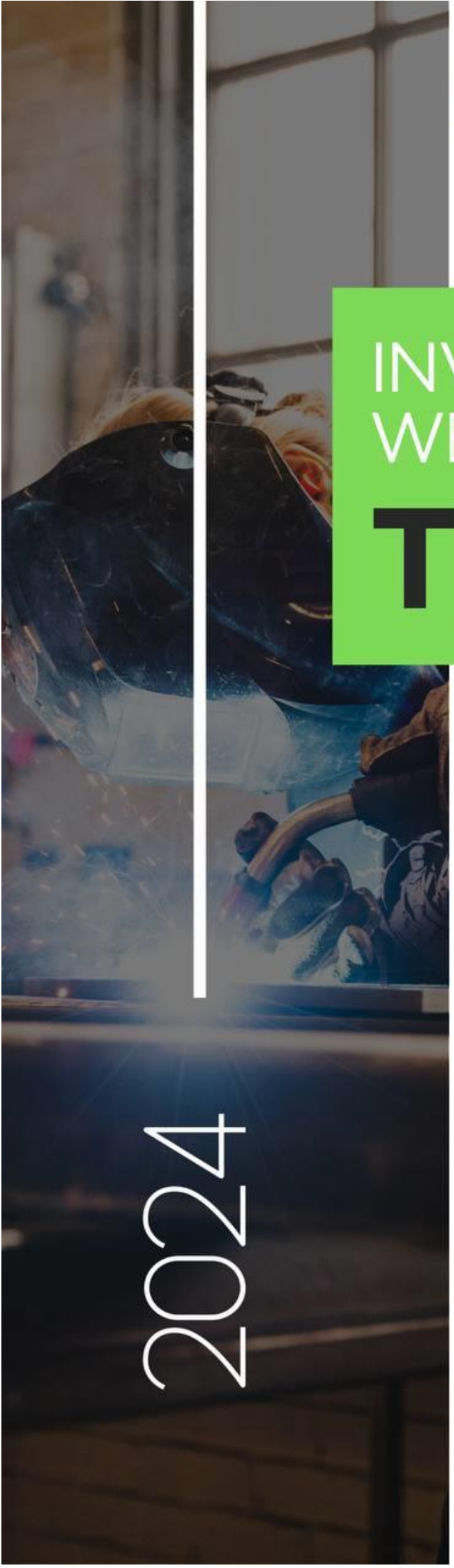


ایران ترانس

سازنده دستگاه های جوش و برش

INVERTER WELDER

TIG 315 P

ACDC Digital

2024

OPERATION INSTRUCTION

سیمین جوش آسیا

 قبل از نصب یا عملیات جوشکاری، به منظور محافظت از خود و دیگران، لطفاً دفترچه راهنما را بخوانید و از درک کامل آن اطمینان حاصل کنید.

هشدار! دستگاه جوش ابزاری حرفه ای برای جوشکاری با قوس الکتریکی است که فقط برای افراد حرفه ای با سابقه آموزشی و سابقه فنی می‌باشد.

این سری از محصولات، ایمن، قابل اعتماد، محکم، با دوام و راحت برای نگهداری هستند و قادر به افزایش بهره وری شما هستند. این دفترچه راهنمای کاربر حاوی اطلاعات مهمی در مورد استفاده، نگهداری و ایمنی محصول است. پارامترهای فنی دستگاه را در جدول پارامتر فنی در این دفترچه خواهید دید. لطفاً قبل از اولین استفاده از دستگاه از این دفترچه راهنما استفاده کنید. به منظور اطمینان از ایمنی شخص اپراتور و ایمنی محیط کار، لطفاً نکات ایمنی در این دفترچه راهنما را به دقت بخوانید و طبق دستورالعمل عمل کنید.

توجه:

برای جلوگیری از ضرر مادی و آسیب شخصی، لطفاً در مورد قطعات با "هشدار!" و "توجه داشته باشید!" مراقب باشید.

این فصل ها و مقالات را مرور کنید و طبق این راهنما عمل کنید.

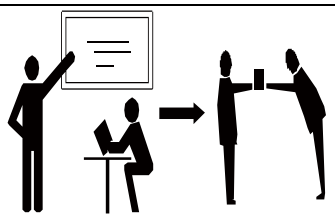
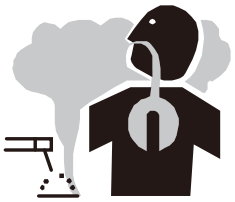
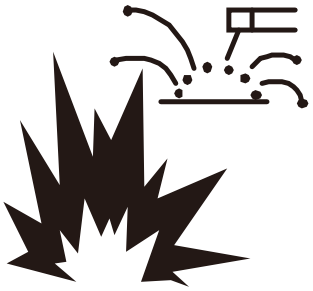
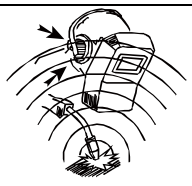
فهرست

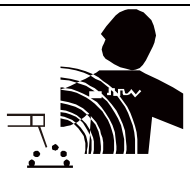
۱. ایمنی ---------- ۵
۲. شرح نمادها ---------- ۶
۳. بررسی محصول ---------- ۸
۴. نمای کلی عملکرد ---------- ۹
۵. امکانات ---------- ۹
۶. منحنی مشخصه ولت/آمپر خروجی جوشکاری ---------- ۱۱
۷. پارامترهای فنی محصول ---------- ۱۱
۸. نمودار بلوکی ---------- ۱۳
۹. پنل کنترل ---------- ۱۴
۱۰. امکانات پنل کنترل ---------- ۱۴
۱۰,۱. نمایشگر هدر ---------- ۱۴
۱۰,۲. ذخیره سازی و بازیابی پارامترها و تنظیمات ---------- ۱۵
۱۰,۳. حالت الکترود و تنظیمات پارامتر ---------- ۱۶
۱۰,۴.حالت محافظتی VRD ---------- ۱۶
۱۰,۵. طبقه بندی حالت‌های TIG ---------- ۱۷
۱۰,۶. طبقه بندی شکل موج AC ---------- ۱۷
۱۰,۷. طبقه بندی حالت‌های کنترل تورچ جوشکاری ---------- ۱۸
۱۰,۸. حالت قوس ---------- ۱۸
۱۰,۹. انتخاب پالس ---------- ۱۹
۱۰,۱۰. حالت ریموت کنترل ---------- ۱۹
۱۰,۱۱. انتخاب اندازه الکترود تنگستن ---------- ۲۰
۱۰,۱۲. تشخیص ورودی هوا ---------- ۲۱
۱۰,۱۳. تنظیمات پارامتر TIG ---------- ۲۱
۱۱. اعلان عملیات‌های مختلف ---------- ۲۲
۱۱,۱. جدول اعلان حالت‌های مختلف ---------- ۲۳
۱۱,۲. جوش الکترود ---------- ۲۴
۱۱,۳. جوش آرگون DC ---------- ۲۶
۱۱,۴. جوش آرگون پالسی DC ---------- ۲۷
۱۱,۵. جوش آرگون AC ---------- ۲۸
۱۱,۶. جوش آرگون پالسی AC ---------- ۲۹
۱۱,۷. جوشکاری آرگون MIX ---------- ۳۰
۱۱,۸. شرح حالت جوشکاری آرگون ---------- ۳۱
۱۱,۲. نصب و عملیات ---------- ۳۳
۱۲,۱. روش نصب ---------- ۳۳
۱۲,۲. اتصالات برقی ---------- ۳۳

۱۲,۳. عملیات ---------- ۳۴
۱۲,۴. تورچ جوش آرگون ---------- ۳۵
۱۳. اقدامات احتیاطی ---------- ۳۵
۱۳,۱. محیط کار ---------- ۳۵
۱۳,۲. نکات ایمنی ---------- ۳۶
۱۴. اطلاعات اولیه الکترود ---------- ۳۷
۱۴,۱. الکترود ---------- ۳۷
۱۴,۲. فرایند جوش الکترود ---------- ۳۷
۱۴,۳. ابزار جوش الکترود---------- ۳۷
۱۴,۴. عملیات اساسی جوش الکترود ---------- ۳۸
۱۵. مبانی جوش آرگون ---------- ۴۰
۱۵,۱. شرح کلی جوش آرگون---------- ۴۰
۱۵,۲. ویژگی‌های جوش آرگون ---------- ۴۰
۱۵,۳. جوشکاری قوسی تنگستن گاز (GTAW) ---------- ۴۱
۱۵,۴. فرایند GTAW ---------- ۴۱
۱۵,۵. پارامترهای فرایند جوش ---------- ۴۱
۱۵,۶. نیازهای پایه جوش قوس آرگون ---------- ۴۲
۱۶. دستورالعمل لوازم جانبی ---------- ۴۳
۱۶,۱. سوکت تورچ ---------- ۴۳
۱۶,۲. استفاده از سوئیچ پدال ---------- ۴۳
۱۶,۳. استفاده از تورچ جوشکاری کنترل سیم ---------- ۴۴
۱۷. نگهداری---------- ۴۵
۱۸. عیب یابی ---------- ۴۵
۱۸,۱. عیب یابی عمومی ---------- ۴۵
۱۸,۲. اخطارها و هشدارها ---------- ۴۷

۱. ایمنی

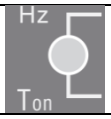
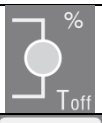
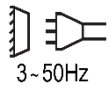
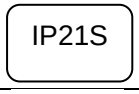
هشدار! در طول فرآیند جوشکاری، ممکن است به شما و دیگران آسیب برسد، لطفاً نکات ایمنی را به خوبی رعایت کنید.

	**این دستگاه فقط باید توسط جوشکار حرفه ای آموزش دیده استفاده شود!** • از لوازم ایمنی با تأیید ناظر ایمنی استفاده کنید. • اپراتورها باید نیروهای ویژه با مجوز کار معتبر " جوشکاری فلزات" باشند. • برای اقدامات نگهداری دوره‌ای یا تعمیر دستگاه از قطع اتصال منبع تغذیه از دستگاه اطمینان حاصل کنید.
	**شوک الکتریکی - ممکن است منجر به آسیب جدی یا حتی مرگ شود!** • اتصال زمین دستگاه را طبق استاندارد نصب کنید. • قطعه کار را بدون دستکش، با دستکش خیس یا لباس خیس لمس نکنید. • مطمئن شوید که از زمین و قطعه کار عایق شده‌اید. • از ایمنی محل کار خود اطمینان حاصل کنید.
	**دود جوش برای سلامتی شما مضر می‌باشد!** • خود را از دود دور نگه دارید تا از استنشاق گازهای زائد در جوشکاری جلوگیری کنید. • هنگام جوشکاری محیط کار را با تجهیزات تهویه به خوبی تهویه کنید.
	**تشعشع قوس - ممکن است به چشمان شما آسیب برساند و پوست شما را بسوزاند!** • برای محافظت از چشم و بدن خود از ماسک جوش مناسب استفاده کنید و لباس محافظ بپوشید. • از ماسک یا پرده جداکننده مناسب برای محافظت از چشمان دیگر ناظرین استفاده کنید.
	**عدم استفاده و عملکرد صحیح، ممکن است منجر به آتش سوزی یا انفجار شود.** • جرقه جوش ممکن است منجر به آتش سوزی شود، بنابراین لطفاً اطمینان حاصل کنید که در نزدیکی محل جوشکاری مواد قابل اشتعال وجود ندارد و به ایمنی حریق توجه کنید. • اطمینان حاصل کنید که در نزدیکی شما کپسول آتش نشانی وجود دارد و مطمئن شوید که فردی برای کار با کپسول آتش نشانی آموزش دیده است. • محفظه‌های دربسته را جوش نزنید. • از این دستگاه برای برش لوله استفاده نکنید.
	**قطعه کار داغ می‌تواند باعث ایجاد سوختگی شدید شود.** • قطعه کار داغ را بدون دستکش لمس نکنید. • پس از کار مداوم تورچ جوش را برای مدتی استراحت دهید تا خنک شود.
	**سر و صدای زیاد جوشکاری به شنوایی افراد آسیب زیادی وارد می‌کند.** • هنگام جوشکاری از محافظ های گوش یا سایر محافظ های شنوایی استفاده کنید. • به ناظرین هشدار دهید که صدا ممکن است برای شنوایی آن‌ها خطرناک باشد.

	**میدان مغناطیسی می‌تواند ضربان ساز قلب را کمی ضعیف کند.** • افرادی که ضربان ساز قلب دارند باید با مشورت با پزشک جوشکاری کنند.
	**قسمت‌های متحرک ممکن است به بدن شما آسیب برساند.** • لطفاً از قطعات متحرک (مانند فن) دوری کنید. • هر در، پنل، پوشش، صفحه و وسایل محافظ مانند آن، باید سفت شده و به درستی قرار گیرد.
	**در هنگام بروز مشکل، به پشتیبانی رجوع کنید.** • در صورت بروز مشکل در نصب و عملیات جوش، لطفاً مطابق با مطالب مرتبط در این راهنما مشکل را بررسی کنید.

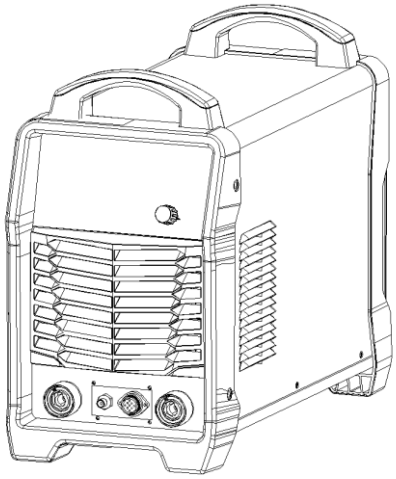
۲. شرح نمادها

	**توجه در حین کار**	ON	**کلید برق در وضعیت "روشن"**
	**بخشی که به دستورالعمل‌ها و راهنمایی‌های خاص نیاز دارد.**	OFF	**کلید برق در وضعیت "خاموش".**
	**ولوم**		**نماد خط اتصال زمین**
	**حالت ضربه قوس**		**زمان جوش نقطه ای**
	**انتخاب قطر سوزن تنگستن**	A	**واحد جریان**
	**هشدار تنظیم پارامتر یا هشدار حفاظت**	Hz	**واحد فرکانس**
	**حالت کنترل از راه دور یا حالت کنترل تورچ**	%	**درصد**
	**حالت جوش آرگون**	S	**واحد زمان**
	**حالت جوشکاری الکترود یا جوش برق**	V	**واحد ولتاژ**
	**پارامترهای مربوط به گاز جوشکاری**		**فرکانس AC**

	سطح تمیزکنندگی		فرکانس پالس،فرکانس پالس جوشکاری یا زمان عملیات جوشکاری نقطه‌ای
	دیوتی سایکل پالس، دیوتی سایکل جوش آرگون ، یا زمان خاموشی جوش نقطه‌ای		حالت پالس
	حالت VRD		کنترل یونیت آب
	حالت AC		حالت کنترل تورچ
	چراغ برای زمانی که یک حالت از حافظه انتخاب شده		چراغ برای زمانی که پارامتر ها ذخیره شده یا زمانی که یک حالت ذخیره شده، بارگذاری می‌شود.
	چراغ برای زمانی که گاز آرگون (گاز محافظ) روشن می‌شود		نماد منبع تغذیه **AC** سه فاز و فرکانس نامی
	کلاس حفاظتی		ابزارهای برقی را همراه با زباله های خانگی دور نریزید
	قابل استفاده در محیطی که خطر برق گرفتگی بالایی دارد		در فضای باز استفاده نکنید
	نماد جوشکاری الکترودی یا جوش برق		نماد جوشکاری تنگستن با گاز بی اثر(آرگون)
F	کلاس عایق	I_2	بار خروجی
U_1	ولتاژ ورودی نامی **AC**	U_0	ولتاژ بدون بار ولتاژ مدار باز سیم پیچ ثانویه
I_{1max}	حداکثر جریان ورودی نامی	I_{1eff}	حداکثر جریان ورودی موثر
X	چرخه کار (دیوتی سایکل) نسبت مدت زمان معین / زمان تمام چرخه		
U_2	ولتاژ بار ولتاژ خروجی بار نامی: **U2=(20+0.04*I2) V** (برای جوش الکترود) ولتاژ خروجی بار نامی: **U2=(10+0.04*I2) V** (برای جوش تیگ)		
	مبدل فرکانس استاتیک سه فاز یکسو کننده ترانسفورماتور		

۳. بررسی محصول

این اینورتر جوشکاری دیجیتال AC/DC با عملکردی کامل، کارایی بالا و تکنولوژی پیشرفته است؛ شامل حالت های چند منظوره با جوش آرگون AC (موج مربع، موج مثلثی و موج سینوسی اختیاری)، جوشکاری آرگون پالس متناوب، جوشکاری با آرگون DC، جوشکاری با آرگون پالس DC، جوشکاری آرگون AC-DC Mix، جوشکاری دستی الکترود (AC ،DC) و جوشکاری قوس آرگون (AC ،DC). می‌توان آن را به طور گسترده در جوشکاری های ظریف انواع مختلف مواد فلزی استفاده کرد. ساختار الکتریکی منحصربفرد و طراحی مجرای هوا در داخل دستگاه می‌تواند دفع گرمای تولید شده توسط دستگاه را تسریع کند و در نتیجه نرخ تداوم بار دستگاه را افزایش دهد. با توجه به راندمان منحصر به فرد دفع حرارت توسط مجرای هوا، آسیب ناشی از گرد و غبار مکیده شده توسط فن به دستگاه و مدار کنترل به طور موثر قابل اجتناب است، بنابراین قابلیت اطمینان دستگاه تا حد زیادی بالاست. پنل‌های جلو و عقب و دسته‌های یونیت اصلی با روغن لاستیکی اسپری شده است که بافت دستگاه را نرم، خوب می‌کند.



عملکرد عالی جوشکاری، ادغام عملکرد غنی، راندمان بالا، اندازه کوچک، وزن سبک، هزینه کم و بسیاری از ویژگی های دیگر باعث می‌شود که برای جوشکاران حرفه ای و غیرحرفه ای بسیار راحت باشد تا در کاربردهای صنعتی و کاربردهای عمومی دستگاه را استفاده کنند، با در نظر گرفتن تمام جنبه‌های جوشکاری.

اطلاعات دیگر در مورد دستگاه:

۱. دو عملکرد: جوش الکترود، جوشکاری تیگ (آرگون)
۲. روش خنک کننده: خنک کننده فن.
۳. دستگیره برای جابجایی در نظر گرفته شده است.
۴. ویژگی های دستگاه جوش: پارامتر ثابت، یا پارامتر متغیر در هنگام تنظیم نیروی قوس.
۵. EMC طبق CISPR Ⅱ کلاس A است.

۴. نمای کلی عملکرد

طراحی چند کاره

- دستگاه از انواع حالت های جوشکاری، حالت کنترل تورچ دستی، جوشکاری قوس آرگون با پدال و تورچ جوشکاری با ریموت کنترل پشتیبانی می‌کند.
- نمایش جریان خروجی در لحظه: خروجی دستگاه را راحت تر نشان می‌دهد.
- وضعیت عملکرد توسط **LED** به صورت پویا نمایش داده می‌شود و وضعیت فعلی عملکرد دائماً نمایش داده می‌شود.
- شروع جوشکاری دستی با آرک فورس: ایجاد قوس الکتریکی در جوشکاری الکترود به شکلی آسانتر و قابل اطمینان‌تر.
- عملکرد **VRD**: ایمنی شخصی اپراتور را تضمین می‌کند و از برق گرفتگی ناشی از ولتاژ بالا در هنگام بی‌کار دستگاه جلوگیری می‌کند.
- عملکرد ضد چسبندگی: از چسبیدن الکترود جوش به قطعه کار در حین جوشکاری جلوگیری می‌کند.
- جریان نفوذ تطبیقی اضافه: به طور قابل توجهی عملکرد دستگاه را در جوشکاری طولانی مدت بهبود می‌بخشد و امکان جوشکاری در طول های بیشتر را فراهم می‌کند.
- عملکرد قوس پیشرفته شروع: جوشکاری قوس آرگون از قوس تماسی (خراشی) و قوس بدون تماس پشتیبانی می‌کند. مدار احتراق قوس با ولتاژ بالا برای جوشکاری بدون تماس، قوس با فرکانس بالا را بهبود می‌بخشد.
- کنترل هوشمند دمای فن: عمر فن را افزایش می‌دهد.
- هنگامی که دستگاه خاموش می‌شود، پارامترهای تنظیم شده به طور خودکار ذخیره می شوند و با روشن شدن مجدد دستگاه، وضعیت قبل از خاموش شدن بازیابی می‌شود.
- ذخیره پارامترها : ذخیره های پارامتر چند کاناله را می‌توان در هر زمان فراخوانی کرد. حداکثر ۵۰ مجموعه از پارامترهای تنظیم شده را می‌توان ذخیره کرد.
- تشخیص خودکار تورچ جوشکاری چند کاره
- با رابط مخزن آب وکنترل هوشمند مخزن آب.

۵. امکانات

فناوری اینورتر IGBT پیشرفته

- فرکانس اینورتر ۲۰ کیلوهرتز است که به طور قابل توجهی از کاستی مس و آهن را کاهش می‌دهد، راندمان کلی را بهبود می‌بخشد و صرفه جویی قابل توجهی در انرژی دارد.
- دستگاه اصلی قدرت از **IGBT** با مقاومت در برابر ضربه استفاده می‌کند که کوچکتر و قابل اعتمادتر است.

روش‌های کنترل پیشرو

- راه حل‌های کنترل پیشرفته به طور قابل توجهی عملکرد دستگاه را بهبود بخشیده و الزامات فرآیند جوشکاری را تا حد بیشتری برآورده کرده اند.
- فناوری جدید توپولوژی اینورتر ثانویه.
- با استفاده از فناوری کنترل جدید، تکانه ولتاژ تولید شده توسط اینورتر ثانویه کوچکتر است، قابلیت اطمینان بهبود می یابد، مصرف انرژی کمتر است و حجم کمتر است.

- عملکردهای اصلی جوشکار که توسط فناوری دیجیتال هوشمند پیشرو در جهان **MCU** کنترل می‌شود توسط نرم افزار دستگاه تحقق می یابد. این یک دستگاه با کنترل دیجیتال است. عملیات و عملکرد آن در مقایسه با جوشکار سنتی بسیار بهبود یافته است.
- کنترل نرم افزار جدید را می‌توان با توجه به خواسته برای نگهداری آسان انطباق داد.

عملکرد جوشکاری عالی

- دستگاه می‌تواند به طور گسترده ای برای جوشکاری انواع الکترودهای اسیدی و قلیایی استفاده شود.
- دارای ویژگی های قوس آسان، پاشش کم، جریان پایدار و قالب گیری خوب است.
- جوش آرگون **AC** را می‌توان به طور گسترده در جوشکاری با فلزات غیر آهنی مانند آلیاژهای مختلف آلومینیوم و آلیاژهای منیزیم استفاده کرد که دارای گزینه های متنوع شکل موج و کاربرد گسترده تر است.
- جوش آرگون **DC** را می‌توان برای جوشکاری انواع فولادهای ضد زنگ و فولادهای کربنی مانند: آلیاژهای آهن، استیل و چدن اعمال کرد.

حفاظت خودکار کامل

- دستگاه عملکرد حفاظتی کاملی دارد و هنگام فعال شدن حفاظت، یک کد مربوطه فعال می‌شود.
- این دستگاه حفاظت در برابر نوسانات ولتاژ و ولتاژ بیش و کمتر از حد را یکپارچه می‌کند. هنگامی که ولتاژ شبکه ورودی ناپایدار است، و یا ولتاژ خیلی زیاد یا خیلی کم است، محافظ دستگاه خروجی را قطع می‌کند و از آسیب به دستگاه جلوگیری می‌کند.
- حفاظت در برابر گرمای بیش از حد: به دلیل دمای بالای محیط یا استفاده بیش از حد، دمای قطعات داخلی می‌تواند بیش از حد بالا باشد، در این مواقع سیستم حفاظتی دستگاه از آسیب به دلیل دمای بالا جلوگیری می‌کند.
- حفاظت در برابر جریان بیش از حد: هنگامی که دستگاه از خروجی نامی طراحی شده فراتر رود، سیستم حفاظتی دستگاه را برای جلوگیری از آسیب به خود فعال می‌کند.

سازگاری خوب محصول و عملکرد پایدار

- این دستگاه از کنترل دیجیتال هوشمند استفاده می‌کند که به تغییرات پارامترهای اجزا و همچنین نسبت به تغییرات دما و رطوبت محیط حساس نیست. تغییرات پارامترهای اجزاء و تغییرات دما و رطوبت محیط تأثیری بر عملکرد دستگاه نخواهد داشت. بنابراین، قوام و پایداری جوشکارهای کنترل دیجیتال بسیار بهتر از جوشکارهای سنتی است.

رابط کاربری بین جوشکار و دستگاه ساده و برای کاربر راحت طراحی شده

- با استفاده از رابط زبان گرافیکی پذیرفته شده بین المللی، رابط کاربری جوشکار و دستگاه ساده و قابل درک است.
- طرح پنل جلو برای عملیات های مختلف کاربر مناسب است.

جوشکاری الکترود با کیفیت بالا را فراهم می‌کند.

- الگوریتم کنترل عالی دستگاه به طور قابل توجهی عملکرد جوش دستی الکترود را بهبود می‌بخشد: شکل‌گیری قوس الکتریکی آسان تر، جریان جوش پایدار، حداقل پاشش، نچسب بودن، شکل گیری جوش به خوبی، سازگاری خودکار با تغییرات طول یا مقطع کابل های جوشکاری.

جوشکاری قوس آرگون با استانداردهای بالا

- فنآوری تنظیم جریان ثابت دیجیتال بهبود یافته، نویز کم و پایداری بالای قوس را در تمامی جهات تضمین می‌کند. علاوه بر این، الگوریتم کنترل پیچیده و تکامل یافته یک روش راحت و کاربردی را برای کاربر فراهم می‌کند تا به راحتی فرم فعلی را کنترل کند. این دستگاه

چهار حالت عملکرد قوس آرگون شامل 2T (فرمان دستی)، 4T (فرمان اتوماتیک)، چرخه (حالت تکرار)، SPOT (جوش نقطه‌ای) را ارائه می‌دهد که راه خوبی برای درک نیازهای فرآیند خاص جوش برای کاربران فراهم می‌کند.

پشتیبانی از ریموت کنترل

- گزینه های ریموت کنترل تورچ و سوئیچ پدال را ارائه می‌دهد و کاربران می‌توانند در صورت نیاز استفاده کنند.

ضبط خودکار کامل

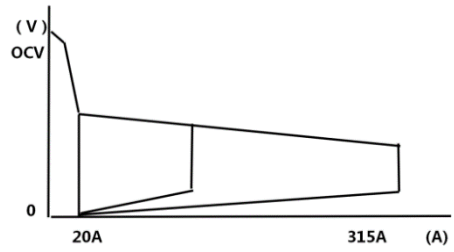
- دستگاه می‌تواند داده‌هایی مانند تعداد تجمعی راه اندازی، زمان راه اندازی تجمعی، زمان جوش تجمعی، زمان جوشکاری آرگون تجمعی، زمان جوش دستی تجمعی، تعداد تجمعی آلارم ها، تعداد تجمعی گرمای بیش از حد، تعداد تجمعی کم ولتاژ و تعداد تجمعی اضافه ولتاژ را در حافظه **FLASH** برای طولانی مدت و ایجاد پایه برای تعمیر و نگهداری ذخیره کند.

۶. منحنی مشخصه ولت/آمپر خروجی جوشکاری

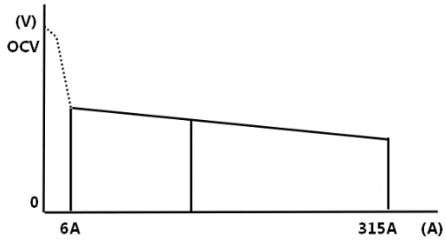
این دستگاه جریان ثابتی را تولید می‌کند. منحنی مشخصه ولت آمپر حداکثر ولتاژ خروجی و حداکثر جریان خروجی را منعکس می‌کند. سایر پارامترهای جوشکاری در این محدوده منحنی هستند. منحنی های مشخصه ولت آمپر در حالت‌های مختلف جوشکاری در شکل های مقابل نشان داده شده است.



حالت جوش الکترود



فرایند قوس خراشی آرگون



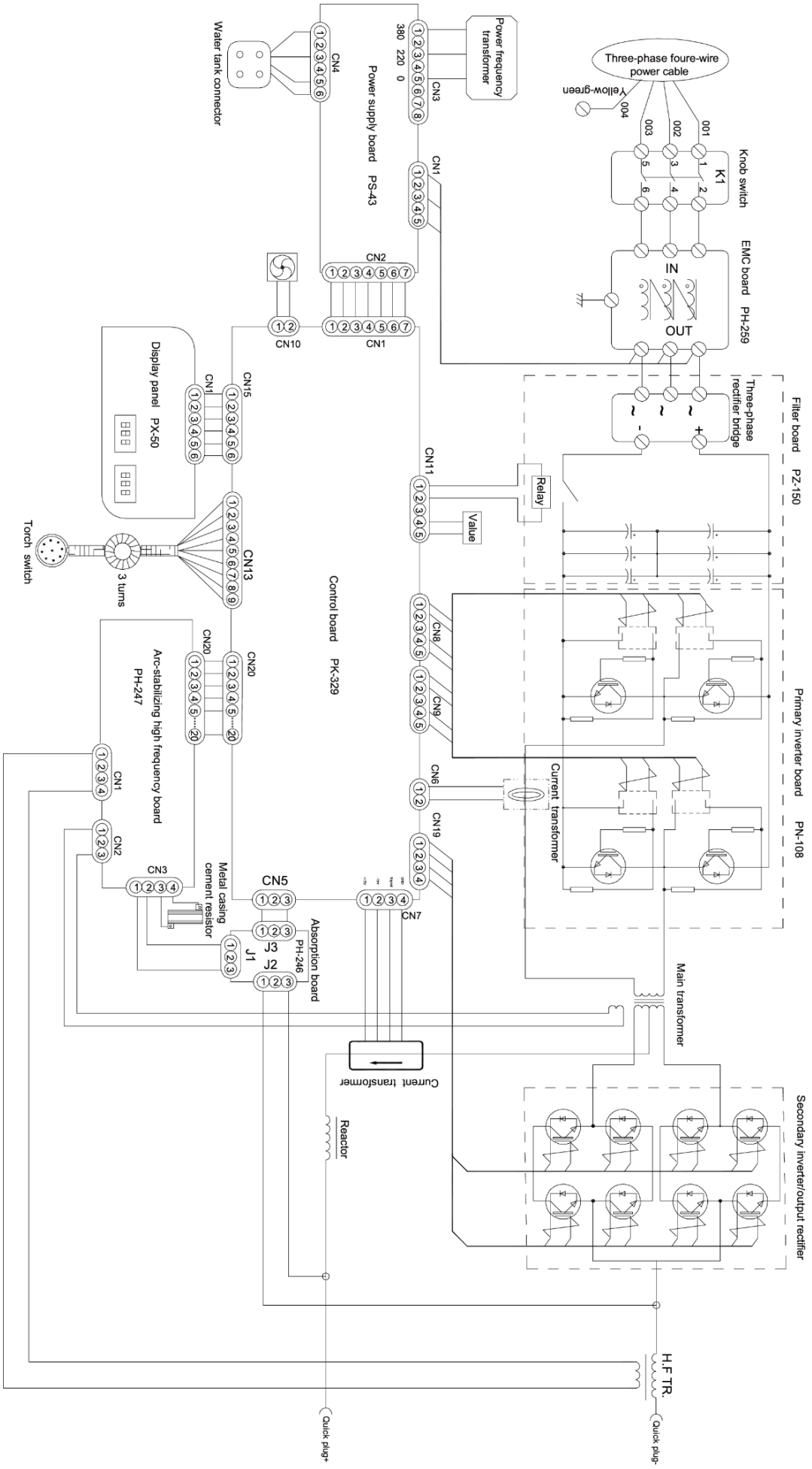
فرآیند قوس با فرکانس بالا آرگون

۷. پارامترهای فنی محصول

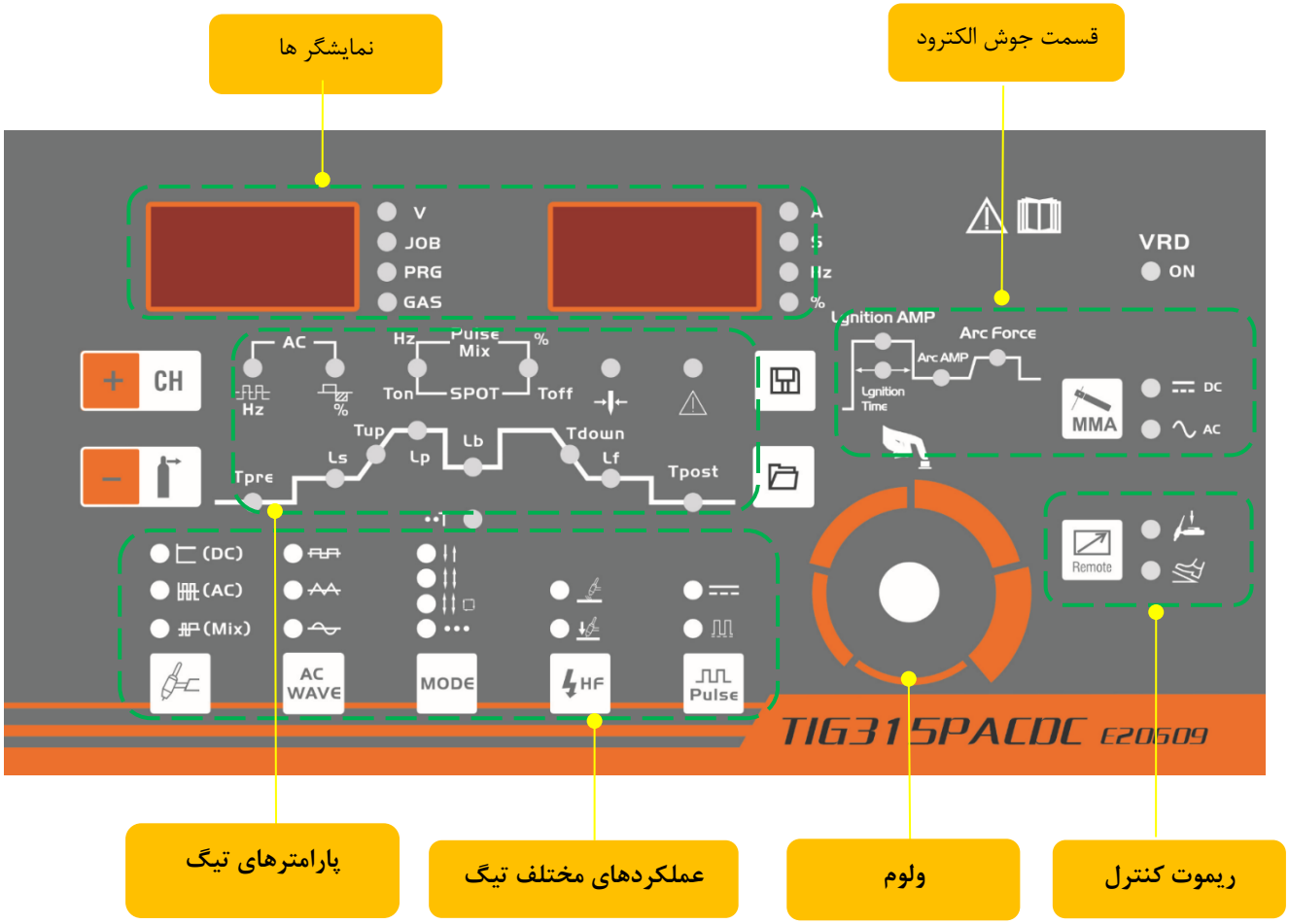
نام پارامتر	واحد	مقدار
ولتاژ تغذیه ورودی	VAC	AC380V±15%
فرکانس ورودی	Hz	50/60
جریان ورودی نامی	A	19.5@TIG 21.0@الکترود
ولتاژ منبع تغذیه	KVA	9.0@TIG 10.0@الکترود
محدوده تنظیم جریان خروجی(TIG)	A	10 ~ 315
محدوده تنظیم جریان خروجی جوشکاری الکترود (برق)	A	10 ~ 270
محدوده تنظیم جریان نفوذ جوش	A	0 ~ 100

محدوده تنظیم جریان قوس الکتریکی اولیه	A	0 ~ 80
ولتاژ بی باری	V	75
ولتاژ سیستم حفاظت از جوشکار	V	12.4
ولتاژ کاری نامی	V	22.6@TIG 30.8@الکترود
فرکانس خروجی AC	Hz	50 ~ 200
سطح تمیزکنندگی	%	20 ~ 60
فرکانس خروجی AC - DC	Hz	1.0 ~ 20
دیوتی سایکل DC - AC	%	5 ~ 95
جریان پایه	A	6 ~ 315
فرکانس پالس	Hz	0.5 ~ 200
	Hz	0.5 ~ 20
دیوتی سایکل پالس	%	5 ~ 95
زمان پیش‌گاز	S	0.5 ~ 10
زمان پس‌گاز	S	0.5 ~ 15
زمان صعود	S	0 ~ 15
زمان نزول	S	0 ~ 15
زمان جریان قوس	S	0.01 ~ 1.5
ریموت کنترل		بله
حالت برقراری قوس جوش		قوس نوسانی با فرکانس بالا، قوس تماسی
بهره‌وری	%	80
دیوتی سایکل	%	TIG: 315@30% - الکترود :270@40%
ضریب قدرت		0.70
کلاس عایق		F
کلاس حفاظتی		IP21S
دمای مناسب برای عملیات	℃	-10 ~ 40
ابعاد	mm	550*470*270
وزن	Kg	27.8

۸. نمودار بلوکی

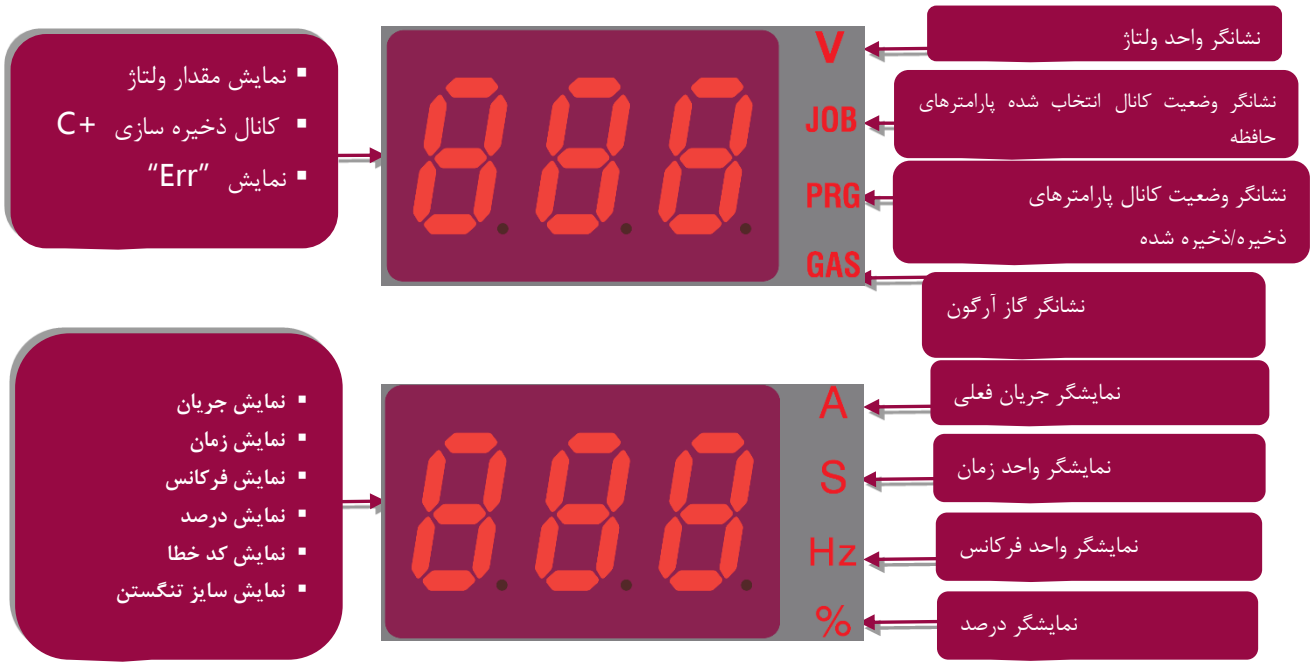


۹. پنل کنترل



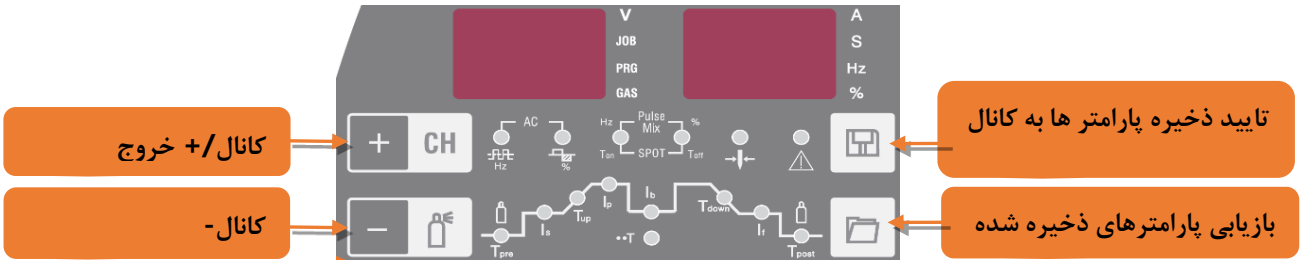
۱۰. امکانات در کنترل پنل

۱۰،۱. نمایشگر هدر



۱. هنگامی که ولتاژ نمایش داده می‌شود، نشانگر "V" روشن می‌شود.
۲. هنگامی که کانال پارامتر ذخیره سازی انتخاب می‌شود، نشانگر "JOB" روشن می‌شود.
۳. هنگامی که پارامتر در کانال ذخیره می‌شود یا کانال آخرین داده های ذخیره شده را بارگذاری می‌کند، نشانگر "PRG" روشن می‌شود.
۴. هنگامی که سوئیچ گاز شیر برقی روشن می‌شود، نشانگر "GAS" روشن می‌شود.
۵. هنگامی که جریان وجود دارد، نشانگر "A" روشن می‌شود
۶. هنگامی که زمان نمایش داده می‌شود، نشانگر "S" روشن می‌شود
۷. هنگامی که فرکانس نمایش داده می‌شود، نشانگر "Hz" روشن می‌شود
۸. هنگامی که درصد نمایش داده می‌شود، نشانگر "٪" روشن می‌شود.

۱۰,۲. ذخیره سازی و بازیابی پارامترها و تنظیمات



۱. دکمه **Channel** را فشار دهید تا وارد حالت کانال ذخیره پارامترها شوید.
۲. در حالت کانال، با فشار دادن دکمه **Channel** و بالا و پایین کردن صفحات، کانال مربوطه را انتخاب کنید. در مجموع ۵۰ کانال ذخیره سازی موجود است.
۳. پارامترها را در صورت نیاز تنظیم کنید، در کانال انتخابی ذخیره کنید و دکمه **Save** را فشار دهید تا پارامترها ذخیره شوند.
۴. برای خروج از کانال و بازگشت به رابط عادی، دکمه **Channel** را به مدت ۲ ثانیه فشار داده و نگه دارید تا از حالت ذخیره سازی کانال خارج شوید. برای خروج، هر دکمه ای غیر از حالت کانال را فشار دهید. یا اگر بیش از ۵ ثانیه در حالت کانال کاری نکنید، حالت کانال به طور خودکار خارج می‌شود.
۵. هنگام فراخوانی پارامتر کانال، دکمه **Channel** را فشار دهید تا وارد حالت کانال ذخیره پارامتر شوید، دکمه **Channel** یا برای انتخاب کانال پارامتری که باید بارگذاری شود، فشار دهید و دکمه **Call** را فشار دهید تا پارامتر ذخیره شده را بارگذاری کنید. دکمه **Call** را فشار داده و نگه دارید تا داده های کانال فعلی پاک شود.

۱۰،۳. حالت الکترود و تنظیمات پارامتر



۱. 

جریان قوس اولیه را برای کارهای جوشکاری دستی نشان می‌دهد.

۲. 

زمان برخورد قوس اولیه را نشان می‌دهد.

۳. 

جریان جوشکاری در جوشکاری الکترود را نشان می‌دهد.

۴. 

جریان نفوذ جوشکاری الکترود را نشان می‌دهد.

۵. جوش الکترود 

را فشار دهید تا وارد رابط انتخاب جوش الکترود شوید و حالت DC یا AC مورد نظر را انتخاب کنید. هنگامی که حالت DC انتخاب شده است، 

نشانگر روشن است. هنگامی که حالت AC انتخاب می‌شود، 

نشانگر روشن می‌شود.

۶. ولوم 
را در جهت عقربه های ساعت یا خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخانید تا عملکرد مورد نظر را انتخاب کنید سپس ولوم را برای تنظیم پارامترهای مورد نیاز فشار دهید 
. پس از تنظیم، دوباره ولوم را فشار دهید 
تا از تنظیمات پارامتر خارج شوید.

۷. هنگامی که یک عملکرد انتخاب می‌شود، نشانگر مربوطه روشن می‌شود. هنگامی که یک عملکرد در حال اصلاح است، نشانگر مربوطه چشمک می‌زند.

۸. هنگام تنظیم پارامترها، ولوم را در جهت عقربه های ساعت بچرخانید 
تا مقدار پارامتر را افزایش دهید، و ولوم را در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخانید 
تا مقدار پارامتر را کاهش دهید. اندازه پارامتر روی پنل نمایش داده می‌شود 

.

۱۰،۴. حالت محافظتی VRD





۱. VRD را می‌توان فقط در حالت الکترود فعال کرد. برای روشن کردن عملکرد VRD  فشار دهید و  نشانگر روشن می‌شود.

۲. هنگام اتصال ورودی ، وقتی VRD روشن است ولتاژ خروجی بدون بار ۱۲,۵ ولت است و زمانی که VRD روشن نیست ۷۵ ولت. ولتاژ خروجی روی پنل نمایش داده می‌شود 

۳. اگر ولتاژ ورودی متفاوت باشد، ولتاژ نمایش داده شده در پنل متفاوت است، اما تقریباً برابر با ولتاژ خروجی نامی است.

۱۰,۵. طبقه بندی حالت‌های TIG



۱. دکمه  TIG را فشار دهید تا وارد رابط انتخاب جوشکاری TIG شوید، بین حالت‌های DC، AC و MIX سوئیچ کنید و حالت را بنا به نیاز انتخاب کنید.

۲. هنگامی که حالت DC انتخاب می‌شود،  نشانگر روشن می‌شود، DC-TIG برای جوشکاری آهن، جوشکاری فولاد کربنی، جوشکاری مس و جوشکاری فولاد ضد زنگ استفاده می‌شود.

۳. هنگامی که حالت AC انتخاب می‌شود،  نشانگر روشن می‌شود، AC TIG برای جوشکاری آلومینیوم، منیزیم و آلیاژهای آن‌ها اعمال می‌شود.

٤. هنگامی که حالت Mix انتخاب می‌شود، نشانگر  روشن می‌شود، در حالت Mix تیگ، خروجی AC و DC به طور متناوب، که ورودی حرارتی را برای ذوب فلز پایه افزایش می‌دهد، حوضچه مذاب را عمیق می‌کند و جرقه تنگستن را کاهش می‌دهد. اگر فیلر را در طول خروجی AC استفاده کنید، می‌توانید عملکرد جوشکاری بهتری داشته باشید. (وقتی فرکانس ۱ تا ۲ هرتز است، کنترل زمان استفاده کردن فیلر آسان تر است.)

۱۰,۶. طبقه بندی شکل موج AC



۱. دکمه انتخاب شکل موج  را برای جابجایی بین موج مربعی، موج مثلثی و موج سینوسی فشار دهید و در صورت نیاز شکل موج را انتخاب کنید.

۲. هنگامی که موج مربعی انتخاب می‌شود،  نشانگر موج مربعی استاندارد را روشن می‌کند و با کلید قطبیت سریع، پایداری قوس بالا، پاسخ دینامیکی خوب و توانایی قوی برای تمیز کردن اکسیداسیون تنظیم می‌شود. برای جوشکاری آلومینیوم و آلیاژهای آن مناسب است.

۳. هنگامی که موج مثلث انتخاب می‌شود،  نشانگر روشن می‌شود، موج مثلثی می‌تواند شکل دادن به اتصال جوش را سرعت بخشد و با کاهش ورودی حرارتی تغییر شکل در اثر حرارت را کاهش دهد. برای جوشکاری صفحات نازک مناسب است.

۴. هنگامی که موج سینوسی انتخاب می‌شود،  نشانگر روشن می‌شود، موج سینوسی قوس نرم تر و نویز کمتری دارد.

۱۰,۷. طبقه بندی حالت‌های کنترل تورچ جوشکاری



۱. دکمه کنترل حالت MODE را برای جابجایی بین ۲T، ۴T، چرخه (تکرار) و جوش نقطه‌ای فشار دهید و حالت مورد نیاز را انتخاب کنید.

۲. هنگامی که 2T انتخاب می‌شود، نشانگر روشن می‌شود. هنگامی که 4T انتخاب می‌شود، نشانگر روشن می‌شود. هنگامی که چرخه (تکرار) انتخاب می‌شود، نشانگر روشن می‌شود. هنگامی که جوش نقطه‌ای انتخاب می‌شود، نشانگر روشن می‌شود.

۳. در حالت 2T، هنگامی که شاسی تورچ فشار داده می‌شود، گاز تغذیه می‌شود و قوس الکتریکی برقرار می‌شود. هنگامی که شاسی تورچ آزاد می‌شود، جریان کاهش می‌یابد و سپس قوس الکتریکی قطع می‌شود.

۴. در حالت ۴T، هنگامی که شاسی تورچ به پایین فشار داده می‌شود، قبل از شروع جریان، گاز را تغذیه می‌کند و در جریان قوس متوقف می‌شود. هنگامی که شاسی تورچ آزاد می‌شود، جریان احتراق قوس به جریان از پیش تعیین شده افزایش می یابد. هنگامی که شاسی تورچ به پایین فشار داده می‌شود، جریان از پیش تعیین شده به جریان قوس کاهش می یابد. هنگامی که شاسی تورچ آزاد می‌شود، جریان قوس کاهش می‌یابد تا زمانی که قوس خاموش شود.

۵. در حالت نکرار (چرخه)، هنگامی که شاسی تورچ برای اولین بار به پایین فشار داده می‌شود، گاز را از قبل تغذیه می‌کند و در جریان احتراق قوس متوقف می‌شود. هنگامی که شاسی تورچ رها می‌شود، جریان احتراق قوس به جریان از پیش تعیین شده افزایش می‌یابد. هنگامی که شاسی تورچ به پایین فشار داده می‌شود، جریان از پیش تعیین شده به جریان توقف قوس کاهش می یابد. هنگامی که شاسی تورچ آزاد می‌شود، جریان توقف قوس به جریان از پیش تعیین شده افزایش می یابد. سپس، هنگامی که شاسی تورچ به پایین فشار داده شده و آزاد می‌شود، حالت بین جریان از پیش تعیین شده ← جریان توقف قوس ← زمان جریان ← جریان از پیش تنظیم شده تغییر می‌کند. اگر کلید تورچ به طور متوالی در عرض ۵۰۰ میلی ثانیه فشار داده شود، دستگاه خروجی را خاموش می‌کند و از حالت چرخه خارج می‌شود.

۶. در حالت جوش نقطه ای، هنگامی که شاسی تورچ به پایین فشار داده می‌شود، گاز را از قبل تغذیه می‌کند و به جریان از پیش تعیین شده می‌رسد. در حالت قوس خراشی ، جوش نقطه‌ای خروجی را پس از تنظیم زمان اجرا می‌بندد. در حالت ضربه قوس با فرکانس بالا ، جوش نقطه ای به زمان اجرای تنظیم شده می رسد و پس از بسته شدن زمان خروجی تنظیم شده به حالت کار باز می گردد. چرخه تا زمانی که شاسی تورچ رها نشده باشد حفظ می‌شود.

۱۰,۸. حالت قوس



۱. دو حالت ایجاد قوس در دسترس است: قوس نوسانی با فرکانس بالا و قوس تماسی.

۲. دکمه کنترل قوس HF را فشار دهید تا بین قوس نوسانی با فرکانس بالا و قوس تماسی جابجا شود.

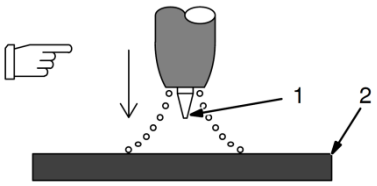
۳. هنگامی که نشانگر روشن می‌شود، حالت قوس نوسانی با فرکانس بالا را نشان می‌دهد. هنگامی که نشانگر روشن می‌شود، حالت قوس تماسی را

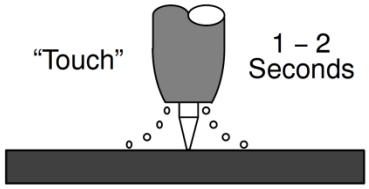
نشان می‌دهد.

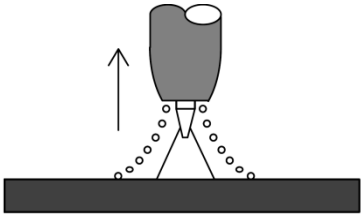
۴. در حالت قوس نوسانی با فرکانس بالا، فاصله بین الکترود تنگستن و قطعه کار را ۱ سانتی متر نگه دارید و شاسی تورچ را فشار دهید تا قوس ایجاد شود.

۵. در حالت احتراق با قوس تماسی، دو روش در دسترس است: یکی این است که ابتدا شاسی تورچ را فشار دهید، سپس الکترود تنگستن را با قطعه کار ۱-۲ ثانیه تماس دهید و الکترود تنگستن را بلند کنید تا قوس شکل بگیرد. دیگری تماس الکترود تنگستن و قطعه کار است و سپس شاسی تورچ را فشار دهید تا ۱-۲ ثانیه تماس پیدا کند و الکترود تنگستن را بلند کنید تا قوس شکل بگیرد.

۶. "۱ " در شکل به الکترود تنگستن و "۲" به قطعه کار اشاره دارد.







Contact arc striking

۱۰,۹. انتخاب پالس



۱. دکمه انتخاب پالس 

را فشار دهید تا بین حالت پالسی و خطی تغییر کند. وقتی نشانگر  روشن می‌شود، پالس وجود ندارد. هنگامی که نشانگر  روشن می‌شود، پالس وجود دارد. به طور کلی، پالس با فرکانس پایین ۰٫۵-۱۰ هرتز، با عملکرد گرمایش و سرمایش متناوب خود، با کاهش جریان متوسط، میزان تغییر حرارتی را کاهش می‌دهد. در همین حال، پالس فرکانس پایین برای دستگاه تغذیه سیم مناسب است و شکل دادن به اتصال جوش را بهبود می‌بخشد. پالس ریزساختار مهره جوش را با ارتعاش و هم زدن حوضچه مذاب بهبود می بخشد. پالس فرکانس بالا پایداری، مرکزیت قوس را افزایش می‌دهد که می تواند حوضچه مذاب را عمیق تر کند و جوشکاری را تسریع کند.

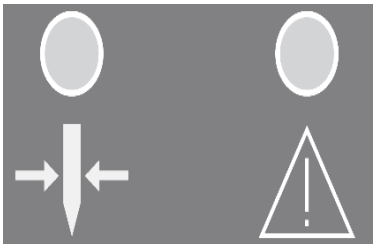
۱۰,۱۰. حالت ریموت کنترل



۱. هنگامی که نشانگر تورچ  روشن باشد، به این معنی است که دستگاه به حالت کنترل تورچ می‌رود. با استفاده از تورچ آنالوگ (دستی)، فقط می‌توانید جریان خروجی را تنظیم کنید. با استفاده از تورچ دیجیتال، می‌توانید پارامترهای متعدد و جریان خروجی را تنظیم کنید. دستگاه می‌تواند تورچ آنالوگ یا دیجیتالی را که استفاده می‌کنید به صورت خودکار تشخیص دهد.

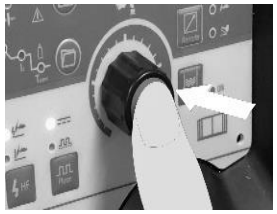
۲. هنگامی که نشانگر پدال  روشن می‌شود، به این معنی است که دستگاه وارد حالت کنترل پدال پایی می‌شود. استفاده از پدال می‌تواند قوس را کنترل کرده و جریان خروجی را تنظیم کند.

۱۰،۱۱. انتخاب اندازه الکترود تنگستن









۱. ولوم  را در جهت عقربه‌های ساعت یا خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید و نشانگر  روشن می‌شود. ولوم  را فشار دهید و نشانگر چشمک می‌زند. اندازه واقعی الکترود تنگستن را تنظیم کنید و پس از تنظیم پارامترها برای خروج دوباره ولوم  را فشار دهید.

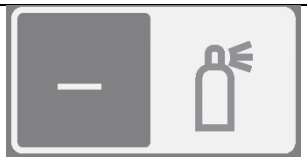
۲. هنگام تنظیم پارامترها، ولوم  را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا مقدار پارامتر را افزایش دهید، ولوم  را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا مقدار پارامتر را کاهش دهید. اندازه پارامتر روی پنل نمایش داده می‌شود .

۳. هنگامی که اندازه الکترود تنگستن با جریان خروجی مطابقت ندارد، نشانگر  روشن می‌شود.

۴. مطابقت بین اندازه الکترود تنگستن و جریان خروجی (توجه: جوش آرگون DC این ویژگی را ندارد)

سایز الکترود تنگستن میلی‌متر	محدوده جریان پیشنهادی	سایز الکترود تنگستن میلی‌متر	محدوده جریان پیشنهادی
0.5	6--15	2.4	141--190
1.0	16--55	3.2	191--240
1.6	56--90	4.0	241--315
2.0	91--140		

۱۰،۱۲. تشخیص ورودی هوا





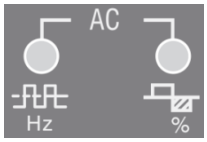
۱. پنل  را فشار دهید و نشانگر GAS روشن می‌شود.

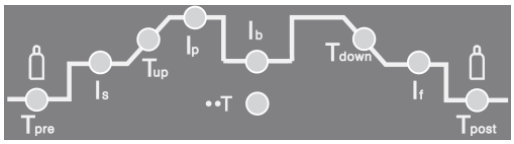
۲. هنگامی که نشانگر روشن می‌شود، گاز خروجی از لوله وجود دارد. اگر خروجی گاز وجود ندارد، تجهیزات تامین گاز را بررسی کنید.

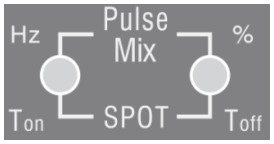
۳. دوباره  فشار دهید تا از تشخیص ورودی خارج شوید.

۴. اگر  را فشار ندهید، اگر شاسی تورچ به مدت ۳۰ ثانیه عمل نکند یا بدون بار باشد، گاز به طور خودکار خاموش می‌شود.

۱۰،۱۳. تنظیمات پارامتر TIG













معنی نمادها

زمان پیش گاز  نشان دهنده زمان پیش گاز محافظ است.

جریان اولیه قوس  نشان دهنده جریان اولیه احتراق قوس است.

زمان اولیه جوش  نشان دهنده زمان بین جریان احراق قوس تا اوج جریان است.

پیک جریان  جریان حداکثری جوشکاری را در حین کار نشان می‌دهد.

جریان پایه  جریان پایه در حالت پالس را نشان می‌دهد.

زمان ثانویه جوش  زمان بین حداکثر جریان تا جریان احتراق قوس را نشان می‌دهد.

جریان ثانویه قوس  جریان در زمان توقف قوس را نشان می‌دهد.

زمان پس گاز  نشان دهنده زمان تاخیر قطع گاز است.

فرکانس AC  نشان دهنده فرکانس کار AC است.

نسبت تمیزکنندگی  نسبت درصد جریان الکترود تنگستن به چرخه AC را نشان می‌دهد.

فرکانس پالس  نشان دهنده فرکانس پالس یا زمان نوسان در حین جوشکاری نقطه‌ای است.

چرخه وظیفه پالس  نسبت زمان پیک جریان به دوره پالس یا زمانی که جوش نقطه ای خاموش می‌شود را نشان می‌دهد.

۲. برای انتخاب پارامتری که باید تنظیم شود، ولوم  را در جهت عقربه‌های ساعت یا خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید. سپس ولوم  را فشار دهید تا پارامترهای مورد نیاز تنظیم شود. برای خروج از تنظیمات پارامتر، ولوم  را دوباره فشار دهید. اگر رمزگذار به مدت ۵ ثانیه کار نکند به طور خودکار به موقعیت پارامتر "پیک جریان" و وضعیت انتخاب پارامتر باز می‌گردد.

۳. هنگامی که یک پارامتر انتخاب می‌شود، نشانگر مربوطه روشن می‌شود. هنگامی که یک پارامتر در حال تنظیم است، نشانگر مربوطه چشمک می‌زند.

۴. هنگام تنظیم پارامترها، ولوم  را در جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا مقدار پارامتر را افزایش دهید و ولوم  را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا مقدار پارامتر را کاهش دهید. اندازه پارامتر روی پنل نمایش داده می‌شود .

۵. هنگامی که پارامترها در حالت جوش نقطه‌ای تنظیم می‌شوند، ولوم  را برای انتخاب زمان جوش نقطه‌ای  بچرخانید و نشانگر  روشن می‌شود. ولوم  را برای تنظیم پارامتر فشار دهید Ton  را برای تنظیم زمان و Toff  را برای خاموش کردن حالت زمان انتخاب کنید.

توجه داشته باشید:

اگر جریان پیک IP هنگام تنظیم فرکانس AC روی ۶A~۲۰۰ تنظیم شده باشد، محدوده فرکانس 50~200Hz AC است. اگر پیک بیش از ۲۰۰ آمپر باشد، فرکانس 50 AC تا ۱۰۰ هرتز می‌شود. فرکانس روی ۱۰۰ هرتز تا ۲۰۰ هرتز تنظیم شده است که IP در ۲۰۰ آمپر باشد و زمانی که IP از ۲۰۰ آمپر بیشتر شود به ۱۰۰ هرتز تبدیل می‌شود. با این حال، فرکانس بدون تغییر باقی می‌ماند اگر ۵۰ تا ۱۰۰ هرتز باشد وقتی IP از ۲۰۰ آمپر بیشتر شود.

۱۱. اعلان عملیات‌های مختلف

هشدار! حالت جوش را مطابق با نیازهای خود انتخاب کنید. حالت را با توجه به نیازهای تکنولوژیکی قطعه کار در حین جوشکاری انتخاب کنید، در صورت انتخاب نامناسب حالت، امکان وقوع قوس الکتریکی ناپایدار، پاشش زیاد و الکترود چسبنده وجود دارد.

۱۱،۱ جدول اعلان حالت‌های مختلف

ولوم  را بچرخانید و پارامترهای مختلف جوش را برای تنظیم با توجه به نیازهای فعلی جوش انتخاب کنید. پارامترها را می‌توان بدون تاثیر بر جوشکاری بدون توجه به بی باری و جوشکاری انتخاب و تنظیم کرد. حالت جوش با چرخش ولوم تغییر می‌کند، همانطور که در زیر نشان داده شده است:

حالت جوش	حالت‌های مختلف تورچ	جوش دستی	جریان قوس اولیه فرکانس بالا	جریان نفوذی	زمان برخورد قوس اولیه
الکترود DC	خیر	●	●	●	●
الکترود AC	خیر	●	●	×	●

حالت جوش	حالت شاسی تورچ	تغذیه گاز	جریان قوس	زمان اولیه	اوج جریان	جریان پایه	زمان ثانویه	جریان توقف قوس	Gas hysteresis	زمان جوش نقطه‌ای	فرکانس AC	سطح تمیز کنندگی	فرکانس پالس	دیوتی سایکل پالس	انتخاب الکترود تنگستن
DC TIG	2T	●	●	●	●	×	●	●	●	×	×	×	×	×	×
	4T	●	●	●	●	×	●	●	●	×	×	×	×	×	×
	چرخه	●	●	●	●	×	●	●	●	×	×	×	×	×	×
	جوش نقطه‌ای	●	×	×	●	×	×	×	●	●	×	×	×	×	×
DC Pulse TI	2T	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×	●	●	×
	4T	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×	●	●	×
	چرخه	●	●	●	●	●	●	●	●	×	×	×	●	●	×
	جوش نقطه‌ای	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
AC TIG	2T	●	●	●	●	×	●	●	●	×	●	●	×	×	●
	4T	●	●	●	●	×	●	●	●	×	●	●	×	×	●
	چرخه	●	●	●	●	×	●	●	●	×	●	●	×	×	●
	جوش نقطه‌ای	●	×	×	●	×	×	×	●	●	●	●	×	×	●
AC Pulse TIG	2T	●	●	●	●	●	●	●	●	×	●	●	●	●	●
	4T	●	●	●	●	●	●	●	●	×	●	●	●	●	●
	چرخه	●	●	●	●	●	●	●	●	×	●	●	●	●	●

	جوش نقطه‌ای	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Mix TIG	2T	●	●	●	●	●	×	●	●	●	×	●	●	●	●
	4T	●	●	●	●	●	×	●	●	●	×	●	●	●	●
	چرخه	●	●	●	●	●	×	●	●	●	×	●	●	●	●
	جوش نقطه‌ای	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

۱. "●" نشان می‌دهد که پارامتر معتبر است و "X" نشان می‌دهد که پارامتر نامعتبر است.

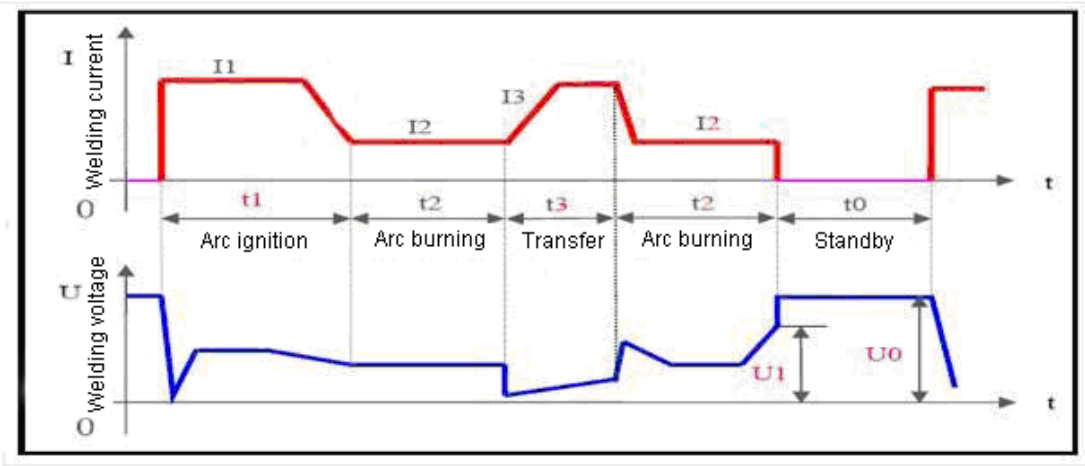
۲. دکمه را به مدت ۲ ثانیه فشار داده و نگه دارید تا وارد حالت اتصال شوید. اگر نشانگر در اوج جریان نباشد و چرخش ولوم متوقف شود، پس از ۱۰ ثانیه به طور خودکار به موقعیت اوج فعلی باز می‌گردد.

۳. تابع انتخاب الکترود تنگستن با هدف ارائه یک پارامتر جوشکاری مناسب مانند جریان برخورد قوس الکتریکی و محدوده جریان جوشکاری در حین جوشکاری است. اگر الکترود تنگستن مورد استفاده توسط جوشکار با پارامتر الکترود تنگستن روی پنل مطابقت نداشته باشد، نشانگر روی پنل به رنگ زرد در می‌آید و ممکن است بر عملکرد جوش تاثیر بگذارد. عملکرد جوش تنها زمانی بهترین است که پارامتر الکترود تنگستن مناسب و جریان جوش انتخاب شده باشد و خاموش باشد.

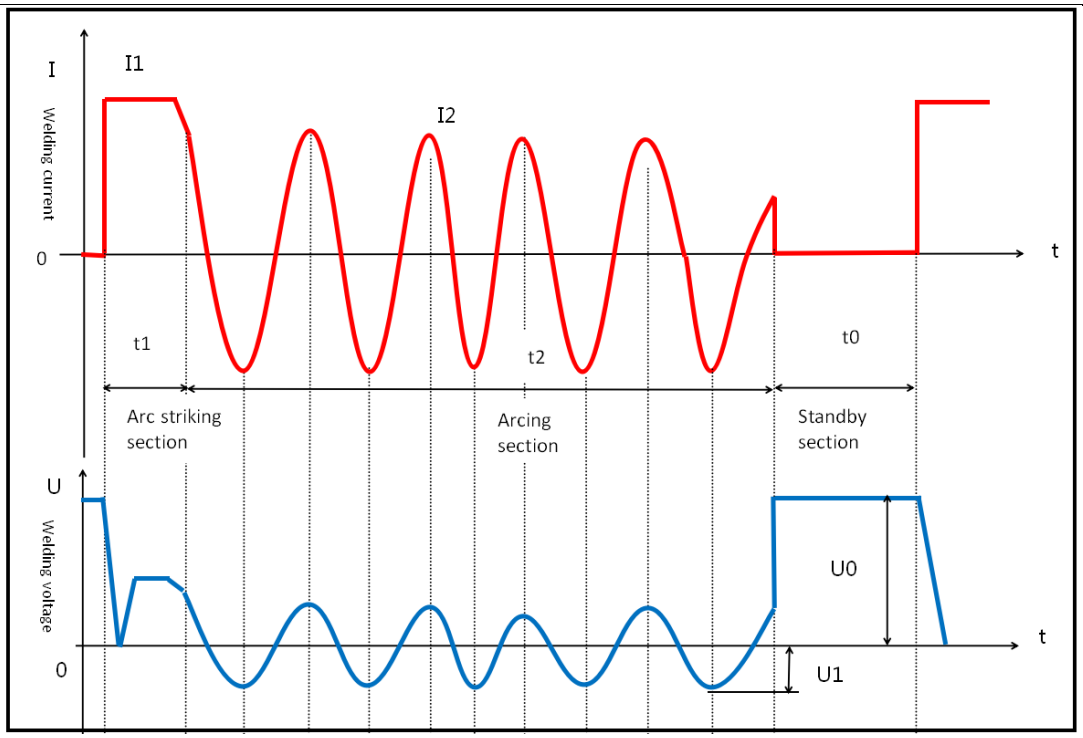
۴. در فرآیند تغییر حالت جوشکاری، اگر برخی از پارامترهای یکسان وجود داشته باشند، هنگام تغییر حالت، تغییر نمی‌کنند و برخی از پارامترها به دلیل وجود محدودیت در حالت‌های مختلف تغییر می‌کنند.

۵. عملکرد جوش نقطه‌ای برای حالت پالس و ترکیبی در دسترس نیست.

۱۱,۲. جوش الکترود



تغییر جریان و ولتاژ در طول جوش الکترود



تغییرات جریان و ولتاژ در فرآیند جوشکاری الکترود AC

نکته:t۰ - بخش آماده به کار، بدون جریان جوشکاری، ولتاژ بدون بار خروجی.

t۱ - بخش ضربه‌ای قوس، طول با توجه به زمان ضربه قوس داغ تنظیم می‌شود.

t۲ - بخش قوس الکتریکی

t۳ - بخش انتقال اتصال کوتاه

I۱ - جریان ضربه قوس

I۲ - جریان عملیاتی

I۳ - جریان نفوذ

U۱ - ولتاژ عملیاتی

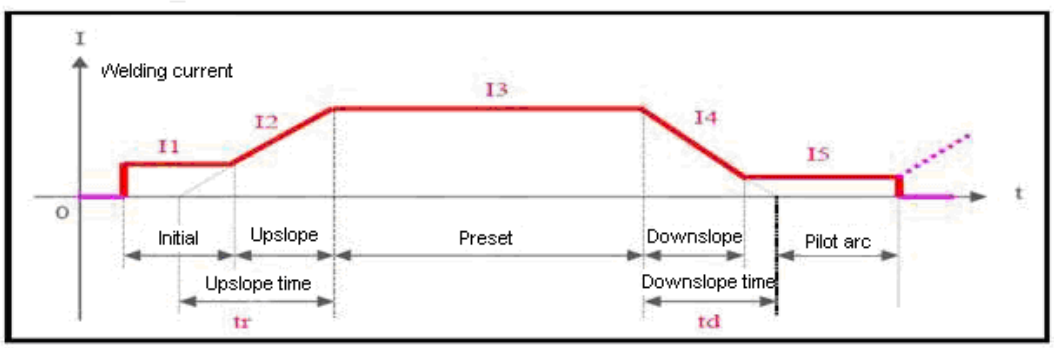
U۰ - ولتاژ بدون بار

- در حالت MMA AC جریان نفوذ وجود ندارد.
- حالت MMA AC موج سینوسی ۵۰ هرتز را خروجی می‌دهد.
- جریان I۲: جریان بخش قوس الکتریکی در حین جوشکاری، i توسط کاربر با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم می‌شود.
- تراست: تراست به شیب افزایش جریان در طول یک اتصال کوتاه اشاره دارد و بر روی جریان افزایش هر میلی ثانیه در این دستگاه تنظیم می‌شود. پس از یک اتصال کوتاه، جریان از جریان تنظیم شده با این شیب بالا می رود. به عنوان مثال، هنگامی که جریان بر روی ۱۰۰A تنظیم شده است و نفوذ ۱۰ است، مقدار جریان پس از یک اتصال کوتاه ۵ms برابر است با: ۵+۱۰۰*۱۰=۱۵۰A. اگر پس از بالا رفتن به حداکثر مقدار مجاز ۲۷۰ آمپر، همچنان در حالت اتصال کوتاه باشد، جریان افزایش نخواهد یافت. اگر حالت اتصال کوتاه بیش از ۰،۸ ثانیه طول بکشد، جوشکار وارد فرآیند نوار چسب می‌شود: منتظر می ماند تا قلم با جریان کمی قطع شود. مقدار نفوذ باید با توجه به قطر قلم، جریان تنظیم شده و الزامات فرآیند تعیین شود. نفوذ جوش بزرگتر منجر به انتقال سریعتر قطرات و چسبندگی کمتر می‌شود، اما نفوذ زیاد باعث افزایش پاشش می‌شود. نفوذ جوش کوچک منجر به پاشش کوچک و تشکیل جوش خوب می‌شود، اما گاهی اوقات باعث نرم شدن قوس یا چسبندگی می‌شود. به ویژه، هنگام جوشکاری قلم های ضخیم در جریان کم، نفوذ باید افزایش یابد. نفوذ معمولاً ۰ تا ۴۰ است.

- جریان ضربه‌ای قوس: ضربه زدن قوس مفید است و تمایل به چسبندگی قلم جوش و جوش را کاهش می‌دهد. اندازه جریان ضربه‌ای قوس داغ به طور کلی با توجه به نوع قلم، مشخصات و جریان جوشکاری تعیین می‌شود. قلم‌هایی با عملکرد ضربه‌ای قوسی بهتر و قطر کم معمولاً به جریان ضربه‌ای قوس داغ کمتری نیاز دارند. جریان جوشکاری زیاد نیاز زیادی به جریان ضربه‌ای قوس داغ ندارد. زمان برخورد قوس داغ مربوط به جریان برخورد قوس است. اگر جریان برخورد قوس داغ زیاد باشد، زمان برخورد قوس را می توان کوتاه کرد.
- در حین جوشکاری DC، گرمای قوس جوش روی الکترودهای مثبت و منفی متفاوت است. بنابراین، منبع تغذیه DC باید بین اتصال مثبت و اتصال معکوس تمایز قائل شود. به اصطلاح اتصال مثبت به این معنی است که قلم جوش به الکترود منفی منبع تغذیه و جوش به الکترود مثبت وصل می‌شود. در این زمان، جوش حرارت بیشتری به دست می آورد، دارای دمای بالا، حوضچه مذاب عمیق و نفوذ آسان است و برای جوشکاری قطعات ضخیم مناسب است. اتصال معکوس به این معنی است که قلم جوش به الکترود مثبت منبع تغذیه و جوش به الکترود منفی متصل می‌شود. در این زمان جوش حرارت کمتری به دست می آورد، دارای دمای پایین، حوضچه مذاب کم عمق و نفوذ سخت است و برای جوشکاری قطعات نازک مناسب است.
- اگر از تجهیزات جوش AC برای جوشکاری استفاده شود، قطبیت قوس ها به طور متناوب و آنی تغییر می کند. بنابراین دو الکترود گرمایش یکسان و در اصل دماهای یکسانی دارند و در اتصال مثبت و اتصال معکوس مشکلی وجود ندارد.
- **انتخاب قلم های جوش**

شماره	ضخامت جوش (mm)	قطر قلم (میلی متر)	قطر قلم (میلی متر)	جریان جوشکاری (A)
۱			۱,۶	۲۵ تا ۴۰
۲	۴≥	۳,۲ ~ ۲,۰	۲,۰	۴۰ تا ۶۵
			۲,۵	۵۰ تا ۸۰
			۳,۲	۱۰۰ تا ۱۳۰
۳	۴ تا ۱۲	۴,۰ ~ ۳,۲	۳,۲	۱۰۰ تا ۱۳۰
			۴,۰	۱۶۰ تا ۲۱۰
۳	۱۲ >	۴≤	۵,۰	۲۰۰ تا ۲۷۰
			۶,۰	۲۲۰ تا ۳۰۰

۱۱,۳. جوش آرگون DC



شکل موج تغییر جریان DC TIG

نکته: I1- جریان ضربه‌ای قوس

I۲ - جریان مربوط به زمان بالا

I۳ - تنظیم جریان

I۴ - جریان مربوط به زمان خاموشی

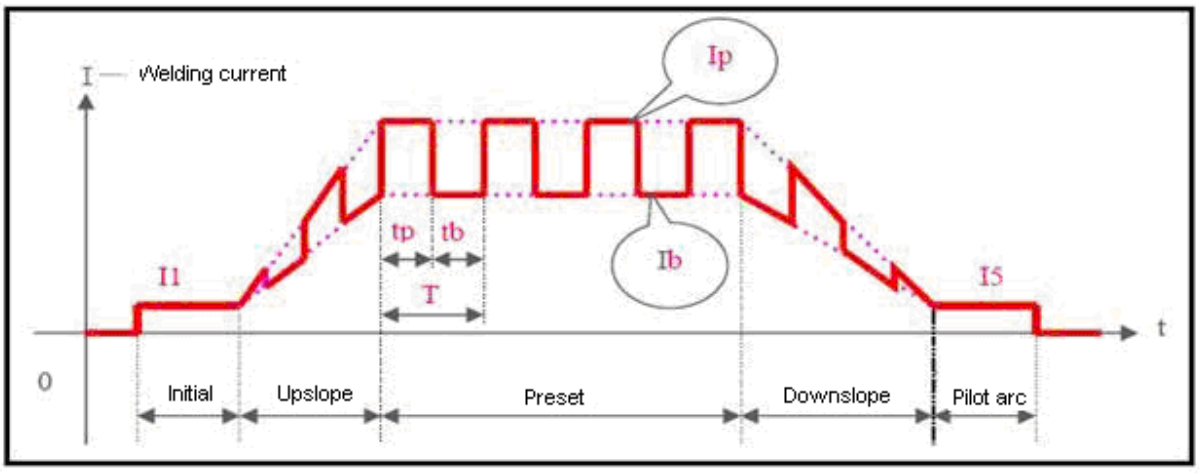
I۵ - جریان توقف قوس

Tr - زمان سربالایی

Td - زمان پایین شیب

- جریان اصابت قوس I۱: جریان اولیه جریان پس از ایجاد قوس با فشار دادن کلید تورچ است. باید با توجه به الزامات فرآیند تعیین شود. اگر جریان اولیه زیاد باشد، قوس الکتریکی آسان است، اما هنگام جوشکاری صفحات نازک نباید خیلی زیاد باشد، در غیر این صورت به راحتی از طریق قطعه کار سوزانده می‌شود. پس از ایجاد قوس در حالت خاصی از کار، جریان ابتدا در جریان اولیه باقی می‌ماند و برای رسیدن به هدف پیش‌گرم کردن قطعه کار یا روشنایی از شیب بالا نمی‌رود.
- تنظیم جریان I۳: این پارامتر توسط کاربر با توجه به الزامات فرآیند تنظیم می‌شود.
- جریان توقف قوس I۵: در برخی حالت های عملیاتی، جریان به جای خاموش شدن، قوس را پس از یک شیب پایین به طور مداوم حفظ می کند. جریان عملیاتی در این حالت جریان توقف قوس الکتریکی نامیده می‌شود که از نقص جوش یا دهانه های بزرگ ناشی از قطع فوری خروجی جلوگیری می کند. جریان باید با توجه به الزامات فرآیند تعیین شود.
- زمان پیش تغذیه: زمان پیش تغذیه به زمانی اشاره دارد که کلید تورچ فشار داده می‌شود تا گاز آرگون را به قوس بدون تماس وارد کند. به طور کلی، باید بیشتر از ۰,۵ ثانیه باشد تا اطمینان حاصل شود که آرگون با سرعت جریان معمولی به تورچ جوش تحویل داده شده است. به ویژه، زمانی که لوله هوا طولانی است، زمان تغذیه گاز باید افزایش یابد.
- زمان تاخیر قطع شدن: زمان پس گاز به زمان قطع جریان جوشکاری تا قطع شدن شیر گاز در جوشکار اشاره دارد. زمان بیش از حد باعث هدر رفتن آرگون و زمان بسیار کوتاه باعث اکسیده شدن جوش به دلیل توقف زودهنگام گاز می‌شود. زمان برای جوشکاری آرگون AC و جوشکاری مواد ویژه باید بیشتر باشد.
- زمان شیب tr: زمان بالا به زمانی اشاره دارد که جریان از جریان برخورد قوس به جریان تنظیم شده افزایش می یابد. می توان آن را با توجه به استفاده و الزامات فرآیند تعیین کرد.
- زمان قطع جوش و شیب جریان پایانی: زمان پایین به زمانی اشاره دارد که جریان از جریان تنظیم شده به جریان توقف قوس کاهش می یابد. می توان آن را با توجه به استفاده و الزامات فرآیند تعیین کرد.

۱۱,۴. جوش آرگون پالسی DC



تغییر شکل موج جریان DC Pulse TIG

توجه: I۱ – جریان ضربه‌ای قوس

IP – حداکثر جریان را تنظیم کنید

Ib – جریان پایه را تنظیم کنید

I۵ – جریان توقف قوس

Tp – عرض اوج

Tb – عرض پایه

T – دوره نبض

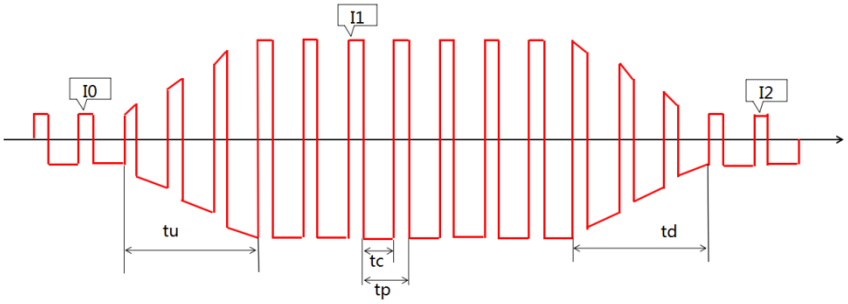
جوشکاری آرگون–قوس پالسی شامل تمام پارامترهای جوش آرگون DC است و فقط پارامترهای بخش تنظیم متفاوت است. علاوه بر این، چهار پارامتر منحصر به فرد قابل تنظیم وجود دارد که در زیر در ترکیب با شکل توضیح داده شده است.

- حداکثر جریان (IP): با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم می‌شود.

جریان پایه (Ib): با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم می‌شود.

- فرکانس پالس (۱/T): T=Tp+Tb، با توجه به نیاز فرآیند تنظیم می‌شود.
- Duty cycle (۱۰۰٪*tp/T): چرخه وظیفه درصد مدت زمان پیک جریان در دوره پالس است و با توجه به الزامات فرآیند تنظیم می‌شود.

۱۱,۵. جوش آرگون AC



شکل موج تغییرات فعلی جوشکاری آرگون با موج مربعی AC

توجه: I۰ – جریان اولیه.

I۱ – جریان جوش.

I۲ – جریان توقف قوس.

tu – زمان صعودی (اولیه)

td – زمان نزولی (ثانویه)

tp – چرخه AC.

tc – زمان پاکسازی فعلی.

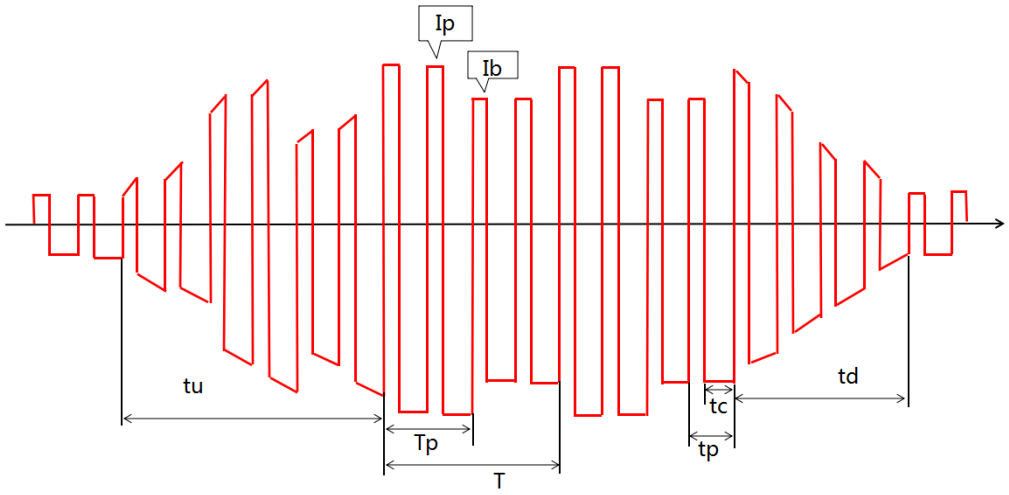
جوش آرگون AC دارای امواج مربعی، امواج مثلثی و امواج سینوسی است. آنها فقط در شکل موج خروجی متفاوت هستند. جوشکاری با قوس آرگون AC مانند جوشکاری قوس آرگون DC در زمان پسماند پیش تغذیه و قطع گاز است. سایر پارامترها به طور جداگانه در این شکل نشان داده شده اند:

● جریان اولیه I۰، جریان جوشکاری I۱ و جریان توقف قوس I۲: تنظیم این سه پارامتر تقریباً برابر با میانگین مطلق جریان واقعی جوش است و می توان آن را با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم کرد.

● فرکانس ۱/tp AC: با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم می‌شود.

● عرض پاکسازی (tc/tp*۱۰۰٪): عموماً جریان الکترود تنگستن مثبت در حین جوشکاری AC جریان پاکسازی نامیده می‌شود. عملکرد اصلی آن خرد کردن لایه اکسید متراکم قطعه کار است. قدرت تمیز کردن نسبت جریان تمیز کردن را نشان می‌دهد. این پارامتر به طور کلی ۱۰ تا ۴۰٪ است. هنگامی که مقدار کوچک است، قوس متمرکز است، نفوذ بزرگ است، و عرض ذوب کوچک است. وقتی مقدار بزرگ است، برعکس است.

۱۱,۶. جوش آرگون پالسی AC



شکل موج تغییر جریان جوشکاری آرگون پالسی AC

نکته: tc- زمان پاکسازی فعلی.

tp - چرخه AC

Tp - زمان اوج پالس

T - چرخه پالس

tu – زمان صعودی (اولیه)

td - زمان نزولی (ثانویه)

IP - حداکثر جریان

Ib - جریان پایه

● فرکانس (۱/tp) AC: با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم می‌شود.

● فرکانس پالس (T/۱): با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم می‌شود.

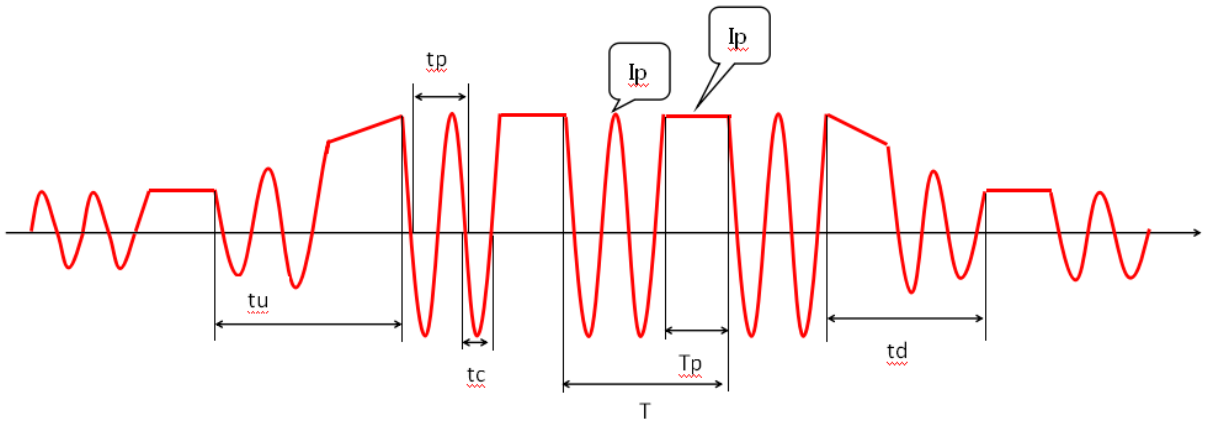
● چرخه کاری (Tp/T*۱۰۰٪): با توجه به الزامات فرآیند تنظیم می‌شود.

● عرض پاکسازی (tc/tp*۱۰۰٪): با توجه به الزامات فرآیند تنظیم می‌شود.

● **آرگون پالس AC جوشکاری قوس الکتریکی دارای امواج مربعی، امواج مثلثی و امواج سینوسی است. آنها فقط در شکل موج خروجی متفاوت هستند.** جوشکاری آرگون پالسی AC اساساً مشابه جوشکاری قوس الکتریکی با موج مربعی AC است. با این تفاوت که جریان جوش توسط یک پالس فرکانس پایین کنترل می‌شود، به طوری که جریان جوش با پالس ها تغییر می کند و جریان پیک و پایه را تشکیل می‌دهد و جریان های پیک و پایه تنظیم شده نیز پیک (متوسط) و پایه (متوسط) هستند.) از پالس فرکانس پایین.

● در حالت پالس AC، محدوده فرکانس پالس تحت تأثیر فرکانس AC و ضریب تقسیم فرکانس است. حداقل ضریب تقسیم فرکانس ۱۰ و حداکثر ۲ برابر فرکانس AC است. محدوده فرکانس پالس ۰٫۵ هرتز تا فرکانس ۱۰ / AC هرتز است. شما می توانید هر فرکانس را در محدوده انتخاب کنید. هنگامی که فرکانس AC تغییر می کند، فرکانس AC / فرکانس واقعی پالس جریان برابر با ضریب تقسیم فرکانس است و به روز می‌شود. هنگامی که ضریب تقسیم فرکانس تعیین می‌شود، ضریب تقسیم فرکانس AC/فرکانس فعلی برابر با فرکانس واقعی پالس جریان است و به گونه ای ذخیره می‌شود که فرکانس پالس بدون تغییر باقی بماند. پس از تنظیم فرکانس AC و فرکانس پالس، ضریب تقسیم فرکانس تعیین می‌شود، یعنی فرکانس AC بر فرکانس پالس تقسیم می‌شود. به عنوان مثال: هنگامی که فرکانس AC روی ۱۰۰ هرتز تنظیم شده است، محدوده فرکانس پالس ۰٫۵ تا ۱۰ هرتز است. وقتی فرکانس AC روی ۱۰۰ هرتز و فرکانس پالس ۵ هرتز است، ضریب تقسیم فرکانس فعلی ۵/۱۰۰ = ۲۰ است. وقتی فرکانس AC به ۷۰ هرتز تغییر می کند، ضریب تقسیم فرکانس ۵/۷۰ = ۱۴ است، یعنی ضریب تقسیم فرکانس متغیر است و فرکانس پالس بدون تغییر است. **به عبارت دیگر، فرکانس AC بر محدوده فرکانس پالس تأثیر می گذارد. هنگامی که فرکانس پالس تعیین می‌شود، تغییر فرکانس AC دیگر بر فرکانس پالس تأثیر نمی گذارد.**

۱۱,۷. جوشکاری آرگون Mix



شکل موج تغییر جریان جوشکاری آرگون Mix

توجه: tc - زمان پاکسازی فعلی.

tp - چرخه AC.

Tp - زمان کار DC.

T - چرخه Mix.

tu - زمان اولیه.

td - زمان ثانویه.

IP - حداکثر جریان تنظیم.

● فرکانس AC (۱/tp): با توجه به نیازهای فرآیند تنظیم می‌شود.

● فرکانس چرخه هیبریدی (۱/T): با توجه به الزامات فرآیند تنظیم می‌شود.

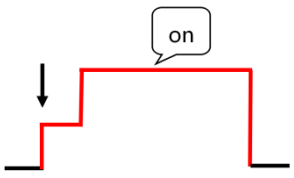
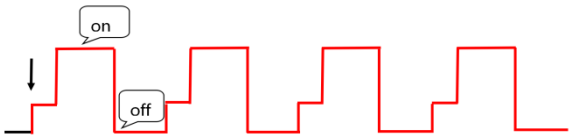
- چرخه کاری (٪۱۰۰*Tp/T): با توجه به الزامات فرآیند تنظیم می‌شود.
- عرض پاکسازی (٪۱۰۰*tc/tp): با توجه به الزامات فرآیند تنظیم می‌شود.
- **جوشکاری آرگون Mix شامل ترکیب موج مربعی و DC، موج مثلثی و DC و موج سینوسی و DC می باشد. آنها فقط در شکل موج خروجی متفاوت هستند.**
- در حالت جوشکاری آرگون Mix، محدوده فرکانس جوشکاری آرگون Mix تحت تأثیر فرکانس AC و ضریب تقسیم فرکانس است. حداقل ضریب تقسیم فرکانس ۱۰ و حداکثر فرکانس AC است. سپس محدوده فرکانس جوشکاری آرگون Mix ۱ هرتز تا فرکانس AC/۱۰ هرتز است. شما می توانید هر فرکانس را در محدوده انتخاب کنید. هنگامی که فرکانس AC تغییر می کند، فرکانس AC / فرکانس واقعی جوشکاری آرگون Mix فعلی برابر با ضریب تقسیم فرکانس است و به روز می‌شود. هنگامی که ضریب تقسیم فرکانس تعیین می‌شود، ضریب تقسیم فرکانس AC/فرکانس فعلی برابر با فرکانس واقعی جوشکاری آرگون Mix فعلی است و **ذخیره می‌شود تا فرکانس جوشکاری آرگون Mix بدون تغییر باقی بماند** . هنگامی که فرکانس AC و فرکانس جوش آرگون Mix تنظیم شد، ضریب تقسیم فرکانس تعیین می‌شود، یعنی فرکانس AC تقسیم بر فرکانس جوش آرگون Mix. به عنوان مثال: وقتی فرکانس AC روی ۱۰۰ هرتز تنظیم شده است، محدوده فرکانس جوشکاری آرگون Mix ۱ تا ۱۰ هرتز است. هنگامی که فرکانس AC روی ۱۰۰ هرتز تنظیم شده است و فرکانس جوشکاری آرگون Mix ۵ هرتز است، ضریب تقسیم فرکانس فعلی ۵/۱۰۰ = ۲۰ است. هنگامی که فرکانس AC به ۷۰ هرتز تغییر می کند، ضریب تقسیم فرکانس ۵/۷۰ = ۱۴ است، یعنی ضریب تقسیم فرکانس متغیر است و فرکانس جوشکاری آرگون Mix بدون تغییر است. **به عبارت دیگر، فرکانس AC بر محدوده فرکانس جوشکاری آرگون Mix تأثیر می گذارد. هنگامی که فرکانس جوشکاری آرگون Mix تعیین می‌شود، تغییر فرکانس AC بر فرکانس جوشکاری آرگون Mix تأثیری ندارد.**

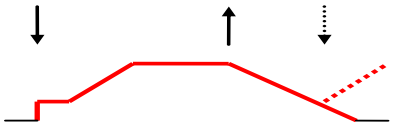
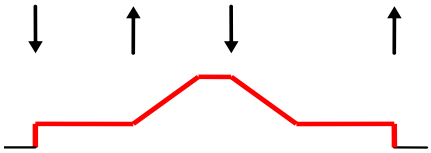
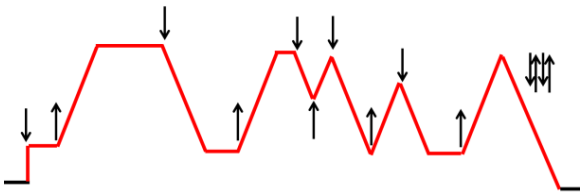
۱۱,۸. شرح حالت جوشکاری آرگون

حالت عملکرد قوس آرگون نوع خاصی از قرارداد است که روش‌های کنترل تغییرات جریان جوشکاری را از طریق عملیات مختلف شاسی تورچ در فرآیند جوشکاری قوس آرگون (DC، پالس، قوس آرگون متناوب، قوس آرگون ترکیبی) مشخص می‌کند. معرفی حالت عملکرد قوس آرگون، کاربرد عملکرد کنترل از راه دور شاسی تورچ را تقویت کرده است، به طوری که کاربران می توانند یک کنترل از راه دور جوشکار بسیار کاربردی را بدون افزایش سرمایه گذاری به دست آورند.

حالت قوس آرگون باید با توجه به الزامات فرآیند و عادات عملیاتی کاربر تعیین شود. آیکون‌های جدول به شرح زیر است:

نمودار عملکرد شاسی تورچ معمولی			
↓	شاسی تورچ را فشار دهید	↑	شاسی تورچ را رها کنید

شماره	عملیات متعارف	عملکرد شاسی تورچ و منحنی جریان قوس آرگون DC معمولی
۱	**جوش نقطه‌ای ناپیوسته:** ۱. **حالت ناپیوسته** تحت ضربه قوس بالابر ۲. کلید تورچ را فشار دهید تا قوس به مقدار تنظیم شده وارد شود ۳. قوس پس از زمان تعیین شده جوش نقطه ای خاموش می‌شود جوش نقطه ای پیوسته ۱. حالت مداوم تحت ضربه قوس فرکانس بالا ۲. کلید تورچ را فشار داده و نگه دارید، قوس را به مقدار تنظیم شده بزنید، و قوس پس از زمان کار تنظیم شده	 جوش نقطه ای ناپیوسته  جوش نقطه ای پیوسته

	خاموش می‌شود. پس از تنظیم زمان خاموش کردن، قوس به طور خودکار به مقدار تنظیم شده زده می‌شود و تا زمانی که کلید تورچ رها نشده باشد، چرخه ادامه می یابد.	
۲	**روش استاندارد دو مرحله‌ای:** ۱. پس از فشار دادن شاسی تورچ، قوس برای تنظیم مقدار اوج برخورد می کند. ۲. هنگامی که کلید تورچ رها می‌شود، قوس خاموش می‌شود ۳. اگر کلید تورچ دوباره قبل از خاموش کردن قوس فشار داده شود، به سمت اوج می‌رود.	
۳	**روش استاندارد چهار مرحله‌ای:** ۱. با فشار دادن کلید تورچ، قوس به مقدار اولیه برخورد می‌کند. ۲. هنگامی که کلید تورچ رها می‌شود قوس به اوج می‌رسد. ۳. هنگامی که کلید تورچ به پایین فشار داده می‌شود، قوس تا توقف متوقف می‌شود. ۴. با رها شدن کلید تورچ، قوس خاموش می‌شود.	
۴	حالت چرخه (تکرار): ۱. با فشار دادن کلید تورچ، قوس به مقدار اولیه برخورد می‌کند. ۲. هنگامی که کلید تورچ رها می‌شود قوس به اوج می‌رسد. ۳. هنگامی که کلید تورچ به پایین فشار داده می‌شود، قوس تا توقف متوقف می‌شود. ۴. هنگامی که کلید تورچ رها می‌شود قوس به اوج می‌رسد. ۵. چرخه ۴-۳ تکرار می‌شود. ۶. هنگام رها شدن یا فشار دادن تورچ در لحظه بالا آمدن یا افتادن، اقدامات مربوطه ظاهر خواهند شد. ۷. برای خروج از حالت چرخه، تورچ را به طور مداوم در مدت ۵۰۰ میلی ثانیه فشار دهید، رها کنید، فشار دهید و رها کنید.	

- صرف نظر از برخورد قوس با فرکانس بالا یا ضربه قوس خراش و بدون توجه به روش کار، همیشه پس از ضربه موفقیت آمیز قوس ابتدا به جریان اولیه می‌رسد و سپس وارد کنترل حالت عملیات می‌شود.
- برخی از حالت های عملکرد با فشار دادن کلید تورچ خارج می‌شوند. اپراتور باید شاسی تورچ را پس از خروج از جوشکاری آزاد کند و سپس کلید تورچ را مجدداً فشار دهد تا وارد جوش بعدی شود.

- منحنی‌های جریان برای همه حالت‌های عملیاتی در حالت جوشکاری آرگون DC رسم می‌شوند. هنگام کار در حالت قوس آرگون پالسی، منحنی جریان به شکل پالس است. هنگام کار در حالت قوس آرگون AC، منحنی جریان به شکل پالس قطبیت متغیر است.
- به طور سنتی پرکاربردترین حالت های عملکرد قوس آرگون ۲ مرحله ای و ۴ مرحله ای است که با حالت های عملکرد ۲ و ۳ این دستگاه مطابقت دارد. پیش فرض این دستگاه ۲ مرحله است.

۱۲. نصب و عملیات

⚠ ***توجه:*** *لطفاً دستگاه را دقیقاً طبق مراحل زیر نصب کنید.*

قبل از هر گونه عملیات اتصالات برق، منبع تغذیه را خاموش کنید.

درجه حفاظت محفظه IP۲۱، لطفاً آن را در باران استفاده نکنید.

۱۲,۱. روش نصب

هشدار! تمام اتصالات باید پس از اطمینان از قطع بودن منبع تغذیه انجام شود. ترتیب صحیح این است که اتصال و خط اتصال زمین را به دستگاه جوش وصل کنید، مطمئن شوید که اتصال قابل اطمینان است و شل نیست و سپس در نهایت به منبع تغذیه وصل کنید.

۱) لطفاً کابل برق را به ولتاژ مناسب وصل کنید.

۲) لطفاً مطمئن شوید که منبع اصلی به شکل صحیحی به خروجی متصل است و از اکسید شدن جلوگیری کنید.

۳) ولتاژ ورودی را با مولتی متر اندازه گیری کنید و مطمئن شوید که مقادیر در محدوده نوسان هستند.

۴) لطفاً اتصال کابل انبر جوش را در سوکت "+" پنل جلویی قرار دهید و در جهت عقربه‌های ساعت محکم بپیچید.

۵) لطفاً اتصال گیره اتصال را در سوکت "-" زیر پنل جلویی قرار دهید و در جهت عقربه‌های ساعت محکم بپیچید.

۶) لطفا مطمئن شوید که دستگاه در شرایط قرارگیری خوبی است.

اپراتورها می‌توانند روش DC PC را برای هر ماده فلزی و الکترود انتخاب کنند. به طور کلی، الکترود پایه از PC DC استفاده می‌کند (با الکترود متصل با قطب مثبت)، و نیاز خاصی برای الکترودهای اسیدی ندارد.

۱۲,۲. اتصالات برقی

⚠ **هشدار!** شوک الکتریکی ممکن است منجر به مرگ شخصی شود. جریان مستقیم ولتاژ بالا حتی پس از خاموش شدن همچنان روی تجهیزات وجود دارد، لطفاً با قسمت حامل جریان روی تجهیزات تماس نگیرید.

⚠ **هشدار!** اتصال برق تجهیزات باید توسط برقکار مجرب و دارای گواهینامه صلاحیت انجام شود.

⚠ **هشدار!** سیم برق (آبی/ قهوه‌ای/ سیاه) را به ترمینال زمین وصل نکنید.

سیم زمین (زرد/سبز) را به سیم برق وصل نکنید.

⚠ **هشدار!** ولتاژ نامناسب منبع تغذیه ممکن است به تجهیزات آسیب برساند.

۱) این دستگاه جوش مجهز به سیستم جبران ولتاژ منبع تغذیه است، بنابراین زمانی که ولتاژ منبع برق در محدوده ۱۵ ± ولتاژ نامی تغییر می‌کند،

همچنان می‌تواند به طور معمول کار کند.

۲) سیم برق را با توجه به کلاس ولتاژ ورودی دستگاه جوش به کلاس ولتاژ مربوطه جعبه توزیع وصل کنید، ولتاژ را اشتباهی وصل نکنید. در همین حال، اطمینان حاصل کنید که تحمل ولتاژ تغذیه در محدوده مجاز است. ولتاژ محصول ۴۰۰ ~ ۵۰ ولت هرتز سه فاز است.

۳) هنگامی که نیاز به استفاده از کابل طولانی است، توصیه می‌شود از کابل بخش بزرگتر برای کاهش افت ولتاژ استفاده شود؛ زمانی که کابل اتصال بیش از حد طولانی باشد، ممکن است تأثیر زیادی بر عملکرد شروع قوس دستگاه جوش و سایر عملکرد سیستم داشته باشد، بنابراین ما توصیه می‌شود از طول کابل توصیه شده استفاده کنید.

٤) پیشنهاد می‌شود سیم برق H07RN-F 4X2.5mm2، کابل جوش (مورد تایید طبق EN 60245-6) H01N2-D 1X35mm2 و فیوز خارجی A۳۰ باشد. تورچ جوشکاری TIG توصیه شده ۳۰٪ A۳۱۵ است (تایید شده طبق EN 60974-7). نگهدارنده الکترود توصیه شده ۳۰٪ A۲۷۰ است (مطابق با EN 60974-11 تایید شده است).

۱۲,۳. عملیات

۱. هنگام استفاده از تجهیزات، محافظ نشتی را نصب کنید!

۲. فرد نظارت کننده (غیر اپراتور) باید به میزان ۵ متر از محل عملیات دور باشد و محل عملیات باید پوشش داشته باشد.

۳. نمی توان از آن برای جوش ضربانساز قلب، جوش لوله هوا و غیره استفاده کرد.

۱) پس از نصب صحیح طبق روش های فوق، لطفاً کلید برق را روشن کنید. در حالی که منبع تغذیه "روشن" است، دستگاه به طور معمول با روشن شدن نشانگر و کارکرد فن شروع به کار می‌کند (کارکرد فن بر اساس دما تعیین می‌شود. و ممکن است متوقف شود).

۲) لطفاً هنگام اتصال به قطبیت توجه کنید. به طور معمول دو نوع اتصال وجود دارد: NC (اتصال منفی) و PC (اتصال مثبت). **حالت NC**: انبر جوش متصل به "-" و قطعه کار به "+"؛ **حالت PC**: قطعه کار به "-" و انبر جوش به "+". لطفا اتصال مناسب را با توجه به قطعه کار و روش عملیات مختلف انتخاب کنید. در صورت انتخاب سیم کشی نامناسب، قوس ناپایدار، پاشش، و چسبندگی الکترود ممکن است اتفاق بیفتد. لطفا قطبیت را در صورت وضعیت غیر عادی تغییر دهید.

۳) لطفاً گیره زمین به "+" و تورچ را به "-" دستگاه قبل از عملیات تیگ وصل کنید (همانطور که در شکل ۱۱,۲ نشان داده شده است). هیچ PC:(قطعه کار به "-" و انبر جوش به "+") مجاز نیست یا جوشکاری نمی‌تواند به طور معمول پردازش شود. کابل کنترل تورچ را به کانکتور متناسب وصل کنید و حالت جوش مناسب را برای هر ماده قطعه کار انتخاب کنید و بررسی کنید که آیا نوک تنگستن با پارامترهای الکترود تنگستن پنل و پارامترهای جریان مطابقت دارد یا خیر. هنگامی که در حالت جوش AC قرار دارید، پارامتر بالانس نامناسب ممکن است منجر به عملکرد غیرعادی جوش شود.

۴) اگر فاصله قطعه کار و دستگاه زیاد و خط ثانویه (کابل انبر و کابل گیره) طولانی است، لطفاً کابل هایی با سطح مقطع بزرگ انتخاب کنید تا افت ولتاژ کابل کاهش یابد.

۵) در حین جوشکاری الکترود، الکترود جوش مناسب را با توجه به جریان انتخاب کنید، الکترود را به درستی با انبر نگه دارید، قوس را از طریق اتصال کوتاه ایجاد کرده و شروع به جوشکاری کنید. در حین جوشکاری قوس آرگون، الکترود تنگستن مناسب را با توجه به جریان انتخاب کنید، از ضربه قوس خراشی یا قوس با فرکانس بالا استفاده کنید و سپس جوشکاری را شروع کنید.

۱۲,۴. تورچ جوش آرگون

مدل تورچ: Water cooling WP-18 (5M)

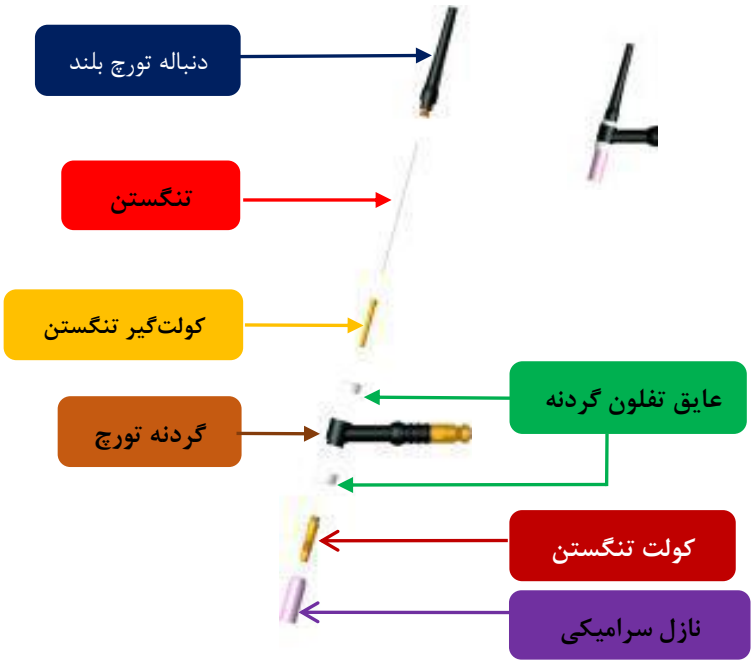
حداکثر جریان : ۳۵۰A

جریان نامی : ۳۱۵A

نوع خنک کننده : آب

کانکتور گاز : M۱۰×۱,۰

دایره وظیفه رتبه : ۴۰٪





تجهیزات

۱۳. اقدامات احتیاطی

۱۳,۱. محیط کار

هشدار!

سقوط دستگاه ممکن است باعث خسارت به تجهیزات یا آسیب جسمانی شود. به روش‌های جابجایی درج شده بر بسته بندی خارجی دستگاه توجه کنید، تجهیزات را با چرخ دستی یا تجهیزات جابجایی مشابه که ظرفیت حمل مناسبی دارند، حمل کنید.

دستگاه جوش باید در محیط توصیه شده استفاده شود. در صورت وجود موارد زیر یا مشابه، عایق کاری باید از قبل انجام شود:

۱. هنگامی که عمل اپراتور به دلیل شرایط محیط محدود است (مانند: فقط می‌تواند روی زانوهای خم شده یا دراز کشیده کار کند)، باید از تماس مستقیم قسمت حامل جریان تجهیزات با بدن خودداری کند شود.

۲. در صورتی که فضای محیط کار بسیار باریک و کوچک است که باعث می‌شود اپراتور نتواند هادی حامل جریان را کنار بگذارد از دستگاه استفاده نشود.

۳. از دستگاه در محیط مرطوب استفاده نکنید، جایی که اپراتورها به راحتی عرق می‌کنند آن‌ها را در معرض خطر شوک الکتریکی قرار می‌دهد.

۴. جوشکاری را در آفتاب یا باران یا برف انجام ندهید. از نفوذ آب یا آب باران به دستگاه جوش خودداری کنید.

۵. جوشکاری را در ناحیه گرد و غبار یا زیر محیط گاز خورنده انجام ندهید.

۶. کار جوشکاری محافظ گاز را در محیطی که جریان هوای قوی‌تر دارد انجام ندهید.

اطمینان حاصل کنید که دستگاه جوش مطابق دستورالعمل زیر قرار داده شده است:

- محدوده دمای هوای محیط: در حین کار: ۱۰- درجه سانتی‌گراد تا ۴۰+ درجه سانتی‌گراد. پس از حمل و نقل و نگهداری در دمای ۲۵- تا ۵۰+ درجه سانتی‌گراد.
- رطوبت نسبی هوا: تا ۵۰ درصد در ۴۰ درجه سانتی‌گراد. تا ۹۰ درصد در ۲۰ درجه سانتی‌گراد.
- هوای محیط، عاری از مقادیر غیرعادی گرد و غبار، اسیدها، گازها یا مواد خورنده و غیره. غیر از آن‌هایی که در فرآیند جوشکاری ایجاد می شوند.
- شیب بین قرارگیری دستگاه جوش و صفحه افقی ≥۱۰ درجه است، از واژگونی خودداری کنید، منبع برق جوش نباید روی صفحه کج قرار گیرد.
- بدون لجن روغن، بخار آب و گاز خورنده.
- بدون لرزش و ضربه.
- در مکان ضد باران و سایه.
- بیش از ۳۰۰ میلی‌متر فاصله با دیوار برای اطمینان از جریان هوای خنک کننده و تهویه عالی.

۱۳,۲. نکات ایمنی

اخطار! مدار حفاظت در برابر جریان/ گرمایش بیش از حد ولتاژ در این دستگاه تعبیه شده است. هنگامی که ولتاژ شبکه، جریان خروجی یا دمای داخلی از استاندارد فراتر رود، دستگاه به طور خودکار از کار می‌ایستد. با این حال، **عملکرد بیش از حد** (ولتاژ بیش از حد) منجر به آسیب به دستگاه می‌شود. بنابراین، لطفا توجه داشته باشید:

۱) **تهویه**

این یک دستگاه جوش صنعتی است و می‌تواند جریان زیادی ایجاد کند که به جای تهویه طبیعی به دستگاه های خنک کننده قوی نیاز دارد. بنابراین دو فن تعبیه شده، برای اطمینان از کاهش دمای موثر و عملکرد پایدار بسیار مهم هستند. اپراتور باید مطمئن شود که دریچه باز هستند و مسدود نشده اند. حداقل فاصله بین دستگاه و اجسام مجاور باید ۳۰ سانتی متر باشد. تهویه خوب برای عملکرد عادی و طول عمر دستگاه اهمیت حیاتی دارد.

۲) اضافه بار ممنوع است

دستگاه بر اساس دوره کاری (دیوتی سایکل) مجاز کار می‌کند (به دوره کاری مربوطه مراجعه کنید). اطمینان حاصل کنید که جریان جوشکاری نباید از حداکثر جریان بار تجاوز کند. بدیهی است که اضافه بار می‌تواند طول عمر دستگاه را کوتاه کند یا حتی به دستگاه آسیب برساند.

۳) اضافه ولتاژ ممنوع است.

لطفاً برای اطلاع از محدوده ولتاژ منبع تغذیه به "پارامترهای فنی" مراجعه کنید. این دستگاه دارای جبران ولتاژ خودکار است تا اطمینان حاصل شود که جریان جوش در محدوده داده شده است. در صورتی که ولتاژ ورودی از مقدار تعیین شده بیشتر شود، احتمالاً به اجزای دستگاه آسیب می‌رساند. اپراتور باید اقدامات لازم را در این مورد انجام دهد.

۴) اتصال زمین قابل اعتماد. در اینجا یک پیچ زمین (با علامت زمین) در قسمت عقب هر دستگاه وجود دارد.
برای جلوگیری از شوک الکتریسیته و الکتریسیته ساکن، آن را با یک کابل زمین (مقطع ≤۶ میلی متر مربع) وصل کنید.

۵) ممکن است با روشن شدن نشانگر قرمز پنل جلو در حالی که دستگاه در وضعیت بارگذاری بیش از حد قرار دارد، یک توقف ناگهانی رخ دهد. در این شرایط، راه اندازی مجدد دستگاه به دلیل گرم شدن بیش از حد آن و فعال شدن کلید کنترل دما ضروری نیست. فن های تعبیه شده را برای کاهش دمای دستگاه روشن

نگه دارید. هنگامی که دما در محدوده استاندارد قرار می گیرد و نشانگر قرمز خاموش است، می‌توان جوشکاری را از سر گرفت.

۱۴. اطلاعات اولیه الکترود

هشدار! هنگام جوشکاری، کشیدن دو شاخه ممنوع است و ممکن است منجر به خطر جانی و آسیب شدید به دستگاه شود.

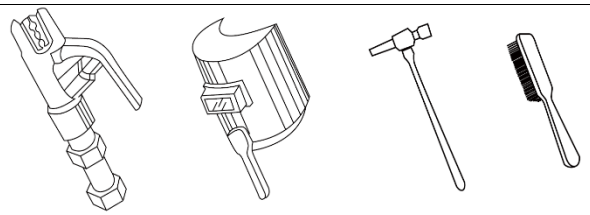
۱۴,۱. الکترود

جوشکاری قوس الکتریکی دستی فلزات که به اختصار الکترود نامیده می‌شود، یک حالت جوشکاری قوس الکتریکی است که توسط الکترود کار می‌کند. تجهیزات جوش الکترود برای کار ساده، راحت و انعطاف پذیر و با سازگاری بالا هستند. جوش الکترود برای مواد فلزی مختلف با ضخامت بیش از ۲ میلی متر و ساختارهای مختلف، به ویژه برای قطعه کار با ساختار و شکل پیچیده، اتصال جوش کوتاه یا شکل خمیده و همچنین اتصالات جوش در مکان‌های مختلف فضایی اعمال می‌شود.

۱۴,۲. فرایند جوش الکترود

دو پایانه خروجی دستگاه را به ترتیب به قطعه کار و انبر جوش وصل کنید و سپس الکترود را توسط انبر جوش نگه دارید. هنگام جوشکاری، قوس بین الکترود و قطعه کار مشتعل می‌شود و انتهای الکترود و بخشی از قطعه کار با هم ذوب می‌شوند تا یک حوضچه جوش در زیر قوس با دمای بالا ایجاد شود. حوضچه جوش به سرعت سرد و متراکم می‌شود تا اتصال جوشی را ایجاد کند که می‌تواند به طور محکم دو قطعه جداگانه قطعه کار را به هم متصل کند. پوشش الکترود برای تولید گل برای پوشاندن دهانه جوش ذوب می‌شود. گل سرد شده می‌تواند برای محافظت از اتصال جوش، پوسته گل تشکیل دهد. پوسته گل در نهایت برداشته می‌شود و جوشکاری مفصل به پایان می‌رسد.

۱۴,۳. ابزار جوش الکترود



الف) برس سیمی ب) چکش ج) ماسک جوشکاری د) انبر جوش

ابزارهای متداول برای جوش الکترود شامل انبر جوش، ماسک جوشکاری، چکش ، برس سیمی ،کابل و لوازم حفاظت از نیروی کار می‌باشد.

الف) انبر جوش: ابزاری برای نگه داشتن الکترود و هدایت جریان، عمدتاً از نوع ۳۰۰A و نوع ۵۰۰A.

ب) ماسک جوش: ابزاری محافظ برای محافظت از چشم و صورت در برابر صدمات ناشی از قوس و اسپری اعم از نوع دستی و نوع کلاه ایمنی. شیشه رنگی شیمیایی روی پنجره دید ماسک نصب شده است تا اشعه ماوراء بنفش و اشعه مادون قرمز را فیلتر کند . شرایط احتراق قوس و وضعیت حوضچه جوش را می توان از پنجره ماسک در حین جوشکاری مشاهده کرد. بنابراین، جوشکاری می تواند توسط اپراتورها به راحتی انجام شود.

ج) چکش سرباره (پین چکش): استفاده برای از بین بردن پوسته سرباره (گل) روی سطح جوش.

د) برس سیمی: برای از بین بردن کثیفی و زنگ زدگی در محل اتصال قطعه کار قبل از جوشکاری و همچنین تمیز کردن سطح محل اتصال جوش و اسپری بعد از جوشکاری.

۵) کابل جوش : به طور کلی کابل از بسیاری از سیم های مسی ریز تشکیل شده است . انبر جوش و دستگاه جوش از طریق کابل به یکدیگر متصل می شوند و این کابل به عنوان کابل جوش (سیم برق) نامیده می‌شود. دستگاه جوش و قطعه کار از طریق کابل دیگری (سیم ارت) به هم متصل می‌شوند. انبر جوش با مواد عایق پوشانده شده است که عایق کاری و عایق حرارتی را انجام می‌دهد.

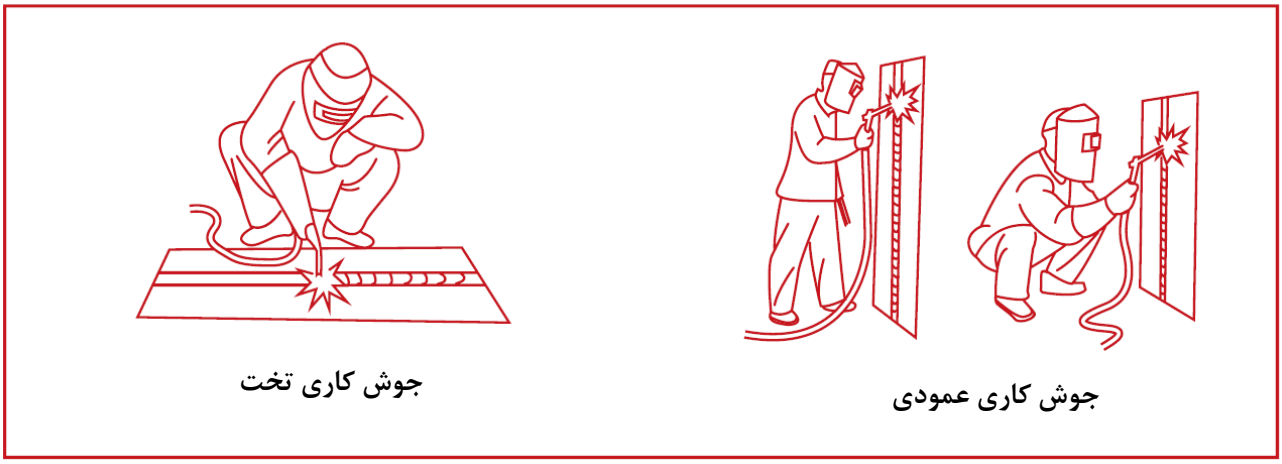
۱۴,۴. عملیات اساسی جوش الکترود

۱) تمیز کردن مفاصل جوش

زنگ زدگی و کثیفی‌های چرب در محل اتصال باید قبل از جوشکاری به طور کامل حذف شوند تا احتراق قوس و تثبیت قوس به راحتی انجام شود و همچنین از کیفیت اتصال جوش اطمینان حاصل شود. برس سیمی را می‌توان در شرایط نیاز کم به حذف گرد و غبار استفاده کرد. چرخ سنگ زنی را می‌توان برای شرایط با نیاز بالا به حذف گرد و غبار استفاده کرد.

۲) وضعیت بدن در عملیات جوش

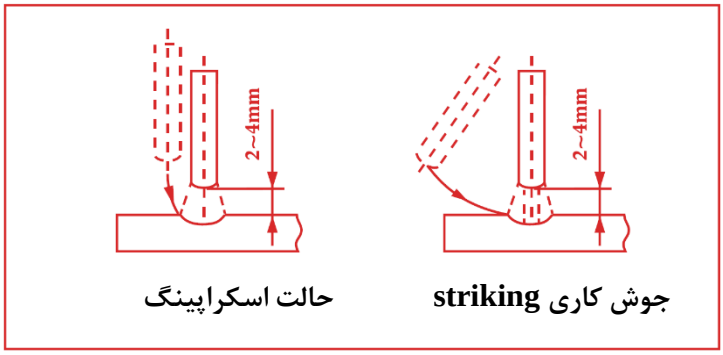
به عنوان مثال جوشکاری صاف (تخت) و اتصال عمودی شکل از چپ به راست را در نظر بگیرید (شکل ۹ را ببینید). اپراتور باید در سمت راست جهت کار اتصال جوش با ماسک در دست چپ و انبر جوش در دست راست بایستد. برای پیشگیری باید اپراتور آرنج چپ خود را روی زانوی چپ قرار بدهد تا بالاتنه او به سمت پایین نرود و بازوی او باید از قسمت کناری جدا شود تا آزادانه بازشود.



جوش کاری تخت — جوش کاری عمودی

۳) اشتعال قوس

اشتعال قوس فرآیندی برای تولید قوس پایدار بین الکترود و قطعه کار به منظور گرم کردن آنها برای اجرای جوش است. حالت احتراق قوس معمولی شامل حالت خراشیدن و قوس فرکانس بالاست (شکل ۱۰ را ببینید). در حین جوشکاری، سطح قطعه کار را با انتهای الکترود با خراش یا ضربه آهسته به شکل اتصال کوتاه لمس کنید و سپس به سرعت الکترود را در فاصله ۲ تا ۴ میلی‌متری بلند کنید تا قوس مشتعل شود. اگر احتراق قوس با شکست مواجه شد، احتمالاً به این دلیل است در انتهای الکترود پوششی وجود دارد که بر هدایت الکتریکی تأثیر می‌گذارد. در این حالت، اپراتور می‌تواند الکترود را بکوبد تا مواد عایق را جدا کند تا زمانی که سطح فلزی هسته سیم دیده شود.



جوش کاری striking — حالت اسکراپینگ

۴) خال جوش (تک خال)

برای تثبیت موقعیت های نسبی دو قطعه جوش و جوش راحت، اتصالات جوش کوتاه ۳۰ تا ۴۰ میلی‌متر در هر فاصله معین به منظور ثابت کردن موقعیت‌های نسبی قطعه کار در طول مونتاژ جوش y جوش داده می‌شود. این فرآیند به عنوان خال جوش نامگذاری شده است.

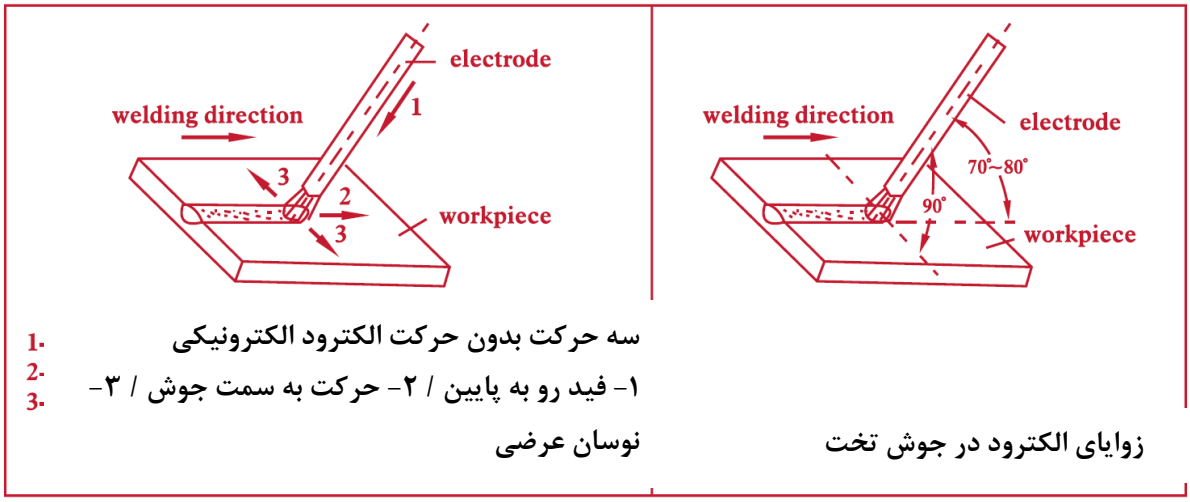
۵) دستکاری الکترود

دستکاری الکترود در واقع حرکتی است که در آن الکترود به طور همزمان در سه جهت اصلی حرکت می‌کند: الکترود به تدریج در جهت جوش حرکت می‌کند. الکترود به تدریج به سمت حوضچه جوش حرکت می‌کند و الکترود به صورت عرضی می‌چرخد (شکل ۱۱ را ببینید). الکترود باید به درستی در سه جهت حرکت پس از مشتعل شدن قوس دستکاری شود. در جوش لب به لب و جوشکاری مسطح از همه مهمتر است برای کنترل سه جنبه زیر: زاویه جوش، طول قوس و سرعت جوش.

زاویه جوش: الکترود باید ۷۰ × ۸۰ درجه به جلو متمایل شود (شکل ۱۲ را ببینید).

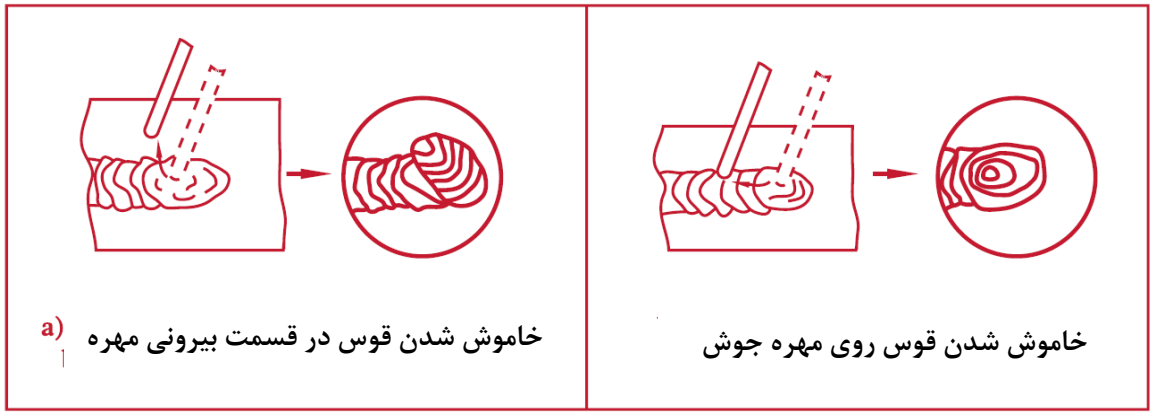
طول قوس : طول قوس مناسب به طور کلی برابر با قطر الکترود است.

سرعت جوشکاری: سرعت جوشکاری مناسب باید باعث شود که عرض دهانه مهره جوش حدود دو برابر قطر الکترود باشد و سطح مهره جوش باید صاف با امواج ریز باشد. اگر سرعت جوش خیلی زیاد باشد و مهره جوش باریک و زیاد باشد، موجها ناهموار هستند و همجوشی به خوبی اجرا نمی‌شود. اگر سرعت جوش خیلی کم باشد، عرض دهانه بیش از حد است و قطعه کار به راحتی می‌سوزد و سوراخ می‌شود. از طرف دیگر، جریان باید مناسب باشد، الکترود باید تراز باشد، قوس باید کم باشد و سرعت جوشکاری نباید خیلی زیاد باشد و در کل فرآیند جوشکاری باید یکنواخت نگه داشته شود.



۶) خاموش کردن قوس

خاموش شدن قوس در جوشکاری اجتناب ناپذیر است. خاموش کردن ضعیف قوس ممکن است حوضچه جوش کم عمق و چگالی و استحکام ضعیف فلز جوش را به همراه داشته باشد که توسط آن ترک‌ها ، سوراخ ها، جمع شدن گل و کمبود آن به آسانی رخ می‌دهد. به تدریج انتهای الکترود را به سمت شیار بکشید و در هنگام خاموش کردن قوس قوس را بالا ببرید تا حوضچه جوش باریک شود و فلز و گرما کاهش یابد. بنابراین، می‌توان از عیوب مانند ترک‌ها و سوراخ‌ها جلوگیری کرد. فلز جوش حوضچه را انباشته کنید تا دهانه جوش به اندازه کافی منتقل شود. سپس قسمت اضافی را پس از جوشکاری جدا کنید. حالت‌های عملیات خاموش کردن قوس در شکل زیر نشان داده شده است.



۷) تمیز کردن دستگاه

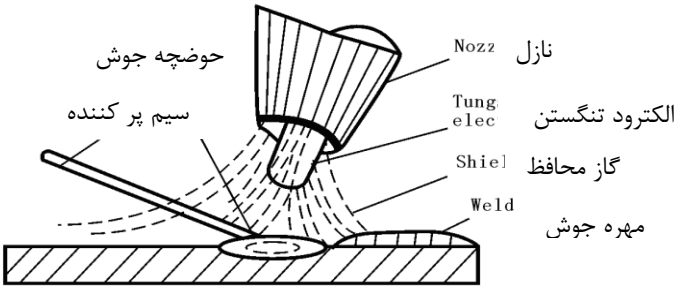
بعد از جوشکاری گل و اسپری جوش را با برس سیمی و ابزارهای مشابه تمیز کنید.

۱۵. مبانی جوش آرگون

هشدار! در حین جوشکاری، کشیدن هر دوشاخه یا کابل در حال استفاده ممنوع است، در غیر این صورت منجر به خطر جانی و آسیب شدید دستگاه می‌شود.

۱۵,۱ شرح کلی جوشکاری آرگون

جوشکاری قوس آرگون نوعی جوش قوس محافظ گازی با استفاده از آرگون به عنوان گاز محافظ است و فرآیند جوشکاری قوس آرگون در شکل ۱۳,۷ نشان داده شده است. لایه محافظ محکم در ناحیه قوس توسط خروجی جریان گاز آرگون از نازل تورچ تشکیل می‌شود. بنابراین، حوضچه مذاب فلزی را می‌توان محافظت کرد و از هوا جدا کرد. در همین حال، فیلر و فلز پایه توسط گرمای تولید شده از قوس مذاب می شوند. پس از خنک شدن حوضچه مذاب مایع، مهره جوش تشکیل می‌شود.



شکل ۱۳,۷ طرح جوشکاری با آرگون

از آنجایی که آرگون نوعی گاز بی اثر است و با فلزات واکنش نشان نمی‌دهد، عناصر آلیاژی در فلز جوش نمی‌سوزند و حوضچه مذاب فلز می‌تواند به طور کامل در برابر اکسیداسیون محافظت شود. علاوه بر این، از آنجا که آرگون در فلز مایع در دمای بالا نامحلول است، می‌توان از سوراخ های هوا در مهره جوش اجتناب کرد. بنابراین، اثر محافظتی آرگون موثر و قابل اعتماد است و باعث کیفیت جوش بهتر می‌شود.

۱۵,۲ ویژگی‌های جوش آرگون

در مقایسه با سایر روش‌های جوشکاری قوس الکتریکی، جوش آرگون دارای ویژگی های زیر است.

۱) آرگون عملکرد محافظتی عالی دارد، بنابراین هنگام جوشکاری به شار مربوطه نیازی نیست. این اساساً یک فرآیند ساده ذوب و تبلور فلز است و می‌توان مهره جوش خالص با کیفیت بالا را به دست آورد.

۲) با توجه به اثر فشرده سازی و خنک کنندگی جریان آرگون، گرمای قوس با دمای بالا متمرکز می‌شود. بنابراین، منطقه تحت تأثیر حرارت بسیار باریک است و تنش تغییر شکل جوش و احتمال ترک کمی وجود دارد. بنابراین، جوشکاری با قوس آرگون مخصوصاً برای جوشکاری صفحه نازک مناسب است.

۳) جوشکاری آرگون نوعی جوش شعله باز است و کارکرد و مشاهده آن آسان است، بنابراین مکانیزم و اتوماسیون فرآیند جوشکاری به راحتی قابل دستیابی است. علاوه بر این، جوشکاری در مکان های فضایی مختلف تحت شرایط خاصی قابل انجام است.

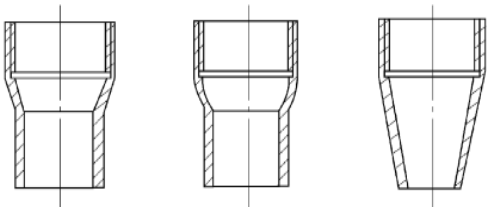
۴) جوش آرگون را می‌توان برای جوشکاری طیف گسترده ای از مواد اعمال کرد. تقریباً تمام مواد فلزی را می‌توان با جوش آرگون جوش داد و مخصوصا مناسب جوشکاری فلزات و آلیاژهای فعال شیمیایی است. به طور کلی، در جوشکاری آلومینیوم، تیتانیوم، مس، فولاد کم آلیاژ، فولاد ضد زنگ و فولاد نسوز و غیره استفاده می‌شود.

با افزایش ساختار محصول فلزات غیرآهنی، فولادهای پر آلیاژ و فلزات کمیاب، روش‌های رایج جوشکاری با گاز و روش‌های جوشکاری قوس الکتریکی دستیابی به کیفیت جوش مورد نیاز دشوار است. با این حال، جوشکاری قوس آرگون به دلیل ویژگی های قابل توجه آن در بالا، بیشتر و بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد.

۱۵,۳ جوشکاری قوسی تنگستن گاز (GTAW)

عملکرد تورچ جوشکاری برای GTAW بستن الکترود، هدایت جریان و هدایت جریان آرگون است. برای جوشکاری الکترود ، دکمه ON/OFF بر روی دسته تورچ جوشکاری نصب شده است. به طور کلی تورچ های جوشکاری را می‌توان به سه دسته بزرگ، متوسط و کوچک تقسیم کرد. برای تورچ جوشکاری نوع کوچک، حداکثر جریان جوش ۱۰۰ آمپر است. و جریان جوش می‌تواند تا ۴۰۰ ~ ۶۰۰ آمپر برای تورچ جوشکاری نوع بزرگ با خنک کننده آب برسد. بدنه تورچ با روکش پلاستیک فشرده شده است، بنابراین سبک، کوچک، عایق و مقاوم در برابر حرارت است.

نازل تورچ نقش مهمی در عملکرد حفاظتی آرگون دارد. اشکال رایج نازل در شکل ۱۳,۱ نشان داده شده است. نازل استوانه ای با انتهای مخروطی یا کروی بهترین اثر محافظتی را دارد، زیرا سرعت جریان آرگون یکنواخت است و جریان آرام به راحتی قابل نگه داشتن است. اثر محافظتی نازل مخروطی بدتر است، زیرا جریان آرگون سرعت می گیرد. با این حال، کار با این نوع نازل آسان است و دید حوضچه مذاب خوب است، بنابراین معمولاً در جوشکاری نیز استفاده می‌شود.



شکل ۱۵,۱ طرح شکل نازل

۱۵,۴. فرایند GTAW

① تمیز کردن قبل از جوش الکترود

الکترود و ناحیه نزدیک محل اتصال جوش قطعه کار را تمیز کنید و ناخالصی هایی مانند روغن و لایه اکسید شده روی سطح فلز را قبل از انجام جوشکاری با آرگون پاک کنید تا از کیفیت خوب مهره جوش اطمینان حاصل کنید. روش های تمیز کردن پیش از جوش عبارتند از: تمیز کردن مکانیکی، تمیز کردن شیمیایی و تمیز کردن شیمیایی و مکانیکی.

الف. تمیز کردن مکانیکی: این روش ساده با اثر خوب است و برای قطعه کار با اندازه بزرگ مناسب است. به طور کلی، لایه اکسید شده را با آسیاب کردن با یک برس سیمی فولادی ضد زنگ با قطر کوچک با یک برس سیمی پاک کنید تا موقعیت جوش درخشنده شود و سپس ناحیه اتصال جوش را با حلال آلی برای از بین بردن آلودگی روغن تمیز کنید.

ب. تمیز کردن شیمیایی: تمیز کردن شیمیایی معمولاً برای تمیز کردن فیلر و قطعه کار با اندازه کوچک استفاده می‌شود. در مقایسه با تمیز کردن مکانیکی، این روش دارای ویژگی هایی مانند راندمان تمیز کنندگی بالا، کیفیت یکنواخت و پایدار و مدت زمان طولانی تمیزی است. محلول ها و فرآیندهای شیمیایی مورد استفاده در تمیز کردن شیمیایی باید با توجه به مواد جوشکاری و الزامات جوشکاری انتخاب شوند.

ج. تمیز کردن شیمیایی و مکانیکی: در هنگام تمیز کردن ابتدا از روش تمیز کردن شیمیایی استفاده کنید و قبل از جوشکاری محل جوش را با روش تمیز کردن مکانیکی تمیز کنید. این روش تمیز کردن ترکیبی برای جوشکاری با کیفیت بالا مناسب است.

۱۵,۵. پارامترهای فرایند جوش

اثر حفاظتی گاز، پایداری جوش و کیفیت مهره جوش GTAW رابطه مستقیمی با پارامترهای فرآیند جوشکاری دارد. بنابراین، پارامترهای مناسب را برای اطمینان از اتصال جوش با کیفیت بالا انتخاب کنید. پارامترهای فرآیند جوشکاری برای GTAW شامل نوع و قطبیت جریان، قطر الکترود تنگستن، جریان جوشکاری، جریان گاز آرگون، سرعت جوشکاری و عوامل فرآیند و غیره است.

الف. نوع و قطبیت جریان برای GTAW باید با توجه به مواد قطعه کار و همچنین حالت عملیات انتخاب شود.

ب. قطر مناسب تنگستن را با عمدتاً با توجه به ضخامت قطعه کار انتخاب کنید. علاوه بر این، هنگامی که ضخامت قطعه کار یکسان است، باید به دلیل انواع مختلف جریان و قطبیت و محدوده جریان مجاز متفاوت برای تنگستن با قطرهای مختلف انتخاب شوند. قطر تنگستن نامناسب منجر به قوس ناپایدار، سوختگی و چسبیدن تنگستن در مهره جوش می‌شود.

ج- پس از تعیین قطر تنگستن، جریان جوشکاری مناسب را انتخاب کنید. جریان جوش بیش از حد یا خیلی کم باعث عیوبی مانند جوش ضعیف در مهره جوش می‌شود. برای محدوده جریان مجاز برای تنگستن AC- تنگستن DC با قطرهای مختلف، لطفاً به جدول زیر مراجعه کنید (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲ محدوده جریان مجاز برای الکترودهای تنگستن با قطرهای مختلف

سایز تنگستن (میلی متر)	DCEN (A)	DCEP (A)	AC (A)
۱,۰	۱۵ تا ۸۰	--	۲۰ تا ۶۰
۱,۶	۷۰ تا ۱۵۰	۱۰ تا ۲۰	۶۰ تا ۱۲۰
۲,۴	۱۵۰ تا ۲۵۰	۱۵ تا ۳۰	۱۰۰ تا ۱۸۰
۳,۲	۲۵۰ تا ۴۰۰	۲۵ تا ۴۰	۱۶۰ تا ۲۵۰
۴,۰	۴۰۰ تا ۵۰۰	۴۰ تا ۵۵	۲۰۰ تا ۳۲۰

د . جریان گاز آرگون عمدتاً با توجه به قطر تنگستن و ضخامت قطعه انتخاب می‌شود. برای یک تنگستن با جدول مشخص، جریان گاز آرگون باید مناسب باشد. اگر جریان گاز خیلی زیاد باشد، سرعت جریان گاز افزایش می یابد. بنابراین، حفظ جریان مداوم آرام دشوار است و نقطه جوش نمی‌تواند به خوبی محافظت شود. در همین حال، گرمای قوس بیشتری از بین می‌رود که بر پایداری قوس تأثیر می گذارد. اگر جریان گاز خیلی کم باشد، اثر محافظ گاز به دلیل تداخل جریان هوای محیطی تحت تأثیر قرار می گیرد. به طور کلی، جریان گاز آرگون باید در ۳ تا ۲۰ لیتر در دقیقه باشد.

ی . تحت شرایط قطر تنگستن ثابت، جریان جوشکاری و جریان گاز آرگون، سرعت جوشکاری بیش از حد بالا باعث می‌شود که جریان گاز محافظ از نوک تنگستن و حوضچه مذاب منحرف شود و اثر محافظ گاز بر این اساس تحت تأثیر قرار می گیرد. علاوه بر این، سرعت جوش به طور قابل توجهی بر شکل مهره جوش تأثیر می گذارد. بنابراین، انتخاب سرعت جوش مناسب بسیار مهم است.

ه . عوامل فرآیند عمدتاً به شکل و قطر نازل، فاصله بین نازل و قطعه کار، چسبندگی و قطر سیم پرکننده و غیره اشاره دارد که اگرچه تغییر این عوامل زیاد نیست، اما کم و بیش در جوشکاری و اثر محافظ گاز تأثیر می گذارد. بنابراین، همه عوامل باید با توجه به نیازهای عملیات جوشکاری مورد نظر انتخاب شوند.

به طور کلی، قطر تنگستن باید ۵ تا ۲۰ میلی متر باشد، فاصله بین تنگستن و قطعه کار نباید بیشتر از ۱۵ میلی متر باشد، فاصله سر تورچ تا قطعه کار باید ۳ تا ۴ میلی متر باشد و قطر فیلر باید با توجه به ضخامت قطعه کار انتخاب شود.

۱۵,۶. نیازهای پایه جوش قوس آرگون

۱) کنترل گاز: پیش‌گاز و پس‌گاز در جوشکاری آرگون مورد نیاز است. آرگون نوعی گاز بی اثر است که به راحتی تجزیه می‌شود. ابتدا فضای بین قطعه کار و الکترود تنگستن را با آرگون پر کنید و سپس احتراق قوس آسانتر می‌شود. پس از پایان جوشکاری جریان گاز را حفظ کنید و قطعه کار خیلی سریع خنک نمی‌شود. بنابراین می‌توان از اکسید شدن قطعه کار جلوگیری کرد و از جوش خوب اطمینان حاصل کرد.

۲) کنترل دستی سوئیچ جریان: هنگامی که کلید دستی روشن است، تامین جریان باید برای زمان پیش‌گاز به تعویق بیفتد. پس از اینکه کلید دستی خاموش شد و جوشکاری به پایان رسید، ابتدا باید جریان قطع شود و جریان گاز مطابق با زمان پس‌گاز حفظ می‌شود.

۳) تولید و کنترل ولتاژ بالا: دستگاه جوش قوس آرگون حالت احتراق قوس ولتاژ بالا را اتخاذ می‌کند. لازم است که هنگام احتراق قوس ولتاژ بالا وجود داشته باشد و پس از احتراق موفقیت آمیز قوس نباید ولتاژ بالایی وجود داشته باشد.

۴) حفاظت در برابر تداخل: ولتاژ بالا برای احتراق قوس در جوش آرگون با فرکانس بالا همراه است که تداخل جدی در مدار دستگاه ایجاد می‌کند. بنابراین، توانایی ضد تداخل خوبی برای مدار مورد نیاز است.

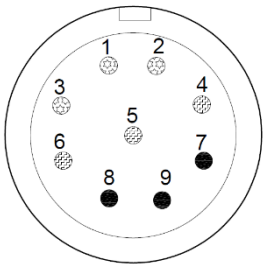
۱۶. دستورالعمل لوازم جانبی

۱۶,۱. سوکت تورچ

۱. پین ۱، پین ۲ و پین ۳ تنظیم جریان تورچ را شبیه سازی می‌کنند.

۲. پین ۴، پین ۵ و پین ۶ تورچ دیجیتال هستند، پین ۴ –، پین ۵ +، پین ۶ ۴T/۲T.

۳. طرف شناسایی تورچ دیجیتال/آنالوگ پین ۷، تورچ دیجیتالی سطح بالا، تورچ آنالوگ سطح پایین است.



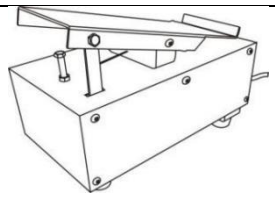
۴. پین ۸ و پین ۹ سوئیچ‌های تورچ هستند.

۵. سوکت هوانوردی تورچ را می‌توان به تورچ دیجیتال، تورچ آنالوگ و سوئیچ پدال متصل کرد.

۶. پین ۲ ترمینال مشترک ولوم است. از چرخ کنترل تورچ ۰ به عنوان موقعیت شروع استفاده می‌کند. هنگامی که جریان حداقل باشد، مقاومت پین ۱ و پین ۲ ۱۰KΩ و مقاومت پین ۲ و پین ۰ ۳Ω است. هنگامی که چرخ به حداکثر می‌چرخد و جریان حداکثر است، مقاومت پین ۱ و پین ۲ ۰Ω و مقاومت پین ۲ و پین ۳ ۱۰KΩ است.

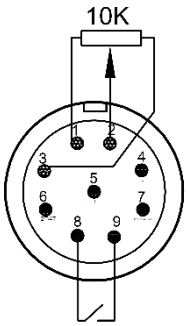
۱۶,۲. استفاده از سوئیچ پدال

۱. ریموت کنترل پدال از یک سوئیچ حرکتی و یک ولوم کشویی تشکیل شده است، همانطور که در شکل نشان داده شده است.



سوئیچ پدال

۲. کنترل از راه دور پدالی را از طریق کابل مخصوص به پین ۱، پین ۲، پین ۳، پین ۸ و پین ۹ سوکت هوانوردی شاسی تورچ در پنل جلویی دستگاه متصل کنید.



سوکت هوانوردی تورچ

۳. بدون بار، 

فشار دهید تا نشانگر  روشن شود. پدال پا وارد حالت ریموت کنترل می‌شود.

۴. حداکثر جریان جوشکاری را از طریق پنل، قبل از جوشکاری تنظیم کنید.

۵. بر روی کنترل پدال قدم بگذارید تا احراق قوس شروع شود. به طور معمول، قوس بدون تماس استفاده می‌شود. هنگامی که احتراق قوس با موفقیت انجام می‌شود، جریان جوش توسط کنترل پدال کنترل می‌شود. حداکثر خروجی، جریان تنظیم شده است.

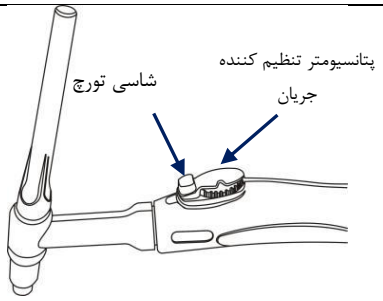


۶. پین ۲ ترمینال مشترک پتانسیومتر است. از حداقل جریان کنترل پدال به عنوان موقعیت شروع استفاده می‌کند. هنگامی که مقاومت پین ۱ و پین ۲ ۱۰KΩ باشد، مقاومت پین ۲ و پین ۳ ۰Ω است. هنگامی که پدال تا انتها فشار داده می‌شود و جریان حداکثر است، مقاومت پین ۱ و پین ۲ ۰Ω و مقاومت پین ۲ و پین ۳ ۱۰KΩ است.

توجه : پدال سوئیچ اختیاری است لطفا در صورت نیاز، هنگام ثبت سفارش اعلام کنید.

۱۶,۳. استفاده از تورچ جوشکاری کنترل سیم

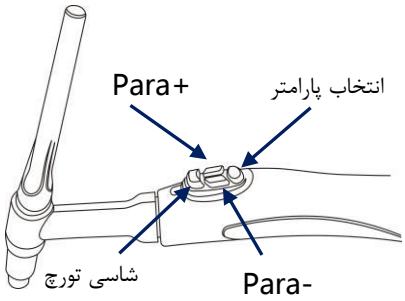
۱. کنترل سیم تورچ جوشکاری مطابق شکل زیر به دو نوع قابل تنظیم دیجیتال و نوع قابل تنظیم آنالوگ تقسیم می‌شود.



تورچ قابل تنظیم آنالوگ

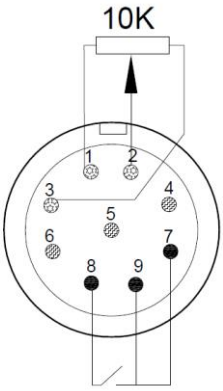
۲. تورچ جوش قابل تنظیم آنالوگ را از طریق کابل مخصوص به پین ۱، پین ۲، پین ۳، پین ۸ و پین ۹ سوکت تورچ در پنل جلویی جوشکار وصل کنید. پین ۷ و پین ۹ باید اتصال کوتاه داشته باشند.

پین ۲ ترمینال مشترک ولوم است. از پین کنترل تورچ ۰ به عنوان موقعیت شروع استفاده می‌کند. هنگامی که جریان حداقل باشد، مقاومت پین ۱ و پین ۲ ۱۰KΩ و مقاومت پین ۲ و پین ۳ ۰Ω است. هنگامی که ولوم تا آخر می‌چرخد و جریان حداکثر است، مقاومت پین ۱ و پین ۲ ۰Ω و مقاومت پین ۲ و پین ۳ ۱۰KΩ است.



تورچ قابل تنظیم دیجیتال

۳. تورچ جوشکاری قابل تنظیم دیجیتال را از طریق کابل مخصوص به پین ۴، پین ۵، پین ۶، پین ۷، پین ۸ و پین ۹ سوکت تورچ در پنل جلویی دستگاه متصل کنید. پین ۴ -، پین ۵ +، پین ۶ ۴T/۲T. پین ۷ وصل نمی‌شود.



نمودار سیم کشی تورچ آنالوگ

۴. بدون بار، 

فشار دهید تا نشانگر  روشن شود. تورچ جوش وارد حالت کنترل تورچ می‌شود.

۵. قبل از جوشکاری جریان جوش را از طریق پنل تنظیم کنید. جریان را با تنظیم پتانسیومتر تورچ جوشکاری در فرآیند جوشکاری تنظیم کنید. محدوده قابل تنظیم حداقل مقدار به مقدار تنظیم شده است.

۶. هنگام استفاده از تورچ جوشکاری قابل تنظیم دیجیتال، پارامتر تنظیم را می‌توان از طریق دکمه "انتخاب پارامتر" روی تورچ جوشکاری تغییر داد و پارامترها را می‌توان از طریق دکمه "Para+" و "Para-" ، "شاسی تورچ" تنظیم کرد. تورچ جوش حالت خروجی را کنترل می‌کند.

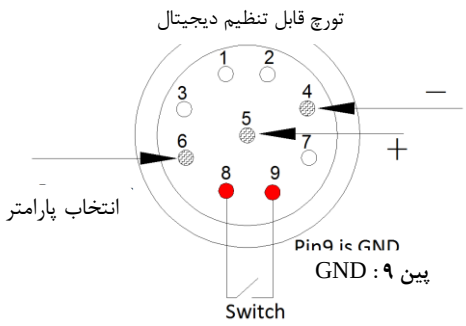
۶,۱ روش سیم کشی:

شاسی تورچ: پین ۸ - پین ۹

انتخاب پارامتر: پین ۶ - پین ۹

+: پین ۵ - پین ۹

-: پین ۴ - پین ۹



نمودار سیم کشی تورچ دیجیتال

توجه: هر دو تورچ آنالوگ قابل تنظیم و تورچ دیجیتالی قابل تنظیم، اختیاری هستند.
لطفا قبل از ثبت سفارش نیازهای خود را مشخص کنید.

۱۷ . نگهداری

هشدار! تمام تعمیرات باید پس از قطع کامل منبع تغذیه انجام شود.

لطفاً قبل از باز کردن جعبه محفظه بررسی و تأیید کنید که دوشاخه منبع تغذیه قبلاً از برق جدا شده است.

۱) به طور دوره‌ای بررسی کنید که آیا اتصال مدار داخلی در شرایط خوبی است (به ویژه اتصالات). اتصال شل را محکم کنید. در صورت اکسید شدن، آن را با کاغذ سنباده بردارید و دوباره وصل کنید.
۲) دست‌ها، موها و ابزارها را از قسمت‌های متحرک مانند فن دور نگه دارید تا از آسیب‌دیدگی شخصی یا آسیب به دستگاه جلوگیری کنید.
۳) گرد و غبار را به صورت دوره‌ای با هوای فشرده خشک و تمیز، تمیز کنید. در صورت جوشکاری در محیط با دود و آلودگی شدید، دستگاه باید روزانه تمیز شود. فشار هوای فشرده باید در حد مناسب باشد تا از آسیب دیدن قطعات کوچک داخل دستگاه جلوگیری شود.
۴) از نفوذ باران، آب و بخار به دستگاه جلوگیری کنید. در صورت وجود، آن را خشک کرده و عایق بودن تجهیزات (از جمله بین اتصالات و بین اتصال و محفظه) را بررسی کنید. فقط زمانی که دیگر هیچ پدیده غیرعادی وجود نداشته باشد، دستگاه می‌تواند استفاده شود.
۵) تنها هنگامی از دستگاه استفاده کنید که هیچ پدیده غیرعادی وجود نداشته باشد.
۶) به طور دوره‌ای بررسی کنید که آیا پوشش عایق تمام کابل ها در شرایط خوب است یا خیر. اگر خرابی وجود دارد، آن را دوباره بپیچید یا تعویض کنید.
۷) اگر قرار است برای مدت طولانی از دستگاه استفاده نکنید، دستگاه را در بسته بندی اصلی در محلی خشک قرار دهید.

۱۸. عیب یابی

عملیات زیر نیاز به دانش حرفه ای کافی در مورد جنبه الکتریکی و دانش ایمنی جامع دارد. اپراتورها باید دارای گواهینامه صلاحیت معتبری باشند که بتواند مهارت و دانش آنها را ثابت کند. قبل از باز کردن دستگاه جوش، مطمئن شوید که کابل ورودی دستگاه از شبکه برق جدا شده است.

۱۸,۱ عیب یابی عمومی

هشدار! دستگاه ممکن است در حین استفاده آسیب ببیند و باید به موقع تعمیر شود. فقط پرسنل آموزش دیده حرفه‌ای می‌توانند دستگاه را تعمیر کنند، در غیر این صورت ممکن است دامنه خرابی بیشتر شود یا به قطعات گران قیمت آسیب وارد شود.

پدیده‌های ذکر شده در اینجا ممکن است مربوط به استفاده شما از لوازم جانبی، گاز، عوامل محیطی و منبع تغذیه باشد. لطفا سعی کنید محیط را بهبود بخشید و از چنین شرایطی اجتناب کنید.

عیب یابی جوشکاری الکترود

پدیده‌ها	علل	اقدامات لازم
فن نمی‌چرخد یا سرعت آن پس از روشن شدن غیرعادی است	دما داخلی دستگاه خیلی پایین است یا فن آسیب دیده است	وقتی دما خیلی پایین است، اجازه دهید دستگاه برای مدتی کار کند تا دما افزایش یابد و دستگاه به طور معمول کار کند. اگر باز هم کار نکرد، فن را تعویض کنید.

جوشکاری الکترود	سختی در ایجاد قوس	جریان یا زمان قوس بسیار کم است	جریان یا زمان قوس را به طور مناسب افزایش دهید
	احتراق قوس با جرقه است یا حوضچه مذاب در هنگام احتراق قوس بزرگ است	جریان قوس بسیار زیاد است یا زمان قوس خیلی طولانی است	جریان یا زمان قوس را به طور مناسب کاهش دهید
	نمی‌توان قوس معمولی ایجاد کرد	کابل برق ورودی به درستی وصل نشده است	کابل برق ورودی را به درستی وصل کنید
	چسبندگی	جریان نفوذ کم است	جریان نفوذ را به طور مناسب افزایش دهید
	انبر جوش داغ می‌شود	جریان نامی انبر جوش بسیار کم است	انبر جوش را انبر با جریان بیشتر تعویض کنید
	قوس به راحتی از بین می‌رود	ولتاژ شبکه کم است	صبر کنید تا برق شبکه عادی شود

عیب یابی جوشکاری آرگون

پدیده		علل	اقداما لازم
فن نمی‌چرخد یا سرعت آن پس از روشن شدن غیرعادی است		دما داخلی دستگاه خیلی پایین است یا فن آسیب دیده است	وقتی دما داخلی دستگاه خیلی پایین است، اجازه دهید دستگاه برای مدتی کار کند تا دما افزایش یابد و دستگاه به طور معمول کار کند. اگر باز هم کار نکرد، فن را تعویض کنید.
جوشکاری آرگون	هنگامی که شاسی تورچ به سمت پایین فشار داده می‌شود، جریان خروجی وجود ندارد	برخی از روش‌های TIG امکان خروج از جوشکاری را زمانی که کلید تورچ به سمت پایین فشار داده می‌شود، می‌دهد	شاسی تورچ را رها کنید و دوباره امتحان کنید
		مدار جوش مسدود شده است	مدار جوش را بررسی کرده و دوباره وصل کنید
	وقتی کلید تورچ به سمت پایین فشار داده می‌شود، قوس تخلیه در حالت فرکانس بالا برخورد نمی‌کند	شاسی تورچ به درستی وارد نشده است	شاسی تورچ را به درستی وصل کنید
		فاصله بین نوک الکترود تنگستن با قطعه کار خیلی زیاد است	فاصله بین نوک الکترود تنگستن با قطعه را تنظیم کنید (حدود ۰,۸ میلی متر)
	الکترود تنگستن سریع می‌سوزد	تورچ جوشکاری و سیم زمین معکوس شدند	اتصالات را تعویض کنید
		نسبت تمیزکنندگی در حالت AC زیاد است	نسبت تمیزکنندگی را کاهش دهید
	نقطه جوش سیاه است	جوش به طور موثر در برابر اکسیداسیون محافظت نشده است	(۱) مطمئن شوید که دریچه سیلندر آرگون باز است و فشار کافی دارد. اگر فشار در سیلندر کمتر از ۰,۵ مگاپاسکال باشد، لازم است سیلندر را دوباره پر کنید. (۲) بررسی کنید که آیا سرعت جریان آرگون طبیعی است یا خیر. با توجه به شرایط فعلی جوشکاری می‌توانید دبی‌های مختلفی را انتخاب کنید. با این حال، دبی بسیار کم ممکن است منجر به گاز محافظ ناکافی شود و نتواند به

			طور کامل نقاط جوش را بپوشاند. جریان پیشنهادی آرگون حداقل ۵ لیتر در دقیقه است، مهم نیست که جریان چقدر کم باشد. (۳) بررسی کنید که آیا مسیر گاز مسدود است و آیا خلوص گاز به اندازه کافی بالا است. جریان هوای قوی در محیط وجود دارد .
	احتراق قوس مشکل است از بین رفتن راحت قوس	الکترود تنگستن ضعیف یا تنگستن الکترود اکسید شده	(۱) یک الکترود تنگستن را با کیفیت خوب جایگزین کنید. (۲) لایه اکسید را از الکترود تنگستن آسیاب کنید. (۳) برای جلوگیری از اکسید شدن الکترود تنگستن، تنظیمی با نسبت تمیزکنندگی طولانی‌تر انتخاب کنید. (۴) فاصله بین قطعه کار و نوک تورچ (حدود ۰،۸ میلی متر) را تنظیم کنید.
	جریان ناپایدار در حین جوشکاری	ولتاژ شبکه به شدت تغییر می‌کند یا تماس ضعیفی با کانکتور شبکه دارد. تداخل شدید با سایر تجهیزات الکتریکی	(۱) بررسی کنید که آیا شبکه برق عادی است و کانکتور برق را وصل کنید. (۲) یک سیم برق را جدا از تجهیزاتی که تداخل دارند وصل کنید.

۱۸،۲. اخطارها و هشدارها

دسته بندی	روش هشدار	کد خطا	پردازش دستگاه	علت	اقدامات لازم
گرمای بیش از حد	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر روشن است.	Err 1	مدار اصلی موقتا خاموش شود	زمان کار مدار اصلی بیش از حد طولانی است	دستگاه را خاموش نکنید، مدتی صبر کنید و زمانی که نشانگر گرمای بیش از حد خاموش شد به جوشکاری ادامه دهید.
از دست دادن فاز	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر روشن است.	Err 2	مدار اصلی کاملا خاموش شود. نیاز به راه اندازی مجدد	ورودی برق به درستی وصل نشده است	ورودی برق را دوباره وصل کنید.
ولتاژ کم	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر روشن است.	Err 3	مدار اصلی موقتا خاموش شود	کمبود ولتاژ شبکه (کمتر از ۳۲۳ VAC)	دستگاه را خاموش کرده و مجددا راه اندازی کنید. اگر مشکل برطرف نشد و ولتاژ شبکه هنوز خیلی کم است، از یک برقکار بخواهید ولتاژ شبکه برق را بررسی کند و قبل از جوشکاری صبر کنید تا شبکه عادی شود. اگر ولتاژ شبکه نرمال است اما همچنان زنگ خطر کمبود ولتاژ وجود دارد ، با کارشناسان تماس بگیرید.
اضافه ولتاژ	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر روشن است.	Err 4	مدار اصلی موقتا خاموش شود	اضافه ولتاژ شبکه (بیشتر از ۴۳۷ VAC)	لطفاً دستگاه را خاموش کرده و مجدداً راه اندازی کنید. اگر مشکل برطرف نشد و ولتاژ شبکه هنوز خیلی بالاست، از یک برقکار بخواهید ولتاژ شبکه برق را بررسی کند و قبل از جوشکاری صبر کنید تا شبکه عادی شود. اگر ولتاژ شبکه نرمال است اما همچنان هشدار اضافه ولتاژ وجود دارد، با کارشناسان تماس بگیرید.

برد کنترل غیر عادی	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر  روشن است.	Err 5	مدار اصلی را به کامل خاموش کنید. نیاز به راه اندازی مجدد	منبع تغذیه برد کنترل + ۱۵ ولت غیر عادی است یا سوکت برد به برق وصل نیست	اگر اتصال به درستی وصل نشده است ، آن را دوباره وصل کنید. اگر مشکل برطرف نشد ، با یک سرویس دهنده واجد شرایط تماس بگیرید.
مخزن آب غیر عادی	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر  روشن است.	Err 6	مدار اصلی کاملا خاموش شود. نیاز به راه اندازی مجدد	هیچ آبی در مخزن نیست یا مخزن به درستی وصل نشده است	به مخزن آب اضافه کنید و بررسی کنید که آیا مخزن به درستی وصل شده است یا خیر.
برد اینورتر ثانویه غیر عادی	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر  روشن است.	Err 7	مدار اصلی کاملا خاموش شود. نیاز به راه اندازی مجدد	ترمیستور اختلاف دمای زیادی دارد یا خط درایو به درستی وارد نشده است	ترمیستور را تا حد امکان به صورت متقارن جمع کنید. اگر اینطور نیست، خط درایو را به درستی وصل کنید
اضافه ولتاژ خروجی	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر  روشن است.	Err 8	مدار اصلی کاملا خاموش شود. نیاز به راه اندازی مجدد	خروجی بیش از حد طولانی است و سیم پیچ تا شده یا سیم به صورت ضربدری پیچیده شده است	بررسی کنید که آیا خط خروجی بیش از ۱۰ متر است یا خیر. اگر بله، خط خروجی را کوتاه و صاف کنید تا از تا شدن جلوگیری شود. اگر خطوط جوش متقاطع هستند، آنها را به صورت موازی مرتب کنید.
ناهنجاری ارتباطی	نمایش کد خطا همراه با صدای زنگ، نشانگر  روشن است.	Err 9	مدار اصلی کاملا خاموش شود. نیاز به راه اندازی مجدد	ارتباط برد کنترل و صفحه نمایش غیرعادی است	بررسی کنید که آیا برد کنترل و صفحه نمایش وصل شده اند یا خیر ، در صورت عدم وجود مشکل در اتصال، دستگاه را به همراه صدای آلارم راه اندازی مجدد کنید ، لطفا با تعمیرکار تماس بگیرید.

توجه: هنگامی که دستگاه جوشکاری از دوره کاری استاندارد فراتر رود، ممکن است وارد حالت حفاظت شده و مکث داشته باشد که نشان دهنده آن است که دستگاه از چرخه کاری استاندارد فراتر رفته است و انرژی حرارتی بیش از حد، کلید تشخیص دما را فعال کرده و دستگاه متوقف شده است، در همان زمان، نشانگر زرد روی پنل جلویی روشن می‌شود. در این شرایط، نباید دوشاخه منبع تغذیه را جدا کنید تا فن خنک کننده بتواند به طور مداوم برای خنک کردن دستگاه کار کند. هنگامی که نشانگر زرد خاموش می‌شود، نشان می‌دهد که دما به محدوده استاندارد کاهش یافته است و فرآیند جوشکاری می‌تواند دوباره شروع شود.

هشدار! تعمیرات غیرکارشناسانه و بدون دقت می‌تواند باعث آسیب بیشتر به دستگاه شده و تعمیر دستگاه را دشوارتر کند. هنگامی که دستگاه به برق متصل باشد، قطعات بدون عایق، ولتاژی کشنده داشته که با تماس مستقیم و یا غیرمستقیم می‌تواند منجر به مرگ شود.