ОПИС ТА ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

HDTIG 203LCD AC/DC

1. ОПИС

Зварювальний апарат HDTIG 203LCD AC/DC з інвертором AC / DC TIG, де мікроконтролер (MCU) виступає в якості основного процесора, забезпечує ефективну координацію всього зварювального процесу, моніторинг та регулювання стану зварювального апарата та процесу зварювання в режимі реального часу, тим самим гарантуючи високий ступінь повторюваності та отримання надійних і стабільних результатів зварювання.

HDTIG 203LCD AC/DC оснащений функцією PFC (корекція коефіцієнта потужності) і може працювати при вхідній напрузі 85–265 В.

Контроль кожної форми хвилі в режимі реального часу за допомогою MCU під час зварювання прямокутними імпульсами змінного струму (AC square wave) значно знижує різкий шум дуги під час зварювання змінним струмом і кардинально зменшує шум комутації змінного струму дуги, зменшуючи шкідливий вплив шуму на органи слуху зварювальника, а також зменшує знос вольфрамового електрода.

HDTIG 203LCD AC/DC використовує спеціальний метод високочастотного запалювання дуги з низькочастотними перешкодами для зменшення впливу на навколишнє обладнання та персонал.

У процесі налаштування параметрів зварювання точні значення параметрів та значення WYSIWYG ("що бачиш, те й отримуєш") відображаються на цифровому дисплеї в режимі реального часу для точного налаштування зварювального процесу та отримання відмінних результатів зварювання.

Використання вдосконаленої інверторної технології IGBT дозволяє зменшити габарити основного трансформатора та дроселя, тим самим зменшуючи розміри та вагу джерела живлення, значно знижуючи втрати в міді, підвищуючи ефективність живлення та коефіцієнт потужності; ефект енергозбереження є дуже значним.

- Зварювання постійним струмом (DC-TIG)
- Зварювання змінним струмом (AC-TIG)
- Імпульсне зварювання постійним струмом (DC-PTIG)
- Імпульсне зварювання змінним струмом (AC-PTIG)
- Ручне дугове зварювання покритим електродом на постійному струмі (DC-MMA)

Різноманітні функції зварювання можуть застосовуватися майже до всіх зварювальних матеріалів, включаючи різні кольорові метали, такі як вуглецева сталь, чавун, нержавіюча сталь, мідь та їхні сплави, а також різні алюмінієві та магнієві сплави.

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Параметри зварювального апарата

Параметр	Значення
Модель зварювального апарата	HDTIG 203LCD AC/DC
Номінальна вхідна напруга	230 В ± 15%, 50/60 Гц
Максимальний вхідний струм	22 А
Номінальна вхідна потужність	5.06 кВА
Напруга холостого ходу на виході	60 В
Номінальний тривалість навантаження (ПВ)	20% (@40°C)
Коефіцієнт потужності	≥ 0.99
Клас ізоляції	F
Ступінь захисту корпусу	IP21S
Спосіб охолодження	Примусове повітряне (Cold wind)
Габаритні розміри	—
Маса нетто	—

2.2 Параметри зварювання

Параметр	Значення
Модель зварювального апарата	**HDTIG 203LCD AC/DC**
Напруга живлення	230 В
MMA	
Номінальний струм	10 А ~ 160 А
TIG	
Спосіб підпалу дуги	HV (Високочастотний)

DC TIG

Номінальний струм	10 A ~ 200 A

DC PULSE TIG

Піковий струм	10 A ~ 200 A
Базовий струм	10% ~ 90%
Частота імпульсів	0.2 Гц ~ 500 Гц
Коефіцієнт заповнення (Duty Cycle)	10% ~ 90%

AC TIG

Номінальний струм	15 A ~ 200 A
Частота змінного струму	50 Гц ~ 150 Гц
Баланс змінного струму	50% ~ 85%

AC PULSE TIG

Піковий струм	15 A ~ 200 A
Базовий струм	10% ~ 90%
Частота змінного струму	50 Гц ~ 150 Гц
Баланс змінного струму	50% ~ 85%
Частота імпульсів	0.2 Гц ~ 20 Гц
Коефіцієнт заповнення (Duty Cycle)	10% ~ 90%

2.3 Тривалість увімкнення (Duty cycle)

УВАГА: Робота з перевантаженням призведе до пошкодження апарата!

Таблиця 2-1 Крива тривалості навантаження струмом

Будь ласка, використовуйте зварювальний апарат у межах діапазону тривалості увімкнення (ПВ); номінальна тривалість навантаження апарата становить 20%.

- **Номінальна тривалість навантаження 20%:**
    - Робота протягом 2 хвилин $\rightarrow$ Відпочинок 8 хвилин.

Тривалість увімкнення (ПВ) означає час, протягом якого зварювальний апарат може безперервно зварювати в межах 10-хвилинного інтервалу, виражений у відсотках від часу.

Номінальна тривалість увімкнення відноситься до роботи на номінальному вихідному струмі; при зменшенні струму тривалість навантаження збільшується.

Попередження

E81: TEMP1 Sensor OverHeat (Перегрів датчика TEMP1)

Апарат перезапуститься після охолодження.

Якщо зварювальний апарат тривалий час працює з перевищенням номінальної тривалості навантаження, виникне явище перегріву: на цифровому дисплеї з'явиться індикація "E81", "E82" або "E83", загориться жовтий індикатор попередження про перегрів, і зварювальний апарат припинить роботу.

- **Аварійний сигнал перегріву, автоматична зупинка роботи** $\rightarrow$ **Зупинка зварювання** $\rightarrow$ **Очікування охолодження основної схеми апарата** $\rightarrow$ **Апарат автоматично відновлює роботу, можна продовжувати зварювання**.

3. ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ

3.1 Панель управління

Элемент	Опис
Ліва функціональна кнопка	Різні інтерфейси мають різні функції, які відображаються на РК-екрані.
Права функціональна кнопка	Різні інтерфейси мають різні функції, які відображаються на РК-екрані.
Ручка регулювання (Кноб)	Різні інтерфейси мають різні функції, які відображаються на РК-екрані.

3.1.1 Системні налаштування

Налаштування яскравості (Brightness settings)

1. Натисніть ліву функціональну кнопку, щоб повернутися до інтерфейсу вибору методу зварювання, повертайте ручку для переходу до інтерфейсу SETTING, після чого натисніть клавішу Enter або кнопку ручки, щоб увійти у вікно системних налаштувань.
2. Поверніть ручку, щоб перейти до інтерфейсу Brightness (Яскравість), і натисніть кнопку Enter для підтвердження налаштування яскравості.
3. Повертайте ручку для регулювання поточного значення яскравості.

Скидання налаштувань (Reset)

1. Натисніть ліву функціональну кнопку, щоб повернутися до інтерфейсу вибору методу зварювання, поверніть ручку для переходу до інтерфейсу SETTING, а потім натисніть клавішу Enter, щоб увійти у вікно системних налаштувань.
2. Поверніть ручку для переходу до інтерфейсу Reset (Скидання) і натисніть кнопку Enter, щоб відобразити інтерфейс скидання пам'яті.
3. Натисніть кнопку Confirm (Підтвердити), після чого на екрані знову з'явиться запит на підтвердження скидання пам'яті.
4. Натисніть кнопку Confirm ще раз, і на екрані відобразиться "Success!" (Успішно!). На цей момент зварювальний апарат ініціалізовано до заводських налаштувань за замовчуванням.

Версія ПЗ (Version)

1. Натисніть ліву функціональну кнопку, щоб повернутися до інтерфейсу вибору методу зварювання, поверніть ручку для переходу на сторінку SETTING, а потім натисніть клавішу Enter, щоб увійти у вікно системних налаштувань.
2. Поверніть ручку для переходу на сторінку Version (Версія) і натисніть клавішу Enter перегляду інформації про поточну версію програмного забезпечення.

3.1.2 Вибір режиму зварювання

Вибір методу зварювання (Welding method selection)

Перейдіть до інтерфейсу вибору методу зварювання, повертайте ручку для вибору потрібного методу, а потім натисніть кнопку Enter. Після вибору методу зварювання апарат перейде до інтерфейсу схеми підключення. У цей момент ви можете натиснути будь-яку клавішу для переходу до головного інтерфейсу або зачекати 10 секунд для автоматичного переходу.

Головна сторінка (Main page)

1. Повертайте ручку для регулювання струму.
2. Натисніть ліву функціональну кнопку, щоб повернутися до сторінки вибору методу зварювання.
3. Натисніть праву функціональну кнопку, щоб увійти на сторінку збереження.
4. Натисніть на ручку регулювання, щоб увійти на сторінку налаштування параметрів.

3.1.3 Попереднє налаштування параметрів

Вхід на сторінку налаштування робочих режимів

1. Повертайте ручку, щоб вибрати параметр у жовтій рамці, який потребує коригування.
2. Натисніть кнопку ручки, і жовта рамка переміститься на позицію відображення відповідного параметра. Повертайте ручку для встановлення необхідного значення.

3. Натисніть функціональну клавішу, і жовта рамка переміститься до вибору функції 2T/4T, вибору режиму підпалу дуги або вибору режиму дистанційного керування.
4. Натисніть клавішу Enter, щоб перейти на головну сторінку.

Кнопка пальника (Torch Trigger)

1. Натисніть ручку, щоб зафіксувати налаштування функції 2T/4T.
2. Повертайте ручку для вибору функції 2T/4T. На малюнку ліворуч показано стан вибору режиму 2T.

Підпал дуги (Arc Ignition)

1. Натисніть ручку, щоб зафіксувати налаштування режиму підпалу дуги.
2. Поверніть ручку, щоб вибрати високочастотний підпал (HF) або підпал торканням/LIFT. На малюнку ліворуч показано стан вибору високочастотного підпалу дуги.

Дистанційне керування (Remoter)

1. Натисніть ручку, щоб зафіксувати налаштування режиму дистанційного керування.
2. Поверніть ручку, щоб вибрати поточний режим дистанційного керування: педаль або пальник з дистанційним керуванням. На малюнку ліворуч показано режим педалі.

3.1.4 Попереднє налаштування параметрів (продовження)

Параметри імпульсу (Pulse Parameters)

Ця сторінка містить основні параметри імпульсу для Pulse TIG зварювання.

1. Поверніть ручку для вибору параметра, який потрібно відрегулювати, і натисніть її для підтвердження вибору.
2. Повертайте ручку для регулювання значення.

Параметри змінного струму (AC Parameters)

Ця сторінка містить основні параметри змінного струму для AC TIG зварювання.

1. Поверніть ручку для вибору параметра, який потрібно відрегулювати, і натисніть її для підтвердження вибору.
2. Повертайте ручку для регулювання значення.
3. При виборі функції AUTO частота змінного струму та ширина очищення будуть змінюватися залежно від струму.

Зварювання AC TIG: чергування позитивної та негативної полярності струму

- Коли вольфрам негативний (EN), деталь є позитивною (DC пряма полярність). Теплова енергія концентрується на деталі, дуга більш концентрована, проплавлення більше, а зварний шов вужчий — це стадія зварювання.

- Коли вольфрам позитивний (EP), деталь є негативною (DC зворотна полярність). У цей час дуга розсіяна, проплавлення неглибоке, а температура вольфрамового електрода висока. Ця фаза є стадією руйнування оксидної плівки (час очищення). Відповідне налаштування ширини очищення дозволяє зменшити включення у шві, зробити поверхню темною та усунути інші дефекти, але це призводить до зносу вольфраму та скорочує термін його служби.

EN + EP — це цикл зварювання; довжину циклу можна налаштувати зміною частоти змінного струму. Вища частота та менша ширина очищення збільшують жорсткість дуги змінного струму, але ефект очищення при цьому зменшується.

Параметри процесу MMA (Process Parameters MMA)

Ця сторінка містить параметри процесу зварювання MMA.

1. Поверніть ручку для вибору параметра, який потрібно відрегулювати, і натисніть її для підтвердження вибору.
2. Повертайте ручку для налаштування потрібного значення.

3.1.5 Збереження та завантаження (Save and Load)

Операція збереження (Save operation)

1. Натисніть клавішу Memory (Пам'ять) на головній сторінці, щоб увійти на сторінку збереження. На сторінці відобразиться піктограма **SAVE**.
2. Повертайте ручку для вибору каналу збереження.
3. Натисніть клавішу Confirm (Підтвердити) для збереження поточних даних.
4. Після успішного збереження відобразиться напис **Success!**.
5. Натисніть OK, щоб вийти з поточного режиму.

Операція завантаження (Load operation)

1. Натисніть клавішу Memory на головній сторінці, натисніть клавішу для входу на сторінку збереження, потім натисніть ручку на сторінці збереження, і на сторінці відобразиться піктограма **LOAD**.
2. Повертайте ручку для вибору каналу, який потрібно завантажити.
3. Якщо в каналі немає збережених даних, відобразиться **No Data**.
4. Натисніть Confirm для завантаження збережених даних.
5. Після успішного завантаження відобразиться напис **Success!**.
6. Натисніть OK, щоб вийти з поточного режиму.

3.1.6 Сторінка попереджень (Warning Page)

- **E81: TEMP1 Sensor OverHeat** (Тепловий захист: існує 3 рівні попередження про перегрів — E81, E82 та E83. Вони означають різний рівень перегріву. Апарат припинить роботу до повного охолодження.)

- **E99: Torch Switch Locked** (Аномалія запуску: щоб запобігти контакту пальника з деталлю під час роботи, якщо вимикач пальника перебуває в замкненому стані в момент увімкнення апарата, зварювальний апарат перейде в стан захисту від несправностей. Коли вимикач пальника буде відпущено, апарат повернеться до нормального режиму.)
- **E15: Output fault** (Несправність виходу: вихідний сигнал є аномальним, і цю несправність неможливо усунути автоматично. У режимі MMA або TIG відсутня напруга холостого ходу при натисканні вимикача пальника, що вказує на вихід з ладу головного кола зварювального апарата або кола зворотного зв'язку за напругою, і апарат переходить у стан захисту від несправностей.)

3.1.7 Робоча сторінка (Work Page)

Головний інтерфейс з індикацією параметрів зварювання, значень струму та вибраних функцій.

3.2 Вихідна панель (Output panel)

1. Роз'єм MMA "-" / TIG пальника
2. Роз'єм дистанційного керування (авіаційний)
3. Штуцер підключення газу
4. Роз'єм MMA "+" / TIG кабелю заземлення

3.3 Задня панель (Back panel)

1. Вимикач живлення (Power switch)
2. Захисний штуцер входу газу (Protect the gas input connector)
3. Кабель живлення (Power cable)

4. ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

4.1 Інструкції з техніки безпеки

- **ЗАСТЕРЕЖЕННЯ:** Вимкніть апарат та живлення розподільчої коробки перед проведенням робіт з електричними підключеннями.
- **Небезпека! Ураження електричним струмом може бути небезпечним для життя:**
    - Не торкайтеся оголених електричних елементів всередині апарата.
    - Вимкніть живлення апарата та розподільчої коробки перед підключенням кабелів.
- **Зварювальний дим шкідливий для вашого здоров'я:**
    - Не вдихайте зварювальний дим.

    - Очистіть деталь від залишків олії.
    - Забезпечте вентиляцію робочої зони.
    - Використовуйте витяжну вентиляцію.
- **Гарячі матеріали можуть спричинити опіки:**
    - Не торкайтеся зварюваних матеріалів голими руками.
    - Не торкайтеся сопла пальника TIG до його охолодження.
- **Зварювання може спричинити пожежу або вибух:**
    - Бризки зварювання можуть запалити займисті матеріали. Тримайте займисті предмети на відстані не менше 10 м від зони зварювання. Захищайте одяг від бризок.
- **Ураження очей та шкіри дугою:**
    - Сильна дуга може пошкодити очі та шкіру (ультрафіолетове та інфрачервоне випромінювання). Використовуйте захисний шовк та закривайте відкриті ділянки тіла захисним одягом і взуттям.
- **Рухомі механізми можуть спричинити травми:**
    - Не торкайтеся лопатей вентилятора під час роботи.

4.2 Зварювання MMA покритим електродом

4.2.1 Підключення проводів

4.2.2 Довідкова таблиця процесів MMA

Таблиця номінальних зварювальних струмів залежно від діаметра електрода (для низьковуглецевої сталі).

4.3 Зварювання TIG

4.3.1 Правила техніки безпеки TIG

- Інертні гази шкідливі для організму (можуть викликати задуху, працюйте у добре вентильованих приміщеннях).
- Балони із захисним газом можуть вибухнути (не піддавайте нагріванню, тримайте подалі від електричних кіл).

4.3.2 Підключення проводів TIG

4.3.3 Довідкова таблиця процесів TIG

4.3.4 Рекомендації та усунення несправностей запалювання дуги TIG:

1. Перевірте, чи не окислилася поверхня вольфрамового електрода (за необхідності зачистьте оксидний шар).
2. Збільшіть витрату аргону.
3. Зверніться до електрика для регулювання іскрового проміжку на пластині високочастотного запалювання.

4.4 Використання ножної педалі та дистанційного керування

Педаль управління є ножним контролером із вбудованим регульованим потенціометром (10 кОм). Натискання педалі еквівалентно натисканню кнопки пальника; при відпусканні — відпусканню кнопки. Під час використання педалі параметри струму задаються через панель до максимального значення, а плавне регулювання здійснюється педаллю.

5. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

- **ПОПЕРЕДЖЕННЯ:**
    1. Не відкривайте корпус апарата, якщо ви не є професійним електриком.
    2. Вимкніть живлення апарата та розподільчої коробки перед відкриттям корпусу.
- Не торкайтеся рухомих лопатей вентилятора.
- Захищайте апарат від тривалого впливу прямих сонячних променів та дощу.
- Забезпечте вільний доступ повітря до вентиляційних отворів.
- Регулярно (принаймні раз на 6 місяців) очищуйте внутрішню частину апарата від пилу та металевої стружки за допомогою сухого стисненого повітря або пилососа.

6. КОМПОНЕНТИ СХЕМИ ПІДКЛЮЧЕННЯ

Номер	Опис
A1	Плата основного управління (Main control PCB board)
A2	Первинна плата інвертора (Primary inverter board)

A3	Вторинна плата інвертора (Second inverter board)
A4	Панель управління (Panel)
A5	Плата високочастотного запалювання дуги (High voltage arc striking plate)
SW	Перемикач (Rocker switch)
FAN	Вентилятор (Fan)
GV	Електромагнітний клапан (Electromagnetic valve)
GO	Вихідний газовий роз'єм (Output gas connector)
PL	Енергонакопичувальний індуктор PFC (PFC energy storage inductor)
CS	Датчик струму Холла (Hall current sensor)
RT1 ~ 3	Датчик температури (Temperature Sensor)
XS1	Швидкий вихідний роз'єм (негативний)
XS2	Швидкий вихідний роз'єм (позитивний)
XS3	5-контактний авіаційний роз'єм керування ножною педаллю
TL	Магнітне кільце (Magnetic ring)