

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КАЛОРИМЕТРА УСТАНОВКИ SPD

В. И. Пунтус

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь.

Научный руководитель В. В. Брель

На ядерных экспериментах необходимо измерять энергию заряженных частиц и в связи с этим на будущей установке SPD для ее поддетектора ECAL необходимо создать электронику, которая будет преобразовывать оптический сигнал с электромагнитного калориметра в электрический, оцифровывать его, а затем передавать в систему сбора данных всей установки.

Целью работы является разработка автоматизированной информационной системы для электромагнитного калориметра ECAL, одного из важнейших поддетекторов установки SPD.

В процессе проектирования нужно решить следующие задачи: разработать функциональную и принципиальную схемы, разработать программное обеспечение для программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС).

Функциональная схема разрабатываемого устройства представлена на рис. 1.

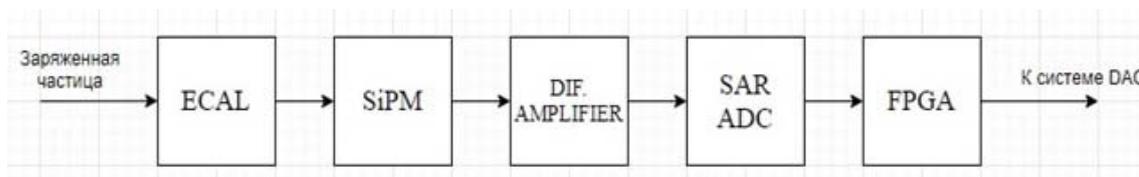


Рис. 1. Функциональная схема разрабатываемого устройства:

ECAL – электромагнитный калориметр; SiPM – полупроводниковый кремниевый фотоумножитель; DIF. AMPLIFIER – полностью дифференциальный усилитель; SAR ADC – аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения; FPGA – программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС); DAQ – система сбора данных

Для преобразования оптического сигнала в электрический используется кремниевый фотоумножитель SiPM S13360-6025PE. Сигнал будет усиливаться полностью дифференциальным усилителем THS4551IDGKR. Затем данные будут оцифровываться аналого-цифровым преобразователем последовательного приближения LTC2387-18. Оцифрованный сигнал будет собираться в пакеты с помощью программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС) и передаваться в систему сбора данных всей установки (DAQ). Принципиальная схема устройства приведена на рис. 2.

В результате были сняты осциллограммы работы предусилителя сигнала, состоящего из фотоумножителя и полностью дифференциального усилителя: зеленый – импульс с катода SiPM; синий – положительный выход усилителя; желтый – отрицательный выход усилителя; оранжевый – сумма выходных сигналов усилителя, которая выполнена математическим функционалом осциллографа.

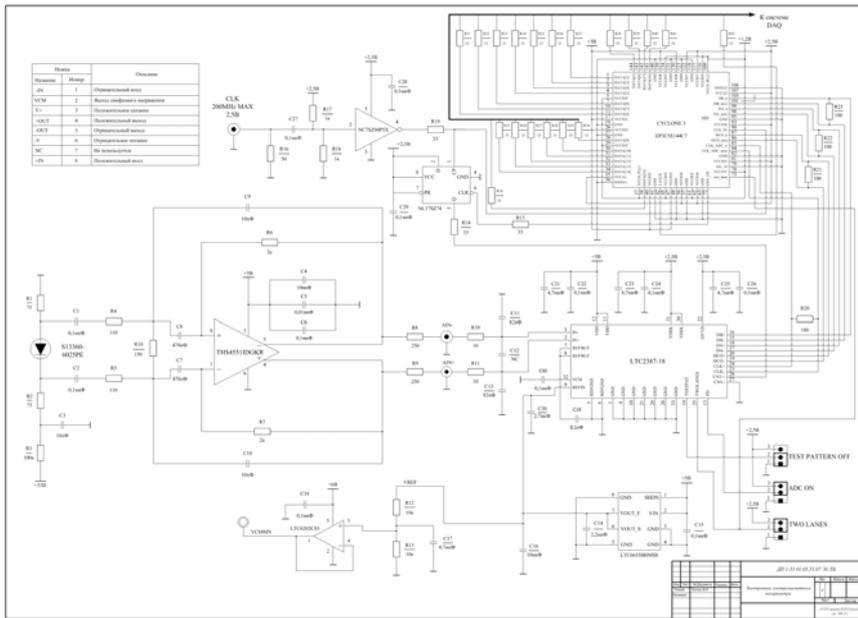


Рис. 2. Принципиальная схема разрабатываемого устройства

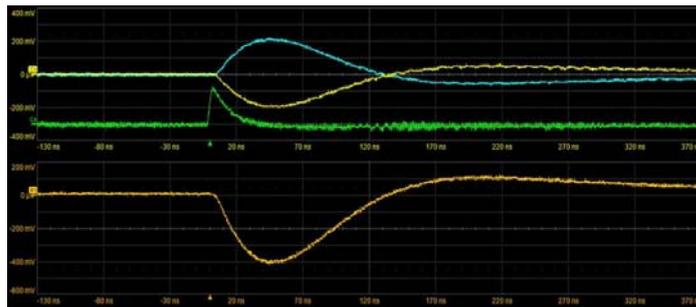


Рис. 3. Осциллограммы работы схемы предусилителя

Диаграмма работы программируемой логической интегральной схемы представлена на рис. 4.



Рис. 4. Диаграмма работы ПЛИС

На полученной диаграмме видно, что все сигналы устанавливаются в соответствии с написанной программой. Процесс управления аналого-цифровым преобразователем работает правильно. Также видно, что на выходной шине dout ПЛИС постоянно обновляются пакеты данных полученных с АЦП.

На кафедре «Автоматизированный электропривод» УО «ГГТУ им. П. О. Сухого» были экспериментально подтверждены полученные результаты, представленные в статье.

Литература

1. Соленков, В. В. Бесконтактные схемы форсировки в тормозных устройствах асинхронных двигателей / В. В. Соленков, В. В. Брель // Изв. высш. учеб. заведений и энергет. об-ний СНГ. Энергетика. – 2009. – № 4. – С. 31–36.
2. Клименко, Б. В. Форсированные электромагнитные системы / Б. В. Клименко. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 160 с.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ И СОКРАЩЕНИЕ НЕДООТПУСКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Д. С. Солодкин

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель П. В. Лычев

В настоящее время возрастают требования к надежности и бесперебойности электроснабжения промышленных предприятий. Надежность систем электроснабжения во многом определяется безотказной работой линий электропередач, значительную часть которых составляют распределительные сети 6–35 кВ. Известно, что большинство неисправностей, возникающих в системах электроснабжения (около 80 %), приходится именно на распределительные сети. Анализ неисправностей показывает, что причиной 60–90 % всех отказов в распределительных сетях являются замыкания на землю.

Для повышения надежности работы и сокращения недоотпуска электроэнергии предлагается рассмотреть различные сочетания установки на линию следующих устройств:

1. Реклоузер КРУМАЭС производства компании АЭС-комплект [1].
2. Индикатор определения поврежденного направления (ИПН) LineTroll R400D производства норвежской компании NorTroll [2]. Данный индикатор является опорным.
3. Управляемый пункт секционирования (УПС) российской компании ЛИСИС [3]. Управляемый пункт секционирования представляет собой совмещенные выключатель нагрузки и разъединитель с двигательным приводом, управляемые с помощью телемеханики. На него устанавливается датчик тока для определения направления повреждения.

На рис. 1 представлена схема линии, в которую предполагается устанавливать данные устройства.