

# Технологическое оборудование контактной микросварки

При производстве изделий микроэлектроники широкое распространение получил технологический процесс контактной микросварки. В частности, контактная микросварка используется для разварки проволочных и ленточных выводов и перемычек в микросборках.

Владимир Подлипалин

magistrsar@mail.ru

Процесс микросварки заключается в нагреве соединяемых элементов протекающим электрическим током с одновременным механическим воздействием на свариваемые элементы. Сварка осуществляется расщепленным электродом или сдвоенным электродом с настраиваемым зазором. Характерный размер соединяемых проводников — 0,02–0,2 мм. Как правило, длительность сварочного импульса составляет от 5 мс до 2 с.

Для получения качественного соединения большое значение имеет форма импульса сварочного тока. Разделяют импульс предварительного нагрева и основной импульс. Это позволяет избежать термодара и расширить номенклатуру свариваемых материалов.

Процесс сварки характеризуется рядом технологических параметров:

- формой сварочного импульса;
- величиной тока сварочного импульса;
- временем сварочного импульса;
- усилием сжатия свариваемых элементов.

К основному технологическому оборудованию контактной микросварки относятся источник сварочного тока и сварочный инструмент.

Фирма «МАГИСТР» производит источник сварочного тока «МАГИСТР-УМС-500 СП», а также ручные инструменты: инструмент сварки сдвоенным электродом БИС-05 и инструмент сварки расщепленным электродом БИС-06.

Источник сварочного тока позволяет формировать сварочный импульс напряжения или тока заданной длительности и амплитуды. Сварочный импульс состоит из двух частей: подогрева и собственно сварки. Форма сварочного импульса показана на рис. 1.

Сварочный импульс характеризуется следующими параметрами:

- $U_H$  — напряжение (ток) подогрева;
- $U_W$  — напряжение (ток) сварки;
- $T_H$  — время подогрева;
- $S_H$  — время нарастания напряжения (тока) подогрева;
- $T_W$  — время сварки;
- $S_W$  — время нарастания напряжения тока сварки.

Прибор позволяет хранить в энергонезависимой памяти 50 различных профилей сварочного импульса.

Основные технические параметры источника сварочного тока представлены в таблице.

Конструктивно прибор выполнен в виде моноблока. Силовая часть построена по топологии полумостового высокочастотного преобразователя с синхронным выпрямлением.

На передней панели прибора находятся мембранная клавиатура и жидкокристаллический цветной дисплей (рис. 2).

На тыльной стороне прибора расположены выходные силовые клеммы подключения инструмента, разъем подключения датчика инструмента, сетевой выключатель, предохранитель, винт заземления и сетевой шнур.

Прибор может находиться в двух состояниях: «ожидание» и «работа».

Таблица. Основные технические параметры источника сварочного тока

Параметр	Значение
Минимальное напряжение импульса подогрева/сварки, В	0,1
Максимальное напряжение импульса подогрева/сварки, В	5
Минимальный ток импульса подогрева/сварки, А	1
Максимальный ток импульса подогрева/сварки, А	50
Минимальное время подогрева/сварки, мс	0,1
Максимальное время подогрева/сварки, мс	1000
Минимальное время нарастания напряжения подогрева/сварки, мс	0,1
Максимальное время нарастания напряжения подогрева/сварки, мс	50

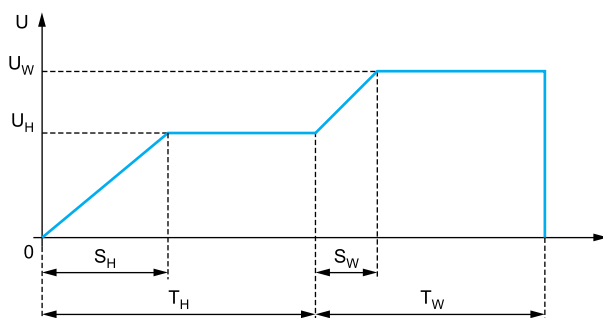


Рис. 1. Форма сварочного импульса



Рис. 2. Внешний вид источника сварочного тока «МАГИСТР-500 СП»

В состоянии «ожидание» прибор не осуществляет опрос датчика касания инструмента и не формирует импульс сварки.

В состоянии «работа» прибор осуществляет опрос датчика инструмента. При срабатывании датчика касания источник генерирует сварочный импульс в соответствии с заданными технологическими параметрами. Для начала следующего сварочного импульса необходимо вернуть датчик в исходное состояние (убрать инструмент из зоны сварки).

Сварочный инструмент БИС-05 предназначен для осуществления контактной сварки сдвоенным электродом из материала ВА ГОСТ 18903-73 или ВА-П-А40,800 ТУ ЯЕО.021.118 ТУ. С его помощью можно регулировать зазор между электродами и усилие срабатывания датчика касания. Внешний вид инструмента показан на рис. 3.



Рис. 3. Внешний вид БИС-05 — инструмента сварки сдвоенным электродом



Рис. 4. Внешний вид БИС-06 — инструмента сварки расщепленным электродом

Сварочный инструмент БИС-06 предназначен для осуществления контактной сварки расщепленными электродами типа ЭК по ОСТ 1131.5001.7-92. Он позволяет регулировать усилие срабатывания датчика касания. Внешний вид инструмента показан на рис. 4.

#### Литература

1. ОСТ 1131.5001.7-92. Electrodes for one-sided contact welding.
2. Борисенко А. С., Бавыкин Н. И. Технология и оборудование для производства микроэлектронных устройств. М: Машиностроение, 1983.
3. Шмаков М. Микросварка при производстве микросборок и гибридных интегральных микросхем // Технологии в электронной промышленности. 2006. № 6.
4. Ланин В., Петухов И. Формирование микросварных соединений в интегральных схемах контактной микросваркой // Технологии в электронной промышленности. 2010. № 7.