

В.С. Сиротенко, О.В. Стрекаловский

*Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Россия
e-mail: vladim.sirotenko2018@yandex.com*

Введение. В рамках данной работы рассматривается разработка программного обеспечения для стенда автоматизированной проверки трансформаторов электропитания. Испытательные стенды широко применяются в современных производствах, они применяются в испытательных лабораториях и испытательных участках производства. Они позволяют значительно повысить качество выпускаемых изделий, а также снизить время проверки и влияние человеческого фактора. Целью данной работы является разработка программного обеспечения позволяющего автоматизировать процесс коммутации каналов измерения, сбор и обработку данных.

Методы. Рассматриваемое изделие это трансформатор выводы обмоток которого распаяны на 12 контактов. Таким образом для проведения испытаний необходимо измерить напряжение с нескольких различных контактов трансформатора.

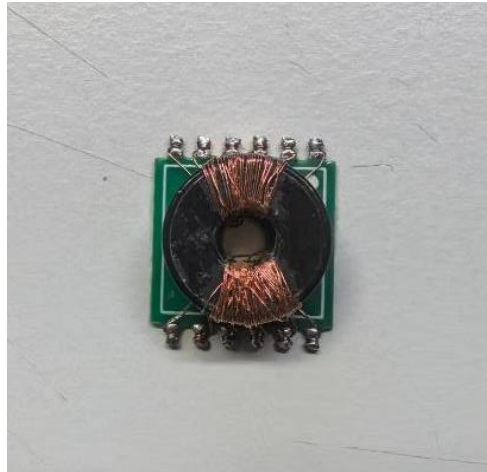


Рис. 1. Тестируемый трансформатор

Управление стендом осуществляется через персональный компьютер. Связь программной и аппаратной части осуществляется через *USB* преобразователь *FTDI FT245*[1]. Коммутация каналов измерения реализована с помощью специально разработанного многоканального релейного коммутатора.

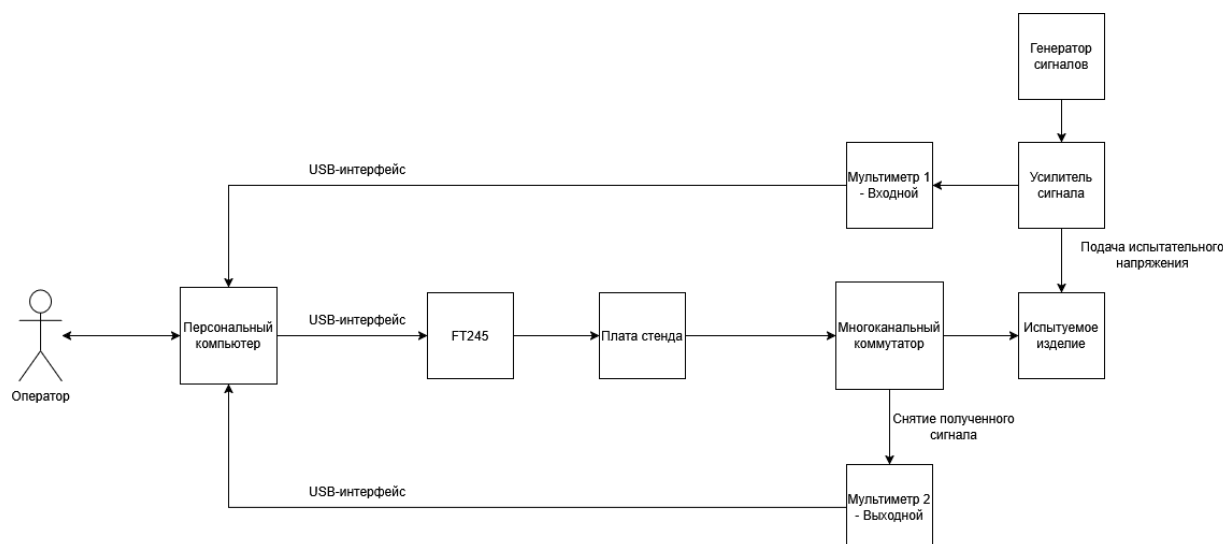


Рис. 2. Диаграмма испытательного станда

Сбор данных осуществляется цифровыми мультиметрами *Keithley DMM6500* [2], которые подключаются к персональному компьютеру по шине USB.

Программное обеспечение реализовано на языке графического программирования в среде *LabView*. Программа работает по принципу конечного автомата и переходит из одного состояния в другое, основываясь на действиях оператора и результате вычислений в текущем состоянии.

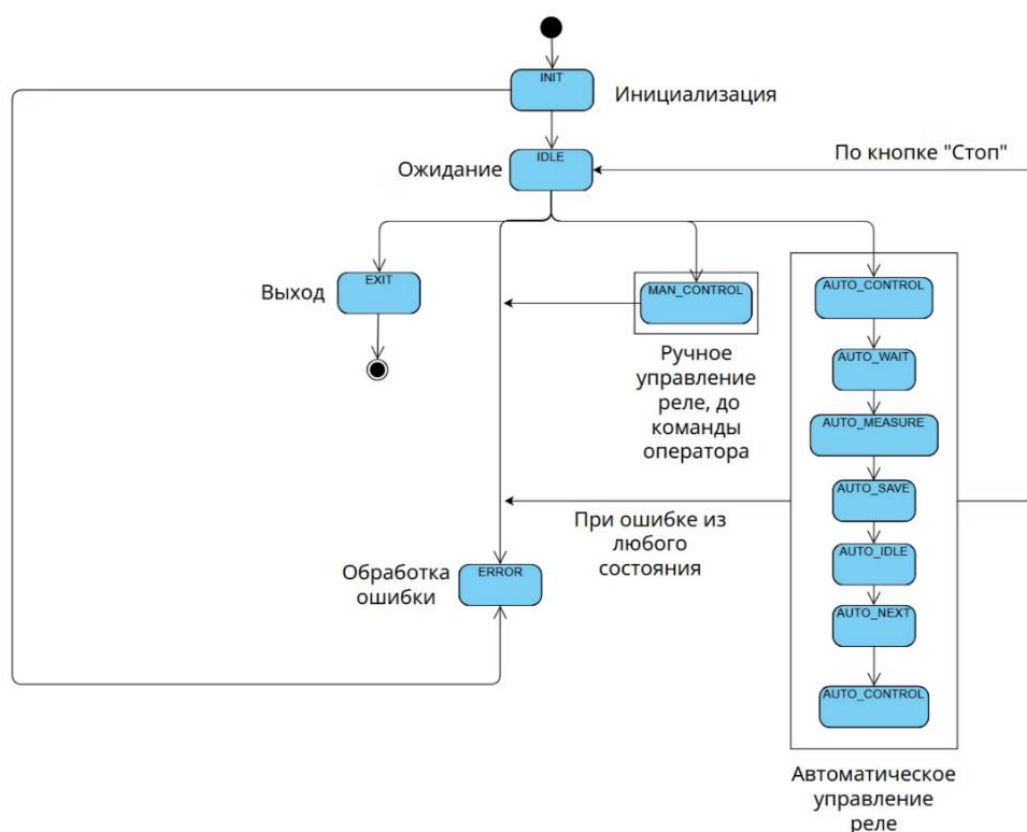


Рис. 3. Диаграмма машины состояний.

Результаты. Разработанное программное обеспечение для станда было реализовано и успешно прошло предварительные испытания на макете. Автоматическая коммутация каналов показала свою работоспособность. Измерения показали снижение времени проверки с 5 минут до 60 секунд на одно изделие. Дополнительно для тестовой выборки изделий значительно повысилась повторяемость результатов и снижение числа ошибок в ходе испытаний. В дальнейшем планируется интеграция станда в реальный производственный процесс.

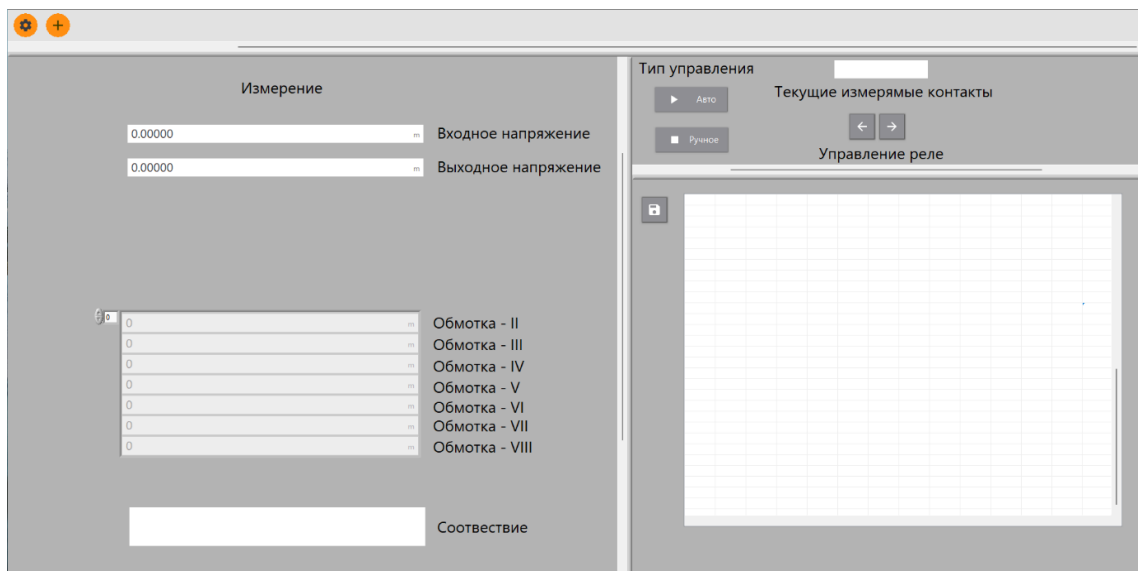


Рис. 4. Интерфейс разработанной программы

Обсуждение. Применение *LabView* позволило достаточно просто реализовать работу с оборудованием, используя библиотеки, предоставляемые производителями оборудования [3], [4]. Дальнейшее развитие данного стенда предусматривает расширение максимального количества изделий, которые можно испытывать одновременно, а также расширить диапазон типов испытуемых изделий.

Литература

1. FT245R USB FIFO IC Datasheet Version 2.15 // 21.05.2020;
2. Model DMM6500 6-Digit Multimeter Users's Manual // 08.01.2019;
3. Keithley DMM6500 LabView Driver [Электронный ресурс]. URL: https://sine.ni.com/apps/utf8/niid_web_display.model_page?p_model_id=27985 (дата обращения: 31.10.2025)
4. D2XX Programmer's Guide // 19.06.2025.