

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ИНДУКЦИОННОЙ ПАЙКИ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННОГО МОДУЛЯ DATA TAKER

Хвисьюк Ф.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Ланин В.Л. – д-р техн. наук, профессор

Аннотация. Разработана система мониторинга процесса индукционной пайки, построенная на основе промышленного модуля сбора и обработки данных Data Taker DT80, которая позволяет получать оперативные данные о процессе в реальном времени, а также выгружать данные о проведенных процессах для дальнейшей обработки этих данных.

Ключевые слова. Мониторинг технологических параметров, промышленный модуль, обработка параметров, система мониторинга.

Введение. Индукционный нагрев металлов вихревыми электрическими токами, которые индуцируются переменным магнитным полем, широко применяется в промышленности для процессов сварки, пайки и термообработки. Индукционная пайка находит применение в разных областях промышленности и имеет свои преимущества в виде высокой скорости нагрева и в локализации зоны нагрева [1]. Для построения оптимального технологического процесса и для оперативного контроля за операциями применяются специализированные системы мониторинга.

Основная часть. Разработана система мониторинга, построенная на базе промышленного модуля сборки и обработки данных Data Taker DT-80 [2]. Применение промышленного модуля сборки и обработки данных для построения систем мониторинга имеет свои преимущества, так как снижает как временные, так и финансовые затраты на разработку. Такие модули уже соответствуют заданным промышленным стандартам и имеют полный функционал для построения уникальных систем мониторинга или интеграции таких модулей в уже существующие системы мониторинга. Схема системы мониторинга параметров индукционной пайки представлена на рисунке 1.

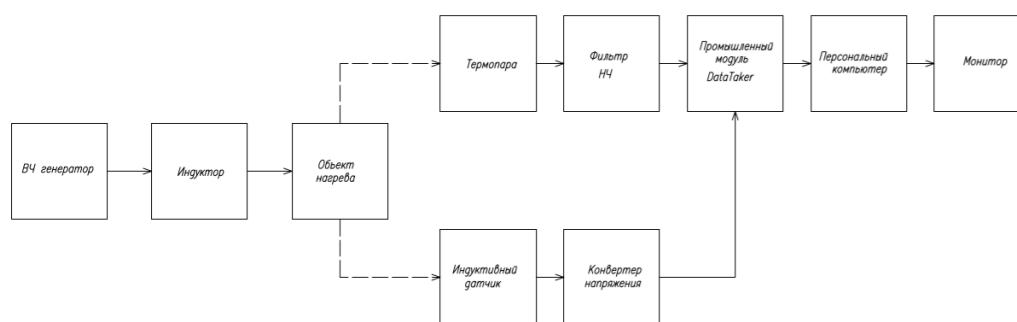


Рисунок 1 – Схема системы мониторинга параметров индукционной пайки

Промышленный модуль Data Taker оснащен 5 аналоговыми входами, с диапазоном измерений 3 мВ – 30 В, с возможностью расширения количества аналоговых выходов вплоть до 100, с помощью специальных модулей расширения. Модуль оснащен 8 двунаправленными цифровыми входами, логический уровень на этих выходах может быть установлен до 20-30 вольт. DT-80 оснащен целым рядом различных интерфейсов, таких как RS232, RS422, RS485, USB, Ethernet, для передачи данных и интеграции модулей в уже существующие системы. Модуль поддерживает стандартные промышленные протоколы сетей, таких как

MODBUS и SDI-12. Внешний вид промышленного модуля Data Taker представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Промышленный модуль Data Taker DT-80

Для измерения температуры в данной системе используется термопара типа ХК. Выбор термопары в качестве датчика температуры обусловлен высоким рабочим диапазоном термопары, высокой точностью измерений и возможностью индивидуальной калибровки каждой термопары для получения наивысшей точности, а также невысокой стоимостью и простотой в использовании.

Построенная система мониторинга для контроля за процессом индукционной пайки собирает данные и передает их на компьютер через последовательный порт. Там специальное ПО в реальном времени отображает и визуализирует данные в виде термограммы, а также сохраняет данные всех серий измерений в формате .csv, что позволяет затем провести обработку данных с помощью специальных пакетов таких как Microsoft Excel, MATLAB, SciPy. На рисунке 3 представлены термограммы двух процессов индукционной пайки созданные с помощью разных технических средств на основе данных, полученных с помощью представленной системы мониторинга.

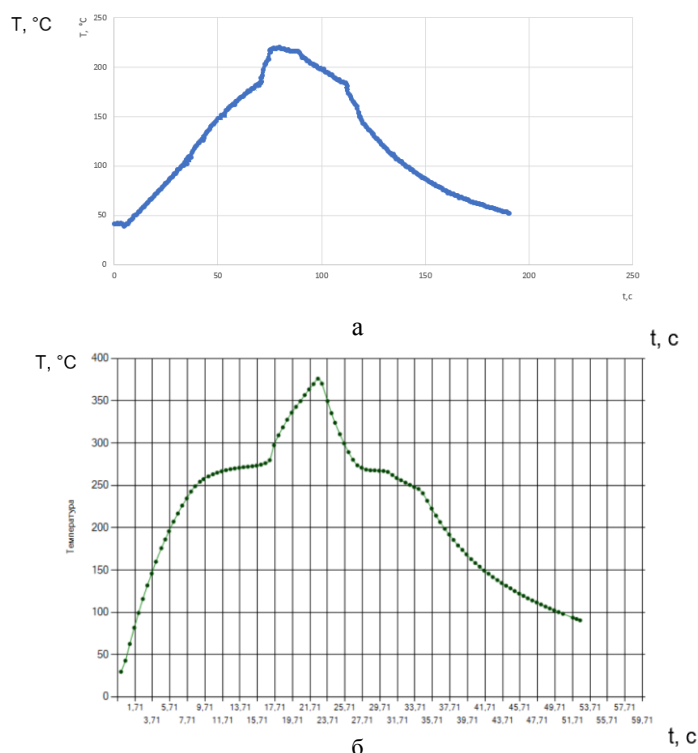


Рисунок 3 – Термограммы процесса ВЧ пайки, созданные с помощью: а – пакета Excel
б – созданная с помощью ПО системы

Анализируя полученные термограммы, можно отметить, что в этих двух процессах применялись разные припои, о чем свидетельствуют температуры плавления припоев, а также различное время процесса пайки. Следует отметить, что полученная система обладает

широким функционалом и универсальностью, такая система может быть адаптирована под другие технологические процессы с минимальными изменениями, так как построена на базе универсального промышленного модуля, а наличие как оперативной и сохраненной информации имеет большой функционал в контексте обработки полученных данных и принятии изменений на основе полученных данных.

Помимо термограмм система позволяет получать данные о напряженности электромагнитного поля с помощью индуктивного датчика. Индуктивный датчик представляет собой катушку, содержащую несколько витков, в которой возникает переменное напряжение при внесении его в электромагнитное поле, а напряжение на датчике будет пропорционально напряженности поля. Особенностью промышленного модуля является то, что он не имеет аналоговых входов для измерения переменного напряжения, поэтому для измерения напряженности поля сигнал с индуктивного выпрямляется с помощью диодного моста, а затем измеряется с помощью промышленного модуля Data Taker. Учитывая падение напряжения на диодах, можно рассчитать амплитудное значение напряжения, которое возникало на индуктивном датчике. На основании этого можно рассчитать напряженность поля, расчет значения напряженности может осуществляться непосредственно на промышленном модуле Data Taker в реальном времени.

Применение систем мониторинга позволяет получать оперативную информацию о процессах, а также собирать данные для подробного анализа с помощью специальных инструментов, на основании полученных данных затем производится наладка процесса для достижения оптимальных значений параметров процесса, что позволяет добиться максимальной эффективности процесса, а также повысить качество получаемых изделий.

Заключение. Построена система мониторинга на основе промышленного модуля Data Taker, применение готового промышленного модуля обеспечило требование промышленным стандартам и высокую степень совместимости с уже существующим технологическим оборудованием. Полученная система может работать отдельно, а также интегрироваться в уже готовые системы или послужить основой для создания таких систем.

Список литературы:

1. Ланин В. *Высокочастотный электромагнитный нагрев для пайки электронных устройств* / В. Ланин // *Технологии в электронной промышленности*, 2007, N 5. – С. 10-13
2. *Thermo Fisher Scientific Australia Pty Ltd (2013) DT80 Range User's Manual. Australia. S. 424*
3. Ланин В. *Высокоэффективные индукционные устройства для монтажной пайки в электронике* / В. Ланин // *Технологии в электронной промышленности*, 2012, N 1. – С. 4-7
4. Лаппо, А.И. *Микроконтроллерное управление температурными профилями монтажной пайки электронных модулей* / А.И. Лаппо, В.Л. Ланин // *Технологии в электронной промышленности*, 2015, N 6. – С. 40-43

UDC 621.396.6

INDUCTION SOLDERING PARAMETERS MONITORING SYSTEM BASED ON INDUSTRIAL DATA TAKER MODULE

Hvisiuk F.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Lanin V.L. – PhD, professor

Annotation. A monitoring system for the induction soldering process has been developed, built on the basis of the Data Taker DT80 industrial data collection and processing module, which allows obtaining operational data about the process in real time, as well as uploading data on the processes carried out for further processing of this data.

Keywords. Process parameter monitoring, industrial module, parameter processing, monitoring system.

УДК 001.85