

УДК 621.31

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТОИНДУКЦИОННОГО УСКОРИТЕЛЯ

© Минибаев И.Р., Сухачев К.И.

e-mail: iminibayev@list.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация

Рельсовый электромагнитный ускоритель позволяет ускорять объекты до сверхзвуковых скоростей посредством силы Ампера, возникающей при протекании мощного тока по контуру рельс и перемычки, называемой якорем. Главной отличительной особенностью данного ускорителя заключается в способности разгонять сверхмалые массы до скоростей более 7 км/с, в отличие от химических типов ускорителей, где скорость ограничивается кинетикой проходящей в камере сгорания химической реакции. Измерение динамического параметра скорости объектов, ускоренных реактивным, механическим, химическим или электромагнитным методом, зачастую, осуществляется крутильным баллистическим маятником или времяпролетным методом, что справедливо только для достаточно больших ускоряемых объектов и требует внедрение дополнительной полнофункциональной измерительной аппаратуры и механических элементов.

Целью данной работы является унификация и сокращение количества дополнительной аппаратуры для измерения динамических параметров ускоряемых объектов путем использования магнитного пояса (пояса Роговского) охватывающего проводник с измеряемым током и представляющего собой измерительный трансформатор тока, выполненный в виде длинного замкнутого соленоида с произвольной и практически замкнутой формой и равномерной намоткой, один из выводов которой приведён к другому через ось соленоида. Выходной сигнал измерительного пояса пропорционален производной тока в первичной цепи по времени.

Для восстановления сигнала, пропорционального току, протекающему через проводник и последующей его обработки, применяется схема интегрирования, построенная на базе операционного усилителя (см. рисунок 1).

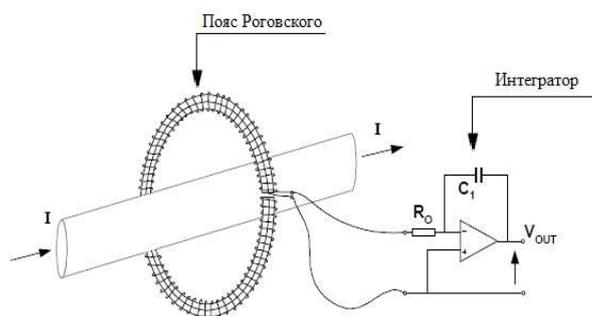


Рис. Общий вид пояса Роговского с подключенной к нему схемой интегрирования на базе операционного усилителя

Далее проинтегрированный сигнал оцифровывается АЦП, передается на ЭВМ, где происходит вычисление значения скорости и других ее производных посредством

эмпирической формулы косвенной зависимости скорости от частоты затухания колебаний тока контура рельсотрона.

Библиографический список

1. К.И. Сухачёв, Н.Д. Сёмкин, А.В. Пияков, Ускорители твердых тел // Физика волновых процессов и радиотехнические системы 2014. Т.17, №2. С 49-58.
2. Гойхман М.Б. Влияние дисперсии на работу пояса Роговского в короткоимпульсном режиме [Текст]/ М.Б. Гойхман, В.В. Кладухин, Н.Ф. Ковалев // Журнал технической физики. – СПб: ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН. – 2005. – Вып. №9. – С. 117–122.
3. К.И. Сухачёв, Н.Д. Сёмкин. Рельсовый электромагнитный ускоритель с внешним магнитным полем // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королёва (национального исследовательского университета) 2015. Т.14.№1. С 177-190.