МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи №2
з дисципліни “Спеціальні джерела живлення для зварювання” для студентів освітньої програми “Технології та устаткування зварювання” усіх форм навчання

2016

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Методичні вказівки до лабораторної роботи №2 з дисципліни “Спеціальні джерела живлення для зварювання” для студентів освітньої програми “Технології та устаткування зварювання” усіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. - 14 с.

Укладачі: О.Є. Капустян, ст. викладач
Р.А. Куликовський, канд. техн. наук, доцент
Рецензент: М.Ю. Осіпов, канд. техн. наук, доцент
Редактор: І.П. Аверченко
Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 2 від 30.09.2016

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол № 2 від 11.10.2016

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ЗМІСТ

1 МЕТА РОБОТИ 4
2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ 4
3 ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ 12
4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ 12
5 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ 12
6 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ 13
7 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ 14
8 ЗМІСТ ЗВІТУ 14

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ВИВЧЕННЯ ПРИНЦИПУ ДІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ УДГУ - 25/DC/AC

1 МЕТА РОБОТИ

Мета роботи: вивчити принцип дії і зварювальні властивості УДГУ-251 AC/DC.

При виконанні лабораторної роботи студент повинен знати принцип роботи джерела живлення, його технічні характеристики, мати навички підключати амперметр і вольтметр у зварювальне коло.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Установка зварювальна УДГУ-251 AC/DC (табл. 2.1), призначена для дугового зварювання всіх видів металів і сплавів.

Таблиця 2.1 - Технічні характеристики УДГУ

	УДГУ-251-AC/DC	УДГУ-351-AC/DC
Напруга мережі	380 В	380 В
Номінальний струм	250 А	400 А
Режим навантаження	35 %	100 %
Напруга холостого ходу	80-100 В	80 В
Зварювальний струм	30-275 А	50-400 А
Частота імпульсів		50, 100, 150 Гц
Габаритні розміри	370x800x730 мм	660x430x830
Маса	120 кг	205 кг

Установка має чотири режими зварювання:

- MMA-DC - режим ручного дугового зварювання покритим електродом на постійному струмі;
- MMA-AC - режим ручного дугового зварювання покритим електродом на змінному струмі;
- TIG-DC - режим аргонодугового зварювання електродом, що не плавиться, на постійному струмі;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- TIG-AC - режим аргонодугового зварювання електродом, що не плавиться, на змінному струмі;

Силовий трансформатор Т2 (рис. 2.1) має підвищене магнітне розсіювання. Коло живлення для зварювання виробляється від трансформатора ТІ через автоматичний вимикач S1. Тиристорний фазорегулятор VS1, VS2 забезпечує плавну й програмну зміну зварювального струму, а також подавлення постійної складової струму. Однофазний мостовий випрямляч VD1 живить дугу постійним струмом. Запалювання й стабілізація горіння дуги забезпечує збудник-стабілізатор ВСД-02. Фільтр захищає установку від високочастотних імпульсів високої напруги. Стабілізуючий дросель L1 забезпечує згладжування випрямленого струму й на постійному струмі, L2 збільшує крутість нахилу зовнішньої характеристики й захищає джерело при роботі ВСД-02.

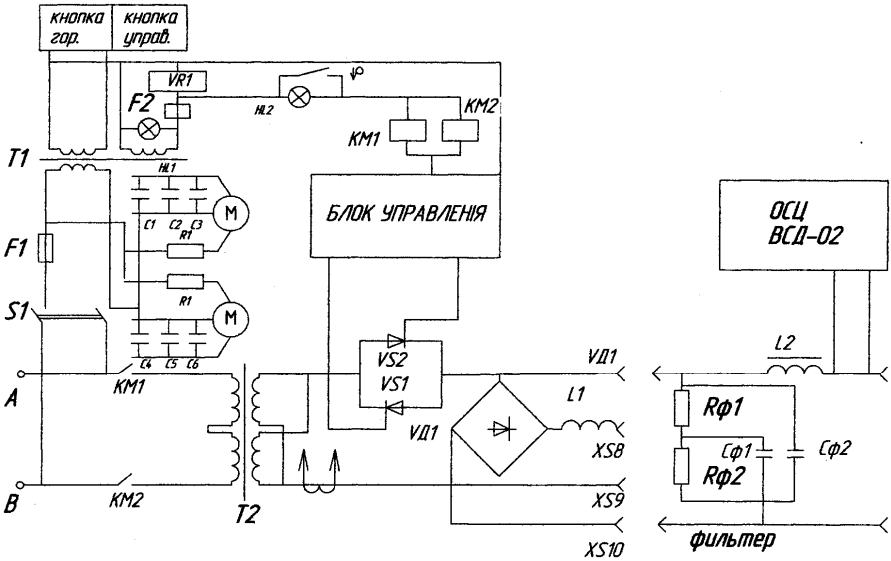
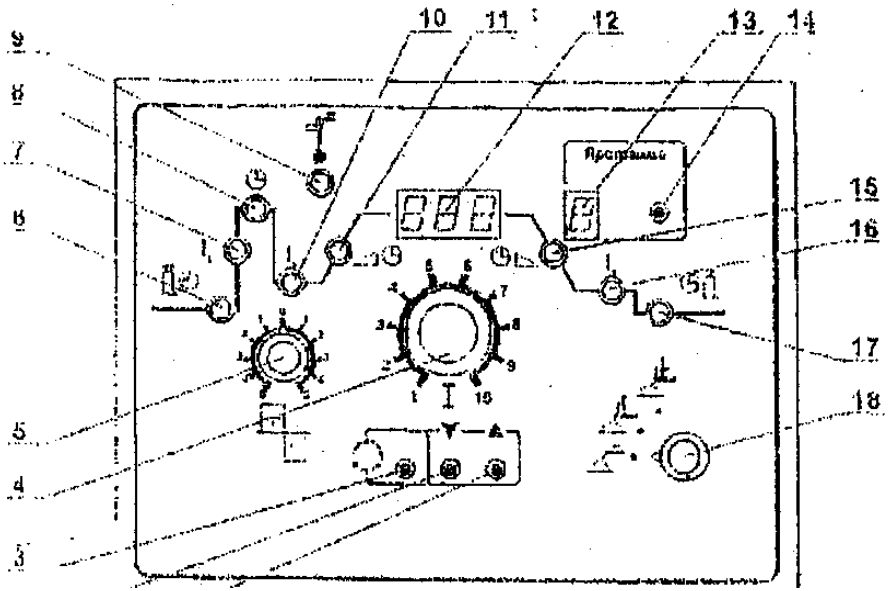


Рисунок 2.1 – Спрощена електрична схема УДГУ-251 AC/DC

Для захисту від термічного перевантаження установка має термореле, що відключає коло живлення при перегріві силових вузлів. Про спрацьовування термореле сигналізує індикатор "Перегрів". При цьому вентилятори продовжують працювати, однак включення зварювання не відбувається. На панелі керування розташовані кнопки й ручки керування й індикатори (рис 2.2.).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



1.Кнопка "Збільшення параметра";
2.Кнопка "Зменшення параметра";
3 Кнопка "Вибір параметра";
4.Ручка регулювання зварювального струму I;
5.Ручка регулювання очистно-проплавляючої здатності;
6. Індикатор режиму "Попередня продувка";
7. Індикатор режиму "Амплітуда форсажу";
8. Індикатор режиму "Час форсажу";
9. Індикатор "Перегрів";
10. Індикатор режиму "Початковий струм зварювання";
11. Індикатор режиму "Час плавного наростання струму зварювання I;
12. Індикатор установлених параметрів;
13. Індикатор "№ програми";
14. Кнопка " Вибір № програми";
15. Індикатор режиму "Час плавного спаду";
16. Індикатор режиму "Струм наприкінці зварювання";
17. Індикатор режиму "Газ після зварювання";
18. Ручка перемикання режимів "MMA/TIG-4T/TIG-2T".

Рисунок 2.2 - Зовнішній вид панелі керування установки УДГУ-251

Установка забезпечує:

- плавне регулювання величини зварювального струму;
- індикацію напруги мережі при включенні;
- індикацію відключеного стану при тепловому навантаженні;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- можливість вибору одного з режимів зварювання: MMA-DC, MMA-AC, TIG-DC або TIG-AC;

У режимі TIG установка додатково забезпечує:

- режими "довгі шви" (TIG -4T) або "короткі шви" (TIG -2T);
- продувку газового тракту;
- регулювання параметрів імпульсу (форсажу) зварювального струму (I1);
- установку величини початкового струму (I2) зварювання:
- регулювання часу плавного наростання струму;
- регулювання часу плавного спаду струму після відпускання кнопки на пальнику;
- установку величини (I3) наприкінці зварювання;
- регулювання часу подачі газу після зварювання;
- безконтактне піджигання дуги на постійному й змінному струмі; регулювання що очисної й проплавляючої здатності дуги (тільки в режимі TIG-AC).

Розглянемо докладніше роботу збудника ВСД-2 на прикладі ранньої моделі ВСД-1, що входить до складу установок УДГУ-251 AC/DC, УДГУ-351 AC/DC для забезпечення надійного запалювання й горіння дуги. Збудник-стабілізатор ВСД-1 (рис 2.3) спроектований так, щоб задовольняти умовам як початкового, гак і повторного запалювання. Він включається послідовно в коло вторинної обмотки основного джерела трансформатора G. Збудник живиться змінною напругою мережі крізь трансформатор TI і випрямний блок VD1 з фільтром C1. У першому циклі накопичувальний блок конденсатор C2 заряджається по колу, показаному тонкою лінією. Полярність заряду зображена знаками "+" і "-" без дужок. Спочатку кожного півперіоду зварювальної напруги трансформатора G система керування відмикає тиристор VS, у результаті чого по короткому колу, показаному пунктирною лінією, пройде потужний імпульс розряду конденсатора C2 на первинну обмотку підвищувального трансформатора T2. При цьому конденсатор C2 перезарядиться так, як показано знаками "+" і "-" з дужками, а тиристор до кінця перезаряду замикається. У результаті потенціали блоку VD1 і конденсатора C2 будуть складатися, і в наступному циклі конденсатор зарядиться до більш високої напруги. Такий характер перезаряду приведе до того, напруга C2 учетверо перевищить напругу живлення.

Імпульс конденсатора C2 трансформується у вторинну обмотку

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Т2, що приводить до порушення високочастотного контуру Т2-С3-С4. Високочастотний розряд конденсатора С4 подається на дуговий проміжок, збуджуючи дугу й стабілізуючи її горіння при зварюванні на змінному струмі. Частота проходження імпульсів 100 Гц.

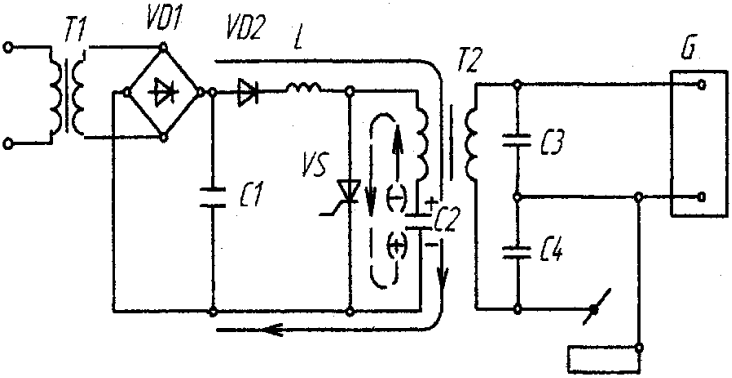


Рисунок 2.3 - Спрощена принципова схема збудника стабілізатора дуги ВСД-01 УЗ

Значення робочих напруг установки УДГУ 251 AC/DC у режимі ММА у вольтах, визначається залежністю:

$$U = 20+0,04I_{зв}.$$

де Ізв - зварювальний струм, А.

Значення робочих напруг установки в режимі TIG, у вольтах визначається залежністю:

$$U = 10+0,04I_{зв}$$

Працездатність установки забезпечується при коливаннях напруги живильної мережі від мінус 10 до плюс 5 % від мінімального.

Вид кліматичного виконання установки - УЗ ГОСТ 15150-69.

Установка призначена для роботи в закритих приміщеннях з дотриманням наступних умов:

- температура навколишнього середовища від мінус 10° С (263 К) до плюс 40° С (313 К)
- відносна вологість не більше 80 % при 15° С(288 К)

Група умов експлуатації по механічних впливах - М3 по ГОСТ

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

17516.1-90.

Підготовка до роботи.

1. Зберіть установку.

2. Встановіть установку на місці виробництва зварювальних робіт. Навколо установки на відстані не менш 0,5 м від задньої й передньої панелі не повинно бути предметів, що утруднюють циркуляцію повітря й доступ до органів керування установки. Перевірте стан органів керування й індикації, переконайтеся у відсутності механічних ушкоджень, ізоляції струмоведучих частин, дротів і кабелів, а також надійність їхнього приєднання.

3 Знеструмити місце підключення. Перевірте відповідність напруги мережі напрузі зазначеній в паспорті. Дріт мережного кабелю приєднайте до місця підключення, жовто-зелений дріт заземлення підключить до заземлюючого контуру. Установка повинна підключаться до двофазної мережі через автомат захисту мережі або двохполюсний рубильник із трубчастими запобіжниками, розрахованими на максимальний струм споживання установки.

4. Підготуйте установку для зварювання по нижче наведеній методиці в залежності від режиму зварювання:

Для зварювання в режимі MMA:

- перемикач перемикання режимів (поз. 18 рис. 2.2) встановіть в положення "MMA";
- залежно від виду зварювання встановити перемикачі роду зварювального струму, у положення "AC" або "DC"; до вихідних рознімань підключити кабель із електродотримачем і кабель із клемою залежно від полярності; подати напругу на установку з розподільного щитка. Перевести мережний перемикач у положення "I". Установка величини зварювального струму і його індикація здійснюється ручкою регулювання зварювального струму (поз.4 рис. 2.2). При цьому інші позиції циклограми й регулювання очистно-проплавляючої здатності будуть відключені.

Для зварювання в режимі TIG для пальників з повітряним охолодженням:

- підключить пальник до вихідного рознімання "~/-", до рознімання "Кнопка на пальнику" і до штуцера подачі газу на пальник;
- перемикача перемикання режимів (поз. 18 рис. 2.2) встановіть в положення "довгі шви" (TIG-4T) або "короткі шви" (TIG-2T);

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- залежно від виду зварювання встановити перемикач роду зварювального струму, у положення "AC" або "DC";

- підключити шланг від балона із захисним газом до штуцера "Вхід газу"; залежно від сили струму, вибрати вольфрамовий електрод і затиснути в цанзі пальника. Виліт електроду повинен бути від 3 до 10 мм, залежно від режиму зварювання;

- відкрити вентиль на балоні із захисним газом;

- подати напругу на установку. Включити установку. При подачі живлячої напруги на установку на індикаторі 12 висвітлюється значення зварювального струму в А, установленого регулятором 4 (рис. 2.2). За допомогою кнопок 1,2 і 3 (рис. 2.2) уведіть параметри зварювального циклу. Індикація встановлюваної величини параметра зварювального циклу здійснюється індикатором 12 (рис. 2.2). Індикація позиції зварювального циклу здійснюється світлодіодами на панелі керування, оформлених у виді циклограми; перевірити подачу захисного газу, натиснувши кнопку на пальнику.

5. Сумарний переріз кабелів з мідними жилами повинен бути не менш 35 і 50 мм для зварювання на струмах 200 і 315 А відповідно.

Порядок роботи.

У режимі MMA:

- встановити електрод в електродотримач. Діаметр електрода вибрати залежно від товщини металу, що зварюється, користуючись даними таблиці - потенціометром регулювання зварювального струму встановити необхідне значення струму;
- легким і швидким торканням електродом виробу домогтися збудження дути.

У режимі TIG:

- перевірити полярність напруги в пальнику. При роботі в режимі DC зварювання повинно здійснюватися на прямій полярності, вихід "~/-" установки повинен бути з'єднаний з пальником;
- затиснути вольфрамовий електрод у цанзі пальника. Діаметр електрода вибрати залежно від товщини металу, що зварюється;
- встановити необхідне значення зварювального струму;
- підвести пальник до виробу на відстань 1-2 мм і натиснути кнопку на пальнику;
- встановити необхідний дуговий проміжок і почати процес зварювання;
- - провести дослідне зварювання на зразках;

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- при необхідності відкоригувати величину зварювального струму й тривалості циклу;
- для припинення процесу зварювання відпустіть кнопку на пальнику й після закінчення витримки часу, що забезпечує подачу газу після зварювання, відведіть пальник від виробу, що зварюється. Для захисту від термічного перевантаження установка має термореле, що відключає коло живлення при перегріві силових вузлів.

Про спрацьовування термореле сигналізує індикатор "Перегрів". При цьому вентилятори продовжують обертатися, однак включення зварювання не відбувається.

Подальша робота можлива тільки після остигання силових вузлів.

По закінченню зварювальних робіт виключити установку. Для цього необхідно перевести мережний перемикач у положення "О". Знеструмте установку в місці підключення. Закрийте вентиль на балоні із захисним газом.

Технічне обслуговування.

Всі роботи з технічного обслуговування повинні проводитися на установці, відключеної від живильної мережі.

1. При щоденному обслуговуванні необхідно перед початком роботи зробити зовнішній огляд установки й усунути помічені недоліки:
- перевірити заземлення установки;
- перевірити надійність контактних з'єднань;
- перевірити стан сопла, цанги й електрода зварювального пальника, зняти бризки металу;
- перевірити цілісність газового тракту й систему подачі охолоджуючої води;
- перевірити роботу вентиляторів.

2. При періодичному обслуговуванні не рідше одного разу на місяць необхідно:
- очистити установку, особливо випрямний модуль і апаратури керування, від пилу й бруду, для чого зняти бічну кришку, продути стисненим повітрям і в доступних місцях протерти чистою м'якою ганчіркою;
- перевірити стан електричних контактів і пайок;
- підтягти болтові й гвинтові з'єднання;
- перевірити опір ізоляції.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3 ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

3.1. Вивчити загальні відомості, технічні характеристики і принцип роботи УДГУ 251 AC/DC.

3.2. Накреслити схему УДГУ-251 DC/AC,

3.3. Вивчити технічні характеристики і принцип роботи джерела.

3.4 Підготувати таблиці для запису результатів випробувань джерела на холостому ході і при навантаженні.

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Принцип роботи УДГУ-251 AC/DC.
2. Зовнішні характеристики.
3. Зварювальні властивості джерела.
4. Як регулюють зварювальний струм джерела?
5. Призначення ВСД-01.
6. Пояснити принцип роботи і позитивні якості випрямляча.

5 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

Необхідно використовувати амперметр постійного струму на 300 А, вольтметр, пальник, кабелі з номінальною площею перерізу дроту 25 мм, баластний реостат РБ-301.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1. При обслуговуванні й експлуатації установки необхідно дотримувати «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» і вимоги стандартів безпеки праці (ССБТ) - ГОСТ 12.3.003-86, ДСТУ 7237:2011 і ДСТУ 2456-94.

2. Напруга мережі небезпечна, тому підключення установки до мережі повинне здійснюватися кваліфікованим персоналом, що має допуск на виконання даного виду робіт. Перед включенням установок необхідно надійно заземлити корпус установки на заземлюючий контур обладнання пристроєм заземлення, що розташовано усередині виробу. Підключення до контуру заземлення забезпечується через жовто-зелений дріт в складі мережного кабелю. Повинні бути надійно заземлена: клема "земля" на силовому кабелі, підключеному до виробу (зворотній дріт), і зварюваний виріб.

Забороняється:

- використати як заземлюючий контур елементи заземлення іншого встаткування;
- включати установку без заземлення.

3. Підключення установки повинне здійснюватися тільки до промислових мереж і джерел. Якість підведеної до установок електричної енергії повинна відповідати нормам за ГОСТ 13109-97. Перетин дротів, що з'єднують установки з живильною мережею, повинен відповідати вимогам ПЕЕ по щільності первинного струму,

4. Перед початком зварювальних робіт необхідно перевірити етап ізоляції дротів, якість з'єднань контактів зварювальних кабелів і заземлюючих дротів.

Не допускаються переміщення установки, що перебуває під напругою, а також експлуатація установки зі знятими елементами кожуха й при наявності механічних ушкоджень ізоляції струмоведучих частин і органів керування.

5. Установка не призначена для роботи в середовищі, насиченим струмопровідним пилом, парами води й газів, що викликають посилену корозію металів і руйнують ізоляцію. Можливість роботи установки в умовах, відмінних від зазначених, повинна обумовлюватися з підприємством-виготовлювачем.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

6. Місце виробництва зварювальних робіт повинне бути обладнане необхідними засобами пожежогасіння згідно вимог пожежної безпеки.

7. Ультрафіолетове випромінювання, бризки розплавленого металу, що супроводжують процес зварювання, є небезпечними для очей і відкритих ділянок тіла. Для захисту від випромінювання дуги потрібно застосовувати щиток або маску із захисними світлофільтрами, що відповідають даному засобу зварювання й величині зварювального струму. Для запобігання опіків руки зварника повинні бути захищені рукавицями, а тіло - спеціальним одягом.

8. При роботі в закритих приміщеннях, для вловлювання аерозолів, що утворяться в процесі зварювання, і димовиділень на робочих місцях необхідно передбачати місцеві відсоси й вентиляцію.

9. Зачищення зварених швів від шлаків варто робити тільки після повного остигання шва й обов'язково в окулярах із простими скельцями.

7 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1 Зібрати вимірювальну схему для визначення напруги і струму джерела в режимі холостого ходу, навантаження.

2 Використовуючи, як навантаження баластний реостат РБ-301, визначити напругу холостою ходу, зняти зовнішню характеристику.

3 Побудувати зовнішню характеристику джерела, за даними експерименту. Пояснити програмування роботи джерела.

4 Пояснити отримані результати, зробити висновки про зварювальні властивості джерела.

8 ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Мета роботи;
2. Технічні характеристики схеми УДГУ-251 DC/AC і ВСД-01;
3. Вимірювальна схема;
4. Отримані результати;
5. Аналіз отриманих результатів і висновки по роботі.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com