

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи №1
«Дослідження зварювального випрямляча ВДУ-504»
з дисципліни «Спеціальні зварювальні джерела живлення» для
студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм
навчання

2017

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи №1
«Дослідження зварювального випрямляча ВДУ-504»з дисципліни
“Спеціальні джерела живлення для зварювання” для студентів
спеціальності 131 «Прикладна механіка» усіх форм навчання / Укл.:
С.О. Шумикін, О.Є. Капустян. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 10 с.

Укладачі: С.О. Шумикін, канд. техн. наук, доцент;
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 № 1 від 22.08.2017

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол № 1 від 12.09.2017

1 МЕТА РОБОТИ

Вивчити конструкцію та принцип дії зварювального випрямляча ВДУ-504, по результатам випробувань визначити зварювальні характеристики випрямляча.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Випрямляч ВДУ-504-УЗ називається універсальним, так як він може працювати як з падаючими, так і з жорсткими зовнішніми характеристиками. Він призначений для однопостового механізованого зварювання випрямленим струмом в середовищі вуглекислого газу і під флюсом, а також для ручного дугового зварювання штучними електродами.

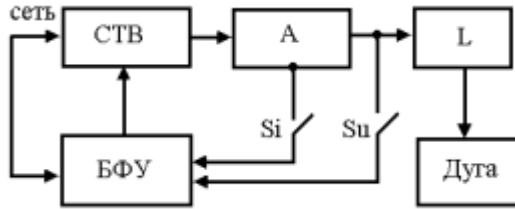
Випрямляч складається з силового трифазного трансформатора стрижневого типу (обмотки виконані алюмінієвим дротом) з пускачем і перемикачем обмоток з трикутника на зірку, силового блоку тиристорів, зрівняльного реактора, дроселя зварювального кола, магнітного підсилювача, мережевого автоматичного вимикача, блоку управління, блоку апаратури, блоку захисту електродвигуна вентилятора, дистанційного пульта управління, ємнісного фільтра захисту від перешкод радіотрансляції.

Універсальний випрямляч ВДУ-504 забезпечує плавне дистанційне регулювання зварювального струму і напруги на дузі, стабілізацію встановленого режиму зварювання і вихідних параметрів при змінах напруги мережі як при падаючих, так і при жорстких зовнішніх характеристиках. Випрямляч працює при примусовому повітряному охолодженні.

Функціональна блок-схема випрямляча наведена на рис. 2.1, а на рис. 2.2 – спрощена електрична схема.

У блок СТВ випрямляча (рис. 2.1) входить трансформатор Т з двома вторинними обмотками, з'єднаними в дві зворотні зірки через зрівняльний реактор $L_{ур}$, а також силові тиристори V1-V6. Первинна

обмотка може бути з'єднана як в трикутник, так і в зірку за допомогою спеціального перемикача (на рис. 2.1 він умовно не показаний).



СТВ - силовий тиристорний випрямляч; БФУ - блок управління; А - магнітний підсилювач - датчик струму; L - лінійний дросель; Si, Su - вимикачі, умовно визначають наявність (вкл.) або відсутність (викл.) зворотного зв'язку по струму або напрузі відповідно

Рисунок 2.1 – Функціональна блок-схема випрямляча

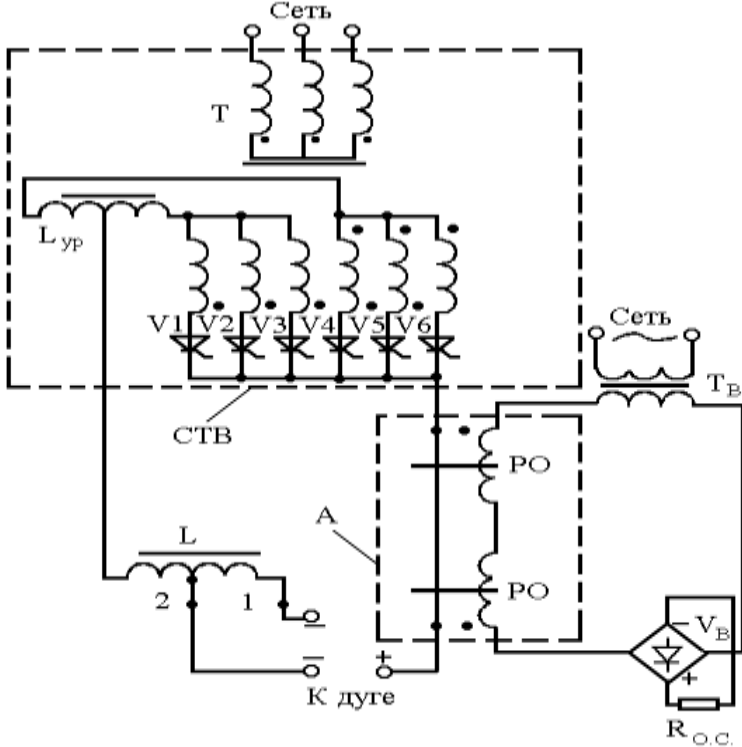
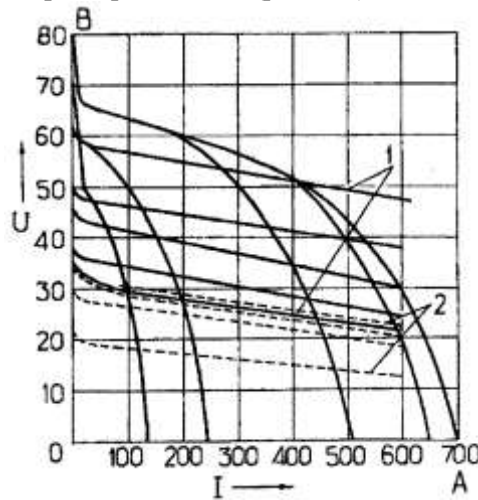


Рисунок 2.2 – Спрощена електрична схема

З'єднання в трикутник здійснюється при роботі випрямляча з падаючими зовнішніми характеристиками і на першій ступені регулювання при роботі з жорсткими зовнішніми характеристиками; з'єднання в зірку здійснюється на другому ступені регулювання при роботі з жорсткими зовнішніми характеристиками.

Сполучені аноди випрямляючих тиристорів V1-V6 утворюють позитивний клему (+) випрямляча, негативна клема (-) є середня точка зрівняльного реактора L_{ур}. Лінійний дросель L згладжує пульсації випрямленої струму і зменшує розбризкування металу при зварюванні. Дросель має дві клеми: клема 1 відповідає більшій індуктивності і використовується при роботі з падаючими зовнішніми характеристиками і на першій ступені регулювання при роботі з жорсткими характеристиками; клема 2 відповідає меншій індуктивності і використовується на другому ступені регулювання при роботі з жорсткими характеристиками (рис. 2.3).



1 – перша ступень; 2 – друга ступень.

Рисунок 2.3 – Вольт-амперна характеристика випрямляча

Для отримання падаючих зовнішніх характеристик у випрямлячі використовується зворотний зв'язок по току. Вимикач Si при цьому повинен бути включений. Як датчик зварювального струму використовують магнітний підсилювач А на тороїдальних сердечниках. Через вікна сердечників пропущений провід, по якому йде випрямлений зварювальний струм. Цей провід зі струмом є

обмоткою управління магнітного підсилювача. Робочі обмотки магнітного підсилювача РВ включені послідовно з однофазним випрямляючим мостом V8 на вторинну напругу допоміжного трансформатора Тв. Сигнал зворотного зв'язку, пропорційний зварювального струму, знімається з резистора $R_{o.c.}$

Для отримання жорстких зовнішніх характеристик використовується зворотний зв'язок по випрямленій вихідній напруги (вимикач S_u - включений). Схема блоку фазового управління (БФУ) тиристорами побудована за принципом вертикального управління і складається з трьох основних вузлів:

- формувача шестифазний синусоїдальної напруги;
- формувача постійної напруги управління;
- формувача і підсилювача управляючих сигналів.

Блок управління змонтований у випрямлячі, і на ньому встановлені допоміжні трансформатори, логічні елементи, конденсатор-тори, резистори, напівпровідникові прилади. На лицьовій панелі блоку встановлені: пускова кнопка випрямляча, амперметр і вольтметр, сигнальна лампа, резистор регулювання напруги і струму, перемикач зовнішніх характеристик, кнопка аварійного вимкнення.

Випрямляч розташований на візку та захищений кожухом. Затискач для заземлення 1 знаходиться на візку (рис. 2.4).

Склад випрямляча: силовий трансформатор 2, блок тиристорів 3, вентилятор 4 з електродвигуном 5, і вітровим реле 9, вирівнювачий дросель 11, стабілізуючий дросель 10, автоматичний вимикач 12, штепсельне рознімання 13 для вмикання до мережі, перемикач ступінчатого регулювання режиму 14, блок керування 15, блок апаратури 23.

На панелі блока керування знаходяться: перемикач зовнішніх характеристик 16, сигнальна лампа 17, вольтметр 18 і амперметр зварювального струму 20, кнопки "Пуск" 19, "Стоп" 21 та аварійна "Стоп" 22.

На пульті дистанційного керування знаходяться перемикач 7 і резистор 8 повільного регулювання струму і напруги зварювального кола.

Рознімання 24 існують для дистанційного пульту, а рознімання 25 для вмикання зварювального кола.

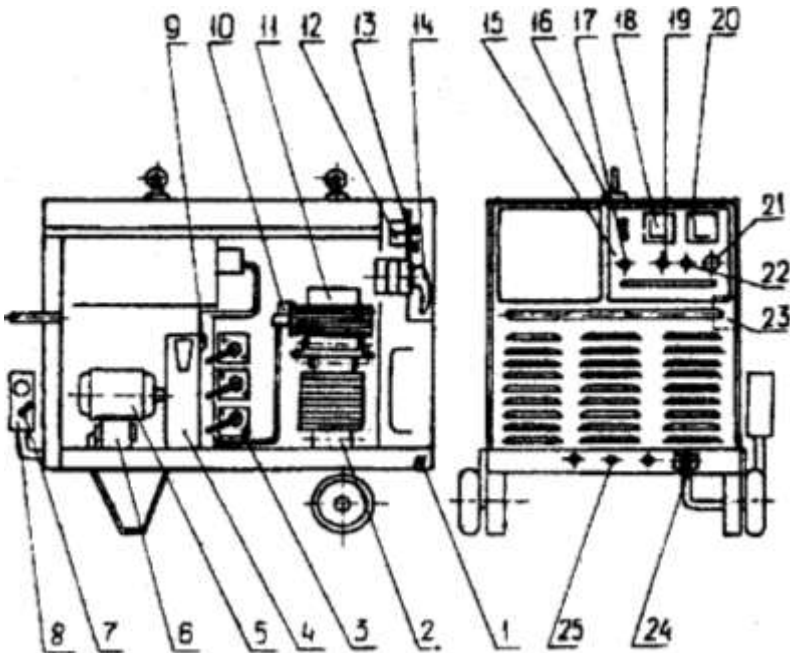


Рисунок 2.4 - Конструктивна будова випрямляча ВДУ-504

З КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

1. Призначення випрямляча ВДУ-504.
2. Чому випрямляч ВДУ-504 зветься універсальним?
3. Як відбувається зміна форми зовнішньої характеристики випрямляча.
4. Функція лінійного дроселя.
5. Функція магнітного підсилювача.
6. Конструктивна будова випрямляча.
7. Формування зовнішніх характеристик
8. Регулювання режиму випрямляча.
9. Для чого жорсткі характеристики?

10. Для чого спадаючі зовнішні характеристики?

4 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

1. Стенд для дослідження.
2. Випрямляч ВДУ-504.
3. Баластний реостат РБ-301

5 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

1. При роботі необхідно дотримуватись правил електробезпеки. Пристрій повинен бути заземлений, провідники надійно ізольовані, штепсельні роз'єми повинні забезпечувати надійний контакт.

2. Не дозволяється проводити огляд, вивчення і ремонт пристрою, коли він знаходиться під напругою.

6 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

1. Вивчити будову та принцип дії випрямляча.
2. Накреслити схему ввімкнення приладів для вимірювання напруги та струму на затискачах випрямляча.
3. Ввімкнути випрямляч для роботи на холостому ході. Визначити напругу холостого ходу при спадаючих та жорстких зовнішніх характеристиках. Результати внести в табл. 6.1.
Перемикання ступенів при вимкненому від мережі випрямляча.
4. Ввімкнути випрямляч на баластний реостат РБ-301. Змінюючи струм зварювання, визначити напругу на клеммах випрямляча. Результати внести в табл. 6.2.

Таблиця 6.1 - Робота випрямляча у режимі холостого ходу

Вид зовнішньої характеристики	Напруга холостого ходу, В	
	I ступінь	II ступінь
спадаюча		
жорстка		

Таблиця 6.2 - Робота випрямляча у режимі навантаження

Вид характеристик	Показання приладів					
спадаючі	U, В					
	I, А					
жорсткі	U, В					
	I, А					

Накреслити зовнішні характеристики випрямляча. Дати оцінку зварювально-технологічних властивостей випрямляча.

7 ЗМІСТ ЗВІТУ

У звіті дається назва, ціль роботи, технічні характеристики ВДУ-504, результати дослідів оформлені у виді графіків та таблиць, загальні висновки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Браткова, О.Н. Источники питания сварочной дуги [Текст] / О.Н. Браткова. – М. : Машиностроение, 1982. – 182 с.
2. Закс, М.И. Сварочные выпрямители [Текст] / М.И. Закс. – Л. : Энергоатомиздат, 1983. – 94 с.
3. Оборудование для дуговой сварки [Текст] : справочное пособие / под ред. В.В. Смирнова. – Л. : Энергоатомиздат, 1986. – 656 с.
4. Александров, А.Г. Эксплуатация сварочного оборудования [Текст] / А.Г. Александров, И.И. Заруба, И.В. Пиньковский. – К. : Будівельник, 1990. – 224 с.