



3. Svařování MIG

Argon 4.6 je standardní ochranný plyn pro svařování MIG, vhodný pro všechny neželezné materiály. Obzvláště pro hliníkové a měděné materiály, dobře vedoucí teplo, se osvědčily ochranné plyny s přídavkem helia (VARIGON® řady He a HeS), které se projeví v zlepšení závaru, snížení pórovitosti u Al materiálů a v rychlosti svařování. Ochranné plyny řady VARI-GON® S a HeS obsahují malý přídavek kyslíku, který zlepšuje zapalování a stabilitu oblouku. Podobný účinek má i přídavek NO v plynu MISON® Ar, který navíc redukuje vzniklý škodlivý ozon, vznikající např. při MIG svařování hliníku a jeho slitin. Pro svařování a navařování Ni slitin jsou určeny plyny CRONIGON® Ni se stopovým obsahem CO₂.

4. Svařování TIG

Standardním ochranným plynem pro svařování TIG je argon 4.6. Pro materiály vysoce citlivé na nečistoty, jako titan, tantal atd., se doporučuje zvýšená kvalita Ar 4.8 nebo 5.0. Přidáním vodíku k argonu (řada VARIGON® H) se zvyšuje energie přenášená elektrickým obloukem - závar a rychlost svařování se zvyšují. Nicméně ochranné plyny řady VARIGON® H mohou být používány pouze pro austenitické Cr-Ni oceli a Ni slitiny.

Pro hliník a jeho slitiny i pro měděné materiály se osvědčilo přidání helia pro zvýšení energie elektrického oblouku. Plyny řady VARIGON® He poskytují proto u těchto materiálů se zvýšenou tepelnou vodivostí lepší odplynění, závar a umožňují dosáhnout vyšší rychlosti svařování. Ochranné plyny řady VARIGON® S obsahují malý podíl kyslíku pro zlepšení stability a snadné zapálení oblouku. Podobný účinek má i přídavek NO v plynu MISON® Ar, který navíc redukuje vzniklý škodlivý ozon, vznikající např. při TIG svařování hliníku a jeho slitin.

Pro svařování hliníku a jeho slitin stejnosměrným proudem (minus pól na elektrodě) je nutný VARIGON® He90.

5. Svařování plazmou

Při svařování plazmou jsou potřeba vždy dva ochranné plyny – plazmový a fokusační. Jako plazmový plyn je přednostně používán Argon 4.6. Pro použití jako vnější (fokusační) plyny se osvědčily plyny s příměsí vodíku (řada VARIGON® H) pro CrNi oceli a niklové materiály, nebo pro hliníkové a měděné materiály plyny s příměsí helia (řada VARIGON® He).

6. Formování a ochrana kořene

V mnoha případech je kvůli zachování odolnosti proti korozi nutná ochrana kořene svaru před účinky vzduchu, např. při svařování ne-rezavějících Cr-Ni ocelí. Za tímto účelem se používají tzv. formovací plyny, směsi dusíku a vodíku. U ocelí stabilizovaných titanem se při použití formovacího plynu následně objevuje žluté zabarvení kořenové housenky v důsledku tvorby nitridu titanu. V těchto případech při ochraně a formování kořene zabarvení odstraní použití argonu nebo ochranných plynů řady VARIGON® H.

Ochrana kořene může ale být potřebná i pro svařování jiných materiálů. U neželezných kovů je přednostně používán argon, stejně jako u materiálů citlivých na nečistoty, jako je např. titan a tantal, zde je i pro ochranu kořene nutné použít argon vyšší čistoty tj. 4.8 a 5.0, jako pro svařování.

Doporučené plyny pro formování a ochranu kořene dle svařovaného materiálu

Ochranný plyn	Materiál
Argon	Všechny materiály
Řada VARIGON® H - směsí Ar/H ₂	Austenitické CrNi oceli, Ni a materiály na bázi Ni
Formovací plyn - směsí N ₂ /H ₂	Oceli s výjimkou vysoce pevných jemnozrnných konstrukčních ocelí, austenitické oceli (nestabilizované Ti)
Řada VARIGON® N - směsí Ar/N ₂	Austenitické CrNi oceli, Duplexní a superduplexní oceli

7. MIG/MAG pájení

MIG/MAG (někdy také MSG) pájení kovů je proces, kde se základní materiál spojuje materiálem, s výrazně nižší tavící teplotou, tzn. základní materiál se nenatavuje. Tento postup sloužící především ke spojování tenkých plechů, kvůli ochraně proti korozi navíc povrstvených, popř. dvou různých typů materiálů, které není možno tavně svařit, např. Cr-Ni oceli s Al. Výhodou oproti svařování je také nižší vnesené teplo a tedy i deformace. Jako přídavný materiál (tj. pájku) se používají slitiny CuSi a CuAl. Pro pájení velmi tenkých povlakovaných plechů lze také s úspěchem použít MISON® Ar.

Základní materiál – přídavný materiál	Ochranný plyn
Povrstvené plechy - CuSi	CRONIGON® 2, CRONIGON® S1
Povrstvené plechy - CuAl	Řada VARIGON® He a HeS
Nerezavějící ocel	Řada VARIGON® He a HeS

Tenké plechy spojené MIG/MAG pájením



Linde Gas a.s.
U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9
Zákaznické centrum: 800 121 121
info.cz@linde.com, www.linde-gas.cz

Tipy pro praktiky

Plyny pro svařování a formování

Obsah:
1. Ochranné plyny - standardní sortiment
2. Svařování MAG
3. Svařování MIG
4. Svařování TIG
5. Svařování plazmou WP
6. Formování a ochrana kořene
7. MIG/MAG pájení



1. Ochranné plyny – standardní sortiment

Ochranný plyn	ČSN EN ISO 14175	Oxid uhličitý obj. %	Kyslík obj. %	Dusík obj. %	Oxid dusnatý obj. %	Helium obj. %	Vodík obj. %	Argon obj. %	Metody svařování/použití						
									MAG		MIG	TIG/WIP	Ochrana kořene	MIG/MAG pájení	
									Konstr. oceli	CR-Ni oceli	Al, Cu, Ni			Povlakované oceli	CR-NI oceli
Základní řada (Competence Line)															
Argon (Ar)	I1							100			●	●	●		
Oxid uhličitý (CO ₂)	C1	100							●						
CORGON® 10	M20 - ArC - 10	10						zbytek	●						
CORGON® 18	M21 - ArC - 18	18						zbytek	●						
CORGON® 25	M21 - ArC - 25	25						zbytek	●						
CORGON® 5S2	M14 - ArCO - 5/2	5	2					zbytek	●						
CORGON® 12S2	M24 - ArCO - 12/2	12	2					zbytek	●						
CORGON® 5S	M22 - ArO - 5		5					zbytek	●						
CORGON® 5S8	M22 - ArO - 8		8					zbytek	●						
CRONIGON® 2	M12 - ArC - 2,5	2,5						zbytek		●				●	
CRONIGON® S1	M13 - ArO - 1		1					zbytek		●				●	
CRONIGON® S3	M13 - ArO - 3		3					zbytek		●					
VARIGON® N2	N2 - ArN - 2			2				zbytek				●			
MISON® Ar	Z - Ar+NO - 0,03				0,03			zbytek			●	●		●	
MISON® 2	Z - ArC+NO - 2/0,03	2			0,03			zbytek		●					
MISON® 8	Z - ArC+NO - 8/0,03	8			0,03			zbytek	●						
MISON® 18	Z - ArC+NO - 18/0,03	18			0,03			zbytek	●						
Dusík (N ₂)	N1			100									●		
Výkonnostný rad (Performance Line)															
Hélium (He)	I2					100					●	●			
CORGON® 2S3He18	M14 - ArHeCO - 18/2/3	2	3			18		zbytek	●						
CORGON® 10He30	M20 - ArHeC - 30/10	10				30		zbytek	●						
CORGON® 25He25	M21 - ArHeC - 25/25	25				25		zbytek	●						
CRONIGON® 2He20	M12 - ArHeC - 20/2	2				20		zbytek		●					
CRONIGON® 2He50	M12 - ArHeC - 50/2	2				50		zbytek		●					
CRONIGON® Ni10	Z - ArHeHC - 30/2/0,05	0,05				30	2	zbytek			●				
CRONIGON® Ni20	Z - ArHeC - 50/0,05	0,05				50		zbytek			●				
CRONIGON® Ni30	Z - ArHeNC - 5/5/0,05	0,05		5		5		zbytek			●				
VARIGON® N2H1	N4 - ArNH - 2/1			2			1	zbytek				●			
VARIGON® N2He20	N2 - ArHeN - 20/2			2		20		zbytek				●			
VARIGON® He30	I3 - ArHe - 30					30		zbytek			●	●		●	●
VARIGON® He50	I3 - ArHe - 50					50		zbytek			●	●			
VARIGON® He70	I3 - HeAr - 30					70		zbytek			●	●			
VARIGON® He90	I3 - HeAr - 10					90		zbytek			●	●			
VARIGON® S	Z - ArO - 0,03		0,03					zbytek			●	●			
VARIGON® He30S	Z - ArHeO - 30/0,03		0,03			30		zbytek			●	●		●	●
VARIGON® H2 - H15	R1 - ArH - 2...15						2 - 15	zbytek				●	●		
Formovací plyn 95/5 - 70/30	N5 - NH - 5...30			zbytek			5 - 30						●		

Kromě uvedených ochranných plynů je možné dodat i jiné technicky vyrobitelné směsi pro speciální aplikace dle požadavků odběratele.

2. Svařování MAG

Pro svařování MAG konstrukčních ocelí jsou vhodné všechny ochranné plyny série CORGON® - směsi Ar/He+CO₂ a O₂ (Základní i Výkonnostní řada), popř MISON® 8, 18, které pomocí přídavku NO navíc redukují vzniklý škodlivý ozon. Jednotlivé ochranné plyny se liší chováním při svařování, parametry svařování, formováním svaru, závarem, výkonem odtavení a vhodností pro svařování v pozicích. Některé vlastnosti ochranných plynů jsou uvedeny v následující tabulce.

Vliv použití rozdílných ochranných plynů při svařování MAG konstrukčních ocelí

Účinek na	Ar + CO ₂	Ar + CO ₂ + He	Ar + O ₂
Závar			
→ Normální poloha	Dobrý	Dobrý	Dostatečný pro tenké plechy
→ Nucené polohy, např. poloha PG nebo PC	Bezpečnější s více CO ₂	Bezpečnější s více CO ₂	Může být kritický – vlivem pohybu řídké svařovací lázně vpřed
Stupeň oxidace (tvorba strusky)	Klesá s klesajícím obsahem CO ₂	Klesá s klesajícím obsahem CO ₂	Vysoký
Porezita	Zlepšuje se s klesajícím obsahem CO ₂	Zlepšený díky podílu He	Špatný
Schopnost překlenutí mezery	Zlepšuje se s klesajícím obsahem CO ₂	Zlepšený díky podílu He	Špatný
Rozstřík	Menší rozstřík s klesajícím obsahem CO ₂	Menší rozstřík s klesajícím obsahem CO ₂	Malý
Tvorba vrubů na přechodu svaru	Nízká	Nejnižší	Roste s rostoucí tloušťkou plechů

Pro svařování MAG nerezových ocelí Cr-Ni, Cr, duplexních a materiálů na bázi Ni a zvláštních ušlechtilých ocelí jsou vhodné ochranné plyny řady CRONIGON®, popř. MISON® 2. Jednotlivé ochranné plyny se liší svým chováním při svařování, nastavením parametrů pro svařování, formováním svaru, oxidací povrchu, závarem, výkonem odtavení a vhodností pro svařování v polohách. Nízký obsah CO₂ zajišťuje dostatečnou stabilitu elektrického oblouku, aniž by vzniklo nepřípustné nauhličení svarovém kovu snižující korozní odolnost materiálu. Se stoupajícím podílem helia je elektrický oblouk teplejší, dosahuje hlubšího závaru a výkonu odtavení - je vhodnější např. pro větší tloušťky stěn a vyšší rychlosti svařování.

Ochranné plyny řady CRONIGON® Ni mají minimalizovaný obsah aktivní složky (CO₂) a používají se především pro svařování vysoce korozně odolných materiálů na bázi niklu.