



Business Fiber TRIM

Laser pour l'ajustage de résistances électroniques

Les tolérances des composants électroniques et les critères stricts des distances de commutation ou de réponse précises des capteurs exigent une possibilité d'ajustement ou de réglage individuel. Les lasers d'ajustage de la série de produits Business Fiber TRIM sont des lasers à fibre adaptés, qui répondent à ces exigences de qualité élevées. Ils se composent d'une unité d'alimentation entièrement refroidie par air et d'une tête laser compacte avec système de vision intégré.

CONTENUS

- Résistances et leurs formes de construction | p. 3
- Processus d'ajustage | p. 4
- Formes de coupe | p. 4
- Positionnement et traitement d'image | p. 7
- Domaines d'application | p. 7
- Laser d'ajustage | p. 8
- Installations de laser d'ajustage | p. 10
- Contact, mentions légales | p. 13

Résistances et leurs formes de construction

Les tolérances des composants électroniques et les exigences de qualité élevées concernant la précision des distances de commutation ou de réponse des capteurs imposent un réglage individuel.

L'électronique distingue les résistances à couche mince et les résistances à couche épaisse, disponibles dans les formats CMS 1206, 0805 et plus petits, qui sont montées sur le circuit imprimé, comme les autres composants. Les résistances sont souvent appelées résistances d'ajustage, car le processus de laser est également appelé ajustage.

Formes de construction

Les résistances sont des résistances CMS qui doivent être équipées de leur couche de carbone (côté noir) dans le sens du laser. Dans ce contexte, le modèle 1206 a été privilégié par le passé.

Étant donné qu'en raison de l'espace de plus en plus restreint sur les circuits imprimés et des efforts de standardisation des produits en stock, la tendance est au modèle 0805, également pour des raisons de coûts, les conditions techniques doivent plus que jamais être prises en compte.

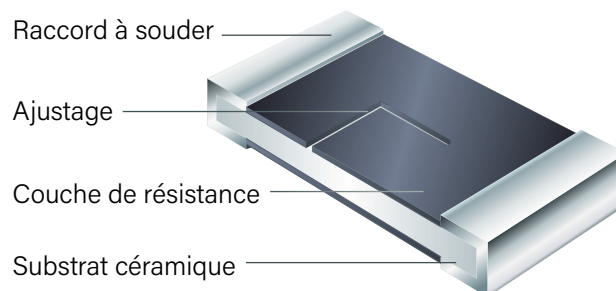
Les modèles 1206 et 0612 ont les mêmes dimensions, mais les connexions soudées se trouvent sur le côté étroit de la puce 1206 et sur le côté large de la puce 0612.

Facteurs d'influence sur la valeur de résistance lors de l'ajustage

La stabilité et la précision de la valeur de résistance lors de l'ajustage, et donc du capteur, dépendent de facteurs très divers :

- de la plage de résistance à dépasser (plage d'ajustage)
- de la géométrie de la puce et de la disposition de la coupe (forme de construction et position de la coupe)
- de la géométrie de coupe de la résistance (formes de coupe)
- de la vitesse de coupe du faisceau laser
- de la qualité de la découpe laser

Forme de construction	0612	1206	0805	0603
Longueur des bords de la résistance	1,6 mm	3,2 mm	2,0 mm	1,6 mm
Largeur des bords de la résistance	3,2 mm	1,6 mm	1,2 mm	0,8 mm



Processus d'ajustage

La déviation du miroir scanner du laser permet d'enregistrer et d'ajuster de manière ciblée les résistances individuelles ou les parties d'un circuit. Les composants résistifs sont en partie réglés avec précision pour l'application directement dans les circuits dans lesquels ils sont implémentés. La conductance exacte de la résistance est mise en œuvre par ce que l'on appelle le réglage passif. Les paramètres fonctionnels d'un groupe de commutation sont réalisés au moyen d'un réglage actif.

Le faisceau laser permet d'enlever la couche résistive sans endommager le corps de base en céramique, ou de réduire la conductance spécifique par une découpe laser ciblée dans le matériau résistif, d'augmenter la valeur de la résistance.

En temps réel, le processus d'ajustage est arrêté par des amplificateurs de mesure externes et les propriétés sont surveillées. Les dernières données de miroir ou de position atteintes sont automatiquement enregistrées, de sorte qu'une coupe d'ajustage peut être poursuivie à la même position. L'objectif est d'obtenir des ajustements exacts de la valeur de résistance avec des écarts minimaux.

Avantages Ajustage par laser

Haute précision
des résultats

Grande stabilité à long terme sur le cycle de vie du produit

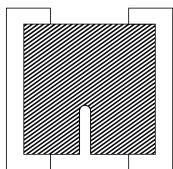
Type d'équilibrage des circuits **moins coûteux**

Intégration facile dans la production complexe

Formes de coupe

Dans la pratique, différentes géométries de coupe sont utilisées pour obtenir une bonne linéarité de la zone d'ajustage pour une surface donnée d'une résistance. Les coupes suivantes ont fait leurs preuves pour les résistances rectangulaires.

Coupe I / Plunge

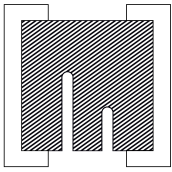


Il s'agit d'une coupe droite parallèle aux raccords à souder de la résistance. La coupe d'ajustage doit se situer au milieu et commencer avant la couche de carbone active.

Avantages : coupe simple et rapide

Inconvénients : faible précision en raison de l'évolution exponentielle de la résistance ; faible stabilité à long terme ; risque de « hot spots », c'est-à-dire de surchauffe à l'extrémité de la coupe en raison du flux de courant

Coupe Double Plunge



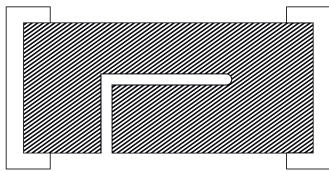
Il s'agit de deux coupes droites parallèles aux raccords à souder de la résistance. La coupe d'ajustage doit se situer à $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{3}$ de la longueur de la résistance.

La première coupe doit être comprise entre 50 % et 70 % de la longueur de la deuxième coupe, sinon l'effet du réglage fin est perdu. La deuxième coupe est introduite par un « signal de pré-coupe » qui se situe à 10 % ou 5 % avant la valeur finale (appelé « cut off »).

Avantages : grande précision par rapport à la coupe Plunge, changement de résistance plus lent, convient également aux petites géométries de résistance (comparer à la coupe L)

Inconvénients : plus lente que la coupe Plunge, moins stable à long terme que la coupe L

Coupe L



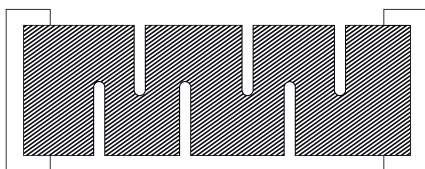
Son nom vient de la forme de la découpe laser. Comme pour la coupe Double Plunge, il faut ici travailler avec un cut off de 10 % à 15 %, pour ensuite basculer dans la deuxième coupe le long de la résistance.

Comme la variation de résistance le long de la résistance est faible, le réglage est assez précis et stable. La coupe L n'est envisageable que pour les résistances d'au moins 1,5 mm de long.

Avantages : bonne précision et stabilité à long terme

Inconvénients : utilisable uniquement pour les grandes géométries de résistance ($L > 1,5$ mm)

Coupe M / coupe en serpentín



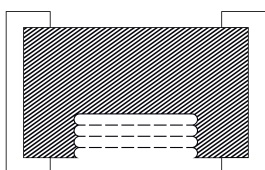
Cette coupe consiste à tailler la résistance en forme de zig-zag. La coupe permet une modification importante de la résistance, mais au détriment de la stabilité à long terme et du bruit de courant.

La distance du laser entre les coupes et la terminaison ne doivent pas être inférieures à 0,5 mm, sinon le matériau de la résistance risque d'être trop chauffé.

Avantages : une longue course d'ajustage apporte une bonne plage d'ajustage

Inconvénients : faible stabilité à long terme ; bruit de courant élevé ; risque de « hot spots »

Shave-Cut / coupe au rabot

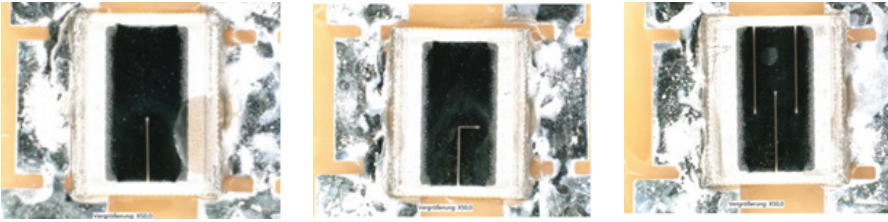


Cette coupe est principalement utilisée en cas de tensions élevées ou de courants importants au niveau de la résistance, car le tracé de la ligne de courant est particulièrement optimal.

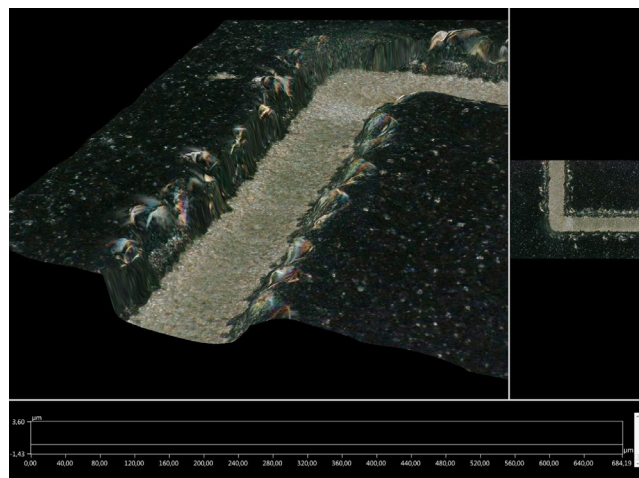
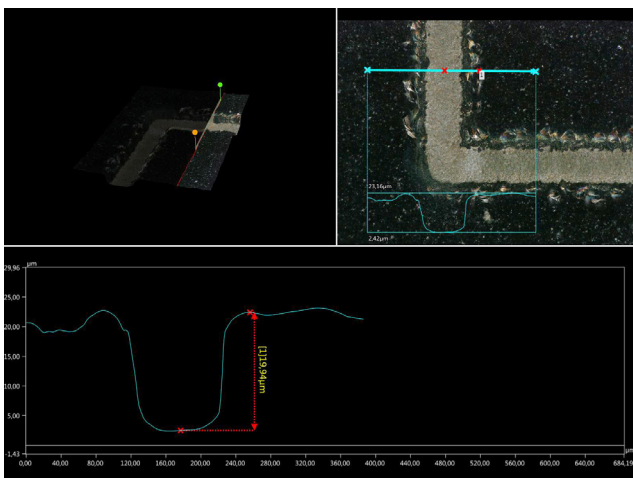
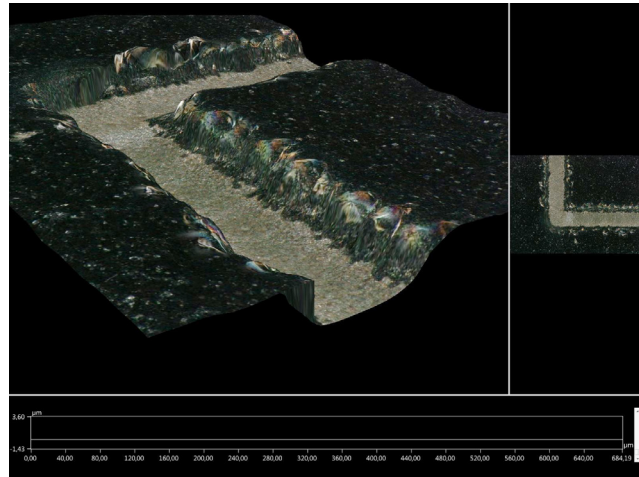
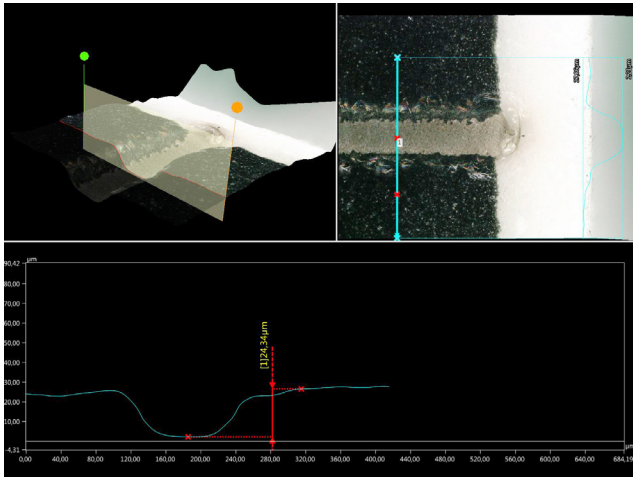
Avantages : grande précision et stabilité ; faible bruit de courant ; utilisable avec des tensions supérieures à 150 volts ; faible risque de « hot spots »

Inconvénients : processus d'ajustage extrêmement long

Résistance individuelle avec coupe I, coupe L et coupe M



Images 3D au microscope d'une coupe L



Positionnement & traitement d'image

Ces formes de construction typiques des résistances exigent une position de départ très précise du faisceau laser, qui, d'un point de vue pratique, ne peut plus être réglé de manière économique avec les moyens disponibles.

L'utilisation du traitement d'image AOI (Automatic Object Identification) permet d'atteindre cette précision. AOI est un système de traitement d'image compact et indépendant qui sert à la détection, à l'identification et à la mesure entièrement automatisées d'objets, de textes et de codes dotés de géométries complexes. Pour cela, la zone de marquage est saisie et analysée en ligne via un système de caméras. La géométrie laser est appliquée automatiquement sur l'objet à découper

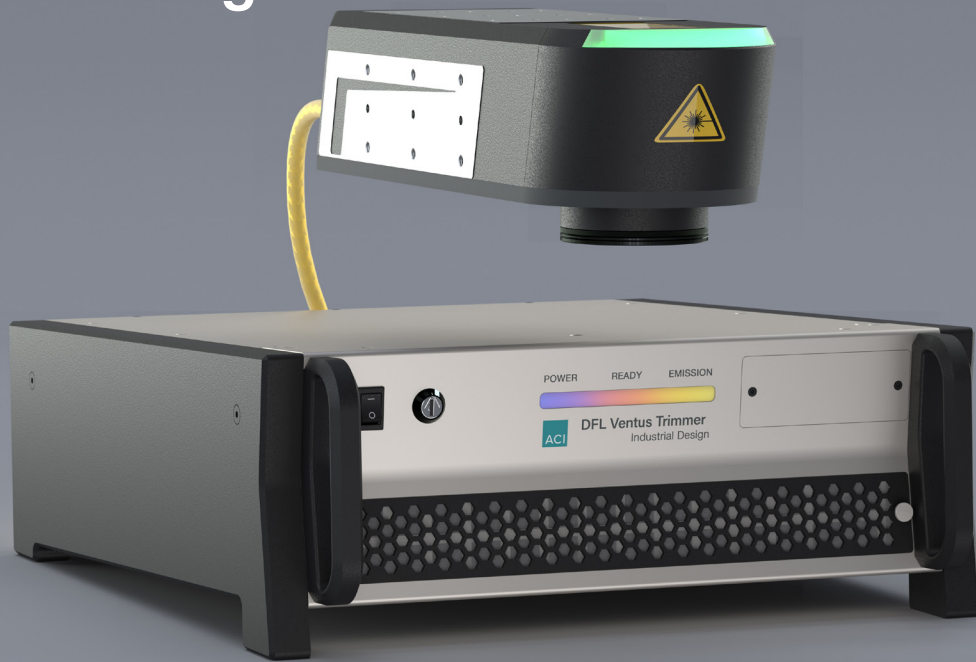
Domaines d'application

Les lasers d'ajustage sont utilisés dans différentes applications : dans la technique des couches épaisses et des couches minces, pour l'ajustage passif et actif sur des matériaux tels que les plaquettes de silicium, les résistances CMS ou les condensateurs CMS.

- Électronique automobile
- Électronique industrielle et de puissance
- Automation
- Technique de mesure et de régulation
- Capteurs

- Potentiomètres linéaires et circulaires
- Technique militaire, aéronautique et aérospatiale
- Télécommunications
- Assemblages haute fréquence
- Technique médicale, capteurs médicaux

DFL Ventus Trimmer Industrial Design



Laser d'ajustage

Les lasers d'ajustage d'ACI sont des lasers à fibre MOPA. Ils se distinguent des lasers utilisés pour le marquage des matériaux par une génération de faisceau adaptée aux applications d'ajustage, un système de reconnaissance d'image intégré (AOI) et des interfaces électriques étendues qui permettent de connecter la technique de mesure nécessaire. Les lasers d'ajustage sont utilisés comme système d'intégration dans des lignes de production existantes ou dans des postes de travail manuels.

Avantages des lasers d'ajustage d'ACI

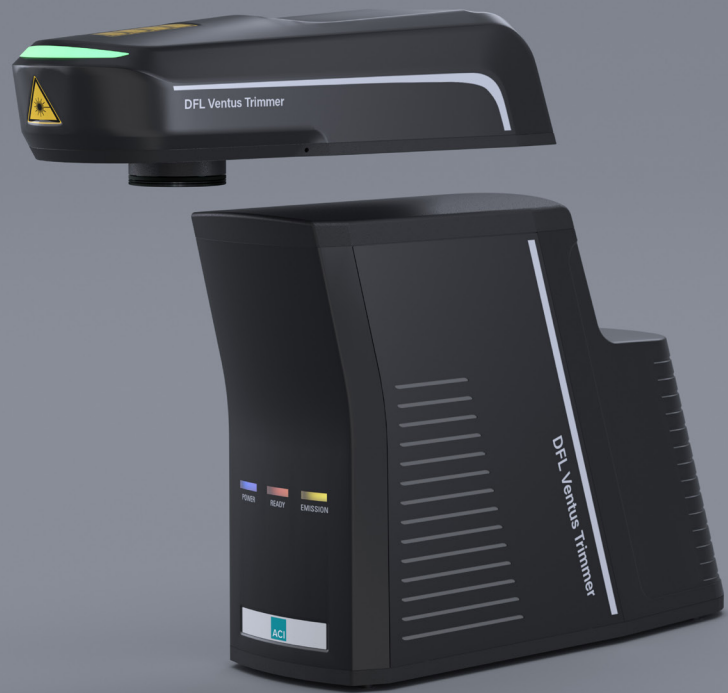
Longue durée de vie des systèmes

Peu d'entretien

Refroidissement complet par air

Stabilité maximale de la performance et de l'impulsion

Meilleur rapport qualité-prix



DFL Ventus Trimmer

Propriétés

- Type de laser : laser à fibre
- Longueur d'onde : IR 1.064 nm
- Arrêt synchronisé avec les impulsions
- Système de vision intégré
AOI avec résolution d'environ
9 µm/pixel dans la version
standard
- Refroidi par air
- Construction compacte
- Manipulation facile

Interface

- Connexion à la technique
de mesure via l'interface du
module d'ajustage

Exclusif pour les modèles Business Fibre

Séparabilité
de la tête laser et de
l'unité d'alimentation

Systèmes MOPA
avec possibilités de
réglage élargies
(largeurs d'impulsion)



Installations d'ajustage laser

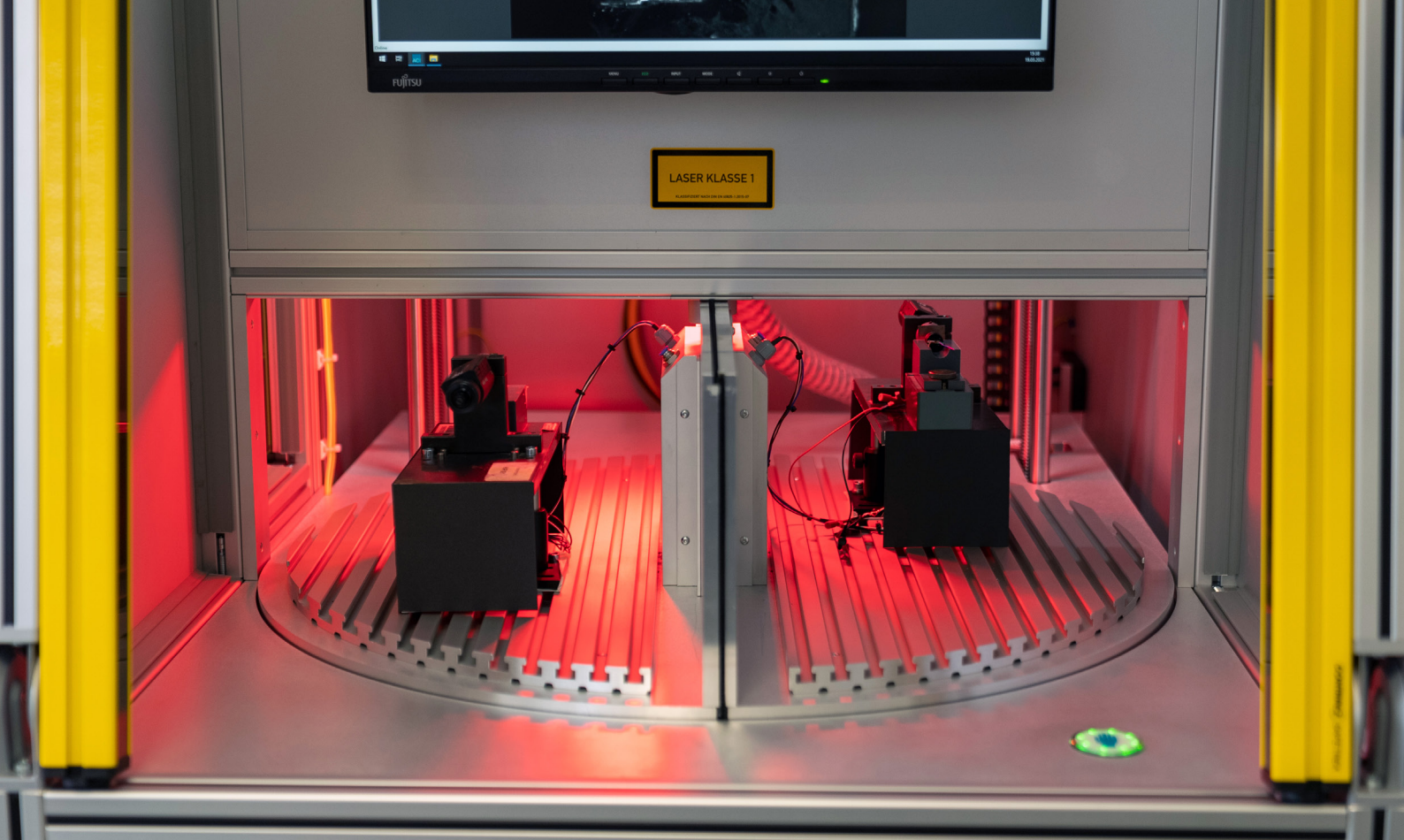
Les lasers d'ajustage peuvent être utilisés comme postes de travail manuels flexibles ou comme composants d'intégration à utiliser dans des installations automatisées. Les installations laser peuvent être adaptées en fonction des exigences spécifiques des clients. Des variantes d'exécution sont par exemple possibles en combinaison avec une Workstation Professional ou avec une table rotative. Les postes de travail manuel sont conçus de manière à être conformes aux normes ESD. Tous les composants sont contrôlés par le logiciel laser Magic Mark propre à ACI.

Description de l'installation d'ajustage

Le cœur de l'installation d'ajustage est un laser d'ajustage équipé d'un système de caméra haute résolution et d'une interface de module d'ajustage à commutation rapide. Outre le laser, les composants suivants font partie du processus : un PC de commande, la technique de mesure et la Workstation dans la version d'une table rotative avec portique x et z. La Workstation complète est conçue comme un poste de travail manuel ergonomique et répond aux exigences de la classe laser 1.



Scanner maintenant
et regarder le film



Laser

Comme pour les lasers de marquage, le laser est équipé d'un système de scan qui réalise le positionnement du faisceau laser dans le plan d'usinage au moyen d'une déviation du faisceau par des miroirs galvanométriques. Le laser est équipé d'un système de caméra interne et d'un traitement d'image (AOI). La résolution optique du système est d'environ $9 \mu\text{m}/\text{pixel}$. Les résistances à ajuster ont une taille de l'ordre du millimètre. Grâce à la reconnaissance automatique de l'image de ces résistances dans le champ de vision du système AOI, le faisceau laser peut être positionné avec une grande précision. Le système de scan permet de réaliser des géométries de coupe d'ajustage typiques sous la forme d'une coupe I, L ou M. Le composant essentiel du système AOI est l'unité d'éclairage. Quatre segments d'éclairage commutables séparément permettent de créer différents scénarios d'éclairage.

Technique de mesure

L'installation laser permet d'ajuster les résistances et donc d'équilibrer des circuits complets, p. ex. des circuits de capteurs. La technique de mesure intégrée se compose d'un bloc d'alimentation pour l'alimentation en tension, d'une matrice de commutation et d'un appareil de mesure. Selon le capteur, la tension de service spécifiée et le canal de mesure correspondant sont commutés via la matrice de commutation. La technique de mesure et le laser sont configurés et câblés sur le plan matériel de telle sorte que la technique de mesure surveille le point de commutation du capteur et supprime l'émission du laser avec une précision d'impulsion quasi parfaite dès que la valeur d'ajustement spécifiée du capteur est atteinte.

Commande de processus – PC de contrôle

L'ensemble du processus d'ajustage est contrôlé par un programme complexe spécifique à l'application. La sélection du type de capteur permet de réaliser la configuration complète du laser, du bloc d'alimentation, de la matrice de commutation et de l'appareil de mesure. Pendant le processus d'ajustage, l'utilisateur peut suivre en direct la coupe d'ajustage grâce à l'image de la caméra. À la fin de l'ajustage, la valeur d'ajustement atteinte par le capteur et l'état de l'ajustage sont affichés et consignés.



Partenariat avec ACI Laser Avantages pour le client

Notre ambition d'un partenariat exceptionnel est au cœur de notre travail. Nous proposons à nos clients des solutions durables basées sur des consultations globales, la fiabilité et la stabilité.

ACI Laser est synonyme de :

- ✓ Développement et production *Made in Germany* avec une expérience de plus de 20 ans
- ✓ Solutions complètes d'un seul et même fournisseur : systèmes laser, enceintes de protection, logiciel et accessoires
- ✓ Systèmes laser personnalisables
- ✓ Extension simple des fonctions du logiciel grâce aux plug-ins


Made in Germany



Nous nous ferons un plaisir de vous conseiller.

Nous vous garantissons une solution globale sur mesure correspondant aux exigences de votre application. Notre équipe de vente expérimentée vous fournira des conseils approfondis. Nous attendons votre demande avec impatience.

© ACI Laser GmbH
www.aci-laser.de

Mise à jour : 05/2024
Sous réserve de modifications

Siège de l'entreprise
Steinbrüchenstr. 14
D-99428 Grammetal
Tél. +49 (0)3643 4152-0
kontakt@aci-laser.de

Sales Office Chemnitz
Leipziger Str. 60
D-09113 Chemnitz
Tél. +49 (0)371 238701-30
soc@aci-laser.de