

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи № 3

«Вивчення елементів і принципу дії електричних схем обладнання для зварювання плавленням » з дисципліни «Технологія та устаткування зварювання плавленням» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для студентів всіх форм навчання.

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 3 «Вивчення елементів і принципу дії електричних схем обладнання для зварювання плавленням» з дисципліни «Технологія та устаткування зварювання плавленням» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Технології та устаткування зварювання» та «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» для студентів всіх форм навчання / Укл.: О.Г.Биковський,- Запоріжжя, НУ «Запорізька політехніка», 2020 –8с.

Укладач: О.Г. Биковський, проф., д.т.н.

Рецензент: Ю.М. Савонов, доц., к.т.н.

Відповідальний

за випуск: О.Г. Биковський, проф., д.т.н.

Затверджено
на засіданні кафедри ОТЗВ
Протокол № 01 від 14.08.2020

Рекомендовано до видання
НМК ІФФ
Протокол №1 від 04.09.2020

1 МЕТА РОБОТИ

При виконанні лабораторної роботи студенти повинні вивчити устрій, принцип роботи і позначення простіших елементів електричних схем зварювального обладнання, з тим, щоб у подальшому вміти їх вільно читати і аналізувати ті чи інші особливості роботи зварювального обладнання.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Сучасне електроустаткування таке складне, що ні виготовити, ні налагодити, ні експлуатувати його напам'ять, без креслень, зрозумілих кожному, неможливо. Навіщо треба вміти читати схеми спеціалісту в галузі зварювального виробництва? Все обладнання, як для ручного, так і для механізованих способів зварювання побудовано на використанні таких електричних пристроїв, як джерела живлення, електродвигуни, вимірювальні прилади, контактори, реле, елементи системи захисту і т.і.

В процесі експлуатації часто виникає ситуація, коли необхідно усунути якісь перебої, пов'язані з роботою обладнання, і для того, щоб дати чітке завдання електрику чи налагоджувальнику, треба спочатку самому сформулювати його.

Прочитати схему, значить: зрозуміти принцип дії електроустановки; виявити призначення того чи іншого елемента; розібратись з комутацією проводів; знайти помилку в ланцюгу та відокремити його, перевірити параметри режиму роботи і т.і.

Умовні позначення і правила виконання електротехнічних креслень зумовлюються державними стандартами (таблиця).

На цей час стандартами встановлена єдина термінологія, як то:

1. Слово «обмотка» використовується в електричних машинах, трансформаторах, автотрансформаторах, магнітних підсилювачах, вимірювальних приладах.
2. Слово «котушка» відноситься до

електромеханічних пристроїв – магнітних пускачів, реле, контакторів, електромагнітів.

3. Електромеханічний пристрій спрацьовує (при достатньо великому струмі) і повертається при вимкненні чи зменшенні струму. Таким чином використовується терміни: спрацьовання і повернення.
4. Про контакти кажуть: замикаючі – замикають ланцюг при спрацьованні, але розмикають його при поверненні; розмикаючі – розмикаються при спрацьованні, але замикаються при поверненні.

Елементарні контакти й реле виконують функції комутації (замкнення і розімкнення) великострумових до 1000 А (контактори) і слабострумових до 5 А (реле) електричних ланцюгів.

Їх принцип роботи оснований на дії магнітного поля, створюємого електромагнітом. При постачанні напруги на обмотку останнього кірвтягується, а зв'язаний із ним рухомий контакт виконує замкнення чи розімкнення головного ланцюга.

Їхніми основними експлуатаційними параметрами є: припустимі струми і напруги, єдності ланцюгів, перехідний опір контактів, струм чи напруга спрацьовування і повернення, термін спрацьовування і повернення.

Іноді необхідно витримати інтервал часу між різними операціями або забезпечити своєчасне вимкнення та вимкнення відповідних ланцюгів, для чого використовується спеціальний пристрій – електричне реле часу, яке дозволяє одержати затримку часу терміном від мілісекунд до десятків секунд.

В реальних електричних схемах широке використання знайшли конденсаторні реле часу, які здатні працювати як у ланцюгах змінного струму, так і в ланцюгах постійного струму при різних температурних умовах.

Зварювальне обладнання має спеціальні прилади для контролю зварювального струму і напруги на дузі: амперметр та вольтметр.

На рисунку принципової електричної схеми напівавтомата А-547 приведені позначення основних елементів, забезпечуючи її працездатність.

Особливістю електросхеми є відсутність окремого джерела

живлення струму для ланцюга керування; він живиться струмом від джерела постачання струму для зварювального ланцюга, завдяки чому в апаратурі керування немає високої напруги. Частіше таке живлення виконується від мережі 380В через трансформатор, знижуючий напругу до безпечного рівня 36В.

Електродвигун подачі електродного дроту (ЕД) виконаний по системі змішаного збудження (OZ_1 – послідовна, OZ_2 – паралельна обмотка), що дає можливість плавно і в широких діапазонах регулювати число обертів якоря, тобто швидкість подачі електродного дроту за допомогою реостату $R1$.

Підготовка схеми до роботи здійснюється вимкненням вимикача ВК, при цьому підключається спіраль підігрівача газу, котрий звичайно знаходиться на балоні з вуглекислим газом.

Пуск напівавтомату здійснюється натиском на кнопку П, розташовану на тримачі зварювального пістолета, при цьому замикається ланцюг, у якому знаходиться котушка силового контактора К. При його спрацьованні замикається контакт К у зварювальному ланцюгу, електродвигун подачі дроту (ЕД) і електромагнітна муфта (ЕМ), з'єднуюча електродвигун з редуктором, одержують живлення, дріт подається, і при торканні ним виробу з'являється дуговий розряд, починається зварювання. Відпустивши кнопку П, ми обезструлюємо котушку контактора К, муфту ЕМ, двигун ЕД і розриваємо зварювальний ланцюг, зварювання закінчується. В ланцюгу керування підключається електрогазовий клапан-реле, у якого замість контактів спрацьовує заслінка, відкриваюча шлях газу до зварювального пістолета і у зварювальну ванну, завдяки чому захисний газ розходжується економно. У зварювальному ланцюгу може бути додатково встановлене реле часу, затримуюче подачу дроту і струму з метою підготовки газопідводящої системи або забезпечуючи подачу газу після вимкнення подачі дроту і струму на 1-3 с.

Всі ці елементи схеми відсутні на рисунку, тому треба вміти самостійно їх вмістити на ній, користуючись вказівками літератури та умовними позначеннями у таблиці.

3 ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Перед виконанням слід ознайомитися з призначенням і
устроєм основних елементів електричної схеми і
їх умовним позначенням на кресленнях, вміти відповісти на
контрольні запитання.

4 КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ І КОНТРОЛЮ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ СТУДЕНТІВ ДО РОБОТИ

- 4.1 принцип дії і устрій реле і контакторів, що у них є спільного і в чому різниця.
- 4.2 Робота реле часу в ланцюгах змінного та постійного струму.
- 4.3 Вимірювання постійного і змінного зварювального струму і напруги.
- 4.4 Чим відрізняється зварювальний ланцюг від ланцюга керування по змісту і в натурі.
- 4.5 Який устрій має реле затримки часу при вмикненні ланцюгу.
- 4.6 Який устрій має реле затримки часу при вимкненні ланцюгу.
- 4.7 Як підключити в існуючу електричну схему
 - 4.7.1 Електрогазовий клапан
 - 4.7.2 Кнопку перевірки подачі газу до зварювального пістолета.
 - 4.7.3 Реле затримки подачі дроту і зварювального струму.
 - 4.7.4 Реле часу, забезпечуючи подачу газу після закінчення зварювання.
- 4.8 Яким чином слід читати електричну схему, з чого починати.

5 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ, ПРИЛАДИ, ОБЛАДНАННЯ

- 5.1 Зразки контакторів, реле, трансформатора току, шунти.
- 5.2 Електрична схема напівавтомату А-547.
- 5.3 Пост для зварювання в середовищі CO₂.

6 ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

Сумлінно виконувати всі вимоги техніки безпеки згідно з існуючою інструкцією у лабораторії зварювання плавленням.

7 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- 7.1 Ознайомитися з конструкцією і устроєм реле, контакторів, трансформаторів току та шунтами, схематично відобразити схему їх дії.
- 7.2 Теоритично обґрунтувати принцип дії реле затримки часу, в яких випадках зварювання воно використовується.
- 7.3 Користуючись існуючою електричною схемою, включити до дії на ній різні елементи.
- 7.4 На прикладі реального зварювального посту знайти ланцюги: зварювальні та керування, вимірювальні прилади та інші елементи ланцюгів.

8 ЗМІСТ ЗВІТУ

- 8.1 Електрична схема із доданими елементами.

8.2 Висновки по теоретичним основам побудування окремих елементів електричних схем.

ПРЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. – 1983. – 440с.
2. Каминский Е.А. Практические приемы чтения схем электроустановок. М. Энергоатомиздат – 1988. – 366с.