

UVOD U BEZBEDNOST RUČNOG LASERSKOG ZAVARIVANJA

1. Opasnosti od laserskog zračenja

Najveći rizik predstavlja laserski snop visoke gustine energije, koji može biti vidljiv ili nevidljiv (npr. fiber laseri rade u infracrvenom spektru).

Oštećenje oka: Direktno ili reflektovano zračenje može trajno oštetiti mrežnjaču ili izazvati kataraktu.

Povrede kože: Laser može izazvati teške opekotine u veoma kratkom vremenskom periodu.

Refleksija: Materijali visokog sjaja (aluminijum, bakar, nerđajući čelik) mogu odbiti snop u neočekivanom pravcu i predstavljati dodatni rizik.

2. Mere lične zaštite (LZO)

Zaštitne naočare: Obavezno korišćenje naočara sa odgovarajućom optičkom gustinom (OD) za talasnu dužinu lasera.

Zaštitna odeća: Odeća otporna na plamen koja pokriva svu izloženu kožu radi sprečavanja opekotina.

Zaštitna kaciga (maska): Specijalna zaštita sa filterom prilagođenim laserskom zračenju.

3. Tehničke i administrativne mere zaštite

Kontrolisana zona: Rad se mora odvijati u ograđenom prostoru sa zaštitnim zavesama ili zidovima koji apsorbuju lasersko zračenje.

Signalizacija: Postaviti oznake upozorenja „OPASNOST: LASER“ i svetlosne indikatore rada uređaja.

Interlock sistemi: Uređaji treba da imaju sigurnosne prekidače koji automatski isključuju laser pri otvaranju zaštitnih zona.

Ventilacija: Obavezno koristiti sistem za odsisavanje zbog pojave toksičnih isparenja i čestica tokom rada.

4. Pravila bezbednog rukovanja

Ne usmeravati laserski pištolj ka drugim osobama niti u prazan prostor.

Pre početka rada ukloniti sve reflektujuće predmete (npr. satove, nakit).

Rad sa laserskim uređajem dozvoljen je isključivo obučanim i ovlašćenim operaterima.



UVOD U BEZBEDNOST RUČNOG LASERSKOG ZAVARIVANJA



Ova opšta uputstva za bezbednost su stavljena zajedno da pokriju mašine za lasersko zavarivanje, uključujući aspekte primene elektrolučnog zavarivanja gde je navedeno. Vlasnik je odgovoran za instaliranje opreme u skladu sa bilo kojim lokalnim

zakonima uz priložena uputstva. Vlasnik i korisnik su odgovorni za rukovanje opremom u skladu sa priloženim uputstvima.

Bezbednost je važna

Ručna mašina za lasersko zavarivanje je uređaj kojim se ručno upravlja pomoću ručnog laserskog pištolja za zavarivanje radi izvođenja operacija zavarivanja. Bezbednosna pitanja uključuju:

- Bezbednost upotrebe lasera je važna.
- Bezbednost zavarivanja je važna.
- Bezbednost korišćenja opreme je važna.
- Druga bezbednosna pitanja.

RUČNI LASERSKI APARAT ZA ZAVARIVANJE – BEZBEDNOSNE MERE PRI RADU

U skladu sa evropskim standardom EN 60825-1, član 9, ova serija lasera pripada klasi 4 laserskih uređaja.

Laserski uređaj za ručno zavarivanje predstavlja opasan izvor nevidljivog laserskog zračenja.

Uređaj emituje infracrveno lasersko zračenje talasne dužine 1080 nm, a prosečna snaga zračenja na izlazu iz glave za zavarivanje prelazi 100 W, što može izazvati oštećenja očiju i kože pri direktnom ili indirektnom izlaganju.

Infracrveno zračenje je nevidljivo, a laserski snop može izazvati nepovratna oštećenja mrežnjače ili rožnjače oka.

Zbog toga operateri moraju biti upoznati sa rizicima rada sa laserom i smeju rukovati uređajem isključivo nakon odgovarajuće obuke.

Posebna napomena!

Pre početka rada obavezno koristiti odgovarajuće i sertifikovane zaštitne naočare za lasersko zračenje talasne dužine 1080 nm.

Bezbednosna pravila:

1. Tokom rada uređaja ne gledati direktno u izlaz laserskog snopa i ne usmeravati glavu za zavarivanje ka drugim osobama.
2. Ne koristiti uređaj u uslovima slabog ili nedovoljnog osvetljenja.
3. Radi bezbednosti, klešta za masu moraju biti pričvršćena isključivo na radni komad pre aktiviranja lasera. Strogo je zabranjeno pričvršćivanje na bilo koju drugu površinu zbog rizika od nekontrolisanog zračenja.
4. Obezbediti pravilno uzemljenje uređaja. U suprotnom može doći do pojave napona na kućištu, što može izazvati povrede operatera. Neispravno uzemljenje može takođe dovesti do grešaka kao što su alarmi, nestabilan rad ili izostanak laserskog snopa.
5. Ne koristiti uređaj po kiši ili na direktnom suncu. To može izazvati pregrevanje, pojavu alarma zbog vlage ili kratki spoj, što utiče na rad uređaja i može predstavljati bezbednosni rizik.
6. Zavarivanje mora biti obavljano u posebno izdvojenom prostoru sa odgovarajućom laserskom zaštitom. Neovlašćena lica, kao i zapaljivi i gorivi materijali, moraju biti udaljeni najmanje 10 metara od radnog mesta. U blizini mora biti postavljen protivpožarni aparat.
7. Tokom zavarivanja obavezno proveriti da u pravcu i sa strane glave za zavarivanje nema drugih aktivnosti. Okruženje mora biti bez reflektujućih površina kako bi se sprečilo odbijanje laserskog snopa i eventualno izlaganje ljudi ili zapaljivih materijala.
8. Nakon završetka rada isključiti laserski prekidač. Prilikom održavanja ili popravke obavezno isključiti napajanje uređaja. Ne usmeravati glavu za zavarivanje ka ljudima ili predmetima, jer može doći do oštećenja izazvanih laserskim zračenjem.

UVOD U BEZBEDNOST RUČNOG LASERSKOG ZAVARIVANJA

9. Zaštitni gas za zavarivanje mora biti čist i suv. Pritisak treba da bude manji od 0,5 MPa, a protok ne sme biti manji od 15 L/min.
10. Pre početka bilo kakvog zavarivanja ili podešavanja obavezno uključiti zaštitni gas. U suprotnom može doći do oštećenja optičkog sočiva. Ukoliko tokom zavarivanja dođe do slabljenja laserskog snopa, potrebno je proveriti stanje zaštitnog sočiva. Prilikom zamene obratiti posebnu pažnju na čistoću – sočivo ne sme imati otiske prstiju niti bilo kakva zagađenja.
11. Prilikom uzimanja ili odlaganja glave za zavarivanje rukovati pažljivo. Zabranjeno je savijanje ili nepravilno povlačenje. Glavu (pištolj) redovno čistiti.
12. Nakon zavarivanja obratiti pažnju na zaostalu temperaturu radnog komada. Ne dodirivati ga direktno rukom zbog opasnosti od opekotina.

OPASNOSTI I ZAŠTITA OD LASERSKOG ZRAČENJA

Ručno lasersko zavarivanje spada u klasu 4 laserskih uređaja, sa visokom izlaznom snagom koja može izazvati ozbiljna oštećenja očiju i kože.

Korisnici moraju obezbediti odgovarajuće bezbednosne mere kako bi zaštili operatere i radni prostor od štetnog dejstva laserskog zračenja.

Ukoliko zaštitne mere ne ispunjavaju zahteve za ovu klasu uređaja, potrebno je primeniti dodatna tehnička rešenja, kao što su:

- zatvaranje radnog prostora
- ugradnja sigurnosnih (interlock) sistema
- korišćenje lične zaštitne opreme

Cilj je da se izlaganje laserskom zračenju i drugim rizicima svede na minimalan nivo.

U svim slučajevima, izlaganje laserskom zračenju mora biti kontrolisano tako da ne prelazi maksimalno dozvoljene vrednosti definisane standardom EN 60825-1 i odgovarajućim propisima (GBZ 2.2), uz ograničenje trajanja izlaganja do 3×10^4 s.

1) Mere zaštite od opasnosti laserskog zračenja:

a) Tehničke (inženjerske) mere:

Potrebno je obezbediti zaštitne mere oko laserske opreme, kao što su zatvoreni radni prostori.

Ukoliko radni prostor nije zatvoren, na ulazu moraju biti jasno postavljene sigurnosne oznake sa upozorenjem: „Zabranjen ulaz neovlašćenim licima“.



Fig.1-1 Zatvorena radionica



Fig.1-2 Znak upozorenja o opasnosti od lasera

b) Administrativne mere:

Korišćenje i isticanje oznaka upozorenja na opasnost, kao i obuka i usmeravanje operatera, definisanje bezbednosnih obaveza i zabrana.

- Oznake upozorenja:
- U zoni laserskog zavarivanja moraju biti jasno postavljene odgovarajuće oznake upozorenja sa objašnjenjima.
- Ove oznake ukazuju da je prostor izložen laserskom zračenju i da pristup imaju samo ovlašćena i obučena lica.
- Obuka operatera:
- Potrebno je sprovesti adekvatnu bezbednosnu obuku i procenu osposobljenosti operatera.
- Operateri moraju biti obučeni za pravilno korišćenje i puštanje u rad uređaja, kao i za osnovno održavanje.
- Bezbednosne obaveze i zabrane operatera:
- Operateri su dužni da poštuju sve propisane bezbednosne procedure i zabrane tokom rada sa uređajem.

UVOD U BEZBEDNOST RUČNOG LASERSKOG ZAVARIVANJA

- Bezbednosne odgovornosti operatera:
- Operater je dužan da koristi uređaj u skladu sa svim propisanim bezbednosnim uputstvima za rad sa ručnim laserskim aparatom za zavarivanje.
- Zabrana:
- Strogo je zabranjen ulazak u zonu laserskog zavarivanja licima koja nisu prošla obuku za bezbedan rad i rukovanje opremom.
- Zabranjeno je korišćenje laserskog uređaja bez odgovarajuće obuke.
- c) **Postavljanje odgovornog lica za bezbednost lasera**
- Lice zaduženo za bezbednost lasera mora biti upoznato sa svim rizicima vezanim za rad sa laserskom opremom, kao i sa neophodnim merama zaštite.
- Korisnik je dužan da imenuje odgovorno lice za bezbednost lasera koje će upravljati i nadgledati svakodnevne bezbednosne aktivnosti u vezi sa upotrebom uređaja.
- Obaveze odgovornog lica za bezbednost lasera obuhvataju najmanje:
- Poznavanje sve laserske opreme i potencijalno opasnih dodataka (uključujući uputstva, pribor i način upotrebe), kao i mesta njihovog skladištenja i posebnih bezbednosnih zahteva, uz vođenje evidencije.
- Praćenje i obezbeđivanje bezbedne upotrebe laserske opreme, kao i vođenje odgovarajuće pisane dokumentacije.
- Trenutno zaustavljanje rada i preduzimanje odgovarajućih mera u slučaju kršenja bezbednosnih procedura ili uočenih nepravilnosti.

2) Lična zaštitna oprema protiv opasnosti od laserskog zračenja:

- a) **Zaštitne naočare za laser**
- Zaštitne naočare za laser dele se na:
- tip sa reflektivnim premazom
- tip sa apsorpcionim materijalom
- Naočare sa reflektivnim premazom izrađuju se nanošenjem reflektujućeg sloja na površinu optičkog stakla. Ovaj sloj je osetljiv i može predstavljati rizik, jer i najmanje oštećenje ili ogrebotina dovodi do gubitka zaštitne funkcije.
- Savremeni standard predstavlja upotreba PC (polikarbonatnih) sočiva, izrađenih injekcionim presovanjem. Kod ovog tipa, apsorpcioni materijal je ravnomerno raspoređen unutar samog sočiva, a površina je dodatno ojačana. Čak i u slučaju površinskih oštećenja, ukupna zaštitna svojstva ostaju očuvana.
- Najzastupljeniji međunarodni standardi za zaštitne naočare su:
- ANSI Z136 (SAD)
- EN 207 (Evropski CE standard)
- Kvalitetne zaštitne naočare imaju jasno označene tehničke parametre direktno na sočivu, uključujući:
- opseg zaštite (talasne dužine)
- optičku gustinu (OD vrednost)
- L klasu zaštite
- CE oznaku
- Na primer, naočare koje isporučuje JASIC označene su:
- 900–1100 nm D LB6 + IR LB8 LP S CE



Fig1-3 Zaštitne naočare

b) Specijalna zaštitna odeća i rukavice

U savremenoj proizvodnoj industriji, lasersko zavarivanje je zbog svoje efikasnosti i preciznosti postalo neizostavna tehnologija u mnogim primenama. Međutim, tokom upotrebe, bezbednost operatera predstavlja ključan faktor koji se ne sme zanemariti.

Zbog toga je neophodno koristiti odgovarajuću zaštitnu odeću, pri čemu su njena zaštitna svojstva od posebnog značaja u procesu laserskog zavarivanja.

1) Otpornost na toplotu

Proces laserskog zavarivanja generiše veliku količinu toplote, zbog čega zaštitna odeća mora imati visoku otpornost na temperaturu.

Ona treba da izdrži dejstvo visokih temperatura i zračenja, kako bi zaštitila operatera od povreda. Pravilno projektovana zaštitna odeća efikasno blokira i reflektuje toplotne izvore, čime se smanjuje direktno oštećenje kože.

UVOD U BEZBEDNOSNA UPUTSTVA ZA LASERSKO ZAVARIVANJE

2) Otpornost na zračenje

Zbog jakog svetla i zračenja koje nastaje tokom laserskog zavarivanja, zaštitna odeća mora imati visoku otpornost na zračenje kako bi zaštitila oči i kožu operatera.

Kvalitetna zaštitna odeća izrađuje se od specijalnih materijala otpornih na zračenje, čime se smanjuje negativan uticaj na ljudski organizam.

3) Električna otpornost

Tokom laserskog zavarivanja može doći do stvaranja statičkog elektriciteta ili elektromagnetnih polja, koja mogu predstavljati opasnost za operatera ukoliko nisu primenjene odgovarajuće mere zaštite.

Zaštitna odeća mora imati dobra električna izolaciona svojstva, kako bi omogućila odvođenje statičkog elektriciteta i smanjila uticaj elektromagnetnog zračenja.

4) Otpornost na habanje

U realnim uslovima rada, zaštitna odeća je izložena mehaničkim opterećenjima i trenju.

Zbog toga je otpornost na habanje važan faktor. Upotreba izdržljivih i kvalitetnih materijala produžava vek trajanja odeće i obezbeđuje dugotrajnu zaštitu.

5) Udobnost

Pored zaštitnih karakteristika, neophodno je obezbediti i visok nivo udobnosti.

Ergonomski dizajnirana i udobna zaštitna odeća povećava efikasnost operatera i podstiče njenu redovnu upotrebu.

Zaštitna odeća i rukavice za laser talasne dužine 1064 nm, u skladu sa standardom EN 60825 (Bezbednost laserskih proizvoda – Deo 1: Klasifikacija i zahtevi), prikazane su na slikama ispod.

Ova zaštitna oprema ima troslojnu strukturu:

- spoljašnji sloj: negorivi antistatički materijal
- unutrašnji sloj: poliester
- srednji sloj: specijalni laserski zaštitni materijal

Zaštitni sloj koristi kompozitni materijal sa specijalnim premazom, sa spoljašnjim slojevima otpornim na toplotu (silikon), dok se u sredini nalazi vatrootporna tkanina od staklenih vlakana.



Slika 1-4 Primeri odeće za zaštitu od lasera (levo za napred, desno za pozadinu) Slika 1-5 Primeri laserskih zaštitnih rukavica

a) Odgovarajuća zaštitna maska za lice radi sprečavanja ulaska prašine u respiratorni sistem.

b) Odgovarajuća zaštita za sluh radi sprečavanja štetnog uticaja buke.

3) Zaštita od reflektovanih laserskih zraka

U blizini izlaznog otvora lasera može doći do stvaranja velikog broja sekundarnih laserskih zraka pod različitim uglovima. Ovi zraci nazivaju se reflektovani (specularni) laserski zraci i nastaju odbijanjem laserskog snopa od površine na koju primarni snop pada.

Tokom rada, laserski sistem za zavarivanje može generisati ovakve refleksije usled interakcije laserskog snopa i obrađivanog materijala. Iako je snaga ovih sekundarnih zraka manja od primarnog snopa, ona je i dalje dovoljno velika da izazove oštećenja očiju, kože ili okolnih materijala.

Metali visoke refleksije, kao što su aluminijum ili legure bakra, mogu reflektovati deo energije laserskog snopa sa mesta zavarivanja, zbog čega je neophodno preduzeti dodatne mere opreza.

Reflektovani snop može biti posebno opasan ukoliko se odbija od više površina, jer tada može promeniti pravac i neočekivano ugroziti operatera.

Zbog toga je neophodno:

- unapred proceniti moguće pravce refleksije za svaki radni komad
- izbegavati gledanje u zonu potencijalne refleksije
- ne postavljati bilo koji deo tela u zonu mogućeg odbijanja laserskog snopa

REZIME UPUTSTVA ZA BEZBEDNOST LASERSKOG ZAVARIVANJA



Ova opšta bezbednosna uputstva obuhvataju laserske aparate za zavarivanje, uključujući i određene aspekte elektrolučnog zavarivanja gde je to primenljivo.

Vlasnik je odgovoran za instalaciju opreme u skladu sa važećim lokalnim propisima, kao i uputstvima proizvođača.

Vlasnik i korisnik su odgovorni za pravilno rukovanje i korišćenje opreme u skladu sa priloženim uputstvima.

Bezbedna upotreba ručnih laserskih aparata za zavarivanje

Ručni laserski aparati za zavarivanje klasifikovani su kao laseri klase 4, jer emituju nevidljivo infracrveno lasersko zračenje, te se smatraju opasnim uređajima.

JASIC laserski uređaji za zavarivanje rade na talasnoj dužini od 1080 nm.

Glava za zavarivanje emituje prosečno više od 100 W snage, a ovako intenzivno zračenje može izazvati direktna ili indirektna oštećenja kože i očiju.

Izlaganje laserskom snopu može dovesti do trajnog oštećenja rožnjače ili mrežnjače oka.

Zbog toga je izuzetno važno da korisnici ove opreme zaštite sebe i druge osobe u radnom okruženju.

Prilikom izvođenja bilo kakvih radova laserskog zavarivanja, kao i za sve osobe koje se nalaze u blizini, obavezno je korišćenje odgovarajućih sertifikovanih zaštitnih naočara za infracrveno lasersko zračenje talasne dužine 1080 nm, kako bi se obezbedila potpuna bezbednost tokom rada.

VAŽNO:

- Ručni laserski uređaj sme se koristiti isključivo u svrhe za koje je namenjen. Svaka druga upotreba može dovesti do oštećenja opreme, povreda i kršenja bezbednosnih pravila.
- Uređajem smeju rukovati samo adekvatno obučena i osposobljena lica.
- Izbegavati direktno gledanje u izlaz vlaknastog (fiber) konektora i uvek koristiti odgovarajuću zaštitu za oči tokom rada sa laserom, kako bi se sprečile povrede.
- „Linija pogleda“ (line of sight) podrazumeva da laserski snop nikada ne sme biti usmeren direktno ka očima bilo koje osobe u radnom prostoru.
- U objektima sa galerijama ili kancelarijama na višem nivou, koje imaju pogled na zonu laserskog zavarivanja, preporučuje se zatvaranje prostora (krov ili zaštitna konstrukcija) kako bi se sprečilo izlaganje zračenju.
- Nikada ne otvarati laserski uređaj, jer ne sadrži delove koje operater može servisirati.
- Svi radovi održavanja i popravke moraju se obavljati isključivo od strane ovlašćenog servisnog osoblja.
- Obezbediti pravilno uzemljenje, odgovarajuće napajanje i stabilan napon tokom rada uređaja.
- Pre početka rada proveriti da li su temperatura i vlažnost u radnom prostoru u preporučenim granicama.
- Lična zaštitna oprema (PPE) i bezbednosna oprema radnog mesta moraju biti usklađeni sa uređajem i vrstom posla koji se obavlja.
- Laserski uređaji zahtevaju suv i čist vazduh bez prašine za pravilno hlađenje, zato je neophodno obezbediti odgovarajuće uslove u radnom prostoru.
- Rad i podešavanja van granica definisanih u ovom uputstvu mogu dovesti do oštećenja uređaja ili pojave grešaka u radu.
- Tokom laserskog zavarivanja preporučuje se korišćenje zaštitne kacige (maske) za zavarivanje kako bi se zaštitile oči i lice od štetnog zračenja.
- Lasersko zavarivanje generiše visoko intenzivan svetlosni snop koji može izazvati ozbiljna oštećenja vida ukoliko nije adekvatno zaštićen.
- Zaštitne kacige za lasersko zavarivanje dizajnirane su tako da filtriraju opasne talasne dužine svetlosti, dok istovremeno omogućavaju jasan pregled zone zavarivanja.
- Takođe štite lice od varnica, čestica i rastopljenog metala koji mogu nastati tokom procesa.

Zaključak:

Korišćenje zaštitne kacige za lasersko zavarivanje je od ključnog značaja za bezbednost operatera i sprečavanje trajnih oštećenja vida.

Napomena:











Pre svake aktivnosti zavarivanja ili čišćenja obavezno izvršiti procenu rizika.

BEZBEDNOSNA UPUTSTVA

Laserski sigurnosni simboli i informacije o bezbednosti

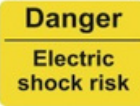
Kao što je prikazano u sledećoj tabeli, svi sigurnosni znaci upozorenja (nisu ograničeni na one koji su pričvršćeni na telo lasera)

tokom rada ručne mašine za lasersko zavarivanje uključuju:

Bezbednosni aspekt	Znak opasnosti	Opis bezbednosnog aspekta
Električna opasnost		Svaki paragraf ili tekst sa simbolom upozorenja o opasnosti od strujnog udara naglašava potencijalnu električnu opasnost za korisnika ako se određene procedure ne poštuju, što može prouzrokovati smrtonosnu štetu korisnicima ili prolaznicima.
Opasnost od laserskog zračenja		Bilo koji pasus ili tekst sa ovim upozorenjem o laserskom zračenju. Simbol naglašava potencijalnu opasnost za operatore. Oprema će takođe imati ovu oznaku pričvršćenu za proizvod.
Upozorenje		Svi paragrafi ili tekst sa ovim simbolom upozorenja označavaju, da je potencijalna opasnost rizik i da zahteva operaciju. Postupak koji, ako se ne poštuje pravilno, može dovesti do oštećenje, povreda proizvoda, komponente ili operatera.
Laser bezbednosno kućište		Lasersku opremu i lasersko zavarivanje treba nositi samo sa sobom van u „laserskom“ sigurnom ograđenom prostoru ili sobi opremljenoj sa blokirajućim sigurnosnim uređajima, pa ako neko uđe u laser radni prostor neočekivano, dizajn interlock će automatski isključuje sistem laserskog zavarivanja.
Opasnost od laserskog snopa (direktnog ili reflektovanog)		Ovaj simbol označava potencijalnu opasnost, direktnu ili indirektnu, koja može izazvati oštećenja očiju i kože usled delovanja laserskog snopa, uključujući i reflektovani snop tokom zavarivanja. Operater i sva prisutna lica moraju koristiti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu i zaštitnu odeću.
Opasnosti od direktnog laserskog snopa		Operater i sva prisutna lica nikada ne smeju gledati direktno u izlaz laserskog snopa niti usmeravati glavu za zavarivanje ka drugim osobama unutar zone zavarivanja.
Obavezno korišćenje zaštitnih naočara za lasersko zavarivanje		Ovaj simbol označava da je obavezno nošenje zaštitnih naočara za laser (lična zaštitna oprema) kako bi se sprečilo oštećenje očiju usled laserskog zračenja.
Obavezno korišćenje zaštitnih rukavica za lasersko zavarivanje		Ovaj simbol označava da je obavezno korišćenje odgovarajućih zaštitnih rukavica koje su otporne na lasersko zračenje i visoke temperature, namenjenih radu sa laserskim sistemima i procesom zavarivanja.
Obavezno korišćenje zaštitne odeće za lasersko zavarivanje		Ovaj simbol označava da je obavezno nošenje odgovarajuće zaštitne odeće koja je prilagođena radu sa laserskim sistemima i otporna na toplotu nastalu tokom procesa zavarivanja.
Obavezno korišćenje zaštitne kacige (maske) za lasersko zavarivanje		Ovaj simbol označava da je obavezno korišćenje odgovarajuće zaštitne kacige (maske) za zavarivanje, namenjene radu sa laserskim sistemima i zaštiti od toplote.

BEZBEDNOSNA UPUTSTVA

Opšta električna bezbednost



- Opremu treba instalirati samo kvalifikovano lice u skladu sa aktuelni standardi u radu. Odgovornost korisnika je da osiguraju da oprema je ispravno instalirana i priključena na odgovarajuće napajanje.
- Osigurajte električnu sigurnost pravilnim uzemljenjem opreme kroz zaštitnu provodnik mrežnog kabla za napajanje naizmeničnom strujom i zaštitu terminala za uzemljenje. Bilo koji prekid bi mogao potencijalno izazvati ličnu povredu.

- JASIC ručni laserski aparati za zavarivanje klasifikovani su kao laseri klase 4 i spadaju u kategoriju opasnih uređaja zbog emisije nevidljivog infracrvenog zračenja talasne dužine 1080 nm.
- Pre priključenja na napajanje proveriti da li napon odgovara specifikaciji uređaja. U suprotnom može doći do oštećenja. Pogledati uputstvo (strana 23) ili natpisnu pločicu na uređaju.
- Uređaj ne sadrži delove za servisiranje od strane korisnika. Sva servisiranja moraju obavljati kvalifikovana lica. Ne skidati zaštitne poklopce i ne vršiti neovlašćene intervencije kako bi se izbegao strujni udar i gubitak garancije.
- Sve spoljne električne veze (osim napajanja) moraju biti u skladu sa lokalnim elektro-propisima. Po potrebi konsultovati ovlašćenog elektroinstalatera. Svi povezani uređaji moraju imati SELV (bezbedan niski napon) izlaze.
- Ne koristiti uređaj bez zaštitnih poklopaca. Ne dodirivati delove pod naponom. Isključiti uređaj kada nije u upotrebi.
- U slučaju nepravilnog rada odmah prekinuti upotrebu i kontaktirati dobavljača radi pregleda od strane stručnog servisera.
- Ukoliko je potrebno uzemljenje radnog komada, izvršiti ga posebnim kablom odgovarajućeg kapaciteta za maksimalnu struju uređaja.
- Redovno proveravati kablove (napojne i zavarivačke) na oštećenja i pregrevanje.
- Nikada ne koristiti istrošene, oštećene, neodgovarajuće ili loše spojene kablove.
- Izolovati se od radnog komada i uzemljenja korišćenjem suvih izolacionih podloga ili pokrivača odgovarajuće veličine.
- Ne obmotavati kablove oko tela.
- Posebno voditi računa o bezbednosti u rizičnim uslovima kao što su vlažno okruženje, mokra odeća ili rad na metalnim konstrukcijama.
- Izbegavati rad u skućenim ili ograničenim prostorima.
- Održavati uređaj u ispravnom stanju. Oštećene ili neispravne delove odmah zameniti.
- Redovno održavanje vršiti u skladu sa uputstvima proizvođača.
- EMC klasifikacija ovog proizvoda je klasa A u skladu sa standardom BS EN 61000, što znači da je uređaj namenjen isključivo za industrijsku upotrebu.
- Pre uključivanja proveriti da su svi električni i gasni priključci pravilno povezani i osigurani (po potrebi zavrtnjima). Mrežni napon može biti smrtonosan, te se svi kablovi, konektori i kućišta moraju smatrati opasnim.

UPOZORENJE: Ova oprema nije namenjena za upotrebu u stambenim objektima koji se napajaju iz javne niskonaponske mreže. U takvim uslovima može biti otežano obezbeđivanje elektromagnetne kompatibilnosti zbog smetnji putem provodnika i zračenja.

BEZBEDNOSNA UPUTSTVA

Opšta operativna i ekološka bezbednost



Uverite se da je sva lična zaštitna oprema (PPE) kompatibilna sa izlaznom snagom i opsegom talasnih dužina naznačenim na laserskoj bezbednosnoj nalepnici pričvršćenoj na lasersku mašinu.

Laser se može oštetiti ako se opremom ne rukuje pažljivo.

- Za više informacija pogledati tehničke specifikacije proizvoda.
- Ovaj uređaj nije namenjen za upotrebu u prostorima gde se mogu nalaziti neobučena lica ili deca.
- Izvor napajanja i glavu za zavarivanje držati dalje od izvora udara i vibracija.
- Koristiti odgovarajuće zatvoreno radno okruženje (enclosure) kako bi se obezbedila laserski bezbedna zona rada. Ovo podrazumeva:
 - sigurnosne oznake za laser
 - interlock (sigurnosne) sisteme
 - uređaje za upozorenje
 - odgovarajuću obuku i bezbednosne procedure
- Ne koristiti glavu za zavarivanje u nivou očiju.
- Vlažnost: izbegavati rad u uslovima visoke vlažnosti (> 90%).
- Ovaj laserski uređaj koristi vazdušno hlađenje. Rad na povišenim temperaturama okoline može ubrzati habanje, povećati prag aktivacije i smanjiti efikasnost uređaja.
- U slučaju pregrevanja, odmah prekinuti rad i sačekati da se uređaj ohladi. Ako se problem ponavlja, kontaktirati dobavljača.
- Obezbediti adekvatnu ventilaciju radnog prostora.
- Interakcija laserskog snopa sa materijalom može proizvesti paru, dim, varnice i čestice.
- Mnogi nusproizvodi laserske obrade mogu biti toksični i predstavljati dodatni bezbednosni rizik.
- Neophodno je uklanjanje isparenja pomoću sistema za ekstrakciju (odsisavanje).
- Uvek koristiti predviđene tačke za podizanje ili ručke. Nikada ne podizati uređaj za transportne ručke tokom rada, posebno ne tokom zavarivanja.
- Nikada ne vući niti podizati uređaj za kablove ili glavu za zavarivanje.
- Za transport koristiti isključivo sredstva i način koji preporučuje proizvođač.
- Ukoliko je primenljivo, ne podizati uređaj dok je boca sa gasom montirana na njega.
- Ukoliko se radi u opasnom okruženju (npr. visoka vlaga, visoka temperatura ili ograničen prostor), koristiti isključivo opremu sa S-oznakom.
- Za dodatne informacije o laserskim uređajima obratiti se dobavljaču.
- Elektronski uređaji moraju se odlagati u skladu sa važećim propisima o elektronskom otpadu (WEEE).

Radno okruženje



Obezbediti da uređaj bude postavljen na stabilnu i sigurnu površinu, uz omogućenu slobodnu cirkulaciju vazduha radi hlađenja.

Ne koristiti uređaj u uslovima koji nisu u skladu sa propisanim radnim parametrima.

Izvor za zavarivanje nije namenjen za rad na kiši ili snegu.

Uređaj uvek skladištiti u čistom i suvom prostoru. Održavati opremu bez naslaga prašine.

Uređaj koristiti isključivo u uspravnom položaju.

LF Deklaracija



Za zahteve napajanja pogledati natpisnu pločicu na uređaju.

Zbog povećanog povlačenja struje iz električne mreže, uređaji velike snage mogu uticati na kvalitet napajanja u mreži.

Zbog toga je neophodno primeniti ograničenja priključenja ili maksimalne dozvoljene vrednosti impedanse mreže na mestu priključenja.

U tom slučaju, instalater ili korisnik je odgovoran da proveri mogućnost priključenja uređaja i po potrebi konsultuje nadležnog distributera električne energije.

BEZBEDNOSNA UPUTSTVA



Upotreba lične zaštitne opreme (PPE)

Zračenje nastalo tokom laserskog, zavarivačkog i reznog procesa može emitovati intenzivne vidljive i nevidljive (ultraljubičaste i infracrvene) zrake koji mogu izazvati opekotine očiju i kože.

- Nositi odobrene zaštitne naočare za lasersko zavarivanje ili zaštitnu kacigu (masku) namenjenu radu sa laserskom opremom, kako bi se obezbedila zaštita očiju i lica.
- Kao minimum, uvek koristiti zaštitne naočare za laser odgovarajuće klase, sa propisanim optičkom gustinom (OD vrednost) / LB klasom u skladu sa karakteristikama uređaja.
- Sertifikovana zaštitna kaciga za lasersko zavarivanje treba da se nosi preko zaštitnih naočara radi dodatne zaštite lica operatera.
- Nikada ne koristiti oštećenu, neispravnu ili pokvarenu opremu.
- Obezbediti odgovarajuće zaštitne paravane ili barijere kako bi se druga lica zaštitila od laserskog zračenja, bljeska, odsjaja i varnica u zoni rada.
- Postaviti jasna upozorenja da je u toku lasersko zavarivanje.
- Nositi odgovarajuću zaštitnu odeću otpornu na plamen, kao i zaštitne rukavice i obuću.
- Pre početka rada obezbediti adekvatnu ventilaciju i sistem za odsisavanje kako bi se zaštitili operater i ostala lica u blizini.
- Proveriti da je radni prostor bezbedan i bez zapaljivih materijala pre početka zavarivanja.

Određeni procesi laserskog zavarivanja, čišćenja i rezanja mogu generisati buku.

Ukoliko nivo buke prelazi dozvoljene granice (npr. 85 dB), obavezno koristiti odgovarajuću zaštitu za sluh.

Zahtevi za zaštitne naočare za lasersko zavarivanje

Prilikom rada sa ručnim laserskim aparatom za zavarivanje, neophodno je koristiti zaštitne naočare koje obezbeđuju zaštitu u celokupnom opsegu talasnih dužina koje uređaj emituje.

Najvažniji parametri zaštitnih naočara su:

- optička gustina (OD vrednost)
- LB klasa zaštite

Ove vrednosti određuju nivo zaštite od laserskog zračenja na definisanim talasnim dužinama.

Za talasnu dužinu od 1080 nm, karakterističnu za JASIC vlaknaste lasere, minimalna potrebna optička gustina za adekvatnu zaštitu iznosi OD7, dok je minimalna LB klasa LB6.

Svi JASIC ručni laserski uređaji za zavarivanje, koje isporučuje Wilkinson Star Limited, dolaze sa CE sertifikovanim zaštitnim naočarima sa oznakom OD7+ i LB7, testiranim u skladu sa standardom EN 207:2017.

Prilikom izbora zaštitnih naočara, krajnji korisnik mora tačno utvrditi talasnu dužinu uređaja.

Takođe je neophodno proveriti da li sva lična zaštitna oprema (npr. zaštitni paravani, prozori za posmatranje, naočare) odgovara izlaznoj snazi i talasnoj dužini uređaja.

Treba uzeti u obzir i moguće dodatne opasnosti od sekundarnog zračenja koje nastaje tokom procesa zavarivanja.

Opasnosti po oči i UV zračenje

Bez obzira da li se radi o instalaciji novog sistema ili nadogradnji postojećeg, krajnji korisnik snosi punu odgovornost za izbor odgovarajuće lične zaštitne opreme za operatera, ostale radnike i radno okruženje. Preporučuje se konsultacija sa dobavljačima opreme za lasersku zaštitu u vezi sa izborom odgovarajućih materijala i opreme.

Wilkinson Star ne snosi odgovornost za savete, proizvode ili usluge koje pružaju ti dobavljači.

Proces zavarivanja generiše vidljivo i nevidljivo zračenje koje može predstavljati rizik za operatera.

Interakcija laserskog snopa velike snage sa materijalom može dovesti do stvaranja plazme, koja emituje ultraljubičasto zračenje i tzv. „plavu svetlost“.

Ove pojave mogu izazvati:

- konjunktivitis
- fotohomijska oštećenja mrežnjače
- reakcije na koži slične opekotinama od sunca

Operateri i druga lica izložena UV zračenju bez adekvatne zaštite mogu pretrpeti trajna oštećenja vida.

Sva lica koja se nalaze u kontrolisanoj zoni laserskog rada moraju koristiti ličnu zaštitnu opremu, uključujući zaštitne naočare i zaštitne maske/kacige, kako bi zaštitili oči od:

- direktnog, reflektovanog ili rasutog laserskog snopa
- intenzivnog svetla pri zavarivanju
- UV zračenja
- toplote i varnica

BEZBEDNOSNA UPUTSTVA

Opasnosti po kožu

Operateri zavarivanja i sva lica u zoni rada izloženi su riziku od oštećenja kože usled infracrvenog i ultraljubičastog zračenja tokom procesa zavarivanja.

Ove vrste zračenja mogu izazvati:

- opekotine kože
- povećan rizik od nastanka raka kože
- ubrzano starenje kože

Takođe, varnice nastale tokom zavarivanja mogu izazvati opekotine.

Proces laserskog zavarivanja može dovesti do toga da radni komadi ostanu na veoma visokoj temperaturi čak i nakon završetka zavarivanja.

Zbog toga je neophodno koristiti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu kako bi se izbegle povrede od opekotina.

Radi zaštite kože, operater treba da koristi:

- zaštitne rukavice otporne na toplotu
- zaštitne kape
- kožne kecelje
- kao i drugu zaštitnu odeću otpornu na plamen, u skladu sa potrebama rada

Bezbednosne mere za gasne boce



Danger
Compressed gas

Lasersko zavarivanje zahteva upotrebu gasnih boca, koje mogu predstavljati rizik od eksplozije ukoliko su oštećene ili se nalaze preblizu zoni zavarivanja.

Radi bezbednosti:

- boce sa zaštitnim gasom postaviti na sigurno mesto gde nisu izložene udarcima ili oštećenjima
- držati ih podalje od izvora toplote, varnica i plamena

Uvek koristiti ispravan regulator pritiska koji je namenjen za odgovarajući gas, pritisak i primenu.

Rukovanje bocama pod pritiskom i regulatorima



• Nepravilno rukovanje može dovesti do pucanja boce i naglog oslobađanja gasa pod visokim pritiskom.

• Uvek proveriti da li je boca odgovarajućeg tipa za konkretan postupak zavarivanja.

• Boce uvek skladištiti i koristiti u uspravnom i obezbeđenom položaju.

• Za transport koristiti odgovarajuća kolica za boce.

• Sa bocama i regulatorima postupati pažljivo.

• Nikada ne dozvoliti da elektroda, držač elektrode ili drugi delovi pod naponom dođu u kontakt sa bocom.

• Prilikom otvaranja ventila držati glavu i lice podalje od izlaza ventila.

• Boce uvek sigurno pričvrstiti i ne pomerati ih dok su regulator i creva povezani.

• Redovno proveravati spojeve i priključke na curenje. Takođe proveriti da li su creva i spojni elementi odgovarajući za primenu i u ispravnom stanju.

• Pune i prazne boce skladištiti odvojeno.

• Zabranjeno je oštećivanje ili prepravljanje gasnih boca.

Nikada nemojte uništavati ili menjati nijedan cilindar

Zaštita od pokretnih delova



Tokom rada uređaja držati se dalje od pokretnih delova kao što su motori i ventilatori. Pokretni delovi mogu izazvati povrede (posekotine prstiju i šaka) ili zahvatiti odeću.

Zaštitni poklopci i zaštite smeju se uklanjati samo radi održavanja i isključivo od strane kvalifikovanog osoblja, uz prethodno isključivanje uređaja iz napajanja.

Nakon završetka intervencije:

- vratiti sve zaštite i poklopce
- zatvoriti sve poklopce i vrata
- tek potom ponovo pokrenuti uređaj

Prilikom postavljanja i dodavanja žice obratiti pažnju da ne dođe do uklještenja prstiju.

Tokom dodavanja žice ne usmeravati je ka drugim osobama niti ka sopstvenom telu.

Uvek obezbediti da su svi zaštitni elementi i sigurnosni sistemi aktivni tokom rada uređaja.

UPUTSTVO ZA BEZBEDNOST

Zaštita od dimova i gasova pri zavarivanju



Prema podacima HSE-a, zavarivači spadaju u rizičnu grupu za razvoj profesionalnih oboljenja usled izloženosti prašini, gasovima, parama i dimovima nastalim tokom zavarivanja.

Najčešće zdravstvene posledice uključuju:

- upalu pluća
- astmu
- hroničnu opstruktivnu bolest pluća (COPD)
- rak pluća i bubrega
- groznicu od metalnih para (MFF)
- promene u funkciji pluća

Bez obzira da li se koristi lasersko, MIG, TIG, MMA zavarivanje ili drugi „topli“ procesi rezanja, dolazi do stvaranja dimova poznatih kao zavarivački dim.

Sastav dimova zavisi od procesa i može biti kompleksna mešavina:

- gasova
- čestica
- dodatnih materijala
- zaštitnih gasova
- premaza i boja
- hemijskih reakcija
- zagađenja iz okoline

Interakcija lasera sa materijalima poput plastike, metala i kompozita može izazvati njihovo isparavanje, pri čemu nastaju toksični i opasni dimovi i pare, često nevidljivi, ali izuzetno štetni po zdravlje.

Bez obzira na trajanje zavarivanja, neophodno je obezbediti odgovarajuće tehničke mere zaštite.

Najčešće se koristi lokalna ventilacija sa odsisavanjem (LEV) kako bi se smanjila izloženost dimovima u zatvorenom prostoru.

Ukoliko ventilacija nije dovoljna, potrebno je koristiti odgovarajuću respiratornu zaštitu (RPE).

I prilikom rada na otvorenom preporučuje se upotreba respiratorne zaštite.

Pre početka rada obavezno izvršiti procenu rizika kako bi se osiguralo da su sve mere zaštite primenjene.

- Postaviti uređaj u dobro provetren prostor i držati glavu van zone dimova.
- Ne udisati dimove nastale zavarivanjem.

Rad u zatvorenim prostorima sa lošom ventilacijom je izuzetno opasan, jer može doći do brzog nakupljanja toksičnih gasova i dimova, što može izazvati gušenje ili gubitak svesti.

Ultraljubičasto zračenje tokom zavarivanja reaguje sa kiseonikom i azotom iz vazduha, stvarajući ozon i azotne okside, koji u visokim koncentracijama mogu biti smrtonosni.

Zaštitni gasovi koji se koriste u zavarivanju mogu istisnuti kiseonik iz vazduha i izazvati ozbiljne posledice po zdravlje, pa čak i smrt.

- Obezbediti dobru ventilaciju u zoni zavarivanja.
- Koristiti odgovarajući sistem za odsisavanje dimova.
- U slučaju nedovoljne ventilacije koristiti zaštitnu masku sa dovodom vazduha ili respirator.

Obavezno pročitati i razumeti bezbednosne listove (MSDS) i uputstva proizvođača za:

- materijale
- dodatni materijal
- premaze
- sredstva za čišćenje i odmašćivanje

Ne vršiti zavarivanje u blizini procesa čišćenja, odmašćivanja ili prskanja hemikalija.

Imajte u vidu da toplota i zračenje mogu reagovati sa isparenjima i stvoriti veoma toksične i nadražujuće gasove.

i) Radi sprečavanja izlaganja štetnim dimovima tokom zavarivanja, držati glavu dalje od izvora dimova i uvek raditi u dobro provetrenom prostoru.

ii) Koristiti sisteme za odsisavanje dimova kako bi se uklonili opasni dimovi, pare, čestice i ostaci iz radnog prostora.

iii) Pročitati i pridržavati se bezbednosnih listova i oznaka upozorenja za sve materijale koji se koriste u procesu zavarivanja.

iv) U skućenim prostorima i drugim rizičnim uslovima, može biti neophodna upotreba respiratorne zaštite.

v) Redovno vršiti kontrolu kvaliteta vazduha kako bi se obezbedilo da nivo štetnih dimova bude u dozvoljenim granicama.

Za dodatne informacije pogledati zvaničnu HSE dokumentaciju na: www.hse.gov.uk

UPUTSTVO ZA BEZBEDNOST

Zaštita od požara – mere protiv požara i eksplozije



Lasersko zavarivanje i čišćenje, kao i drugi procesi zavarivanja i rezanja, mogu predstavljati ozbiljan rizik od požara ili eksplozije.

Izbegavati nastanak požara usled varnica, vrelih ostataka ili rastopljenog metala.

Pre početka rada izvršiti procenu rizika i proveriti da li je radni prostor bezbedan.

Obezbediti da odgovarajuća protivpožarna oprema bude dostupna u blizini mesta rada.

- Ukloniti sve zapaljive materijale iz radnog prostora.
- Ukoliko uklanjanje nije moguće, pokriti ih odgovarajućim zaštitnim pokrivačima u skladu sa uputstvima proizvođača.

Zavarivanje zatvorenih posuda, rezervoara, buradi ili cevi može dovesti do eksplozije.

Ne zavarivati niti čistiti rezervoare za gorivo ili maziva, čak i kada su prazni.

Pre rada moraju biti temeljno očišćeni i pripremljeni.

Nakon zavarivanja, ostaviti materijal da se ohladi pre dodirivanja ili kontakta sa zapaljivim materijalima.

Ne vršiti zavarivanje u atmosferi sa:

- visokom koncentracijom zapaljivih para
- zapaljivim gasovima
- prašinom
- isparenjima tečnosti

Nakon završetka rada, obavezno proveriti radni prostor nakon 30 minuta kako bi se uverili da nije došlo do pojave požara.

Izbegavati slučajan kontakt elektrode sa metalnim predmetima, jer može doći do pojave luka, eksplozije, pregrevanja ili požara.

Uvek imati odgovarajući aparat za gašenje požara u blizini i znati kako se koristi.

Symbol found on fire extinguishers at what they mean	Water	Foam spray	ABC powder	Carbon dioxide	Wet chemical
Wood, paper & textiles (A)	✓	✓	✓	✗	✓
Flammable liquids (B)	✗	✓	✓	✓	✗
Flammable gases (C)	✗	✗	✓	✗	✗
Electrical contact (E)	✗	✗	✓	✓	✗
Cooking oils & fats (F)	✗	✗	✗	✗	✓

Upoznajte i pravilno koristite protivpožarne aparate.

Vrući delovi



Uvek imati na umu da materijal koji se seče ili zavaruje dostiže visoke temperature i zadržava toplotu duže vreme, što može izazvati ozbiljne opekotine ukoliko se ne koristi odgovarajuća lična zaštitna oprema.

- Ne dodirivati vruće materijale ili delove golim rukama.
- Uvek ostaviti dovoljno vremena da se materijal ohladi pre daljeg rada.
- Koristiti odgovarajuće termoizolacione zavarivačke rukavice i zaštitnu odeću kako bi se sprečile opekotine.

Oprema i rastvarači u radnom okruženju



Fotosenzitivne komponente koje mogu biti deo opreme ili zaštitnog kućišta (npr. fotomultiplikatorske cevi, fotodiode ili kamere) mogu se oštetiti usled izlaganja laserskom zračenju.

Laser može izazvati opekotine na koži, odeći i premazima, kao i omogućiti zavarivanje i čišćenje metala.

Takođe može zapaliti lako isparljive supstance kao što su alkohol, benzin, etar i drugi rastvarači.

Zbog toga je neophodno:

- preduzeti odgovarajuće mere zaštite
- izbegavati prisustvo zapaljivih materijala, gasova i rastvarača tokom instalacije i rada uređaja

Buka



Proces zavarivanja može generisati nivo buke koji može izazvati trajna oštećenja sluha.

- Buka iz zavarivačke opreme može oštetiti sluh.
- Uvek koristiti odgovarajuću zaštitu za sluh ukoliko je nivo buke visok.

Ukoliko niste sigurni kako da izvršite merenje nivoa buke, konsultujte stručnjaka.

BEZBEDNOSNA UPUTSTVA

Bezbedna upotreba ručnih laserskih uređaja



JASIC ručni laserski aparati za zavarivanje klasifikovani su kao laseri klase 4 i spadaju u kategoriju opasnih uređaja, jer emituju nevidljivo infracrveno lasersko zračenje talasne dužine 1080 nm.

Glava za zavarivanje emituje prosečno više od 100 W snage, a ovako intenzivno zračenje može izazvati direktna ili indirektna oštećenja kože i očiju. Izlaganje laserskom snopu može dovesti do nepovratnog oštećenja rožnjače ili mrežnjače oka.

Prilikom izvođenja bilo kakvih radova laserskog zavarivanja, svi prisutni moraju nositi odgovarajuće sertifikovane zaštitne naočare za infracrveno lasersko zračenje talasne dužine 1080 nm kako bi se obezbedila bezbednost.

VAŽNO:

- Uvek izbegavati direktno gledanje u izlaz vlaknastog (fiber) konektora i koristiti odgovarajuću zaštitu za oči tokom rada sa laserom.
- Ne otvarati laserski uređaj, jer ne sadrži delove namenjene korisničkom servisiranju. Sve popravke i održavanje moraju obavljati ovlašćeni serviseri.
- Pre pokretanja uređaja proveriti da li su temperatura i vlažnost u radnom okruženju u preporučenim granicama. Izbegavati izlaganje uređaja visokoj vlazi.
- Radi bezbedne upotrebe i optimalnih performansi, pridržavati se svih uputstava, upozorenja i mera opreza navedenih u ovom priručniku.
- Koristiti odgovarajuće uzemljeno napajanje prilikom rada sa uređajem.
- Ne vršiti otvaranje uređaja radi održavanja. Po potrebi kontaktirati ovlašćeni servis (Wilkinson Star). Neovlašćene izmene poništavaju garanciju.
- Pridržavati se svih uputstava iz ovog priručnika, jer nepravilna upotreba može ugroziti bezbednosne funkcije uređaja.
- Obratiti pažnju prilikom korišćenja ručne glave za zavarivanje povezane optičkim vlaknom.
- Uređaj koristiti isključivo u predviđenim radnim uslovima.
- Prilikom rada na optičkim spojevima (npr. montaža optičkih kablova ili ispitivanje konekcija), obavezno isključiti napajanje.
- Izbegavati gledanje u izlaz vlaknastog konektora i uvek koristiti odgovarajuću zaštitu za oči.
- Izvođenje radnji ili podešavanja van okvira ovog priručnika može dovesti do povreda izazvanih zračenjem.
- Uređaj koristi vazdušno hlađenje – obezbediti da je okruženje suvo i bez prašine.
- Svaka upotreba ili podešavanje van preporučenih smernica može dovesti do oštećenja ili nepravilnog rada uređaja.

Bezbednost zaštitnih kućišta (enclosure) za zavarivanje – bezbednosne mere



Važno je imati u vidu da je laserski uređaj u opasnom režimu rada čim je napajanje uključeno (ON).

Neophodno je preduzeti sve mere kako bi se sprečilo slučajno izlaganje direktnom ili reflektovanom laserskom snopu.

I difuzna i reflektovana zračenja mogu izazvati ozbiljna oštećenja rožnjače ili mrežnjače, što može dovesti do trajnog gubitka vida.

Laseri klase 4 predstavljaju i rizik od požara, kao i oštećenja kože prilikom rukovanja opremom ili boravka u njenoj blizini.

Zbog toga je obavezno da sva prisutna lica koriste odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu (PPE), uključujući:

- zaštitne naočare
- zaštitne kacige (maske) sa štitnikom za lice

Radi očuvanja bezbednosti, neophodno je striktno pridržavanje svih mera kontrole lasera i pravilno rukovanje sistemom.

U suprotnom može doći do izlaganja laserskom i zavarivačkom zračenju.

BEZBEDNOSNE INFORMACIJE SPECIFIČNE ZA LASERSKO ZAVARIVANJE

Mere zaštite i smanjenje rizika u procesu laserskog zavarivanja



Radi zaštite očiju operatera i svih prisutnih lica od štetnih uticaja tokom zavarivanja, neophodno je koristiti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu.

Za operatera, kombinacija sledeće opreme obezbeđuje efikasnu zaštitu:



- zaštitna maska
- zaštitne rukavice
- zaštitna kaciga (maska) za zavarivanje
- zaštitne naočare za laser



Ova oprema značajno smanjuje uticaj procesa zavarivanja, kao i nivo buke.



Tokom zavarivanja preporučuje se i korišćenje antifonkskih čepića za uši radi optimalne zaštite sluha.



Zaštitne kacige dodatno štite operatera od:

- toplote
- varnica
- prskanja rastopljenog materijala

Sva lica u blizini laserskog zavarivanja takođe moraju koristiti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu (PPE).



Tokom procesa rada potrebno je stalno biti svestan potencijalnih opasnosti i preduzimati odgovarajuće mere zaštite.



- Držati zapaljive i gorive materijale na bezbednoj udaljenosti od zone zavarivanja, jer toplota i varnice mogu izazvati požar ili eksploziju.
- Izvoditi zavarivanje isključivo u predviđenim zonama koje su bez zapaljivih materijala.
- Izbegavati zavarivanje na ili u posudama koje sadrže zapaljive ili gorive materije. Ukoliko sadržaj nije poznat, tretirati ih kao potencijalno opasne.
- Uvek imati odgovarajući protivpožarni aparat u blizini i obezbediti da su svi radnici obučeni za njegovu pravilnu upotrebu.

Opasnosti od reflektovanog zraka u procesu zavarivanja



Tokom laserskog zavarivanja može doći do stvaranja velikog broja sekundarnih laserskih zraka, poznatih kao reflektovani (specularni) snopovi, koji se javljaju pod različitim uglovima u blizini izlaza lasera.

Ove intenzivne refleksije nastaju kada se glavni laserski snop odbije od površine na koju je usmeren, odnosno usled interakcije lasera i radnog komada.

Iako ovi sekundarni snopovi nemaju snagu kao primarni laserski snop, dovoljno su jaki da izazovu:

- oštećenja očiju
- oštećenja kože
- oštećenja okolnih materijala

Poseban oprez je neophodan pri radu sa visoko reflektujućim materijalima, kao što su aluminijum i bakar, jer oni mogu reflektovati deo energije snopa van zone zavarivanja.

Reflektovani snop može biti dodatno opasan ukoliko se odbija od više površina.

Zbog toga je neophodno:

- biti svestan pravca i opsega refleksije nakon početka zavarivanja
- izbegavati gledanje u zonu refleksije
- ne postavljati bilo koji deo tela u zonu mogućeg odbijanja snopa



Opasnosti od sekundarnog zračenja

Tokom laserskog zavarivanja generišu se vidljivo i nevidljivo zračenje. Interakcija laserskog snopa velike snage sa materijalom može dovesti do stvaranja ultraljubičastog (UV) zračenja i plazme koja emituje tzv. „plavu svetlost“.

Ova zračenja mogu izazvati:

- konjunktivitis
- fotohemijska oštećenja mrežnjače
- reakcije na koži slične opekotinama od sunca

Operateri i prisutna lica koja su izložena UV zračenju bez adekvatne zaštite mogu pretrpeti trajna oštećenja vida.

Čak i kratkotrajno izlaganje može izazvati simptome kao što su:

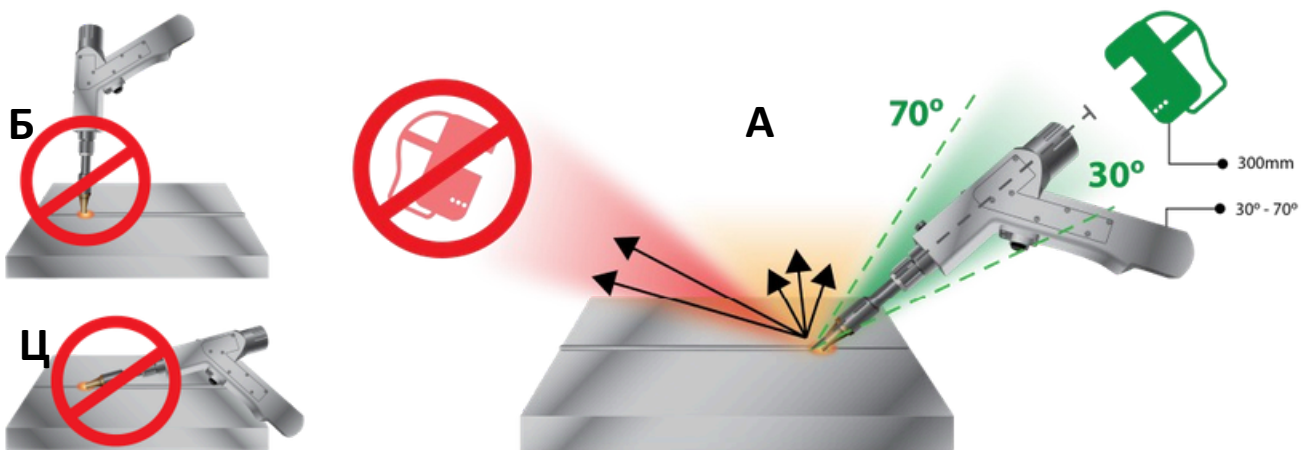
- peckanje
- bol u očima
- zamagljen vid
- iritacija oka (osećaj „peska u očima“)

BEZBEDNOSNE INFORMACIJE SPECIFIČNE ZA LASERSKO ZAVARIVANJE

Mere opreza u vezi sa uglom i korišćenjem glave za zavarivanje

Prilikom rukovanja i upotrebe JASIC laserske glave za zavarivanje obratiti pažnju na sledeće:

- Glava za zavarivanje predstavlja kontaktni element tokom procesa rada i ima ključnu ulogu u bezbednosti i performansama uređaja.
- Tokom zavarivanja potrebno je obezbediti da bakarna mlaznica glave za zavarivanje bude u direktnom kontaktu sa radnim komadom, kako bi se uspostavio električni krug i omogućio pravilan rad bezbednosnih sistema.
- Radi smanjenja habanja bakarne mlaznice, preporučuje se da površina radnog komada bude što ravnija i glatka.



A. Kao što je prikazano na slici (A), tokom zavarivanja operater treba da održava ugao glave za zavarivanje u opsegu od 30° do 70°.

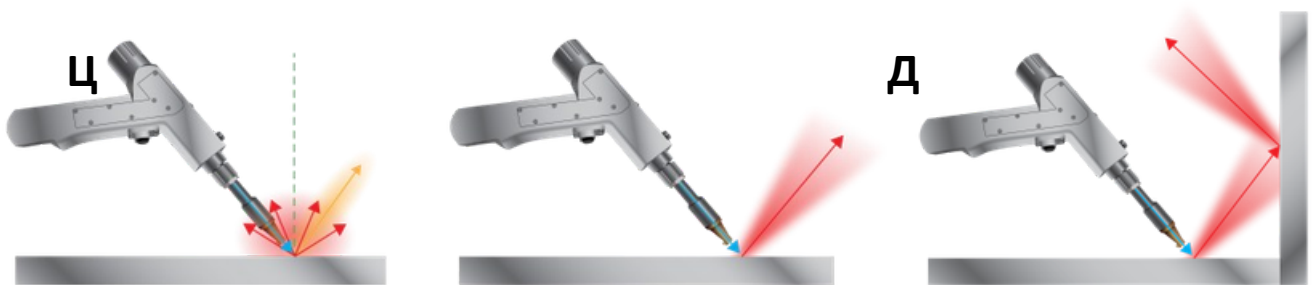
Sva prisutna lica treba da se nalaze iza zone refleksije kako bi se izbeglo izlaganje reflektovanom laserskom snopu, koji može biti opasan.

B. Kao što je prikazano na slici (B), potrebno je izbegavati nepravilan ugao glave za zavarivanje.

U suprotnom može doći do oštećenja glave, jer reflektovani laserski snop može da se vrati nazad u uređaj.

C. Kao što je prikazano na slikama (C), tokom zavarivanja treba obratiti pažnju na pojavu višestrukih refleksija.

Ove refleksije je potrebno uzeti u obzir i sprovesti procenu rizika kako bi se obezbedile odgovarajuće bezbednosne mere i preventivne aktivnosti.



D. Kao što je prikazano na slici (D), tokom zavarivanja potrebno je obratiti pažnju na refleksije od okolnih materijala. Ove refleksije uvek treba uzeti u obzir i sprovesti procenu rizika kako bi se obezbedile odgovarajuće bezbednosne mere i preventivne aktivnosti.

- Prilikom držanja laserske glave, mlaznicu usmeriti nadole i izbegavati usmeravanje ka ljudima, kako bi se sprečilo izlaganje laserskom snopu i moguće povrede.
- Tokom zavarivanja, glava za zavarivanje ne sme biti usmerena ka drugim osobama.
- Pre pregleda bakarne mlaznice, obavezno isključiti laser.
- Kada uređaj nije u upotrebi, isključiti opciju „laser enable“ ili potpuno isključiti uređaj.
- U blizini (manje od 5 m) ne smeju raditi uređaji sa visokofrekventnim zavarivanjem ili plazma uređaji. Takođe, laserski uređaj ne sme deliti isto uzemljenje ili radni sto sa takvom opremom.

BEZBEDNOSNE INFORMACIJE SPECIFIČNE ZA LASERSKO ZAVARIVANJE

Optička bezbednost



Obratiti pažnju na sledeće mere optičke bezbednosti:

Laserski snop mora nesmetano prolaziti kroz optička stakla (prozore) unutar glave za zavarivanje.

Uvek obezbediti da su ova stakla čista i visokog kvaliteta.

Prisustvo prašine u ili na sklopu glave može dovesti do oštećenja optike i samog lasera.

Povremeno proveravati kvalitet laserskog snopa, započinjući testiranje na niskim nivoima snage, a zatim postepeno povećavati izlaznu snagu.

Nikada ne gledati direktno u izlaz lasera, uključujući optičko vlakno ili konektor za zavarivanje, dok je uređaj uključen.

Obavezno je korišćenje zaštitnih naočara, zaštitne kacige (maske) i maske za lice tokom rada ili rukovanja uređajem.

Sva lica u neposrednoj blizini takođe moraju koristiti istu zaštitnu opremu.

Obezbediti da sva lična zaštitna oprema (PPE) odgovara izlaznoj snazi i opsegu talasne dužine navedenim na sigurnosnoj oznaci uređaja.

Upozorenje:

- Tokom rada lasera ne gledati direktno u izlazni otvor.
- Laser i svi optički elementi ne smeju biti postavljeni u nivou očiju.
- Ne koristiti laserski uređaj u slabo osvetljenim prostorima.
- Obezbediti odgovarajuće zaštitno kućište za laserski snop.
- Nikada ne instalirati niti pomerati glavu za zavarivanje dok je uređaj uključen.
- Pre takvih radnji obavezno isključiti uređaj i iskopčati ga iz električne mreže.

Za dodatne informacije, pogledati smernice HSE-a (www.hse.gov.uk) ili se obratiti nadležnim institucijama za bezbednost i zdravlje na radu u vašoj zemlji.

Usklađenost i standardi

U skladu sa EU i nacionalnim standardima i zahtevima, laseri moraju biti kategorisani na osnovu njihove izlazne snage i talasne dužine. Svi laserski strojevi Jasica padaju pod Class 4 classification, as per EN 60825-1, Chapter 8.

Referentni standard

Electromagnetic compatibility immunity:

EN IEC 61000-6-4:2019

EN IEC 61000-6-2:2019

Bezbednost lasera: ISO 12100:2010 ISO 11553-2017

Sigurnost napajanja:

EN 62368-1:2014+A11:201728

Funkcionalna bezbednost:

EN 60825-1:2014+A11:2021

CDRH21CFR1040.10

Molimo vas da obratite pažnju:

Prilikom korišćenja ručnih sistema za lasersko zavarivanje klase 4, zakonska odgovornost je i za poslodavca i za zaposlenog, a iznad nudi informacije koje utvrđuju primenljive standarde.

Vidite stranu 82 i dalje za dodatne informacije i smernice.

Izjava

Verujemo da smo sprovedi dužnu pažnju kako bismo osigurali tačnost gore navedenih informacija. Međutim, ne prihvatamo nikakvu odgovornost za bilo kakve greške, propuste ili izmene lokalnih, nacionalnih ili regionalnih propisa i kao takva, svaka upotreba ovih informacija je na sopstvenu volju čitalaca/korisnika. diskreciji i ne prihvatamo nikakvu odgovornost za bilo kakve posledice koje mogu nastati iz njegove upotrebe.