

УДК 621.791.03

**Я.В. Костовський, ст. гр. ЕМ-07, В.В. Холявко доц., канд. техн. наук**  
*Кіровоградський національний технічний університет*

## Пристрій для отримання порівняльних характеристик зварювальних апаратів

Основним елементом зварювального поста є джерело струму, в якості якого використовується трансформатор. Відомо, що саме від джерела струму залежить якість зварювального шва. В одному випадку дуга запалюється і горить стабільно, шви лягають рівно, працювати таким апаратом легко - зварювальники говорять: «варить м'яко». В іншому ж випадку навпаки: утримувати дугу важко, вона мерехтить і часто гасне, метал сильно розбризкується, і шви виходять якимись рваними і розмитими, при тому, що трансформатор розвиває необхідний струм, навіть має запас по потужності. В чому ж справа? А причина якраз в здатності трансформатора стабільно тримати робочий струм, що характеризується таким показником, як зовнішня вольт-амперна характеристика джерела живлення [1,2].

Зовнішньою вольт-амперною характеристикою джерела живлення називається залежність напруги на клеммах джерела від величини зварювального струму. Зварювальний струм визначається властивостями навантаження трансформатора, в даному випадку електричної зварювальної дуги. Трансформатори можуть мати наступні види зовнішніх характеристик: крутопадаюча, пологопадаюча, жорстка, при досяганні дуже високих струмів, до 1000 А, може спостерігатися навіть зростаюча характеристика.

Для ручного зварювання застосовується лише круто падаюча характеристика. Справа тут в тому, що тільки при крутопадаючій характеристиці значні коливання напруги на дузі викликають відносно невелику зміну зварювального струму.

Зварювальна дуга є тривалим електричним розрядом між кінцем електроду і областю дугової зони металу виробу. Найбільший практичний інтерес при розгляді зварювальної дуги представляє її статична вольт-амперна характеристика. Статичною вольт-амперною характеристикою дуги називають залежність падіння напруги на дузі від сили зварювального струму при постійній довжині дуги і інших постійних умовах горіння дуги.

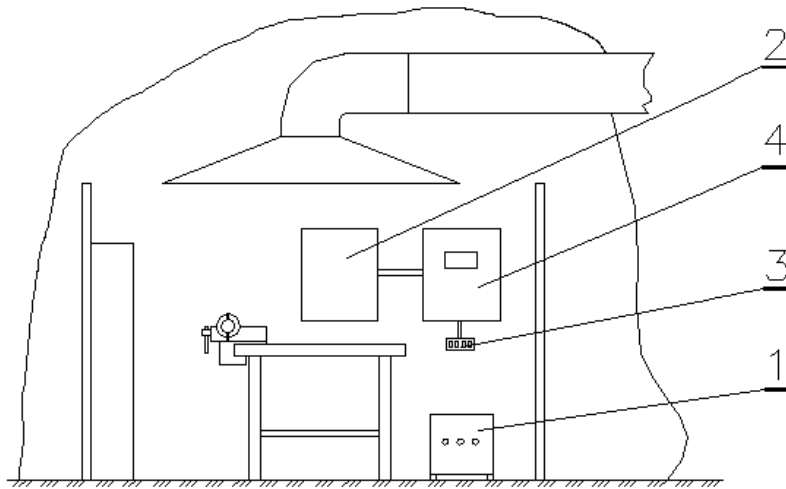
Запалення дуги відбувається при напругах 40...50 В. По мірі збільшення струму дуги напруга на ній падає до 20...25 В, зменшення напруги припиняється досягши струму 70...80 А. При подальшому зростанні струму напруга дуги стабілізується - саме цю ділянку краще всього використовувати для електрозварювання.

В результаті накладення властивостей дуги і джерела живлення стабільне горіння дуги можливе тільки в точці перетину графіків статичної вольт-амперної характеристики характеристики дуги і зовнішньої характеристики джерела живлення, тобто коли вихідна напруга джерела відповідає напрузі дуги при певній її довжині. Проте довжина дуги при ручному зварюванні постійно змінюється, а значить, змінюється і положення точки перетину цієї залежності. При цьому мінімальні зміни відбуваються при використанні джерела струму з круто падаючою характеристикою.

Трансформатор як джерело зварювального струму не завжди відповідає сучасним вимогам. При його використанні низькою є якість зварювального шва,

незручності виникають також через великі габарити та вагу трансформатора. Тому в якості джерела струму пропонується використовувати джерело струму інверторного типу. Основною особливістю інверторних джерел є те, що живлення інвертора здійснюється крізь випрямляч безпосередньо від мережі змінного струму (однофазного чи трьохфазного) без проміжного понижуючого трансформатора промислової частоти, а напруга високої частоти на виході інвертора трансформується та випрямляється. Завдяки тому, що зварювальний трансформатор живиться змінним струмом високої частоти, його розміри і маса значно знижуються (в 5-10 разів). При цьому ККД інверторного джерела струму досягає 85%, що забезпечує суттєву економію енергоспоживання.

Мінімальні масо-габаритні характеристики джерел і достатньо високий ККД зумовлюють перспективність їх застосування для дугового зварювання.



1 - зварювальний апарат; 2 - основний щит; 3 - розетка для підключення зварювального апарата; 4 - шафа з запропонованим пристроєм

Рисунок 1 – Зварювальний пост, оснащений пристроєм для отримання порівняльних характеристик зварювальних паратів

Нами ведеться робота по створенню пристрою для отримання порівняльних характеристик зварювальних апаратів, за допомогою якого може виконуватися порівняння ефективності різних моделей зварювальних апаратів, перевірка працездатності зварювальних апаратів, після їх ремонту або наладки.

Пристрій, запропонований на даному етапі роботи, призначений для вимірювання значення потужності, що споживає зварювальний апарат під час роботи і дозволяє накопичувати результати вимірювання, а також інші параметри зварювального шва, наприклад, матеріал деталей, що зварюються, довжину шва, марку електродів, оціночні параметри отриманого шва протягом вибраного проміжку часу, завдяки чому надалі можна проводити аналіз роботи зварювального апарату і залежність його енергетичних характеристик від роду роботи і від параметрів зварювального шва.

Пристрій складається з:

- датчиків потужності моделі ДИМ 20, які призначені для перетворення значення потужності, що протікає через обмотку датчика, в стандартний сигнал діапазону 4-20 мА;
- блоку аналого-цифрового перетворення призначеного для перетворення стандартних вимірювальних сигналів діапазону 4-20 мА в цифровий код, а також для

його збереження в пам'яті для подальшої пакетної передачі в ЕОМ. В якості аналогового перетворювача застосований модуль I7017F виробництва IcpDAS;

- програмованого контролера, в якості якого застосований модуль I7188 виробництва IcpDAS. Модуль є промисловим контролером, обладнаним процесором, сумісним з процесором Intel 80186, а архітектура модуля багато в чому ідентична архітектурі ПК що значно спрощує розробку пристроїв з його використанням;

- блоку перетворення інтерфейсу, призначеного для перетворення інтерфейсу стандарту RS485 з гальванічною ізоляцією 3000В, за допомогою якого зв'язані складові частини пристрою в інтерфейс RS232, яким звичайно оснащені ЕОМ. В якості перетворювача інтерфейсу застосований модуль I7520 виробництва компанії IcpDAS;

- панелі оператора ОВЕН ИП320, яка має кнопочку клавіатуру для ведення чисельних значень, кнопки управління курсором, функціональні кнопки, що дозволяє вводити інформацію для подальшого аналізу [4];

- блоку живлення призначеного для забезпечення електроживленням всіх вузлів пристрою.

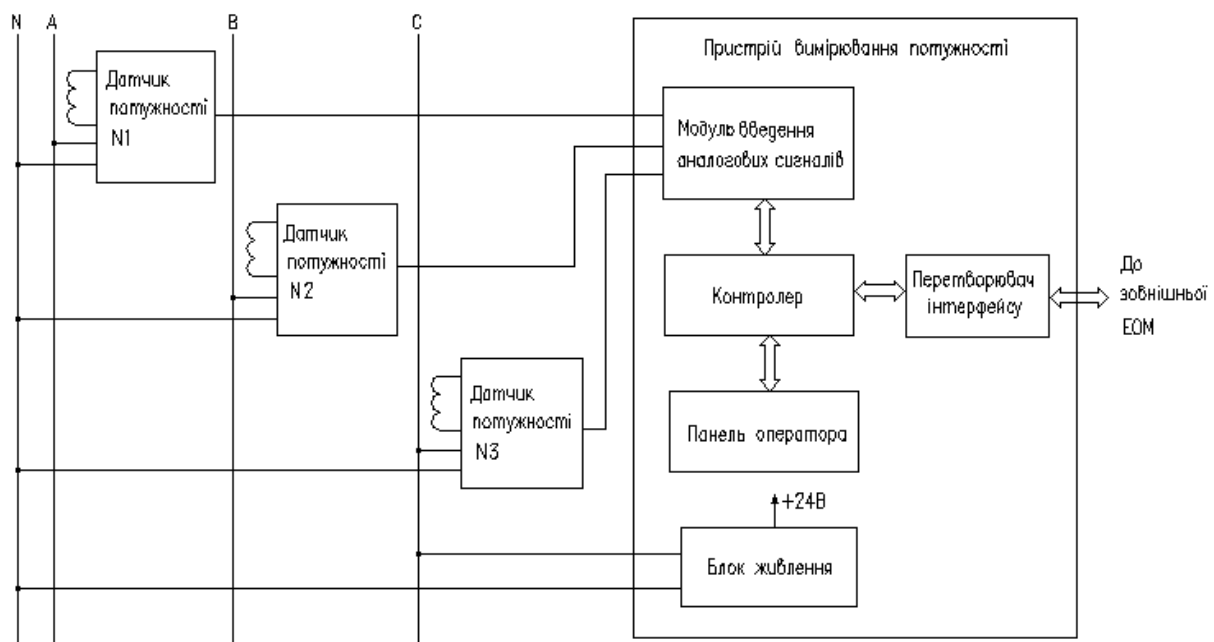


Рисунок 1 - Схема пристрою для отримання порівняльних характеристик зварювальних апаратів

Модулі виробника IcpDAS знайшли широке застосування в різноманітних системах автоматизованого управління виробничими процесами завдяки своїй винятковій надійності і невисокій вартості [3].

## Список літератури

1. Володин В.Я. Современные сварочные аппараты своими руками. – СПб.: Наука и техника, 2008. – 304 с.
2. Оборудование для дуговой сварки. Справочное пособие под ред. В.В.Смирнова. - Л.: Энергопромиздат, 1986. – 656 с.
3. Особенности применения ISaGRAF-контроллеров серий I-7000/8000// ПиКАД.- 2004.-№3.- С. 32-37.
4. Панель оператора ИП320. Руководство пользователя/ <http://ivt-systems.com.ua>.

Одержано 31.05.11