

Регистрация потерь протонов с энергией 200-600 МэВ

М.Ю. Вражнов, В.К. Горбунов, М.И. Грачев, Ю.П. Давыденко,
И.В. Крупченков, Е.Н. Ломакин, В.С. Селезнев, Ю.С. Ходырев
ГНЦ РФ Институт физики высоких энергий, Протвино, Россия;
Институт ядерных исследований, Троицк, Россия

Изучена возможность контроля потерь транспортируемого по ионопроводу каналов протонного пучка на мезонной фабрике ИЯИ РАН в диапазоне энергий 200-600 МэВ. Путем модельных расчетов определены характеристики вторичного излучения на наружной и внутренней поверхностях ионопровода от взаимодействия протонов с пучковым детектором и остаточным газом в ионопроводе при рабочих (нормальных) параметрах пучка, а также от взаимодействия протонов со стенкой ионопровода при нарушениях (сбоях) пучковой оптики в двух случаях: падении протонного пучка под углом к его образующей и равномерном "высыпании" разбухшего осевого пучка. Показано, что достаточно эффективный контроль потерь пучка может быть осуществлен по заряженной компоненте излучения. В качестве мониторов потерь выбраны ионизационные счетчики, работающие в воздушной среде при атмосферном давлении. Приведена конструкция мониторов, проиллюстрирована их работа на реальном пучке.

Прецизионный измеритель магнитного поля в соленоидах для электронного охлаждения

В.Н. Бочаров, А.В. Бублей, В.В. Пархомчук, В.С. Тупиков
Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера, Новосибирск, Россия
С. Нагайцев, А. Шемякин
Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, USA

Приведены конструкция и результаты испытания датчика, измеряющего направление силовой линии магнитного поля соленоидов для электронного охлаждения. Использование лазерного луча для контроля направления подвешенной в магнитном поле магнитной стрелки позволило получить чувствительность к поперечным полям меньше 0,1 мГс, что позволит выйти на уровень точности направления линии магнитного поля $10^{-6} - 10^{-7}$ при полях 100-1000 Гс.

Система регистрации рентгеновского изображения

В.Р. Козак, В.И. Нифонтов, С.М. Пищенко, А.Н. Селиванов, Л.И. Шехтман
Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера, Новосибирск, Россия

Описывается регистрирующая электроника рентгеновского детектора, который используется для медицинских целей. В качестве регистратора используется 256-канальный усилитель-мультиплексор RL0256MXD с последующим преобразованием на 16-разрядном АЦП AD9260. Измеренные данные от каждого АЦП хранятся в FIFO памяти IDT72105 и по окончании цикла измерения передаются в последовательном виде на выходной интерфейсный узел. Всего в устройстве содержится 6 таких групп, что обеспечивает измерение по 1536 каналам. Управление и синхронизация осуществляются при помощи кристалла ALTERA EPM7064S. Выходные данные передаются на интерфейсный модуль, организующий дальнейшую транспортировку по протоколу EtherNet в компьютер для обработки и интерпретации.

Система управления и контроля сверхпроводящими вигглерами

А.М. Батраков, В.М. Боровиков, И.В. Ильин, Г.В. Карпов, В.Р. Козак, Д.А. Коршунов,
М.В. Кузин, Э.А. Купер, В.Р. Мамкин, Н.А. Мезенцев, В.В. Репков, А.Н. Селиванов,
В.А. Шкаруба

Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера, Новосибирск, Россия

Описана система управления и контроля сверхпроводящими вигглерами с величиной магнитного поля до 10.3 Tesla. Первый вариант системы используется для контроля и управления сверхпроводящим вигглером с полем 7 Tesla, подготовленным для установки на накопитель Bessy-II (Германия). Вторая система вместе с вигглером с величиной поля 0.3 Tesla тестируется в настоящее время на источнике СИ SPring-8 (Япония).

Обе системы выполнены на базе VME аппаратуры. Разработан набор специализированных VME модулей для управления источником питания, контроля технологических параметров вигглера (температура, давление, уровень гелия, токи в обмотках, состояния "включено/выключено"), а также прецизионного измерения магнитного поля. Краткие описания модулей, принципов их работы и методов измерений при гелиевых температурах приводятся в докладе.

Программное обеспечение для системы управления и контроля написано на языке СИ для операционной системы VxWorks, работающей в VME контроллерах MVME-167, MVME-162. Программное обеспечение состоит из нескольких модулей, решающих различные задачи: технологический мониторинг вигглера, управление источником питания, подъем поля, точное измерение величины поля и его стабилизация. Запуск и остановка задач, визуализация и архивирование данных могут выполняться как с расположенного вблизи, так и с удаленного компьютеров, связанных с контроллером по сети Ethernet. Описываемое в докладе программное обеспечение прошло успешные испытания при запуске вигглеров на установках Bessy-II и SPring-8.

Вторично-эмиссионный датчик положения пучка

В.А. Киселев, В.Р. Козак, Э.А. Купер, А.И. Науменков, В.В. Репков
Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера, Новосибирск, Россия

Приведена конструкция датчика и описан электронный блок для регистрации положения и поперечной плотности пучка заряженных частиц. Блок располагается вблизи датчика (2-5 м) и осуществляет запоминание, преобразование в цифру и хранение информации. Разрешающая способность (по заряду) 5 фК, количество каналов в одном блоке 32. До 15 блоков могут быть объединены одним кабелем, который подключается к специализированному САМАС, либо VME модулю. По этому кабелю происходят обмен информацией с ЭВМ, синхронизация и питание приборов.

Интеллектуальные контроллеры

для управления источниками питания

Э.Ю. Ермолов, Ю.В. Заруднев, В.Р. Козак, Э.А. Купер, А.В. Сазонов
Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера, Новосибирск, Россия

Рассмотрены микропроцессорные контроллеры для управления системами постоянного питания магнитов ускорительно-накопительных комплексов Института. Для источников питания

сильноточных магнитов разработан одноканальный контроллер, включающий в себя ЦАП и АЦП с погрешностью 0.01%. Для управления многочисленными источниками питания корректирующих обмоток предполагается использовать два отдельных модуля: 16-канальный ЦАП (0.1%) и АЦП (0.1%) с 40 дифференциальными каналами. Все модули имеют по 8 оптически развязанных цифровых входов/выходов и управляются компьютером через последовательный интерфейс CAN2.0.

Цифровые регистраторы формы сигналов на современной элементной базе

А.М. Батраков, Б.Р. Карымов, М.Э. Кругляков, В.Я. Сазанский, В.В. Шило
Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера, Новосибирск, Россия

Цифровые регистраторы формы сигналов, позволяющие преобразовывать текущие значения быстроменяющихся сигналов в цифровые отсчеты и запоминать полученные данные, давно и широко используются в физических исследованиях. В Институте ядерной физики им. Г.И.Будкера суммарное количество подобных приборов собственной разработки, выполненных как КАКМАК-модули, насчитывает более 500 единиц. Относительная доступность современных электронных компонентов и вместе с тем, серьезная стоимость западных моделей цифровых регистраторов привели к решению о продолжении самостоятельной разработки и производства этих устройств.

В докладе приводятся основные характеристики четырех моделей цифровых регистраторов, разработанных авторами в 1977-2000 гг. (см. таблицу).

	АЦП-2200	DSP-ADC	АЦП-333	АЦП-8052
Разрядность АЦП	10 бит	10 бит	12 бит	8 бит
Мак. частота тактирования	40 МГц	15 МГц	2 МГц	200 МГц
Количество каналов	4 синхрон.	4 синхрон.	4 мультипл.	2 синхрон.
Объем памяти	65 К/канал	65 К/канал	65 Кслов	16 К/канал
Габариты	2М КАМАК	2М КАМАК	1М КАМАК	1М КАМАК

Работа по первым трем модулям завершена, и выпущены небольшие партии. Четвертый модуль находится в настоящее время в стадии тестирования.

В докладе обсуждаются особенности применяемых элементов, структурные и наиболее интересные схемные решения. Отдельный раздел работы посвящен рассмотрению способов таймирования и привязки к реальному времени современных микросхем АЦП, большинство из которых выполнены на основе схем с переключаемыми конденсаторами.

Автоматизированная 16-канальная магнитометрическая система

А.В. Калмыков, А.В. Карпухин, С.И. Кукарников, В.М. Лачинов, В.К. Маковеев

В современных физических установках точность контроля магнитного поля и повышенные требования к радиационной стойкости резко ограничивают возможности используемых датчиков магнитного поля. Для компромиссного решения методических и схемотехнических проблем разработана данная система. Разработка проделана с перспективой (отдельные узлы — в двух вариантах) создания 128-канальной распределенной системы с ограниченной мощностью потребления.