

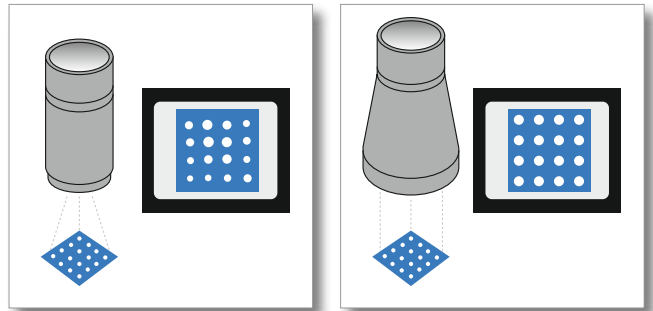
Objectifs télécentriques ...tout d'abord, un peu de théorie



À quoi servent les objectifs télécentriques dans la technique de mesure optique ? Imaginez une plaque à 12 trous, tous à l'intérieur du champ de vision. Une optique courante (entocentrique) rendrait une image en perspective, comme elle est illustrée dans le graphique à gauche.

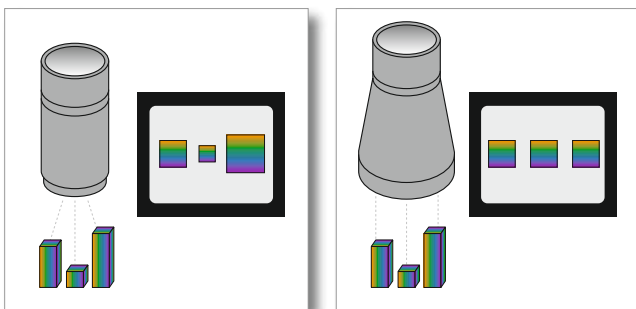
Comme, en optique télécentrique, l'angle d'ouverture à l'intérieur d'une zone particulière est nul, le chemin optique est dans l'idéal parallèle et l'image reste

libre de toute perspective. Autrement dit : l'optique télécentrique offre une vue verticale de l'image au milieu et aux bords. L'optique «regarde» alors les trous par le dessus et non par les côtés.



Une autre raison importante : dans une zone prédéfinie, les objectifs télécentriques gardent leur échelle dans l'axe Z. Considérons une plaque dotée de différents objets devant être mesurée dans le champ de vision.

Le graphique gauche (objectif standard) présente les trois objets de hauteur différente comme s'ils étaient de taille différente. Le graphique droit montre les résultats d'un objectif télécentrique. Dit simplement, les objets plus ou moins éloignés ne présentent pas de distances différentes. Ceci n'est bien sûr valable que pour les pièces situées dans la zone télécentrique, elle-même située, sans la couvrir, dans la zone de profondeur de champ. Un objectif télécentrique est, de



plus, intéressant lorsque les pièces se déplacent sur un tapis roulant et ne peuvent donc pas être toujours placées au même endroit. Le processus égalise les différences de hauteur dans la zone télécentrique. Une optique télécentrique est aussi parfaite pour mesurer les trous (dessus/dessous).

Informations essentielles sur la télécentrique

Télécentrie côté objet:

Le chemin optique télécentrique vu de l'objet est utilisé pour montrer les objets en évitant toute perspective. La pupille d'entrée est à l'infini, les rayons principaux dans l'espace de l'objet étant alors parallèles à l'axe optique. La lentille avant doit donc être au moins aussi grande que l'objet. Ce chemin optique a la particularité de garder l'échelle de présentation même si l'objet est déplacé de façon axiale. La taille de l'image ne change donc pas en même temps que la distance. Elle est seulement moins distincte lorsque l'objet sort du niveau idéal. Cette particularité est utilisée dans les objectifs de mesure pour permettre une tolérance de position de l'objet à contrôler. La distance de travail acceptable est définie par la profondeur de champ et donnée dans les fiches techniques. L'échelle constante permet une mise au point facile des microscopes. Le chemin optique télécentrique du côté de l'objet est facile à obtenir avec une lentille convergente unique avec un iris dans le plan focal au niveau de l'image.



Télécentrie côté image:

Le chemin optique télécentrique du côté de l'image sert surtout à mettre celui-ci en parallèle. Il est utilisé avec les objectifs de caméra numériques pour éviter le vignetage des pixels. La pupille d'entrée est à l'infini, les cônes de réflexion étant alors verticaux par rapport à la surface de l'image. Le chemin optique télécentrique du côté de l'image est facile à obtenir avec une lentille convergente unique avec un iris dans le plan focal au niveau de l'objet.

Télécentrie simultanée:

Le chemin optique télécentrique simultané associe les chemins optiques télécentriques du côté de l'objet et de l'image. Ces objectifs sont particulièrement utiles en technique de mesure, et en photolithographie. Les pupilles d'entrée et de sortie sont à l'infini, le système obtenu est afocal. À la différence de la télémétrie du côté de l'objet, le positionnement toléré de l'objet n'est pas limité par la profondeur de champ. Le niveau de l'image peut être focalisé ultérieurement sans modification de l'échelle de représentation. Le chemin optique télécentrique simultané est facile à obtenir avec deux lentilles convergentes séparées par un iris. La distance lentille-iris doit correspondre à la distance focale. Un objectif télécentrique simultané ne présente pas en théorie d'erreur de représentation (distorsion...) (source : Gottfried Schröder : Optique technique, Vogel-Verlag Würzburg 1977, ISBN 3-8023-0067-X).

Éclairages télécentriques:



Les éclairages télécentriques sont une forme particulière d'éclairage dirigé avec une forte caractéristique de direction. Ils sont essentiellement utilisés dans le cadre d'éclairage par transparence. Une source de lumière (le plus souvent DEL) à petite ouverture définie est installée dans le plan focal de l'objectif de la lampe. Résultat : cela donne un chemin optique principal parallèle. Un éclairage télécentrique n'est pas un éclairage parallèle (ouverture définie). Il est ainsi moins sensible aux vibrations et erreurs de mise au point.

L'éclairage télécentrique donne une lumière très homogène et contrastée du champ de vision. Il doit toujours être utilisé avec des objectifs télécentriques, car la source de lumière (DEL), pour un objectif entocentrique et à cause du chemin optique principal parallèle, semble aller à l'infini. Principalement, cet éclairage utilise les longueurs d'onde bleue (précision maximale) en raison de leur faible diffraction. Les éclairages télécentriques diminuent avec succès l'influence des autres sources de lumières grâce à leur forte caractéristique de direction.

Applications:

Toujours utilisé avec les objectifs télécentriques quand l'observation requiert un éclairage lumineux et contrasté pour des objets difficiles à traiter devant être reconnus ou mesurés très précisément. L'axe d'alignement préférentiel de l'émissivité spectrale nécessite une orientation exacte. Il faut donc s'assurer que la fixation de l'éclairage télécentrique soit solide et variable. Lors de l'utilisation de composants télécentriques, la syntonisation des ouvertures de l'éclairage et de l'image obtenue détermine essentiellement la situation de la position des bords. Les produits suivants sont tous munis d'optique télécentrique côté objet.



TZS-MOT : Zoom télécentrique motorisé



La distance focale définie d'un objectif télécentrique l'empêche de remplir toutes les fonctions de mesure et de contrôle. Le TZS-MOT est alors bien utile, avec ses dix niveaux de zoom motorisé reproductibles. Le TZS-MOT est disponible en plusieurs niveaux d'équipement. L'objectif est conçu pour une taille de capteur maximale de 2/3 pouces. En cas de combinaison d'un capteur 1/3 pouces avec un convertisseur ou de l'utilisation de capteurs inférieurs à 1/3 pouces, la qualité d'image doit être évaluée au préalable.



Le TZS-MOT comprend deux axes de déplacement. Un axe de 25 mm pour le grossissement et un axe de 300 mm pour la focalisation. Le facteur de zoom est env. 4:1. Le niveau d'extension avec changeur automatique du convertisseur possède un facteur de zoom d'environ 10:1. Les zones de zoom sont réparties en 10 niveaux de grossissement dans le logiciel de mesure Metric.

La commande s'effectue via une interface RS 232. Alimentation requise : 24 V / 2,5 A pour les deux axes. L'alimentation et la commande du deuxième axe s'effectuent par le biais d'un câble patch.

Applications:

Ce système peut être utilisé comme alternative au microprojecteur de profils pour effectuer des mesures sur des meules, des lames circulaires ou tout autre objet ayant une géométrie similaire. À l'aide du Metric MT et de la fonction DXF Overlay, les pièces sont ensuite comparées ou mesurées avec les fonctions appropriées. La documentation s'effectue de manière simple et très rapide grâce au système de compte rendu Excel.



TZS-MOT dans son boîtier



Les images montrent le TZS-MOT dans son boîtier scellé. Schémas sur demande. Le système peut donc être monté dans une ponceuse. Dimensions : env. 175 x 175 x 630 mm (sans branchement de câble). Le socle contient six filetages M8 de 8 mm de profondeur. La vitre renforcée anti-reflet peut être remplacée facilement sans ouvrir le boîtier. Les vis sont en titane. Poids : env. 17 kg. Le rétro-éclairage

doit être fourni par une lampe télécentrique.



Caractéristiques techniques TZS-MOT

La distance de travail objet-bord avant de l'objectif est de 135 mm par grossissement maximal. Elle est de 128 mm (bord du boîtier) pour le modèle en boîtier. Valeurs de série, modifications possibles sur demande.

Le modèle est livré réglé et calibré. Le modèle OEM sans boîtier est livré calibré et réglé sur demande. L'utilisateur peut, bien sûr, facilement effectuer des corrections après montage. La direction de la machine se fait au niveau de grossissement maximum. La reproductibilité du

centrage est de +/- 1 pixel. Celle de la calibration est de 0,1 %. Longueurs de câble hors boîtier : Câble caméra USB : 4 m, RS 232 : 4,5 m.

Tableau des champs d'image

Les caractéristiques techniques sont soumises aux écarts normaux de la tolérance optique. Une tolérance de +/- 5 % des champs d'image est normale.

| Champs d'image / Taille du capteur | Processeur 1/2" | Processeur 1/3" |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Sans convertisseur | 13 - 52 mm | 9 - 36 mm |
| Avec convertisseur 0,75x | 17 - 70 mm | 12 - 49 mm |
| Avec convertisseur 2,0x | 6.5 - 16 mm | 4.5 - 11 mm |
| Avec convertisseur 0,75x et 2x | 6.5 - 60 mm | 4.5 - 42 mm |

L'objectif est conçu pour une taille de capteur maximale de 2/3 pouces. Si vous utilisez une caméra 1/3", les valeurs correspondantes sont obtenues en multipliant les valeurs de la caméra par 2.

Tableau des pixels

Le tableau liste la résolution en pixels des caméras courantes. Veuillez noter que si le nombre de pixels sert à définir la résolution, il ne donne aucune information sur la taille des pixels du capteur. Effectuer un test de qualité d'image si la taille des pixels du capteur est < 5 µm.

| Champs d'image / Résolution en pixels | 1280 x 1024 | 1600 x 1200 | 2048 x 1536 |
|---------------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| 13 - 52 mm | 10,0 - 40,0 µm | 8,0 - 32,0 µm | 6,5 - 25,0 µm |
| 9 - 36 mm | 7,0 - 28,0 µm | 5,5 - 22,0 µm | 4,5 - 17,5 µm |
| 17 - 70 mm | 13,0 - 55,0 µm | 11 - 44,0 µm | 6,5 - 34,0 µm |
| 12 - 49 mm | 9,5 - 38,5 µm | 7,5 - 31,0 µm | 6,0 - 24,0 µm |
| 6.5 - 26 mm | 5,0 - 20,0 µm | 4,0 - 16,0 µm | 3,0 - 13,0 µm |
| 4.5 - 11 mm | 3,5 - 9,0 µm | 3,0 - 7,0 µm | 2,0 - 5,5 µm |
| 6.5 - 60 mm | 5,0 - 50,0 µm | 4,0 - 38,0 µm | 3,0 - 30,0 µm |
| 4.5 - 42 mm | 3,5 - 33,0 µm | 3,0 - 26,0 µm | 2,0 - 21,0 µm |

L'objectif est conçu pour une taille de capteur maximale de 2/3 pouces. Si vous utilisez une caméra 2/3", les valeurs correspondantes sont obtenues en multipliant les valeurs de la caméra 1/3" par 2.

Prix sur demande.

TZS-MOT-XY



Un exemple d'utilisation stationnaire du TZS MOT : avec une table de mesure transversale avec plage de mesure 200 x 100 mm et un rétro-éclairage télécentrique intégré. Les coordonnées XY de la table sont lues par l'intermédiaire d'une interface dans le logiciel de mesure Metric MT. Le contrôle des 10 niveaux de zoom se fait aussi avec Metric MT. En principe, il s'agit d'un type moderne de microprojecteur de profils. Différences par rapport au modèle classique : mesure simple dans le champ de l'image, possibilité d'utiliser les fichiers DXF ou PDF vectorisés comme Overlay, transmission rapide et simple des mesures et des images à un modèle de tableau Excel personnalisé. Le système est livré avec

ou sans boîtier, avec des tables de mesure de différentes tailles. Prix sur demande.

Prix sur demande.



TZS-M : Zoom télécentrique manuel



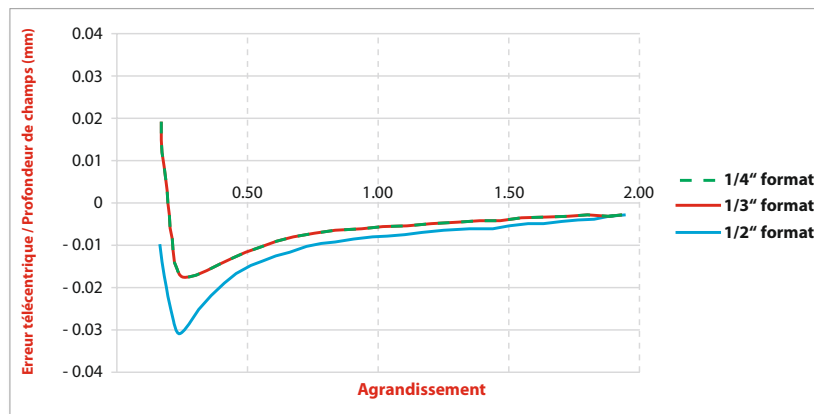
Le TZS-M est une alternative au modèle motorisé. comme pour les systèmes de zoom standard de la série NAV-12000, le zoom 12x a 14 niveaux, calibrés et enregistrés dans Metric. La distance de travail (bout de l'objectif-objet) de 188 mm ne doit pas être modifiée. La zone de zoom contient un champ de vision de 4 à 50 mm. La profondeur de champ des objets varie de 1,3 à 38,8 mm. Le tableau suivant contient les caractéristiques techniques.



Quatre modèles d'objectif sont disponibles : TZS-M avec ou sans réflecteur de lumière coaxial, sans angle ou à 30°. Le modèle avec déflecteur permet encore d'économiser de la place en version intégrée.

Les systèmes manuels sont souvent montés sur les ponceuses. Nous vous livrons les supports et rails de guidage nécessaires. Nous pouvons aussi vous fournir un système complet, avec ou sans table, comme microprojecteur de profils moderne.





| Grossissement optique | Erreur télécentrique (degré) | | | Objet N.A. | Image N.A. | Objet Profondeur de champ (mm) | Erreur télécentrique (mm) | | | Taille de l'objectif | | | env. MTF (lp/mm) | Caractéristiques de résolution (microns) |
|-----------------------|------------------------------|--------|--------|------------|------------|--------------------------------|---------------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|------------------|--|
| | 1/4" | 1/3" | 1/2" | | | | 1/4" | 1/3" | 1/2" | 1/4" | 1/3" | 1/2" | | |
| | Format | Format | Format | | | | Format | Format | Format | Format | Format | Format | | |
| 0,16 | 0,05 | 0,06 | -0,03 | 0,005 | 0,032 | 38,8 | 0,018 | 0,020 | -0,009 | 25,0 | 37,3 | 49,7 | 15 | 33 |
| 0,23 | -0,10 | -0,09 | -0,18 | 0,007 | 0,031 | 19,4 | -0,017 | -0,016 | -0,030 | 17,4 | 26,1 | 34,8 | 22 | 23 |
| 0,33 | -0,19 | -0,18 | -0,27 | 0,010 | 0,030 | 10,3 | -0,016 | -0,016 | -0,024 | 12,1 | 18,2 | 24,3 | 30 | 17 |
| 0,47 | -0,23 | -0,23 | -0,31 | 0,013 | 0,028 | 6,0 | -0,012 | -0,012 | -0,016 | 8,5 | 12,8 | 17,0 | 39 | 13 |
| 0,67 | -0,25 | -0,25 | -0,34 | 0,016 | 0,024 | 3,8 | -0,008 | -0,008 | -0,011 | 5,9 | 8,9 | 11,9 | 49 | 10 |
| 0,96 | -0,27 | -0,27 | -0,36 | 0,020 | 0,021 | 2,6 | -0,006 | -0,006 | -0,008 | 4,2 | 6,3 | 8,4 | 59 | 8 |
| 1,36 | -0,29 | -0,29 | -0,38 | 0,024 | 0,017 | 1,8 | -0,004 | -0,005 | -0,006 | 2,9 | 4,4 | 5,9 | 71 | 7 |
| 1,94 | -0,25 | -0,24 | -0,29 | 0,028 | 0,015 | 1,3 | -0,003 | -0,003 | -0,003 | 2,1 | 3,1 | 4,1 | 84 | 6 |

Distorsion <0,1% pour tous les grossissements. Distance de travail = 188 mm pour tous les grossissements.



TZS-M-XY

Un exemple d'utilisation stationnaire du TZS M : avec une table de mesure transversale avec plage de mesure 200 x 100 mm et un rétro-éclairage télécentrique intégré. Les coordonnées XY de la table sont lues par l'intermédiaire d'une interface dans le logiciel de mesure Metric MT. En principe, il s'agit d'un type moderne de microprojecteur de profils. Différences par rapport au modèle classique : mesure simple dans le champ de l'image, possibilité d'utiliser les fichiers DXF ou PDF



vectorisés comme Overlay, transmission rapide et simple des mesures et des images à un modèle de tableau Excel personnalisé. Le système est livré avec ou sans boîtier, avec des tables de mesure de différentes tailles.

Prix sur demande.

IMPORTANT:

Les modèles TZS-MOT et TZS-M sont livrés comme optiques avec logiciel ou, sur demande, comme système complet avec pied, rétro-éclairage et table de mesure transversale. Les nombreuses possibilités nous obligent à ne détailler que les systèmes complets.

Un zoom n'est pas toujours utile ou obligatoire. Pour les objets de géométrie identique ou similaire, une optique télécentrique à distance focale fixe peut être techniquement ou financièrement plus pratique. Nous effectuons une présentation ou vous conseillerons avec plaisir lors de la conception d'un système optimisé pour vos besoins.

© M-Service & Geräte Peter Müller e.K. – 2010

