



# ВИПРЯМЛЯЧ ІНВЕРТОРНОГО ТИПУ ДЛЯ АРГОНОДУГОВОГО TIG ЗВАРЮВАННЯ

## ПАСПОРТ (ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ)



**TIG 315P AC/DC (E203II)**

**ЗМІСТ****1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ**

- 1.1 Призначення
- 1.2 Комплектація
- 1.3 Технічні характеристики
- 1.4 Опис елементів керування
- 1.5 Панель керування

**2 ПІДГОТОВКА ОБЛАДНАННЯ ДО РОБОТИ**

- 2.1 Підключення до мережі
- 2.2 подача захисного газу

**3 ПОРЯДОК РОБОТИ**

- 3.1 Ручне дугове зварювання MMA
- 3.2 Аргонодугове зварювання TIG
  - 3.2.1 Аргонодугове зварювання на постійному струмі TIG DC
  - 3.2.2 Аргонодугове зварювання на змінному струмі TIG AC
- 3.3 Частота змінного зварювального струму
- 3.4 Зварювання з функцією PULSE
- 3.5 Зварювання з функцією MIX
- 3.6 Режими роботи обладнання (2T, 4T, Режим повтору, SPOT)

**4 ПІДКЛЮЧЕННЯ ДОДАТКОВОГО ОБЛАДНАННЯ**

- 4.1 Блок рідинного охолодження
- 4.2 Пальник з модулем керування
- 4.3 Педаль дистанційного керування

**5 TIG ПАЛЬНИК**

- 5.1 Конструкція та підготовка до роботи
- 5.2 Заточування вольфрамового електроду

**6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ****7 МОЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ**

- 7.1 Ручне дугове зварювання MMA
- 7.2 Аргоно-дугове зварювання TIG

**8 УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ОБЛАДНАННЯ****9 КОДИ ПОМИЛОК****10 ЗБЕРІГАННЯ****11 ТРАНСПОРТУВАННЯ****12 УТИЛІЗАЦІЯ****13 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ**

СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

**Шановний покупець!** Вітаємо Вас з придбанням нового зварювального апарату (обладнання). Інструкція з експлуатації призначена для ознайомлення користувача з обладнанням. Будь ласка, уважно прочитайте нижченаведену інформацію. Вона містить важливі вказівки із заходів безпеки, експлуатації та обслуговування обладнання. Не допускайте внесення змін або виконання будь-яких дій, що не передбачені цією інструкцією.

Виробник не несе відповідальність за травми, збитки, фінансові збитки або інші збитки, отримані в результаті неправильної експлуатації обладнання або самостійної зміни його конструкції, а також можливі наслідки від незнання або некоректного дотримання пораджень, які викладені в інструкції.

Внаслідок постійного удосконалення продукту Виробник має право на внесення змін в технічні характеристики та дизайн обладнання, що не погіршують його характеристики, без додаткового повідомлення про ці зміни. Претензії про невідповідність виробу чи комплектації зі схемами, переліком в інструкції виробником та його представником не приймаються. Також виробник залишає за собою право у будь-який час і без попереднього повідомлення проводити зміни в цій інструкції.

**УВАГА!** Даний посібник поставляється в комплекті з обладнанням і має супроводжувати його під час продажу та експлуатації. Консультацію з усіх питань, пов'язаних з експлуатацією та обслуговуванням зварювального обладнання, Ви можете отримати у фахівців сервісної служби компанії.

### ДЕКЛАРАЦІЯ ВІДПОВІДНОСТІ

Обладнання призначене для промислового і професійного використання, має декларацію про відповідність ЕАС. Відповідає директивам ЕС:73/23/ЕЕС, 89/336/ЕЕС і Європейському стандарту EN/IEC60974.

При неправильній експлуатації обладнання процес зварювання являє собою небезпеку для зварника і людей, що знаходяться в межах або поряд з робочою зоною. При експлуатації обладнання та подальшій його утилізації необхідно дотримуватися вимог діючих державних та регіональних норм і правил безпеки праці, екологічної, санітарної та пожежної безпеки.


До роботи з обладнанням допускаються особи не молодше 18 років, які є кваліфікованими робітниками, ознайомилися з інструкцією по експлуатації та конструкцією обладнання, що мають допуск до самостійної роботи і які пройшли інструктаж з техніки безпеки.

	<p><b>Увага!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Неправильна експлуатація зварювального обладнання може привести до серйозних травм.</li> <li>Оператори зварювального обладнання повинні мати відповідну кваліфікацію.</li> <li>Використання неякісних комплектуючих та матеріалів може бути небезпечним.</li> </ol>
	<p><b>Електричний удар може призвести до смертельного випадку!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Завжди підключайте кабель заземлення.</li> <li>Не торкайтесь електричних з'єднань незахищеними руками, вологими руками або вологим одягом.</li> <li>Переконайтеся, що робоча поверхня ізольована.</li> <li>Переконайтеся, що ваше робоче місце безпечне.</li> </ol>
	<p><b>Неправильна експлуатація обладнання може спричинити пожежу або вибух!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Зварювальні бризки та іскри можуть викликати загоряння, тому переконайтеся у відсутності легкозаймистих предметів або речовин поблизу місця зварювання.</li> <li>Поруч з робочим місцем повинен знаходитися вогнегасник, а персонал повинен вміти ним користуватися.</li> <li>Зварювання у герметичній камері заборонене.</li> </ol>

	<p>4. Переконайтеся, що робоча зона зварника віддалена від вибухонебезпечних предметів або речовин, місць скупчення або зберігання вибухонебезпечних газів.</p>
	<p><b>Пари і гази при зварюванні можуть завдати шкоди вашому здоров'ю!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не вдихайте дим або газ, що виділяється при зварюванні.</li> <li>2. Слідкуйте, щоб на місці роботи була хороша вентиляція</li> </ol>
	<p><b>Випромінювання від дуги може бути шкідливим для ваших очей та шкіри!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для захисту очей та шкіри застосовуйте захисний одяг і зварювальну маску.</li> <li>2. Слідкуйте за тим, щоб люди, які спостерігають за процесом зварювання, були захищені маскою або перебували за захисною ширмою.</li> </ol>
	<p><b>Магнітне поле від зварювального обладнання може впливати на роботу кардіостимулятора!</b></p> <p>Люди з встановленим кардіостимулятором не повинні знаходитися в зоні зварювання без попереднього дозволу лікаря.</p>
	<p><b>Гаряча заготовка може стати причиною серйозних опіків!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не чіпайте гарячу заготовку незахищеними руками.</li> <li>2. Після тривалого використання обладнання необхідно дати деякий час на охолодження частин, що нагріваються.</li> </ol>
	<p><b>Занадто високий рівень шуму шкідливий для здоров'я!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. У процесі зварювання використовуйте засоби для захисту органів слуху.</li> <li>2. Попереджуйте людей, що знаходяться поруч з працюючим зварювальним обладнанням, про шкідливу дію шуму.</li> </ol>
	<p><b>Рухомі частини обладнання можуть нанести серйозні травми!</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тримайтеся на безпечній відстані від рухомих частин обладнання.</li> <li>2. Всі дверцята, панелі, кришки та інші захисні пристосування повинні бути справні, закриті і знаходитися на встановленому виробником місці.</li> </ol>

Зварювальне обладнання має клас захисту IP21S. Це означає, що корпус обладнання відповідає таким вимогам:

- Захист від проникнення всередину корпусу пальців і твердих тіл діаметром більше 12 мм;
- Краплі води, що вертикально падають на корпус, не чинять шкідливого впливу на виріб.

	<p><b>УВАГА!</b> Незважаючи на захист корпусу обладнання від попадання вологи, проводити зварювання під дощем або снігом категорично заборонено. Даний клас захисту не вказує на захист від конденсату. За можливості забезпечте постійний захист обладнання від впливу атмосферних опадів.</p>
--	---

У разі виникнення у додаткових питань, пов'язаних з експлуатацією та обслуговуванням обладнання, а також з умовами та правилами проведення гарантійного і не гарантійного обслуговування, наші фахівці або представники нададуть необхідні роз'яснення та коментарі.

## 1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Виробництво зварювального обладнання Jasic здійснюється на заводі Shenzhen Jasic Technology - одному з провідних світових виробників інверторних апаратів, що вже понад 20 років постачає зварювальне обладнання в США, Австралію і країни Європи. В Україні ексклюзивним представником Shenzhen Jasic Technology є компанія «**ДЖЕЙСІК УКРАЇНА**» ([www.jasic.ua](http://www.jasic.ua)).

На даний момент компанія Shenzhen Jasic Technology має чотири науково-дослідних центри і три сучасних виробничих майданчики. Завдяки передовим дослідженням компанія отримала понад 50 національних патентів і 14 нагород за внесок в національну науку і розвиток технологій в галузі зварювання. Завод має статус підприємства державного значення. Виробництво компанії має сертифікат якості ISO9001, виробничий процес і продукція відповідають світовим стандартам.

Обладнання Jasic успішно зарекомендувало себе у промисловості, будівництві, на транспорті і в побутовому використанні. Компанія пропонує широкий асортимент зварювального устаткування і супутніх товарів.

Все обладнання забезпечується надійною технічною підтримкою, яка включає гарантійне, післягарантійне обслуговування, поставки витратних матеріалів, навчання, пусконаладжувальні та демонстраційні роботи, а також консультації по підборі та використанню обладнання. При надходженні на склад вся продукція проходить контрольне тестування і ретельну передпродажну перевірку, що гарантує стабільно високу якість обладнання Jasic.

### 1.1 Призначення

Зварювальні випрямлячі інверторного типу TIG - це новітня модель обладнання з більш широким діапазоном регулювання зварювального струму, поліпшеною системою охолодження та оновленим дизайном. Обладнання призначене для аргонно-дугового зварювання на постійному струмі DC, змінному струмі AC, зварювання пульсуючою дугою TIG PULSE, зварювання у режимі чергування змінного та постійного струму MIX TIG, зварювання прихопленнями SPOT TIG, а також для ручного дугового MMA зварювання на постійному струмі DC та змінному струмі AC.

Jasic TIG-315P AC/DC E203II дозволяє зварювати низьковуглецеві, леговані, нержавіючі, різномірні сталі, мідь, латунь, алюміній та різноманітні їх сплави.

Завдяки вибору форми хвилі в режимах MIX TIG та TIG AC апарат дозволяє виконувати найскладніші технологічні завдання та отримати якнайкращий контроль зварювальної дуги.

Плавні і точні регулювання параметрів дозволяють досягти ідеальної якості зварного шва в будь-якому просторовому положенні. Зварювальні апарати оснащені унікальною системою примусового повітряного охолодження, яка сприяє ефективному охолодженню силових елементів та зменшує ймовірність попадання пилу і дрібних частинок металу всередину. Охолоджуюче повітря ділиться всередині апарату на окремі потоки, які направлено охолоджують вузли схильні до нагрівання, не зачіпаючи чутливу до забруднень електроніку, що значно збільшує термін служби апарату.

Зварювальний апарат призначений для роботи на висоті до 1000м над рівнем моря в закритих приміщеннях з природною або примусовою вентиляцією, для роботи в районах помірного клімату при температурі навколишнього середовища від мінус 5°C до плюс 40°C і відносній вологості повітря не більше 80% при температурі плюс 20°C. Навколишнє середовище не має бути вибухонебезпечне, не повинно містити агресивні гази і пари в концентраціях, що руйнують метал і ізоляцію, не повинно бути насиченим струмопровідним пилом і водяними парами.

Зварювальний апарат повинен підключатися до мережі згідно ДСТУ EN 50160:2014 і ГОСТ 13109-97.

### 1.2 Комплектація

#### Комплект поставки обладнання у базовій комплектації:

- ① Апарат (джерело) зварювальний з паспортом та упаковкою - 1шт;
- ② Пальник для аргоннодугового зварювання - 1шт;
- ③ Клема маси з кабелем і штекером - 1шт;

**Рекомендуємо придбати додаткові комплектуючі:**

- ④ Редуктор аргонний з витратоміром;
- ⑤ Кабель з електродотримачем і штекером;
- ⑥ Пуль дистанційного керування у вигляді педалі;
- ⑦ Модуль для пальника з регулятором струму зварювання.

БАЗОВА КОМПЛЕКТАЦІЯ	ДОДАТКОВІ КОМПЛЕКТУЮЧІ
	
	
	
	

**1.3 Технічні характеристики**

Обладнання серії TIG при роботі використовує технологію височастотного перетворення напруги, із застосуванням транзисторних інверторів. У конструкції інверторів застосовуються надійні і швидкі IGBT модулі другого покоління, які відрізняються високою надійністю і стійкістю до несприятливих впливів навколишнього середовища.

Керування та контроль параметрів зварювання здійснюється цифровою системою побудованою на чіп-сеті DSP. При виробництві друкованих плат для апаратів серії PRO використовуються тільки оригінальні комплектуючі відомих світових виробників, що гарантує високу якість вироблюваного устаткування. Всі плати забезпечені елементами захисту від перегріву і покриті захисним пило-вологовідштовхуючим компаундом.

Параметр	Од. вим.	TIG 315P AC/DC (E202)
<b>Мережа живлення</b>		
Напруга мережі живлення	В	AC 380±15%
Частота змінного струму мережі живлення	Гц	50/60
Номінальний струм живлення, TIG	А	19.5
Номінальний струм живлення, MMA	А	21

Споживана потужність, TIG	кВА	10
Споживана потужність, MMA	кВА	11
<b>Загальні параметри TIG зварювання</b>		
Діапазон регулювання струму зварювання	A	10 - 315
Робоча напруга в режимі TIG	B	10,4-22,6
Час попереднього продування газом	c	0 - 5
Діапазон регулювання стартового струму	A	10 - 315
Час наростання струму зварювання	c	0 - 10
Базовий струм у режимі PULSE (струм паузи)	A	10 - 315
Час спадання струму зварювання	c	0 - 10
Діапазон регулювання струму зварювання кратера	A	10 - 315
Час кінцевого продування газом	c	0,5 - 15
Діапазон регулювання часу горіння дуги TIG SPOT	c	0,01 - 1
Діапазон регулювання часу паузи TIG SPOT	c	0,5 - 5
<b>Параметри TIG DC зварювання</b>		
Частота пульсацій у режимі PULSE	Гц	0,5 - 200
Коефіцієнт заповнення у режимі PULSE	%	5 - 95
<b>Параметри TIG AC зварювання</b>		
Форма хвилі		Прямокутна, Трикутна, Синусоїдна
<b>Частота змінного струму (струм зварювання 10-200А)</b>	<b>Гц</b>	<b>50 - 200</b>
<b>Частота змінного струму (струм зварювання 201-315А)</b>	<b>Гц</b>	<b>50 - 100</b>
Баланс полярності	%	20 - 60
Частота пульсацій у режимі PULSE	Гц	0,5 - 20
Коефіцієнт заповнення у режимі PULSE	%	5 - 95
<b>Параметри TIG MIX зварювання</b>		
Форма хвилі змінного струму		Прямокутна, Трикутна, Синусоїдна
Частота перемикачання AC/DC	Гц	1 - 20*
Коефіцієнт заповнення	%	5 - 95
<b>Параметри MMA зварювання</b>		
Струм зварювання		AC/DC
Діапазон регулювання струму зварювання	A	10 - 270
Напруга холостого ходу	B	72
Робоча напруга	B	30,8
Діапазон регулювання струму функції «Arc Force»	A	0 - 100
Діапазон регулювання струму функції «Hot Start»	A	0 - 80
Час спрацювання функції «Hot Start»	c	0,01 - 1,5
Напруга в режимі VRD	B	12,4
Додаткові функції		Antistick, Hot Start, Arc Force
<b>Загальні параметри</b>		
Кількість програм пам'яті	шт	50
Дистанційне керування		Педаль або модуль для пальника
Спосіб запалювання дуги		Безконтактний (високочастотний HF)
Коефіцієнт корисної дії ККД	%	80
<b>Протяжність включення TIG при 315А</b>	<b>%</b>	<b>35</b>
<b>Протяжність включення MMA при 270А</b>	<b>%</b>	<b>35</b>



Струм зварювання при 100% ПВ, TIG	A	180
Струм зварювання при 100% ПВ, MMA	A	160
Коефіцієнт потужності		0,85
Клас ізоляції		H
Ступінь захисту		IP21S
Діапазон температури навколишнього середовища	°C	-5° ... +40°
Вага	кг	23,5
Габаритні розміри	мм	610×268×452

**Протяжність включення – ПВ.** Вказує час циклу зварювання на максимальних режимах, під час якого гарантується безперебійна та якісна робота обладнання, вимірюється у відсотках. Наприклад: ПВ 20% означає, що з циклу зварювання 10хв, обладнання може безперервно працювати 2 хвилини, відповідно, 8 хвилини потрібно на охолодження.

#### 1.4 Опис елементів керування













Панель передня		Панель задня	
1	Панель керування	7	Ручки для транспортування апарату
2	2-піновий роз'єм підключення пальника	8	Вимикач мережевий
3	Силовий зварювальний роз'єм «+»	9	Кабель живлення
4	3-піновий роз'єм для підключення блока дистанційного керування	10	Ніпель для подачі захисного газу (під шланг 6мм)
5	Конектор для підключення подачі захисного газу до пальника		
6	Силовий зварювальний роз'єм «-»		




## 1.5 Панель керування



<p>1</p> 	<p><b>ЦИФРОВИЙ ДИСПЛЕЙ та блок індикаторів.</b> При виборі параметра та зміні його значення починає світитися відповідний індикатор.                  «<b>A</b>» - значення струму зварювання;                  «<b>S</b>» - значення часу;                  «<b>%</b>» - відсоткове співвідношення абоефіцієнт заповнення;                  «<b>HZ</b>» - значення частоти змінного струму чипульсації;</p> <p> – індикатор, який вказує на перегрів апарату. Потрібно дочекатися затухання індикатора та можна продовжити зварювання;</p> <p> – індикатор помилки. Вказує на те, що апарат не функціонує належним чином або потребує звернення до сервісного центру.</p>
<p>2</p> 	<p><b>Циклограма зварювання.</b></p>

3		<p><b>Перемикач видів зварювання:</b>  <b>AC TIG</b> - аргонодугове зварювання на змінному струмі AC.  <b>DC TIG</b> - аргонодугове зварювання на постійному струмі DC.  <b>TIG MIX</b> - аргонодугове зварювання у режимі TIG MIX (чергування змінного AC і постійного струму DC, що дозволяє об'єднати особливості змінного струму – руйнування оксидної плівки, з постійним струмом – велика глибина проплавлення. Даний режим дозволяє збільшити глибину проплавлення до 40%).  <b>MMA</b> – ручне дугове зварювання;</p>
4		<p><b>Перемикач режимів роботи обладнання:</b>  <b>2T</b> – Двотактний;  <b>4T</b> – Чотиритактний;  <b>SPOT</b> – Режим зварювання прихоплюваннями (SPOT зварювання);  <b>REPEAT</b> – Режим повторювання.</p>
5		<p><b>1 (Hz)</b> - Індикатор зміни частоти змінного струму при зварюванні в режимі AC. Частота змінного струму регулюється в межах 50-200Гц (в залежності від струму зварювання). Зміна частоти змінного струму дозволяє керувати шириною і швидкістю фокусування зварювальної дуги.  <b>2 (%-AC Balance)</b> - Індикатор зміни балансу полярності (20-60%) змінного струму при зварюванні в режимі AC.</p>
6		<p><b>PULSE – керування режимом PULSE:</b>          - Зварювання без пульсацій          - Зварювання з пульсаціями</p>
7		<p><b>AC WAVE – форма змінного струму при TIG AC зварюванні:</b>          1. Прямокутна форма хвилі           2. Трикутна форма хвилі           3. Синусоїдна форма хвилі </p>
8		<p>Кнопка «<b>TEST</b>» для примусового увімкнення подачі захисного газу, використовується для налаштування/перевірки роботи газового тракту</p>
9		<p><b>SMART GAS - використовується для вибору функції «розумного» газу.</b> Тривалість часу затримки подачі газу автоматично узгоджується зі зварювальним струмом. Коли індикатор світиться, це означає, що зварювальний апарат знаходиться у режимі «розумного» газу.</p>

<p>10</p>	  	<p>Функція збереження режиму:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Натисніть кнопку,  щоб перейти до меню вибору режимів зварювання.</li> <li>2. Наступним кроком, натискайте на кнопку ще раз для вибору потрібної комірки. Всього у апараті 50 комірок для збереження режимів зварювання.</li> <li>3. Збережіть необхідний режим у обраній комірці за допомогою натискання кнопки збереження. </li> </ol> <p>Функція завантаження режиму:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Натисніть кнопку,  щоб перейти до меню вибору режимів зварювання.</li> <li>2. Наступним кроком, натискайте на кнопку ще раз для вибору потрібної комірки.</li> <li>3. Завантажте необхідний збережений режим у обраній комірці за допомогою натискання кнопки завантаження. </li> </ol>
<p>11</p>		<p>Клавіша скидання до «нульових» налаштувань. Для того, щоб скинути параметри апарату до початкових значень необхідно натиснути і утримувати кнопку протягом 10 секунд (на лічильнику відобразиться зворотній відлік від 10 до 0), після закінчення відліку параметри зварювання будуть «нульовими».</p>
<p>12</p>		<p><b>Регулятор вибору і зміни параметрів режиму зварювання.</b> Щоб обрати параметр необхідно натиснути на регулятор, індикатор почне блимати, далі потрібно за допомогою обертання регулятора обрати потрібний параметр та натиснути ще раз, індикатор перестане блимати і буде світитися постійно, наступним кроком, щоб змінити значення обраного параметра, обертайте регулятор за годинниковою стрілкою для збільшення значення та проти годинникової стрілки для зменшення значення. Якщо не чіпати апарат протягом 15 секунд, він повернеться на параметр «PEAK AMP».</p>
<p>13</p>		<p><b>1 (Hz) у режимі MIX</b> - Індикатор зміни частоти перемикавання між змінним та постійним струмом в діапазоні 1-20Гц (в залежності від частоти змінного струму).  <b>2 (%) у режимі MIX</b> - Індикатор зміни коефіцієнту заповнення постійним струмом (5-95%).</p>
<p>14</p>		<p><b>REMOTE – вибір способу керування:</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NO - керування кнопкою пальника.</li> <li>• YES - керування дистанційним блоком.</li> </ul>

15		<p><b>MMA SETTING - перемикач для налаштування параметрів MMA зварювання:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Для налаштування сили струму зварювання переконайтеся, що індикатор <b>AMPERAGE</b> світиться для цього натисніть <b>MMA SETTING</b> декілька разів. Якщо світиться, користуючись ручкою регулятора (12), змініть значення струму. Аналогічно цього пункту налаштовуються інші параметри.</li> <li>Якщо необхідно змінити значення функції форсаж дуги "Arc Force", переконайтеся, що світиться індикатор <b>ARC-FORCE</b>. Потім, користуючись ручкою регулятора (12), змініть значення функції форсаж дуги. Цю функцію рекомендується використовувати при низькому значенні струму зварювання.</li> <li>Для полегшення процесу зварювання та кращого запалювання дуги використовуйте функцію "Hot Start". Якщо необхідно змінити значення функції "Hot Start", переконайтеся, що світиться індикатор <b>HOT START</b>. Потім, користуючись ручкою регулятора (12), змініть значення функції "Hot Start".</li> </ol>
----	---	--

## 2 ПІДГОТОВКА ОБЛАДНАННЯ ДО РОБОТИ

Перед початком роботи переконайтеся в тому, що робоче місце відповідає таким вимогам експлуатації обладнання та особистої безпеки:

1. У повітрі робочої зони повинні бути відсутні: велика кількість пилу, токсичні, корозійно-активні, горючі гази і випаровування. Експлуатація обладнання допускається при вологості повітря не більше 80%, і температурі навколишнього середовища від мінус 5°C до плюс 40°C;

2. У робочій зоні і поблизу неї мають бути відсутні легкозаймисті та вибухонебезпечні речовини і матеріали;

3. У робочій зоні повинна бути забезпечена достатня природна або примусова вентиляція. Відстань від зварювального апарату до стін або іншого обладнання повинна бути не менше 30см. При роботі в закритих приміщеннях робоча зона зварника повинна оснащуватися витяжними пристроями;

4. Зварювальне обладнання повинно бути надійно захищене від впливу високих температур, прямих сонячних променів, атмосферних опадів;

5. Робоче місце зварника і зварювальне обладнання повинні бути заземленим. Поперечний перетин кабелю заземлення має бути не менше 6 мм<sup>2</sup>;

6. Робоче місце зварника повинно оснащуватися засобами електроізоляції (килимки, накладки, ізолюючі шини), а також ізольованим ручним інструментом. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** виконання ремонту та обслуговування обладнання, яке підключене до електричної мережі;

7. Для захисту зварника і оточуючих людей від випромінювання зварювальної дуги, робоче місце повинно бути оснащене засобами індивідуального захисту зварника (маска зварника, щиток) і відгороджене світлонепроникними екранами або шторами. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** знаходитися ближче, ніж за 2 метра від зони зварювання без засобів індивідуального захисту органів зору.

### 2.1 Підключення до мережі

Підключіть мережевий кабель до джерела живлення з необхідними параметрами електромережі. Зверніть увагу, що напруга електромережі для TIG 315P ACDC (E203II) становить 380V ± 15% 50/60Гц. Мережевий кабель повинен мати переріз не менше 4x4мм<sup>2</sup> та бути надійно з'єднаний з джерелом живлення або кабельним роз'ємом. Запобіжник має бути розрахований не більше ніж на 25А. Перевірте

вольтметром, чи відповідає напруга мережі (під час проведення зварювання), значенню, зазначеному в розділі «Технічні характеристики».

Під'єднайте апарат до заземлення, для запобігання виникненню статичної електрики і струмів витоку.

## 2.2 Подача захисного газу

Перед підключенням шлангу до апарату обов'язково перевірте герметичність з'єднань ланцюга балон–редуктор–газовий шланг. Перед підключенням газового шлангу до ніпеля на задній панелі необхідно обов'язково протягом 2-3 секунд продути захисним газом газовий шланг і тим самим виключити ймовірність потрапляння механічних частинок в газовий тракт апарату.

Підключіть газовий шланг до латунного штуцера на задній панелі апарату.

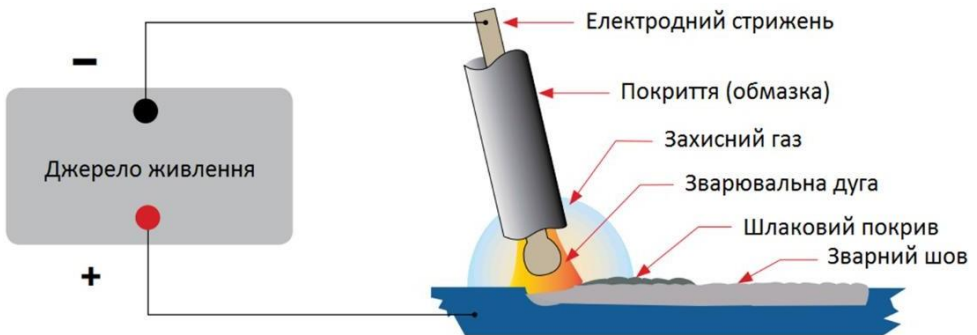
Система газопостачання, що складається з газового балона, редуктора і газового шлангу повинна мати щільні з'єднання, щоб забезпечити надійну подачу газу, що є надзвичайно важливою умовою при TIG зварюванні.

Завжди перевіряйте надійність з'єднань в системі газопостачання на наявність витоків газу до початку роботи з апаратом. Після закінчення зварювальних робіт закрийте вентиль регулятора (балона) і повторно переконайтеся, що немає витоку газу.

## 3 ПОРЯДОК РОБОТИ

### 3.1 Ручне дугове зварювання MMA

Зварювальний електрод являє собою стрижень з електропровідного матеріалу або зварювального дроту (так званий сердечник). Сердечник забезпечує підведення електричного струму до виробу і має спеціальне покриття, яке складається з порошку і клейкої маси, (так звана обмазка). Під час виконання зварювальних робіт стрижень плавиться, заповнюючи зварний шов розплавленим металом, а обмазка при згорянні, створює газовий захист зварного шва від негативної дії атмосфери, а також шлаковий захист зварювального шва. Металевий стержень електроду виготовляється з металу, який має такі самі або наближені фізичні та хімічні властивості з основним металом (заготовкою). Після зварювання та охолодження, шлак, що утворився від плавлення обмазки, видаляється механічним шляхом зі зварного шва.



Покриття електроду виконує цілий ряд важливих функцій: утворення захисного газу навколо зони зварювання, забезпечення флюсуючими елементами та розкислювачами розплавленого металу, створення захисного шлакового покриття над зварним швом при його охолодженні, покращення дугових характеристик, введення легуючих елементів у метал шва.

Перед початком роботи переконайтеся в справності обладнання, а також, що зварювальний апарат, кабелі та аксесуари не мають видимих механічних пошкоджень, вентиляційні решітки апарату вільні від забруднень, всі органи керування справні. Під час зварювальних та всіх підготовчих робіт використовуйте засоби індивідуального захисту.

**Підключіть зварювальний кабель.** На передній панелі зварювального апарату містяться два гнізда «+» та «-», які призначені для підключення зварювальних кабелів. Підключіть до них кабелі відповідно до полярності, яка рекомендована виробником покритих електродів (зазвичай полярність вказується на етикетці пачки електродів). У загальному випадку існує два способи підключення зварювальних кабелів для роботи на постійному струмі:

- **Пряма полярність**, позначається DC(-) - електродотримач приєднаний до «-», а клема маси до «+»;
- **Зворотна полярність**, позначається DC(+) – електродотримач приєднаний до «+», а клема маси до «-»;

Неправильний вибір полярності може викликати нестабільність горіння дуги, надмірне розбризування розплавленого металу та дефекти зварного шва в цілому.

Для підключення кабелів вставте кабельний роз'єм в гніздо на лицьовій панелі апарату і поверніть його за годинниковою стрілкою до упору. Перевірте надійність з'єднання. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання будь-яких інструментів для фіксації роз'ємів.

**Підключіть кабель живлення до електричної мережі.** Підключіть кабель живлення до електромережі з необхідними параметрами згідно ДСТУ EN 50160:2014 і ГОСТ 13109-97. Перевірте надійність підключення кабелю живлення. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання робочих кабелів завдовжки більше ніж 5 метрів. Для підключення обладнання до віддалених мережевих роз'ємів використовуйте відповідні подовжувачі.

**УВАГА!** Зварювальні апарати оснащені системою автоматичної стабілізації напруги, при її відхиленнях до  $\pm 15\%$  від норми. При відхиленнях напруги живлення більше ніж 15% існує ризик пошкодження обладнання.

#### НАЛАШТУВАННЯ РЕЖИМУ ММА ЗАРЮВАННЯ

1	 <p>The image shows a control panel with a green slider set to 'Pool Off'. To the right, there are four mode options: AC TIG, DC TIG, MIX TIG, and MMA. The MMA option is highlighted with a red box.</p>	<p>На панелі керування, за допомогою кнопки перемикавання видів зварювання (), оберіть функцію ручного дугового зварювання <b>«ММА»</b>.</p>
2	 <p>The image shows the control panel with 'MMA SETTING' highlighted in a red box. A green arrow points to the 'AMPERAGE' label on the left.</p>	<p><b>Встановіть необхідне значення струму зварювання.</b> Встановлення струму зварювання відбувається коли світлодіодний індикатор «AMPERAGE» світиться.</p>
3	 <p>The image shows the control panel with 'MMA SETTING' highlighted in a red box. A green arrow points to the 'ARC-FORCE' label on the left.</p>	<p>Оберіть функцію <b>«Arc Force»</b>. Встановіть значення струму форсажу дуги у межах від 0А до 40А. Функцію форсажу дуги <b>«Arc Force»</b> рекомендується застосовувати при низькому значенні струму зварювання.</p>



**Форсаж дуги «Arc Force»** – в процесі зварювання відбувається крапельний перенос металу від електрода до шва, що різко скорочує довжину дуги, і електрод може прилипнути до виробу. Інвертор завдяки функції Arc Force збільшує силу зварювального струму на короткий час при перенесенні краплі, тим самим знижує ймовірність залипання, перенесення металу відбувається рівномірно. За допомогою форсування дуги можна змінювати її жорсткість. Завдяки правильним налаштуванням можна досягти більш «м'якої дуги», яка забезпечить мале розбризкування при дрібнокрапельному перенесенні металу, або, збільшивши параметр форсажу дуги, отримати глибоке проплавлення основного металу.

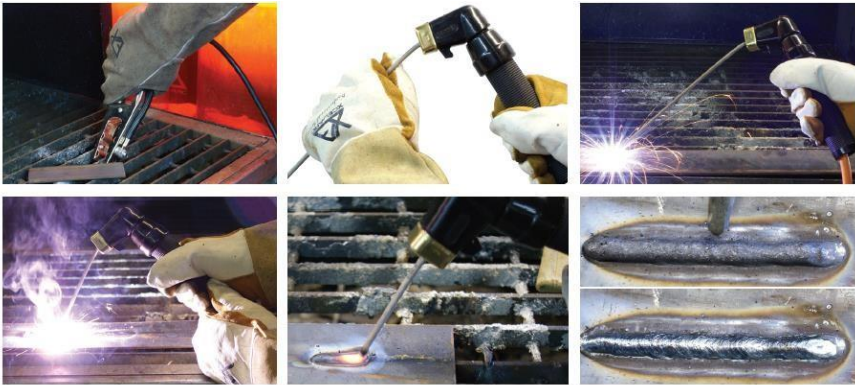
**Гарячий старт «Hot Start»** – дана функція полегшує запалювання дуги. Апарат автоматично, під час дотику електродом до заготовки, короткостроково збільшує значення сили струму, тим самим полегшує запалювання дуги, після чого всі параметри зварювання повертаються до заданих.

**Антизалипання «Anti Stick»** – апарат автоматично знижує зварювальний струм до нуля при «залипанні» електроду, це дозволяє швидко відірвати електрод від металу і далі продовжувати роботу, відновлення заданого струму зварювання відбувається одразу після відриву електроду, що залип.

Ознайомтеся з рекомендаціями виробника електродів і встановіть необхідний режим зварювання. Електроди для зварювання повинні бути сухими, відповідати матеріалу що зварюється та його товщині. Поверхні деталей повинні бути сухими, чистими, не мати іржі, фарби та іншого покриття, що ускладнює електричний контакт.

Надійно закріпіть зварювальний електрод в електродотримачі і переконайтеся, що він не випадає. Клему маси надійно закріпіть на деталі що зварюється, переконайтеся у якісному електричному контакті.

Для запалювання дуги торкніться електродом деталі, що зварюється, плавно відведіть його від поверхні деталі на відстань близько 5мм і утримуйте рівно для отримання стабільної зварювальної дуги.



Плавно і рівномірно переміщуйте електрод уздовж поверхні деталей що зварюються, для переривання дуги, різко відведіть електрод від поверхні деталей.

Зачекайте поки шов охолоне, а потім зварювальним молотком видаліть шлак з поверхні шва.

Діаметр електроду мм	Струм зварювання А	Товщина металу мм
1,0	20 – 30	1 - 4
1,5	25 - 45	
2,0	50 - 70	
3,0	80 - 140	3 - 5
4,0	120 - 180	6 - 12
5,0	220 - 290	≥12



### 3.2 АРГОНО-ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ TIG

Перед початком роботи переконайтеся в справності обладнання, в тому, що зварювальний апарат, кабелі, пальник та аксесуари не мають видимих механічних пошкоджень, вентиляційні решітки апарату вільні від забруднень, всі органи керування справні.

**Підключіть кабель живлення (9) до електричної мережі з необхідними параметрами згідно ДСТУ EN 50160:2014 і ГОСТ 13109-97.** Перевірте надійність підключення кабелю живлення. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання робочих кабелів завдовжки більше ніж 5 метрів. Для підключення обладнання до віддалених мережевих роз'ємів використовуйте відповідні подовжувачі.

**УВАГА!** Зварювальні апарати оснащені системою автоматичної стабілізації напруги при її відхиленні до  $\pm 15\%$  від норми (380В). При відхиленнях напруги живлення на більший відсоток, існує ризик пошкодження обладнання.

**Підключіть зварювальний кабель та пальник.** На передній панелі зварювального апарату міститься два гнізда «+» (3) та «-» (6), які призначені для підключення зварювальних кабелів та пальника. Підключіть до гнізда «+» кабель клеми маси, а до гнізда «-» пальник. Для підключення кабелів та пальника вставте відповідний роз'єм в гніздо на лицьовій панелі апарату і поверніть його за годинниковою стрілкою до упору. Перевірте надійність з'єднання. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання будь-яких інструментів для фіксації роз'ємів. Клему маси приєднайте до заготовки, попередньо зачистивши заготовку від іржі, фарби, бруду та перевірте надійність електричного контакту.



**Зверніть увагу!** При підключенні кабелів і пальника при TIG зварюванні використовується виключно пряма полярність, позначається як DC(-): пальник приєднаний до «-», а клема маси до «+». Неправильне підключення може викликати нестабільність горіння дуги, плавлення вольфрамового електроду, дефекти зварного шва в цілому.

Підключіть штекер кабелю керування пальника в роз'єм (2) на передній панелі апарату і переконайтеся в надійності підключення. Підключіть газовий шланг пальника до виходу (5) на передній панелі апарату. Якщо використовуєте пальник з рідинним охолодженням, підключіть шланги рідинного тракту пальника до блоку охолодження, відповідно до рекомендацій виробника блоку охолодження та пальника. Підключіть газовий шланг, що йде від редуктора на балоні з газом, до штуцера газового тракту на задній панелі апарату (10). Прослідкуйте за виконанням правил підключення до системоподачі захисного газу. Увімкніть живлення апарату перемикачем 8.

#### НАЛАШТУВАННЯ РЕЖИМУ TIG ЗАРЮВАННЯ



На панелі керування, за допомогою кнопки «TIG», оберіть функцію аргонодугового зварювання та вид струму:

**TIG DC** – аргонодугове зварювання на постійному струмі DC.

**TIG AC** – аргонодугове зварювання на змінному струмі AC.

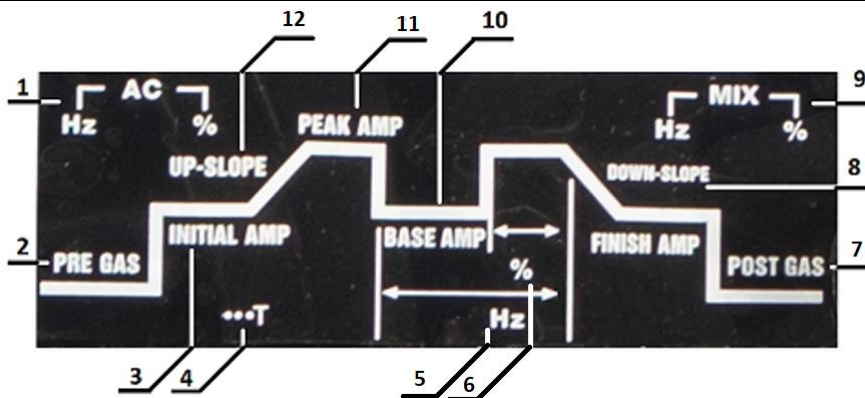
**TIG MIX** - аргонодугове зварювання у режимі TIG MIX (чергування змінного AC і постійного струму DC, що дозволяє об'єднати особливості змінного струму – руйнування оксидної плівки, з постійним струмом - велика глибина проплавлення). Даний режим дозволяє збільшити глибину проплавлення до 40%).

	<p>За допомогою кнопки «<b>AC WAVE</b>» оберіть форму хвилі змінного струму у режимі <b>TIG AC</b> зварюванні:</p> <p><b>1. Прямокутна форма хвилі</b> (Низька швидкість фокусування зварювальної дуги та руйнування оксидної плівки, низька змочуваність поверхні та швидкість кристалізації зварювальної ванни. Використовується в більшості випадків при зварюванні середніх і великих товщин).</p> <p><b>2. Трикутна форма хвилі</b> (Середня швидкість фокусування зварювальної дуги, висока швидкість руйнування оксидної плівки, дуже висока швидкість змочуваності поверхні та кристалізації зварювальної ванни. Використовується при зварюванні малих товщин, коли потрібна мінімальна глибина проплавлення і мінімальне тепловкладення у деталь).</p> <p><b>3. Синусоїдна форма хвилі</b> (Висока швидкість фокусування зварювальної дуги, висока швидкість руйнування оксидної плівки, висока швидкість змочуваності поверхні, середня швидкість кристалізації зварювальної ванни. Використовується для зварювання середніх товщин, коли необхідна середня глибина проплавлення, середня швидкість розігріву деталі і підвищені вимоги до зовнішнього вигляду званого шва).</p>
	<p>Кнопкою  оберіть режим роботи обладнання (опис дивись у розділі 3.6):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Режим «2Т»</li> <li>- Режим «4Т»</li> <li>- Режим повтору (REPEAT)</li> <li>- Режим зварювання прихопленнями (SPOT зварювання);</li> </ul>
	<p>Кнопкою «<b>PULSE</b>» вимкніть або увімкніть режим PULSE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NO - Зварювання без пульсацій;</b></li> <li>• <b>YES – Зварювання з пульсаціями</b> (значення зварювального струму змінюється в межах від низького до високого рівня циклічно в певний проміжок часу. Зварювальний апарат в автоматичному режимі перемикає зварювальний струм від низького рівня (струм паузи), до високого рівня (струм імпульсу), з встановленою користувачем частотою та коефіцієнтом заповнення).</li> </ul>
	<p>Оберіть спосіб дистанційного керування процесом зварювання за допомогою кнопки «<b>REMOTE</b>»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NO - керування кнопкою на пальнику;</li> <li>• YES - керування дистанційною педаллю.</li> </ul>
	<p>Натисніть на кнопку «<b>TEST</b>», захисний газ почне виходити з пальника і на дисплеї буде відображатися напис «GAS». Відрегулюйте витрату газу на редукторі та повторно натисніть кнопку «<b>TEST</b>», щоб припинити вихід газу. Якщо протягом 30 секунд повторно не натиснути кнопку «<b>TEST</b>», витік газу буде припинено автоматично.</p>



Щоб обрати параметр необхідно натиснути на регулятор, індикатор почне блимати, далі потрібно за допомогою обертання регулятора обрати потрібний параметр та натиснути ще раз, індикатор перестане блимати і буде світитися постійно, наступним кроком, щоб змінити значення обраного параметра, обертайте регулятор за годинниковою стрілкою для збільшення значення та проти годинникової стрілки для зменшення значення. Якщо не чіпати апарат протягом 15 секунд, він повернеться на параметр «PEAK AMP».

### ЦИКЛОГРАМА TIG ЗАРЮВАННЯ



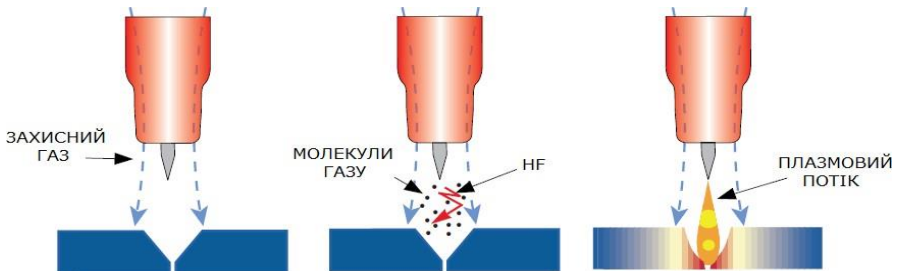
№	Параметр	Межі рег-ня
1	<b>Регулювання частоти змінного струму в режимі TIG AC, TIG MIX (Hz).</b> Зміна частоти змінного струму дозволяє керувати шириною і швидкістю фокусування зварювальної дуги. <b>Зверніть увагу!</b> Межі регулювання частоти залежать від величини струму!	50 – 200Гц
	<b>Баланс полярності в режимі TIG AC, TIG MIX (%AC Balance).</b> Баланс полярності змінює співвідношення тривалості позитивної та негативної півхвиль змінного зварювального струму.	20 – 60%
2	<b>Час попереднього продування газом (PRE GAS).</b> Використовується на початку зварювання, для початкового захисту зони зварювання.	0 – 5с
3	<b>Стартовий струм (Initial Amp).</b> При меншому значенні стартового струму ніж значення струму зварювання, знижується ймовірність пропалювання тонких деталей. Більше значення стартового струму – збільшує прогрів деталі на початку зварювання та сприяє утворенню рівномірного з'єднання при зварювання товстих деталей.	10 – 315А
4	<b>Встановлення тривалості часу горіння дуги у режимі «...Т» - SPOT зварювання</b>	0.01-1с
5	<b>HZ</b> При виборі функції, встановлюється значення частоти пульсацій (частота з якою відбувається перемикання між струмом імпульсу та базовим струмом) в режимі PULSE. На цифровому дисплеї світиться індикатор «HZ». <b>Зверніть увагу!</b> Частота пульсацій на змінному струмі залежить від величини струму	DC: 0,5 – 200Гц AC: 0,5 – 20Гц

6	<b>%</b> При перемиканні регулятора, індикатор вибору функції «%» світитися, що означає перехід до секції регулювання коефіцієнту заповнення (шпаруватість, процентне відношення часу горіння дуги зі значенням струму імпульсу до загальної тривалості одного циклу перемикань) в режимі PULSE або тривалості імпульсу.	5 – 95%
7	<b>Час кінцевого продування газом (POST GAS)</b> Використовується вкінці зварювання, для кінцевого захисту зони зварювання та охолодження вольфрамового електрода.	0,5 – 10с
8	<b>Час спадання (DOWN-SLOPE)</b> від значення струму зварювання до значення струму зварювання кратера (кінцевого).	0 – 15с
9	Регулювання <b>частоти</b> перемикання змінного та постійного струму. <b>Зверніть увагу!</b> Частота перемикання залежить від частоти змінного струму!	1,0-20Гц
	Регулювання <b>тривалості горіння</b> дуги на змінному струмі.	5-95%
10	<b>Базовий струм (Base Amp)</b> . Значення струму зварювання до якого знижується струм зварювання в режимі PULSE.	10 – 315A
11	<b>Струм зварювання (Peak Amp)</b> .	10 – 315A
12	<b>Час наростання (UP-SLOPE)</b> від значення початкового струму дозначення струму зварювання.	0 – 15с

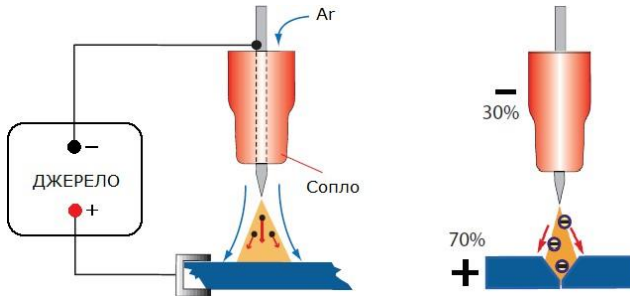
Після приєднання пальника, зварювальних кабелів, шлангів подачі газу, підключення обладнання до мережі, налаштування всіх параметрів та режимів можна починати процес зварювання.

### 3.2.1 Аргондугове зварювання на постійному струмі TIG DC

DC TIG зварювання - це процес, при якому дуга горить між вольфрамовим електродом та заготовкою. Захисний газ при цьому захищає зону зварювання, вольфрамовий електрод та шов від негативного впливу атмосфери. Під дією високочастотного розряду HF та струму інертний газ іонізується і змінює молекулярну структуру, перетворюється у плазму. Цей плазмовий потік, що протікає між вольфрамом і заготовкою може мати температуру до 19000°C. Інтенсивність зварювальної дуги пропорційна струму, який витікає з вольфраму.



При зварюванні на постійному струмі використовується виключно пряма полярність DC(-), тобто пальник приєднується до зварювального роз'єму «-», а клемма маси до «+». Це пов'язано з тим, що електрони у дузі постійно рухаються лише в одному напрямку - від негативного електроду (катод) до позитивного (анод), у результаті чого майже 70% енергії (тепла) виділяється на аноді (деталі). Дуга горить стабільно, забезпечується відмінне формування шва. При зворотній полярності стійкість процесу зменшується, вольфрамовий електрод перегрівається та відбувається його посилене руйнування.



Високочастотне HF запалювання дуги призначене для запалювання дуги в режимі TIG без торкання вольфрамовим електродом поверхні заготовки. Цей спосіб підпалу збільшує термін життя вольфрамового електрода і дає можливість зварнику краще контролювати початок і закінчення процесу зварювання. Після натискання кнопки пальника включається подача захисного газу і в проміжку між електродом і зварюваним металом збуджується електрична дуга. При цьому величина цього проміжку (зазору) повинна становити 2-5 мм.



Тримайте пальник над деталлю, спершись на керамічне сопло під кутом, щоб забезпечити відстань 1-3 мм від електрода до заготовки. Натисніть на кнопку керування на пальнику і в проміжку між електродом та деталлю запалиться електрична дуга. Після цього, не торкаючись соплом заготовки, тримайте пальник зі збереженням постійного зазору між електродом і заготовкою (близько 2-3мм), для отримання стабільної зварювальної дуги.

### 3.2.2 Аргонодугове зварювання на змінному струмі TIG AC

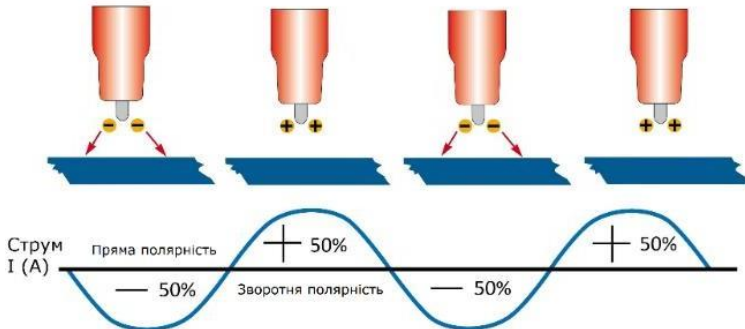
Робота на змінному струмі (AC) дозволяє зварювати деталі з алюмінієвих, магнієвих та інших сплавів. На поверхні таких металів утворюється захисна оксидна плівка, для розплавлення якої необхідно більше тепловкладення, ніж для плавлення основного металу. Тобто, зварювання основного металу неможливе без видалення оксидної плівки з його поверхні. Сама природа змінного струму робить його ідеальним для руйнування оксидної плівки. А ВЧ спосіб запалювання дуги в режимі TIG без торкання вольфрамовим електродом поверхні зварюваного металу, збільшує термін життя вольфрамового електрода і дає можливість зварнику краще контролювати початок і закінчення процесу зварювання.

Підготуйте зварювальний пальник у відповідність з поставленим завданням. Підберіть правильну марку і діаметр вольфрамового електрода і відрегулюйте його виліт з пальника. Для зварювання на змінному струмі рекомендується закругляти електрод під час заточування.

Встановіть необхідний режим зварювання, у відповідності до товщини основного матеріалу і діаметру електрода. Значення «баланс полярності» відрегулюйте на рівні 35-45%. Тримайте пальник над деталлю, спершись на керамічне сопло під кутом, що забезпечує відстань 1-3 мм від електрода до зварюваного металу. Натисніть на кнопку керування на пальнику і в проміжку між електродом та деталлю запалиться електрична дуга.

Після цього, не торкаючись соплом заготовки, тримайте пальник зі збереженням

постійного зазору між електродом і заготовкою (близько 2-3мм), для отримання

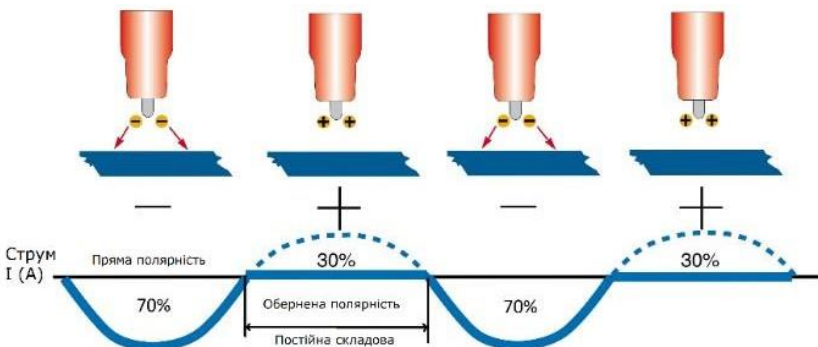


стабільної зварювальної дуги. Змінний струм (AC) складається з півхвиль прямої і зворотної полярності. Струм зворотної полярності руйнує оксидну плівку на поверхні зварюваного металу, в той час як струм прямої полярності плавить його. На малюнку показано вихідне (діюче) значення зварювального струму.

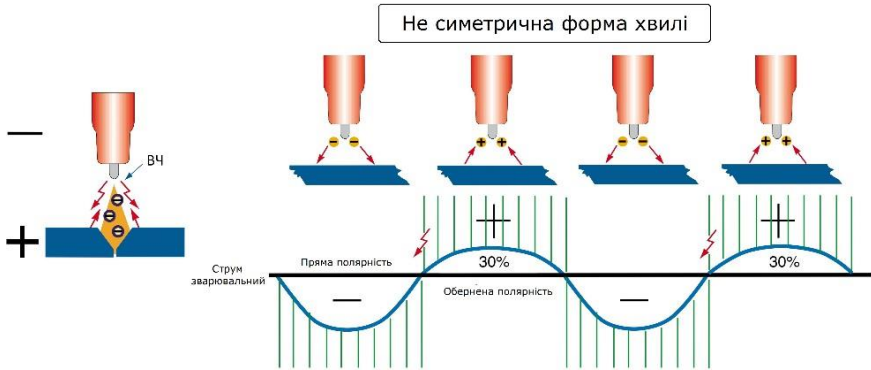
У процесі зварювання на змінному струмі, при переході з прямої полярності на зворотну, завжди виникають складнощі у вигляді обривів (переривання) дуги, блукання дуги, появи постійної складової струму зварювання.

Це пов'язано з тим, що під час перебування зварювального струму в півхвилі зворотної полярності, коли амплітудне значення струму (напруги) становить менше 30% від діючого, до електрода прикладений позитивний потенціал, що перешкоджає протіканню зварювального струму, в результаті чого і виникають переривання дуги і постійна складова зварювального струму.

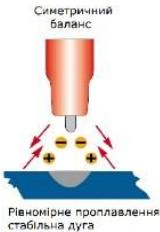
Дана проблема вирішується за допомогою вбудованого в апарат ВЧ джерела напруги, що використовується для збудження дуги. У момент переходу дуги з прямою на негативну полярність короткочасно включається осцилятор (ВЧ) в режимі стабілізатора горіння дуги, що полегшує збудження дуги на зворотній полярності, навіть в разі, коли амплітудне значення зварювального струму не перевищує 30% від діючого.



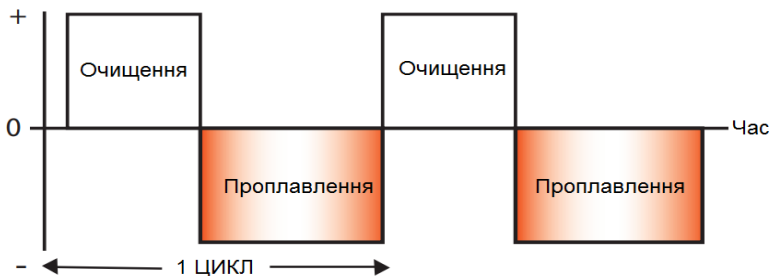
Однак, навіть в разі стабільного горіння дуги в обох півперіодах, але з різною амплітудою, все одно виникає постійна складова зварювального струму. У зварювальних джерелах старого покоління балансування зварювального струму (видалення постійної складової) досягалось використанням батареї конденсаторів великої ємності, включеної в зварювальний ланцюг. Електронні компоненти сучасного обладнання генерують замість синусоїдальної напруги прямокутні різнополярні імпульси напруги (струму). Перемикання струму від прямої до негативної полярності відбувається значно швидше завдяки використанню прямокутних імпульсів.



У момент переходу струму через нульове значення вже сформоване високе значення напруги дозволяє моментально запалити дугу. Дуга стабілізується без використання осцилятора (ВЧ), що працює в режимі стабілізатора горіння дуги.



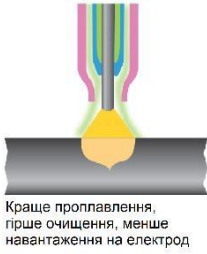
Електроніка апарату контролює зварювальний струм і напругу таким чином, що тривалість горіння дуги на позитивній та негативній полярності можна регулювати. Це дозволяє зварнику регулювати ступінь очищення і глибину проплавлення змінюючи значення балансу полярності при TIG AC зварюванні. Регулятор балансу полярності змінює співвідношення тривалості позитивної та негативної півхвиль змінного зварювального струму. При значенні балансу полярності 50%, тривалість позитивної та негативної півхвиль однакова.



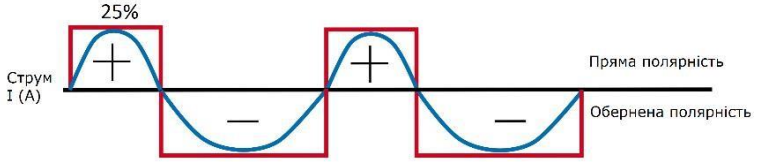
**Збільшуючи значення балансу полярності**, зварювальник збільшує тривалість півхвиль оберненої полярності: струм направлений від деталі, що зварюється до вольфрамовому електроду. Це сприяє більш інтенсивному руйнуванню оксидної плівки і очищенню поверхні деталі, що зварюється. При цьому тугоплавкий вольфрамовий електрод може почати руйнуватися (оплавлятися) від перегріву.

**Зменшуючи значення балансу полярності**, зварювальник збільшує тривалість півхвиль прямої полярності: струм направлений від вольфрамового електрода до виробу. При цьому метал заготовки гріється сильніше, вольфрам нагрівається значно менше, але погіршується очищення зварюваної деталі і, як наслідок, знижується якість зварювання.

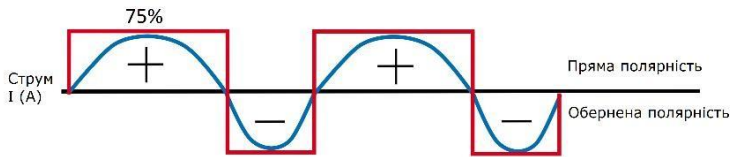




Зменшення значення балансу полярності (менше 50%)



Збільшення значення балансу полярності (більше 50%)

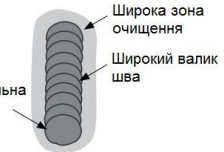
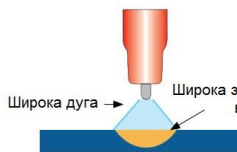
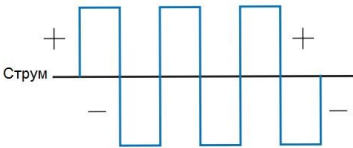


### 3.3 Частота змінного зварювального струму

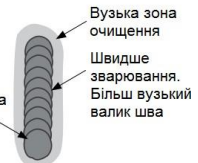
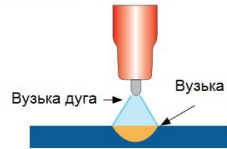
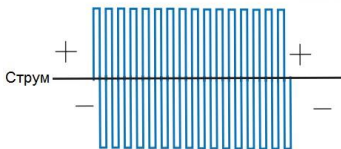
Апарат JASIC TIG315P AC/DC E203II має можливість регулювання частоти зварювального змінного струму від 50Гц до 200Гц (в залежності від величини струму зварювання). Збільшення частоти (Гц) змушує струм частіше змінювати полярність за один і той самий проміжок часу, а це означає, що дуга менше часу горить в негативній та позитивній фазі, через що, стовп дуги має значно менше часу на розширення. Відповідно, більш висока частота дозволяє отримати вузьку дугу з більшим фокусуванням та стисненням, як результат, це сприяє підвищенню стійкості горіння. Зварювальна ванна вузька і має глибоке проникнення. Зварювання на високій частоті якнайкраще підходить для точних робіт.

Зниження частоти робить дугу більш м'якою та широкою, тим самим розширює зварювальну ванну і зменшує глибину проплавлення.

Низька частота змінного AC струму



Висока частота змінного AC струму



### 3.4 Зварювання з функцією PULSE

Зварювання в режимі з пульсаціями означає, що значення робочого (зварювального) струму змінюється в межах від низького до високого рівня циклічно в певний проміжок часу. Зварювальний апарат в автоматичному режимі перемикає

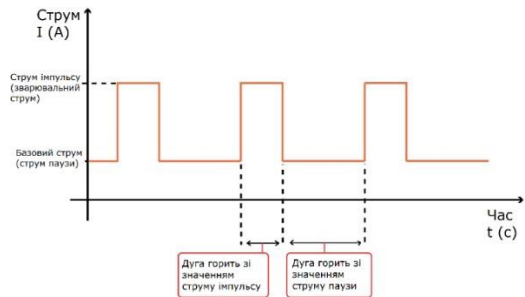
зварювальний струм від низького рівня, до високого рівня, з встановленою частотою та коефіцієнтом заповнення. Високий рівень струму називається струм зварювання або

**СТРУМ ІМПУЛЬСУ.** Під час горіння дуги на низькому рівні, дуга продовжує горіти, але з меншим значенням струму, такий рівень струму називається **БАЗОВИЙ СТРУМ** або **СТРУМ ПАУЗИ**. У процесі імпульсного зварювання при горінні дуги на низькому значенні зварювального струму метал заготовки нагрівається з меншою інтенсивністю, що дозволяє контролювати тепловкладення. В процесі імпульсного зварювання встановлюються 4 основних параметри: струм імпульсу, струм паузи, частота імпульсів, коефіцієнт заповнення.

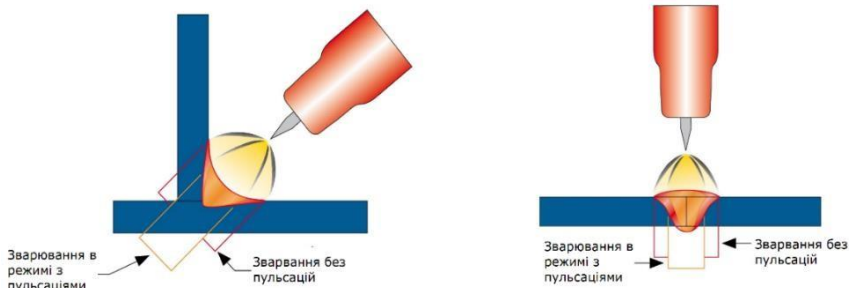
**Струм імпульсу** (зварювальний струм) встановлюється в залежності від типу і товщини зварюваного матеріалу. Зазвичай користуються емпіричною залежністю: 30-40А на кожен міліметр товщини зварюваного матеріалу.

**Струм паузи** (базовий струм) використовується для зменшення тепловкладення у метал шва. Встановлюється в залежності від значення струму імпульсу (зварювального струму). Як правило підбирається таке значення базового струму, при якому розмір зварювальної ванни зменшується вдвічі від робочої, але при цьому не відбувається її повна кристалізація. Початкове налаштування значення базового струму становить 20-30% від значення струму імпульсу.

**Частота пульсації** - кількість перемикань за секунду між значеннями зварювального струму, коли значення струму змінюється від струму імпульсу до струму паузи. Частота імпульсів при роботі на постійному струмі зазвичай становить 0,5-200 Гц, залежно від виду зварювальних робіт. Регулюванням цього параметра можна змінювати зовнішній вигляд зварювального шва.

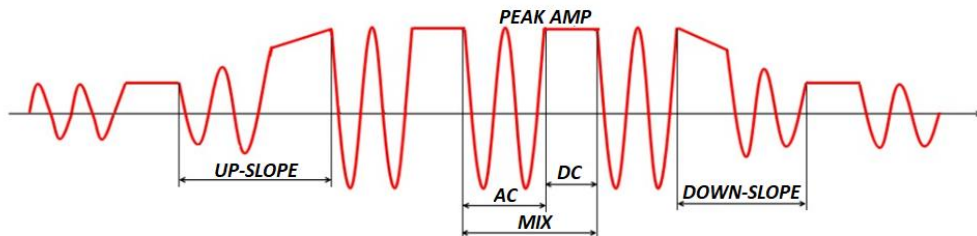


**Коефіцієнт заповнення** - процентне відношення часу горіння дуги зі значенням струму імпульсу до загальної тривалості одного циклу перемикань.



Приклад: значення коефіцієнту заповнення 80% при частоті проходження імпульсів 1 Гц означає, що дуга горить 0,8 секунди зі значенням струму імпульсу, а 0,2 секунди зі значенням струму паузи. Збільшення коефіцієнту заповнення призводить до збільшення тепловкладення. Використання режиму зварювання з пульсаціями на постійному струмі (DC TIG PULSE) дозволяє збільшити швидкість зварювання з кращим контролем тепловкладення. Контроль тепловкладення запобігає виникненню деформації деталі, пропалів, що вкрай важливо при роботі з тонкими виробами з нержавіючої або вуглецевої сталі. Використання режиму з пульсаціями дозволяє отримати більшу глибину проплавлення металу при цьому уникнувши надмірного нагріву самої деталі.

### 3.5 Зварювання з функцією MIX TIG



Режим MIX TIG – це чергування змінного (AC) і постійного (DC) струму під час зварювання. Змінний струм руйнує оксидну плівку на поверхні деталі, а постійний струм забезпечує велику глибину проплавлення. Таким чином досягається найкраща якість зварювання. Завдяки режиму MIX TIG глибина проплавлення може збільшуватися до 40%.

PEAK AMP – зварювальний струм (A)

UP-SLOPE – час наростання струму (с)

DOWN-SLOPE – час спадання струму (с)

AC – тривалість горіння дуги AC

DC – тривалість горіння дуги DC

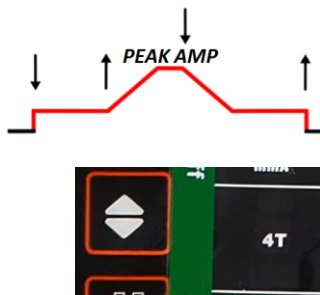
MIX – тривалість циклу (с)

### 3.6 Режими роботи обладнання (2T, 4T, Режим повтору, SPOT)

Режим роботи	Циклограма
<p><b>Режим 2T</b> застосується для нетривалого зварювання.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і струму, відбувається автоматичне запалювання дуги зі значенням стартового струму, який за встановлений проміжок часу наростає до струму зварювання.</li> <li>• При відпусканні кнопки на пальнику, струм зварювання за встановлений проміжок часу спадає до струму заварювання кратера, після чого дуга гасне. Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.</li> <li>• Якщо натиснути кнопку пальника до згасання дуги, подача струму і газу поновлюється.</li> </ul>	

**Режим 4Т** застосується для довготривалого зварювання.

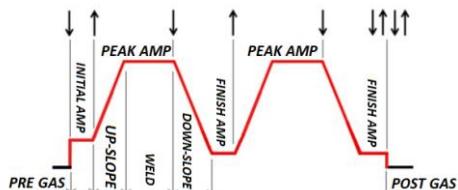
- При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і струму, відбувається автоматичне запалювання дуги зі значенням стартового струму.
- При відпусканні кнопки струм наростає до струму зварювання за встановлений проміжок часу.
- При повторному натисканні та утриманні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і зварювання кратера із встановленими параметрами, а при відпусканні кнопки - загасання дуги.
- Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.



### Режим повтору

- При натисканні і утриманні кнопки пальника, вмикається подача захисного газу і струму зі значенням стартового (початкового).
- Після відпускання кнопки, значення сили струму збільшується до робочого (зварювального) за встановлений час, апарат продовжує працювати.
- При повторному натисканні і утриманні кнопки значення струму знижується до величини струму заварки кратера (за встановлений час).
- Після відпускання кнопки, значення сили струму збільшується до робочого (зварювального) за встановлений час.
- Даний процес може продовжуватися безперервно.

Для завершення **Режиму повтору**, двічі натисніть кнопку на пальнику протягом 0,5 секунди. Процес зварювання буде припинено, а продування газом після зварювання продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.

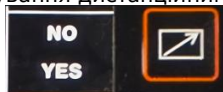


<p><b>Режим зварювання прихопленнями (SPOT зварювання)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і струму, відбувається автоматичне запалювання дуги. Дуга горить протягом встановленого часу ...T.</li> <li>• Після загасання дуги (вимкнення струму зварювання), продування газом продовжується із встановленим часом <b>POST GAS</b>.</li> </ul>	
--	--

#### 4 ПІДКЛЮЧЕННЯ ДОДАТКОВОГО ОБЛАДНАННЯ (постачається окремо)

##### 4.1 Пальник з модулем керування

При наявності спеціального пальника з модулем керування (**\*пальник даного типу не входить у комплект обладнання**), перемикачем REMOTE на передній панелі керування обладнання, оберіть функцію «Yes» - режим керування дистанційним пультом;



Під'єднайте пальник та всі кабелі відповідно до апарата, а саме 3-пін та 2-пін роз'єми. Для початку зварювання, натисніть кнопку «Старт» на модулі пальника. За допомогою ролика чи клавіш перемикач регулюйте режим зварювання у процесі роботи.



##### 4.2 Педаль дистанційного керування

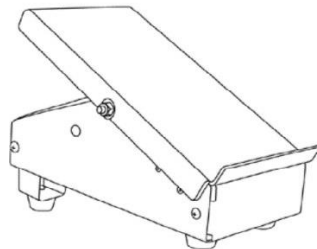
Педаль керування для апаратів TIG зварювання призначена для дистанційного керування процесом аргано-дугового зварювання: вмикання/вимкнення зварювального струму, регулювання сили струму під час зварювання. В процесі роботи, зварювальник, змінюючи силу натискання (кут нахилу) на педаль, може збільшувати або зменшувати струм в заданому раніше діапазоні.

### Підключення та налаштування

- Відключіть стандартний штекер кабелю керування пальника від роз'єму на передній панелі обладнання;
- Замість нього під'єднайте до 2-пін та 3-пін роз'ємів відповідні штекери педалі;
- Перемикачем REMOTE на передній панелі керування обладнання, оберіть функцію «Керування за допомогою педалі» - «Yes»;



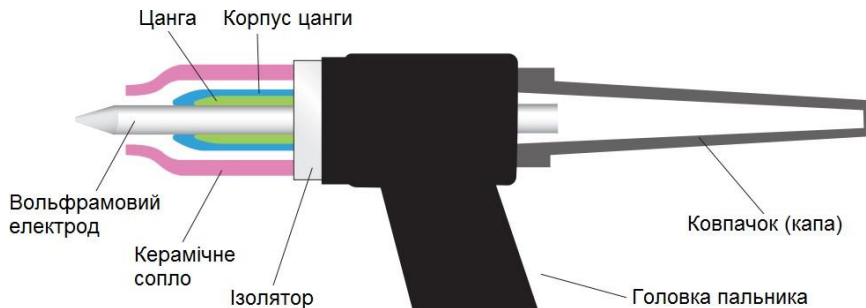
- Відрегулюйте режим зварювання та максимальний струм на панелі керування обладнання;
- Натисніть ногою на педаль для її активації та запалювання дуги;
- Значення струму зварювання під час роботи регулюється педаллю в залежності від зусилля натискання (кута нахилу);
- Для завершення зварювання, повністю відпустіть педаль, після чого дуга загасне, а продування газом буде відбуватися протягом встановленого часу.



## TIG ПАЛЬНИК

### 4.3 Конструкція та підготовка до роботи

В основному, зварювальні TIG пальники складаються з головки пальника, що містить робочі елементи та елементи, що зношуються, рукоятки пальника та шлангового пакета з роз'ємами для підключення кабелю керування, шлангів подачі захисного газу та охолоджуючої рідини (для пальників з рідинним охолодженням), силового кабелю. При повітряному охолодженні, пальник охолоджується за допомогою захисного газу, що проходить через нього та атмосферного повітря. Пальники з рідинним охолодженням – за допомогою рідини, що циркулює по замкнутому контуру від пальника до циркуляційного охолоджувального агрегату.

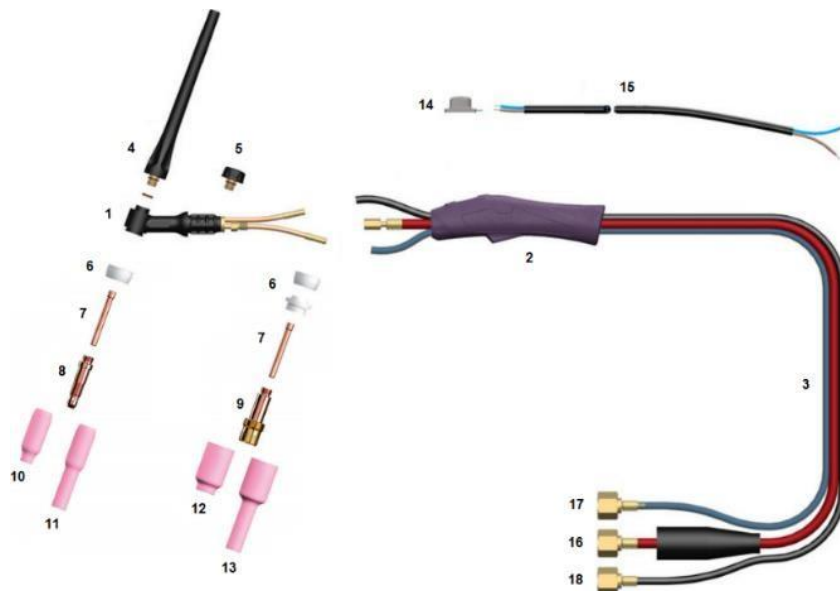


Для продовження терміну служби пальника рекомендується не працювати в режимах, що перевищують номінальні технічні характеристики, постійно контролювати знос, проводити своєчасну заміну витратних матеріалів (сопло та електрод) і стежити за відповідністю розмірів сопла, електроду, цанги та корпусу цанги.



**Зверніть увагу!** Підключення пальника до обладнання може здійснюватися за допомогою байонетних, гайкових або ніпельних роз'ємів. Також існують спеціальні перехідники та конектори, що дозволяють змінювати тип роз'єму.

Пальник для TIG зварювання використовується виключно у поєднанні зі зварювальним джерелом та складається з наступних компонентів:



1	Головка пальника	10	Сопло
2	Рукоятка	11	Сопло подовжене
3	Шланговий пакет	12	Сопло під газову лінзу
4	Капа довга	13	Сопло подовжене під газову лінзу
5	Капа коротка	14	Перемикач (модуль керування)
6	Ізолятор	15	Кабель керування
7	Цанга	16	Силовий кабель суміщений зі шлангом рідинного охолодження (гарячий)
8	Корпус цанги	17	Шланг рідинного охолодження (холодний)
9	Корпус цанги з газовою лінзою	18	Підключення подачі захисного газу

### Щоб підготувати TIG пальник до роботи, виконайте наступні дії:

1. Оберіть типорозміри цанги та корпусу цанги (корпус цанги з газовою лінзою) відповідно до розміру обраного вольфрамового електроду. Найпоширеніша довжина вольфрамових електродів складає 175мм, а діаметр 1,0мм, 1,6мм, 2,4мм, 3,2мм. Вибір діаметру зварювального електроду залежить від значення сили струму при зварюванні та технологічних вимог до зварного шва:

- 1,0мм – до 50А
- 1,6мм – до 100А
- 2,0мм або 2,4мм – до 200А
- 3,2мм – до 300А





- Загостріть вольфрамовий електрод та вставте його загостреним кінцем у цангу;
- Під'єднайте корпус цанги (корпус цанги з газовою лінзою) до головки пальника через ізолятор;
- Вставте у корпус цанги (корпус цанги з газовою лінзою) цангу з електродом;
- Під'єднайте газове сопло. При виборі сопла потрібно керуватися правилом, що чим більший струм зварювання та активніший метал, тим діаметр сопла має бути більшим. Відповідно, використання сопел великого діаметру призводить до збільшення витрати газу. Подовжені сопла використовують при зварюванні у важкодоступних місцях;
- Деякі обертами закрутіть капю на верхню частину головки пальника через ізолятор, не затискаючи її;
- Встановіть виліт вольфрамового електроду згідно з технічними вимогами та затисніть капю до упору;
- В процесі зварювання при нагріванні може виникати потреба у додатковому натяганні всіх різьбових з'єднань.

**Використання корпусу цанги з газовою лінзою** (газова лінза) сприяє підвищенні надійності газового захисту зони зварювання. При використанні пальника без газової лінзи, швидкість газового потоку є змінною (потік турбулентний), у зв'язку з чим виникає зона розрідження у соплі пальника, через яку у зварний шов може потрапляти кисень та водень з атмосфери.

До основних переваг газової лінзи можна віднести:

- Стійкість потоку захисного газу до поривів вітру, при зварюванні на відкритих майданчиках;



- Краща якість зварювання металів, котрі мають підвищену чутливість до атмосферного впливу;
- Кращий огляд місця зварювання за рахунок можливості збільшення відстані між соплом та деталлю та збільшення вильоту електроду;
- Можливість економії захисного газу до 15%;
- Використання сопел більшого діаметру.

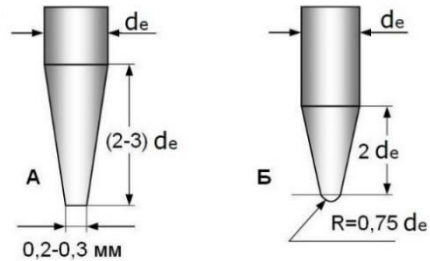
#### 4.4 Заточування вольфрамового електроду

Перед початком процесу TIG зварювання, необхідно правильно заточити вольфрамовий електрод, при чому, технологія заточування електродів для зварювання на постійному і змінному струмі відрізняється.

При зварюванні на постійному струмі вольфрамовий електрод необхідно заточити таким чином, щоб кінчик електроду мав вигляд зрізаного конусу (притуплення повинно складати 0,2 – 0,3 мм), висота конусу заточування дорівнює 2-3 діаметра електроду. Таке заточування необхідно для кращого фокусування дуги, зменшення розсіювання тепла від дуги та точності позиціонування.

При зварюванні алюмінію кінчик електроду повинен бути дещо заокруглений приблизно на 0,75 діаметру електроду, а висота конусу заточування має становити 2 діаметри електроду. Заокруглення сприяє підвищенню стабільності горіння дуги.

Також необхідно пам'ятати про напрям заточування електроду – ризки від заточування мають бути вздовж електроду, так як при поперечному заточуванні дуга буде розфокусованою, що значною мірою ускладнить зварювання.



А - зварювання на постійному струмі (DC)  
 Б - зварювання на змінному струмі (AC)  
 $d_e$  - діаметр вольфрамового електроду



Рекомендований струм зварювання			
Діаметр вольфрамового електроду (мм)	Постійний струм DC (А)	Змінний струм АС симетрична хвиля (А)	Змінний струм АС не симетрична хвиля (А)
0,5	5 - 15	5 - 10	5 - 20
1,0	15 - 80	10 - 80	20 - 60
1,6	70 - 120	70 - 120	60 - 100
2,0	120 - 160	120 - 160	100 - 120
2,4	160 - 210	160 - 210	120 - 160
3,0	210 - 260	210 - 250	160 - 180
3,2	260 - 400	250 - 325	180 - 250
4,0	400 - 500	300 - 400	200 - 320
6,0	750 - 1000	500 - 630	340 - 525

## 6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Регулярне та ретельне технічне обслуговування є однією з основних умов для тривалого терміну експлуатації та безвідмовного функціонування.

Протягом всього періоду експлуатації, починаючи з першого дня запуску, користувач зобов'язаний самостійно проводити технічне обслуговування обладнання (щоденне та періодичне). Обладнання не містить пломб та захисту від знімання корпусних панелей. Знімання корпусних панелей для проведення технічного обслуговування не веде до втрати гарантії. Проведення технічного обслуговування є обов'язковою умовою для збереження Гарантійних зобов'язань на обладнання.

В процесі обслуговування необхідно перевірити всі кабелі та з'єднання, що проводять струм, на предмет правильного монтажу та наявності пошкоджень. При наявності пошкоджень, деформацій або зношення – негайно замінити на нові.

При технічному обслуговуванні чи очищенні є небезпека травмування внаслідок раптового пуску. Слідкуйте за чистотою зварювального обладнання, видаляйте пил з корпусу за допомогою чистої і сухої тканини. Не допускайте потрапляння в обладнання крапель води, пилу та інших рідин.



**УВАГА!** Для виконання технічного обслуговування потрібно володіти професійними знаннями в галузі електрики і знати правила техніки безпеки. Фахівці повинні мати допуски до проведення таких робіт.  
**УВАГА!** Вимикайте апарат від мережі при виконанні будь-яких робіт з технічного обслуговування.

**Щоденне обслуговування.** Проводиться кожного разу при підготовці обладнання до роботи:

1. Перевірте всі з'єднання на обладнанні (особливо силові зварювальні роз'єми). Якщо має місце окислення контактів, видаліть його за допомогою наждачного паперу;
2. Перевірте цілісність ізоляції всіх кабелів. Якщо ізоляція пошкоджена, виконайте ремонтну ізоляцію місця пошкодження або замініть кабель;
3. Очистіть від пилу і бруду вентиляційні решітки обладнання. Перевірте надійність підключення обладнання до електричної мережі.

**Періодичне обслуговування.** Проводиться один раз на місяць або частіше, в залежності від умов експлуатації обладнання. Періодичне обслуговування включає в себе:

1. Зняття зовнішніх корпусних панелей обладнання і видалення бруду та пилу з внутрішніх електричних схем та вузлів струменем сухого стисненого повітря, а в доступних місцях - чистою сухою м'якою щіткою;
2. Перевірка стану електричних контактів, роз'ємів, в разі необхідності забезпечення надійного електричного контакту. Окислені контакти і роз'єми зачистити за допомогою наждачного паперу;
3. Перевірка роботи вентилятора та перевірка цілності електричної ізоляції корпусу і внутрішніх блоків апарату;

## 7 МОЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

### 7.1 Ручне дугове зварювання MMA

№	Проблема	Причини і методи усунення
1	Зварювальна дуга не запалюється	1. Перевірте правильність і надійність підключення зварювальних кабелів; 2. Перевірте чи вибрано відповідний режим роботи апарату, включення мережевого вимикача і підключення апарату до мережі живлення;
2	Пористий шов	1. Зварювальний дуга занадто довга; 2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте її; 3. Електрод набрав вологи. Просушіть електрод;
3	Надмірне розбризкування	1. Зварювальний дуга занадто довга. Зменште довжину дуги; 2. Занадто високе значення зварювального струму. Відрегулюйте значення струму;
4	Відсутність сплавлення металу заготовок	1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання; 2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте заготовку; 3. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця;
5	Недостатня глибина проплавлення	1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання; 2. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця; 3. Неякісне збирання заготовок під зварювання. Уточніть технологію збирання та підготовки під

		зварювання згідно конструкторської документації;
6	Занадто велика глибина проплавлення	1. Занадто велике тепловкладення. Зменште струм зварювання; 2. Низька швидкість зварювання. Переміщуйте електрод швидше;
7	Не рівний шов	1. Складність утримання електродотримача однією рукою. По можливості утримуйте електродотримач обома руками, спирайтеся на нерухомий верстак, вдосконалюйте ваші навички зварювальника;
8	Деформації заготовки при зварюванні	1. Надлишкове тепловкладення. Зменште значення зварювального струму або використовуйте електрод меншого діаметру; 2. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця; 3. Неякісне збирання заготовок під зварювання. Уточніть технологію збирання та підготовки під зварювання згідно конструкторської документації;
9	Зварювальні властивості електроду в процесі роботи відрізняються від звичних	1. Невірний вибір полярності при зварюванні. Перевірте відповідність полярності на апараті для даного типу електродів до їх паспортних даних (упаковка або каталог виробника);

## 7.2 Аргоно-дугове зварювання TIG


№	Проблема	Причини і методи усунення
1	Вольфрамовий електрод згорає занадто швидко	1. Неправильно обраний захисний газ. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%); 2. Неправильно відрегульована витрата чи подача захисного газу. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона до апарату, переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу; 2. Капа (ковпачок) на пальнику закручена не до кінця. Перевірте, щоб ущільнююче кільце на капі (ковпачку) при закручуванні повністю зайшло в задню частину головки пальника; 3. Силовий роз'єм пальника приєднаний до гнізда (+) на передній панелі апарату. Приєднайте силовий роз'єм пальника до гнізда (-) на передній панелі апарату; 4. Неправильно обраний тип (марка) вольфрамового електроду. Перевірте, який тип електроду рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його; 5. Вольфрамовий електрод окислюється після закінчення зварювання. Збільште час продувки газом після зварювання до 8-15 секунд (або 1 секунда на кожні 10А зварювального струму); 6. При зварюванні на змінному струмі (AC) вольфрамовий електрод плавиться разом із захисним соплом пальника. Перевірте і при необхідності відрегулюйте налаштування балансу полярності згідно з технологією зварювання;
2	Забруднення вольфрамового електроду	1. Має місце дотик вольфрамовим електродом до зварювальної ванни або присадкового матеріалу. Підтримуйте постійний зазор між електродом і ванною величиною 2-5 мм; 2. Попадання розплавленого вольфраму в зварювальну

		ванну. Стежте за тим, щоб присадний матеріал не торкався вольфрамового електрода під час зварювання, подавайте присадний матеріал в передній край зварювальної ванни перед вольфрамовим електродом. Перевірте, який тип електрода рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його. Відрегулюйте силу зварювального струму в залежності від діаметру вольфрамового електрода;
3	Пористість зварного шва	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильно обраний вид захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%);</li> <li>2. Неправильно відрегульована витрата газу або присутній його витік. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона до апарату. Переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу. Переконайтеся в герметичності системи подачі захисного газу;</li> <li>3. Наявність вологи і забруднень на поверхні зварюваного металу. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежирте її;</li> <li>4. Забруднення присадкового матеріалу. Очистіть поверхню присадкового матеріалу;</li> <li>5. Неправильний вибір присадкового матеріалу. Перевірте правильність вибору присадкового матеріалу згідно з технологією зварювання;</li> </ol>
4	Жовтий або чорний наліт на соплі пальника і потемніння вольфрамового електрода	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильно обраний тип або витрата захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%). Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв;</li> <li>2. Недостатній час продування газом після зварювання. Збільште час продування газом після зварювання до 8-15 секунд (або 1 секунда на кожні 10А зварювального струму);</li> <li>3. Вихідний діаметр сопла пальника не відповідає діаметру електрода який використовується. Підберіть сопло згідно з рекомендаціями для використовуваного діаметра вольфрамового електрода;</li> </ol>
5	Нестабільна дуга при зварюванні на постійному струмі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Силовий роз'єм пальника приєднаний до гнізда (+) на передній панелі апарату. Приєднайте силовий роз'єм пальника до гнізда (-) на передній панелі апарату;</li> <li>2. Забруднення поверхні зварюваного металу і/або вольфрамового електрода. Очистіть поверхню деталі яка зварюється до металевого блиску і знежирте її. Відламайте близько 10-15 мм вольфрамового електрода з боку зварювання і заточіть його заново;</li> <li>3. Занадто довга зварювальний дуга. Підтримуйте постійний зороз між електродом і ванною на рівні 2-5 мм;</li> </ol>
6	Нестабільна дуга при зварюванні на змінному струмі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильно обраний тип або витрата захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%). Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв;</li> <li>2. Неправильно обраний тип (марка) вольфрамового електрода перевірте, який тип електрода рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його;</li> <li>3. Забруднення вольфрамового електрода. Відламайте близько 10-15 мм вольфрамового електрода з боку</li> </ol>

		<p>зварювання і заточіть його заново;</p> <p>4. Не правильний спосіб і вид заточування електроду для зварювання на змінному струмі. Рекомендується закругляти кінець електроду;</p> <p>5. Мерехтіння дуги навколо зварювальної ванни. Відрегулюйте баланс полярності. Збільште швидкість зварювання і інтенсивніше подавайте присадковий матеріал в зварювальну ванну;</p>
7	Осцилятор працює, але дуга не запалюється	<p>1. Зварювальні кабелі не підключені. Перевірте, чи правильно підключено обладнання, надійність з'єднання і цілісність зварювальних кабелів, особливо при використанні пальника з рідинним охолодженням;</p> <p>2. Немає подачі захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%). Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв;</p> <p>3. Вольфрамовий електрод окислений. Уточніть, який тип електроду рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його. Відрегулюйте зварювальний струм або використовуйте вольфрамовий електрод відповідного діаметру. Збільште час продування газом після зварювання до 8-15 секунд (або 1 секунда на кожні 10А зварювального струму).</p>
8	Блукаюча дуга при зварюванні на постійному струмі	<p>1. Неправильно відрегульована витрата захисного газу. Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв;</p> <p>2. Нестабільна довжина дуги. Підтримуйте постійний зазор між електродом і зварювальною ванною на рівні 2-5 мм;</p> <p>3. Неправильно підібраний тип (марка) вольфрамового електроду або він незадовільної якості. Уточніть, який тип електродів рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його;</p> <p>4. Неправильне заточування вольфрамового електроду для зварювання на постійному струмі. Рекомендується заточувати електрод з кутом близько 30°.</p> <p>5. Неправильно підібрана марка присадкового матеріалу. Перевірте правильність вибору присадкового матеріалу згідно з технологією зварювання;</p> <p>6. Забруднення основного чи присадкового матеріалу. Очистіть поверхні до металевого блиску і знежирте їх;</p>
9	Блукаюча дуга при зварюванні на змінному струмі	<p>1. Неправильно відрегульована витрата захисного газу. Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв;</p> <p>2. Нестабільна довжина дуги. Підтримуйте постійний зазор між електродом і зварювальною ванною на рівні 2-5 мм;</p> <p>3. Забруднення вольфрамового електроду. Відламайте близько 10-15 мм вольфрамового електроду з боку зварювання і заточіть його заново;</p> <p>4. Неправильно підібраний тип (марка) вольфрамового електроду або він незадовільної якості. Уточніть, який тип електродів рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його;</p> <p>5. Мерехтіння дуги навколо зварювальної ванни. Відрегулюйте баланс полярності. Збільште швидкість зварювання і інтенсивніше подавайте присадковий матеріал в зварювальну ванну</p> <p>6. Забруднення основного матеріалу. Очистіть поверхню деталі яка зварюється до металевого блиску і знежирте її;</p>

10	Утруднене збудження дуги або її відсутність при зварюванні на постійному або змінному струмі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильні налаштування зварювального апарату. Перевірте налаштування зварювального апарату і відкоригуйте їх при необхідності;</li> <li>2. Неправильно обраний тип або витрата захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%). Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв;</li> <li>3. Забруднення вольфрамового електрода. Відламайте близько 10-15 мм вольфрамового електрода з боку зварювання і заточіть його заново;</li> <li>4. Неправильно підібраний тип (марка) вольфрамового електрода або він незадовільної якості. Уточніть, який тип електродів рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його;</li> <li>5. Недостатньо надійно затягнуті байонетні роз'єми. Надійно затисніть всі байонетні з'єднання;</li> <li>6. Клему маси не підключено до виробу. Підключіть клему маси до заготовки максимально близько до місця зварювання;</li> <li>7. Не працює осцилятор. Перевірте чи немає пошкоджень ізоляції на пальнику або зварювальних кабелях і при необхідності замініть їх. Перевірте виліт вольфрамового електрода з сопла і при необхідності відрегулюйте його.</li> </ol>
----	--	---

## 8 УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

	<b>УВАГА!</b> Ремонт зварювального обладнання в разі його поломки може здійснюватися тільки кваліфікованим технічним персоналом.
---	--

№	Несправність	Причини і методи усунення
1	Індикатор струму не світиться, немає зварювальної дуги, вбудований вентилятор не працює.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Немає напруги мережі або обрив в кабелі живлення. Перевірте напругу мережі. Замініть кабель живлення;</li> <li>2. Дефект або пошкодження обладнання. Зверніться в сервісний центр;</li> <li>3. Апарат знаходиться в режимі захисту через високу напругу мережі. Перевірте напругу мережі;</li> <li>4. Перегорів запобіжник. Перевірте запобіжник, замініть його у разі необхідності;</li> </ol>
2	Світиться індикатор струму, вентилятор працює, але зварювальної дуги немає, осцилятор не працює	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обладнання знаходиться в режимі захисту від перегріву. Не вимикайте обладнання, щоб вентилятор низив температуру;</li> <li>2. Перемикач вибору способу зварювання знаходиться в положенні MMA;</li> <li>3. Вийшов з ладу високочастотний осцилятор. Зверніться у сервісний центр;</li> <li>4. Порушення в інверторному ланцюзі. Зверніться у сервісний центр;</li> </ol>
3	Світиться індикатор струму, вентилятор працює, але зварювальної дуги немає, осцилятор працює	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обрив зварювального кабелю у пальнику;</li> <li>2. Не підключений кабель маси. Погане кріплення клеми маси в гнізді корпусу апарату або на оброблюваній деталі;</li> <li>3. Немає подачі захисного газу;</li> </ol>



		4. Поганий контакт у зоні з'єднання електродотримача і електрода, або кабелю в гнізді апарату;
4	Зварювальний струм нестабільний або він занадто великий чи малий і його неможливо відрегулювати регулятором.	1. Несправність плати керування. Зверніться в сервісний центр.
5	Перепади зварювального струму під час роботи	1. Сильні перепади напруги в мережі, або поганий контакт в кабелі живлення;

## 9 КОДИ ПОМИЛОК

Помилка	Тип выравнивание	Причина та вирішення
E60	Перегрів	Перевищено ПВ. Не вимикайте зварювальний апарат, дочекайтеся поки система примусового охолодження знизить температуру внутрішніх компонентів.
E30	Мережа живлення	Відсутність однієї з фаз мережі живлення. Перевірте підключення до мережі.
E12	Плата інвертора	Несправність плати інвертора. Зверніться у сервісний центр
E40	Висока або низька напруга мережі	Напруга мережі вище 437В або нижче 285В . Вимкніть зварювальний апарат та прийміть заходи щодо нормалізації напруги мережі живлення.

## 10 ЗБЕРІГАННЯ

Обладнання в упаковці виробника слід зберігати в закритих складських приміщеннях з природною вентиляцією при температурі від  $-30^{\circ}$  до  $+55^{\circ}$  С і відносній вологості повітря до 80% при температурі  $+20^{\circ}$  С. Наявність в повітрі парів кислот, лугів та інших агресивних домішок не допускається. Обладнання перед укладанням на тривале зберігання повинно бути упаковане в заводську упаковку.

Після зберігання при низькій температурі обладнання перед експлуатацією повинно бути витримано при температурі вище  $0^{\circ}$  С не менше шести годин в упаковці і не менше двох годин без упаковки.

## 11 ТРАНСПОРТУВАННЯ

Обладнання може транспортуватися усіма видами закритого транспорту відповідно до правил перевезень, що діють на кожному виді транспорту. Кліматичні умови для безпечного транспортування:

- температура повітря навколишнього середовища від  $-30^{\circ}$  до  $+55^{\circ}$  С;
- відносна вологість повітря до 80% при температурі  $+20^{\circ}$  С.

Під час транспортування і вантажно-розвантажувальних робіт упаковка з обладнання не повинна піддаватися різким ударам і впливу атмосферних опадів. Розміщення і кріплення транспортної тари з упакованим обладнанням в транспортних засобах повинні забезпечувати стійке положення і відсутність можливості її пересування під час транспортування.

## 12 УТИЛІЗАЦІЯ

Заборонено утилізувати обладнання разом із побутовими відходами. Під час утилізації обладнання дотримуйтеся регіональних положень, законів, приписів, норм і директив.

## 13 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Купуючи обладнання, просимо вас уважно ознайомитися з умовами цієї Гарантії та перевірити правильність записів у Свідоцтві про приймання, що міститься на останній сторінці цього Паспорту.

Протягом гарантійного строку покупець має право на проведення безоплатного гарантійного ремонту чи заміни дефектного виробу на новий, в разі неможливості його ремонту.

Щоб провести гарантійний ремонт чи заміну обладнання, покупець має надати його до Уповноважено сервісного центру чистим, комплекtnим та належно упакованим, разом зі своєю Заявкою та оригіналом Свідоцтва про приймання, оформленим належним чином.

Відсутність вищевикладених умов веде до втрати прав за цією Гарантією.



**УВАГА!** Свідоцтво про приймання є невід'ємною частиною цієї інструкції з експлуатації. Будь ласка, вимагайте від продавця його повного та правильного оформлення.

Гарантійний строк складає 12 місяців з моменту продажу обладнання (введення в експлуатацію), але не більше 24 місяців з дня його відвантаження зі складу виробника (імпортера), зазначеного в Свідоцтві про приймання.

Гарантія не включає в себе проведення пуско-налагоджувальних робіт, відпрацювання технічних прийомів зварювання, проведення щоденного чи періодичного обслуговування.

Гарантія не поширюється на витратні матеріали, швидкозношувані частини і комплектуючі, які постачаються разом з обладнанням (тобто на такі, як: електродотримач, клема маси, зварювальний кабель, пальник і його змінні частини, шланги, хомути і т.п.).

Ця Гарантія не діє в разі, коли:

- гарантійний строк на обладнання вже сплив;
- покупець не виконав вимоги надання обладнання для одержання гарантійного ремонту чи заміни, зазначені вище;
- змінений, стертий, видалений, або нерозбірливий серійний номер виробу;
- є наявність механічних пошкоджень, сліди попадання рідини, сторонніх предметів, гризунів, комах і т.п. всередину обладнання;
- є пошкодження внаслідок удару блискавки, пожежі, затоплення або відсутності вентиляції чи інших причин, що знаходяться поза контролем виробника;
- є ознаки використання обладнання з порушенням вимог цієї інструкції з експлуатації, правил підключення обладнання до мережі, правил зберігання та транспортування, недотримання вимог щоденного і періодичного обслуговування обладнання;
- є ознаки ремонту або доопрацювання обладнання неуповноваженою особою;
- є ознаки застосування невідповідних експлуатаційних та зварювальних матеріалів або нецільового використання обладнання.



**УВАГА!** Періодичне обслуговування, поточний ремонт та заміна запчастин, пов'язані з їх експлуатаційним зносом, виконуються покупцем самостійно або сторонніми спеціалістами на платній основі. **УВАГА!** Ця гарантія не обмежує законних прав споживача, наданих йому чинним законодавством. **УВАГА!** Виріб при передачі у сервісний центр на гарантійне обслуговування повинен мати сталий дефект, тобто, дефект має бути явний та проявлятися під час роботи постійно. Вироби з дефектами, що виникають періодично з невідомих покупцю причин та у невідомий час **не обслуговуються** до тих пір, поки дефект не набуде усталеного характеру.

***Умови надання безкоштовного гарантійного обслуговування в Уповноваженому сервісному центрі:***

- гарантійний строк на обладнання ще не сплив;
- обладнання надано, з реквізитами, що відповідають Свідоцтву про приймання паспорта, очищене від пилу, бруду, мастила та технічних рідин, в заводській комплектації, та належно упаковане для безпечного транспортування, має оригінальний читабельний заводський номер;
- надано оригінал Свідоцтва про приймання, оформлений належним чином, з відмітками продавця про продаж;
- надана Заявка про ремонт по гарантії з відомостями про умови та тривалість експлуатації обладнання, зовнішні ознаки відмови, режим роботи перед відмовою (зварювальний струм, робоча напруга, ПВ%, довжина і перетин зварювальних кабелів, характеристики обладнання, що підключається);

Після виконання гарантійного ремонту, термін гарантії продовжується на час, протягом якого проводився цей ремонт.



**Шановний користувач**, дякуємо Вам за покупку.

У разі виникнення необхідності в ремонті, просимо Вас звертатися в Уповноважений сервісний центр по обслуговуванню обладнання. Щоб уникнути зайвих проблем і непорозумінь просимо Вас уважно ознайомитися з інформацією, що міститься в Інструкції з експлуатації, зокрема в розділі «ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ».

**Уповноважений сервісний центр:**

Україна, м. Київ, проспект Перемоги 67, корпус «Р».

Телефон: 067-486-96-39

E-mail: remont@ivrus.com.ua

## СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ ОБЛАДНАННЯ

Обладнання - \_\_\_\_\_

Серійний № \_\_\_\_\_ виготовлене і прийняте відповідно до обов'язкових вимог державних стандартів, діючої технічної документації і визнане придатним для експлуатації.

Дата відвантаження зі складу виробника (імпортера) «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

М.П.

**Продавець (дилер)**

Дата продажу «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**Покупець**

*Назва підприємства (або ПІБ фізичної особи), адреса, телефон*

М.П.

**Підпис продавця (дилера)** \_\_\_\_\_

Покупець отримав справне обладнання, придатне до використання, в повній комплектації, з умовами і правилами проведення безкоштовного гарантійного обслуговування ознайомлений і згоден:

\_\_\_\_\_  
ПІБ покупця

\_\_\_\_\_  
підпис

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
дата



