

Результаты запуска системы измерения радиационных потерь в ускорителе У-70 ИФВЭ

Г.М. Антоничев, В.Н. Гресь, В.И. Терехов, Е.Ф. Троянов, В.Я. Углеков
ГНЦ РФ Институт физики высоких энергий, Протвино, Россия

ВВЕДЕНИЕ

Система измерения потерь (СИП) пучка на У-70 предназначена для непрерывного мониторинга потерь в течение всего ускорительного цикла по всему периметру кольца. Полученная информация представляется операторам ГПУ и используется для локализации потерь как во времени, так и в пространстве, с целью оптимизации настройки ускорителя и при решении исследовательских задач, и в конечном итоге позволит снизить радиационную нагрузку на элементы ускорительного оборудования. Результаты разработки этой системы ранее были представлены в [1], здесь после краткого описания системы сообщается о первых результатах, полученных при запуске ее первой очереди (40 мониторов) во время весеннего сеанса 2000 г.

МОНИТОРЫ

В качестве мониторов потерь используются дешевые малогабаритные ионизационные камеры, заполненные воздухом при атмосферном давлении, с рабочим объемом 0,16 литра. При этом их чувствительность составляет примерно 40 нКл/рад и может быть существенно увеличена при их заполнении аргоном или азотом. Мониторы закрепляются единообразно по одному на станине каждого отклоняющего магнита на расстоянии 0,75 м от ионопровода. Таким образом, общее количество мониторов равно 120 шт.

ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА

Сигналы с мониторов по индивидуальным коаксиальным кабелям транслируются в помещение ГПУ, где в двух стойках "Вишня" размещаются регистрирующая аппаратура и вспомогательное оборудование – панель для межкабельных соединений, источники питания и др. Учитывая особенности сигналов с мониторов потерь, когда отсутствует априорная информация об их уровнях, электронная аппаратура выполнена широкодиапазонной (не менее 80 дБ) при выбранной чувствительности. Это достигнуто за счет использования цифрового интегрирования на основе преобразователей тока в частоту. Вся электронная аппаратура и соответствующее программное обеспечение позволили интегрировать СИП в систему управления У-70 [2].

УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ

Переменными параметрами СИП являются все временные условия: положение стартовых импульсов, длительность интегрирования (стробы), а также чувствительность цифровых интеграторов. Все эти параметры являются одинаковыми для всех измерительных каналов и выбираются по желанию оператора.

Заложена возможность генерации контрольных сигналов для тестирования системы и чтения пьедесталов, а также контроль наличия питающих напряжений на мониторах. На начальном этапе внедрения системы предусмотрено два режима измерения.

Режим 1. Измерение распределения потерь по всему кольцу. Помимо получения интегральной информации для регистрации эволюции потерь в цикле имеется возможность осуществления многократных считываний данных по всем измерительным каналам одновременно с минимальным интервалом 200 мс.

Режим 2. Измерение динамики потерь в нескольких выбранных оператором точках У-70. При этом минимальный интервал между измерениями составляет 20 мс.

Для обоих режимов созданное программное обеспечение позволяет обеспечить широкое сегментирование, что весьма полезно при экзотических исследованиях.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение СИП является одной из подсистем системы управления ускорительным комплексом У-70 [2] и состоит из прикладных программ верхнего и нижнего уровней. Прикладные программы нижнего уровня обеспечивают управление и сбор информации с аппаратуры, выполненной в стандарте MULTIBUS, и выполняются в контроллере оборудования на базе микро-ЭВМ ME-186.

Прикладные программы верхнего уровня решают задачи управления СИП и контроля её работы и делятся на два типа:

- управляющие прикладные программы (ПП);
- супервизор – прикладная программа измерения и контроля.

Управляющие прикладные программы поддерживают диалоговые функции, что обеспечивает возможность участия оператора в управлении СИП. Супервизор работает по заданному алгоритму, обеспечивая управление потоками измеренных данных с нижнего уровня на верхний, обработку информации и её архивизацию. Взаимодействие всех программ подсистемы организовано через Базу Данных, представляющую собой трёхмерные структуры специализированной системы управления данными (ССУДА).

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При измерении потерь информация в цифровом виде поступает в базу данных ССУДА. По требованию оператора данные могут представляться в виде таблиц, графиков или гистограмм на рабочих станциях или на других средствах отображения информации. Таким же образом может быть выведена информация о состоянии системы – результаты тестирования, значения пьедесталов и др. Вся полученная информация о потерях заносится в долговременную память в течение всего сеанса с целью последующей статистической обработки.

На рис. 1 и 2 даны примеры вывода информации.

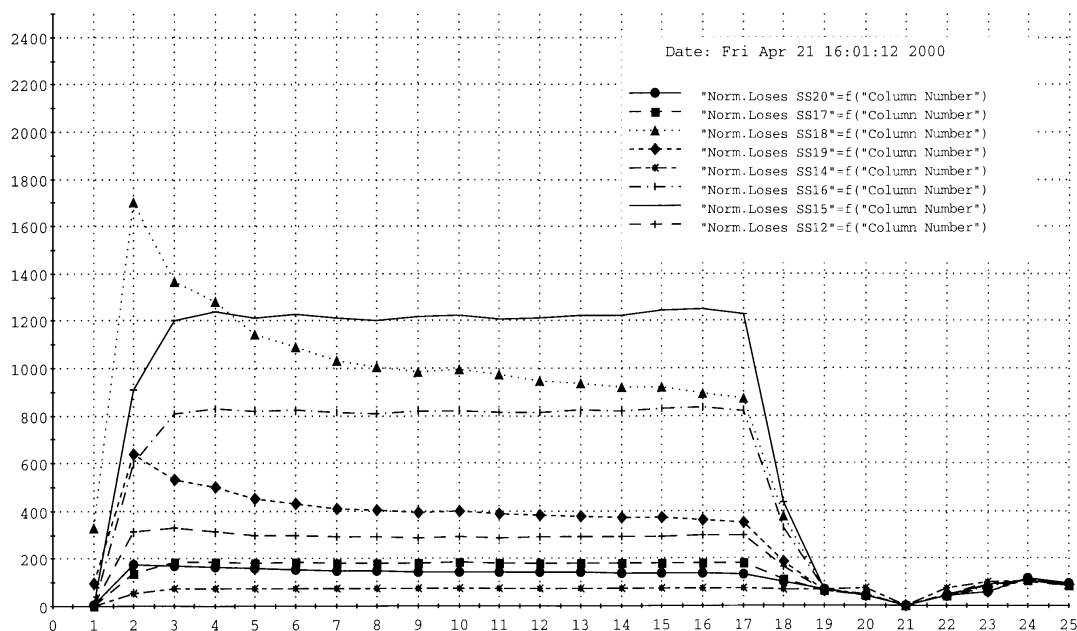


Рис. 1. Распределение потерь пучка в У-70 по циклу для ряда точек.

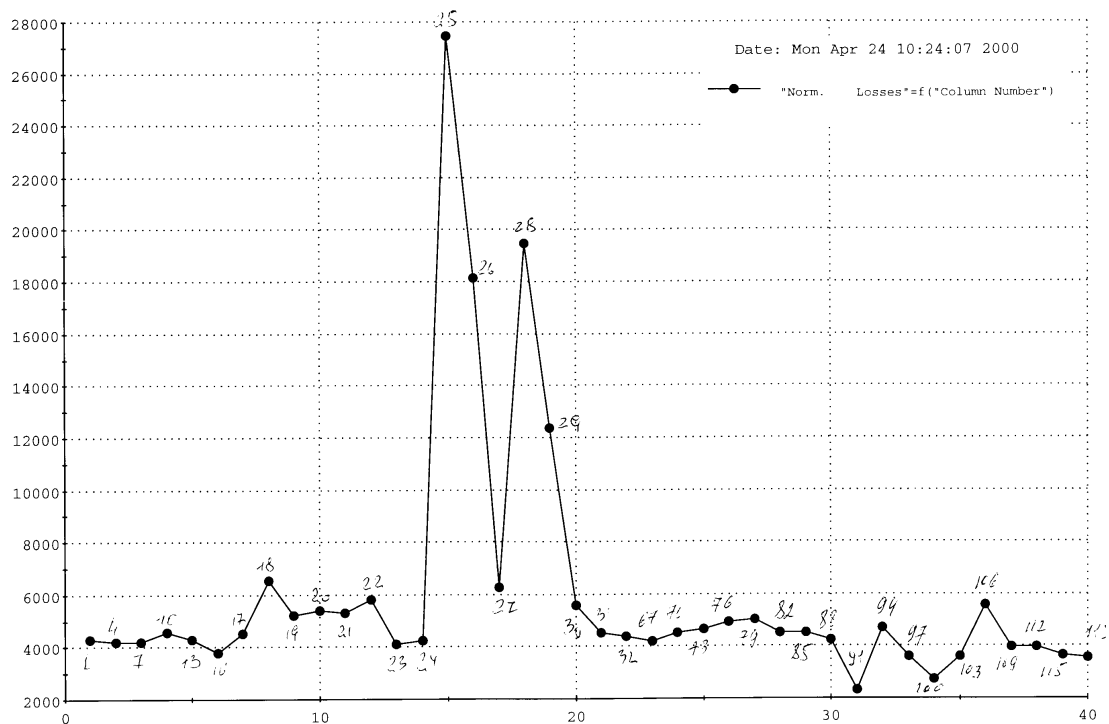


Рис. 2. Распределение потерь в кольце У-70 при одновременной работе внутренних мишеней 24 и 27 и выводе пучка с помощью кристалла 19.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] V.N. Gres et al. "The U-70 Machine Continuous Beam Loss Monitoring". - Proceedings of EPAC98, p.1617.
- [2] В.П. Воеводин и др. "Система управления ускорительным комплексом У-70". **Приборы и системы управления**, N6, 1999, с. 1- 4.