

**SYNOVA**

Ch. Dent-d'Oche
CH-1024 Ecublens
Suisse
www.synova.ch

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 139-2
Echantillon No: 2.2.1292

CONFIDENTIEL

RAPPORT: Découpe de pièces de mouvement squelette tourbillon en laiton et maillechort par Laser-MicroJet®

Pour Anonymous

Par Florent Bruckert, Synova SA

OBJECTIF

La technologie du Laser-MicroJet® a été utilisée pour découper une platine en maillechort et un pont en laiton (Images 1 et 2). L'objectif est d'évaluer la rugosité au bord de coupe et la précision que l'on peut obtenir.

DESCRIPTION

Matériau	Laiton	Maillechort	
Épaisseur	1570	2500	µm
Quantité de coupes	1	1	Pce

Revue de rapport	
Chef de projet	Responsable Application
Nom: M. Florent Bruckert	Nom: Dr. Benjamin Carron
Date: 03.09.2013	Date: 03.09.2013
Visa: FBR	Visa: BC



SYNOVA
Ch. Dent-d'Oche
CH-1024 Ecublens
Suisse
www.synova.ch

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 139-2
Echantillon No: 2.2.1291

CONFIDENTIEL



IMAGE 1: Photographie du pont barillet en laiton (vue supérieure)



IMAGE 2: Photographie de la platine en maillechort (vue supérieure)

PROCEDE: INSTRUMENT & PARAMETRES DE DECOUPE

La LCS 300, équipé d'un laser pulsé utilisant la seconde harmonique du Nd:YAG, a été utilisé pour l'intégralité de ces tests. Cette configuration a été déterminée comme la machine disponible dans notre laboratoire la mieux adaptée pour ces applications.

Dans les tableaux ci-dessous, vous trouverez l'ensemble des paramètres optimisés utilisés pour l'intégralité des tests de découpe :



SYNOVA
Ch. Dent-d'Oche
CH-1024 Ecublens
Suisse
www.synova.ch

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 139-2
Echantillon No: 2.2.1291

CONFIDENTIEL

	SYSTEME	Machine	LCS300
		Fixation	Pincé
	PARAMETRES DU MICROJET®	Gaz d'assistance	He
		Débit	0.7 L/min
		Diamètre de buse	40 µm
		Largeur de coupe	60 µm
		Pression d'eau	400 bar
	PARAMETRES LASER	Laser	L51G
		Longueur d'onde	532 nm
		Fréquence laser	6 kHz
		Temps de pulse	120 ns
		Puissance dans le jet	6.9 W

Référence	Image	Vitesse [mm/s]	Nombre de passes	Temps de coupe [H-min-sec]
Pont laiton	3 4 5	5	40	25 min 30s
Platine maillechort	6 7 8		60	1H10min

Notons que le temps de découpe est clairement perfectible en fonction de la qualité recherchée.

Les images suivantes montrent un aperçu de la qualité de découpe accessible avec la technologie du Laser-MicroJet® :

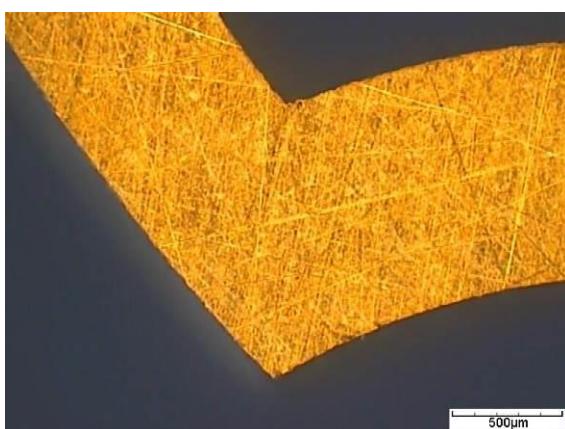


IMAGE 3: Imagerie de la face avant du pont en laiton.



IMAGE 4: Imagerie de la face arrière du pont en laiton.

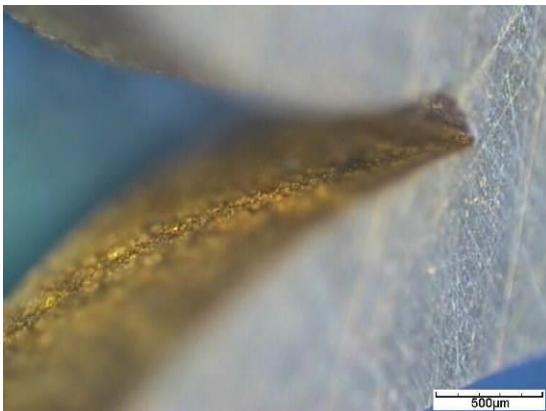


IMAGE 5: Imagerie de bordure du pont en laiton.

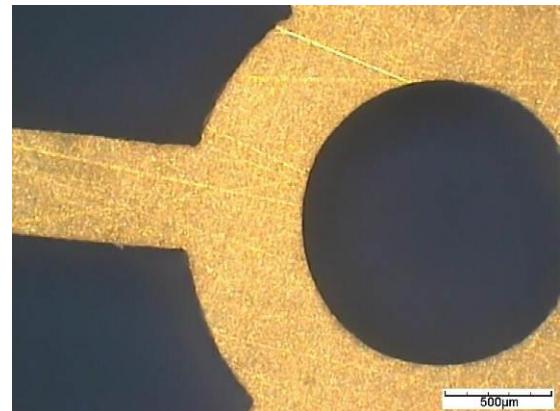


IMAGE 6: Imagerie de la face avant de la platine en maillechort.

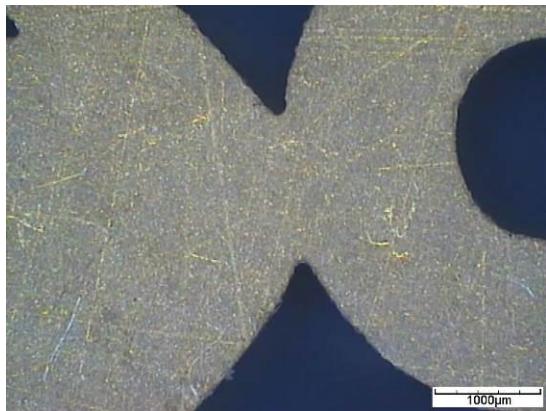


IMAGE 7: Imagerie de la face arrière de la platine en maillechort.

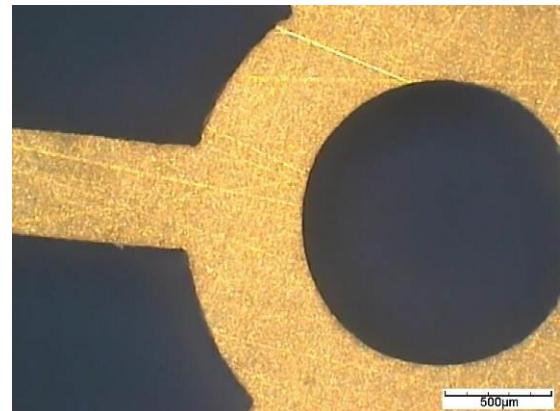


IMAGE 8: Imagerie de bordure de la platine en maillechort.

CONCLUSIOANALYSE DE LA DEMANDE

	Vos priorités	Quantification des résultats
• Vitesse / Débit:		
• Tolérances, précision :	X	Contrôle Microvu
• Rugosité des bords : (Ra)	?	Etat de surfaces propre
• Largeur de coupe (Kerf):	X	Pas d'angle rentrant
• Pas de débris (burrs):	X	Aucun en face arrière ni face avant
• Zone thermiquement affectée (ZTA):	X	Non visible



CONCLUSION

Les découpes de pièces en laiton et maillechort épais ont été réalisées sur une machine SYNOVA LCS 300. Cette machine utilise la technologie du Laser MicroJet® et combine les avantages du laser pulsé à haute énergie avec les propriétés de guide d'ondes et de refroidissement apporté par un jet d'eau de moins de 30 µm de diamètre. Le laser est utilisé pour l'ablation du matériau. Le jet d'eau, pour sa part, guide le faisceau laser, refroidit le bord de découpe et évacue les particules sublimées.

Les tests de découpe montrent que:

- Il est possible de couper des substrats homogènes épais avec des tracés complexes en une étape. La vitesse de coupe effective peut varier de 0.08 mm/s (maillechort 2.5 mm) à 0.125 mm/s (laiton 1.57 mm) en conservant d'excellentes propriétés de coupe. Cette vitesse peut être clairement améliorée.
- Le procédé est stable.
- La rugosité de bordure semble bonne (vision microscope $Ra \leq 0.4 \mu\text{m}$)
- Il est possible de couper 2.5 mm de maillechort et 1.57 mm en laiton.

Nous sommes ouverts à l'amélioration concernant vos besoins en termes de:

- L'homogénéité de la rugosité sur le flanc.
- La vitesse moyenne de découpe.
- L'amélioration du trajet du laser.
- Le nettoyage et le conditionnement.

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous portez en notre technologie et espérons que nos résultats sont en accord avec vos exigences.

Nous vous contacterons très prochainement afin d'obtenir un retour sur ces essais pour partager nos résultats d'analyses et ainsi discuter avec vous des prochaines étapes.