

GRAFMETAL

grafmetal.com
grafmetal@grafmetal.com

Navodila za uporabo univerzalne paste in aerosola GRAFMETAL za označevanje kovin z CO2 laserjem (različica 1.8)

Priročnik je bil preveden avtomatsko. Opravičujemo se za nevspečnosti.

Obseg

Univerzalna pasta in aerosol sta primerna za uporabo predvsem z CO2 laserji. Izdelki se lahko uporabljajo za označevanje, graviranje in rezanje kovin. Spodaj je naveden seznam materialov, ki jih je mogoče obdelovati.

Označevanje:

Jeklo, pocinkano jeklo, nerjavno jeklo, kislino odporno jeklo, druge vrste jekla, kromirane površine, aluminij, medenina, baker, cink.

Graviranje:

Jeklo, pocinkano jeklo, nerjavno jeklo, kislino odporno jeklo, druge vrste jekla.

Rezanje:

Tanke jeklene elemente z debelino približno 0,1 mm – 0,5 mm (0,004" – 0,02") (0,1 mm (0,004") – en prehod, 0,5 mm (0,02") – več prehodov)

Splošni opis postopka

1. Pasta ali aerosol se nanese na kovinski predmet v obliki sloja. Pri uporabi paste sušenje ni potrebno. Pri uporabi aerosola je priporočljivo počakati, da se sloj posuši, preden se začne laserska obdelava.
2. Plast se obseva z laserjem na želenih mestih. Plast absorbira lasersko svetlobo in se pod njenim vplivom strdi. Če se uporabi večja moč ali manjša hitrost laserske glave, je mogoče doseči učinke graviranja ali celo rezanja.
3. Po postopku se nepobarvana pasta obriše, na primer s papirnato brisačo.
4. Obsežena mesta so prekrita s trajnim, sivo-črnim slojem; v primeru graviranja se na obseženih mestih vidi zareza ali vdolbina ali spremenjena tekstura predmeta; v primeru rezanja se kovina odstrani iz poti laserskega žarka.

Splošne opombe

1. Pred uporabo PASTE je priporočljivo, da jo pred nanosom na kovino premešate v posodi.

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO2 LASERJEM

2. Pred uporabo AEROSOLA ga je treba 1–2 minuti pretresati. Med delom ga občasno pretresite.

3. Priporočljivo je, da pred delom s končnim kovinskim predmetom opravite teste. Teste je treba opraviti na istem tipu materiala.

4. Če je po laserski obdelavi in čiščenju adhezija plasti prešibka (kar se včasih opazi pri aluminiju, bakru, kromiranih površinah ali podobnih materialih), je priporočljivo, da pred nanosom izdelka površino razmastite z močnim drgnjenjem kovine s krpo, namočeno v alkohol, aceton ali podobno topilo, vendar sila ne sme biti tako močna, da bi povzročila praske. Če to ne pomaga, je priporočljivo zmanjšati hitrost laserskega žarka. Če tudi to ne pomaga, je priporočljivo kovinsko površino pred nanosom paste očistiti s smirkovim papirjem.

5. Pokrov laserskega naprave mora biti zaprt ves čas, ko naprava deluje. Kovine odbijajo lasersko svetlobo, zato lahko odprt pokrov škoduje zdravju, povzroči opekline ali slepoto. Če laser ni opremljen s pokrovom, je treba pripraviti ustrezno zaščito.

6. Zelo dolgo uporabljane izdelke z nezadostno prezračevanjem CNC laserske mize lahko privede do nalaganja drobnih delcev saj na mehanske in optične laserske elemente. Mehanske elemente je priporočljivo očistiti s papirnato brisačo, robčki ali ušesnimi palčkami – suhim ali po namakanju v izopropilnem alkoholu, optične elemente pa je treba očistiti z bombažno krpo po namakanju v izopropilnem alkoholu. Po nanosu izopropilnega alkohola je treba pred naslednjo uporabo laserskega žarka počakati, da se topilo izhlapi. Vsa dela je treba opraviti, ko je napajanje laserskega žarka izklopljeno. Pri čiščenju optičnih elementov je treba biti previden, da se ne poškodujejo ali izgubijo poravnava.

7. Priporočljivo je redno preverjati, ali je leča za ostrenje čista.

Navodila

1. Priprava površine

Pripravite kovinski predmet. Če je prevlečen z zaščitno folijo, jo odstranite. V nekaterih primerih je lahko koristno očistiti površino s krpo, namočeno v topilo, tako da kovino drgnete z ustrezno silo. Včasih je za dobro oprijemljivost označevalnega sloja po laserski obdelavi potrebno očistiti površino kovinskega predmeta s smirkovim papirjem (včasih se to pojavi pri obdelavi npr. bakra ali aluminija).

2. Nanos izdelka

Pasta:

Zaradi dolgotrajnega skladiščenja, zlasti v pogojih povišane temperature ali izpostavljenosti sončni svetlobi, se lahko izdelek stratificira.

Zato je priporočljivo, da izdelek pred vsako uporabo premešate v posodi.

Na kovinsko površino se nanese sloj paste. To se lahko opravi z:

- a) čopičem – sloj je tanek, kar je ekonomična rešitev; žal pa bodo v sloju vidne proge, ki so značilne za lokalno manjšo debelino paste, kar lahko vodi do manj natančnega označevanja drobnih podrobnosti
- b) lopatka – plast je debelejša, kar pomeni večjo porabo paste; ker je debelina plasti enotna in ustrezna, se doseže zelo natančno označevanje drobnih podrobnosti.

Ni treba čakati, da se plast posuši – pasta se ne posuši in ne izhlapi.

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO2 LASERJEM

Aerosol:

Posodo pretresite 1–2 minuti, da se vsebina v njej dobro premeša. Med delom jo občasno pretresite. V posodi je krogla, ki pomaga pri mešanju. Če je šoba po prejšnji uporabi zamašena, jo očistite tako, da jo potopite v petrol eter ali podobno topilo in jo pretresite.

Izdelek razpršite na element, ki ga želite obdelati, tako da posodo z aerosolom držite v skoraj navpičnem položaju v razdalji 30 cm (1 ft) med šobo in predmetom.

Nanesite več tankih slojev, dokler predmet ni pokrit z enakomernim premazom. Aerosol nanesite tako, da ne pride do kapljanja.

Počakajte približno 3 minute, da se posuši. Pri obdelavi jekla je ta čas lahko krajši.

3. Lasersko obsevanje

Plast se obseva s CO₂ lasersko svetlobo (najbolje CO₂ laser z močjo najmanj 20 W). Na obsevanih površinah se oblikuje trdna, sivo-črna plast, ki zagotavlja označevalni učinek, hkrati pa je na voljo tudi graviranje in rezanje. Parametre rezanja je mogoče določiti na podlagi podatkov, navedenih v nadaljevanju uporabniškega priročnika.

Označevanje

Označevalni učinek se doseže z enim laserskim prehodom z določenimi parametri. Datoteka se pripravi na enak način kot za graviranje laminatov ali drugih laserskih materialov.

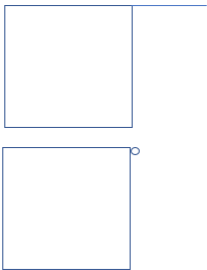
Graviranje

Graviranje je mogoče, če se uporabi večja moč ali manjša hitrost kot pri označevanju. Pogosto se priporoča več podobnih prehodov, da se prvotno utrjena plast izgori. Datoteka za graviranje se pripravi na enak način kot za graviranje laminatov ali drugih laserskih materialov.

Alternativno, če želimo graviranje izvesti ne na določenem območju, ampak samo kot gravirano pot, lahko pripravimo isto datoteko kot za lasersko rezanje različnih materialov.

Rezanje

Za rezanje je potrebna še večja moč in manjša hitrost kot pri graviranju. Obstajata 2 načina priprave datoteke:

Za začetno segrevanje kovinske pločevine uporabite črto, krog ali točko in izvedite en prehod laserske obdelave. Če ne upoštevate tega navodila, se prvih nekaj milimetrov ne bo prerezalo. 	Uporaba dveh prehodov na zelenih reznih linijah. Prvi prehod mora biti hiter in je namenjen utrjevanju plasti paste (kot med procesom označevanja), drugi prehod pa mora biti počasen in je namenjen rezanju kovinske pločevine.  Debele plošče je mogoče rezati tudi z večkratnim nanašanjem paste in obsevanjem z laserjem.
--	--

Datoteko za lasersko rezanje je treba pripraviti na enak način, kot se to počne npr. za rezanje akrila.

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO₂ LASERJEM

Gladkejšje robove po rezanju tankih kovinskih pločevin je mogoče doseči z lepljenjem 1 mm (0,04") kartona na spodnjo stran kovinske pločevine z dvostranskim lepilnim trakom. To bo preprečilo vibracije in deformacije kovinske pločevine med obdelavo.

4. Odstranjevanje ostankov paste ali aerosola

Po laserski obdelavi na površini kovinskega predmeta bodo ostali obseženi in neobseženi deli. Učinek obdelave je mogoče videti, če odstranimo neosvetljeno pasto in očistimo površino kovine. To lahko storimo z brisanjem kovinskega predmeta, npr. s suho papirnato brisačo ali krpo. Če so velika območja z neosvetljeno pasto, jo lahko zberemo in ponovno uporabimo. Pri čiščenju je treba biti previden, ker ostre kovinske robove lahko povzročijo ureznine in krvavitve.

Opombe glede ustvarjanja slik za neposredno označevanje fotografij brez namenske programske opreme

Ustvarjanje slik na kovinah med procesom označevanja na podlagi fotografij lahko zahteva izvedbo vrste poskusov. Če programska oprema za laser ne omogoča priprave ustrezne datoteke, priporočamo, da fotografijo obdelate z orodji, kot je <https://www.imag-r.com/>, ali jo pretvorite v črno-belo (ne v sive odtenke) s programi za obdelavo grafike.

Primeri parametrov

Referenčna vrednost: rezanje 2 mm (0,08") debelega akrila – CO2 laser, 80 W x 100 % x 30 mm/s (1,2 in/s)

Označevanje – kvadrat 1 x 1 mm (0,04 x 0,04") ali večji, pod 10 mm (0,4") Jeklo, nerjaveče jeklo, kislinoodporno jeklo, pocinkano jeklo: 80 W x 50 % x 80–120 mm/s (3–5 in/s) Aluminij, baker, medenina, cink: 80 W x 50 % x 20–80 mm/s (0,8–3 in/s)
Označevanje – drobni detajli z dimenzijami pod 1 mm (0,04") se utrdijo pri hitrosti v spodnjem območju, v primeru zelo drobnih elementov (npr. 0,2 mm (0,008") pike) pa celo pri hitrosti 1/2 spodnje meje, tj. npr. 40 mm/s (1,6 in/s) v primeru jekla.
Označevanje – kvadrat 10 x 10 mm (0,4 x 0,4") ali večji Jeklo, nerjaveče jeklo, kislinoodporno jeklo, pocinkano jeklo: 80 W x 25 % x 100–200 mm/s (4–8 in/s) ali 80 W x 50 % x 200–300 mm/s (8–12 in/s) Aluminij, baker, medenina, cink: 80 W x 95 % x 20–80 mm/s (0,8–3 in/s)
Graviranje Jeklo, nerjaveče jeklo, kislinoodporno jeklo, pocinkano jeklo: 80 W x 50 % x 20–40 mm/s (0,8–1,6 in/s) ali vsaj 2 prehoda 80 W x 50 % x 40–80 mm/s (1,5–3 in/s) ali 1) 80 W x 100 % x 100 mm/s (4 in/s), 2) 80 W x 100 % x 10 mm/s (0,4 in/s)

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO2 LASERJEM

Rezanje

Jekla debeline 0,1 mm (0,004"): 80 W x 100 % x 4 mm/s (0,16 in/s) ali 1) 80 W x 100 % x 100 mm/s (4 in/s), 2) 80 W x 100 % x 10 mm/s (0,4 in/s), 3) 80 W x 100 % x 4 mm/s (0,16 in/s)

Nerjaveče jeklo debeline 0,5 mm (0,02"): metoda 1) 80 W x 100 % x 1 mm/s (0,04 in/s) – 3 cikli, nato 1 cikel 80 W x 100 % x 0,1 mm/s (0,004 in/s) in nato potisnite element; metoda 2) 5–10-krat izvedite postopek nanašanja paste in obsevanja z laserjem s parametri 80 W x 100 % x 1 mm/s (0,04 in/s) (izmenično nanašajte pasto in obsevajte, nanašajte in obsevajte ...)

Donos

Pasta:

Tanek sloj: do 11 m²/l (118 kvadratnih čevljev/l) (10,7 m²/kg (115 kvadratnih čevljev/kg)) paste

Debel sloj: do 6,5 m²/l (72 kvadratnih čevljev/l) (6,3 m²/kg (70 kvadratnih čevljev/kg)) paste

Aerosol:

Tanek sloj: do 1 m²/400 ml posoda (10,8 kvadratnih čevljev/13,5 fl oz posoda)

Druge opombe

Zaradi nizke toplotne prevodnosti jekla je velikost pike ali detajla pomembna za jeklo, velikost jeklene pločevine pa je manj pomembna. Za mnoge druge kovine, ki jih je mogoče obdelovati (npr. aluminij), se parametri obsevanja s spremembo velikosti pike ali detajla ne spremenijo toliko kot s spremembo velikosti pločevine, vendar to velja le za pločevine majhnih dimenzij, npr. 10 x 10 x 0,5 mm (0,4 x 0,4 x 0,02").

Razredčenje paste

Če je pasta za določeno uporabo preveč viskozna ali preveč gosta, jo je mogoče razredčiti s petrol etrom ali drugimi hlapnimi enostavnimi ogljikovodiki, kot je heksan. To je mogoče storiti z dodajanjem topila v deležih 5 % prostornine paste, dokler ni dosežena prava viskoznost. Nato je treba pred lasersko obdelavo počakati, da se razredčilo izhlapi. Jekla so manj dovzetna za negativne učinke razredčila in se lahko obdelajo že eno uro po nanosu razredčene paste. V primeru aluminija, bakra, medenine, brona in cinka je treba počakati več ur, da se razredčilo popolnoma izhlapi.

Reševanje problemov

Problem	Rešitve
Hitrost označevanja je nižja od pričakovane.	• Pred nanosom izdelka površino razmastite z organskim topilom. • Nanesite tanjši sloj izdelka. V primeru paste to lahko storite tako, da jo razredčite v skladu z zgornjimi navodili. V primeru aerosola lahko tanjši sloj nanesete tako, da ga

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO₂ LASERJEM

	razpršite z večje razdalje.
Odstranjevanje izdelka po laserski obdelavi je preveč zamudno.	• Nanesite tanjši sloj izdelka. V primeru paste to lahko storite tako, da jo razredčite v skladu z zgornjimi navodili. V primeru aerosola lahko nanesete tanjši sloj tako, da ga razpršite z večje razdalje. • Izdelek odstranite s krpo, namočeno v petrol etru ali podobnem topilu. • Po laserski obdelavi predmet položite v posodo s petrol etrom, po ustreznem času ga vzemite ven in obrišite s krpo. Ta raztopina je primerna za čiščenje številnih predmetov.
Adhezija plasti po označevanju je prešibka, vendar je moč laserskega žarka visoka.	• Pred nanosom izdelka je treba kovino očistiti s krpo, namočeno v alkohol, aceton ali drugo topilo, in jo pri drgnjenju primerno pritisniti. • Če to ne pomaga, je treba zmanjšati hitrost laserskega žarka. Če tudi to ne pomaga, je treba površino kovine pred nanosom paste obdelati s smirkovim papirjem.
Plast se lahko odstrani, ko se strdi na aluminiju.	• Pred nanosom paste se aluminij lahko pobarva ali potopi v 5-odstotno vodno raztopino trinatrijevega fosfata hidrata (čas: 5–60 min), da se poveča oprijem. Po potopitvi ali barvanju je treba aluminij pred nanosom paste spereti z vodo in posušiti.
Sloj se med označevanjem ne strdi.	• Treba je povečati moč laserskega žarka ali zmanjšati hitrost.
Sloj, ki nastane med označevanjem, ima precej dobro oprijemljivost na podlagi, vendar se po obdelavi s kerozinom odstrani.	• Treba je povečati moč laserskega žarka ali zmanjšati hitrost.
Sloj, ki nastane med procesom označevanja, ni enakomeren.	• Potrebno je povečati moč laserskega žarka ali zmanjšati hitrost. • Če to ne pomaga, priporočamo, da spremenite računalniško datoteko za proces označevanja.
Odstranjevanje izdelka po laserski obdelavi povzroča praske na kovinski površini.	• Poskusite z drugim materialom za odstranjevanje paste, npr. mehko krpo. Pri brisanju uporabite manjši pritisk. Po potrebi uporabite krpo, namočeno v petrol eter.
Aerosol namesto enakomernega nanašanja povzroča brizganje in ustvarja neenakomeren sloj.	• Pred vsako uporabo intenzivno pretresite posodo. • Poskusite z različnimi položaji glave šobe. • Morda bo treba očistiti šobo. Snemite šobo in jo potopite v petrol eter. Po potrebi snemite glavo šobe in jo očistite ločeno. Ko se posuši, sestavite vse dele in se prepričajte, da je glava šobe v položaju, ki omogoča visok pretok. • Če to ne pomaga, bo morda treba očistiti ventil. Snemite šobo in pritisnite ventil na vrhu aerosola, pri tem pa

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO2 LASERJEM

	poskrbite, da bo razprševal v varni smeri.
Za označevanje majhnih in tankih elementov ter za velike elemente iz istega materiala se dobijo različni rezultati.	• Majhni elementi se hitro segrejejo, kar spremeni pogoje za označevanje. • Priporočljivo je zmanjšati moč laserskega žarka ali povečati hitrost.
Sloj, ki se oblikuje med procesom označevanja, se drobi, ko element razrežemo, kar je mogoče opaziti v neposredni bližini približno 1 mm od rezalne črte.	• Označevanje je treba opraviti po končnem rezanju elementa.
Namesto graviranja se dobi siva plast, podobna tisti pri označevanju.	• Treba je povečati moč laserskega žarka ali zmanjšati hitrost. Alternativno lahko ponovite program laserske obdelave.
Ploščata kovina se med obdelavo upogiba.	• Zmanjšati je treba moč laserskega žarka ali povečati hitrost. Če je kakovost označevanja ali graviranja preveč slaba, je priporočljivo opraviti več takih blagih prehodov. • Alternativno lahko spremenite datoteko za lasersko obdelavo, tako da se taka situacija ne bo več ponovila.
Ploščata kovina se ne prereže.	• Preverite, ali laser deluje pravilno in ali je njegova moč ustrezno nastavljena v delovnem območju. • Povečajte moč lasera ali zmanjšajte njegovo hitrost. • Če zgoraj navedeni postopek ne pomaga, namesto enega počasnega cikla izvedite en hiter cikel in en počasen cikel kasneje.
V prvih nekaj milimetrih rezalne linije se pločevina ne prereže.	• Priporočljivo je, da pred začetkom rezanja želenega črte uporabite dodatno črto ali točko. Tako bo list dosegel ustrezno temperaturo.
Rob po rezanju je grob.	• Opraviti je treba dva prehoda – prvi naj bo hiter, drugi pa počasen. Med prvim, hitrim prehodom se bo plast najprej strdila, med drugim pa se bo kovina razrezala.
Označevanje slike ustvari enotno črno sliko.	• Spremeniti je treba datoteko označevanja – zmanjšati svetlost pred preoblikovanjem v časopisni papir. • Koristno je lahko zmanjšanje ločljivosti.
Označevanje slike povzroča prazne lise in velike črne lise med istim označevanjem.	• Priporočljivo je spremeniti datoteko z oznakami – zmanjšajte kontrast pred pretvorbo v časopisni papir.
Označevanje tanke pločevine z grafiko z veliko površino za obsevanje (npr. velik črn kvadrat) povzroči upogibanje pločevine.	• Listi se sčasoma segrejejo in upognejo. Potrebno je bodisi vstaviti časovne premore po vsaki vrstici bodisi zmanjšati moč laserskega žarka bodisi povečati hitrost bodisi zmanjšati gostoto vrstic.

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO2 LASERJEM

Označevanje z visokimi parametri laserskega žarka povzroči upogibanje pločevine, medtem ko nizki parametri ustvarijo plast z nizko adhezijo.	Potrebno je uvediti časovne premore po vsaki vrstici ali prilagoditi moč in hitrost laserskega žarka ali zmanjšati gostoto vrstic.
Po označevanju so vidni pasovi in preosvetljeni madeži. To je še posebej opazno pri označevanju relativno velikih površin.	Težave so lahko posledica neenakomerne porazdelitve paste na predmetu, kar je lahko posledica neenakomernega nanašanja paste ali pretoka paste pod vplivom stisnjenega zraka. Možni načini za rešitev težave: - nanos debelejših in bolj enakomernih plasti paste - zmanjšanje gostote črt - izklop pihanja zraka ali zmanjšanje pretoka stisnjenega zraka.
Pridobljeni vzorec označevanja je siv ali neenakomeren.	Plast priprave je med lasersko obdelavo preveč tanka ali se zažge. Priporočamo: - delo z enim samim prehodom z nižjo hitrostjo laserskega prehoda namesto več prehodov z višjo hitrostjo - nanos debelejšje plasti paste - zmanjšanje gostote črt - izklop pihanja zraka ali zmanjšanje pretoka stisnjenega zraka
Med označevanjem se dobi sivo-črn vzorec, potrebna pa je črna barva.	Grafmetal običajno pri označevanju ustvari sivo-črne vzorce. Če želite doseči globoko črno barvo, je treba Grafmetal nanesti in izvesti lasersko označevanje na vzorec, ki je bil že predhodno pridobljen s pripravo.
Označevanje tanke pločevine z grafiko z veliko površino za obsevanje (npr. velik črn kvadrat) sprva daje dobre rezultate, vendar se s časom poslabšajo in na koncu ni več nobenega učinka označevanja.	- List se segreje in pasta se prav tako segreje, tako da doseže tako visoke temperature, da ne ima več uporabnih lastnosti. - Med postopkom je treba vstaviti premore, zmanjšati moč laserskega žarka, povečati hitrost ali zmanjšati gostoto črt.
Dolgotrajna uporaba izdelka, npr. označevanje številnih predmetov ali označevanje zelo velikih elementov z veliko površino, ki jo je treba obsevati, povzroči samodejno zmanjšanje moči laserskega žarka. Deluje slabše pri označevanju kovin kot tudi pri drugih laserskih opravilih, npr. rezanju akrila.	Verjetno zaradi nezadostne prezračevanja se je saj, ki se je oblikovala med procesom, odložila na optičnih elementih laserskega žarka. Te je treba očistiti z bombažno krpo, ki jo pred tem namočite v izopropilni alkohol. Po nanosu izopropilnega alkohola je treba pred naslednjo uporabo laserskega žarka počakati, da se topilo izhlapi. Vsa dela je treba opraviti, ko je napajanje laserskega žarka izklopljeno. Pri čiščenju optičnih elementov je treba biti previden, da se ne poškodujejo. Za rešitev problema prezračevanja se lahko razmisli o označevanju z odprtim pokrovom laserskega žarka, če se sprejmejo ustrezni varnostni ukrepi.
Pasta je preveč redka.	Verjetno zaradi shranjevanja pri previsoki temperaturi ali izpostavljenosti sončni svetlobi se je pasta stratificirala.

GRAFMETAL

UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO2 LASERJEM

	Zgornji tanjši del paste je treba zmešati z debelejším delom na dnu posode.
Pasta je preveč gosta.	Verjetno zaradi shranjevanja pri previsoki temperaturi ali izpostavljenosti sončni svetlobi se je pasta stratificirala. Uporabljen je bil zgornji, tanjši del izdelka, spodnji del pa je ostal v posodi. Drugi možni razlog je lahko uhajanje paste ali druga neprimerna način shranjevanja. V tej fazi je mogoče dodati le hlapno topilo v obliki petrol etra ali heksana, vendar je po nanosu in pred laserskim obsevanjem treba počakati, da se topilo popolnoma izhlapi, kar je še posebej pomembno v primeru aluminija, bakra, medenine, bron in cinka. To lahko zahteva ponovno prilagoditev parametrov laserske obdelave.
Med lasersko obdelavo je mogoče opaziti plamen. V komori za lasersko obdelavo letijo kosmiči. Kakovost označene plasti je nezadostna.	Verjetno laserski zračni piš ne deluje, zato ga je treba popraviti. Alternativno lahko uporabite počasnejše in šibkejše laserske cikle ali premore med cikli.
Pasta ne deluje pravilno pri delu s tankimi ali majhnimi elementi.	- Element se lahko pregreva. Po vsaki vrstici je mogoče dodati dodatni čas čakanja laserskega žarka. - Alternativna rešitev je povečanje odvajanja toplote, npr. z namestitvijo debele podlage pod element in z nanosom toplotno prevodne paste med element in podlago.
Aerosolna šoba je zamašena.	Odstranite šobo in za kratek čas pritisnite ventil – pazite na uhajanje plina! Šobo očistite s topilom, kot je petrol eter, in jo ponovno namestite na aerosol.
Oblačila so se obarvala s pripravkom.	Oblačila je treba večkrat ročno oprati z veliko količino pomivalnega sredstva. Nato jih lahko večkrat operete, dokler ne dosežete želenega učinka.

IZDELEK JE NAMENJEN IZKLJUČNO ZA PROFESIONALNO UPORABO. PROIZVAJALEC NI ODGOVOREN ZA NEPRAVILNO UPORABO IZDELKA.

Producent: KARWYS Piłunowa 43 81-589 Gdynia Poljska, Evropska unija Davčna številka: PL9581590886	Kontaktni podatki: grafmetal@grafmetal.com +48 575 737 991
--	--

GRAFMETAL
 UNIVERZALNA REŠITEV ZA OZNAČEVANJE KOVIN S CO2 LASERJEM