

## Обзор Систем Учета Энергоресурсов

### В настоящее время на рынке представлено три поколения систем учета энергоресурсов

- a. Системы учета основанные на односторонней передаче данных от точки учета на стационарный (реже) или подвижный концентратор (обычно) в том числе ручной сбор данных
- b. Системы учета, основанные на односторонней (двухсторонней связи) построенные по структуре сети «звезда» (без ретрансляции данных конечными устройствами учета), причем мини-концентраторы или репитеры должны иметь постоянное питание и передают данные на более высокий уровень посредством проводной или других типов связи.
- c. Системы учета основанные на mesh - технологии с двухсторонней радиосвязью, построенные по структуре сети «дерево», с ретрансляцией данных конечными устройствами учета.

### Отличительные особенности – недостатки

- a. Для систем первого поколения систем учета требуется ручной сбор данных с помощью терминала сбора данных. В отдельных случаях дальность связи оказывается порядка 10 метров, что требует максимального приближения к объекту съема данных. По этой же причине затруднен съем данных в многоэтажных зданиях – требуется доступ в здание и съем данных по этажам. Ручной терминал должен содержать перечень заданий по съему данных, в противном случае возможны пропуски в съеме данных. Кроме того, из-за односторонней радиосвязи в такого рода устройствах отсутствуют часы реального времени, а значит, отсутствует привязка данных по потреблению к временным интервалам - часовым и суточным.
- b. Системы второго поколения преодолели большинство недостатков систем первого поколения, но имеют свои проблемные вопросы. Один из них – необходимость проектирования сети мини- концентраторов для сбора данных от конечных точек, а именно: определение количества мини-концентраторов и их места их расположения. Заранее невозможно определить условия распространения радиосигнала, а значит, их количество должно быть достаточно большим – на каждой лестничной площадке или через этаж. Второй вопрос сеть питания мини- концентраторов и система связи с центральным концентратором. Третий вопрос – место расположения и защищенность от вандализма. Четвертый вопрос связан с усложнением коммуникационных протоколов и объемов передаваемых данных – выход на связь производится несколько раз в сутки, следовательно, скорость развертывания сети очень низкая, а об оперативных запросах данных/управлении в реальном масштабе времени – порядка 5 мин – говорить не приходится. Пятый вопрос – система ориентирована на высокую плотность точек учета – для сельской местности или для застроек с низкой плотностью точек учета, такая система не эффективна.

### Отличительные особенности – достоинства

- a. Системы первого поколения представлены десятками производителей, имеют относительно невысокую стоимость, высокую скорость развертывания и небольшое количество разнотипных устройств – конечные устройства + терминалы сбора данных.
- b. Системы второго поколения представлены ведущими производителями приборов учета и обеспечивают второй уровень коммуникаций как по радио Actaris (Itron), Elster, так и по электропроводке ADDGRUP, ИНКОТЕКС. Данные системы, имея встроенные часы, позволяют привязывать данные по потреблению к временным интервалам – часовым и суточным.
- c. Системы третьего поколения – сочетают достоинства систем первого и второго поколения.

### Мы предлагаем систему учета третьего поколения «БАЛАНС» на базе технологии D-Mesh.

- ☀ Комплексный учет энергоресурсов;
- ☀ Быстрота развертывания, низкая стоимость, отсутствие проектных работ – отсутствуют мини-концентраторы второго уровня;
- ☀ Высокая технологичность – монтаж устройства производится в течение нескольких минут;
- ☀ Выход на связь несколько раз в минуту – пригодность как для застроек с низкой плотностью (сельская местность) так и для застроек с высокой плотностью – многоэтажные дома;
- ☀ Масштабируемость – по мере увеличения количества установленных точек они могут объединяться в сеть;
- ☀ Отсутствие коллизий обмена данными при развертывании системы с плотным расположением точек учета;
- ☀ Наличие часов - позволяет привязывать данные по потреблению к временным интервалам – часовым и суточным;
- ☀ Дистанционное обновление программного обеспечения;
- ☀ Возможность введения временных тарифов;
- ☀ Управление конечным потребителем – установка удаленно управляемых отключающих устройств и переход на предоплату для неплательщиков, с ограничением потребляемого энергоресурса;
- ☀ Выявление устройств работающих за пределами рабочего температурного диапазона и рабочего диапазона прибора учета;
- ☀ Построение часовых профилей потребления по заданному объекту и заданному участку сети;
- ☀ Аналитика выявления утечек (контроль минимального потребления);
- ☀ Аналитика контроля балансов по объекту;
- ☀ Аналитика выявления воровства и/или неисправных приборов учета;
- ☀ Доступ к данным для потребителей посредством web-интерфейса;
- ☀ Прогноз потребления на текущий месяц;
- ☀ Представление данных в различных размерностях;
- ☀ Передача данных на сервер с датчиков загазованности и датчиков затопления (без гарантии реального времени);
- ☀ Удаленное чтение данных для труднодоступных объектов или в отсутствие жильцов дома;
- ☀ Дистанционное отключение энергоресурса оператором по требованию потребителя в случае аварии (например в случае затопления или в случае оставленных включенными электроприборов);
- ☀ Запрос данных и управление потреблением в реальном времени;
- ☀ Учет тепла в системах как горизонтальной, так и вертикальной разводки;
- ☀ Передача технологии и развертывание производства в регионах для OEM партнеров;
- ☀ Использование радиомодулей для любых приборов учета любых производителей;
- ☀ Бесплатное программное обеспечение серверной части и базовое прикладное программное обеспечение;
- ☀ Предоставление сервера и базы данных как на этапе пилотных проектов так и при массовых установках системы учета.

## Сравнительная таблица

Система	Баланс	Smart IMS	Меркурий	Пульсар
Разработка	DJV-COM	ADD GRUP	Инкотекс	Индас Холдинг
Представитель в России	ITES	ООО «Матрица»	Инкотекс	Индас Холдинг
<b>Программное обеспечение</b>				
Сервер LINUX (FREE BSD) – бесплатное ПО	Да	Нет	Нет	Нет
База Данных MySQL– бесплатное ПО	Да	Нет	Нет	Нет
Предоставление сервера поставщиком	Да	Нет	Нет	Нет
Неограниченное кол-во операторов по Интернет **	Да	ЦРСА	ЦРСА	ЦРСА
Доступ потребителей к базе данных по Интернет **	Да	ЦРСА	ЦРСА	ЦРСА
Не требуется капитальных затрат (Сервер и ПО)	Да	Нет	Нет	Нет
<b>Передача данных</b>				
Среда передачи (Интернет)	GPRS	GSM/GPRS	GSM/GPRS	GSM/GPRS
Среда передачи (электросчетчики)	Радио	Электропроводка	Электропроводка	Провода (RS485)
Среда передачи (этажные концентраторы)	Не требуется	Электропроводка	Провода (RS485)	Провода (RS485)
Среда передачи (батарейное питание)	Радио	Радио	?	Радио
Сбор данных с автомобиля или DriveBy	Да (Радио)	Нет	Нет	Нет
Автономный сбор данных на концентратор	Да (Радио)	? (Wire + IRDA)	Нет	Нет
Импорт данных на сервер по Интернет	Да	?	Нет	Нет
<b>Тип учитываемого Энергоресурса</b>				
<b>Электричество</b>				
дистанционный учет потребления электричества	Да	Да	Да	?
многотарифный учет электричества	Да	Да	Да	?
дистанционное отключение электричества	Нет	Да	Да	?
контроль воровства электричества (диф.ток)	Нет	Да	?	?
пофазный баланс для электричества	Да	Да	Да	?
управление уличным освещением	Нет	Да	?	?
передача аварий на сервер в реальном времени	Да	Нет	Нет	?
управление в реальном времени RippleControl	Да	Нет	Нет	?
<b>Газ</b>				
дистанционный учет газа	Да	Нет	Нет	Да
дистанционное отключение газа	Да	Нет	Нет	Нет
батарейное питание	Да	Нет	Нет	Да
передача аварий утечек в реальном времени	Да	Нет	Нет	Нет
<b>Вода</b>				
дистанционный учет потребления воды	Да	Нет	Нет	Да
дистанционное ограничение потребления воды	Да	Нет	Нет	Нет
Многотарифный учет горячей воды	Да	Нет	Нет	Нет
батарейное питание	Да	Нет	Нет	Да
передача аварий утечек в реальном времени	Да	Нет	Нет	Нет
<b>Тепло</b>				
дистанционный учет потребления тепла	Да	Нет	Нет	Да
учет тепла с вертикальной разводкой	Да	Нет	Нет	Нет
дистанционное ограничение потребления тепла	Да	Нет	Нет	Нет
батарейное питание	Да	Нет	Нет	Да
передача аварий утечек в реальном времени	Да	Нет	Нет	Нет
<b>Технические параметры</b>				
Рабочая частота (МГц)*	433	? 2400	? 2400	433
Число уровней ретрансляции радиомодулей	30	1	1	1
Диаметр покрываемой зоны радиомодулями (метров)	до 4200	?	?	до 70
Срок службы батареи (лет)	6	?	?	6
<b>Эксплуатационные параметры</b>				
Удаленный сбор данных на ручной терминал	Да (Радио)	Нет (Wire + IRDA)	Нет	Нет
Эффективность системы в зоне частной застройки	Да	Нет	Нет	Нет
Сбор данных при выходе из строя этажного роутера	Да	Нет	Нет	Нет
Отсутствие предварительного проектирования сети *	Да	Нет	Нет	Нет
Отсутствие проводов постоянного питания (220В) *	Да	Нет	Нет	Нет
Посылка концентратором аварии без внешнего питания	Да	?	?	?
Альтернативные рабочие частоты при наличии помех	Да	Да	?	?
Защита от вмешательства (шифрование данных)	Да	Да	?	?
Удаленное обновление программного обеспечения	Да (Радио)	Да (Wire + IRDA)	?	?
Защита от повреждения оборудования и его кражи *	Да	Нет	Нет	Нет
Время установки системы 2 человека, 175 квартир	1 день	30 дней	30 дней	30 дней
<b>Ценовые параметры</b>				
Цена установки оборудования на точку учета \$USD (54 квартирный дом) ** уточняйте у представителей фирм	99 + счетчики	? 237	? 216	? 177 + счетчики
ПО входит в стоимость оборудования	0	?	?	?
Проектные работы	0	?	?	?
Затраты на передачу данных USD/точка учета/месяц	0,01	?	?	?
Капитальные затраты Сервер + ПО	0	?	?	?
Эксплуатационные расходы %/год от стоимости проекта	4-7%	?	?	?

(данные таблицы получены из Интернет, поэтому просьба замечания и исправления присылать на [djv-com@starnet.md](mailto:djv-com@starnet.md) или [office@djv-com.net](mailto:office@djv-com.net))

\*\* Предоставление услуги фирмой ЦРСА (см. <http://dev-center.ru>)

## ЗАМЕЧАНИЯ и ПОЯСНЕНИЯ

### Коммуникации по электропроводке (PLC)

- необходимость работать по трем фазам всех 2-х или 3-х трансформаторов установленных на подстанции из-за возможности переключения;
- диапазон частот PLC принадлежит энергосбытовой организации, и для других организаций необходимо получить разрешение на использование этого диапазона частот;
- системы на PLC требуют установки в первую очередь электросчетчиков для обеспечения инфраструктуры передачи данных и учета электроэнергии, и только потом средств учета других видов энергоносителей;
- так как в России практически нет организаций, занимающихся сбытом всех видов энергоносителей, то взаимодействие например поставщика воды или газа с поставщиком электроэнергии - проблематично;
- необходимо помнить, что подключать модули, питающиеся от электросети 220В к газовым, водяным и тепловым счетчикам – небезопасно!
- PLC может не работать при наличии плохих контактов электропроводки, искрения, неисправных электроприборов – например телевизоров с неисправными фильтрующими цепями, или экономии на установке фильтрующих устройств электродвигателей лифтов, водяных насосов и вентиляции, а также при работе коллекторных двигателей. В этом случае задача решается путем использования специальных приборов для выявления источников помех, а затем приобретению и установке фильтрующих устройств на такие приборы, а также изъятию неисправной аппаратуры, не удовлетворяющей допустимым нормам на излучение радиопомех.

**Трехуровневые системы передачи данных GSM/PLC/Radio** или **GSM/Radio/Radio** заявлены многими фирмами, но из-за сложности стыковки разных сред передачи и протоколов, массовой установки таких систем в практике не наблюдается. Из трехуровневых систем передачи встречаются более простые системы типа **GSM/Wire/Radio** или **GSM/Wire/Wire** – где от сервера до концентратора данные передаются по сотовой связи, а от домового концентратора до этажных концентраторов передаются по проводам (обычно RS485 реже CAN) и далее с этажной площадки до прибора учета передаются по проводам или (реже) по радио.

**Двухуровневые системы передачи данных GSM/Radio** заявлены рядом фирм, но имеют ограничения на срок жизни батарей, дальность передачи и число точек в сети – как например ZigBee, или же малое число уровней ретрансляции и жесткое ограничение на число пакетов ретранслируемых в течение суток – как например ELSTER, что не позволяет строить произвольную структуру сети передачи данных и передавать почасовые профили потребления. Система учета БАЛАНС на базе технологии D-Mesh более современна и свободна от этих ограничений.

**Ручной сбор данных на ручной терминал (WalkBy, DriveBy)** – может использоваться в системе учета БАЛАНС в случае низкой плотности устанавливаемого оборудования или установки оборудования только отдельным абонентам.

**Автономный сбор данных на концентратор** – вариант исполнения концентратора системы учета БАЛАНС для сбора данных в автоматическом режиме, без связи с сервером, в случаях отсутствия покрытия GSM/GPRS связи. Работа от литиевой батареи AA не менее 6 месяцев с глубиной хранения архива данных – до 7200 пакетов.

**Таблица ослабления сигнала в дБ для разных диапазонов частот (для диапазона 2,4 ГГц в дождь, снег и туман связь может отсутствовать)**(по материалам фирмы TELIT... 1VV0300868\_ZE51-2.4\_RF\_module\_User\_Guide\_draft.pdf)

Factor	433 MHz	868 MHz	2.4 GHz
	Attenuation	Attenuation	Attenuation
Open office	0 dB	0 dB	0 dB
Window	< 1 dB	1 – 2 dB	3 dB
Thin wall (plaster)	3 dB	3 – 4 dB	5 – 8 dB
Medium wall (wood)	4 – 6 dB	5 – 8 dB	10 – 12 dB
Thick wall (concrete)	5 – 8 dB	9 – 11 dB	15 – 20 dB
Armoured wall (reinforced concrete)	10 – 12 dB	12 – 15 dB	20 – 25 dB
Floor or ceiling	5 – 8 dB	9 – 11 dB	15 – 20 dB
Armoured floor or ceiling	10 – 12 dB	12 – 15 dB	20 – 25 dB
Rain and/or Fog	20 – 25 dB	25 – 30 dB	?? *

### Проблемы при установке оборудования с этажными концентраторами и/или работе оборудования в диапазоне частот 2,4 ГГц:

- ☀ этажные концентраторы требуют внешнего источника питания (~ 230В), а это вызывает следующие вопросы:
  - наличие и доступность источника питания ~230В (защищенного предохранителем);
  - измерение потребляемой электроэнергии устройствами (для многоэтажек, это как правило, электросчетчик мест общего пользования МОП). Но что можно предложить для сельской местности и коттеджных поселков?
- ☀ необходимо защитить этажные концентраторы, установленные на лестничных клетках, от механических повреждений и краж;
- ☀ необходим предварительный проект для установки систем с этажными концентраторами, а также местное обследование перед установкой таких систем, так как дальность передачи по радио сильно зависит от условий застройки.
- ☀ необходимо помнить, что погода имеет сильное влияние на дальность передачи данных в диапазоне 2,4 ГГц, до полного отсутствия связи в дождь или сильный туман. Листва деревьев также оказывает значительное ослабление сигнала в диапазоне 2,4 ГГц. Поэтому он не рекомендуется для сельской местности и коттеджных поселков.

### Дополнительная информация на сайтах [www.djv-com.com](http://www.djv-com.com) и [www.djv-com.net](http://www.djv-com.net)

- описание системы учета БАЛАНС  
[http://djv-com.net/wp-content/uploads/2011/12/DMesh\\_system\\_En\\_Ru\\_02\\_02\\_2011.pdf](http://djv-com.net/wp-content/uploads/2011/12/DMesh_system_En_Ru_02_02_2011.pdf)
- описание технологии D-Mesh  
[http://www.djv-com.com/uploads/dmesh\\_ru.pdf](http://www.djv-com.com/uploads/dmesh_ru.pdf)
- вопросы и ответы по технологии D-Mesh  
[http://www.djv-com.com/uploads/faq\\_20\\_questions\\_ru.pdf](http://www.djv-com.com/uploads/faq_20_questions_ru.pdf)
- учет тепла с вертикальной разводкой  
[http://www.djv-com.com/uploads/djv\\_heat\\_water\\_ru.pdf](http://www.djv-com.com/uploads/djv_heat_water_ru.pdf)

### С нами можно связаться

**DJV-COM**, Miron Costin 7, of.712, Kishinev, Moldova, MD2068  
Tel: +373 22 878057, Fax: +373 22 438334  
e-mail: [djv-com@starnet.md](mailto:djv-com@starnet.md), [office@djv-com.net](mailto:office@djv-com.net)