur les échanges et le commerce extérieurs. Pour importer ce produit à partir du Japon, vous devez effectuer une demande officielle de licence expert auprès du gouvernement japonais. Les produits suivants ne sont pas soumis à contrôles experts.

Modèle	LK-G10H/G15H	LK-G32H/G37H	LK-G152H/G157H
Résolution	0,3 µm	0,3 µm	0,6 µm

## Contrôleur

Type	Tout en un		Avec moniteur séparé <sup>1</sup>	
Modèle	NPN	LK-G3001V	LK-G3001/LK-GD500	
	PNP	LK-G3001PV	LK-G3001P/LK-GD500	
Affichage	Compatibilité têtes Tous les modèles LK-G			
	Nombre de capteurs raccordables 2 unités maximum			
	Unité d'affichage minimum 0,01 µm (0,3 µm lorsque LK-G xxH est connectée)			
	Plage d'affichage ±9999,99 mm à ±9999,99 µm (6 niveaux de réglage) (±9999,9 mm à ±9999,9 µm lorsque LK-G xxH est connectée)			
Bornier terminal	Fréquence de rafraîchissement 10 fois/seconde			
	Sortie de tension analogique 2 sorties de ±10 V, impédance de sortie : 100 Ω			
	Sortie d'intensité analogique 2 sorties de 4 à 20 mA, résistance de charge maximum : 350 Ω			
	Entrée de synchronisation			
	Entrée de réinitialisation Pour OUT1, entrée de tension/ sans tension <sup>3</sup>			
	Entrée de remise à zéro automatique			
	Entrée de verrouillage à distance du laser			
	Sortie comparateur Entrée sans tension			
Connecteur d'extension	Sortie d'alarme Pour OUT1, sortie collecteur ouvert NPN ou PNP <sup>2</sup> (N.F.)			
	Entrée de synchronisation			
	Entrée de réinitialisation Pour OUT2, entrée de tension/ sans tension <sup>3</sup>			
	Entrée de remise à zéro automatique			
	Entrée de commutation des programmes 3 x entrées de tension/sans tension <sup>3</sup>			
	Entrée d'arrêt du laser Entrée sans tension pour Head A /Head B (Tête A/Tête B) <sup>3</sup>			
	Sortie comparateur Pour OUT2, sortie collecteur ouvert NPN ou PNP <sup>2</sup>			
	Sortie d'alarme Pour OUT2, sortie collecteur ouvert NPN ou PNP <sup>2</sup> (N.F.)			
	Binaire	Sortie binaire Sortie de données mesurées (21 bits), choix OUT1/OUT2, sortie collecteur ouvert NPN ou PNP <sup>2</sup>		
		Sortie d'échantillonnage Sortie collecteur ouvert PNP ou NPN <sup>2</sup>		
Sortie de sélecteur binaire Sortie collecteur ouvert PNP ou NPN <sup>2</sup>				
Entrée de sélecteur binaire Entrée de tension/ sans tension <sup>3</sup>				
Interface RS-232C		Sortie de données mesurées et entrée/sortie de commande (Débit en bauds maximum variable de 115200 bit/s)		
Interface USB		Conforme avec USB rév. 2.0 Full speed (Compatible USB 1.1)		
Fonctions principales 2 mesures simultanées en sortie, Mode Fonctionnement, Moyennage, Filtre, Calibrage, Mesure, AUTO ZÉRO, Réglage fréquence d'échantillonnage, Prévention des interférences croisées, Stockage des données, Mémoire 8 programmes, mode ECO, Paramétrage ABLE, Paramétrage du type de cible, Réglage fin ABLE, Option cible transparente, Traitement statistique, Connexion vers logiciel de paramétrage, Choix de montage pour la tête, etc.				
Tension d'alimentation		24 Vcc ± 10 %, Ondulation : 10 % (crête à crête) max.		
Intensité consommée		500 mA max. (1 tête), 600 mA max. (2 têtes)		
Température ambiante		0 à + 50 °C (32 à 122 °F), pas de condensation		
Humidité relative		35 à 85 %, pas de condensation		
Poids		env. 480 g (LK-G3001V), env. 370 g (LK-G3001), env. 60 g (LK-GD500)		

1. Le LK-G3001(P) font être utilisé seul. L'affichage de la valeur mesurée et les modifications du paramétrage peuvent être effectués depuis le panneau d'affichage (LK-GD500) ou via le logiciel de paramétrage (LK-H1W).  
 2. Valeurs nominales pour le collecteur ouvert NPN : 50 mA max (40 V max.), tension résiduelle de 0,5 V max. Valeurs nominales pour le collecteur ouvert PNP : 50 mA max (30 V max.), tension résiduelle de 0,5 V max.  
 3. (modèle NPN) Valeurs nominales pour l'entrée sans tension : 1 V max. en tension ON, 0,6 mA max. en courant de coupure (OFF) (modèle PNP) Valeurs nominales pour l'entrée de tension : 10,2V min. en tension ON (26,4 V max.) 0,6en courant de coupure (OFF)

## Tête de capteur

### Utilise le nouveau Li-CCD (CCD linéarisé), l'objectif de haute précision Ernostar et d'autres technologies de pointe sans égales

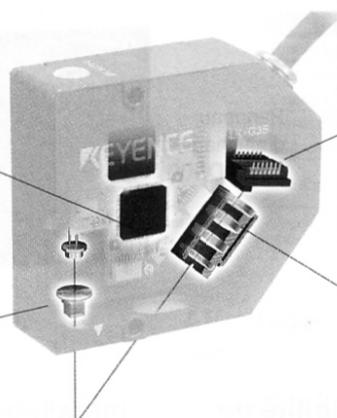
KEYENCE a encore amélioré la technologie des capteurs à CCD de la série LK, qui a déjà fait ses preuves, et a développé de nouvelles technologies dont le CCD linéarisé et l'objectif de haute précision Ernostar.

#### ABLE

Avec processeur haut de gamme  
Contrôle optimal du laser et du CCD en détectant la surface de la cible

#### Optique à double sens

Disponible en deux modèles : modèle à spot large, offrant une excellente stabilité de mesure, et modèle à spot fin, idéal pour les cibles minuscules et les mesures de profil.



#### Li-CCD

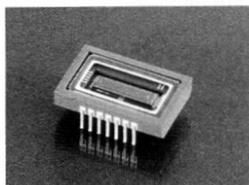
Offre une précision, une vitesse et une sensibilité améliorées

#### Objectif haute précision

L'objectif de haute précision Ernostar intégré à la tête de capteur assure des mesures très précises et d'une grande stabilité.

### Échantillonnage haute vitesse à 50 kHz

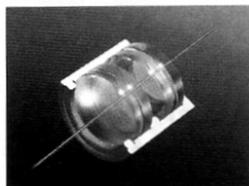
Le cycle d'échantillonnage du Li-CCD est 25 fois plus rapide que les modèles classiques. Un processeur de forme d'onde spécial DSP (traitement numérique du signal) effectue le traitement numérique haute vitesse du signal du Li-CCD et produit des mesures très rapides et très précises. Il est possible de mesurer de façon fiable les cibles en rotation, déplacement ou vibration à grande vitesse.



### Haute précision de $\pm 0,03$ % de la pleine échelle \*

KEYENCE a entièrement revu la conception de l'optique de façon à obtenir des mesures de haute précision. Association des optiques Ernostar et d'un Li-CCD pour une linéarité excellente.

\* LK-G10/15



### Haute résolution de $0,01 \mu\text{m}$ \*

Le processeur, intégré à la tête de capteur, numérise tous les signaux envoyés au contrôleur, ce qui réduit fortement le bruit. Un boîtier moulé sous pression d'une très grande rigidité permet de réduire les écarts dus aux variations de température, tandis que le bruit est réduit grâce à un Li-CCD 10 fois plus sensible qu'un modèle classique.

Ces nouveautés de conception, destinées aux applications requérant une haute précision, ont permis d'obtenir une résolution 20 fois meilleure que celle des modèles classiques.

\* LK-G10/15



### Une conception testée sur le terrain

#### Câble flexible

Les câbles flexibles sont fournis en standard. Il est possible de fixer solidement le produit sur un robot ou toute autre pièce mobile.

#### Compatibilité des têtes

La compatibilité est assurée en intégrant des données compensatoires dans la tête de capteur. Il est possible d'utiliser des capteurs de types différents avec un même contrôleur.

#### Conforme IP-67

Son excellente étanchéité à l'eau permet d'utiliser le produit sur des sites où il sera soumis à des projections d'eau.

\* La mesure peut devenir instable en raison d'une réfraction de la lumière sur l'eau ou l'huile recouvrant l'avant de l'objectif.

#### Filtre ND (En option sur le LK-F1)

Le filtre ND atténue la lumière à son intensité optimale lors de la mesure de cibles à forte brillance ou pouvoir réfléchissant. Ceci permet d'obtenir une mesure plus précise.



Capteurs photoélectriques  
Barrières immatérielles de sécurité

Capteurs de proximité

Capteurs de pression

Automates programmables

Compteurs

Capteurs de haute précision

Systèmes de vision

Capteurs de déplacement

Micromètres optiques

Contrôleurs

Lecteurs de code-barres

LK-G

LK

LB-1000W

LB-70W

LC

PT

EX-500W

EX-200

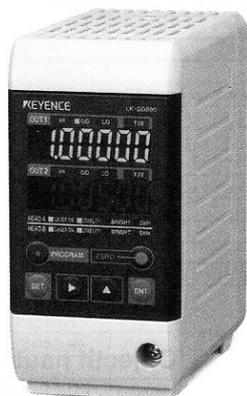
## Contrôleur

### Nouveau contrôleur multifonction avec afficheur intégré et stockage de données

Plusieurs fonctions de pointe aux performances de détection inégalées concentrées dans un contrôleur compact.

- Capteurs photoélectriques
- Barrières immatérielles de sécurité
- Capteurs de proximité
- Capteurs de pression
- Automates programmables
- Compteurs
- Capteurs de haute précision
- Systèmes de vision
- Capteurs de déplacement
- Micromètres optiques
- Contrôleurs
- Lecteurs de code-barres

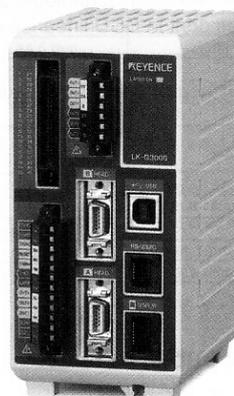
Contrôleur tout en un LK-G3001V/ LK-G3001PV



Panneau d'affichage LK-GD500



Contrôleur déporté LK-G3001 LK-G3001P



### Contrôleur tout en un avec possibilité de connexion de deux têtes

Deux canaux permettent raccordement des têtes de capteurs, affichage et évaluation. Sept modes de mesure et des fonctions statistiques sont en outre proposés et permettent de répondre à des exigences de mesure très diverses.

- 2 canaux
- Grand affichage LED bicolore
- Mesure
- Évaluation
- Statistiques



#### Paramétrage et utilisation simples

La configuration courante est affichée sur un afficheur convivial qui permet à tout utilisateur d'effectuer facilement le paramétrage.



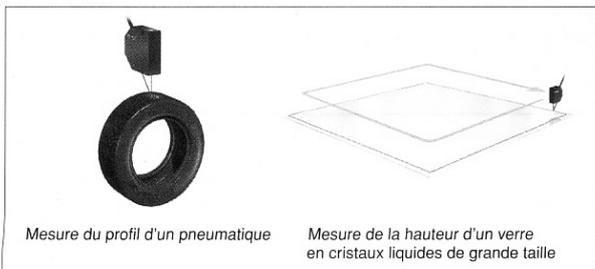
#### Bonne visibilité des grands caractères LED bicolores

Le mode ÉCO permet d'éteindre l'afficheur lorsqu'une surveillance visuelle n'est pas nécessaire.

### Fonction de stockage de données

Une mémoire interne 65000 points est intégrée et complète de façon fiable les données obtenues par échantillonnage ultrarapide à 50 kHz.

Il peut être nécessaire d'améliorer le temps de cycle d'obtention des données pour une cible en mouvement à grande vitesse, ou de fixer l'unité sur une machine. Dans ce cas, il est possible de traiter les données à grande vitesse en stockant temporairement les données dans la mémoire interne et en accédant à ces données pendant le laps de temps qui précède la mesure suivante.



### Installation déportée du panneau d'affichage et de commande

Le panneau d'affichage et de commande (LK-GD500) peut être monté sur l'extérieur d'une armoire de commande, tandis que le contrôleur (LK-G3001) est installé à l'intérieur de l'armoire sur un rail DIN.

Le contrôleur séparé (LK-G3001) peut fonctionner sans afficheur\*. Il est désormais possible de construire un système multicanal pour un faible coût. (brevet en cours)

\* LK-GD500 ou logiciel LK-Navigator nécessaire pour le paramétrage.



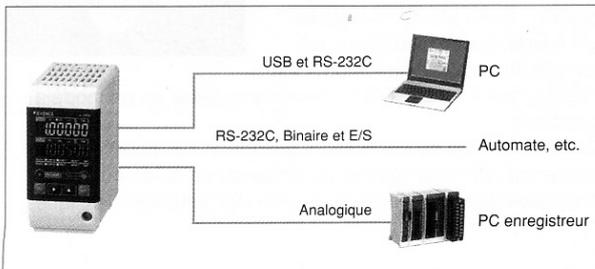
Installation propre en fixant le contrôleur dans l'armoire de commande sur un rail DIN.

### E/S multiples

Cinq types d'entrées/sorties (y compris USB) sont disponibles en standard. Permet un large éventail d'utilisations, depuis le recueil de données par USB jusqu'à la commande numérique grande vitesse par le biais des sorties binaires et d'un automate. Il est possible d'obtenir une sortie grande vitesse à 50 kHz.

(sauf par RS-232C)

- USB
- RS-232C
- Binaire
- E/S
- Analogique



LK-G

LK

LB-1000W

LB-70W

LC

PT

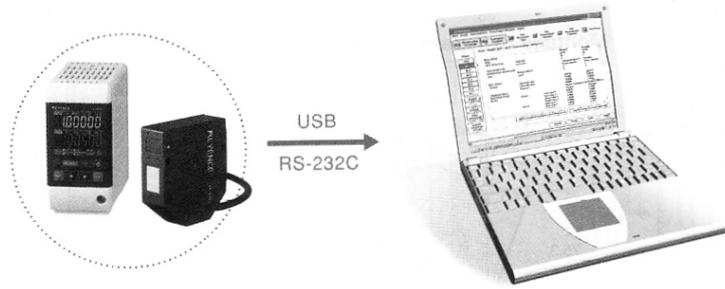
EX-500W

EX-200

# Logiciel d'aide au paramétrage : LK-Navigator

## Paramétrage et analyse faciles sur PC

Le LK-Navigator permet le paramétrage optimal de la série LK-G ainsi que le recueil des données depuis un PC. Le paramétrage est possible par USB.



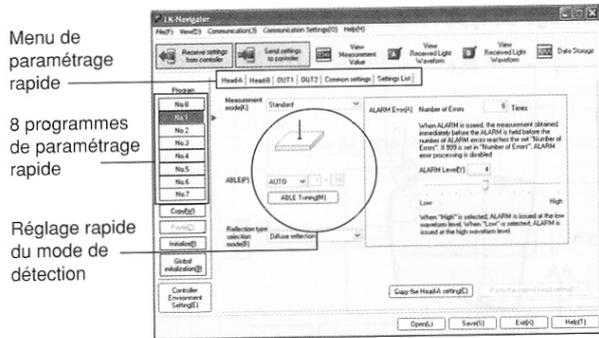
### Configuration minimum requise

Élément	Configuration requise
Processeur	Pentium III 400 MHz minimum
Système d'exploitation	Windows98/98SE/ME/XP
Capacité de mémoire	64 Mo
Résolution de l'affichage	800 x 600 pixels, 256 couleurs minimum
Espace disque disponible	10 Mo minimum
Interface	RS-232C (port série) ou USB (Version 1.1 min.) requis

• Windows est une marque déposée de Microsoft Corporation of America.  
• Pentium est une marque déposée de Microsoft Corporation of America.

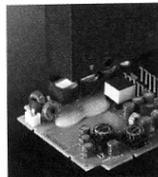
## Programmez facilement les réglages optimaux

Suivez le menu pour sélectionner la valeur des paramètres. Les illustrations et explications du navigateur permettent à n'importe quel utilisateur d'effectuer facilement le paramétrage.

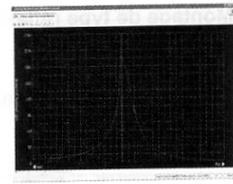


## Affichage de la forme d'onde de la lumière reçue

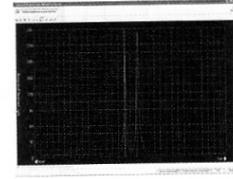
Il est possible de visualiser la forme d'onde de l'intensité lumineuse reçue formée sur le CCD. Ceci permet de mesurer efficacement les cibles transparentes pour lesquelles deux formes d'onde ou plus sont générées.



**Cible translucide**  
Mesure de la hauteur de résine sur circuit imprimé



**Cible transparente**  
Mesure de l'épaisseur d'une plaque de verre



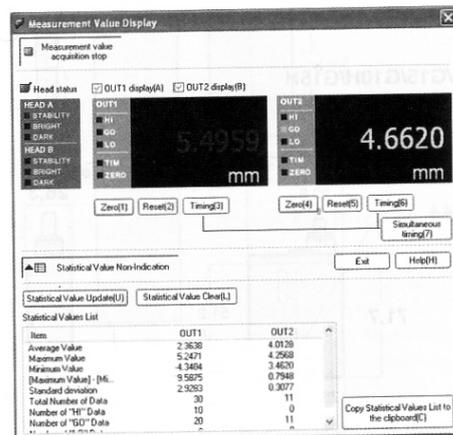
## Stockage de données

Les données stockées dans la mémoire interne du LK-G peuvent être visualisées et capturées par un PC. Il est possible d'agrandir, de réduire et de superposer les affichages ; de lire les mesures grâce au curseur ; et d'utiliser d'autres fonctions d'analyse des données.



## Affichage de la mesure et des valeurs statistiques

L'affichage du contrôleur peut être reproduit sur PC. Il est possible de surveiller l'état de la mesure en temps réel tout en procédant au paramétrage. La fonction statistique permet à l'utilisateur de vérifier l'état du système au démarrage.



- Capteurs photoélectriques
- Barrières immatérielles de sécurité
- Capteurs de proximité
- Capteurs de pression
- Automates programmables
- Compteurs
- Capteurs de haute précision
- Systèmes de vision
- Capteurs de déplacement
- Micromètres optiques
- Contrôleurs
- Lecteurs de code-barres

- LK-G
- LK
- LB-1000W
- LB-70W
- LC
- PT
- EX-500W
- EX-200

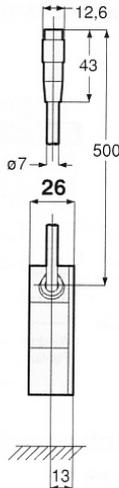
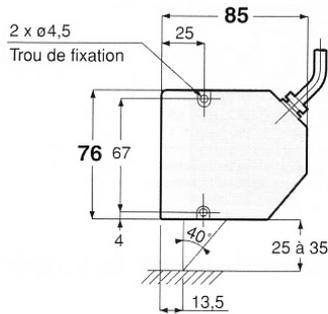
# Dimensions

## Tête de capteur

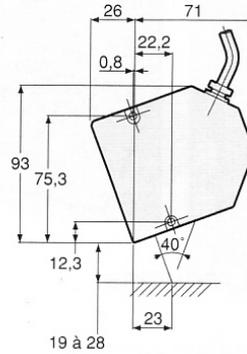
- Capteurs photoélectriques
- Barrières immatérielles de sécurité
- Capteurs de proximité
- Capteurs de pression
- Automates programmables
- Compteurs
- Capteurs de haute précision
- Systèmes de vision
- Capteurs de déplacement**
- Micromètres optiques
- Contrôleurs
- Lecteurs de code-barres

- LK-G**
- LK
- LB-1000W
- LB-70W
- LC
- PT
- EX-500W
- EX-200

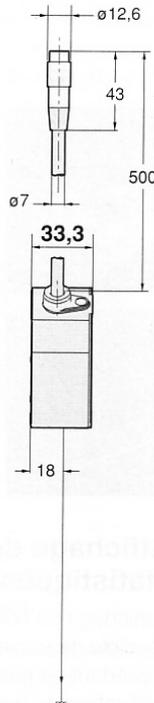
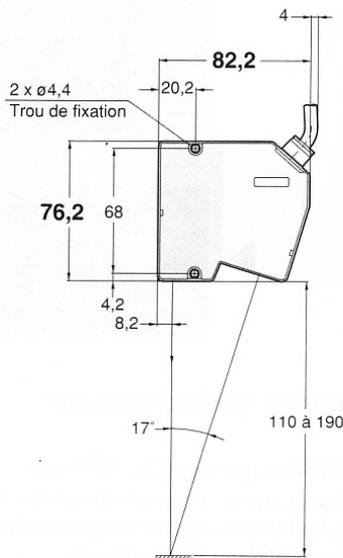
### LK-G32/G37/G32H/G37H Montage de type réflexion diffuse



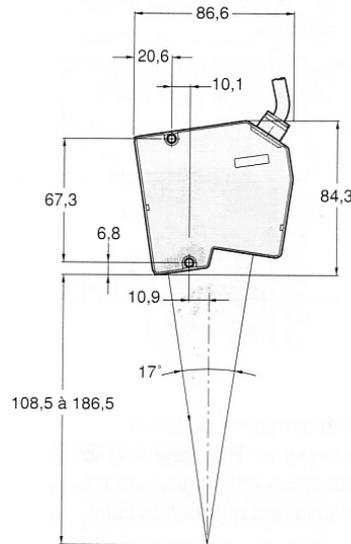
### Montage de type réflexion spéculaire



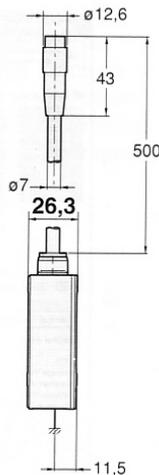
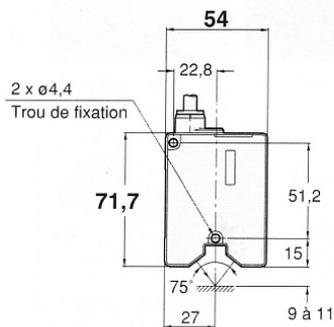
### LK-G152/G157/G152H/G157H Montage de type réflexion diffuse



### Montage de type réflexion spéculaire



### LK-G10/G15/G10H/G15H

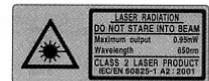


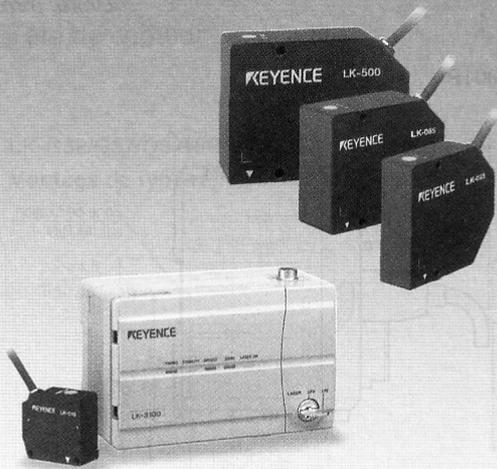
### Avertissement

La conformité de la série LK-G aux normes CEI et IEC s'établit comme suit :

Modèle	LK-G37(H)/G32(H)/G157(H)/G152(H)	LK-G15(H)/G10(H)
CEI	Classe 2	Classe 1
IEC	Classe 2	Classe 1

LK-G37(H)/G32(H)/G157(H)/G152(H) CEI      LK-G37(H)/G32(H)/G157(H)/G152(H) IEC





**Caractéristiques**

- Linéarité de  $\pm 0.1\%$  de la pleine échelle (tous les modèles)
- Résolution de  $1 \mu\text{m}$  (LK-031/036)
- Spot du faisceau d'un diamètre de  $30 \mu\text{m}$  (LK-031)
- Distance de mesure ultra longue jusqu'à 750 mm (LK-501/503)
- Mesure non affectée par la couleur, la texture de la surface ou les lumières parasites



Contrôle Guide technique >>> P. 512

CAD Téléchargement [www.keyence.fr/cadg](http://www.keyence.fr/cadg)

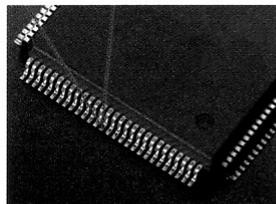
**Description**

**Mesure de haute précision**

Grâce à l'utilisation d'un nouveau dispositif à transfert de charge (CCD) comme élément récepteur de lumière et à un processeur RISC 32 bits à très grande vitesse servant au traitement des signaux, la série LK propose des mesures de haute précision indépendamment des caractéristiques de la surface de la cible. Le LK-031/036 fournit une résolution de  $1 \mu\text{m}$  et une linéarité de  $\pm 0,1\%$  de la pleine échelle.

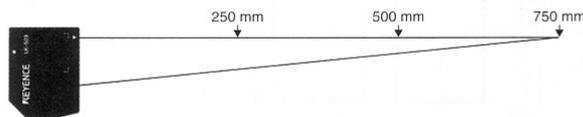
**Faisceau laser visible d'un diamètre de 30  $\mu\text{m}$**

Le système optique unique de KEYENCE minimise les aberrations dues à la lentille afin d'assurer au LK-031 un diamètre minimum de spot de  $30 \mu\text{m}$ . Ceci permet de mesurer avec précision le contour de la surface d'une cible.



**Plage maximale imbattable de 750 mm**

En mode longue portée, la plage de mesure de  $500 \pm 250$  mm assure la capacité de répondre à toutes les applications.



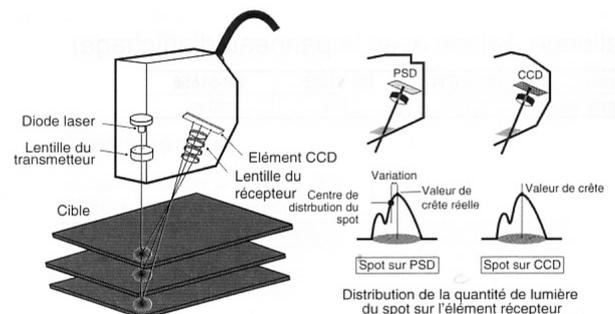
**Mesure stable de différents types de surface**

Le circuit LFTC (brevet en attente) permet de mesurer des cibles colorées ou à motifs ou des cibles ayant un faible pouvoir réfléchissant telles que le caoutchouc noir, sans nécessiter de réglages supplémentaires.

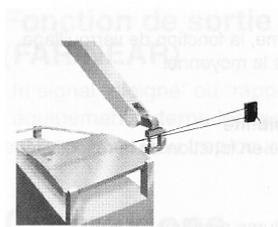
**Tête de capteur étanche classée IP67**

**Principe de mesure**

Le capteur de déplacement à laser CCD fonctionne selon un système de mesure par triangulation. Les capteurs de déplacement conventionnels utilisent un détecteur de position (PSD) comme élément de réception de la lumière alors que les appareils de la série LK utilisent à cet effet un dispositif à transfert de charge (CCD). La lumière réfléchie sur une cible traverse la lentille du récepteur qui la focalise sur le détecteur de position (PSD) ou le dispositif à transfert de charge (CCD). Le détecteur de position (PSD) détermine le centre du spot en fonction de la distribution de la quantité de lumière du spot entier reçue par l'élément et identifie ce point comme la position de la cible. Mais la distribution de la quantité de lumière est affectée par les caractéristiques de la surface de la cible, entraînant des variations des valeurs mesurées. Le capteur CCD détecte la valeur de crête de la distribution de quantité de lumière du spot pour chaque pixel et identifie ce point comme la position de la cible. De cette façon, le capteur CCD permet une mesure de déplacement stable et très précise, indépendamment de la distribution de la quantité de lumière du spot.



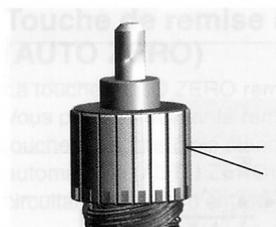
## Applications



La mesure est réalisée à une distance de sécurité par rapport aux objets en mouvement



Mesure de la gravure d'un pneu



Mesure de la profondeur de la rainure d'un collecteur de moteur



Vérification du bombage d'un capuchon d'aluminium

## Spécifications

Type		Haute précision et compact	Haute précision	Standard	Grande distance	
Modèle	Tête du capteur	<b>LK-011</b>	<b>LK-031/036</b>	<b>LK-081/086</b>	<b>LK-501/503</b>	
	Contrôleur	<b>LK-3101</b>	<b>LK-2001/2011</b>	<b>LK-2101/2111</b>	<b>LK-2501/2503</b>	
Mode de mesure		Normal (surface réfléchissante)	—		Mode haute précision	Mode longue portée
Distance de référence		10 mm (7,0 mm)	30 mm	80 mm	350 mm	500 mm
Plage de mesure		±1 mm (±0,9 mm)	±5 mm	±15 mm	±100 mm	±250 mm
Source de lumière		Laser à semi-conducteur émettant dans le rouge visible				
	Puissance maximale	0,95 mW		LK-501: 15 mW, LK-503: 0,95 mW		
	Durée de l'impulsion	3 à 482 µs		3 à 994 µs	3 à 994 µs	
	Longueur d'onde	670 nm		690 nm		
	Classe	CEI IEC		Classe 2		Classe 3B (LK-501), Classe 2 (LK-503) Class 3B (LK-501), Class 2 (LK-503)
Diamètre du spot (à la distance de référence)		Environ 20 µm	Environ 30 µm (LK-031) Environ 70 x 1100µm (LK-086)	Environ 70 µm (LK-081) Environ 70 x 1100µm (LK-086)	Environ 0,7 mm	Environ 0,3 mm
Résolution		0,1 µm <sup>1</sup>	1 µm <sup>1</sup>	3 µm <sup>1</sup>	10 µm	50 µm
Linéarité		±0,25% de la pleine échelle <sup>2</sup>	±0,1% de la pleine échelle <sup>2</sup>			
Cycle d'échantillonnage		128 µs	512 µs	1 024 µs		
Sortie analogique	Sortie de tension	±10 V (±9 V) <sup>3</sup> (0,1 µm/mV) <sup>3</sup>	±5 V (1 µm/mV) <sup>3</sup>	±5 V (3 µm/mV) <sup>3</sup>	±10 V (10 µm/mV) <sup>3</sup>	±5 V (50 µm/mV) <sup>3</sup>
	Impédance	100 Ω				
	Sortie de courant	4 à 20 mA (charge applicable : 350 Ω max.)				
Sortie d'alarme		NPN : 100 mA max. (40 V max.) (N.F.), Tension résiduelle : 1 V max.				
Autres fonctions		Remise à zéro automatique (AUTO ZERO), sélection de réponse, réglage de décalage/étalement, maintien de la sortie en cas d'alarme				
Alimentation		24 VCC ±10%				
Consommation de courant		400 mA max.				
Fluctuation de température	Tête du capteur	0,04% de la pleine échelle/°C	0,01% de la pleine échelle/°C		0,02% de la pleine échelle/°C	
	Contrôleur	0,005% de la pleine échelle/°C	0,01% de la pleine échelle/°C			
Classe de boîtier		IP-64 (Tête du capteur)	IP-67 (Tête du capteur)			
Lumière ambiante		Lampe à incandescence ou fluorescente : 10 000 lux max.				
Température ambiante		0 à +50°C, Pas de condensation				
Humidité relative		35 à 85%, Pas de condensation				
Boîtier	Tête du capteur	Aluminium coulé sous pression				
	Contrôleur	Polycarbonate				
Poids (câble inclus)	Tête du capteur	Environ 80 g	Environ 260 g	Environ 385 g	Environ 700 g	
	Contrôleur	Environ 515 g				

- La résolution a été obtenue à l'aide du contrôleur de capteur analogique (RD-50) de KEYENCE réglé pour faire la moyenne de 64 mesures.  
Note : L'ondulation de la sortie analogique peut être de 1 mV ou plus à cause des parasites du mode commun lorsqu'observé à l'aide d'un oscilloscope ou d'une carte de conversion analogique/numérique à grande vitesse.
- La linéarité a été obtenue à l'aide d'une cible standard de KEYENCE (Bloc de calibrage Zirconium : LK-031/036, LK-081/086, LK-011, Bloc de calibrage blanc en céramique : LK-501/LK-503).
- S'il est impossible de réaliser une mesure, la sortie est de 12 V (31,2 mA).
- Le LK-501 et le LK-503 peuvent être utilisés ensemble en mode précision élevée ou en mode longue plage.

Capteurs photoélectriques  
Barrières immatérielles de sécurité

Capteurs de proximité

Capteurs de pression

Automates programmables

Compteurs

Capteurs de haute précision

Systèmes de vision

Capteurs de déplacement

Micromètres optiques

Contrôleurs

Lecteurs de code-barres

LK-G

LK

LB-1000W

LB-70W

LC

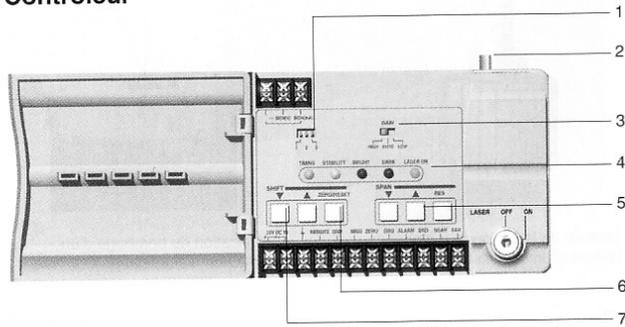
PT

EX-500W

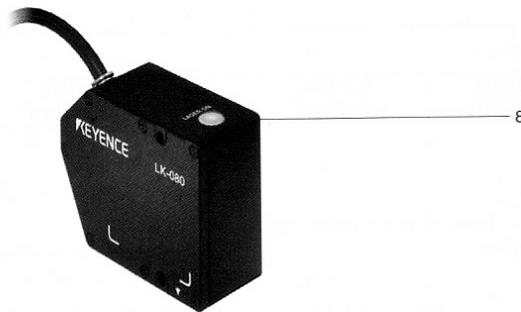
EX-200

# Nomenclature et fonctions des pièces

## Contrôleur



## Tête du capteur



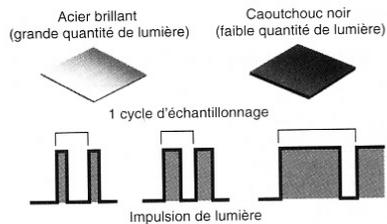
- 1 Commutateurs DIP**  
Règlent la fonction de maintien d'alarme, la fonction de verrouillage des touches et la fonction de calcul de la moyenne.
- 2 Connecteur de la tête du capteur**
- 3 Commutateur de réglage de la sensibilité**  
Modifie la sensibilité à la lumière reçue en fonction de la réflectivité de la cible.
- 4 Lampes témoins**  
**SYNCHRONISATION (TIMING)** : S'allume pendant l'entrée synchrone (timing).  
**STABILITÉ (STABILITY)** : S'allume en jaune ou vert quand une cible se trouve dans le champ de mesure. S'allume en rouge quand une cible est dehors du champ de mesure, ou quand la quantité de lumière est insuffisante ou trop élevée.  
**CLAIR (BRIGHT)** : S'allume quand la quantité de lumière est trop élevée.  
**SOMBRE (DARK)** : S'allume quand la quantité de lumière est insuffisante.  
**LASER EN SERVICE (LASER ON)** : S'allume durant l'émission du rayon laser.
- 5 Touche de réglage de la plage de mesure (SPAN)**  
Règle l'inclinaison de la sortie analogique avec précision.
- 6 Touche de remise à zéro automatique/réinitialisation (AUTO ZERO/RESET)**  
Remet la sortie analogique à 0 V (12 mA) à n'importe quel point. Annule la fonction de remise à zéro automatique (AUTO ZERO).
- 7 Touche de réglage du décalage (SHIFT)**  
Règle la position du point d'origine (Point 0) de la sortie analogique avec précision.
- 8 Indicateur de fonctionnement**  
S'allume en jaune ou vert lorsque une cible se trouve dans le champ de mesure. Clignote en jaune quand une cible est dehors du champ de mesure, ou quand la quantité de lumière est insuffisante ou trop élevée.

## Fonctions

### Circuit LFTC

Les appareils de la série LK intègrent un circuit LFTC (contrôle de la durée de l'éclair laser = Laser Flash Time Control)\* contrôlant automatiquement la durée d'émission laser en fonction de la condition de la surface de la cible. Cette fonction assure une mesure stable des cibles métalliques brillantes et des cibles de couleurs.

\* Brevet en attente



### Fonction d'amplification automatique (AUTO GAIN)

Avec une cible brillante, la quantité de lumière reçue est élevée. Avec une cible mat, la quantité de lumière reçue est faible. La fonction d'amplification automatique (AUTO GAIN) ajuste le facteur d'amplification du signal de réception de lumière en fonction de la quantité de lumière reçue. Cette fonction assure une mesure stable indépendamment des caractéristiques de réception de lumière de la cible.

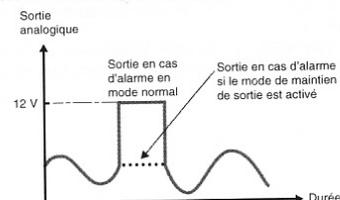
### Fonction de sélection du temps de réponse

Cette fonction bascule la durée de moyenne entre 0,5 ms et 4 ms.\* Lorsque les capteurs de la série LK mesurent une cible possédant une grande plage de réflexion ou présentant une grande différence de couleur, cette fonction permet aux appareils de la série LK d'ignorer les variations sporadiques des données de mesure afin d'assurer une mesure stable. Cette fonction permet d'utiliser la série LK avec des cibles différentes.

\* La durée de moyenne du LK-081/086, LK-501 and LK-503 varie entre 1 ms et 8 ms.

### Fonction de maintien de la sortie analogique en cas d'alarme (ANALOG OUTPUT HOLD)

Lorsque la sortie d'alarme est activée à cause d'une vibration excessive de la cible en cours de mesure, les capteurs de la série LK maintiennent la valeur de la sortie analogique (valeur mesurée) de l'instant précédant l'activation de la sortie d'alarme. Les capteurs de la série LK reprennent la mesure lorsque l'alarme est remise à zéro.



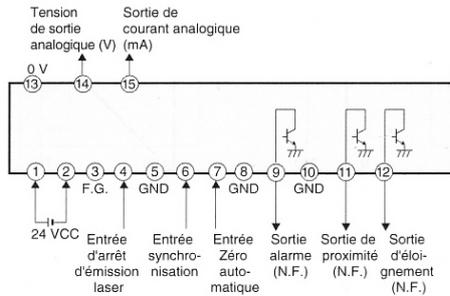
- Capteurs photoélectriques
- Barrières immatérielles de sécurité
- Capteurs de proximité
- Capteurs de pression
- Automates programmables
- Compteurs
- Capteurs de haute précision
- Systèmes de vision
- Capteurs de déplacement**
- Micromètres optiques
- Contrôleurs
- Lecteurs de code-barres

- LK-G
- LK**
- LB-1000W
- LB-70W
- LC
- PT
- EX-500W
- EX-200

## Fonction de sortie éloigné/rapproché (FAR/NEAR)

Un signal "éloigné" ou "rapproché" est émis en direction de l'équipement externe lorsque la distance du capteur à la cible est trop longue ou trop courte.

## Connexions



### 4 Entrée d'arrêt d'émission laser

Le fait de débrancher cette borne de la borne de mise à la terre GND (5, 8, 10) arrête l'émission des rayons laser. Utilisez cette borne en cas d'urgence pour arrêter l'émission laser.

### 6 Entrée de synchronisation (horloge)

Le fait de brancher cette borne à la borne de mise à la terre GND (5, 8, 10) conserve la valeur de sortie analogique précédant le signal de synchronisation et arrête l'émission du rayon laser.

## Touche de remise à zéro automatique (AUTO ZERO)

La touche AUTO ZERO remet à zéro (0 V) la tension de sortie. Vous pouvez réaliser la remise à zéro en appuyant sur cette touche avec une cible standard. La fonction de remise à zéro automatique (AUTO ZERO) peut aussi être activée en court-circuitant la borne d'entrée externe.

### 7 Entrée de remise à zéro automatique (AUTO ZERO)

Le fait de brancher cette borne à la borne de mise à la terre GND (5, 8, 10) remet la sortie analogique à 0 V (12 mA). Cette entrée est à action directe.

### 9 Sortie d'alarme (N.F.)

Le contact de sortie s'ouvre lorsque la mesure est impossible parce que la quantité de lumière est insuffisante ou trop élevée, ou lorsque la cible se trouve hors du champ de mesure.

### 11 Sortie d'alarme pour proximité (NEAR) (N.F.)

Le contact de sortie s'ouvre quand une cible est positionnée en deçà du champ de mesure.

### 12 Sortie d'alarme pour éloignement (FAR) (N.F.)

Le contact de sortie s'ouvre quand une cible est positionnée au-delà du champ de mesure.

### 14 Sortie de tension analogique

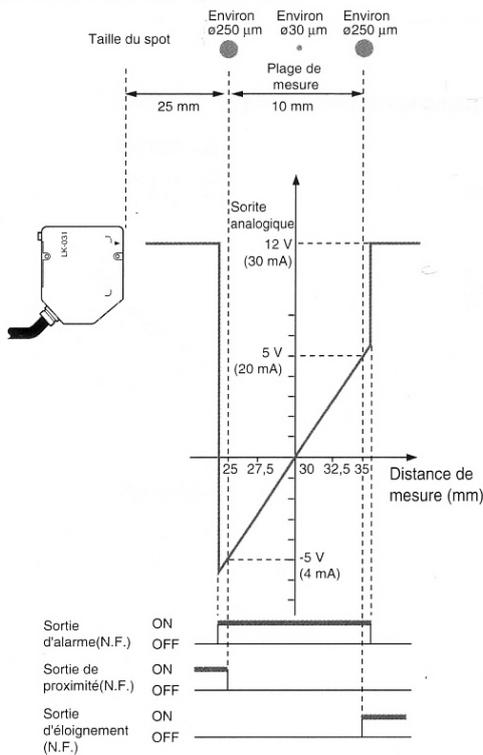
La tension de sortie est de  $\pm 5$  V par rapport à la plage de mesure totale. La sortie est de +12 V s'il est impossible de réaliser une mesure.

### 15 Sortie de courant analogique

Le courant de sortie est de 4 à 20 mA par rapport à la plage de mesure totale. La sortie est de 31,2 mA si la mesure est impossible.

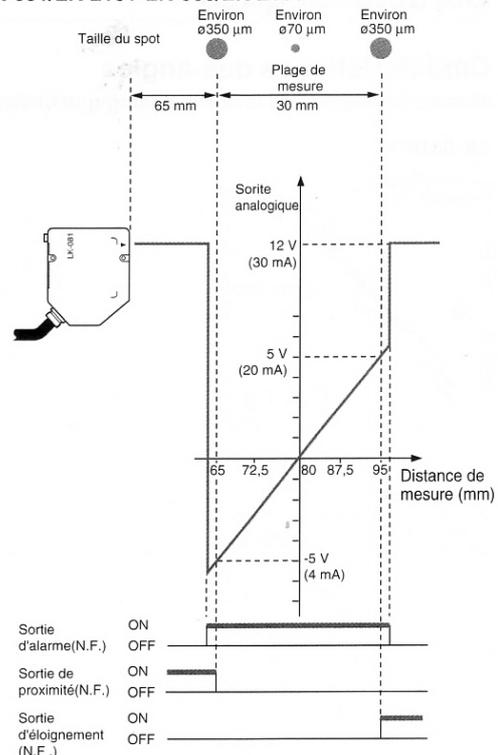
## Sortie analogique

LK-031/LK-2001•LK-036/LK-2011



\*Taille du spot de l'appareil LK-036: 30 x 850  $\mu$ m

LK-081/LK-2101•LK-086/LK-2111



\*Taille du spot de l'appareil LK-086: 70 x 1100  $\mu$ m

- Capteurs photoélectriques
- Barrières immatérielles de sécurité
- Capteurs de proximité
- Capteurs de pression
- Automates programmables
- Compteurs
- Capteurs de haute précision
- Systèmes de vision
- Capteurs de déplacement
- Micromètres optiques
- Contrôleurs
- Lecteurs de code-barres

- LK-G
- LK
- LB-1000W
- LB-70W
- LC
- PT
- EX-500W
- EX-200

Capteurs photoélectriques

Barrières immatérielles de sécurité

Capteurs de proximité

Capteurs de pression

Automates programmables

Compteurs

Capteurs de haute précision

Systèmes de vision

Capteurs de déplacement

Micromètres optiques

Contrôleurs

Lecteurs de code-barres

LK-G

LK

LB-1000W

LB-70W

LC

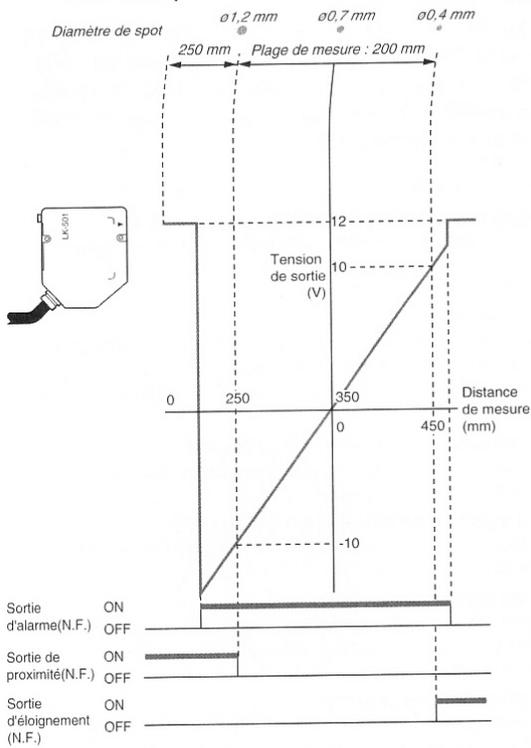
PT

EX-500W

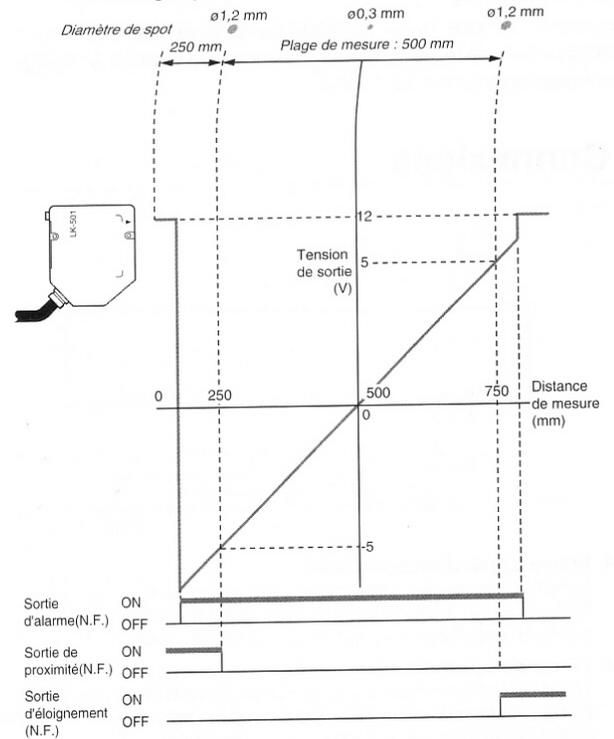
EX-200

### LK-501/LK-2501•LK-503/LK-2503

#### Mode haute précision



#### Mode longue portée

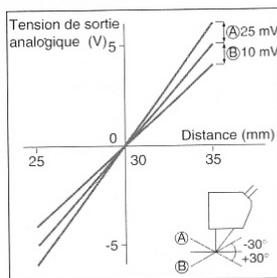


## Caractéristiques

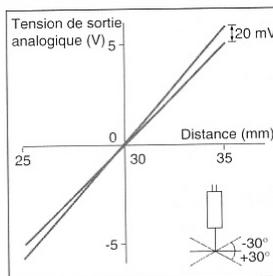
### Caractéristiques des angles

Modifie l'étalement de la sortie analogique lorsqu'une cible en céramique blanche est incliné de  $\pm 30^\circ$  (typique)

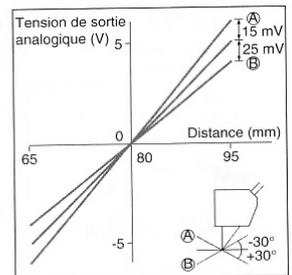
#### LK-031/036



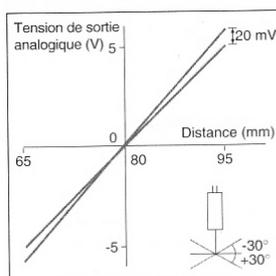
#### LK-031/036



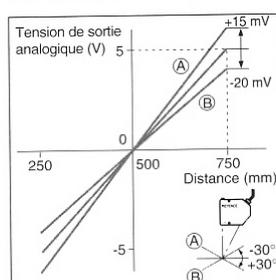
#### LK-081/086



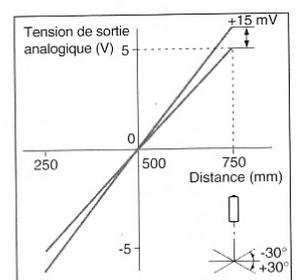
#### LK-081/086



#### LK-501/503



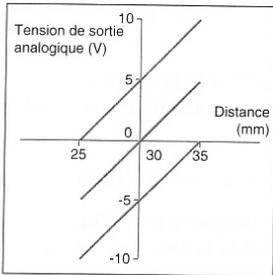
#### LK-501/503



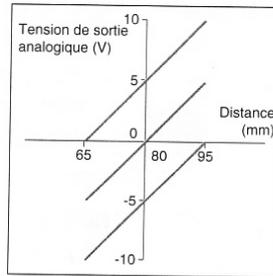
## Plage de réglage du zéro

\*A l'intérieur de la plage de mesure entière

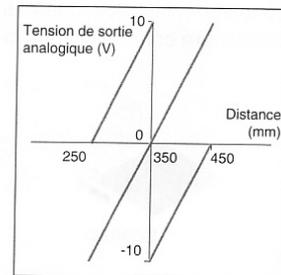
LK-031/036



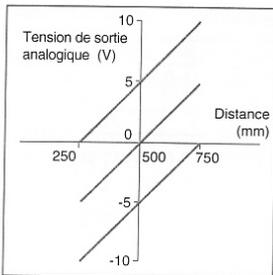
LK-081/086



LK-501/503  
(Mode haute précision)

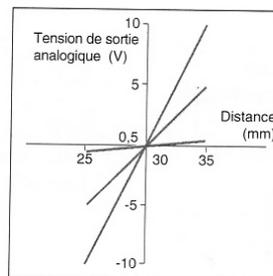


LK-501/503 (Mode longue portée)

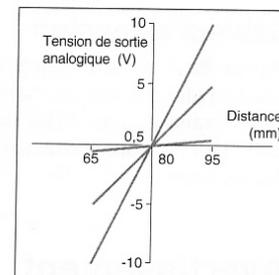


## Plage de réglage de l'étalement

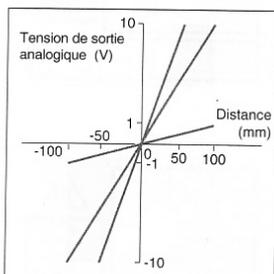
LK-031/036



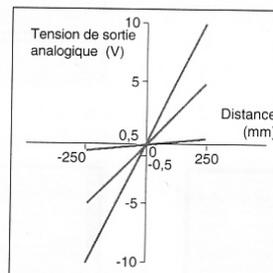
LK-081/086



LK-501/503 (Mode haute précision)



LK-501/503 (Mode longue portée)



Capteurs photoélectriques  
Barrières immatérielles de sécurité

Capteurs de proximité

Capteurs de pression

Automates programmables

Compteurs

Capteurs de haute précision

Systèmes de vision

Capteurs de déplacement

Micromètres optiques

Contrôleurs

Lecteurs de code-barres

LK-G

LK

LB-1000W

LB-70W

LC

PT

EX-500W

EX-200

## Conseils d'utilisation correcte

Capteurs photoélectriques

Barrières immatérielles de sécurité

Capteurs de proximité

Capteurs de pression

Automates programmables

Compteurs

Capteurs de haute précision

Systèmes de vision

Capteurs de déplacement

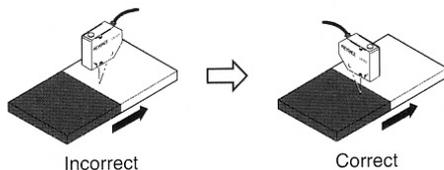
Micromètres optiques

Contrôleurs

Lecteurs de code-barres

### Orientation de la tête du capteur

Quand la cible est constituée de parties de différentes couleurs ou de différents matériaux séparés par une bordure, des erreurs de mesure peuvent apparaître en fonction de l'orientation de la tête du capteur. Afin de minimiser les écarts de mesure, installez la tête du capteur parallèlement à la ligne de bordure comme indiqué ci-dessous.



### Compatibilité

Les contrôleurs et têtes de capteur de la série LK sont calibrés par paire en usine. Vérifiez que la tête du capteur et le contrôleur que vous utilisez ont le même numéro de série, autrement les valeurs indiquées dans les spécifications ne pourront pas être réalisées.

### Câble d'extension

Maintenez le câble de la tête du capteur aussi court que possible afin d'éviter les interférences parasites. (Moins de 35 m) Ne branchez pas la tête de capteur pendant que le contrôleur est sous-tension, vous risquez d'endommager la tête du capteur.

### Interférences parasites (Le boîtier de la tête du capteur est mis à la terre.)

Isolez le câble d'alimentation et le(s) câble(s) de connexion du capteur des lignes à haute tension ou des lignes d'alimentation, autrement le capteur pourrait mal fonctionner ou la diode laser pourrait se détériorer à cause des interférences parasites.

- S'il y a des parasites à l'endroit où la tête du capteur est montée, installez un isolant entre la surface de montage et la tête du capteur.

- Mettez à la terre la borne de mise à la terre du châssis.

Ne branchez pas la tête du capteur lorsque le contrôleur est sous tension. Ceci pourrait endommager la tête du capteur.

### Zone d'interférence

Position de montage	a		b		c	
Modèle	LK-031/036		LK-081/086		LK-501 / LK-503	
	Montage en contact possible (a=0, b=0, c=0)					
	Montage en contact possible (a=0, b=0, c=0)					
	0 mm	55 mm	280 mm			
	0 mm	55 mm	280 mm			

\* Une cible doit se trouver dans le champ de mesure pour le LK-081.

## Avertissement

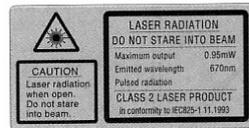
La série LK est conforme aux normes CEI et IEC comme suit :

Modèle	LK-011	LK-031/036	LK-081/086	LK-501	LK-503
CEI		Classe 2		Classe 3B	Classe 2
IEC		Class 2		Class 3B	Class 2

LK-011/031/036/081/086  
CEI Classe 2



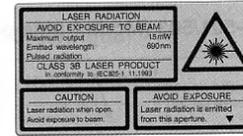
IEC Class 2



LK-501  
CEI Classe 3B



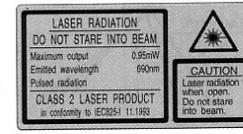
IEC Class 3B



LK-503  
CEI Classe 2



IEC Class 2



## Options

### Contrôleur de capteur analogique de la série RD



Les contrôleurs de la série RD traitent les signaux analogiques reçus provenant du capteur. Ils peuvent facilement exécuter différentes opérations arithmétiques telles que différencier les limites de tolérance et maintenir les valeurs de crête à crête. Pour plus de détails, consultez la description de la série RD.