

**Zumbach**

SWISS PRIME MEASURING SINCE 1957

# Systeme de mesure et de régulation en ligne



Fils • Câbles • Plastiques • Caoutchouc • Métaux • Acier • Verres

La société **ZUMBACH Electronic** a été fondée à Orpund (Suisse) en 1957, où se trouve son siège principal. Nos centres de recherche, de développement et de production se trouvent en Suisse et aux USA.

**Un des but prioritaire que Zumbach s'est fixé, est de satisfaire les exigences de la clientèle en utilisant de la haute technologie et qualité appliquées aux instruments de mesure et de contrôle.** Ce but est actuellement atteint notamment grâce à notre présence sur le marché par 12 filiales et 40 agents assistées par une consultation et assistance technique compétente.



Siège principal à Orpund, Suisse, usine 1



Siège principal de Mount Kisco, NY aux USA

Filiales ZUMBACH en:



Italie



France



Espagne



Inde



Allemagne



Grande-Bretagne

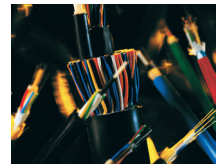


Taiwan



Chine

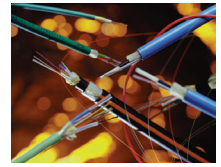
Câbles de télécommunication  
Extrusion  
Conducteurs  
Gaines



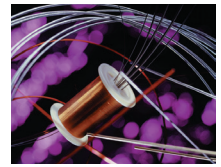
Câbles d'énergie  
Extrusion  
Lignes de production CV  
Enrobage



Câbles à fibres optiques  
Tréfilage  
"Coating"  
Extrusion de la gaine



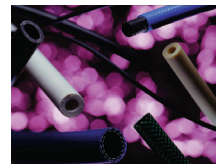
Fil  
Tréfilage  
"Wire Rod"



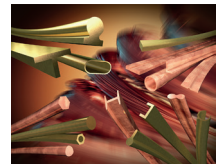
Plastiques  
Extrusion  
Tubes  
Profilés



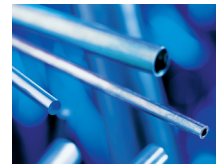
Caoutchouc  
Extrusion  
Tuyaux  
Profilés



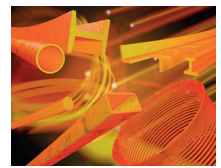
Métaux non ferreux



Acier / Métaux – Processus à FROID  
Barres  
Tubes  
Profilés



Acier / Métaux – Processus à CHAUD  
Barres  
Tubes  
Profilés



#### Qualité certifiée

Répondant parfaitement au standard ISO 9001:2015, les normes de Qualité de Zumbach garantissent un produit très précis, robuste et fiable. Un des but prioritaire que ZUMBACH s'est fixé, est de satisfaire les exigences de la clientèle en utilisant de la haute technologie et qualité appliquées aux instruments de mesure et de contrôle. Ce but est actuellement atteint notamment grâce à notre présence sur le marché par 12 filiales et 40 agents assistées par une consultation et assistance technique compétente, orientés vers la Satisfaction Totale du Client.

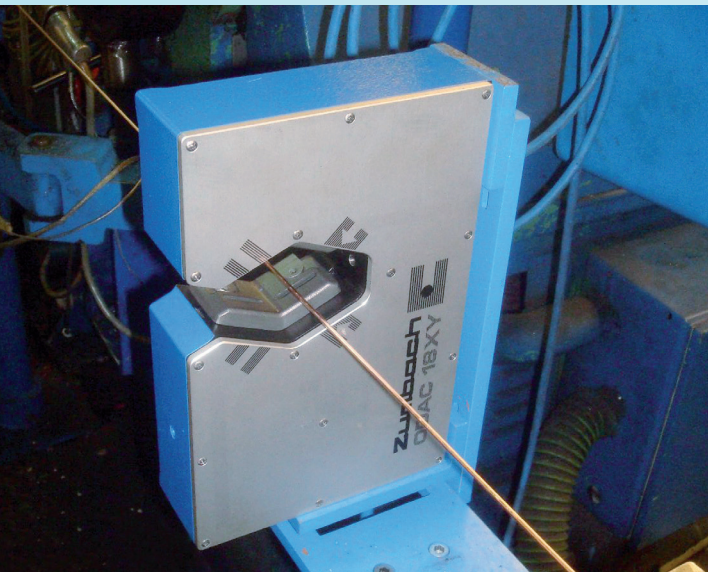


ISO 9001:2015

|   |   |          |
|---|---|----------|
| <b>Diamètre / Ovalité / Forme</b><br>Têtes de mesure ODAC®  | 4   | 5        |
| <b>Diamètre / Ovalité</b><br>MSD – Technologie de capteur linéaire & multiples sources de lumière                                     | 6   | 7        |
| <b>Largeur / Hauteur / Longueur / Profil / Forme</b><br>ODAC® / DVW / DVO / PROFILEMASTER®  | 8   | 9        |
| <b>Épaisseur de paroi / Concentricité / Diamètre</b><br>UMAC® / UMAC® CI / WALLMASTER   | 10  | 11       |
| <b>Concentricité/Excentricité + Diamètre</b><br>ODEX®   | 12  | 13       |
| <b>Mesure de sections (technique radiologique)</b><br>RAYEX® D XT / RAYEX® S  | 14  | 15       |
| <b>Mesure de la capacité / "Fast Fourier Transform" (FFT)</b><br>CAPAC® / FFT/SRL   | 16  | 17       |
| <b>Nœuds/Rétrécissements / Défauts de surface</b><br>KW Détecteurs de défauts / SIMAC®  | 18  | 19       |
| <b>Test de l'isolation / Sparker</b><br>Sparkers AST H, AST L, DST / CALIBRATOR SP  | 20  | 21       |
| <b>Préchauffage de conducteurs / Régulation de la température</b><br>ZUMBACH PREHEATER, AUTAC 300                                     | 22  | 23       |
| <b>Saisie, traitement et affichage de données / Interfaces</b><br>Logiciel USYS   | 24  | 25       |
| <b>Systèmes de régulation du processus à plusieurs capteurs</b><br>JACKET-/CELL-/WALL-/ODEX-/RAYEX-/BARMASTER®                        | <b>LSV – Laser Surface Velocimeters</b><br>Mesure de la vitesse et de la longueur | 26<br>27 |
| <b>Pour laminage à chaud et tous processus soumis à des conditions difficiles</b><br>ODAC® / STEELMASTER                              | 28  | 29       |
| <b>Applications à froid dans les aciéries et la métallurgie, applications diverses</b><br>SYSTÈMES ODAC® / USYS / DIAROND / BENDCHECK | 30  | 31       |
| <b>Présence et service après-vente dans le monde entier</b><br>Adresses: Le groupe ZUMBACH / Représentations                          | 32  |          |



# Têtes de mesure ODAC®

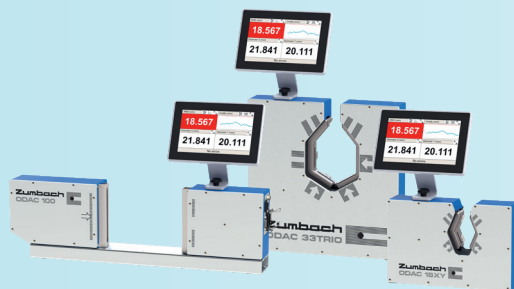


## Plus de 90'000 têtes de mesure ODAC®

fonctionnent à la pleine satisfaction de clients du monde entier depuis plus de 60 ans. Des grandes multinationales aux PME dans toutes les branches de l'industrie, toutes se servent avec profit des appareils ODAC®. La marque ODAC® ne symbolise pas que la mesure de dimensions sans contact, mais aussi une extraordinaire insensibilité à la saleté, la haute précision et le summum de la construction compacte.

## Intelligence compacte

Nouvelle génération de têtes de mesure à haute fréquence de scrutation. Des versions avec interface série ou Profibus DP, Profinet IO, Ethernet TCP/IP ou EtherNet/IP, font une communication directe très facile. Affichage local, interface analogique en option et serveur web intégré standard.



## Caractéristiques marquantes

- Construction très robuste et durable
- Très peu sensible à la saleté
- Optique et technique de scrutation très poussées
- Très haute précision; étalonnage permanent

## Avantages

- Contrôle intégral de la qualité
- Faible coût d'amortissement
- Peut être monté à n'importe quel endroit
- Fonctionnement fiable même dans des conditions défavorables

## VISU-Touch

Cet écran tactile universel 7", est alimenté par PoE (Power over Ethernet) et permet ainsi d'afficher l'interface web intégrée de l'appareil ZUMBACH connecté.



## Modèles typiques



ODAC à 1 axe, compact, modulaire, avec ou sans rail



ODAC à 1 axe, comme composants



ODAC à 2 axes



ODAC à 3 axes



**Domaines d'utilisation des têtes de mesure ODAC\***

Les systèmes ODAC\* permet de les utiliser dans les secteurs d'activité les plus divers, par exemple dans la fabrication de fils et câbles, l'industrie des matières synthétiques, celle du caoutchouc, les aciéries et la métallurgie.

**Solutions typiques**

- Mesure du diamètre et de l'ovalité
- Mesure de position
- Mesure de la pénétration et hauteur
- Mesure multiples
- Fonction de surveillance des nœuds (contrôle de surface)
- Mesure à chaud et à froid
- Mesure de produits transparents

**Types de produits**

- Tous les types de câbles et fils
- Conducteurs, secteurs, profilés
- Fibres de verre, calage en fibres
- Tubes de toutes dimensions, tuyaux
- Tiges d'acier, de cuivre, d'aluminium

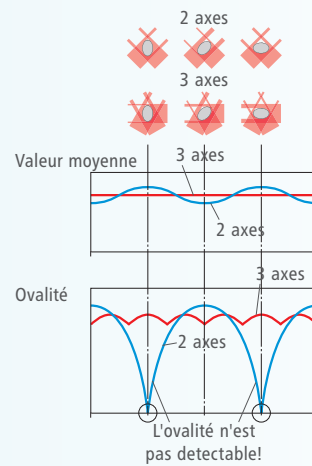
**Mesure au laser sur 3 axes – La solution pour une mesure précise et fiable du diamètre et de l'ovalité**

**Tête de mesure de diamètre et détecteur de défauts en une seule unité**

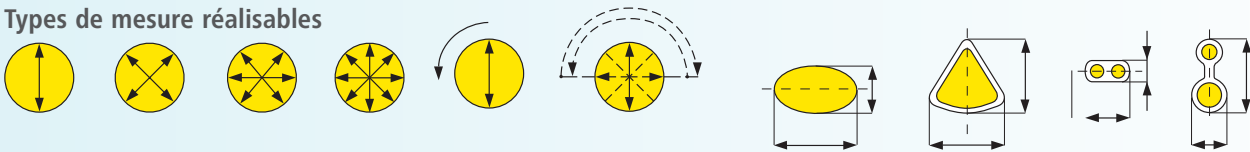
- 9000 mesures par seconde (version FF)
- 3 axes de mesure synchronisés dans 1 seul plan
- Surveillance "Single Scan" – jusqu'à 9000 scans/s
- Détection très précise de l'ovalité
- Valeur moyenne de haute précision indépendante par rapport à l'orientation de l'ovalité du produit
- Un détecteur de défauts intégré offre une précision et une sensibilité 3 fois supérieures qu'un système de mesure ne possédant que 2 axes
- Calcule avec précision les valeurs de la circonférence et de la section (important lors de la confection de tubes et tuyaux)



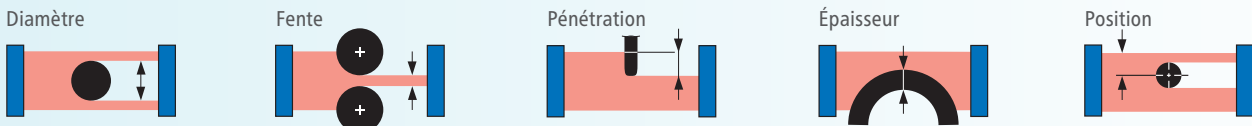
Comparaison de la mesure à 3 et à 2 axes: Position de l'objet



**Types de mesure réalisables**



**Configurations possible pour:**



**Caractéristiques générales**

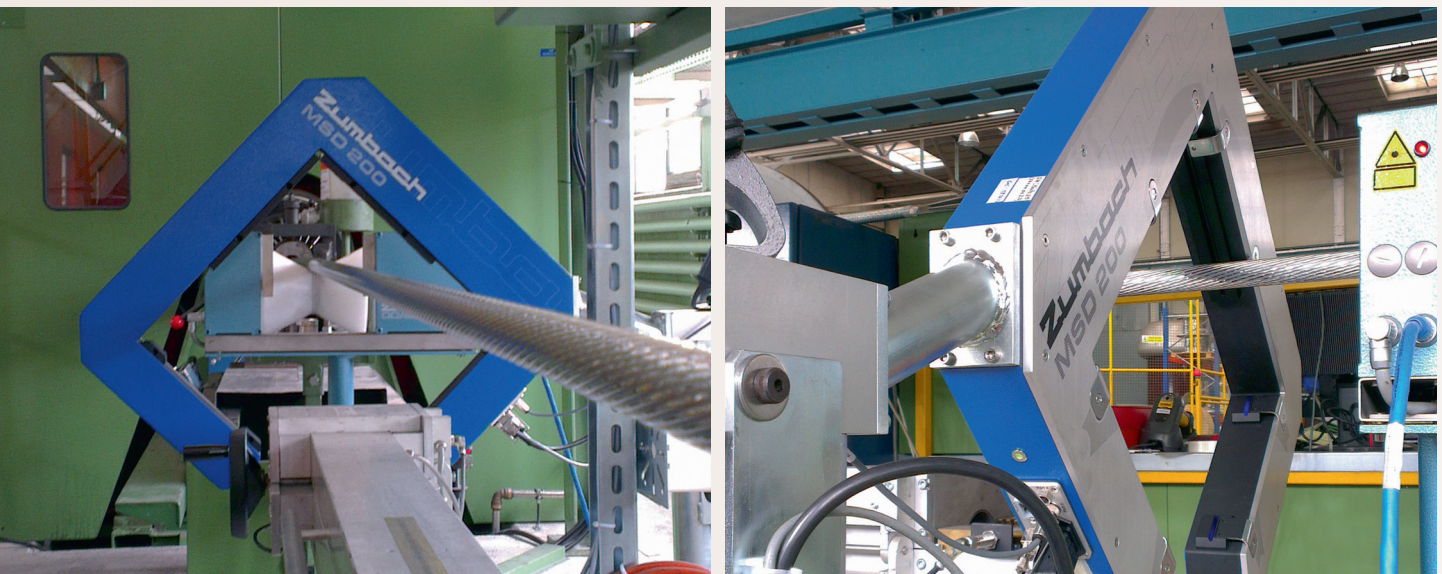
|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| Principe de mesure      | Scanner laser à haute technologie  |
| Fréquence de scrutation | 240 ... 3000/s                     |
| Source lumineuse        | Diode laser rouge, classe II       |
| Matériaux mesurables    | Tous, opaques ou transparents      |
| Vitesse max.            | Pas de limite                      |
| Température ambiante    | En fonctionnement: 0...45°C        |
| Température de stockage | Transport/emmagasinage: -20...50°C |

**Données principales**

|                   |                           |
|-------------------|---------------------------|
| Plage de diamètre | 0.012 ... 500 mm *        |
| Résolution        | 1 µm                      |
| Répétabilité      | pouvant atteindre 0.05 µm |

\* Diamètres plus grands sur demande

# MSD – Technologie de capteur linéaire & Multiples Sources de lumières



Avec les appareils MSD, ZUMBACH présente une nouvelle ligne de têtes de mesure de diamètre MSD\*, destinée à la mesure et la régulation en ligne du diamètre et de l'ovalité. Cette nouvelle ligne de produits complète la gamme de têtes de mesure à laser de haute précision de la série ODAC®. Les modèles MSD atteignent tout spécialement leur rendement idéal en termes de prix et performance dans des applications des industries des câbles et des plastiques. Une expérience de 60 ans en technologie de mesure en ligne et hors ligne et de régulation a permis de mettre au point un produit caractérisé par une technologie et une fonctionnalité très actuelles et élaborées, sans oublier la précision et la fiabilité bien connues de ZUMBACH. Grâce à notre nouvelle technologie MSD\*, il a été possible de construire des têtes de mesure très précises et compactes.

\* = Multi-Source-Device

## Caractéristiques marquantes

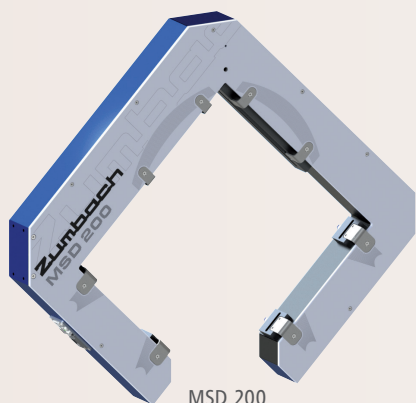
- Solutions de mesure économiques grâce au rapport idéal entre technologie, performances et application
- Conception intelligente et innovant: Grâce à des supports correspondants, les têtes de mesure peuvent être basculées vers le haut, hors de la ligne de production.
- Éclairage DEL de couleur différente pour chaque axe de mesure. Donc pas d'interférence des axes de mesure en cas de mesures simultanées – même s'il s'agit de produits réfléchissants
- Filtre de lumière parasite intégré évitant que la lumière ambiante affecte la mesure
- Jusqu'à 8 sources DEL pour mesure redondante active
- Fonction KW (détection des défauts de surface)

## Options / Accessoires

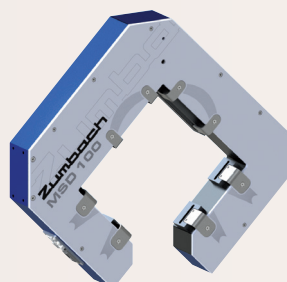
Un assortiment complet d'options et d'accessoires est disponible pour la gamme complète des têtes de mesure MSD.

La solution idéale est donc disponible pour chaque application, quelle qu'elle soit.

- Supports ajustable en hauteur
- Affichage local
- Rideaux d'air
- Accessoires pour la saisie de la longueur
- Boîte, fournissant des interfaces analogiques supplémentaires
- Divers longueurs de câbles



MSD 200



MSD 100

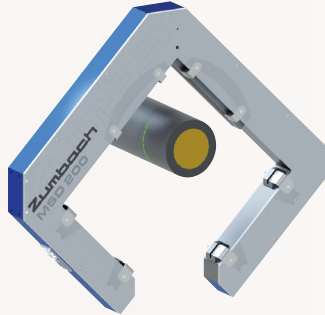


MSD 50



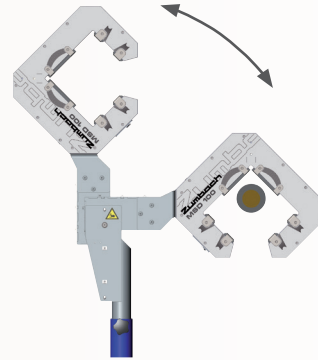
### Applications

Les modèles MSD sont universels. Ils peuvent être adaptés dans toutes les lignes de production de câbles, pour la mesure de fils et câbles en tous genres. Ce sont des auxiliaires indispensables dans les lignes d'extrusion de tubes et tuyaux (mesure de tubes de pression, d'eaux usées, de chauffage, etc.) et pour tous les types de tuyaux.



### Conception ergonomique

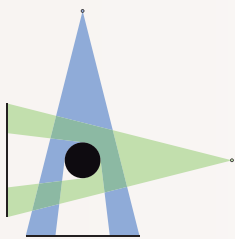
Grâce à des supports optionnels, chaque modèle de tête de mesure peut être basculé de 110° vers le haut. Cela permet de retirer facilement la tête de mesure de la ligne de production.



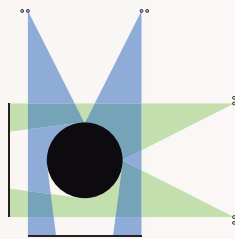
### Principe de mesure

Le principe de mesure est basé sur la technologie CMOS la plus récente. Plusieurs diodes DEL ponctuelles servent de source lumineuse. L'ombre de l'objet à mesurer engendrée par les différentes sources lumineuses est projetée sur un capteur linéaire. Ce capteur linéaire calcule la position de l'ombre, créant ainsi différents points de mesure. Ces points engendrent quatre lignes d'ombre fictives qui définissent un carré contenant l'objet à mesurer.

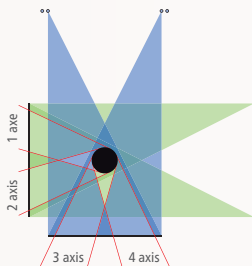
MSD 50



MSD 100 & MSD 200\*



MSD 100 & MSD 200\*



\* Les deux figures ne reproduisent que la trajectoire du faisceau à partir de 4 sources lumineuses. Les modèles MSD 100 et MSD 200 ont chacun 4 paires de sources lumineuses.

Grâce au concept nouveau et unique de ZUMBACH avec jusqu'à 8 sources lumineuses pour les modèles MSD 100 et MSD 200, de multiples ombres par chaque axe peuvent être évaluées (1 ombre = 1 axe). Cela permet une mesure à multiple axes de petits produits.

Pour ce faire, le produit doit être dans le champ de mesure:

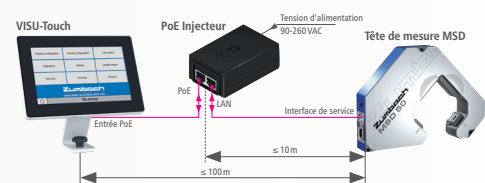
- Pour MSD 100: dans un  $\varnothing$  de 20 mm
- Pour MSD 200: dans un  $\varnothing$  de 54 mm

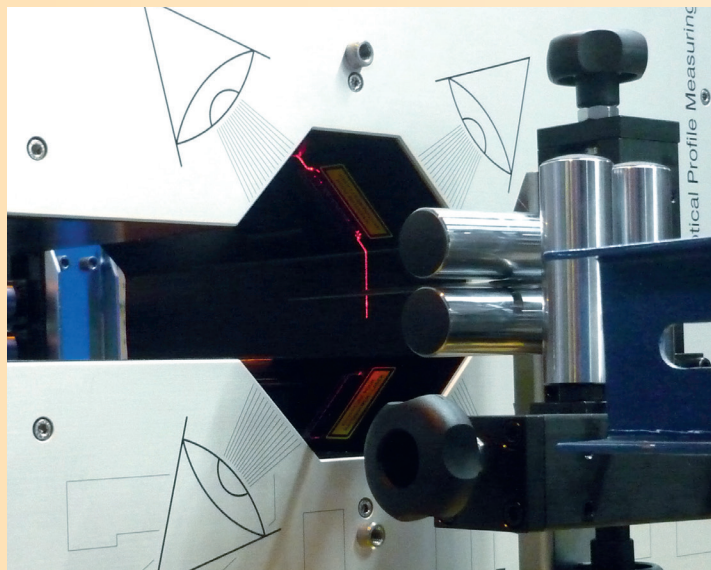
Le **VISU-Touch** est un écran tactile universel de 7" alimenté par PoE (Power over Ethernet) qui permet d'afficher l'interface Web intégrée du capteur ZUMBACH connecté. Comme l'interface de service ne prend pas en charge le PoE, l'injecteur PoE en option doit être inséré entre la tête de mesure et le VISU-Touch. Le VISU-Touch est fourni avec un support pour la fixation. Pas applicable pour les versions J.

### Caractéristiques principales

| Modèle                   | MSD 50              | MSD 100      | MSD 200      |
|--------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Nombre d'axes de mesure  | 2                   | 2 (4)        | 2 (4)        |
| Nombre de sources LED    | 2                   | 8            | 8            |
| Champ de mesure M        | $\varnothing$ 50 mm | 100 x 100 mm | 200 x 200 mm |
| Diamètre min. de l'objet | 0.5 mm              | 1 mm         | 2 mm         |

Tous les modèles sont en version RS-232/-422/-485, Profibus DP, Ethernet TCP/IP, Profinet IO ou EtherNet/IP disponible.

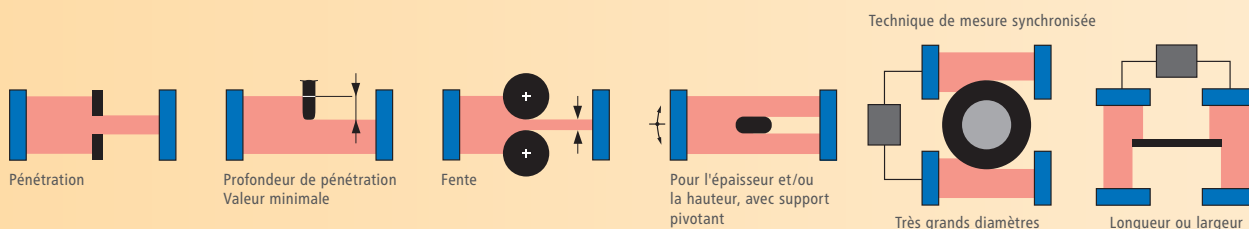
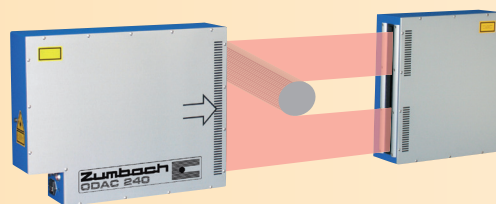




**Versions ODAC® -JK et -JP à émetteur et récepteur séparés**

L'optique et les possibilités d'évaluation spéciales de ces versions permettent de mesurer la largeur, la hauteur, la profondeur et les profils. Les distances de mesure entre l'émetteur, le récepteur et le produit peuvent être ajustées à volonté.

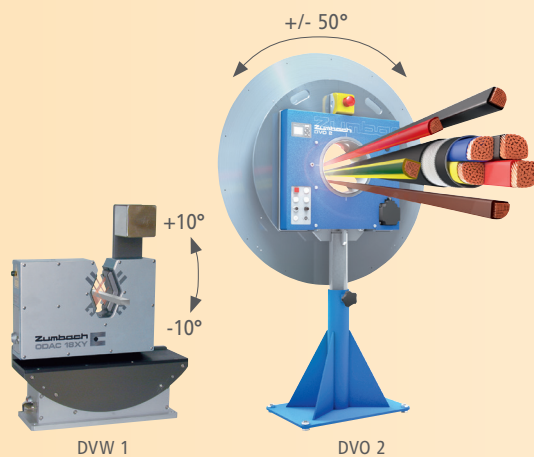
On peut aussi procéder à des mesures à grande distance dans des conditions extrêmes de température ou de pollution. L'utilisation de 2 têtes de mesure, alliée à la technique de synchronisation, permet aussi de mesurer avec une très grande précision des diamètres, longueurs ou largeurs de grande dimension.



**Supports pivotants DVW / DVO**

Les supports DVW sont des dispositifs mécaniques oscillants pour têtes de mesure de la série ODAC®. Les têtes de mesure sont montées sur un disque et déplacées de façon continue autour du produit, sur un angle de +/- 2.5° jusqu'à +/- 25° (selon le modèle DVW 1 ou DVO 2). L'unité est entraînée par un moteur pas à pas et le temps de cycle est ajustable au moyen d'un potentiomètre. Grâce à sa conception robuste, les unités DVW peuvent être facilement installées et utilisées dans chaque ligne de production sans éléments de renfort supplémentaires. Le degré de protection du dispositif oscillant et des têtes de mesure ODAC® est suffisant pour une intégration dans des lignes de production sous des conditions environnementales normales.

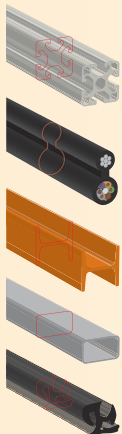
- Les processeurs de la série USYS de construction éprouvée permettent d'effectuer un traitement plus poussé des mesures et de les visualiser.







### PROFILEMASTER® – Relevé du profil et contrôle de qualité par coupe optique et traitement de l'image



Les systèmes PROFILEMASTER® mesurent et surveillent les profilés et autres produits ovalisés en cours de production. Un processeur d'images très poussé reproduit la section complète sur l'écran.

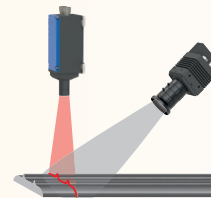
#### Caractéristiques principales

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| Champ de mesure <sup>1)</sup> | Jusqu'à 800 mm               |
| Source lumineuse              | Diode laser rouge, classe 3R |
| Système d'exploitation        | Windows® "embedded"          |

<sup>1)</sup> Selon le modèle et dépendant de la géométrie et la position du produit; plus grand sur demande.

#### Principe de mesure

Le principe de mesure est basé sur la technologie de triangulation à ligne laser. Quatre lasers ou plus illuminent la surface du produit et les caméras matricielles associées capturent le contour lumineux sous un angle oblique. Un ordinateur puissant et rapide et le logiciel PROFILEMASTER combinent les segments capturés en une section transversale de profil orthogonale.



### Un système PROFILEMASTER® pour toute exigence

Lors de la conception des systèmes PROFILEMASTER®, la plus grande attention a été accordée au rapport performance / prix.

- Grâce à la modularité du système PROFILEMASTER® cet objectif a pu être atteint.
- La combinaison de 4 jusqu'à 8 modules laser / caméra permet la mesure de pratiquement toutes les formes de profilés, atteignant un résultat optimal de mesure avec un nombre le plus petit possible de modules laser / caméra.

#### Vos avantages

- Augmentation de la précision de votre produit fini
- Amélioration du contrôle du processus
- Réduction des déchets
- Économies réalisées sur les matières premières et les coûts de post-traitement
- Qualité des produits plus élevée = accroissement de la satisfaction des clients
- Installation facile et rapide dans des lignes de production existantes

PMM 130-4K/160-6K



Unité universelle avec ajustage de l'angle. Pour 1 ou 6 modules laser/caméra.

PMM 30/50/80



Version compacte et économique avec 4 modules laser/caméra.

Processeur et unité d'affichage

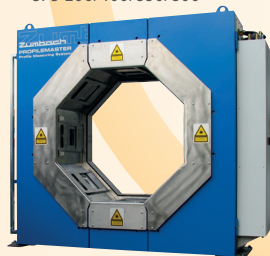


Compacte



Armoire 19"

SPS 200/400/550/800



Version entièrement protégée avec jusqu'à 8 modules laser / caméra. Pour les environnements difficiles, comme dans la sidérurgie et l'industrie métallurgique. Convient particulièrement pour les billettes, les produits semi-finis, profilés et poutrelles H, I, U, L etc.

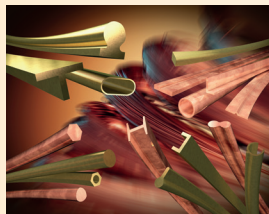
► Modèles 2 kHz maintenant disponibles.

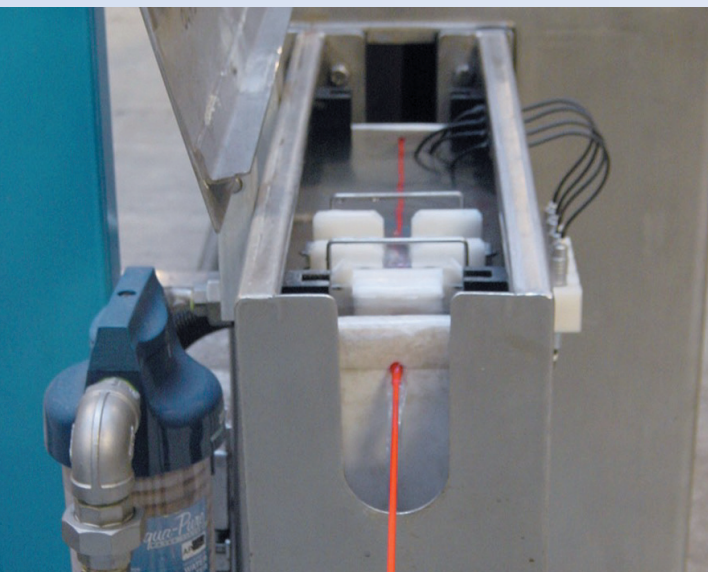
SPS 80-S4



Version entièrement protégée avec jusqu'à 8 modules laser / caméra. Pour les environnements difficiles, comme dans la sidérurgie et l'industrie métallurgique. Convient particulièrement pour les barres d'armature, profilés et poutrelles H, I, U, L etc.

► Modèles 2 kHz maintenant disponibles.





UMAC® désigne une série complète de systèmes basés sur les ultrasons qui mesurent sans contact l'épaisseur de paroi, ce qui permet de la soumettre à une régulation. Ces systèmes sont conçus pour les tubes, tuyaux et câbles. L'électronique de mesure poussée qui se trouve au cœur de chaque système UMAC® peut interroger jusqu'à 8 transducteurs à vitesse élevée. Les systèmes WALLMASTER traitent les données de plusieurs têtes de mesure ODAC® ainsi que celles d'un système ultrasonique UMAC®. La régulation automatique du diamètre et/ou de l'épaisseur de paroi facilement réalisable. L'étalonnage peut être automatisé au moyen des options DIACAL.

#### Solutions de mesure offertes par UMAC® WALLMASTER

- Diamètres dès 0.3 mm
- Épaisseurs de paroi dès 0.08 mm
- Mesure simultanée jusqu'à 5 couches
- Tubes médicaux
- Tubes en plastique jusqu'à 350 mm\*
- Tuyaux en caoutchouc
- Gaines de câbles de données, cat. 5, 6...8
- Gaines lâches et fines en général
- Isolation et gaines de câbles
- Revêtements de noyaux métalliques
- Régulation continue des câbles grâce à la mesure à proximité de l'extrudeuse

\*Plus grands diamètres sur demande

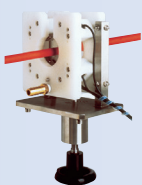
#### Mesure de l'épaisseur de paroi et de la concentricité

Les porte-transducteurs UMAC® détectent l'épaisseur de paroi en plusieurs points du produit. Les processeurs sophistiqués WALLMASTER affichent d'une façon compréhensible des informations de la coupe transversale, de l'épaisseur de paroi etc.

#### Régulation de l'épaisseur de paroi et/ou du diamètre

Il est possible d'effectuer une régulation automatique de l'épaisseur de tubes, de l'isolation de câbles ou de leur gaine par l'entremise du cabestan ou du nombre de tours de l'extrudeuse. Des servovalves supplémentaires sont disponibles pour une régulation automatique du diamètre via le vide de l'étalonnage ou l'air de soutien.

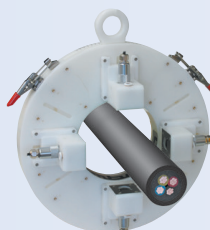
#### Versions de porte-transducteurs UMAC®



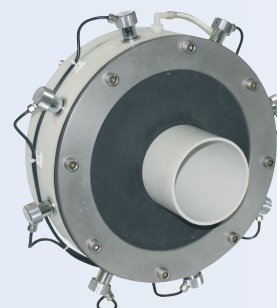
UMAC® A5/10/20



UMAC® RZ35/65



UMAC® Z50/100/180



UMAC® R pour des grands tubes





Épaisseur de paroi

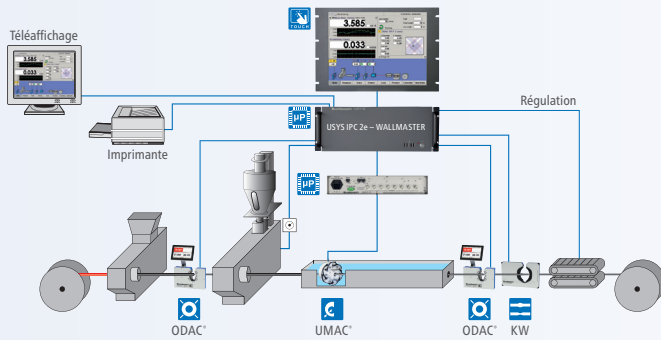


Concentricité

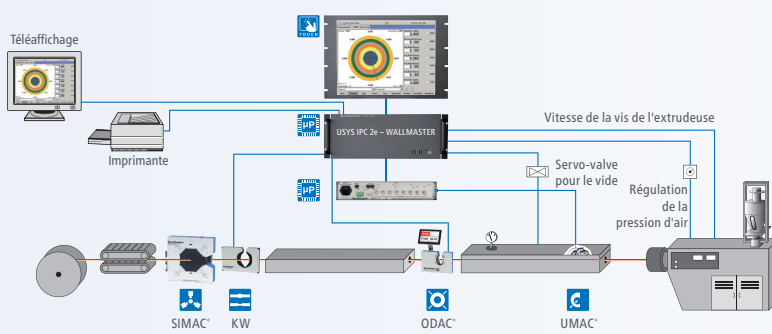


Diamètre

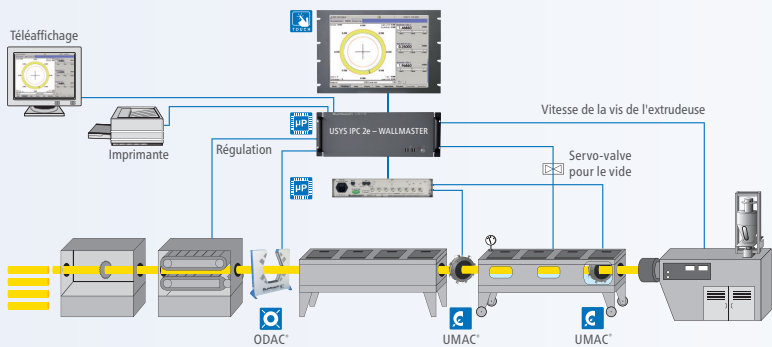
### Extrusion de gainage



### Extrusion de tubes

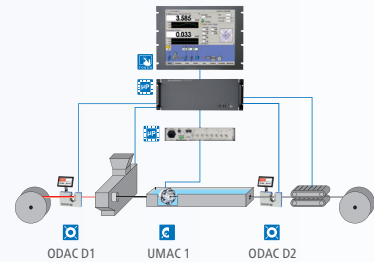


### Extrusion de tuyau



### DIACAL 8000

Pour compenser et étalonner automatiquement l'épaisseur de paroi. DIACAL 8000 est une méthode élégante pour un étalonnage simplifié durant l'extrusion de gaines de câbles. La compensation de n'importe quelle épaisseur de paroi (couche) au moyen de la mesure de l'épaisseur de paroi avec deux têtes de mesure du diamètre (D2-D1)/2. Il est possible de configurer jusqu'à 4 régulateurs de compensation.



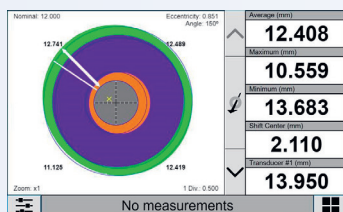
### Avantages

- Mesure précise de l'épaisseur de la gaine du câble
- Étalonnage automatique de la mesure par ultrasons grâce à l'exploitation intelligente de la mesure des diamètres
- Solution économique grâce à l'utilisation existante et essentielle de la tête de mesure du diamètre
- Consommation optimale de matière première
- Amélioration générale du processus

### USYS IPC 1e/2e – Systèmes de saisie, de traitement et d'affichage

Processeurs modulaires pour le raccordement de plusieurs capteurs; pour produits monocouche ou multicouches.

### Webserver

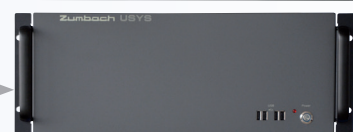
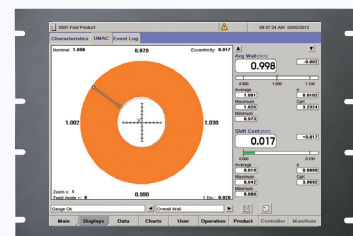


**NOUVEAU ! Désormais avec interface de communication intégrée.**

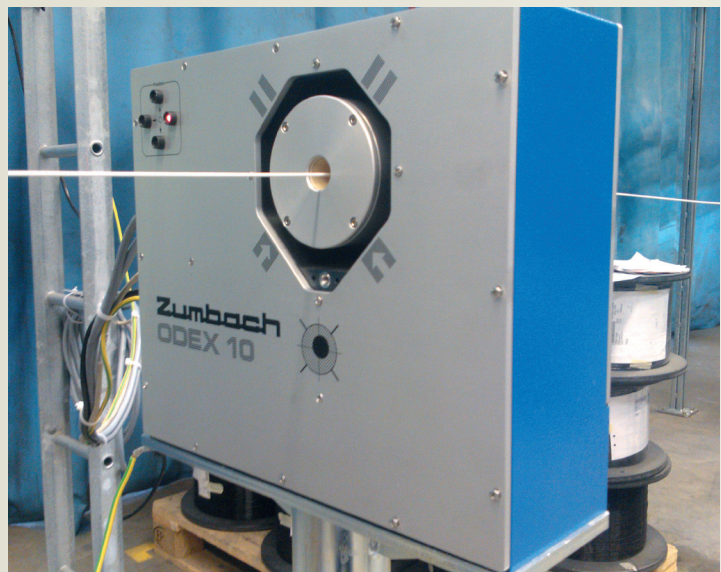
► Pour plus de détails, veuillez demander le nouveau prospectus UMAC CI.



**UMAC CI**  
Processeurs de mesure high-tech pour la mesure par ultrasons.



**USYS IPC 1e / 2e**  
avec unité d'affichage  
Systèmes multi-capteurs d'acquisition et de traitement de données.



## Mesure magnétique/optique de la concentricité et du diamètre

Durant des années, les systèmes de mesure par induction de l'excentricité **METREX**®, ont été engagés avec succès dans l'industrie du câble.

Aujourd'hui, le système d'avant-garde **ODEX**® est en train de s'affirmer comme étant le nouveau standard industriel. Il mesure complètement sans contact et à haute précision l'excentricité/concentricité, l'épaisseur minimale de paroi, le diamètre et l'ovalité.

## Avantages

- Économie des matériaux
- Amélioration de la production
- Meilleure utilisation des installations de production
- Surveillance continue des processus et de la qualité
- Mesure et surveillance sans contact du diamètre extérieur, de l'épaisseur de paroi et de l'ovalité



## ODEX® est la solution idéale pour:

- Câbles de données (LAN, cat. 5...8)
- Câbles de télécommunication
- Câbles pour automobiles
- Câbles pour l'électronique
- Câbles d'installation
- Câbles spéciaux
- Câbles coax, mini-coax

## VISU-Touch

Cet écran tactile universel 7", est alimenté par PoE (Power over Ethernet) et permet ainsi d'afficher l'interface web intégrée de l'appareil ZUMBACH connecté.

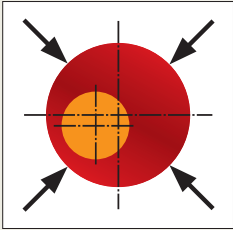






# Concentricité / Excentricité + Diamètre + Ovalité

## Le concept breveté ODEX®



ODEX® 10 combine des principes électromagnétiques et des principes de mesure au laser par balayage. Le traitement des données est entièrement digitalisé (DSP). Le système est extrêmement rapide, stable et compact. ODEX® 10 est un nouveau concept de ZUMBACH, destiné à la mesure de haute précision du diamètre de l'isolation ainsi que de l'excentricité/concentricité dans les processus d'extrusion ou de gainage de produits ferreux ou non ferreux. Le système ODEX® mesure l'excentricité, le diamètre et l'ovalité avec une précision de l'ordre d'un millième de millimètre. Celle-ci peut se révéler être décisive lors du contrôle de qualité effectué dans les productions de câbles de données modernes tels que câbles des catégories 5...8, ou d'autres produits soumis à de hautes exigences de qualité.

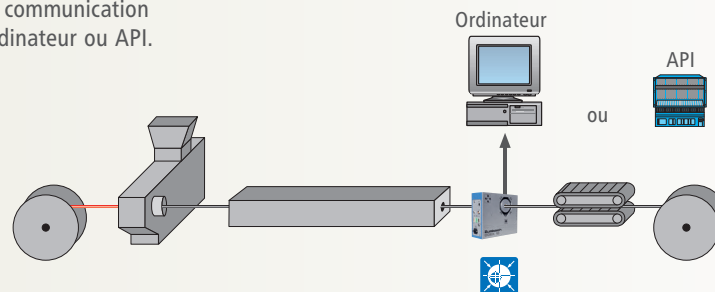
- Haute fréquence de mesure!  
2400 valeurs de mesure magnétiques et laser par seconde
- Pour diamètres extérieurs aussi petit que 0.08 mm
- Aussi simple qu'un appareil de mesure du diamètre
- Très étroit – largeur = uniquement 110 mm
- Flexible – fonctionne avec conducteurs ferreux et non ferreux
- Mesure de l'épaisseur minimale de paroi
- Intégration flexible de la communication
  - Interface "Service": Ethernet TCP/IP, RJ45 10/100 BaseT, galvaniquement isolée
  - Interface hôte "Host": RS-232/-422/-485, Profibus DP, Ethernet TCP/IP, Profinet IO ou EtherNet IP
  - Interface "J": Pour l'analyse FFT sur USYS

## Configurations pour tous les budgets

Sorties analogiques intégrées, interfaces sérieelles ou un bus de terrain moderne, Profibus DP, permettent toutes les configuration imaginables.

### Tête de mesure seule

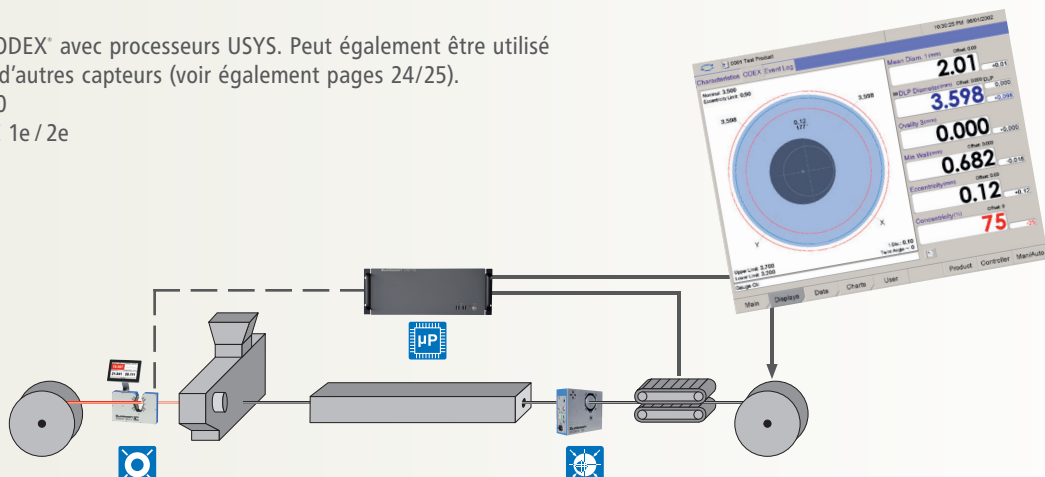
Avec processeur intégré et communication bidirectionnelle avec un ordinateur ou API.



## Système complet

Système de mesure ODEX® avec processeurs USYS. Peut également être utilisé simultanément avec d'autres capteurs (voir également pages 24/25).

- À choix: – USYS 200  
– USYS IPC 1e / 2e



# RAYEX® D XT / RAYEX® S



**RAYEX® est un Système moderne et de haute précision à rayons X pour la mesure et la régulation de l'épaisseur de paroi (3 couches), l'excentricité et le diamètre / l'ovalité.**

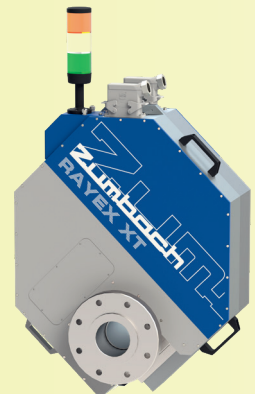
(Brevets US 5 518 681, US 5 795 531 et CH 685 336 A5).

Il mesure l'épaisseur de la paroi, l'excentricité, le diamètre et l'ovalité de câbles multicouches à isolation XLPE et EPR au cours du processus d'extrusion, de tubes multicouches dont l'intérieur est constitué de mousse de plastique, de tubes d'assemblage et de tuyaux. Les systèmes **RAYEX®** sont utilisés depuis des années avec succès dans divers lignes et processus:

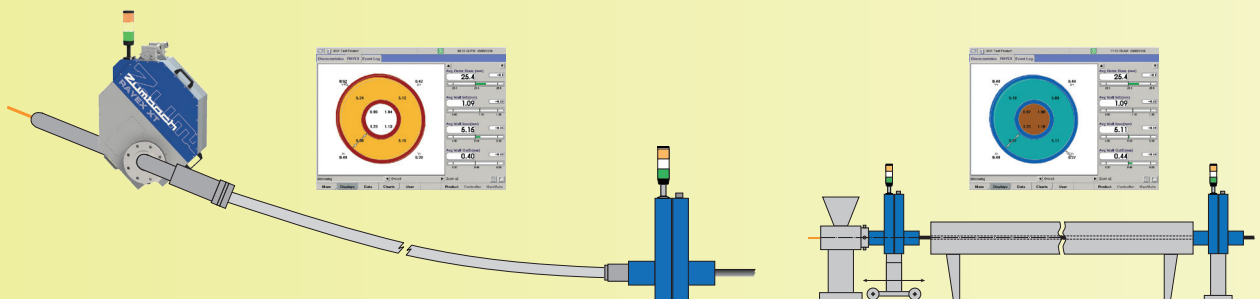
- Lignes à vapeur ou à vapeur-azote
- Lignes en chaînette
- Lignes verticales
- Lignes horizontales MDCV ("Long Die")
- Processus au silane, sioplaste/monosil
- Extrusion Foam de tubes

**Sûr, précis, économique pour chaque ligne et processus.**

- Lignes CV
  - CCV, VCV
  - MDCV
  - CV à vapeur
  - CV caoutchouc
- Silane pour câbles LV et MV
- Câbles sous-marins



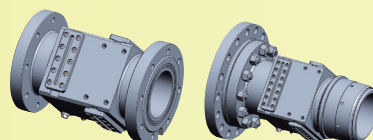
Le système de mesure RAYEX D XT est généralement utilisé sur les lignes d'extrusion CCV, VCV ou Silane. Les conceptions de mise en œuvre individuelles offrent les meilleurs résultats de mesure.



## Segments de tube de mesure faits sur commande

Zumbach possède une vaste expérience et une forte tradition de qualité dans la conception et la fabrication de segments de tubes pour chaque applications.

- Pour lignes azote et/ou de vapeur
- Conformés à toutes les normes de sécurité pertinentes (TÜV etc.)
- Faits en acier inoxydable de première qualité.



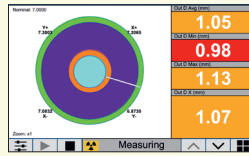
Conceptions typiques de segments personnalisés et livrés.



## Mesure de sections (technique radiologique)

RAYEX S est un tout nouveau système à rayons X basé sur la technologie la plus récente et le plus haut niveau de qualité. Des solutions peu conventionnelles et sans compromis permettent des avantages uniques, une haute flexibilité et une très bonne performance:

- Installation et mise en service rapides
- Utilisation facile
- Longévité, spécialement des sources à rayons X
- Facile d'entretien et de service



Mesure du diamètre, de l'ovalité, de l'épaisseur de paroi et de la concentricité de produits ayant un diamètre extérieur jusqu'à 100 mm, pour:

Câbles: Coaxiaux, CATV, silane, gaines

Tubes: PVC, PE, PA, composites, pour l'automobile, etc.

Tuyaux: Caoutchouc, médicaux, en silicone, PTFE, etc.



- **Haute stabilité et précision**
  - Répétabilité typiquement dans 0.04 mm
  - Aucun étalonnage nécessaire
  - Aucun paramètre spécifique, nécessaire au matériel
- **Concept clair et utilisation facile**
  - Affichage de quatre points de mesure de l'épaisseur de paroi et de deux points de mesure du diamètre, y compris l'ovalité qui en résulte
  - Deux source à rayons X, montées à 90° entre elles
  - Aucune pièces mobiles à l'extérieur
- **Sources à rayons X**
  - Extrêmement robustes et stables
  - Échange facile, aucun réalignement nécessaire
  - Durée de vie jusqu'à 4 ans
  - Aucun besoin de refroidissement à eau
- **Sécurité de rayonnement**
  - Concept de blindage complet
  - Diffusion minimale, pas besoin de plomb
  - Niveau de rayonnement à l'extérieur largement au-dessous des normes internationales
- **Pour tous les matériaux / combinaisons**
  - Matière synthétiques, caoutchouc, composites (métal / plastique), structures cellulaires
  - Mesure simultanément jusqu'à quatre couches
- **Interface de communication par bus intégré**

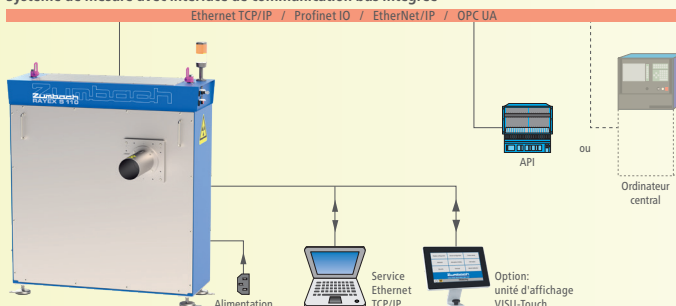
Le RAYEX S est désormais disponible avec une interface intégrée pour une intégration dans le système de contrôle de ligne du client.

  - Configuration conviviale de la recette du produit
  - Lecture de tous les résultats de mesure possible
  - Interfaces Ethernet et Profinet IO disponibles
- **Processeur et unité d'affichage USYS**

Les processeurs Zumbach approuvés pour la surveillance, le contrôle et l'acquisition de données des processus.

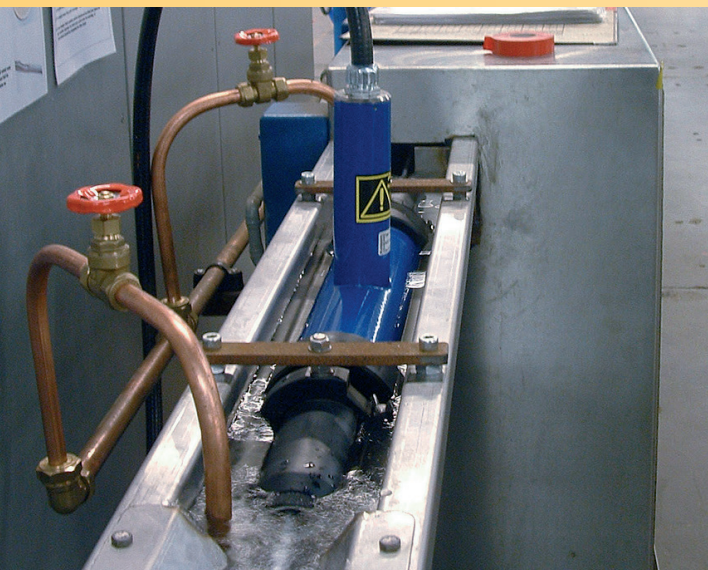
  - Affichage en continu des résultats de mesure
  - Gestion des recettes
  - Surveillance des valeurs limites
  - Enregistrement et consignation des statistiques
  - Contrôle de la vitesse de la ligne
  - Compatible avec d'autres appareils Zumbach

Système de mesure avec interface de communication bus intégrée



La conception avec interface de communication intégrée permet au système de niveau supérieur de configurer et de saisir les résultats de mesure. L'algorithme de mesure lui-même est contrôlé par le RAYEX S et ne nécessite que l'indication du nombre de couches et de l'épaisseur nominale de la paroi. Tous les résultats de mesure peuvent être lus et traités par le système de niveau supérieur. Les interfaces disponibles sont : Profinet IO, Ethernet TCP/IP, EtherNet IP et OPC UA.





### Mesure de capacité In-Line avec les systèmes CAPAC®

Le procédé de mesure est basé sur un principe breveté unique en son genre, celui du "tube actif". Ce système est d'une excellente précision et très stable. Les mesures ne sont influencées ni par la qualité de l'eau (valeur du pH, etc.) ni par la vitesse de la ligne.

#### Caractéristiques marquantes

- Mesures continues de précision de la capacité de câbles
- Fonction "Pinhole" détectant les pores et trous de l'isolation
- Raccordement direct de systèmes SRL/FFT

#### Avantages

- Communication avec des systèmes informatiques de niveau supérieur (hôte)
- Surveillance et impression d'un compte rendu statistique
- Installation jusqu'à 200 m du processeur

### Unités électroniques



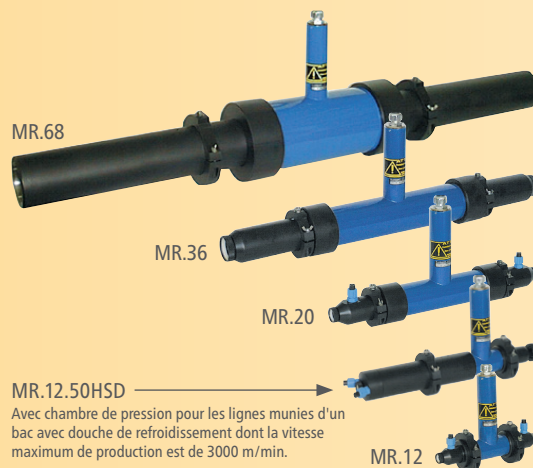
#### Caractéristiques principales

|   |  |
|---|--|
| Plage de mesure (sélectionnable)          | 0...300 pF/m, 0...600 pF/m, 0...900 pF/m, 0...1800 pF/m    |
| Largeur de bande/sortie analogique        | 1...600 Hz (ajustable)                                     |
| Potentiel de référence, sortie analogique | Avec AI*: sans potentiel; Sans AI*: potentiel de potentiel |
| Précision                                 | +/- 0.1 pF/m, +/- 0.3 %                                    |

\* AI = Amplificateur d'isolation

### Tubes de mesure standards avec une longueur de mesure de 50 mm

Ils sont spécialement conçus pour la mesure de câbles de communication des types "CAT". Ces tubes de mesure fournissent un signal avec un rapport signal / bruit très élevé ainsi qu'une grande largeur de bande. C'est particulièrement avantageux lorsque des petites variations de la capacité doivent être surveillées, par exemple pour l'analyse FFT/SRL.



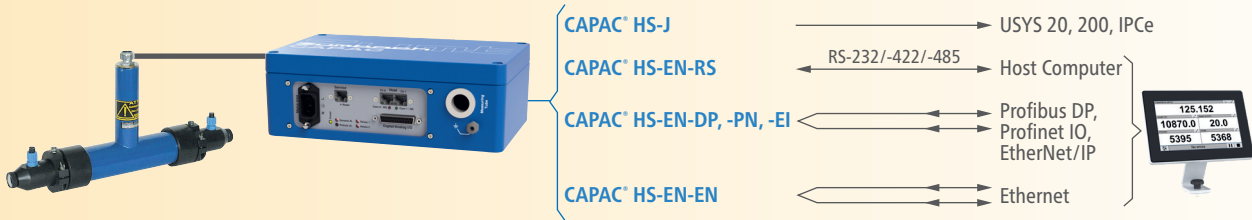
MR.12.50HSD  
Avec chambre de pression pour les lignes munies d'un bac avec douche de refroidissement dont la vitesse maximum de production est de 3000 m/min.

Tubes ultra-courts de mesure avec un niveau de bruit de plus bas. Pour câbles mini-coax, coax et LAN. Avantages avec un seul segment de **10 mm** de longueur:

- Haute résolution avec un niveau de bruit très bas
- Prédiction de l'atténuation SRL jusqu'à 6.5 GHz
- Largeur de bande de 600 Hz du système de mesure
- Haute précision absolue
- Compact, construction robuste

**Configuration du système**

Le système de base se compose d'un tube de mesure et d'une unité électronique dans un boîtier compact protégé selon IP 65. Le boîtier compact offre à l'utilisateur toutes les interfaces de raccordement actuellement utilisées aux systèmes de traitement et de visualisation de ZUMBACH et à des ordinateurs ou des réseaux de niveau supérieur.

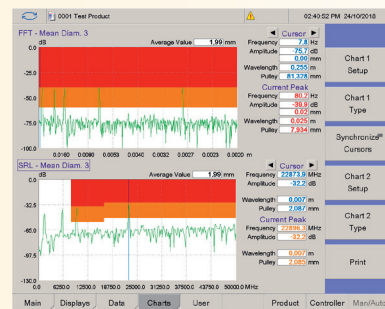


Le traitement des données et des unités d'affichage de ZUMBACH (USYS 20 / 200, USYS-Touch, USYS IPC 1e/2e, CELLMASTER) ou des systèmes du côté client, tels que API et ordinateurs hôtes.



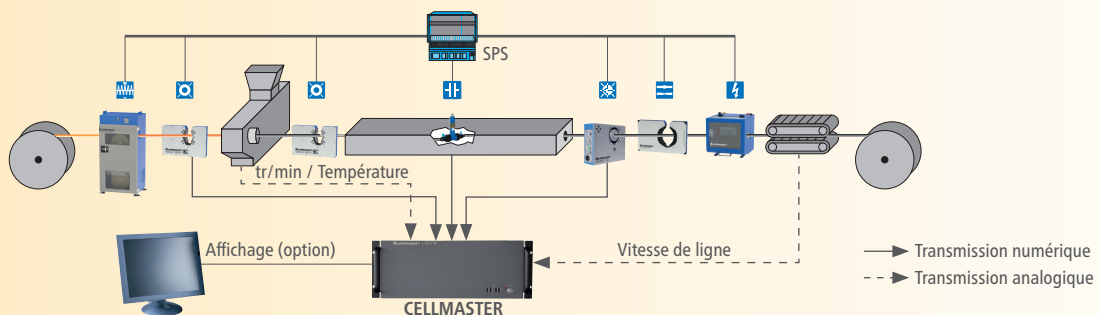
**Analyse In-Line (FFT) de l'affaiblissement de régularité (SRL)**

Ce logiciel en option permet de prédire l'affaiblissement de régularité (SRL) lors de la fabrication. En conséquence, tous les systèmes classiques sont munis d'une sortie analogique extrêmement rapide qui permet de saisir les variations rapides de la capacité. Ce signal est transmis à un ordinateur effectuant une analyse de "Fourier" rapide (Fast Fourier Transform FFT) et affichant à l'écran les variations de l'impédance du câble.



**Champs d'application**

Câbles de données cat. 5, 6...8 Jusqu'à 1200 MHz à 2500m/min  
Coax, câbles CATV Jusqu'à 6 GHz à 500m/min





# Détecteurs de défauts KW • SIMAC®



## Détection des défauts, contrôle de la surface

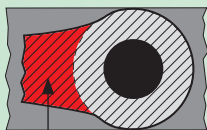


Il est important de détecter à coup sûr les défauts d'extrusion ou de surface lors de l'extrusion, du gainage, du laquage, du tréfilage et autres processus. Cela explique la popularité des détecteurs optiques de défauts.

Ces détecteurs photométriques détectent les nœuds et rétrécissements de petite taille ainsi que d'autres défauts des fils, câbles, conduits etc. indépendamment des paramètres du produit, de sa vitesse, des vibrations etc.

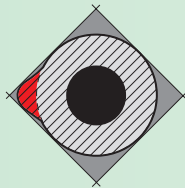
## Détecteurs de défauts conventionnels

Système à 1 axe

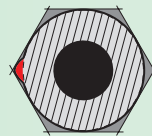


Dimension max. d'un défaut pas détecté

Système à 2 axes



Système à 3 axes



## Caractéristiques marquantes avec le principe KW TRIO

- Fiabilité de détection TRIPLE (modèle TRIO) de celle des modèles usuels à 2 axes
- Durée de vie pratiquement illimitée
- Insensible à la lumière externe
- Concept de montage flexible
- Nettoyage incorporé des fenêtres par jet d'air

■ Dim. max. d'un défaut pas détecté    ■ Zones invisibles

## Système de contrôle de la qualité de surface



**SIMAC®** est un système avancé de contrôle de surface pour produits extrudés tels que les tubes, câbles et tuyaux qui permettent d'utiliser à bon escient les techniques "machine-vision". Le matériel et le logiciel sur lesquels ce système est basé sont le fruit de longues années de développement et d'expérience. Les surfaces et les couleurs les plus diverses produites lors de l'extrusion d'objets en plastique et en caoutchouc sont prises en ligne de compte. Le système **SIMAC®** démasque impitoyablement les défauts de surface les plus minuscules sur toute la surface du produit.





## Nœuds/Rétrécissements



## Défauts de surface

### KW – Plus grande précision de détection avec détecteur photométrique de défauts



#### KW 13/33TRIO

- Modèles à 3 axes avec microprocesseur puissant et traitement numérique des signaux DSP.
- Un principe de mesure unique ainsi qu'un système optique complexe garantissent la plus haute précision de détection et assurent l'immunité à la lumière parasite.
- Conception très compact

| Caractéristiques principales        | KW 13TRIO    | KW 33TRIO      |
|-------------------------------------|--------------|----------------|
| Nombre d'axes de mesure             | 3            | 3              |
| Champ de mesure                     | 13 mm        | 33 mm          |
| Mise de la plage de tolérance       | 0.01...10 mm | 0.0025...30 mm |
| Résolution de la plage de tolérance | 0.001 mm     | 0.001 mm       |
| Longueur du défaut min.             | 0.25 mm      | 0.30 mm        |
| Défaut minimum détectable (hauteur) | 0.01 mm      | 0.025 mm       |

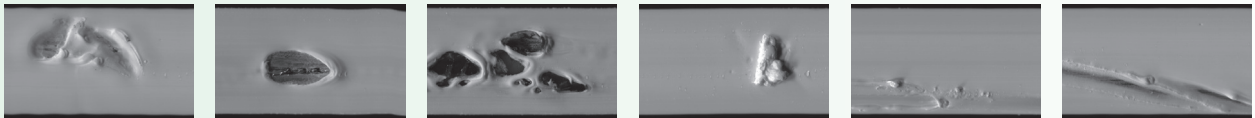


#### Unité de commande et d'affichage VISU-Touch

Les détecteurs KW sont également disponibles, en plus des autres versions, en version autonome. Grâce à une unité de commande et d'affichage locale, ces versions autonomes peuvent être entièrement contrôlées et configurées.

- Écran tactile de 7" pour l'affichage des valeurs et des messages
- Entrées de consigne et de tolérance avec variation de couleur pour une indication rapide des violations de tolérance
- Terminal intégré pour une configuration/interrogation étendue des dispositifs
- Peut être utilisé comme affichage local ou affichage en réseau à distance

### SIMAC® – Système de détection "machine-vision" / caméra CCD

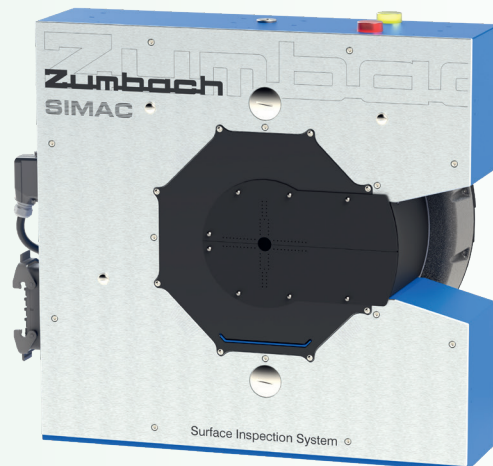


#### Les tests SIMAC® sont vite amorti dans le cas des

- Tuyaux pour eau chaude
- Tubes d'assemblage
- Tubes pour le gaz
- Tubes en plastique pour automobiles
- Tuyaux en caoutchouc pour automobiles
- Tubes et tuyaux multicouches
- Produits offshore
- Câbles haute tension
- Câbles à fibres de verre

#### Caractéristiques marquantes

- Simple à manier (interface homme-machine)
- Enregistrement des défauts par "Digital Image Storage" (DIS)
- Classification des défauts
- Impression du compte rendu



| Caractéristiques principales     | SIMAC 40  | SIMAC 70  | SIMAC 120 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Formes du produit                | Ronde     | Ronde     | Ronde     |
| Champ de mesure                  | ø 40 mm   | ø 70 mm   | ø 120 mm  |
| Dimension min. du produit        | 2 mm      | 14 mm     | 30 mm     |
| Dimension max. du produit        | 36 mm     | 63 mm     | 108 mm    |
| Taille min. du défaut détectable | 0.1 mm    | 0.2 mm    | 0.4 mm    |
| Vitesse de ligne max.            | 130 m/min | 130 m/min | 130 m/min |

# SPARKERS AST H, AST L, DST • CALIBRATOR SP



## Systèmes de test d'isolation basés sur la méthode d'essai au défilement à sec

La détection en ligne des défauts dans les isolations et les gaines des câbles lors de l'extrusion ou du rebobinage va aujourd'hui de soi.

Les sparkers de ZUMBACH permettent de tester les câbles les plus divers selon les normes internationales comme la IEC 62230, UL 1581, UL 2556 et d'autres. Grâce à leurs interfaces, ils peuvent être facilement raccordés aux systèmes intégrés de surveillance de la qualité (tels que les systèmes USYS).

## Caractéristiques marquantes

- Robustesse et longévité
- Précision et reproductibilité
- Conformes aux normes
- Sélectifs
- Fonctionnalité parfaite
- Disponibles dans toutes les tailles

## L'assurance qualité et ISO 9000

### CALIBRATOR SP 40A

Le "CALIBRATOR" sert à étalonner et à tester les sparkers (jusqu'à 40 kV) utilisés pour les essais électriques des gaines de câbles et des isolations de conducteurs ou des tubes.

Les grandeurs suivantes d'un sparker peuvent être vérifiées:

- La tension d'essai: Tension continue jusqu'à 40 kV, tension alternative (50/60 Hz) jusqu'à 40 kV, tension alternative à haute fréquence (jusqu'à 4 kHz) jusqu'à 15 kV, tension d'impulsions (jusqu'à 1 kHz), jusqu'à 25 kV (valeur de crête)
- Le courant de court-circuit: jusqu'à 15 mA rms pour un courant continu, courant alternatif et courant d'impulsions.)
- La détection de défauts: le CALIBRATOR SP 40A génère un défaut artificiel conformément à la norme IEC 62230 afin de vérifier le fonctionnement du détecteur de défauts.

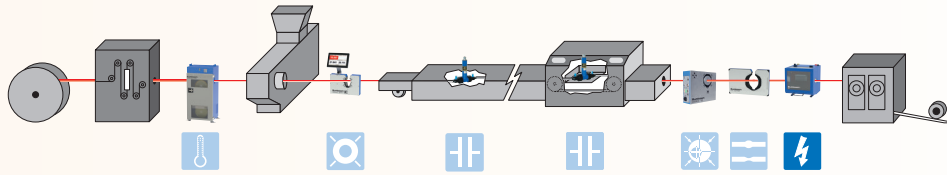




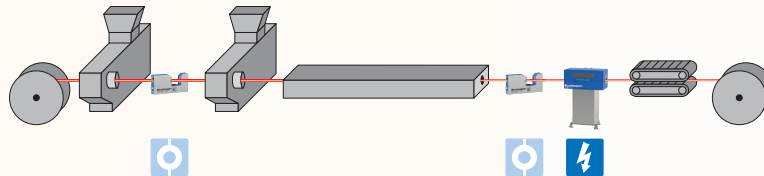
# Test de l'isolation / Sparker

Des milliers de sparkers de ZUMBACH détectent depuis des années les emplacements à nu et autres défauts dans les:

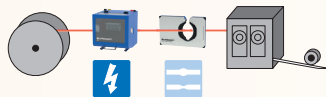
## • Lignes d'isolation



## • Lignes de gainage



## • Installations de rebobinage



## Un Sparker pour chaque application

ZUMBACH offre, en fonction de l'application, des sparkers à fréquence réseau, à tension continue et à haute fréquence. Ils sont principalement installés dans les lignes d'extrusion après le bac de refroidissement ou dans les lignes de rebobinage. Ils détectent les moindres défauts et parties dénudées de l'isolant ou du gainage des fils et des câbles électriques.

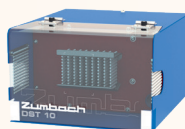
| Modèle                   | AST L 15A/25A.50      | AST L 15A/25A.90      | AST L 15A/25A/40A.250             |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| Diamètre max. du produit | 50 mm                 | 90 mm                 | 250 mm                            |
| Tension d'essai          | 2...15 kV / 2...25 kV | 2...15 kV / 2...25 kV | 2...15 kV / 2...25 kV / 2...40 kV |

| Modèle                   | AST H 15A     | DST 10   | DST 28A   |
|--------------------------|---------------|--|---|
| Diamètre max. du produit | 30 mm         | ø 30 mm avec électrodes à chaînettes<br>30 x 30 mm avec électrode plat | ø 30 mm avec électrodes à chaînettes<br>ø 40 mm ou 20...75 mm avec électrodes annulaires<br>60 x 30 mm ou 150 x 30 mm avec électrode plat |
| Tension d'essai          | 0.5...15 kVdc | 0.5...10 kVdc  | 1...28 kVdc   |



## VISU-Touch – Unité de commande et d'affichage (en option) pour tous les sparkers

Cette unité permet de commander manuellement l'unité d'électrode. Le VISU-Touch peut être montée sur l'unité d'électrode ou éloignée de celle-ci. Lorsque le sparker est commandé par l'intermédiaire d'une interface, le VISU-Touch peut être utilisée comme affichage local.



DST 10



DST 28A/AST H 15A



# ZUMBACH PREHEATER – AUTAC 300



## Préchauffeur de conducteur à induction de ZUMBACH

Les lignes d'extrusion de conducteurs doivent offrir des conditions optimales et reproductibles permettant de fabriquer des produits de qualité dont les caractéristiques ne varient pas aux vitesses les plus élevées. Le préchauffage inductif est propre et fiable. L'adhérence est améliorée; l'humidité et les divers résidus sont éliminés de la surface du conducteur. Les câbles de transmission de données (coax de catégorie 5 et supérieure) nécessitent un préchauffage inductif du conducteur. De nombreuses matières plastiques ne peuvent pas être extrudées correctement sans préchauffage du conducteur. Les matériaux pour isolation cellulaire nécessitent une température homogène du fil pour que les caractéristiques électriques et la structure des cellules demeurent constantes.

### Caractéristiques marquantes

- Un préchauffeur adéquat pour chaque application
- Utilise un microprocesseur
- Dispositif de contrôle automatique
- Conçu pour la mise en réseau
- Affichage de toutes les données nécessaires
- Mesure et régulation de température

## Avantages principaux du préchauffage de fils

- Amélioration de la qualité du produit et de son uniformité
- Augmentation de la vitesse de production grâce à la réduction des tensions à l'intérieur de l'isolant
- Démarrage plus rapide = moins de rebut
- Meilleure régularité des propriétés diélectriques de l'isolant. Meilleure reproductibilité des paramètres liés au processus (important pour les fils de données des catégories 5, 6 et supérieures)
- Amélioration de la structure des isolations cellulaires foam et foam/skin
- Maintien d'une adhérence optimale de l'isolant sur le conducteur
- Température uniforme du conducteur lors du démarrage ou lors de changements de vitesse de production
- Amélioration durable de la valeur CpK
- Amélioration substantielle des caractéristiques de vieillissement de l'isolant
- Élimination par évaporation de résidus huileux et aqueux de la surface du conducteur



## AUTAC 300 – Mesure de la température du fil – Le partenaire idéal pour le préchauffage

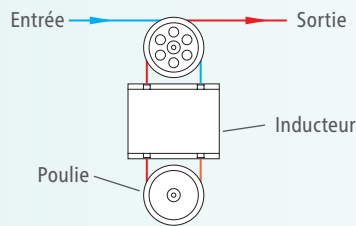
L'AUTAC 300 est utilisé pour la mesure et le contrôle de la température dans les applications avec des phases de préchauffage ou de post recuit des conducteurs. Le système se compose d'un capteur et d'une unité de traitement. Mesure sans contact et précise de la température selon le "principe du flux thermique convectif" de 10° C à 300° C sur des fils et des câbles d'un diamètre compris entre 0.2 mm et 7 mm.

La mesure est indépendante des facteurs d'influence tels que la couleur, l'émission, la vitesse, le matériau ou la structure de surface du fil. La tête de mesure est fendue et peut être changée sans interruption, il n'est pas nécessaire d'enfiler le fil.



## Principe de fonctionnement d'un préchauffeur à induction

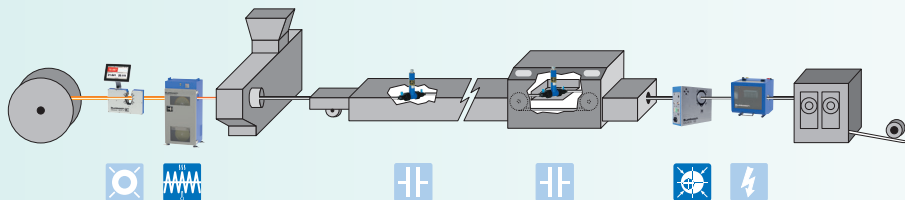
Le fil qui doit être chauffé passe par les poulies du préchauffeur en formant ainsi une boucle résistive. Un inducteur applique par induction une tension spécifique à la boucle en y induisant un courant selon la résistance électrique de la matière du fil, la vitesse de la ligne, la température ambiante et de préchauffage. Ce courant de chauffage est engendré inductivement, et sans contact direct avec le produit.



La température de consigne peut être réglée directement en degrés (C ou F). Le préchauffeur maintient cette température constante, même en cas de variation de la vitesse de la ligne ou de modification de la section du conducteur.

## Appareils de préchauffage dans la ligne combinés à d'autres appareils de mesure de ZUMBACH

Tous les appareils de préchauffage de ZUMBACH peuvent être intégrés sans difficulté dans des lignes déjà en activité. Les interfaces disponibles permettent d'effectuer une mise en réseau avec des systèmes de niveau plus élevé et peuvent être configurées pour des applications "Multidrop". Un grand nombre d'autres appareils de mesure ZUMBACH permettent de réaliser des solutions globales de surveillance du processus et d'optimisation automatique.



| Modèles                            | WST.8A.7.20.400-x   | WST.16A.12.20.400-x | WST.25A.12.20.400-x |
|------------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Puissance de chauffage nom.        | 8 kW  | 16 kW               | 25 kW               |
| Diamètre des poulies               | 178 mm  | 305 mm              |                     |
| Diamètre de fil                    | 1.5 - 2 mm  | 2 - 2.8 mm          | 2 - 3.8 mm          |
| Ø min. - max. (géométrique)        | 0.32 - 3.5 mm   | 0.32 - 5.7 mm       |                     |
| Vitesse de ligne                   | 6 - 2500 m/min  |                     |                     |
| Température max. du fil            | 200 °C  |                     |                     |
| Hauteur de ligne                   | 980 - 1130 mm   |                     |                     |
| Dimensions (w x d x h)             | 520 x 500 x 1310 mm   | 680 x 560 x 1340 mm |                     |
| Poids environ                      | 210 kg  | 330 kg              |                     |
| Tension de réseau (L1, L2, L3, PE) | 400 - 460 VAC   |                     |                     |
| Fréquence du réseau                | 50 / 60 Hz  |                     |                     |
| Puissance absorbée max.            | 14 A  | 28 A                | 57.2 A              |
| Interfaces intégrées               | Interface EN-Ethernet du service TCP/IP et, en option, l'une des interfaces suivantes:<br>– RS: Interface hôte série RS-232/-422/-485<br>– DP: Interface hôte Profibus DP<br>– EN: Interface hôte Ethernet TCP/IP<br>– PN: Interface hôte Profinet IO<br>– EI: Interface hôte EtherNet/ |                     |                     |



## VISU-Touch – Operator Station



Écran tactile P-CAP 10 points robuste et compact. Facilité d'installation de l'afficheur de l'opérateur à un endroit éloigné – commodité pour l'opérateur. Permet à l'opérateur de configurer le préchauffeur et de l'allumer ou de l'éteindre sans être à proximité du préchauffeur (nécessite un câble de connexion en option).



# Logiciel USYS



## Contrôle total des processus et de la qualité en ligne

La solution ZUMBACH permet de saisir en ligne tous les paramètres de qualité requis et d'effectuer leur régulation. Les systèmes USYS traitent toutes les mesures provenant des différents capteurs et sont aptes à communiquer aussi bien avec l'utilisateur qu'avec un ordinateur central. Les processeurs USYS assurent également la régulation du processus en faisant appel à des régulateurs intelligents, auto-adaptatifs, comme SIGMA-EXPERT et CpK-Pilot.

## Communication et mise en réseau

Aujourd'hui, la capacité des sondes de mesure et des processeurs de communiquer avec d'autres ordinateurs ou réseaux locaux, est essentielle. Par conséquent, de plus en plus de sondes et processeurs ZUMBACH sont offerts directement les interfaces de communication adéquats. Pour les autres cas, ZUMBACH offre un vaste programme d'interfaces et de logiciels USYS pouvant couvrir pratiquement tous les besoins spécifiques.

### Interfaces CI

Les boîtiers compacts de ZUMBACH offrent toutes les interfaces permettant à un capteur de communiquer directement avec un PC ou un API: RS-232, -422, -485, Profibus DP, Ethernet TCP/IP, Profinet IO V2.3 et EtherNet/IP.



CI 1J/EN-EN (Ethernet TCP/IP) CI 1J/EN-RS (sérielle) CI 1J/EN-DP (Profibus DP)  
 CI 1J/EN-PN (Profinet IO) CI 1J/EN-EI (EtherNet/IP)

### USYS Data Log

Logiciel Windows™ en option, permettant de collecter les données d'un ou de plusieurs processeurs ZUMBACH pour les sauvegarder dans un fichier texte ou en format Excel™.

™ Windows et Excel sont des marques de Microsoft Corporation

### USYS Web Server

Ce logiciel en option permet la visualisation à distance d'informations provenant de processeurs USYS. La communication au terminal se fait à travers un réseau local. Visualisation avec l'explorateur Internet ou autre.

### USYS Report Manager

Sauvegarde de tous les rapports imprimés, les tendances et les données SPC. Visionneuse simple XML pour la traçabilité et la possibilité de réimpression (destinées à ISO 9000).

### OPC UA

La technologie OPC est un standard dans le domaine du contrôle de processus tels que SCADA ou HMI. Intégré dans les modèles USYS 200 et USYS IPC 1e/2e.





## Processeurs pour toutes les applications, tous les produits et chaque budget

Chaque processeur ZUMBACH est:

- D'un emploi extrêmement simple
- Robuste et stable
- À l'épreuve des pertes de données
- De configuration flexible et extensible

Selon la version, l'USYS accomplit un grand nombre de tâches, telles que:

- L'affichage graphique/numérique de tous les paramètres de qualité
- Gestion du dépassement de tolérances
- Gestion d'une grande bibliothèque de produits
- Comptes rendus de toute espèce
- Statistiques SPC
- Régulation par SIGMA-EXPERT et CpK-Pilot

### USYS Touch



Unité d'affichage et d'alarme.

### USYS 20



Processeur économique et universel, disponible dans différentes versions. Pour extrusion ou d'autres processus, inclus régulateur, mini statistiques, alarmes, interfaçage.

### USYS 200



Processeur pour 1 sonde ODAC ou MSD, 1 système CAPAC ou 1 système ODEX. Fonctions auxiliaires telles que alarmes, régulateur, statistiques, interfaçage.

### USYS IPC 1e / USYS IPC 2e



Processeur pour 1 à 6 ODAC ou sondes MSD, 2 systèmes CAPAC, systèmes ODEX, scanners UMAC, 4 régulateurs. Fonctions auxiliaires telles que alarmes, régulateur, statistiques, interfaçage.

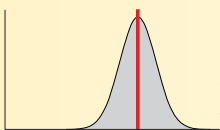
|   | USYS Touch      | USYS 20             | USYS 200                | USYS IPC 1e / USYS IPC 2e         |
|---|-----------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Affichage                               | LCD 7" avec LED | 4.2" LCD monochrome | 6.4" LCD TFT            | Option: 19" écran tactile         |
| Graphiques, Tendances                   |                 |                     | ●                       | ●                                 |
| Nombre max. de systèmes de mesure       |                 | 1                   | 1                       | 3 (USYS IPC 1e)   6 (USYS IPC 2e) |
| Sondes ODAC/MSD                         |                 | 1                   | 1                       | 3 (USYS IPC 1e)   6 (USYS IPC 2e) |
| Systèmes CAPAC                          |                 | 1                   | 1                       | 1 (USYS IPC 1e)   2 (USYS IPC 2e) |
| Systèmes ODEX                           |                 |                     | 1                       | 2 (USYS IPC 1e)   2 (USYS IPC 2e) |
| Sparktester, détecteurs de défauts (KW) |                 |                     |                         | ● ●                               |
| Interfaces sérielles                    |                 | 2                   | 2                       | 6 (USYS IPC 2e: + 4 en option)    |
| Sorties analogiques                     |                 | 1                   | 1                       | Up to 10 (2 x Standard)           |
| Interfaces pour imprimante              |                 | Sérielle            | USB, parallèle, Network | USB, parallèle, Network           |
| Régulateurs                             |                 | ●                   | 1                       | 4 (option chaud-froid)            |
| Statistiques SPC                        |                 | Texte uniq.         | ●                       | ●                                 |
| Logiciel USYS Data Log                  |                 | Standard            | Option                  | Option                            |
| Logiciel USYS Web Server                |                 |                     | Standard                | Standard                          |
| Logiciel USYS Report Manager            |                 |                     | Option                  | Option                            |
| Logiciel OPC UA                         |                 |                     | Option                  | Option                            |

## Algorithmes de régulation

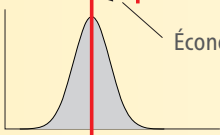
Les systèmes USYS sont équipés de logiciels de régulation sophistiqués, permettant une économie considérable de matières premières.

### Régulateur SIGMA-EXPERT et CpK-Pilot

Système intelligent et autoadaptatif pour la régulation dynamique. CpK-Pilot optimise automatiquement la valeur nominale en fonction de la limite inférieure déterminée statistiquement.



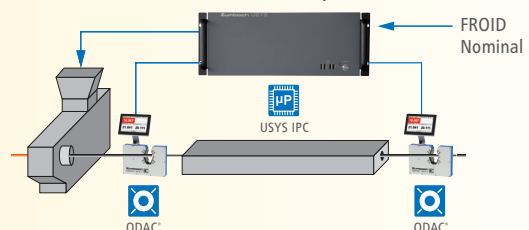
**D'où une économie substantielle de matière première!**  
(Seulement pour les systèmes JACKETMASTER).



Économie de matière

### Régulation chaud-froid

Les systèmes ZUMBACH équipés d'une tête de mesure au début de la section de refroidissement et d'une autre à la fin, du régulateur SIGMA-EXPERT et de CpK-Pilot tiennent compte automatiquement de la diminution du diamètre de l'extrémité "chaude" à l'extrémité "froide". Cette fonction peut être aussi utilisée sous forme autonome ou combinée à des sondes de mesure de diamètre et de capacité pour compenser les variations "froid / chaud" (contrôle de l'expansion).



# SYSTÈMES DE RÉGULATION DU PROCESSUS À PLUSIEURS CAPTEURS

## JACKETMASTER • CELLMASTER • WALLMASTER • ODEXMASTER • RAYEXMASTER • BARMASTER



Pour tous les processus d'extrusion ou d'autres étapes de fabrication, du tréfilage au câble fini. Un processeur et un logiciel USYS approprié sont disponibles pour chaque configuration et instrumentation de ligne. Selon les applications et les besoins du client, les processeurs USYS sont configurés en mode **JACKET-**, **CELL-**, **WALL-**, **BAR-**, **ODEX-** et **RAYEXMASTER**.

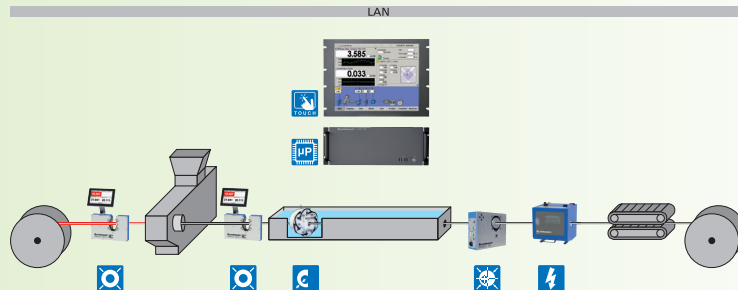


Tous ces processeurs sont équipés des interfaces nécessaires à leur intégration dans un réseau local et sont prêts pour l'Industrie 4.0.

### Extrusion simple

Instrumentation étendue:

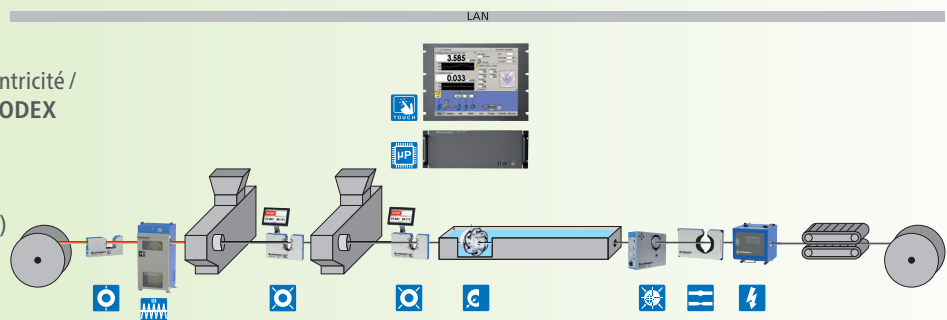
- Système de mesure de l'excentricité / concentricité et du diamètre ODEX (isolation) ou
- Scanner UMAC pour l'épaisseur de paroi (gainage)



### Extrusion tandem

Instrumentation étendue:

- Système de mesure de l'excentricité / concentricité et du diamètre ODEX (isolation) ou
- Scanner UMAC pour l'épaisseur de paroi (gainage)
- Détecteurs de défauts etc.



### Pour la régulation des isolations "foam" et "foam skin" ainsi que pour l'insolation solide

Ces systèmes comprenant 3 boucles, basé sur USYS IPC, mesurent, surveillent et asservissent simultanément et en temps réel le diamètre, la capacité et le degré de mousage de:

- Câbles de données catégories 5, 6...8
- Fils téléphoniques
- Câbles coax et autres câbles de communication

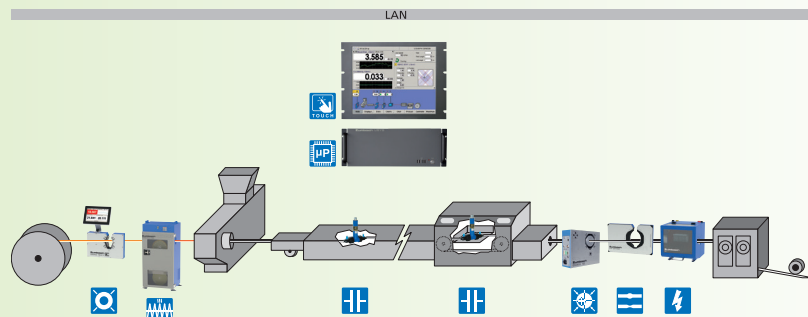


Il est aussi possible d'effectuer une régulation chaud-froid pour la capacité, le diamètre ou les deux.

### Avantages / Caractéristiques

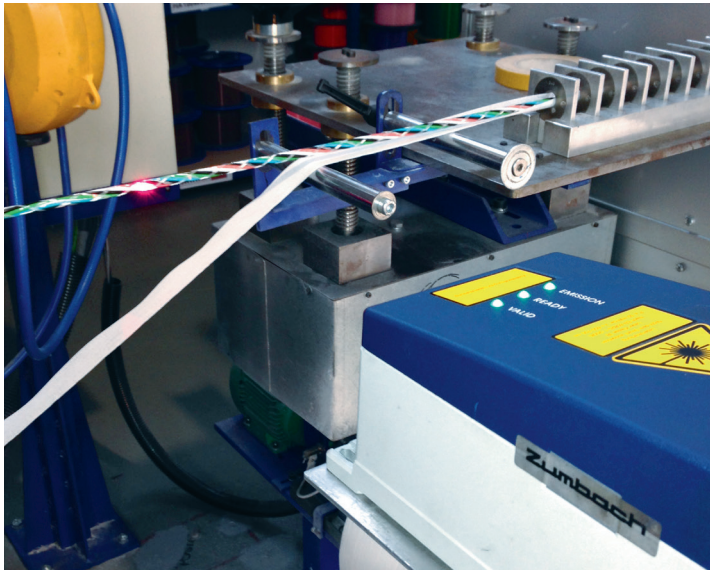
- Simple à manier
- Logiciel sophistiqué + 3 régulateurs, dont 2 statiques, pour:
  - vitesse de rotation de la vis de l'extrudeuse ou vitesse de la ligne
  - position du bac télescopique / du point de refroidissement
  - température de la zone de l'extrudeuse
- Pas de problème lors de la réadaptation de lignes existantes
- Communication intégrale HOST ou API grâce à un protocole soigneusement mis au point, USYS Data Log\*, USYS Web Server\*, USYS Report Manager\* et OPC UA\*
- Aussi disponible en version "OEM"

\* Demandez nos prospectus spéciaux



► Le nombre élevé de possibilités d'utilisation ne permet pas de reproduire ici toutes les configurations de ligne réalisables.

# LSV – VÉLOCIMÈTRES (LASER SURFACE VELOCIMETERS)



## Mesure de haute précision et sans contact de la vitesse et de la longueur

Alors que la précision avec laquelle la vitesse et la longueur sont mesurées influence fortement les coûts de production, les solutions de mesure proposées doivent aujourd'hui répondre à différents critères sévères. Le capteur idéal doit en effet être sans contact, surpasser les caractéristiques des capteurs traditionnels à encodeur, facile d'intégration, fiable, robuste et ne demander que très peu d'entretien.

Les vélocimètres LSV (Laser Surface Velocimeter) ont été conçus de façon à jeter les bases d'une nouvelle génération de capteurs sans contact pour la mesure de la longueur et de la vitesse. Ils fournissent rapidement des valeurs précises et fiables de la longueur et de la vitesse, autant pour des applications de contrôle du processus que des opérations de coupe à une longueur définie.

### Compacte, fiable et économique

- Détection de l'arrêt et de la direction
- Coûts réduits d'exploitation et d'entretien
- Solution économique avec un excellent retour sur investissement
- Système compact clé en main qui s'intègre facilement dans les processus de production et de régulation
- Facile à utiliser et sans réétalonnage nécessaire
- Laser visible pour faciliter l'alignement
- Technologie fiable et robuste, résistante aux températures élevées et aux environnements agressifs (classes de protection IP 66 et IP 67)
- Rapide, équipé d'un processeur dernière génération et d'un système de supervision avancé, compatible Ethernet et autres interfaces
- Équipé de deux entrées trigger pour le branchement de barrières lumineuses supplémentaires ou de commutateurs optiques, permettant une détection précise d'arrêtes et la compensation des offsets de longueur
- Signaux d'état du hardware pour diagnostic à distance
- Sortie d'impulsions en quadrature, configurable, avec interfaces LAN et RS-422

| Propriétés métrologiques | LSV 1100   | LSV 2100 (détection de l'arrêt et de la direction) |
|--------------------------|--|--|
| Distance de mesure       | 300 mm   | 300 mm   |
| Vitesse min.             | 0.50 m/min   | 0 m/min (arrêt de travail)                         |
| Vitesse max.             | 6000 m/min   | ± 7700 m/min                                       |
| Prof. du champ de mesure | 80 mm  | 120 mm   |
| Précision                | < 0.05 % de la valeur mesurée (dans des conditions contrôlées) |  |
| Reproductibilité         | < 0.02 % de la valeur mesurée (dans des conditions contrôlées) |  |

Boîte de connexion



Boîte à bornes compacte



Kit mobile



Plaque de refroidissement



Écran tactile



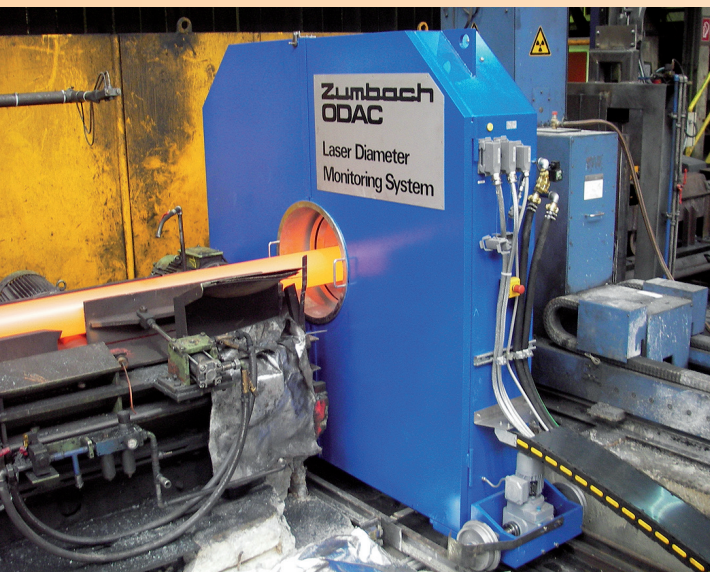
Soufflerie à air avec fenêtre interchangeable



Plate-forme de montage



# ODAC® / STEELMASTER



## Mesure sans contact et surveillance On-Line et Off-Line des dimensions dans un environnement adverse. Aciéries, métallurgie, verreries, industrie chimique.

Les têtes de mesure laser ODAC®, connues et appréciées, des processeurs USYS en temps réel et des PC industriels équipés d'un logiciel d'application approprié, voilà une combinaison qui permet de résoudre presque tous les problèmes de mesure. Des systèmes de protection très élaborés assurent la fiabilité des mesures même dans les conditions les plus sévères.

Dans le mode MULTIGAUGE, un seul ordinateur STEELMASTER peut traiter les données provenant d'une à quatre unités de mesure, selon la configuration. Le logiciel STEELDATABASE est disponible en option pour archiver des données et vérifier des données saisies antérieurement.

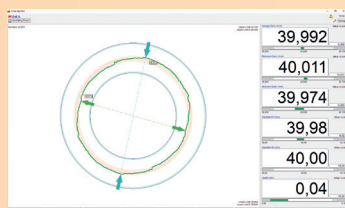
### Champs d'application typique, pour températures jusqu'à 1200°C

- Produits laminés à chaud:
  - Fil
  - Acier en barres
  - Barres de renforcement du béton
  - Profils en acier
  - Tubes sans soudure
- Installations de coulée continue / laminoirs
- Forges (également hors ligne)
- Extrusion d'acier
- Coulée / étirage du verre

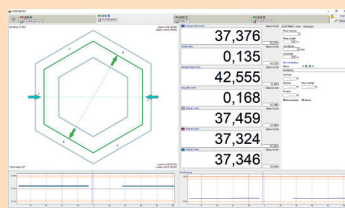
### Caractéristiques limites

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Plage de diamètres       | 0.1...1000 mm                            |
| Matériel, couleur        | Tous                                     |
| Principe                 | Balayage laser                           |
| Fréquences de scrutation | Jusqu'à 2000/s par axe                   |
| Répétabilité             | Jusqu'à 0.002 mm selon l'unité de mesure |

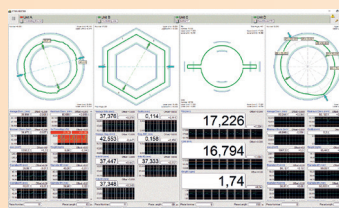
### Écrans typiques des systèmes STEELMASTER



Rond



Hexagone



Affichage simultané de 4 unités de mesure



# Pour laminage à chaud et tous processus soumis à des conditions difficiles

## Systèmes de mesure pour processus à chaud

comportant les éléments de base suivants:

- Une ou plusieurs têtes de mesure au laser ODAC®
- Unité de protection pour la tête de mesure
- Système de refroidissement eau, air ou mixte
- Unité de traitement et de visualisation, basée sur PC
- Filtre et soufflerie pour assurer la clarté du champ optique du laser
- Affichages décentralisés et géants
- Dispositif de déplacement

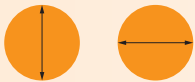


Le système sera basé sur la combinaison optimale de composants standard reflétant les exigences posées par le produit et le processus.

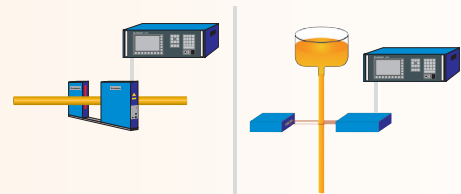
### Systèmes

### Applications types

**Systèmes ECOGAUGE statiques** à 1 axe pourvus de modules laser d'émission et de réception.



- Coulée continue
- Billettes
- Acier en barres
- Tubes
- Verre
- Verre de quartz
- Plasma

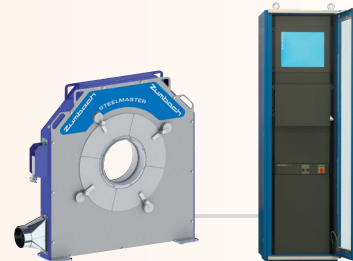


**Systèmes STEELMASTER SMS statiques** à 2, 3, 4, 6 axes de mesure. Construction intégrée et compacte.



Pour mesurer plusieurs valeurs du diamètre sur toute la longueur, par exemple:

- Barres d'acier après la cage médiane
- Tubes après le cylindre d'étalonnage

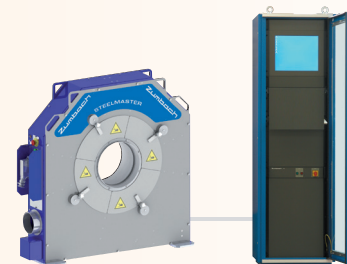


**Systèmes STEELMASTER SMO oscillants et rotatifs** ou systèmes multimodes oscillants-statiques possédant 1, 2 axes de mesure ou plus. Construction intégrée et compacte.



Partout où il est nécessaire de saisir le profil complet du diamètre.

- Fils ou barres d'acier après la cage finisseuse
- Tubes sans soudure après le calibre

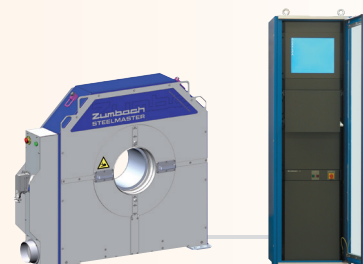


**Systèmes rotatifs STEELMASTER SMR** avec jusqu'à 3 axes de mesure. Nouvelle génération de capteurs avec une technologie révolutionnaire de mesure rotative avec transmission unique, entièrement sans contact de l'énergie et des signaux de mesure.



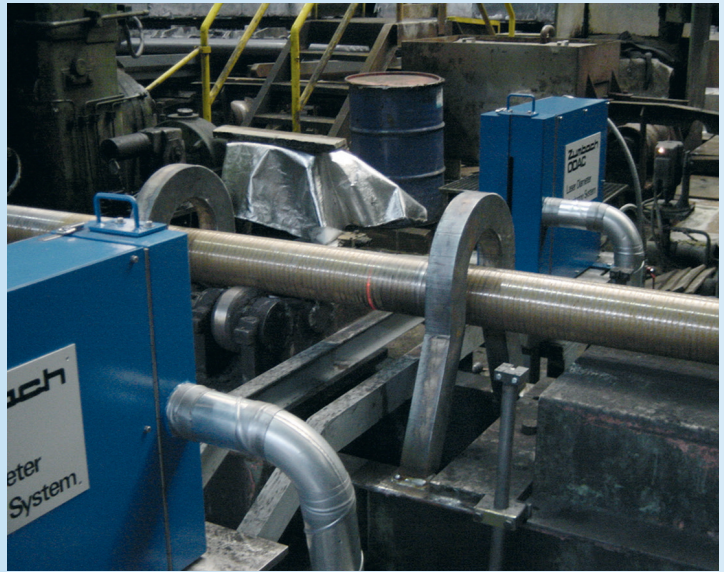
Pour une mesure la plus rapide de produits en acier laminés à chaud et à froid. Saisi jusqu'à 10 profils complets/seconde.

- Pour tous les laminaires à grande vitesse avec la technologie à 2 et à 3 cylindres
- Également approprié pour produits de courtes longueurs





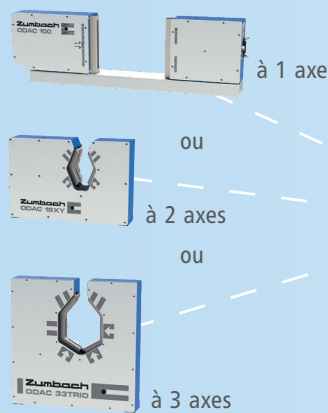
# SYSTÈMES ODAC® / USYS / DIAROND / BENDCHECK



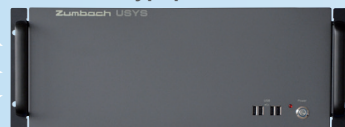
Mesure sans contact et surveillance en ou hors ligne des dimensions dans l'environnement adverse de diverses conditions industrielles. Aciéries, métallurgie, verreries, alimentation, emballage, papier.

Une ou plusieurs têtes de mesure laser ODAC®, un processeur de mesures USYS et un logiciel d'application approprié, voilà une combinaison qui permet de résoudre presque tous les problèmes de mesure. Des dispositifs de protection assurant la sécurité sont disponibles en cas de nécessité.

## Têtes de mesure typiques ODAC®



## Processeur typique USYS



## Écrans typiques



Mesure en ligne et sans contact du diamètre et de la circularité. Pour barre et tubes – pour l'ajustage, l'écroûtage, le meulage, le redressage et le contrôle de qualité (NDT).

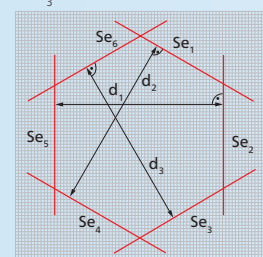
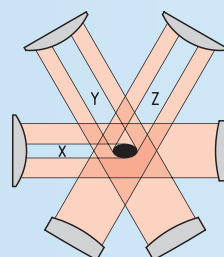
### La solution

Une tête de haute précision ODAC® TRIO mesure à haute cadence de façon absolument synchrone 3 diamètres répartis à 60° l'un de l'autre et détecte les 6 points de tangence correspondant sur le produit en production. Toutes les valeurs mesurées sont mémorisées dans le processeur USYS IPC. Afin de pouvoir observer toute la circonférence du produit, une rotation d'au-moins 60° est nécessaire. Cette rotation peut être celle du produit ou réalisée au moyen d'un dispositif oscillant sur lequel est fixé la tête de mesure. Une information d'angle n'est ni possible, ni nécessaire. En l'absence de rotation, une évaluation statistique sur plusieurs pièces peut également être réalisée grâce à l'orientation aléatoire de celles-ci.

### Prise de vue des détails

Le champ des 3 scans synchronisés rapportent une "photographie instantanée" de la position des ombres des 6 bords ( $Se_1 - Se_6$ ) du produit, relaté dans un système coordonné interne et 3 diamètres précis  $d_1$ ,  $d_2$  et  $d_3$ .

Mesure à 3 axes





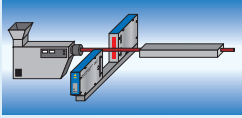


# Applications à froid dans les aciéries et la métallurgie et applications diverses

## Mesure et régulation précises du diamètre de tous les processus

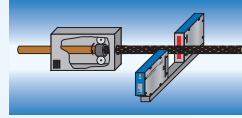
Voilà quelques problèmes pour lesquels une combinaison **ODAC® / USYS** permet d'effectuer des mesures ou une régulation en continu qui garantissent le respect des dimensions et la qualité du produit fini.

### Extrusion



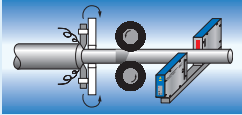
Plastiques, câbles, caoutchouc, aliments, enveloppes de saucisses, pâtes

### Tressage, bobinage

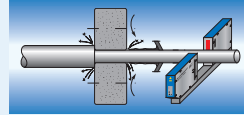


Cordes, câbles, tuyaux, textiles, enveloppes en carton

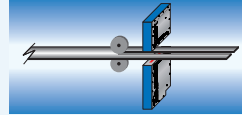
### Écroûtage / Polissage



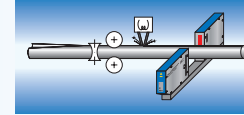
### Rectification



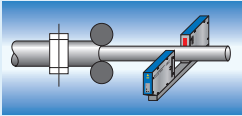
### Refendage (épaisseur de feuillards)



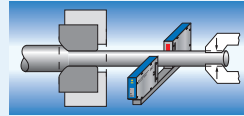
### Soudage des tubes



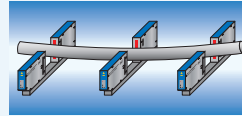
### Laminage à froid



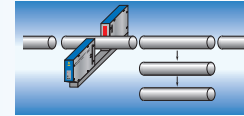
### Tréfilage



### Surveillance de la flexion



### Tests / Tri



## Le meilleur système pour chaque processus et chaque produit

Il existe tous les composants nécessaires (ci-inclus le matériel et le logiciel de traitement des données) pour tous les processus, tous les produits et tous les budgets:

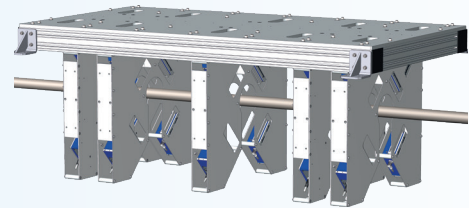
- Têtes de mesure à 1, 2, 3 axes ou plus
- Processeur pour 1 capteur ou plus
- Logiciel spécifique à l'application
- Dispositifs de protection, de refroidissement etc.
- Périphériques, mise en réseau

## Avantages

- Dimensions toujours sous contrôle
- Mise en marche plus rapide, moins de rebut
- Régulation automatique
- Détection immédiate de toute anomalie
- Affichage des tendances
- Statistique, cartes SPC
- Contrôle intégral de la qualité
- Documentation de la qualité

## BENDCHECK – Mesure de rectitude des barres et tubes

Cette solution de mesure sans contact offre aux fabricants de tubes et de barres un énorme potentiel pour l'assurance qualité en ligne et est réalisée sans mesures manuelles laborieuses. Le système BENDCHECK de ZUMBACH est installé en ligne et mesure la rectitude de chaque produit passant par la station de mesure sans ralentir le processus de production.



## PROFILEMASTER® – Mesure précise en ligne de profilés par procédé de coupe optique et traitement de l'image

Les dimensions des profilés et des tubes en acier et métal doivent être continuellement mesurées et surveillées en cours de fabrication. Les systèmes PROFILEMASTER offrent une solution pratique et économique à ces problèmes. 1 à 8 modules laser/caméra effectuent une saisie continue de la section du profilé. Un processeur à hautes performances sur PC reconstitue la section qui défile, en additionnant les images partielles, composées de droites et de rayons reçues par les caméras. Les dimensions importantes tels que largeurs, hauteurs, épaisseurs des arêtes et rayons sont incluses dans la représentation de la section et affichées en continu.



### Avantages

- Systèmes modulaires avec jusqu'à 8 caméras mesurent, en temps réel, toute forme de profilés fabriqués en continu
- Détection de défaut de forme (SFD) grâce au taux élevé d'échantillonnage
- Détecte les problèmes de processus à un stade précoce
- Rend superflues les mesures de post-production

L'option "Rebar" (fer à béton) permet en plus la mesure de caractéristiques spécifiques telles que le diamètre du cœur, le diamètre extérieur et la hauteur de nervure.

## Solutions pour processus spéciaux

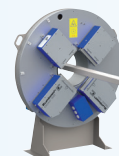
Des systèmes économiques, dépourvus de protection ou équipés de protection partielle, sont disponibles pour les processus à froids ou des processus à des températures moyennes.

- Coulée continue/Laminage de file cuivre et d'aluminium
- Extrusion d'aluminium, laiton, plomb
- Traitement thermique
- Laminage/étrirage à froid
- Stations de test (NDT)



### Système pivotant ( $\pm 10^\circ$ )

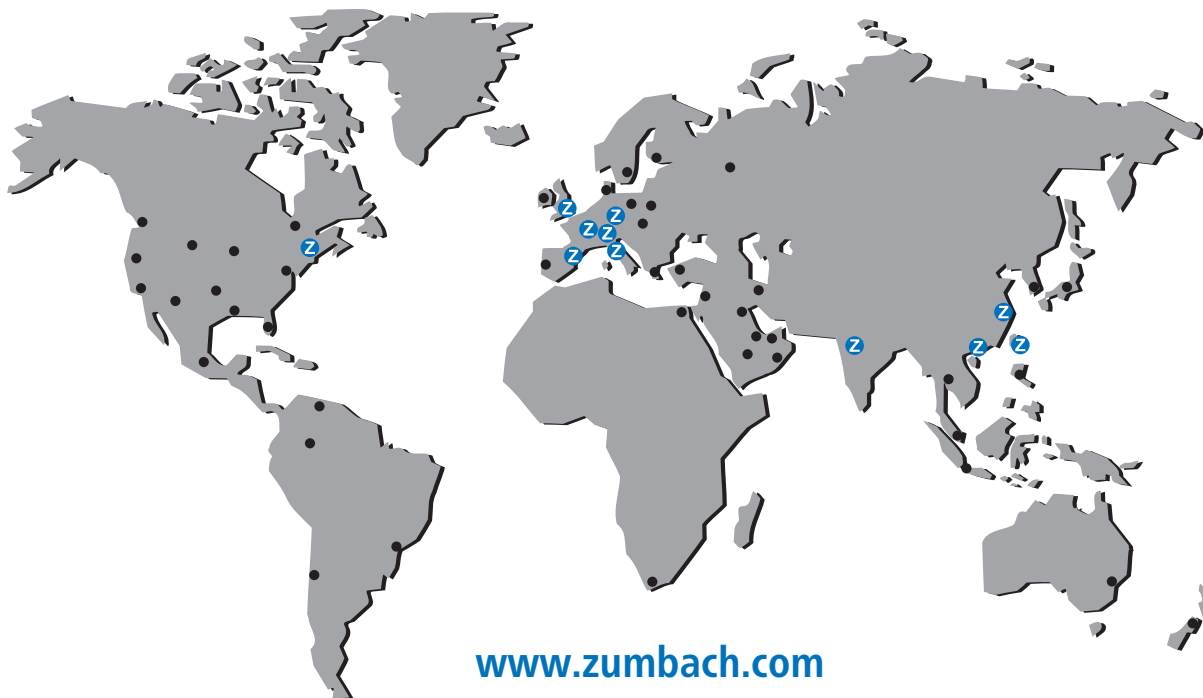
- pour produits plats
- pour épaisseur ou largeur, lorsque le produit est instable ou n'est pas bien aligné avec le laser.



### Système oscillant ( $\pm 180^\circ$ )

Pour produits irréguliers, non ronds. Diamètre min, max, moyenne (par ex.: fonderie/laminage).

## Présence et service après-vente dans le monde entier



[www.zumbach.com](http://www.zumbach.com)

### **Z** Le groupe ZUMBACH

**Suisse (siège principal)**  
Zumbach Electronic AG  
P.O. Box  
CH-2552 Orpund  
Tél. +41 (0)32 356 04 00  
Fax +41 (0)32 356 04 30  
E-mail: sales@zumbach.ch

**Allemagne**  
Zumbach Electronic GmbH  
Alfred-Nobel-Straße 9  
DE-50259 Pulheim-Brauweiler  
Phone +49 (0)2234 68293-00  
E-mail: verkauf@zumbach.de

**Belgique**  
Zumbach Electronic AG  
Tél. +32 (0)52 31 18 81  
Fax +41 (0)32 356 04 30  
E-mail: sales@zumbach.be

**Chine P.R.**  
Zumbach Electronic (Shanghai) Co., Ltd.  
2F, Building 18  
No. 481 Guiping Road  
200233 Shanghai, P.R. China  
Tél. +86 (0)21 542 60 443  
Fax +86 (0)21 542 61 151  
E-mail: sales@zumbach.com.cn

**Espagne**  
Zumbach Electrónica S.L.  
Avinguda de Cornellà, 144, 3<sup>o</sup>, 3<sup>a</sup>  
ES-08950 Esplugues de Llobregat (Barcelona)  
Tél. +34 93 666 93 61  
E-mail: gestion@zumbach.es

**États-Unis**  
Zumbach Electronics Corp.  
140 Kisco Avenue  
Mount Kisco, NY 10549-1407  
Tél. +1 914 241 7080  
Fax +1 914 241 7096  
E-mail: sales@zumbach.com

**France**  
Zumbach Bureau France  
6 rue de l'Avenir  
FR 77760 La Chapelle La Reine  
Tél. +33 (0)1 64 24 46 31  
Fax +33 (0)1 64 24 46 26  
E-mail: ventes@zumbach.com.fr

**Inde**  
Zumbach Electronic India Pvt. Ltd.  
S No: 106/2/1, 2nd lane, "Daffodils" Society  
Row House No: 7, Near Karnataka Bank,  
Behind D mart, Baner Mahalunge Road,  
Baner, Pune - 411045  
Maharashtra  
Mobile +91 9890 100 813  
E-mail: sales@zumbachindia.com

**Italie**  
Zumbach Electronic Srl  
Via Adua, 19  
IT-21045 Gazzada Schianno (VA)  
Tél. +39 0332 870 102  
Fax +39 0332 464 605  
E-mail: zumit@zumbach.it

**République Tchèque**  
Zumbach Czech Office  
Hutská 126  
CZ-27201 Kladno  
Phone +420 608 474 664  
Fax +41 (0)32 356 04 30  
E-mail: jvorlicek@zumbach.cz

**Taiwan R.O.C.**  
Zumbach Electronics Far East  
4F, No. 262, Sec. 6,  
Ming-Chuan E. Road  
Taipei, Taiwan R.O.C.  
Tél. +886 2 2630 5530  
Fax +886 2 2630 5529  
E-mail: info@zumbach.tw

**Royaume-Uni**  
Zumbach Electronics Ltd.  
Registered Office Address:  
22 Cromwell Business Centre  
Howard Way, Newport Pagnell  
Milton Keynes, MK16 9QS.  
Tél. +44 (0)870 774 3301  
Fax +44 (0)870 774 3302  
E-mail: sales@zumbach.co.uk  
*Company Registered in England  
Company Registration Number: 1233358*



### • Agences ZUMBACH

Afrique du Sud, Arabie Saoudite, Australie, Brésil, Corée, Danemark, Égypte, Émirats arabes, Grande-Bretagne, Grèce, Indonésie, Israël, Japon, Malaisie, Mexique, Oman, Pologne, Portugal, Qatar, Roumanie, Russie, Serbie, Singapour, Slovénie, Suède, Taiwan, Thaïlande, Turquie, Viêt Nam.