

Making our world more productive



LASERLINE®

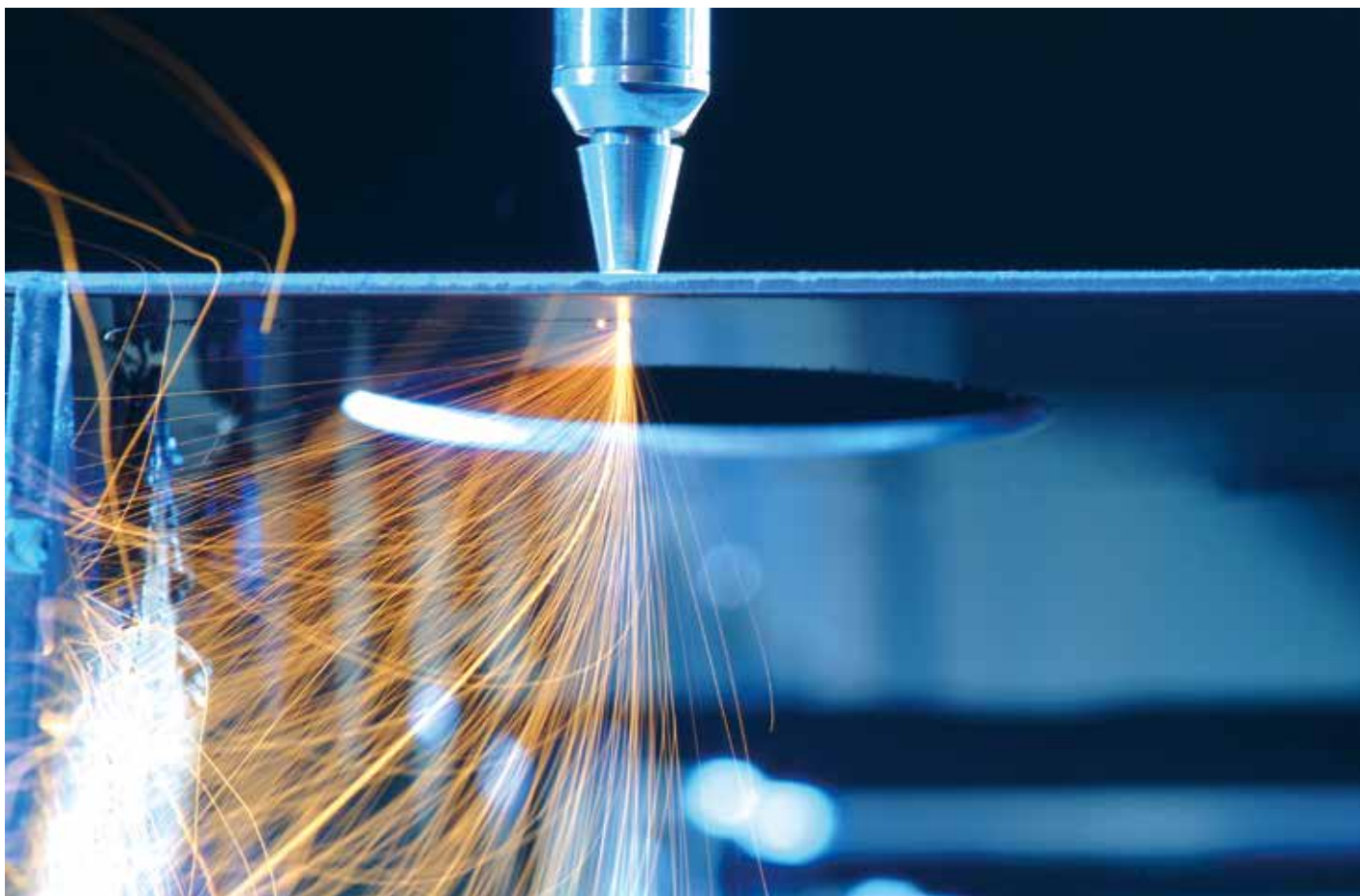
Niezawodny system dostaw gazów
i zasilania laserów przemysłowych.



LASERLINE® zapewnia efektywne wykorzystanie lasera przemysłowego.

Sukces w obróbce materiałów za pomocą lasera w istotny sposób zależy od gazów. Nie chodzi tu tylko o właściwą jakość samych gazów, ale również o jakość wykonania instalacji zasilającej, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowanej armatury redukcyjnej. Wysoki stopień czystości gazów do laserów CO₂ ma decydujący wpływ na moc wyjściową wiązki lasera, koszty eksploatacji oraz niezawodność pracy urządzenia. W przypadku laserowych procesów cięcia, spawania i obróbki powierzchni system zasilania w gazy, gwarantujący właściwą ilość gazu i odpowiednie ciśnienie, wpływa na niezawodność procesu i na efektywność ekonomiczną.

W zależności od specyficznych wymagań klienta, uwzględniając takie czynniki jak ilość laserów, warunki eksploatacyjne oraz koszty, wspólnie z klientem wybieramy najlepszą opcję systemu zasilania w gazy, która zapewni optymalne warunki pracy urządzenia.



Formy dostaw gazów do zasilania lasera

O wyborze źródła gazów do zasilania lasera decyduje zapotrzebowanie. Mała ilość zużywanych przez rezonator gazów powoduje, że optymalną formą ich dostawy są zazwyczaj pojedyncze butle. Zróżnicowane poziomy zużycia gazów technologicznych (zależnie od tego czy używane są one do spawania czy cięcia, a w przypadku cięcia – od rodzaju i grubości ciętego materiału oraz średnicy zastosowanej dyszy) determinują różne formy dostaw tych gazów. Mogą to być zarówno gazy sprężone dostarczane w butlach pojedynczych lub wiązkach butli, jak i gazy w stanie ciekłym, zmagazynowane w zbiornikach kriogenicznych – stacjonarnych lub przewoźnych.

Rozwiązania systemu zasilania

Opcja 1:

Panele redukcyjne LASERLINE® montowane na ścianie i stały rurociąg pomiędzy źródłem gazu a laserem.

Można w ten sposób zasilać zarówno pojedynczy laser, jak i kilka jednocześnie. Oparty na panelach redukcyjnych system zasilania LASERLINE® ma następujące zalety:

- nieprzerwana praca urządzenia podczas wymiany pojemnika z gazem,
- oszczędność miejsca,
- łatwa kontrola stanu napełnienia butli, a przy dodatkowym wyposażeniu instalacji w specjalny układ monitorujący – możliwość zdalnej obserwacji ciśnienia i automatyczne powiadamianie o konieczności dostawy gazu,
- mniejsza ilość magazynowanych butli zapasowych,
- minimalne ryzyko pomyłki,
- większe bezpieczeństwo dla operatora.

Mniej korzystną stroną tej opcji są wyższe nakłady inwestycyjne.

Opcja 2:

Reduktory ciśnienia montowane bezpośrednio na butlach/wiązkach butli/zbiornikach przewoźnych zasilających pojedyncze urządzenie laserowe.

Ta opcja jest prostsza i tańsza, wymaga jednak przerwania pracy urządzenia przy wymianie źródła gazu. Ponadto większy jest nakład pracy związanej z wymianą i podłączeniem butli, wiązek butli lub zbiorników przewoźnych.

LASERLINE® – właściwy gaz, właściwa jakość.

Gazy do zasilania rezonatorów laserów CO₂

Zgodnie z wymogami producenta lasera i w zależności od typu urządzenia, gazy do zasilania rezonatorów laserów CO₂ dostarczane są jako jednorodne (dla urządzeń z wbudowanym mieszalnikiem gazu) lub jako gotowe mieszaniny (dla urządzeń bez mieszalnika).

Jednorodne gazy LASERLINE® do rezonatorów laserów CO₂

Dwutlenek węgla	CO ₂	4,5	min. czystość 99,995%
Azot	N ₂	5,0	min. czystość 99,999%
Hel	He	4,6	min. czystość 99,996%
Zawartość węglowodorów i pary wodnej w gazach LASERLINE® jest ograniczona odpowiednio do 2 ppm i 5 ppm.			



Gazowe mieszaniny LASERMIX® do rezonatorów laserów CO₂

Standardowe mieszaniny gazów do rezonatorów laserów CO₂ (wszystkie wartości w % obj.)

	CO ₂	N ₂	He	CO	H ₂	O ₂	Xe
LASERMIX® 201		90					
LASERMIX® 302	1,7	23,4	74,9				
LASERMIX® 312	3,14	31,40	65,46				
LASERMIX® 320	4,5	13,5	82				
LASERMIX® 321	5	55	40				
LASERMIX® 323	6	20	74				
LASERMIX® 324	3,4	15,6	81				
LASERMIX® 328	12	12	76				
LASERMIX® 331	5	35	60				
LASERMIX® 472	8	16	74	2			
LASERMIX® 477	8	16	74	4			
LASERMIX® 483	8	60	28	4			
LASERMIX® 581	7,5	15	74,25	3	0,25		
LASERMIX® 584	8	16	71,5	4	0,5		
LASERMIX® 690	4	19	65	6		3	3

Zawartość węglowodorów i pary wodnej w gazach LASERLINE® jest ograniczona odpowiednio do 2 ppm i 5 ppm.



Gazy technologiczne do laserów CO₂ i laserów ciała stałego

Linde wytwarza i dostarcza najwyższej jakości gazy technologiczne LASERLINE® niezbędne w laserowej obróbce materiałów.

Gazy tnące

Tlen	O ₂	3,5	czystość 99,95%
Azot	N ₂	4,6/5,0	czystość 99,996% / 99,999%
Argon	Ar	4,5*	czystość 99,995%

* W niektórych przypadkach, np. cięcie i spawanie tytanu, wymagany jest wyższy stopień czystości argonu.



Gazy osłonowe do spawania i obróbki powierzchni

Argon	Ar	4,5*	czystość 99,995%
Hel	He	4,6	czystość 99,996%
Mieszanina LASGON®			
Azot	N ₂	2,8/5,0	czystość 99,8% / 99,999%

* W niektórych przypadkach, np. cięcie i spawanie tytanu, wymagany jest wyższy stopień czystości argonu.

Gaz podający proszek

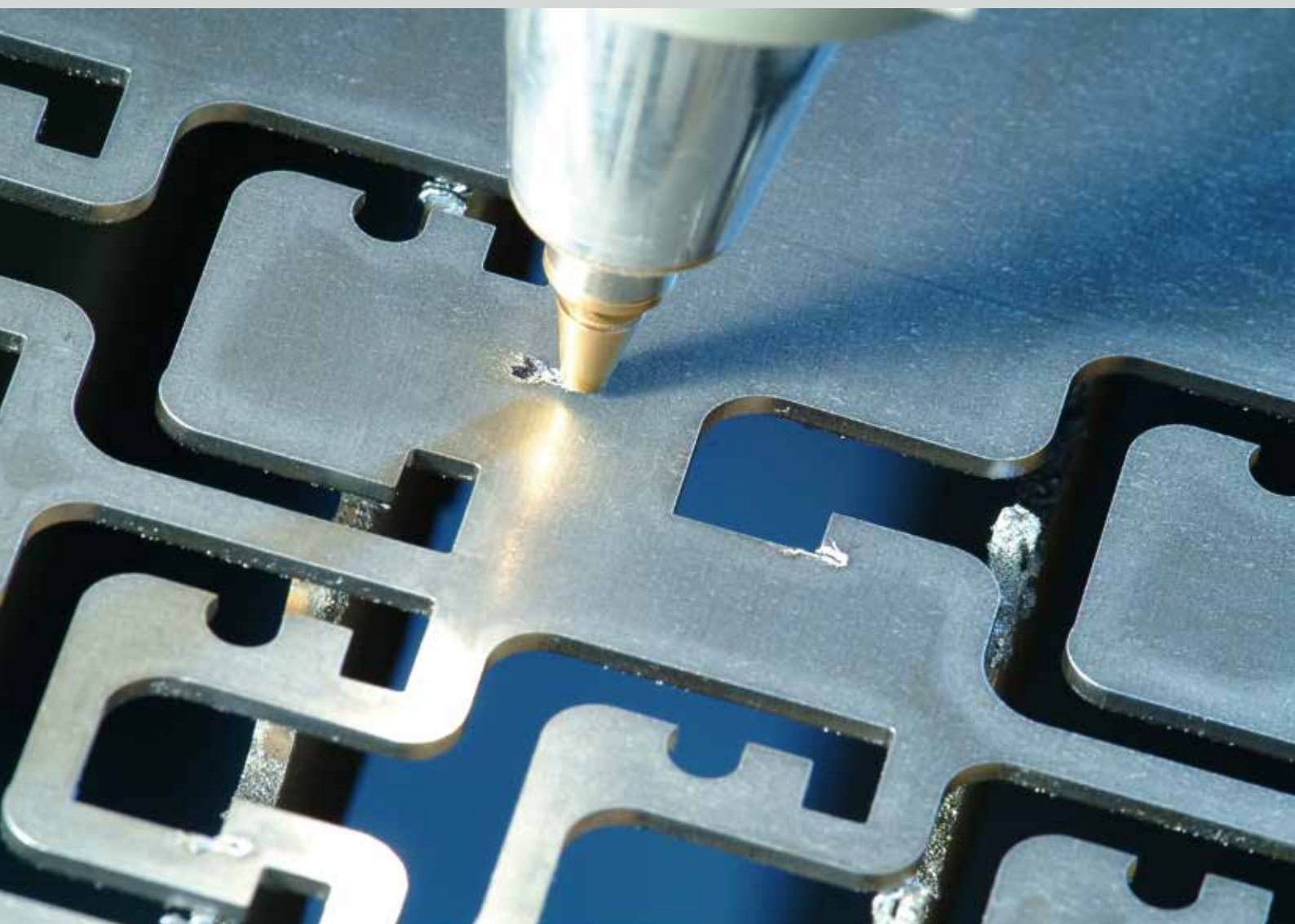
Argon	Ar	4,5*	czystość 99,995%
Gaz przepływający tor wiązki			
Azot	N ₂	4,6/5,0	czystość 99,996% / 99,999%

* W niektórych przypadkach, np. cięcie i spawanie tytanu, wymagany jest wyższy stopień czystości argonu.

LASERLINE® to także optymalizacja dostaw gazów.

Dostawy i magazynowanie gazów

Wybór sposobu dostaw gazów (w postaci sprężonej czy ciekłej) wynika przede wszystkim z wielkości zużycia. Od tego zależy również wielkość zbiorników magazynowych. Planując sposób dostaw gazów LASERLINE® bierze się również pod uwagę optymalizację kosztów zaopatrzenia. Gazy do rezonatora są dostarczane i magazynowane niemal wyłącznie w postaci sprężonej, tj. w butlach. Gazy technologiczne (osłonowe i tnące) dostarczane są zarówno w stanie sprężonym (w pojedynczych butlach lub wiązkach butli), jak i w postaci ciekłej (w zbiornikach przewoźnych lub do zbiorników stacjonarnych). Uwzględniając powyższe uwarunkowania, Linde gwarantuje wybór optymalnego sposobu zaopatrzenia w gazy.



Zużycie gazów w urządzeniu laserowym

Gazy do rezonatorów laserów CO₂

Jednorodne gazy LASERLINE®	Zużycie gazu	
	Dwutlenek węgla	<0,1-10 l/h
	Azot	<0,1-50 l/h
	Hel	<0,1-170 l/h
Gazowe mieszaniny LASERMIX®		<0,1-250 l/h

Dane dotyczące zużycia gazu mogą się różnić w zależności od typu urządzenia.

Gazy technologiczne LASERLINE® do laserów CO₂ i laserów ciała stałego

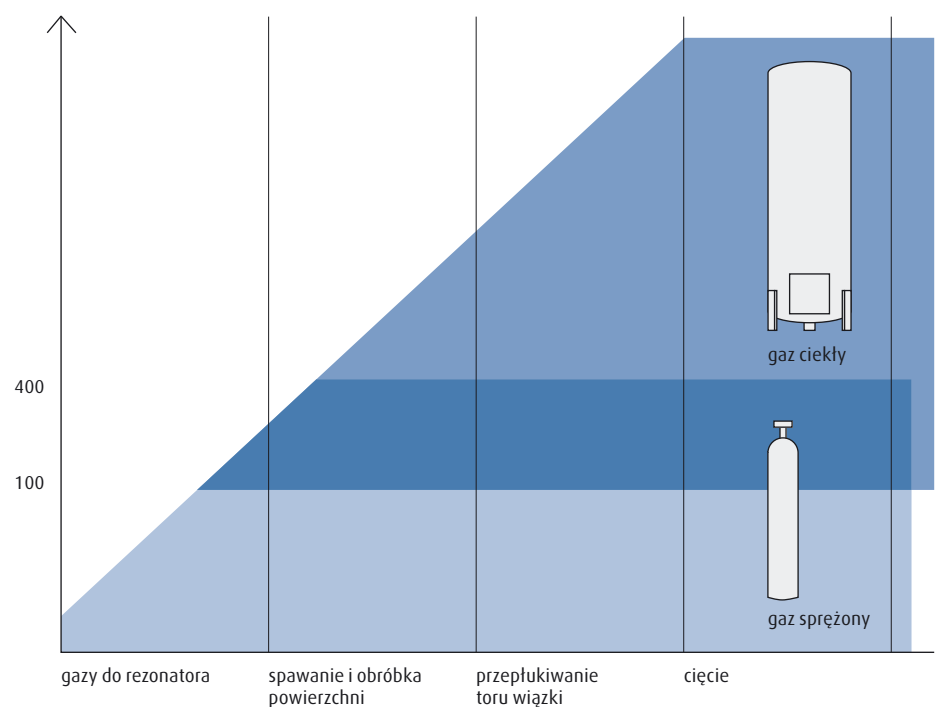
Gazy tnące	Zużycie gazu	
	Tlen	500-4 000 l/h
	Azot	2 000-80 000 l/h
	Hel, Argon, LASGON®	10-30 l/min
Gazy osłonowe	Argon	2-10 l/min
Gaz podający proszek	Hel	<0,1-170 l/h
Gaz przepływający tor wiązki	Azot	2 000-20 000 l/h

Dane dotyczące zużycia gazu mogą się różnić w zależności od typu urządzenia.



Typowe zużycia dla różnych zastosowań

Tygodniowe zużycie gazu w m³



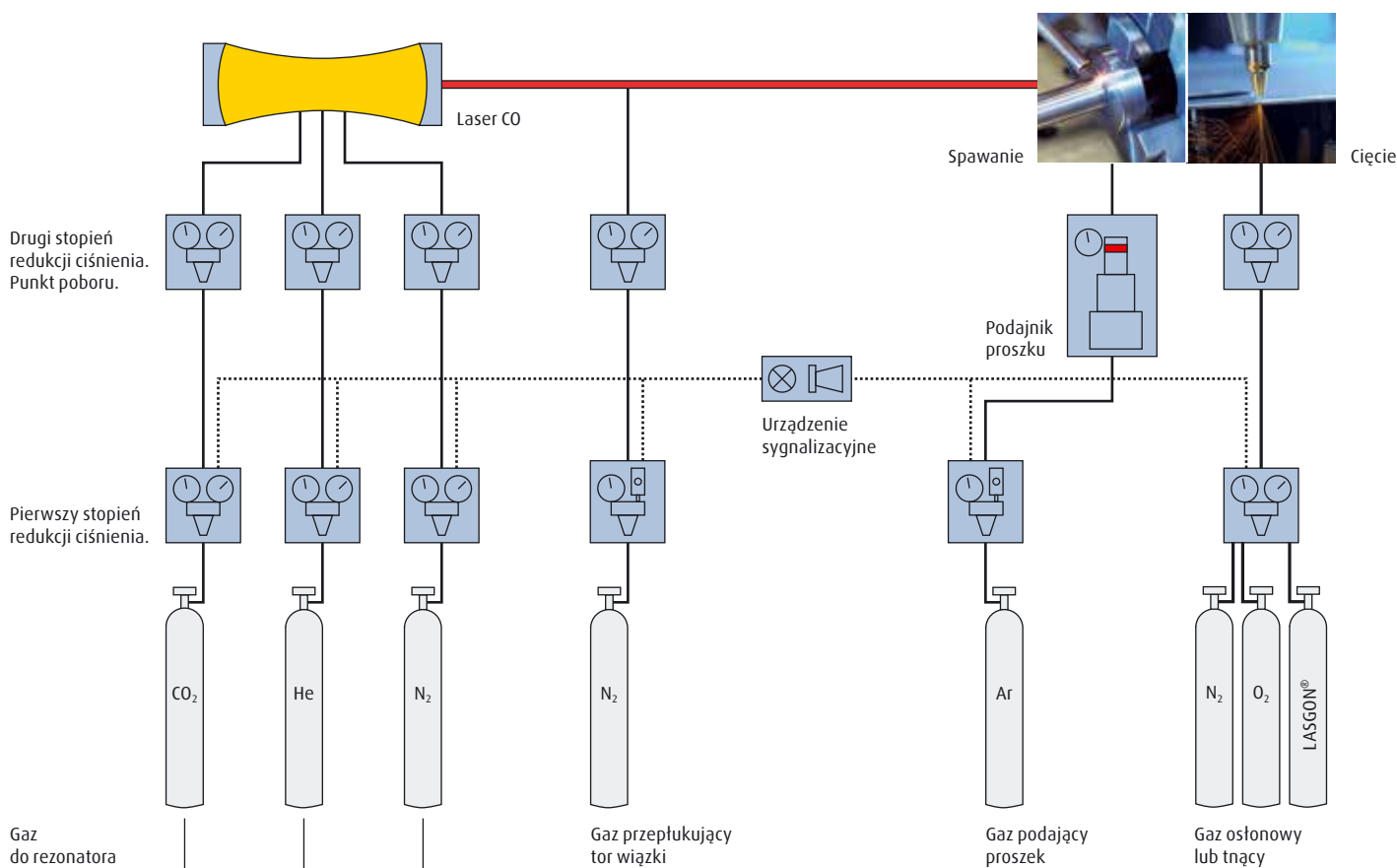
Właściwa konfiguracja instalacji zasilającej to optymalne rezultaty pracy urządzenia.

Zasady konfigurowania instalacji zasilającej LASERLINE® są takie same dla każdego typu gazu. Bez względu na sposób magazynowania gazu, potrzebny jest zawsze pierwszy stopień redukcji ciśnienia, redukujący ciśnienie panujące w pojemniku magazynowym (butla, wiązka butli, zbiornik kriogeniczny) do ciśnienia roboczego instalacji zasilającej. Dla gazów do rezonatora stosuje się również drugi stopień redukcji ciśnienia. Taki układ

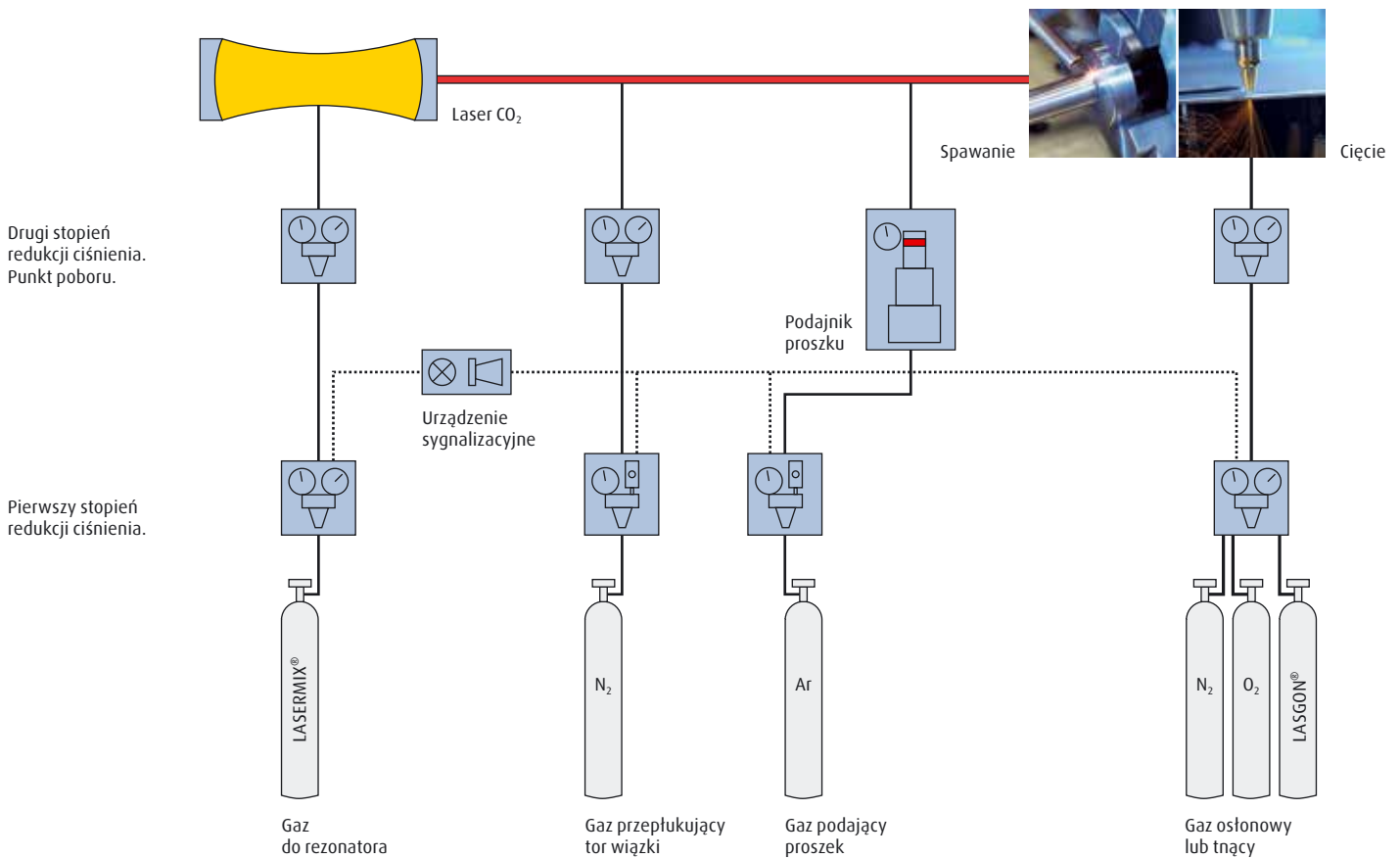
wymagany jest przez większość producentów urządzeń laserowych. Dwustopniowa redukcja ciśnienia gazu może odbywać się na dwa sposoby: za pomocą odpowiedniego zintegrowanego, dwustopniowego reduktora lub za pomocą dwóch oddzielnych stopni redukcji – pierwszy stopień przy pojemniku z gazem, drugi w punkcie poboru (przy maszynie). W przypadku gazów technologicznych, drugi stopień redukcji

ciśnienia nie zawsze jest konieczny, jednakże z jego zastosowania wynikają pewne korzyści. Przy dużej odległości źródła gazu od punktu poboru drugi stopień redukcji daje dodatkową możliwość odczytu i kontroli ciśnienia. Ponadto, jeśli z jednego źródła zaopatrywanych jest kilka laserów, ciśnienie robocze może być ustawiane indywidualnie dla każdego urządzenia.

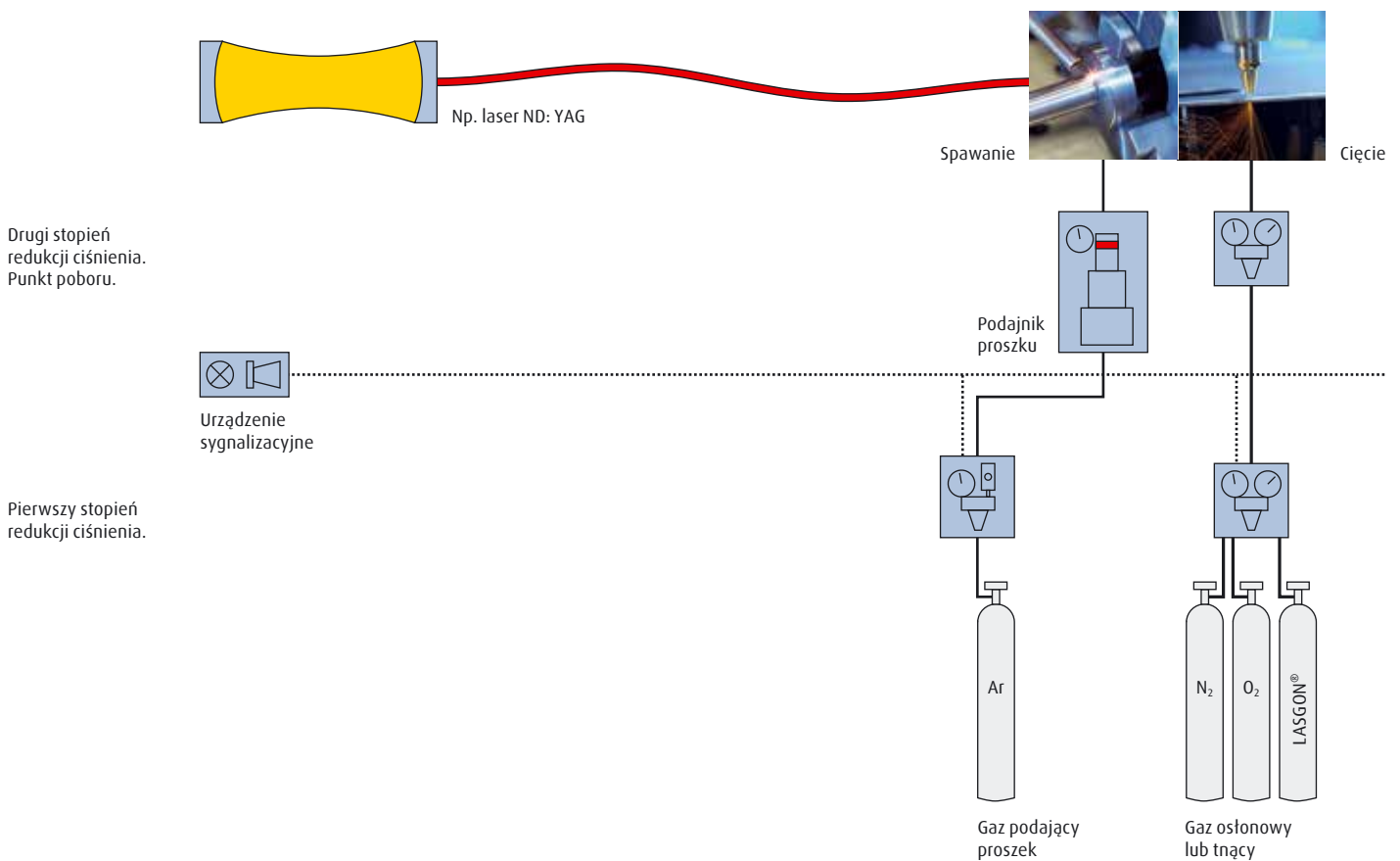
Lasery CO₂ z mieszalnikami gazów



Lasery CO₂ bez mieszalników gazowych



Lasery ciała stałego



Instalacja LASERLINE® zapewnia zachowanie wysokiej czystości gazów w czasie ich przepływu od źródła do punktu poboru.

Gazy rezonatorowe o wysokim stopniu czystości powinny być przede wszystkim pozbawione wilgoci, węglowodorów oraz cząstek stałych. Takie zanieczyszczenia mogą negatywnie wpływać na funkcjonowanie lasera. Z tego powodu zaleca się wykonanie metalowych rurociągów doprowadzających gazy do rezonatora.

Dla gazów technologicznych, w związku z występującymi tu wysokimi ciśnieniami i dużymi przepływami, wymagany jest system przewodów, które gwarantują odpowiednią wytrzymałość ciśnieniową, mają właściwie dobrane przekroje i nie wchodzi w reakcje z gazami. Tutaj również zalecane są rurociągi metalowe.

Rurociągi metalowe

Materiał	Gazy do rezonatora	Gazy technologiczne
Wymiary	stal nierdzewna lub miedź	miedź (stal nierdzewna nie jest wymagana)
	6 × 1 mm	12 × 1 mm: dla gazów osłonowych i tlenu
	8 × 1 mm	18 × 1 mm: dla azotu do cięcia
		22 × 1,5 mm: do zasilania większej ilości maszyn

Sposoby łączenia rur

- rury ze stali nierdzewnej: spawanie metodą TIG, albo skręcanie z wykorzystaniem specjalnych połączeń zaciskowych
 - rury z miedzi: lutowanie twarde
- Przed uruchomieniem instalacja powinna być przepłukana gazem roboczym.





Wymiary węży z tworzyw sztucznych

	Wymiary
Gazy do rezonatora: polietylen (PE)	$\varnothing 6 \times 1 \text{ mm}$ lub $\varnothing 8 \times 1 \text{ mm}$
Gazy technologiczne: cięcie, spawanie, obróbka powierzchni	średnica wewnętrzna 6-10 mm
Wysokociśnieniowe cięcie laserowe	średnica wewnętrzna 10-13 mm

Węże z tworzyw sztucznych

Węże z tworzyw sztucznych powinno stosować się tylko tam, gdzie nie ma możliwości zastosowania przewodów metalowych. Powinny one być jak najkrótsze, aby ograniczyć możliwość zanieczyszczenia gazu roboczego zanieczyszczeniami przedostającymi się z otoczenia w wyniku dyfuzji. Ponadto należy wziąć pod uwagę odpowiednią wytrzymałość ciśnieniową, średnicę wewnętrzną oraz przydatność do przewodzenia danego rodzaju gazu.

Filtry cząstek stałych

Standardem oferowanego przez LINDE oprzyrządowania LASERLINE® są wbudowane odpowiednie filtry, chroniące układy gazowe laserów przed cząstkami stałymi. Na życzenie klienta można zainstalować dodatkowe filtry na instalacji.

Urządzenia sygnalizacyjne

Panele redukcyjne dają możliwość przełączania źródeł gazu z pustego na pełne bez zatrzymywania pracy urządzenia. Przy przełączaniu, szczególnie automatycznym, pojedynczych butli lub wiązek butli, zalecany jest monitoring źródeł zasilania gazem. Dzięki temu można uniknąć niekontrolowanego wyczerpania gazu po obydwu stronach zasilania. Sygnał wzrokowy i/lub dźwiękowy ostrzega o zbliżającym się wyczerpaniu źródła. Układy monitorowania stanowią dodatkowe wyposażenie instalacji i dostępne są na specjalne życzenie klienta.



Stawiamy na innowacje i partnerstwo.

Nowatorskie rozwiązania w dziedzinie zastosowań gazów zapewniły Linde pozycję technologicznego lidera. Nasze produkty i technologie gazowe wybierają najbardziej wymagający klienci w ponad 100 krajach świata. Staramy się być dla nich zaufanym partnerem w realizacji nawet najtrudniejszych przedsięwzięć gospodarczych. Tworzymy rozwiązania pozwalające działać skuteczniej i wydajniej. Pragniemy, by nasza firma była postrzegana jako partner wyróżniający się jakością i profesjonalizmem. Każdy sukces naszego klienta cieszy nas i motywuje do dalszej pracy.

Linde – ideas become solutions.