كتيب ماكينة الليزر

- **مواقع الشركة لمكينة الليزر**
- **مقدمة تاريخ مكنة الليزر (ماكينات الليزر قبل CNC**
- **الفرق بين ماكينات الليزر القديمة و CNC**
- **ماكينات الليزر بالكمبيوتر (CNC LASER CUTTING MACHINES)**
- **تاريخ الليزر**
- **.خطوات استخدام مكنة الليزر**
- **كتيب SLICER FOR FUSION**

<u>موقع الشركة</u>

(LASER CO2 MACHINES-SIMPLEX (SIMPLEXARABIA.COM

HTTPS://YOUTU.BE/WSEMWY_ZWBK?FEATURE=SHARED

HTTPS://YOUTU.BE/9BFKKLK3FOQ?FEATURE=SHARED

<u>تاريخ مكنة الليزر</u>

ماكينات الليزر قبل CNC

1. **ماكينات الليزر اليدوية والموجهة يدويًا:**

- في البداية، كانت ماكينات الليزر تعمل بشكل مشابه للأدوات اليدوية، حيث كان يتم توجيه شعاع الليزر يدوياً أو باستخدام أجهزة ميكانيكية بسيطة لتوجيهه على المواد. هذا النوع من الماكينات كان يعتمد بشكل كبير على مهارة العامل في توجيه الليزر وتنفيذ القطع أو النقش.

2. **ماكينات الليزر التماثلية:**

- قبل إدخال تقنية التحكم الرقمي، كانت هناك ماكينات ليزر تعمل باستخدام نظم تماثلية (ANALOG) للتحكم في حركة شعاع الليزر. كانت هذه النظم تعتمد على ضبط يدوي للتحكم في السرعة والطاقة، وكانت أقل دقة وكفاءة مقارنة بالماكينات الحديثة.

2. **أنظمة الليزر المحوسبة (قبل CNC):**

- قبل إدخال تقنية CNC، تم تطوير بعض ماكينات الليزر التي كانت تستخدم أنظمة تحكم إلكترونية بسيطة أو محوسبة جزئيًا للتحكم في حركة شعاع الليزر. لكن هذه الأنظمة لم تكن تتسم بالدقة العالية ولم تكن قادرة على تنفيذ تصميمات معقدة مثل ماكينات CNC.

<u>الفرق بين ماكينات الليزر القديمة و CNC</u>

- **الدقة والتحكم:** ماكينات CNC أحدثت ثورة في صناعة الليزر بفضل القدرة على التحكم الدقيق في حركة شعاع الليزر باستخدام برامج الكمبيوتر. هذا أتاح تنفيذ تصميمات معقدة بدقة عالية وبسرعة، وهو ما لم يكن ممكناً باستخدام الماكينات السابقة.
- **التكرارية والجودة:** ماكينات CNC توفر القدرة على إعادة نفس التصميم بنفس الدقة والجودة مرات متعددة، وهو ما كان يمثل تحدياً كبيراً مع الماكينات اليدوية أو التماثلية.

باختصار، ماكينات الليزر كانت موجودة قبل ظهور تقنيات CNC، لكنها كانت أقل دقة وأقل كفاءة. تقنية CNC أدت إلى تحسين كبير في دقة التحكم وسرعة الإنتاج، مما جعلها الخيار الرئيسي في العديد من التطبيقات الصناعية والحرفية اليوم.

<u>ماكينات الليزر بالكمبيوتر (CNC LASER CUTTING MACHINES)</u>

ظهور وتطور ماكينات الليزر المحوسبة:

- **الظهور:** بدأت ماكينات الليزر في الظهور في الخمسينيات من القرن العشرين، وكان الهدف منها في البداية هو الاستخدام في الصناعات الكبيرة، مثل صناعة السيارات والطيران. كانت هذه الماكينات تستخدم الليزر لقطع المواد بدقة عالية من خلال تركيز شعاع الليزر على نقطة معينة من المادة.
- **التطور:** مع مرور الوقت، تم تطوير ماكينات الليزر بشكل كبير. ومع إدخال تقنية التحكم الرقمي باستخدام الحاسوب (CNC)، أصبحت هذه الماكينات قادرة على تنفيذ تصميمات معقدة بسرعة ودقة غير مسبوقة. بحلول الثمانينيات والتسعينيات من القرن الماضي، أصبحت ماكينات الليزر المحوسبة متاحة بشكل أكبر في الأسواق، واستخدمت على نطاق واسع في الصناعات التقليدية مثل صناعة الأثاث والحرف اليدوية.

- **أعمال سابقة:** في البداية، كانت ماكينات الليزر تُستخدم بشكل رئيسي في قطع المعادن والأخشاب والبلاستيك، وكانت تُستخدم بشكل أساسي في الصناعات الكبيرة. لكن مع الوقت، أصبحت هذه الماكينات تُستخدم أيضاً في مجالات أخرى مثل صناعة المجوهرات، والنقش على الزجاج، وحتى في الفنون الجميلة.

<u>تاريخ الليزر</u>

1. البدايات النظرية (أوائل القرن العشرين)

- **ألبرت أينشتاين (1917):** تعتبر فكرة الليزر جزءًا من تطوير نظريات الكم في الفيزياء. قدم ألبرت أينشتاين مفهوم "الانبعاث المستحث" في عام 1917، وهو العملية التي تُعتبر الأساس النظري لعمل الليزر. في هذه النظرية، أوضح أينشتاين أن من الممكن أن يُثار الذرات لإطلاق فوتونات متطابقة عندما تتعرض لطاقة خارجية معينة.

2. البحث والتطوير (1940S-1950S)

- **مازر (1954):** قبل تطوير الليزر، تم تطوير جهاز آخر يسمى "مازر" (MASER)، والذي يعتمد على نفس المبادئ الأساسية ولكنه يعمل على نطاق الموجات الدقيقة. تم تطوير أول مازر على يد تشارلز تاونز وجيمس جوردون في عام 1954.
- **الأبحاث حول الليزر:** في أواخر الخمسينيات، بدأ العلماء في محاولة تحويل مفاهيم الانبعاث المستحث إلى جهاز يعمل في نطاق الضوء المرئي أو الأشعة تحت الحمراء. عمل العديد من الباحثين على تطوير أفكار ليزرية، من بينهم تشارلز تاونز وآرثر شاولو في الولايات المتحدة ونيكولاي باسوف وألكسندر بروخوروف في الاتحاد السوفيتي.

3. اختراع أول ليزر (1960)

- **ثيودور مايمان (1960):** يعتبر العام 1960 علامة فارقة في تاريخ الليزر، حيث نجح العالم الأمريكي ثيودور مايمان في تشغيل أول ليزر عملي في مختبرات هيوز للأبحاث في ماليبو، كاليفورنيا. استخدم مايمان بلورة من الياقوت لتوليد شعاع ليزر في نطاق الضوء الأحمر. تم تسجيل هذا الحدث كتطوير أول ليزر فعّال.

4. التوسع في التطبيقات (1960S-1980S)

- **الليزر الغازي (1964):** تم تطوير ليزر الهيليوم-نيون (HENE) والذي أصبح أول ليزر غازي يُستخدم على نطاق واسع، حيث تم استخدامه في التطبيقات العلمية والصناعية.
- **الليزر الصلب والغازي المتقدم:** تم تطوير أنواع جديدة من الليزر، مثل ليزر ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، الذي يُستخدم على نطاق واسع في الصناعة لقطع المواد وحفرها.

- **الليزر في الطب:** في السبعينيات، بدأ استخدام الليزر في العمليات الطبية، مثل جراحة العيون (الليزك) وعمليات إزالة الأورام.

5. الليزر في الحوسبة والاتصالات (1980S-2000S)

- **الاتصالات الضوئية:** مع تطور الألياف الضوئية، أصبح الليزر جزءًا أساسيًا من البنية التحتية للاتصالات الحديثة، حيث يُستخدم لنقل البيانات عبر شبكات الألياف البصرية بسرعة عالية.
- **الليزر في التكنولوجيا الاستهلاكية:** أصبح الليزر جزءًا من الحياة اليومية من خلال استخدامه في مشغلات الأقراص المدمجة (CD) وأجهزة قراءة الباركود والطابعات الليزرية.

6. التطورات الحديثة (2000S-اليوم)

- **الليزر في الصناعات الحديثة:** يستخدم الليزر الآن في تطبيقات متنوعة مثل تصنيع الإلكترونيات الدقيقة، والمعالجة الصناعية، والطباعة ثلاثية الأبعاد.
- **الليزر عالي الطاقة:** تطور الليزر عالي الطاقة لأغراض عسكرية وأبحاث الطاقة، بما في ذلك تجارب الاندماج النووي.

يمكن اعتبار ماكينات الليزر تطوراً حديثاً لمفهوم تركيز الطاقة الضوئية لتحقيق أهداف معينة، وهو مفهوم كان يستخدم قديماً باستخدام العدسات لتركيز أشعة الشمس. بينما العدسات تجمع وتوجه الضوء الطبيعي، تقوم ماكينات الليزر بتوليد وتوجيه الضوء الصناعي لتحقيق تأثيرات مماثلة ولكن بدرجة أعلى من الدقة والكفاءة.

1. تركيز أشعة الشمس باستخدام العدسات:

- **المبدأ:** تعتمد هذه التقنية القديمة على تركيز أشعة الشمس بواسطة عدسة محدبة (مثل عدسة مكبرة) لجمع وتوجيه الضوء إلى نقطة صغيرة. هذا التركيز يزيد من شدة الضوء وحرارته في تلك النقطة، مما يمكن أن يؤدي إلى إشعال النار في المواد القابلة للاشتعال، أو حفر المواد مثل الخشب.
- **الاستخدامات التاريخية:** استخدمت هذه التقنية لإشعال النار أو لحرق العلامات على المواد، وهي من أقدم الوسائل التي عرفها الإنسان لاستغلال الطاقة الشمسية.

2. ماكينات الليزر:

- **المبدأ:** تعمل ماكينات الليزر على توليد شعاع ضوئي مركز وموحد باستخدام تقنيات حديثة تعتمد على تحفيز الإشعاع المنبعث من مواد معينة (مثل البلورات أو الغازات). يتم تركيز شعاع الليزر بدقة عالية على نقطة محددة، مما يولد حرارة شديدة في تلك النقطة تتيح للآلة قطع أو حفر أو نقش المواد.

- **الاختلاف عن العدسات التقليدية:** في حين أن تركيز الضوء باستخدام العدسات يعتمد على تجميع الضوء الموجود طبيعياً (مثل ضوء الشمس)، يقوم الليزر بتوليد شعاع ضوئي قوي ومركّز بشكل صناعي، مما يتيح التحكم الدقيق في الطاقة والتأثير الناتج.

3. العلاقة بينهما:

- **تركيز الطاقة:** كلا الطريقتين تعتمدان على فكرة تركيز الطاقة الضوئية في نقطة صغيرة لزيادة الشدة، مما يؤدي إلى تأثير حراري يمكن استغلاله في معالجة المواد.
- **التحكم في العمليات:** في حين أن تركيز أشعة الشمس باستخدام العدسات يعتمد على الضوء الطبيعي ويتيح درجة معينة من التحكم، فإن ماكينات الليزر توفر تحكماً دقيقاً جداً في شدة الضوء ومدة تعرض المادة له، مما يجعلها أكثر فعالية ودقة في التطبيقات الصناعية.

مكونات مكنة الليزر

ماكينة الليزر CNC تتكون من عدة مكونات أساسية تعمل معًا لتحويل التصميمات الرقمية إلى قطع أو نقش على المواد المختلفة بدقة عالية. إليك المكونات الرئيسية لماكينة الليزر CNC:

1. مصدر الليزر (LASER SOURCE):

- **ليزر ثاني أكسيد الكربون (CO2):**
  - هذا هو النوع الأكثر شيوعًا في ماكينات الليزر CNC، خاصة في التطبيقات الصناعية والتجارية. يتم توليد شعاع الليزر عن طريق تحفيز مزيج من الغازات (ثاني أكسيد الكربون، والنيتروجين، والهيليوم) داخل أنبوب الليزر. شعاع الليزر الناتج يكون في نطاق الأشعة تحت الحمراء، وهو غير مرئي للعين البشرية، ولكنه قادر على قطع أو نقش مجموعة متنوعة من المواد مثل البلاستيك، الخشب، الأكريليك، الورق، وبعض المعادن.

2. أنبوب الليزر (LASER TUBE):

- **الوصف:** أنبوب زجاجي أو معدني يحتوي على مزيج من الغازات الضرورية لإنتاج شعاع الليزر. يعتمد عمر أنبوب الليزر على الجودة والطاقة المستخدمة، ويتراوح عادةً بين 1000 إلى 10000 ساعة عمل.
- **الوظيفة:** يقوم بتوجيه الطاقة الكهربائية إلى الغاز لتحفيز الذرات وإنتاج شعاع الليزر.

3. الرأس القاطع (LASER CUTTING HEAD):

- **المرايا والعدسات:** تحتوي على مجموعة من المرايا والعدسات التي تعمل على تركيز شعاع الليزر على سطح المادة المستهدفة. تتيح العدسة تغيير التركيز للحصول على حواف دقيقة عند القطع أو النقش.
- **الفوهة:** المكان الذي يخرج منه شعاع الليزر المركز. في بعض الحالات، تكون الفوهة مجهزة بنظام لتدفق الهواء (أو الغاز المساعد) للمساعدة في إزالة المواد المحروقة وحماية العدسة.

4. منصة العمل (WORK BED):

- **الوصف:** هي السطح الذي توضع عليه المواد ليتم قطعها أو نقشها. يمكن أن تكون ثابتة أو متحركة، وغالبًا ما تكون قابلة للتعديل لضبط الارتفاع وتوفير المسافة المثلى بين الرأس القاطع والمادة.
- **الأنواع:** هناك أسطح مثقبة أو شبكية أو عسلية لتسهيل خروج الدخان والمواد المقطوعة.

5. النظام الحركي (MOTION SYSTEM):

- **المحاور:** تتكون ماكينة الليزر CNC من محاور X و Y وأحيانًا Z. يتم تحريك الرأس القاطع (أو المادة) على طول هذه المحاور باستخدام محركات دقيقة (STEPPER MOTORS أو SERVO MOTORS) لتحقيق القطع بدقة.
- **السكة والأذرع:** المكونات الميكانيكية التي تسمح بحركة الرأس القاطع بدقة واستقرار.

6. نظام التبريد (COOLING SYSTEM):

- **الوظيفة:** نظراً لأن أنبوب الليزر يولد كمية كبيرة من الحرارة، فإن نظام التبريد ضروري للحفاظ على درجة حرارة التشغيل المثلى ومنع ارتفاع درجة الحرارة. عادةً ما يتم استخدام مبردات مائية (CHILLERS) في ماكينات الليزر CO2.
- **المكونات:** خزان ماء، مضخة، وأنابيب لتدوير المياه حول أنبوب الليزر.

7. نظام التهوية واستخلاص الدخان (VENTILATION AND EXHAUST SYSTEM):

- **الوظيفة:** أثناء عملية القطع أو النقش، تنتج المواد أبخرة وجسيمات دقيقة يجب إزالتها لحماية المكونات والحفاظ على بيئة عمل آمنة. نظام التهوية يتضمن مروحة شفط وأنابيب لسحب الدخان والأبخرة إلى الخارج.
- **المكونات:** مروحة، أنابيب، وفلاتر لتنقية الهواء.

8. وحدة التحكم (CONTROL SYSTEM):

- **الوظيفة:** هي الوحدة التي تتحكم في حركة المحاور وضبط قوة وسرعة شعاع الليزر وفقًا للبرنامج المستخدم. هذه الوحدة يمكن أن تكون لوحة تحكم متصلة بالحاسوب أو جهاز تحكم رقمي مستقل.
- **البرمجيات:** يتم تحميل التصميمات من خلال برامج مثل RDWORKS أو LASERWORKS، حيث يتم إعداد الأوامر التي تتبعها الماكينة.

9. الهيكل الخارجي (ENCLOSURE):

- **الوصف:** الهيكل الذي يحتوي على جميع المكونات السابقة. يجب أن يكون متينًا وقويًا لتحمل العمليات الصناعية. في كثير من الحالات، يكون مجهزًا بنوافذ زجاجية أو أكريليكية مقاومة لليزر للسماح بمراقبة العملية بأمان.

10. إمدادات الطاقة (POWER SUPPLY):

- **الوظيفة:** إمداد الطاقة الكهربائية لأنبوب الليزر والمكونات الأخرى. تختلف الطاقة المطلوبة حسب قدرة الليزر، والتي تتراوح عادةً من 40 واط إلى 150 واط في ماكينات CO2.

11. الغاز المساعد (ASSIST GAS):

- **الوصف:** يتم استخدام الهواء المضغوط أو الغاز الخامل (مثل النيتروجين أو الأكسجين) للمساعدة في عملية القطع أو النقش. هذا الغاز يساعد على تحسين جودة القطع، حماية العدسات، وتبريد المادة.

الخلاصة:

ماكينة الليزر CNC هي نظام متكامل يجمع بين مكونات ميكانيكية، بصرية، إلكترونية وبرمجية لتحقيق عمليات دقيقة وفعالة. كل مكون يلعب دورًا حيويًا في ضمان جودة ودقة المنتج النهائي.

الماكينة

هذه هي ماكينة تقطيع الليزر CO2 من إنتاج شركة SIMPLIX. إنها ماكينة CNC مصرية الصنع.

المواصفات الفنية

- مساحة العمل: سم
- أنبوب الليزر: واط
- سرعة النقش: تصل إلى 600 مم/ثانية
- سرعة التقطيع: تصل إلى 400 مم/ثانية
- أصغر حجم للنقش: حرف إنجليزي بحجم 1 مم × 1 مم
- تسطيب CAM SOFTWARE

خطوات استخدام مكنة الليزر

تحضير التصميم

إزالة خطوط الإنشاء
قم بإزالة خطوط الإنشاء، لأن هذه الخطوط ستنتقل إلى برنامج LASERWORK وستحصل على قطعة مقطعة. انسخ تصميماتك إلى رسم تخطيطي أو طبقة أخرى وقم بإزالة كل ما لا تريد قطعه.

تحسين المساحة وترتيب الأجزاء
قم بتحريك وتدوير كل جزء واستخدم كل المساحة المتاحة.

المسافة بين الأجزاء
اترك فجوة قدرها 2.5 مم بين تصميماتك وحواف الورقة.
اترك فجوة صغيرة بين كل قطعة (حوالي 1 مم).

تحميل ملف التصميم إلى الماكينة

- يمكن أن يكون برنامج CAM الخاص بالماكينة هو RDWORKS أو LASERWORKS.
- تأكد من ضبط نقطة الأصل في البرنامج بشكل صحيح مع الماكينة (يمكنك طلب المساعدة من أخصائي الفاب لاب).
- يجب أن تكون الملفات المستوردة إلى البرنامج في تنسيقات مدعومة. الأكثر شيوعًا هو .DXF.
- استورد التصميم إلى LASERWORKS أو RDWORKS.

تأكد من أن أبعاد التصميم صحيحة.

ضبط السرعة والطاقة للقطع
ارجع إلى الفيديو التعليمي لبرنامج RDWORKS/LASERWORK إذا لم تكن متأكدًا من كيفية القيام

بذلك.
اطلب من أخصائي الفاب لاب المعلومات الصحيحة حول معايير القطع (السرعة والطاقة).

تأكد من النقر على "PATH OPTIMIZE" في الإعدادات، سيساعد ذلك الماكينة في تحسين تنفيذ التصميم بشكل أفضل.

تأكد من أن الماكينة تعمل قبل إرسال الملف إليها.

تحميل الملف إلى الماكينة؛ يمكنك استخدام إحدى الطرق التالية:

1. **توصيل كابل USB الخاص بالماكينة بجهاز الكمبيوتر الخاص بك:**
   سيتم طلب إدخال اسم للملف. اكتب أي اسم يمكن تذكره، ثم اضغط على "تنزيل".
2. **الحفظ على USB:**
   أدخل USB في جهاز الكمبيوتر الخاص بك ثم اضغط على "SAVETOUFILE".

عند استخدام طريقة "الحفظ على USB"، هذه هي الخطوات الإضافية:

- أدخل الذاكرة الفلاشية في مدخل USB بالماكينة، ارجع إلى الصورة الثانية في (الصفحة 1) من هذا الدليل.
- اضغط على "FILE" في صندوق التحكم.
- اضغط على "UDISK+".
- اضغط على "READ UDISK FILE".
- اختر ملفك.
- اضغط على "COPY TO MEM".

إعداد الماكينة

- حرك رأس الماكينة إلى الركن العلوي الأيمن من الماكينة.
- استخدم مفاتيح الأسهم لتحريكه.

اختر ورقة مادة جيدة من المخزون المتاح. تأكد من أنها ليست ملتوية.
تأكد من أنها تجلس بشكل ثابت في ماكينة القطع بالليزر دون اهتزاز.

ضبط التركيز

- يتم ضبط تركيز الماكينة يدويًا من خلال ضبط المسمار في الصورة التالية. عندما يكون المسمار مفكوكًا، يمكن تعديل طول الرأس إما بشكل طويل أو قصير حتى نضع دليل التركيز 6 مم، ثم نشد المسمار بحيث يبقى طول الرأس ثابتًا.
- اختبر التركيز بالضغط على زر "PULSE" لمدة أقل من ثانية.
ستظهر نقطة صغيرة جدًا على ورقتك أسفل فوهة الليزر.

إذا كنت تعتقد أنها نقطة كبيرة، اطلب التأكيد من أخصائي الفاب لاب.

التأكد من أن التصميم يناسب

- قم بتعيين منطقة القطع الفعالة لعملك. يمكن القيام بذلك عن طريق تحريك فوهة الليزر إلى النقطة العلوية اليمنى من منطقة القطع التي ستستخدمها والضغط على "ORIGIN".
- الآن، دعنا نتأكد من أن منطقة القطع الفعالة ستكون قادرة على استيعاب تصميمنا. سنجعل الماكينة تتحرك وكأنها تقطع قطعة خشبية مستطيلة يمكنها استيعاب حجم التصميم الخاص بنا ولكن دون انبعاث الليزر.
    - اضغط على "FILE" وحدد ملفك.
    - باستخدام الأسهم، اختر "TRACK".
    - اضغط على "ENTER".

تشغيل العمل

- احسب الوقت المقدر للعمل.
- تأكد من بقائك طوال هذا الوقت. هذه هي القاعدة الأولى للسلامة.
- أغلق باب ماكينة القطع بالليزر. والآن يمكنك تشغيل العمل!

تذكر دائمًا!

- يجب على أخصائي الفاب لاب تسجيل مدة وقت عملك، وعدد أوراق الخشب التي استخدمتها.
- يرجى متابعة استخدامك وإخبار الأخصائي قبل المغادرة.
- خذ ذاكرة الفلاش الخاصة بك إذا كنت قد استخدمتها.
- يمكنك استخدام ورق الصنفرة أو رش الطلاء لجعل تصميمك المصنّع يبدو رائعًا!
- إذا شعرت بالارتباك، فقط اطلب المساعدة!

قواعد السلامة

- استخدم المواد المعتمدة فقط (اسأل أخصائي الفاب لاب إذا لم تكن متأكدًا).
- لا تبدأ الملف قبل إغلاق باب الماكينة.
- تأكد من أن المبرد يعمل (تعرف على الصوت بمجرد تشغيل الماكينة).
- لا تضع أغراضك الشخصية على الماكينة.
- لا تلمس أنبوب الليزر.
- في حالة حدوث مشاكل خطيرة، اضغط على مفتاح الطوارئ الأحمر الكبير 🔴، ثم اطلب المساعدة

كتيب المكنة من SLICER FOR FUSION

محتوي تعليمي - Google Drive