

**НАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЯ
С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ**

ЕЛЕКТРОНИКА 2012

ELECTRONICA 2012

ДОКЛАДИ

Основен спонсор: МЕТРИСИС

**14-15 юни 2012 г.
гр. София
Дом на науката и техниката**

СЪДЪРЖАНИЕ

Георги МЛАДЕНОВ ЕЛЕКТРОННОЛЪЧЕВИТЕ ТЕХНОЛОГИИ - 50 ГОДИНИ В АВАНГАРДА НА ТЕХНИЧЕСКИЯ ПРОГРЕС.....	9
Кирил КОНОВ НОВОСТИ В ЦИФРОВТО РАДИО И ТЕЛЕВИЗИОННО РАЗПРЪСКВАНЕ.....	10
Dimitar NIKOLOV, Emil MANOLOV and Davy PISSOORT MODELING AND SIMULATION OF PIEZOELECTRIC ENERGY HARVESTING POWER SUPPLY CHIP.....	11
Mariya ALEKSANDROVA, Georgy DOBRIKOV, Ivelina CHOLAKOVA, Georgy KOLEV and Georgy BODUROV TUNING OF THE ELECTRO-OPTICAL AND STRUCTURAL PROPERTIES OF NANO-SIZED FILMS FOR ELECTRODE APPLICATION IN FLEXIBLE DISPLAY.....	17
Elissaveta GADJEVA, Dimitar SHIKALANOV and Anton ATANASOV APPLICATION OF POSTPROCESSING IN THE GRAPHICAL ANALYZER PROBE TO DIAGNOSABILITY INVESTIGATION OF ELECTRONIC CIRCUITS IN THE FREQUENCY DOMAIN.....	23
Teodor NAYDENOV and Peter MANOILOV ROUTER ARCHITECTURES FOR INTERCONNECTION NETWORKS.....	29
Vasiliy LAZARENKO, Sergey YARISHEV and Todor DJAMIYKOV THE ALGORITHM FOR TRANSFORMING A HEMISPHERICAL FIELD-OF-VIEW IMAGE	35
Ivailo PANDIEV REALIZATION OF FPAА-BASED CIRCUIT FOR INSTANTANEOUS AMPLITUDE MEASUREMENT OF SINUSOIDAL SIGNALS.....	39
Георги ГЕОРГИЕВ, Емил МАНОЛОВ и Добромир ГАЙДАЖИЕВ ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА СТРУКТУРИ ЗА ОБРАТНА ВРЪЗКА ПО ПОСТОЯНЕН ТОК ЗА ОПЕРАЦИОННИ УСИЛВАТЕЛИ СЪС СИМЕТРИЧНИ ВХОД И ИЗХОД.....	45
Иво ИЛИЕВ ОБРАБОТКА НА ТЕРМОИЗОБРАЖЕНИЯ ОТ ПОВЪРХНОСТТА НА ЧОВЕШКОТО ТЯЛО.....	51
Цветомир ЛАЗАРОВ и Тодор ДЖАМИЙКОВ АНАЛИЗ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА МНОГОПРОЦЕСОРНА ВГРАДЕНА СИСТЕМА ЗА ОБРАБОТКА НА ОБРАЗИ.....	57
Анатолий АЛЕКСАНДРОВ ФИЗИЧЕН МОДЕЛ НА ЕЛЕМЕНТ НА ХОЛ НА ОСНОВАТА НА РАЗПРЕДЕЛЕНИ ПАРАМЕТРИ.....	63
Георги ЖЕЛЯЗКОВ, Стоян НИКОЛОВ и Митьо МИТЕВ СЪВМЕСТНО РЕГИСТРИРАНЕ НА ДАННИ ОТ РАЗНОТИПНИ ДЕТЕКТОРНИ СИСТЕМИ.....	69
Димитър ГЕОРГИЕВ, Горан ГОРАНОВ ПРИЛОЖЕНИЕ НА СЕНЗОР DS1621 ЗА ТЕМПЕРАТУРНА КОМПЕНСАЦИЯ В ТЕСТВАЩА СИСТЕМА ЗА СЕНЗОРИ НА ХОЛ.....	75
Пламен НИКОВСКИ и Иван МАСЛИНКОВ ОПТИМИЗИРАНЕ НА РАБОТАТА НА РЕЛАКСАЦИОНЕН ИЗМЕРВАТЕЛЕН ПРЕОБРАЗОВАТЕЛ КАПАЦИТЕТ - ВРЕМЕ В УСЛОВИЯ НА НЕОПРЕДЕЛЕНОСТ	81
Димитър ТОДОРОВ ВИСОКОВОЛТОВИ СТИМУЛИРАЩО ИЗМЕРВАТЕЛНИ ИЗТОЧНИЦИ.....	87

СЪВМЕСТНО РЕГИСТРИРАНЕ НА ДАННИ ОТ РАЗНОТИПНИ ДЕТЕКТОРНИ СИСТЕМИ

Георги ЖЕЛЯЗКОВ*, Стоян НИКОЛОВ* и Митьо МИТЕВ**

* Технически университет – София - ФЕТТ, София 1797, България, бул. “Кл. Охридски” No. 8, E-mail: nayots@abv.bg *, mitev@ecad.tu-sofia.bg **

Abstract. This paper describes the basic principles of designing a measurement system for a variety of environmental physical parameters. An overview of the different kinds of measured parameters is presented along with the requirements they put upon the system. Furthermore, the different methods of collecting and storing data within the measurement system are presented. A basic outline of the system in process is given with notes about its future implementation.

Keywords: environmental parameters, correlation, data-list, consequential, histogram

УВОД

При регистрация на параметри на околната среда понякога се налага да бъдат следени едновременно данни от разнотипни детекторни системи с цел установяване на взаимни връзки и влияния. Поради многообразието на измерваните величини, динамиката на промяна на сигналите и времето на тяхното възникване и времетраене, задачата за регистрирането им поставя специфични изисквания към системата за събиране на данни.

Подобна задача възниква, когато се наблюдават съвместно физични параметри на околната среда - например метеорологични данни, радиационен гама фон, параметри на Шумановите резонанси, при едновременно следене за възникване и регистриране на каскади от вторично лъчение (широки атмосферни порои - Extensive Air Showers – EAS/ШАП). Отделните параметри се различават както по динамиката на своята промяна, така и по методите за тяхното измерване и по момент на проявление.

При изграждане на измервателни системи предназначени за регистриране на широк комплекс от физични параметри на околната среда обикновено се използват комерсиални системи за събиране на данни (DAQ - Data Acquisitions Systems) или се приспособяват различни компютърни конфигурации. Основната трудност се поражда от изискването клъстерите на детекторната система за EAS да бъдат отдалечени на няколко километра един от друг, като същевременно се осигури много добра синхронизация по време между тях.

Възможностите, които предоставя GPS за синхронизация по време, позволяват да се изгради система от множество станции с неголям брой детектори и да се обединят в мрежа чрез общо синхронизиране на регистрираните в тях събития. При тази стратегия се постигат две цели:

- изграждането на малки станции с глобална синхронизация е достъпно не само за големи международни институции, но и за отделни университети;
- възможно е построяването на много станции, разположени на големи разстояния една от друга.

Целта на статията е да бъдат изяснени особеностите при съвместно измерване на EAS и метеорологични, електро-динамични и радиационни величини и да бъдат дефинирани специфичните изисквания при регистриране на събитията и обработката на данните.

ОСОБЕНОСТИ НА СИГНАЛИТЕ

Регистриране на метеорологични данни

Метеорологичните данни (температура, налягане, влажност т.н.) се отличават със сравнително бавна динамика на промяна. Привързването към единното време на системата (вътрешната синхронизация) става по начало на измервателна епоха и по периода на извличане на данни. Изменението им варира в рамките на минути и десетки минути. Информацията в записания сигнал следва да се търси в средната стойност за определен интервал от време дефиниран от динамиката на другите следени процеси, а също така в максималната и минималната стойности за този интервал. Стандартното отклонение се следи при запис на по-големи периоди от време, за да се засече отличаващ се участък, който да бъде корелиран с данните от други канали.

Запазването на данните в паметта се извършва с параметър времето им на постъпване. Това обикновено е синхронизиран отстъп, спрямо начален момент, от единното време на системата с дискретност равна на периода на записване на последователно пристигащите данни.

Данните от метеорологични параметри са с най-нисък приоритет за обработка при пристигане спрямо другите изследвани параметри. Това се дължи на факта, че са бавно изменящи се и са винаги налични за запис за разлика от други величини, които се проявяват на случаен принцип.

Регистриране на електро-динамични и радиационни параметри

Величините попадащи в тази секция са Шуманов резонанс и различни радиационни параметри. Извежданите стойности от първичните записи се изменят много бавно – обикновено в рамките на денонощие. Промяната на тези величини често се свързва с изменението на някои метеорологични величини в период от време часове и денонощия.

За изследване на Шумановият резонанс се търси информация в спектъра от натрупаните данни – честоти на основните хармоници и спектралните им амплитуди. За радиационните величини се търсят, най-често, големината на амбиентната доза или спектъра на гама фона. Характерна особеност на параметрите е, че са от „интегрален тип” - т.е. необходимо е време, за да бъдат определени и не може да се дефинира моментна стойност. Този факт заедно с

бавното изменение на величините означава, че е необходимо предефинирано време за натрупване – поне една епоха от цикъла на изменение – за да могат да бъдат обработени събраните данни.

Информацията от измерването на тези физични параметри се представя в хистограмен вид. Данните се записват последователно във времето както при предходния тип и впоследствие се пренареждат, или още при постъпването си се разпределят в отделни клетки спрямо даден параметър. Те представят спектъра на измерваната величина, който носи търсената информация.

Този тип представяне на данните е с по-голям приоритет на обработка спрямо последователното натрупване, защото моментът на постъпване на сигналите е неизвестен и трябва бързо да се обработят за да е готова системата да поеме последващи данни.

Регистриране на широки атмосферни порои

Широките атмосферни порои (EAS/ШАП) са явления, породени от навлизането на космическа частица със свръх висока енергия (10^{15} - 10^{21} eV) в атмосферата на Земята, която играе ролята на детектор – в последвалата реакция се създава каскада от йонизиращи частици с по-ниска енергия от породилата ги. Търси се корелация между настъпването им и изменение в стойностите на електродинамичните параметри на средата. За разлика от предишните описани параметри ШАП нямат постоянно присъствие или определени статистически параметри, като средно време за настъпване на събитието. Експериментално е установена приблизителна средна скорост на проявление – около 1 събитие на 3 часа, на квадратен метър – което дава представа за динамиката на проявление.

При тези явления се търси информация по две направления – момент на настъпване на събитието и енергия на регистрираните вторични, заредени частици. Съхранението на извлечената информация се съхранява в системата в памет организирана като DATA-LIST, тъй като предварително не е известен моментът на възникване на събитието. На всяко събитие отговаря набор параметри - точно време на настъпване, номер сработил детектор, отдадена енергия на детектора и т.н.

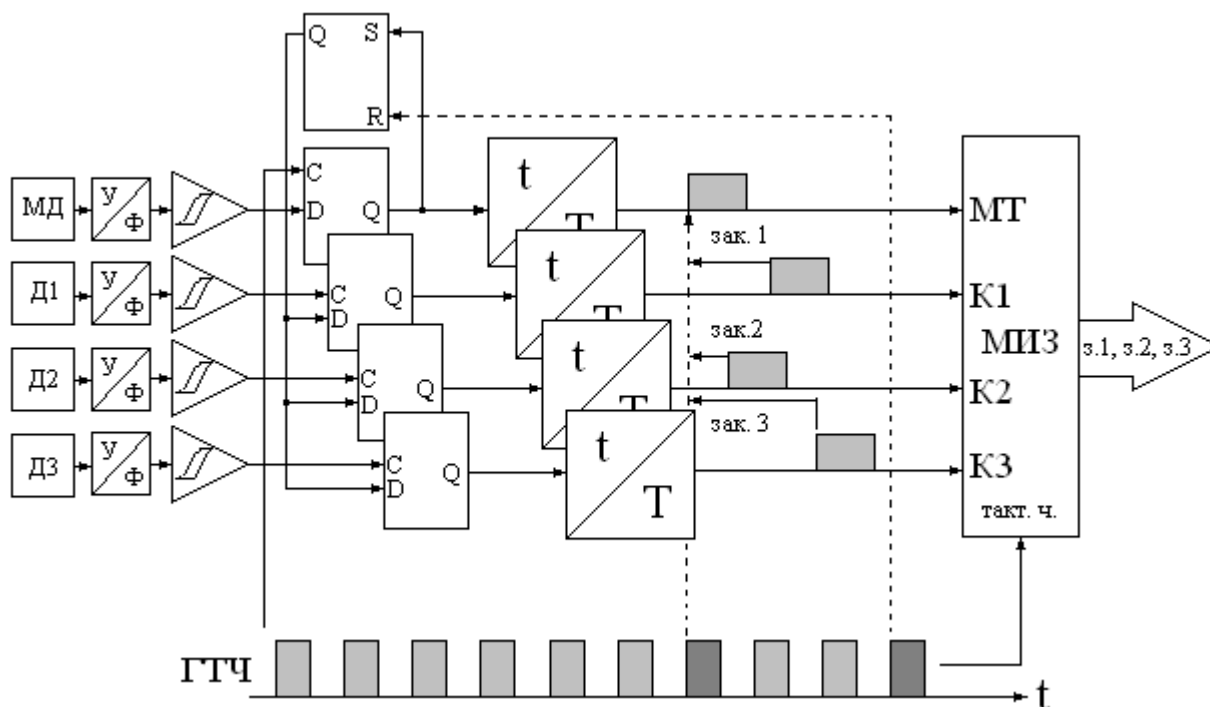
Приоритетът на ШАП събитията е най-висок, тъй като те са с най-ниска честота на постъпване от трите вида данни и могат да породят съвременни изменения в стойностите на другите величини.

СТРУКТУРА НА СИСТЕМАТА ЗА РЕГИСТРАЦИЯ

Структура на канала за регистриране на EAS

През канала за регистрация на EAS постъпват данните с най-голям приоритет в системата. Настъпило събитие по този канал най-често би било повод за търсене на проявления и корелация в другите канали. Най-важната

информация, която се извлича от този тип данни е времето на пристигане, затова то се привързва към тактуващ сигнал със стабилни параметри т.е с известна неопределеност (фиг. 1). Така първият постъпил сигнал (запускащ – мастър тригер) се привързва по време към даден еталонен източник (ГТЧ – генератор на точна честота), а всички останали, настъпили впоследствие, се регистрират, като постъпили дадено време след него. За да се запази синхронизацията по време модулът за определяне на закъсненията се тактува от същата импулсна поредица, спрямо която се привързва мастър тригера.



Фигура 1. Структура на каналите за регистрация на сигнали от ШАП.

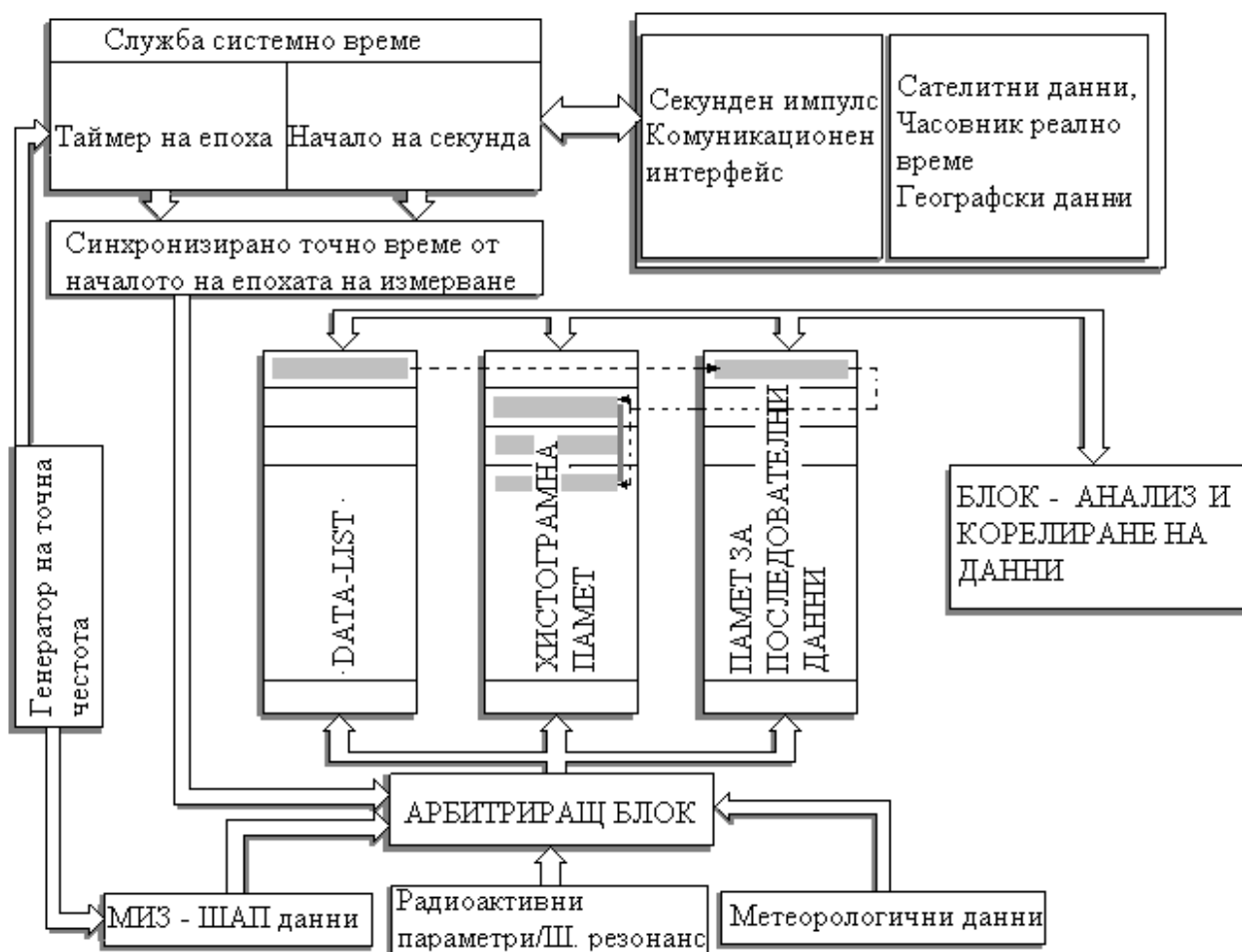
Легенда за фигура 1 - МД – основен детектор; Д – детектор; У/Ф – усилвател-формировател; МТ – мастър тригер. ГТЧ - генератор на точна честота; t/T – разширител на импулс; МИЗ – модул за определяне на закъсненията; Такт. Ч. – тактова честота

Обща блокова схема

Системата за регистрация се състои от 4 основни блока: блок – канали за регистрация, блок – управление и арбитрация, блок – служба единно време и блок за анализ и корелация на данните (фиг.2).

Служба единно време - Задачата на този модул е да осигури синхронизация на вътрешно-системното време с някое от общите за Земята времена (GPS, UTC...). Състои се от 64-разряден свободно броящ брояч на епоха, който се тактува от привързващия за мастър тригера сигнал и GPS модул, който синхронизира таймера спрямо използваното единно време. Всяко пристигнало събитие се свързва със стойността на брояча в момента когато е настъпило. Записват се началния момент на проявяване на събитието,

отделните закъснения на под-каналите, както и поправката по време. Тази поправка се изработва при началният старт на системата и в последствие периодично се актуализира през даден интервал от време. Системата дава заявка към GPS модула за синхронизиращ сигнал (GPS модулите имат и режим на постоянно предаване на такъв импулс – PPS pulse per second), която след известно време връща импулс, чиито преден фронт е синхронизиран с единното време. Този импулс се приема от системата за начало на нова секунда и към него се привързва текущата стойност на брояча на епохата (която става начало на нова секунда или по-голям период от време).



Фигура 2. Обща структура на системата за събиране на разнородни данни

Арбитраж блок

Арбитражният блок определя последователността на обработване на данните според техния приоритет (DATA-LIST, хистограмни, последователни - в този ред). Главната му задача е да разпредели системното време, като ресурс, спрямо това дали са налични данни на някой канал. При регистриране на EAS се прекратява събирането на данни от другите два канала до завършване на

процедурата на обработване на закъснения. Аналогично стои положението за хистограмните данни спрямо последователните.

Данните от хистограмен вид се различават от последователно записваните по това, че впоследствие подлежат на допълнителна обработка и извлечената информация има смисъл за някакъв период на натрупване. На този вид данни може да се присвои по-ниско приоритетно ниво, тъй като обработките биха могли да се извършват на по-късен етап.

Блок за анализ и корелиране

Този блок има за цел да установи връзка между записаните типове данни при настъпване на високоприоритетно събитие или просто на базово основание за изтекъл определен период от време. При настъпване на високоприоритетно събитие, след като то бъде обработено с цел проверката на възможно многопараметрично въздействие върху околната среда, последователно се проверяват записите от другите канали. При постъпване на събитие от канала, регистриращ EAS, се проверяват стойностите, записани от метео-данните в последователната памет за аномални стойности (напр. такива, които излизат извън стандартното отклонение за измерваната епоха) и се формира спектъра на хистограмните данни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В доклада беше представена концепцията за система, за събиране на данни от разнотипни източници, в реално време. Извършва се работа по прилагането на описаните методи в система за събиране на данни от ШАП.

БЛАГОДАРНОСТИ

Научните изследвания, резултатите от които са представени в настоящата публикация, са финансирани по дог. 112пд051-3 от Вътрешния конкурс на ТУ-София-2011 г., както и по дог. МУ03-107/2011 г. с НФНИ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Grieder, P. K. F. *Cosmic rays at earth: researcher's reference manual and data book*. ELSEVER, Amsterdam, p 1093 (2001).
- [2] Сокуров В.Ф., *Физика космических лучей: космическая радиация*. Ростов н/Д.: Феникс, 2005
- [3] Мурзин, В.С. *Введение в физику космических лучей*. 2-е изд., доп. Москва: Атомиздат, 1979
- [4] Kieda, D.B. *A new technique for the observation of EeV and ZeV cosmic rays*. *Astroparticle Physics* 4 (1995) 133-150.
- [5] Spieler, H. *Semiconductor detector systems*. Oxford Press, 2005.
- [6] Lyons, R. *Understanding Digital Signal Processing*. Prentice Hall, 2004