УДК 621.791:621.3

РАЗРАБОТКА ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ МОБИЛЬНОГО РЕГИСТРАТОРА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Е. П. НИКИТЕНКО
Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Разработана в среде Altium Designer и изготовлена печатная плата мобильного регистратора сварочных процессов МРСП-БРУ-03. Печатная плата установлена в основном блоке регистратора и обеспечивает: формирование двухполярного напряжения ±15 В для датчиков сварочного тока ДТК-700С и напряжения ДНК-С, аналого-цифровое преобразование сигналов, поступающих с датчиков. Датчик напряжения формирует токовый сигнал уровня от 0 до 25 мА при изменении напряжения на дуге до 100 В, а сигнал датчика тока составляет 0…100 мА при изменении сварочного тока до 500 А. Токовые сигналы подключены к двум независимым каналам аналого-цифрового преобразователя, что исключает возможные искажения получаемых данных.

Главным элементом платы является микроконтроллер ESP32, отвечающий за сбор и отправку данных на сервер. Микроконтроллер способен обеспечивать широкий диапазон частоты дискретизации от 10 кГц до 1 МГц, что позволяет осуществлять точную настройку в зависимости от необходимых параметров и режима работы сварочного оборудования. Контроллер получает данные, свидетельствующие о работе сварочного источника питания в реальном времени. Фиксация протекания сварочного процесса позволяет осуществлять непосредственный контроль работы персонала на производстве, отслеживать соблюдение технологического процесса сварки и фиксировать его нарушения.

Отличительная особенность от ранних моделей печатных плат регистраторов заключается в значительном повышении надежности изделия за счет использования готовых чипов и микросхем. Уменьшено количество соединительных разъемов, проведена замена существующих разъемов подключения на более надежные. Увеличена толщина печатной платы с 1 до 1,5 мм, что позволило повысить прочность на излом, сгиб и скручивание. Была выполнена защита от перенапряжения, переполюсовки питания платы, защита от кратковременного воздействия высоких напряжений (статического электричества). Реализована возможность регистрации данных независимо от соблюдения полярности подключения датчика напряжения и тока. Изменение схемы преобразования напряжения питания датчиков позволило увеличить время автономной работы от аккумуляторной батареи с 5 до 9 ч при использовании аккумуляторов типоразмера 18650 и 21700. Выполнена защита от разряда и перезаряда батареи. Реализована возможность записи данных на USB-носитель в случае отсутствия беспроводной связи с сервером.