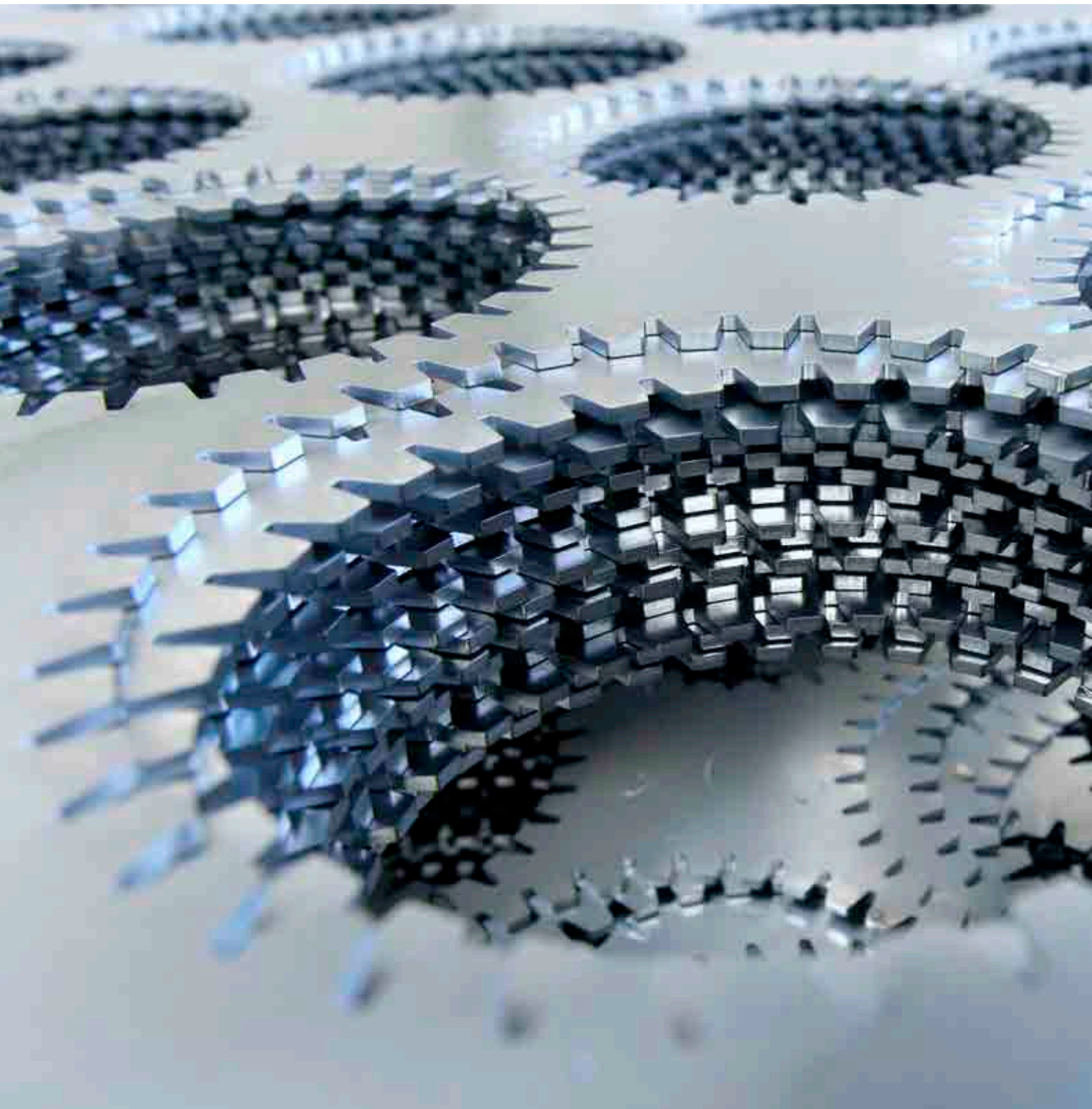


# Lasline, Nitrocut, Oxycut

Khí trong cắt laser





## Công nghệ laser – công nghệ cao đã ghi dấu ấn

Nhu cầu ngày càng tăng đối với năng suất, hiệu quả về chi phí và chất lượng yêu cầu những giải pháp mới. Một trong những giải pháp đó – công nghệ laser – đã trở thành cần thiết trong nhiều lĩnh vực sản xuất, nghiên cứu và dược phẩm. Số lượng các ứng dụng và giải pháp công nghệ gia công ngày càng tăng liên tục. Việc sử dụng laser để gia công vật liệu mang lại nhiều ưu điểm so với các công nghệ gia công truyền thống: tính linh hoạt cao trong sản xuất, chất lượng hoàn hảo và tin cậy, đơn giá gia công thấp.

Một trong những yếu tố then chốt để tối ưu hóa ứng dụng của công nghệ laser là việc lựa chọn các loại khí laser và khí công nghệ. Với các dòng sản phẩm Lasline®, Nitrocut® và Oxycut®, Messer cung cấp tất cả các loại khí và hỗn hợp khí mà bạn cần để gia công vật liệu hiệu quả với laser.

### Linh hoạt cho nhiều ứng dụng

Cắt laser được đặc trưng bởi độ chính xác cao, tốc độ cắt cao, nhiệt độ thấp và ít biến dạng.

Nhiều loại vật liệu có thể được cắt hoàn hảo với laser:

- Thép
- Nhôm
- Kim loại màu
- Gỗ
- Thủy tinh
- Nhựa
- Tất cả các loại vải dệt may

Lĩnh vực ứng dụng trải rộng trên nhiều lĩnh vực công nghiệp, bao gồm:

- Công nghiệp ô tô
- Công nghiệp hàng không
- Gia công kim loại
- Gia công kim loại tấm
- Đóng tàu
- Dệt may
- Kỹ thuật y khoa

Lasline®, Nitrocut® và Oxycut® đóng vai trò quan trọng khi xem xét đến các yếu tố thiết yếu như chất lượng và hiệu quả chi phí.



Bên trong công đoạn cắt laser tại khách hàng



Stent, đường kính khoảng 1 mm

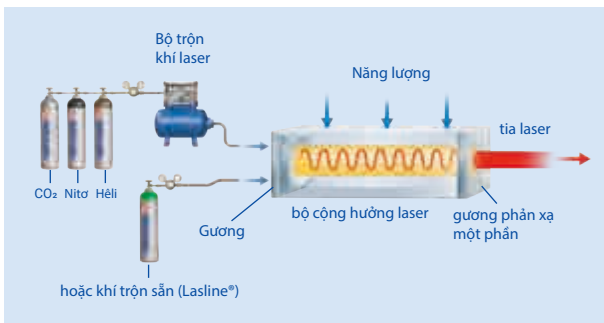
# Các loại laser – không có giải pháp phổ quát

Yêu cầu đối với tia laser rất đa dạng giống như các công nghệ gia công và ứng dụng sử dụng nó. Các nhà cung cấp thiết bị laser đáp ứng các yêu cầu khác nhau đó với các cấu hình và mức công suất khác nhau. Hầu hết các hệ thống có thể được xếp vào một trong ba nhóm chính: Laser CO<sub>2</sub>, laser diot và laser thể rắn – tùy thuộc vào môi trường mà laser được tạo ra.

## Laser CO<sub>2</sub> – chất lượng chùm tia tuyệt vời

Laser CO<sub>2</sub> được đặc trưng bởi chất lượng chùm tia cao. Hỗn hợp khí nhiều thành phần (ít nhất là 3 thành phần) được sử dụng để tạo ra chùm tia laser. Bước sóng của laser CO<sub>2</sub> là từ 9.4 đến 10.6 um và mắt người không thể nhìn thấy được. Người ta sử dụng gương và thấu kính để định hướng và định hình nó. Một trong những cấu hình đặc biệt được sử dụng là laser CO<sub>2</sub> được làm mát khuếch tán.

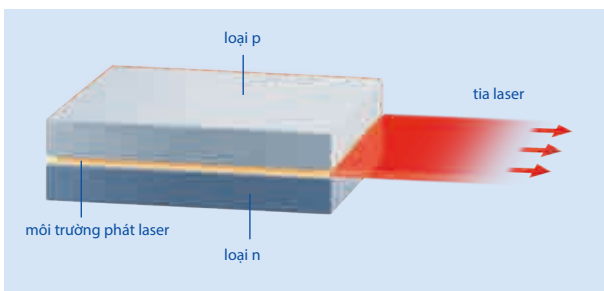
Tùy thuộc vào cấu hình của thiết bị, khí laser có thể được tạo ra từ ba loại khí thành phần nhờ bộ trộn khí tích hợp trong máy hoặc sử dụng các hỗn hợp khí trộn sẵn. Phương án sử dụng hỗn hợp khí trộn sẵn có tính tái lập cao nên nó đã trở thành lựa chọn được ưu tiên. Dòng sản phẩm khí trộn Lasline® cung cấp những lựa chọn phù hợp trong trường hợp này.



Laser CO<sub>2</sub>

## Laser diot – lựa chọn thay thế có tính kinh tế

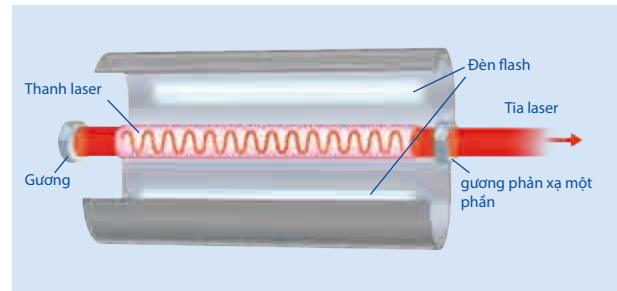
Loại laser này dựa trên diot công suất cao. Laser diot đạt được công suất cao thông qua việc bố trí nhiều linh kiện điện tử trong một khối. Do chất lượng chùm tia tương đối kém, laser diot hiệu suất cao ít phù hợp hơn để cắt – nhưng chúng hoàn toàn có thể chấp nhận được cho các ứng dụng hàn, hàn vảy hoặc tô cứng.



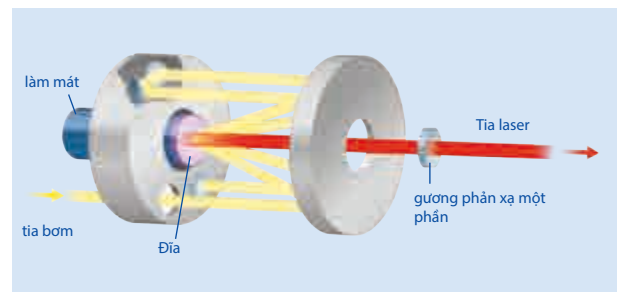
Laser diot

## Laser thể rắn – dạng thanh, đĩa hay fiber?

Các tinh thể YAG (YAG = yttrium aluminum garnet) được sử dụng làm môi trường phát laser trong trường hợp laser dạng thanh và đĩa. Trong trường hợp laser fiber, chùm tia laser được tạo ra nhờ lõi sợi phát laser. Chất pha tạp phổ biến nhất ở đây là erbium.



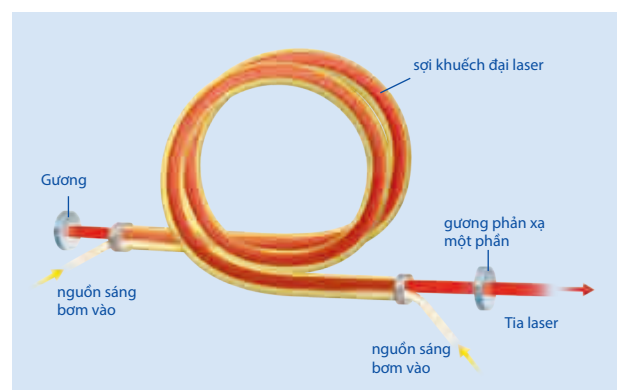
Laser thanh



Laser dạng đĩa

Chùm tia laser được tạo ra mà không cần sử dụng khí laser. Các loại khí công nghệ như khí bảo vệ có ảnh hưởng đáng kể đến quá trình hàn. Do bước sóng ngắn trong khoảng 1030-1080 nm (tia laser đỏ) nên ánh sáng laser có thể được truyền qua cáp quang. Điều này giúp việc triển khai các giải pháp tự động hóa trở nên dễ dàng hơn chẳng hạn như khi sử dụng robot có khớp nối.

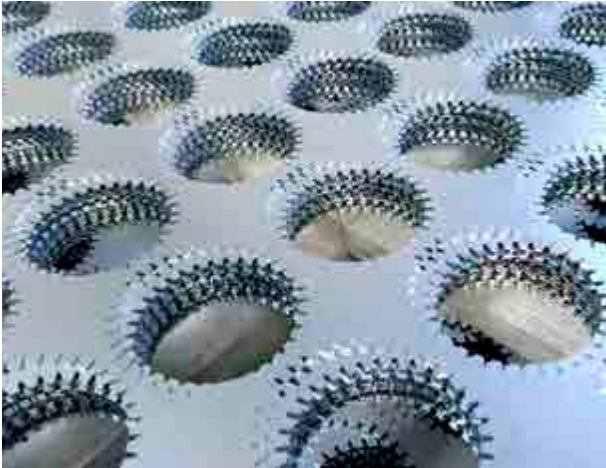
Đối với các vật liệu có độ phản xạ cao như đồng hoặc bạc, người ta sử dụng laser diot và laser thể rắn với bước sóng còn ngắn hơn. Nó bao gồm các tia laser màu xanh lá (515-535 nm) và xanh lam (450 nm).



Laser fiber

# Quy trình cắt – ba cách tiếp cận

Tất cả các quy trình cắt laser về cơ bản thuộc một trong ba loại: cắt Ôxy laser, cắt nóng chảy và cắt thẳng hoa.



Đối với bất kỳ ứng dụng cụ thể nào, việc lựa chọn quy trình cắt phù hợp phụ thuộc vào vật liệu, yêu cầu chất lượng và những cân nhắc trong kinh doanh cùng với khí cắt được sử dụng.

## Cắt Ôxy laser

Vật liệu có thể cắt	Thép không hợp kim và hợp kim thấp
Khí cắt	Oxycut® (oxygen 3.5)

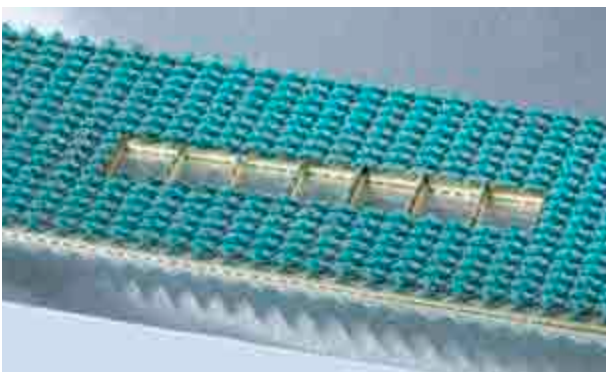
Cắt laser Ôxy với Ôxy tinh khiết tương tự như quá trình cắt oxy-nhiên liệu: vật liệu được gia nhiệt đến nhiệt độ bắt cháy và sau đó bị đốt trong dòng Ôxy tinh khiết. Nó yêu cầu vật liệu phải thích hợp cho việc cắt bằng đèn cắt – nhiệt độ bắt cháy phải thấp hơn nhiệt độ nóng chảy. Đây là trường hợp của các loại thép không hợp kim và hợp kim thấp. Tuy nhiên, điều đó không xảy ra với thép hợp kim cao và kim loại màu. Ở đây có thể cắt bằng đèn khô với Ôxy, nhưng vì lý do chất lượng và kinh tế nên không khuyến khích.



## Cắt nóng chảy

Vật liệu có thể cắt	Thép CrNi, kim loại màu, thủy tinh, nhựa
Khí cắt	Nitrocut® (nitrogen 5.0), argon

Các loại vật liệu không thích hợp cho việc cắt bằng đèn cắt sẽ được cắt bằng quy trình cắt nóng chảy. Để cắt, vật liệu được làm nóng đến điểm nóng chảy và bị đẩy ra khỏi đường cắt bằng dòng khí cắt áp suất cao (lên đến 25 bar). Khí cắt được sử dụng thường là nitơ; argon cũng được sử dụng trong những trường hợp đặc biệt. Ví dụ đối với titan, tantalum, zircon và magiê, vì những vật liệu này hình thành liên kết hóa học với nitơ. Vì lý do chất lượng, quy trình cắt nóng chảy cũng có thể được sử dụng để cắt thép không hợp kim và thép hợp kim thấp. Điều này tạo ra bề mặt cắt không chứa oxit, tuy nhiên tốc độ cắt chậm hơn đáng kể.



## Cắt thẳng hoa

Vật liệu có thể cắt	Nhựa, giấy, gỗ, gôm
Khí cắt	Nitrocut® (nitrogen 5.0), argon

Các vật liệu không có điểm nóng chảy như gỗ, nhựa, vật liệu tổng hợp, Plexiglas (PMMA), gôm sứ hoặc giấy được cắt bằng cách cắt thẳng hoa. Trong trường hợp này, vật liệu chuyển trực tiếp từ trạng thái rắn sang trạng thái khí. Khí cắt giữ các hạt bụi và hơi tránh xa các bộ phận quang học.



## Các loại khí và phương án cung cấp – tin cậy và phù hợp với từng ứng dụng

Khí cần thiết được sử dụng ở một số điểm trong quy trình cắt laser. Tùy thuộc vào từng hệ thống, khí thực hiện các chức năng sau:

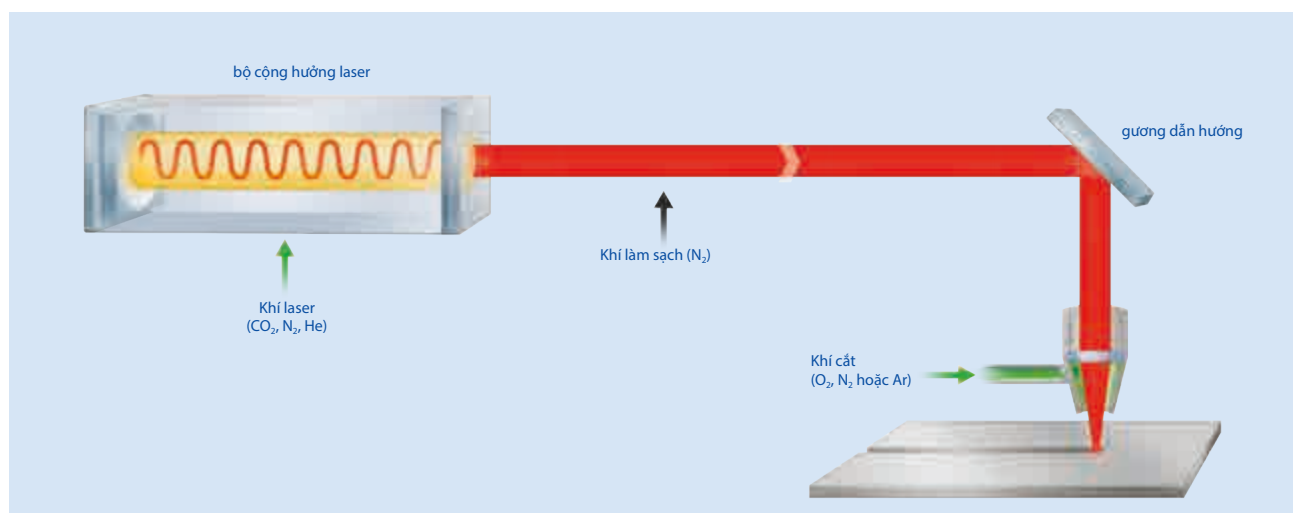
- Sử dụng làm khí laser để tạo ra tia laser (laser CO<sub>2</sub>)
- Khí cắt
- Khí làm sạch

### Khí laser và khí công nghệ

Cần có khí laser hay khí tạo laser để vận hành bộ cộng hưởng. Khí công nghệ được cấp vào tia laser ở vùng làm việc, ví dụ như khí bảo vệ trong hàn laser hoặc khí cắt. Đối với laser CO<sub>2</sub>, độ tinh khiết, chất lượng và tỷ lệ trộn đồng đều của khí laser cần phải tuân theo các tiêu chuẩn cao nhất.

- Chỉ cần một dấu vết nhỏ hơi ẩm hoặc hydrocarbon cũng có thể làm suy giảm khả năng vận hành
- Hydrocarbon có thể làm hỏng các linh kiện quang học đắt tiền và nhạy cảm
- Độ ẩm làm xáo trộn quá trình giải phóng năng lượng kích thích và khiến tia laser không đạt được hiệu quả tối đa.
- Sự hình thành các phân tử axit có thể dẫn đến hư hỏng do ăn mòn.
- Các hạt bụi có thể phân tán ánh sáng laser, do đó làm gián đoạn quá trình.

Do đó, để vận hành laser hoàn hảo, điều tối cần thiết là khí được sử dụng phải cực kỳ tinh khiết và không có tạp chất gây rối loạn.



Cắt laser: nguyên lý hoạt động



## Các loại khí và phương án cung cấp – tin cậy và phù hợp với từng ứng dụng

### Khí laser

Thuật ngữ “Khí laser” dùng để chỉ các loại khí cần thiết để tạo ra ánh sáng laser. Những loại khí này cũng phải cực kỳ tinh khiết và không có tạp chất gây rối loạn để đảm bảo hoạt động hoàn hảo của tia laser. Khí laser được cung cấp ở dạng trộn sẵn hoặc các thành phần riêng biệt của khí được trộn trong thiết bị laser.

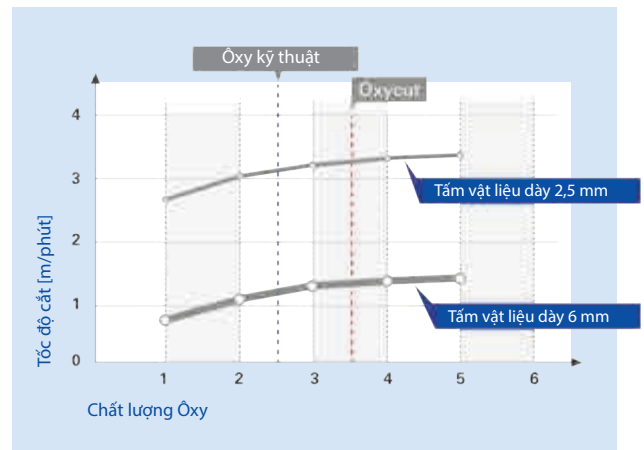
Khí	Độ tinh khiết
CO <sub>2</sub>	4.5
N <sub>2</sub>	5.0
He	4.6

Hệ thống cấp khí cũng phải thỏa mãn yêu cầu về độ tinh khiết. Thành phần của hỗn hợp khí phụ thuộc vào loại laser. Tỷ lệ chính xác được chỉ định bởi nhà sản xuất. Sự thay đổi trong thành phần có thể làm giảm hiệu suất hoặc làm hỏng bộ cộng hưởng.

### Khí công nghệ / khí cắt

Khí cắt được lựa chọn tùy theo vật liệu cần cắt. Vật liệu thích hợp để cắt bằng đèn cắt sẽ được cắt với oxy tinh khiết. Độ tinh khiết của khí có thể ảnh hưởng mạnh đến tốc độ cắt. Ví dụ, với độ tinh khiết cao của Oxycut®, tốc độ cắt có thể tăng lên tới 20% - tùy thuộc vào độ dày của tấm vật liệu.

Hầu hết các vật liệu không thích hợp để cắt bằng đèn cắt đều được cắt với khí nitơ. Hiệu ứng trợ của nó dẫn đến bề mặt cắt không chứa oxit. Ở đây hàm lượng nhỏ tạp chất oxy hoặc hơi ẩm gây ra sự đổi màu trên bề mặt cắt. Nitrocut® đảm bảo bề mặt cắt có chất lượng cao. Titan, tantalum và magie là những ví dụ về các vật liệu tạo thành nitrua vì chúng phản ứng mạnh với nitơ. Để có thể hàn được các vật liệu này mà không cần phải thực hiện các thao tác xử lý sau khi cắt như phay, mài hay tẩy gỉ thì nên sử dụng khí argon khi cắt chúng.



### Cấp khí

Tùy thuộc vào lưu lượng cần thiết và mục đích sử dụng, Messer đưa ra nhiều phương án cấp khí đã chứng tỏ hiệu quả trong thực tế. Với số lượng nhỏ như đối với khí laser được cung cấp bằng các chai khí. Các loại bình khí rời loại 10 lít hoặc 50 lít thường được sử dụng phổ biến nhất. Đối với khí cắt, Ôxy hoặc Nitơ thường được cung cấp ở dạng bồn hoặc nhóm chai.

Quy trình	Áp suất (bar)	Lưu lượng (m <sup>3</sup> /h)
Cắt Ôxy	1-5	2-5
Cắt nóng chảy	15-25	30-50



Các chỉ số bao gồm chữ số thứ nhất, dấu chấm và chữ số thứ hai. Chữ số đầu tiên biểu thị số số chín và chữ số ở bên phải dấu chấm biểu thị chữ số cuối cùng của giá trị đầy đủ.

Ví dụ:

2.5 = 99,5 %

3.5 = 99,95 %

4.6 = 99,996 %

5.0 = 99,9990 %

Đối với đường ống cung cấp khí trong phần cố định của thiết bị, ống làm bằng đồng hoặc thép CrNi là lý tưởng nhất. Các ống mềm luôn tiềm ẩn nguy cơ nitơ, oxy và đặc biệt là hơi ẩm sẽ khuếch tán vào bên trong. Việc sử dụng các vật liệu đặc biệt có thể giảm thiểu vấn đề này.

### Lắp đặt

Để cung cấp khí tối ưu, khí phải được vận chuyển đến đích mà không bị ô nhiễm. Điều này đòi hỏi phải lắp đặt thiết bị phù hợp, lựa chọn phụ kiện phù hợp và cung cấp khí theo nhu cầu với độ tinh khiết cần thiết. Việc lắp đặt bộ lọc bụi sẽ nâng cao độ an toàn. Việc cung cấp khí cho bộ cộng hưởng cũng đòi hỏi độ tinh khiết cực cao, cả đối với bản thân khí laser cũng như đối với các đường ống và ống mềm được sử dụng làm đường cung cấp khí.

Mức độ tinh khiết của khí được biểu thị bằng phần trăm – chỉ số được tính đến vài chữ số thập phân. Để đơn giản hóa việc ghi nhãn, một hệ thống chỉ số quốc tế đã được thiết lập.

### An toàn – Không thỏa hiệp

Thiết bị được sử dụng trong quá trình gia công vật liệu bằng laser đòi hỏi phải xem xét một số khía cạnh an toàn lao động đặc biệt điển hình của các quá trình gia công bằng laser. Đầu tiên và quan trọng nhất là bản thân chùm tia laser: rủi ro tiềm ẩn của nó khác nhau tùy thuộc vào loại tia laser, và do đó các biện pháp bảo vệ cũng khác nhau. Hơn nữa, khí thải sinh ra trong quá trình hàn hoặc cắt phải được hút và lọc phù hợp. Để sử dụng an toàn hệ thống laser và thiết bị ngoại vi của chúng, phải tuân thủ các hướng dẫn và quy định hiện hành.



Đối với nhu cầu sử dụng khí ở mức nhỏ và trung bình, Messer cung cấp khí ở dạng nhóm chai.

## Tư vấn, cung cấp khí, dịch vụ kỹ thuật



### Trung tâm kỹ thuật – nguồn sáng tạo

Để phát triển các công nghệ mới trong lĩnh vực hàn và cắt, Messer thành lập các trung tâm kỹ thuật ở Châu Âu, Châu Á và Châu Mỹ. Những cơ sở này cung cấp điều kiện lý tưởng cho các dự án đổi mới cũng như các buổi thuyết trình cho khách hàng và các khóa đào tạo.

### Danh mục sản phẩm khí – toàn diện và rõ ràng

Messer cung cấp nhiều loại khí vượt xa tiêu chuẩn thông thường: từ loại khí phù hợp cho từng ứng dụng được chỉ định rõ ràng, thiết kế các sản phẩm định hướng theo ứng dụng cho đến việc liên tục giới thiệu các hỗn hợp khí mới được thiết kế để phù hợp với các xu hướng hiện tại.

### Tư vấn chuyên sâu tại chỗ – ngay tại nơi bạn cần

Đối với ứng dụng cụ thể của bạn, chúng tôi có thể chỉ cho bạn cách tối ưu hóa hiệu quả và chất lượng quy trình của bạn. Chúng tôi hỗ trợ bạn khắc phục sự cố và phát triển quy trình.

### Phân tích chi phí - nhanh chóng và hiệu quả

Chúng tôi rất sẵn lòng phân tích các quy trình hiện tại của bạn, đưa ra các đề xuất tối ưu hóa, hỗ trợ sửa đổi quy trình và so sánh kết quả với tình huống trước đó – bởi vì thành công của bạn cũng là thành công của chúng tôi.

### Các khóa đào tạo – luôn cập nhật

Các khóa đào tạo của chúng tôi trình bày ứng dụng của các loại khí bảo vệ khác nhau và đưa ra cách sử dụng chúng an toàn. Khóa đào tạo cũng bao gồm việc lưu trữ cũng như vận chuyển an toàn số lượng khí nhỏ. Gói dịch vụ cũng bao gồm thông tin và tài liệu đào tạo cho công ty của bạn. Chúng tôi cung cấp các buổi hội thảo trực tuyến thường xuyên về việc sử dụng các sản phẩm của chúng tôi.



**MESSER**   
Gases for Life

Messer tại Việt Nam

Website: [www.messer.com.vn](http://www.messer.com.vn)

Mail: [info@messer.com.vn](mailto:info@messer.com.vn)