

# **Особенности приема и обработки данных нескольких потоков протокола МЭК61850-9-2LE**

Астафьева М.П.

государственный университет «Дубна» филиал  
«Протвино»

Половников М.С., Ухов В.И.  
ООО «Компания ДЭП»

# Обработка входных потоков



- 1. Прием мгновенных значений тока и напряжения по трем фазам и нейтрали по протоколу МЭК 61850-9-2LE.
- 2. Расчет параметров:
  - активной и реактивной энергии (пофазно и суммарной) нарастающим итогом в двух направлениях (прямое и обратное);
  - текущих значений активной, реактивной, полной мощности, тока и напряжения, частоты, коэффициента мощности (пофазно и суммарно);
  - текущих значений линейных напряжений  $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ,  $U_{CA}$ ;
  - угла между током и напряжением в каждой из фаз А, В, С.
- 3. Расчет интегральных характеристик (профилей):
  - основных параметров учета электроэнергии на интервале 1 мин., 30 мин., 1 сутки, 1 месяц;
  - показания электроэнергии на момент запроса.
- 4. Передача оперативной и архивной информации по протоколу МЭК 61850-8-1 на верхний уровень.

# Свойства оборудования



- Небольшая стоимость
- Промышленное применение
- Пассивное охлаждение
- Малое тепловыделение
- Относительно небольшая мощность

|                  | Freescalе MСIMX6                | Texas Instruments AM3352  |
|------------------|---------------------------------|---------------------------|
| процессор        | Dual / Quad / Cortex-A9 800 MHz | Solo Cortex-A8 / 1000 MHz |
| память           | 1GB                             | 512MB                     |
| сетевые адаптеры | 4                               | 2                         |

# Характеристики контроллера



## Технические характеристики:

- 2 канала электропитания 220В, наличие ионистора для гарантированной передачи данных при пропадании питания;
- от 2 до 6 управляемых портов Ethernet, 2 комбо-порта;
- высокопроизводительный процессор ARM-архитектуры 2/4 ядра 800МГц;
- 1Гб ОЗУ, 4 Гб Flash памяти;
- GPS/GLONASS синхронизация времени, сервер точного времени NTPv4;
- поддержка протоколов резервирования сети PRP и HSR;
- GSM/GPRS канал передачи данных;
- до 18 портов RS485;
- USB-хост для подключения Flash-накопителей и периферийных устройств;
- HDMI-интерфейс для организации резервных рабочих мест;
- подключение SSD-накопителей до 480Гб;

## технологические функции:

- сбор и передача данных ТМ (АСУТП, ТМ, АИИС КУЭ, ККЭ, РАС);
- полноценный IED для нужд «цифровой подстанции» (все комплекты РЗА, АУВ, УРОВ);

## диагностические функции:

- диагностика шины процесса и полевых устройств (контроль времени доставки, исправности);
- диагностика электрооборудования (контроль исправности, загрузки, износа, сравнительная диагностика ЦДТ/ЦДН, расчет допустимого времени работы в аномальных режимах)
- самодиагностика.

Недостаток  
ресурсов

| число потоков | процессорная загрузка |
|---------------|-----------------------|
| 1             | 15                    |
| 2             | 35                    |
| 3             | 85                    |
| 4             | 100                   |

Оптимизация:

- Повышение процессорной мощности
- Совершенствование приема и обработки потоков на различных этапах

Определяются до запуска управляющего ПО

- Параметры потоков
- Функции обработки

Программное обеспечение

- Предварительное аппаратное и программное конфигурирование контроллера
- Изменение параметров приема и обработки в процессе работы запрещено

## Предварительная

- На аппаратном уровне через управляемый свитч по MAC адресам
- На программном уровне (уровень ядра ОС) выборка по значению vlan, apripid, именам потоков

ОС: патч с реализацией режима реального времени (Realtime-Preempt", PREEMPT\_RT)

## Пользовательский уровень операционной системы

- один процесс осуществляет чтение с уровня ядра предварительно отфильтрованных данных всех принимаемых потоков
- отдельная копия обработчика для каждого потока МЭК 61850-9-2LE
- обработчик выполняет заданные ему операции



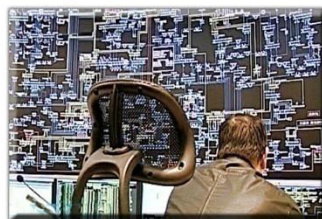
## Снижение процессорной загрузки

| число потоков | процессорная загрузка |
|---------------|-----------------------|
| 2             | 5                     |
| 4             | 20                    |
| 6             | 50                    |
| 8             | 75                    |

Допускается увеличение числа принимаемых потоков одного типа с одновременным уменьшением числа другого типа

- прием релейных потоков (80 срезов за период)
- измерительных потоков (256 срезов за период)

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ !



[www.dep.ru](http://www.dep.ru)

**ООО «Компания ДЭП»**

Москва, ул. Подольских курсантов, д.8/3

Тел. (495) 995-00-12

