

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет»
Физический факультет

Кафедра Общей физики

Направление подготовки 03.03.02, Физика

Дисциплина Электромагнитный практикум НГУ

АННОТАЦИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Ф.И.О. Булдакова Мария Александровна, группа 24304

Тема «Определение рабочего диапазона частот обращения пучка на ВЭПП-2000»

Научный руководитель (*Старостина Елена Валериевна*)

Темой данной курсовой работы является автоматизация измерений рабочего диапазона частот обращения пучка на ускорителе ВЭПП-2000 с использованием частотомера ЧЗ-85/3, микроконтроллера Arduino и протокола MQTT. **Актуальность исследования** обусловлена необходимостью непрерывного и точного мониторинга параметров пучка в реальном времени, что важно для стабильной работы ускорительного комплекса.

Целью работы было создание программно-аппаратной системы для автоматизированного измерения и удалённой передачи данных о частоте пучка. В ходе написания работы решались задачи по изучению протокола SCPI и интерфейса RS-232 для управления частотомером через персональный компьютер, разработке Python-программы для получения и обработки данных, адаптации программного обеспечения под операционную систему Linux, а также проведению экспериментальных измерений частоты обращения и бетатронной частоты на ВЭПП-2000.

Сначала **было выполнено** прямое подключение частотомера к ПК через RS-232, затем создан код на Python с использованием библиотеки pyserial. Был проведен анализ измеренных данных и получена зависимость времени жизни пучка от частотных параметров.

В ходе исследования был определён рабочий диапазон частоты обращения (10 кГц) и безопасный диапазон бетатронной частоты ($\Delta Q_x = 0,00288$, $\Delta Q_z = 0,00762$), выход за пределы которого приводит к потере пучка.

Полученные результаты имеют **практическую ценность** для оптимизации работы ускорителя. Несмотря на технические неполадки (выход из строя генератора), разработанная система будет полезна для работы с установкой.

Ключевые слова: ускоритель ВЭПП-2000, бетатронная частота, время жизни пучка, частотомер ЧЗ-85/3, микроконтроллер Arduino, протокол MQTT, интерфейс RS-232, язык команд SCPI, автоматизация измерений, удаленное управление.

« » 20 г.

_____ / _____