

УДК 631.3.004.67.

Петроченко В.В., к.т.н., доцент, Якименко А.В., к.т.н., доцент  
**ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОГО ГОРЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ДУГИ**

*В статье предлагается стабилизировать горение сварочной дуги с помощью простого маломощного осциллятора. Описывается его устройство, принцип работы и даются рекомендации к его изготовлению и настройке. Также в статье приводятся некоторые нюансы влияния данного осциллятора на процесс сварки и ее качество.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СВАРКА, ОСЦИЛЛЯТОР, ДУГА

UDC 631.3.004.67

Petrochenko V. V., Cand. Tech. Sci., associate professor;  
Yakimenko A.V., Cand. Tech. Sci., associate professor  
**STABLE BURNING OF THE THERMAL SEALING ARCH ASSURANCE**

*It is offered in article to stabilize burning of a welding arch using a simple low-power oscillator, described the device and the principle of work, given some recommendations to its production and control and also given some nuances of influencing the oscillator on the process of welding and its quality.*

KEYWORDS: THERMAL SEALING, OSCILLATOR, ARC

Сварочный трансформатор ТДМ обладает низким напряжением холостого хода (45 В), что затрудняет зажигание дуги, а также приводит к нестабильному ее горению на малых токах, что усложняет проведение сварочных работ и ухудшает качество сварного шва. Для облегчения зажигания дуги промышленностью выпускаются сварочные осцилляторы, которые накладывают на сварочный ток дополнительно ток высокого напряжения и высокой частоты. В результате чего при поднесении электрода к детали, между ними проскакивает искровой разряд, ионизирующий воздушный промежуток, и обеспечивается бесконтактное зажигание дуги [2].

Однако промышленные осцилляторы обладают рядом недостатков: значи-

тельные габариты и вес, высокая вероятность поражения током, высокая стоимость [3]. В связи с этим нами была разработана простая конструкция маломощного сварочного осциллятора, который можно собрать в мастерской из подручных материалов и деталей.

Основной частью осциллятора является автомобильная катушка зажигания 5 (см. рис.). Параллельно высоковольтной обмотке катушки подключен регулируемый искровой промежуток 6. Искровой промежуток изготовлен из двух металлических уголков, закрепленных на основании из электроизоляционного материала. В уголках имеются резьбовые отверстия, в которые вкручиваются винты. Концы винтов заточены под конус и образуют острие.

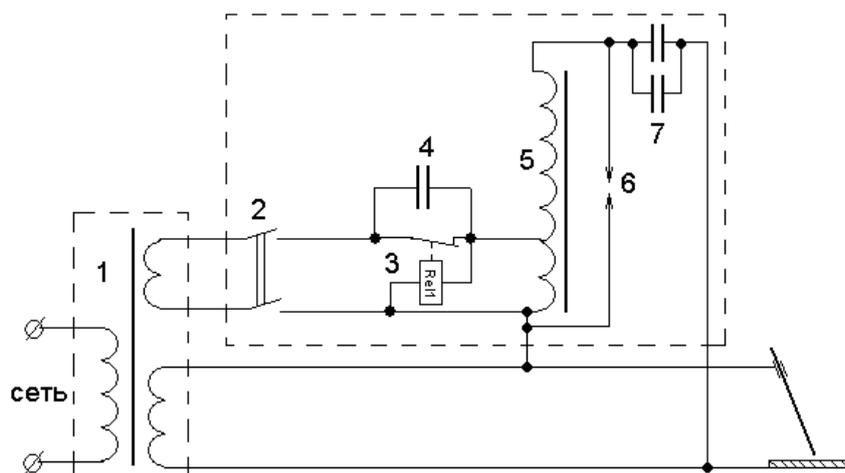


Схема осциллятора и его подключение

1-сварочный трансформатор; 2-выключатель питания; 3-реле-прерыватель; 4-конденсатор; 5-катушка зажигания; 6-регулируемый искровой промежуток; 7-высоковольтные конденсаторы

Последовательно к высоковольтному выводу катушки зажигания через бронепровод подключен конденсатор 7. В нашем случае в схему включены два параллельно соединенных друг с другом конденсатора на 470 пФ 30 кВ. Использование двух параллельных конденсаторов, позволяет снизить ток, проходящий через каждый конденсатор и увеличить мощность искры. Применение одного конденсатора нежелательно, так как велика вероятность его разрушения от перегрева.

Последовательно к конденсаторам подключен первый выходной провод осциллятора, который соединяется напрямую с одним из выводов вторичной обмотки сварочного трансформатора. Для обеспечения безопасной работы сварщика рекомендуется этот провод соединять с выводом трансформатора, который идет на деталь и является заземленным.

К низковольтному выводу катушки зажигания присоединен второй выходной провод осциллятора, который подключается к другому выводу вторичной обмотки сварочного трансформатора, соединенному с держателем.

Катушка зажигания питается через электромагнитный прерыватель 3. В данном случае прерывателем служит реле-регулятор напряжения генератора от устаревшей модели автомобиля. Реле подключено в режиме самопрерывания.

Мощность искры осциллятора можно регулировать изменением соотношения времени замкнутого состояния контактов реле к времени разомкнутого состояния этих контактов. Изменение осуществляется подбором пружины оптимальной жесткости и степени натяжения пружины путем подгибания усика на корпусе реле. Для предотвращения обгорания контактов реле параллельно контактам присоединен конденсатор 4 от автомобильного прерывателя-распределителя.

Питание осциллятора осуществляется непосредственно от сварочного трансформатора. Для этого на его сердечник, поверх первичной обмотки, делается намотка изолированного провода диаметром 1,5 – 2 мм из шести витков, что соответствует напряжению 12 В (при питании трансформатора от сети 220 В). Провода от питающей обмотки выводятся из корпуса сварочного трансформатора наружу через вентиляционные отверстия и соединяются непосредственно с осциллятором. В корпусе осциллятора установлен выключатель 2 для включения и отключения питания.

Осциллятор работает следующим образом. Высоковольтный переменный ток с выхода катушки зажигания заряжает конденсаторы, и при достижении определенной величины заряда на искровом промежутке проскакивает искра, замыкая коротко вторичную обмотку катушки зажигания. При этом искровой промежуток,

выводы осциллятора, сварочный трансформатор и конденсаторы образуют колебательный контур. В нем начинает циркулировать переменный ток высокой частоты и напряжения. Поскольку искровой разряд имеет пульсирующий характер, он поддерживает эти колебания, не давая им затухнуть [1].

Однако сварочный трансформатор представляет большое индуктивное сопротивление для высокочастотного тока. Поэтому при поднесении электрода к детали на расстояние пробоя, большая часть тока осциллятора идет через воздушный промежуток, образуя искровой разряд, который способствует зажиганию дуги [2]. Но стабильность зажигания дуги искровым разрядом зависит от расстояния между электродом и деталью и температуры электрода. В нашем случае на холодном электроде дуга зажигается при легком касании детали. На горячем электроде дуга зажигается без касания благодаря термоэлектронной эмиссии. Наличие толстой шлаковой корки на конце электрода существенно затрудняет зажигание дуги при холодном электроде. Наличие же шлака на конце горячего электрода не критично для стабильности зажигания дуги.

Осциллятор собирается в отдельном корпусе. Настройка частоты осциллятора производится изменением зазора в регулируемом искровом промежутке путем подкручивания винта. При выполнении этой настройки между высоковольтными выводами осциллятора нужно подключить лампу накаливания на 12 В. Однако во избежание перегорания лампы необходимо исключить прохождение через нее сварочного тока. Для этого высоковольтные выводы осциллятора отсоединяют от сварочного трансформатора и замыкают накоротко каким-либо индуктивным сопротивлением, имитирующим вторичную обмотку, например, толстым проводом длиной более метра. Вращением винта искрового промежутка добиваются максимально возможной яркости свечения лампы.

Кроме улучшения условий для образования дугового разряда, осциллятор обеспечивает его стабильное горение в процес-

се сварки и позволяет получать ровные сварочные швы с небольшими наплывами. Это заметно облегчает проведение сварочных работ и позволяет работать на аппарате даже малоопытным сварщикам.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тесла, Н. Явление импеданса. / [www.teslan.ru/teslect/161.php](http://www.teslan.ru/teslect/161.php)
2. Фоминых, В.П. Электросварка. / В.П. Фоминых, А.П. Яковлев. – М.: «Высшая школа», 1976. – 288 с.
3. [www.svarinverter.pp.ua/item/svarochnyj-oscillyator-ossd-500](http://www.svarinverter.pp.ua/item/svarochnyj-oscillyator-ossd-500)