

RAPPORT: Découpe d'une platine squelette en laiton et maillehort par Laser-MicroJet®

Pour Anonymous

Par Florent Bruckert, Synova SA

OBJECTIF

La technologie du Laser-MicroJet® a été utilisée pour découper une platine exécution squelette 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	
Épaisseur	250 - 2170	µm
Quantité de coupes	3	Pièces



IMAGE 1: Photographie de la platine pré-usinée (vue supérieure)

Revue de rapport			
Chef de projet		Responsable Application	
Nom:	M. Florent Bruckert	Nom:	Dr. Benjamin Carron
Date:	25.10.2013	Date:	25.10.2013
Visa:	FBR	Visa:	BC



SYNOVA

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

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 1310-5

Echantillon No: 2.2.1296

CONFIDENTIEL



IMAGE 2: Photographie de la platine pré-usinée après découpe des ouvertures par Laser-MicroJet® (vue supérieure)



IMAGE 3: Photographie des platines usinées (A-B-C) par Laser-MicroJet® (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: 1310-5

Echantillon No: 2.2.1296

CONFIDENTIEL

	SYSTEME	Machine	LCS300
		Fixation	<i>Pincé</i>
	PARAMETRES DU MICROJET®	Gaz d'assistance	He
		Débit	0.7 L/min
		Diamètre de buse	40 μm
		Largeur de coupe (1 passe)	54 μm
		Largeur de coupe (multi passes)	48 μm
	PARAMETRES LASER	Pression d'eau	400 bar
		Laser	L51G
		Longueur d'onde	532 nm
		Fréquence laser	6 kHz
		Temps de pulse	120 ns
		Puissance dans le jet	7.3 W

Référence	Image	Stratégie de coupe	Nombre de passes	Vitesse [mm/s]	Vitesse de finition [mm/s] (*)	Temps de coupe [H-min](**)
A	4 5 6 13 14 15	Multi passe puis passe de finition	77	10	0.2	31 min
B	7 8 9	Multi passe puis passe de finition	40	5	0.2	36 min
C	10 11 12	Multi passe	50% 30 50% 70	10	N.A.	23 min

(*) La passe de finition se réalise 10 μm dans la matière afin d'obtenir les côtes exigées.

(**) Temps de coupe obtenus par régression.

Notons que le temps de découpe est clairement perfectible en fonction de la qualité recherchée. Le nombre de passes peut être optimisé en fonction de l'épaisseur. Ainsi, une optimisation de 20% du temps est atteignable par ce biais.



SYNOVA

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

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 1310-5

Echantillon No: 2.2.1296

CONFIDENTIEL

RESULTATS

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

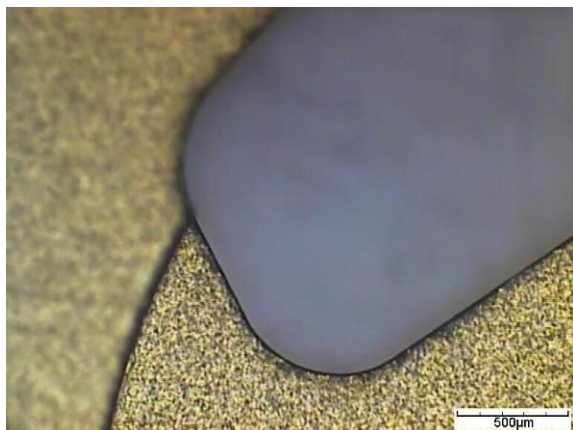


IMAGE 4: Imagerie de la face avant de l'échantillon A.

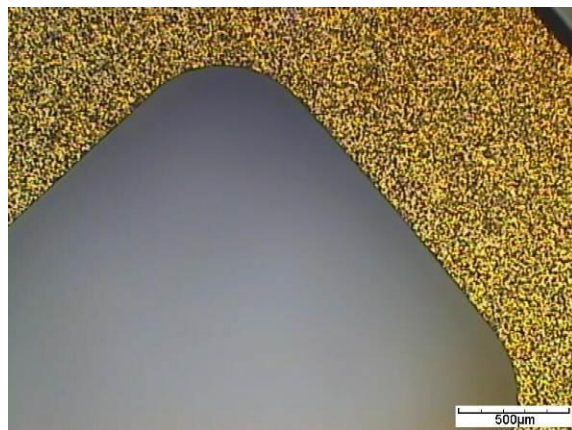


IMAGE 5: Imagerie de la face arrière de l'échantillon A.

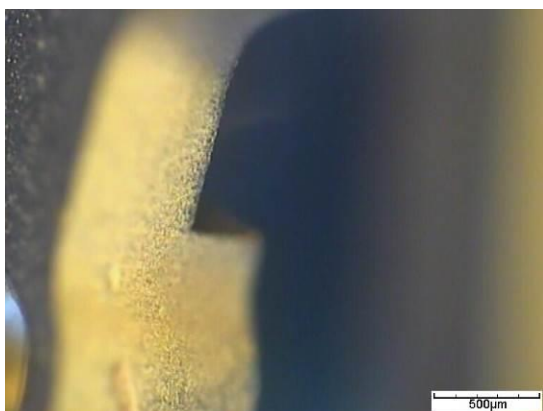


IMAGE 6: Imagerie de bordure de l'échantillon A.

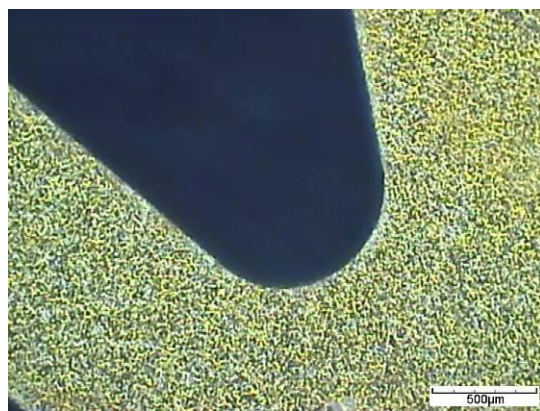


IMAGE 7: Imagerie de la face avant de l'échantillon B.



IMAGE 8: Imagerie de la face arrière de l'échantillon B.

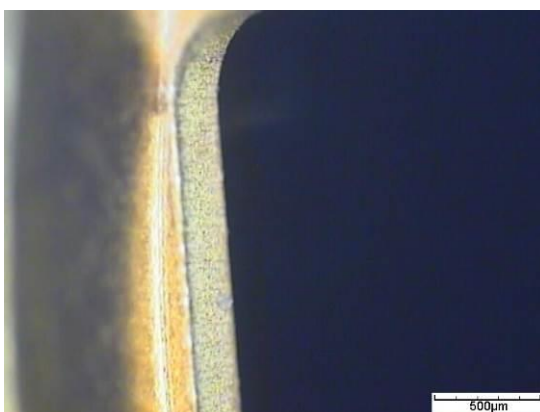


IMAGE 9: Imagerie de bordure de l'échantillon B.



SYNOVA

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

RAPPORT D'APPLICATION

Rapport No: 1310-5

Echantillon No: 2.2.1296

CONFIDENTIEL



IMAGE 10: Imagerie de la face avant de l'échantillon

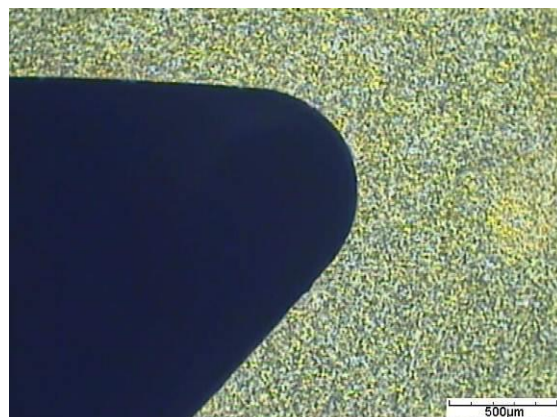


IMAGE 11: Imagerie de la face arrière de l'échantillon C.

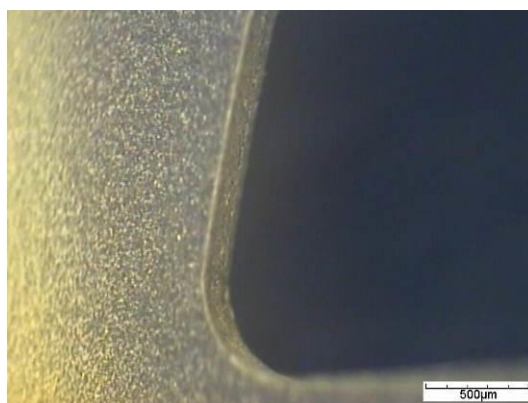


IMAGE 12: Imagerie de bordure de l'échantillon C.

CONTROLE DE COTES

Un contrôle Microvu a été réalisé et n'a montré aucun écart entre le dxf et le contour final.

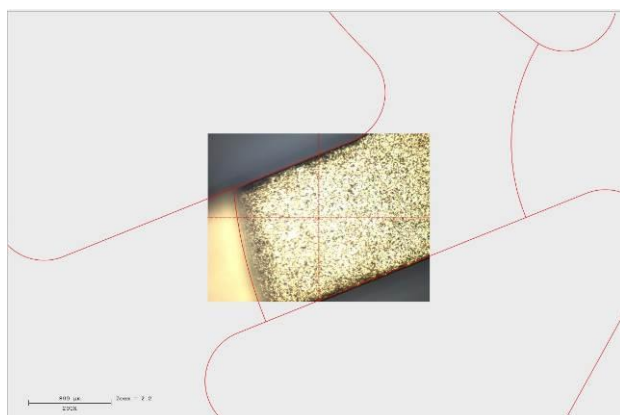


IMAGE 13: Imagerie du contrôle sur la pièce A



IMAGE 14: Imagerie du contrôle sur la pièce A



IMAGE 15: Imagerie du contrôle sur la pièce A

ANALYSE DE LA DEMANDE

	Vos priorités	Quantification des résultats
• Tolérances, précision :	1	Contrôle Microvu OK
• Rugosité des bords : (Ra)	2	Etat de surfaces propre
• Vitesse / Débit:	3	Optimisable

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 40 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 (0.2 mm à 2.2 mm) avec des tracés complexes en une étape.
- Le temps de coupe est ici compris entre 23 min et 31min. Ceci peut être clairement amélioré pour une optimisation du nombre de passes et par l'utilisation d'une buse de taille supérieure. Néanmoins la qualité s'en verra diminuée.
- Le procédé est stable.
- La rugosité de bordure semble bonne (vision microscope $Ra \leq 0.5 \mu m$)

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.