

Адреса: 04210 м. Київ, вул. Героїв Сталінграда, буд. 6 Б, корп. 2, оф.67

ТОВ "ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА КОМПАНІЯ"

ЕКНІС-УКРАЇНА

email: ukreknis@ukr.net

тел./ факс +38 044 581-63-06

**АВТОМАТИЗИРОВАНА СИСТЕМА
КОММЕРЧЕСКОГО И ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Electro

Київ - 2007

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ЗАДАЧИ АСКУЭ

1.1. АСКУЭ предназначена для :

- коммерческого и технологического учета потребления электроэнергии по каждой точке учета (присоединению);
- обеспечения диспетчерского персонала оперативной информацией для управления потреблением электроэнергии;
- составление балансов потребляемой или генерируемой электроэнергии и мощности;
- накопления и отображения графиков нагрузки;
- дифференцированного по времени суток учета потребления (генерации);
- передачи информации об электропотреблении в энергоснабжающую организацию;
- передачи информации в программный комплекс (АРМ) энергодиспетчера .

1.2. АСКУЭ решает следующие функциональные задачи:

- сбор информации о параметрах электропотребления контролируемых объектов;
- формирование оперативной базы данных электропотребления;
- оперативный контроль и управление режимами электропотребления;
- контроль и анализ технологического электропотребления;
- статистическая обработка графиков электропотребления;
- диагностика состояния приборов учета, входящих в систему;
- формирование сводок и отчетных документов о потреблении мощности и энергии;
- контроль отклонения частоты и напряжения;
- контроль перетоков реактивной мощности;
- получение мгновенных (скользящих) значений активной и реактивной мощности, напряжения;
- контроль параметров качества электроэнергии (отклонение напряжения, несинусоидальность, несимметрия и др.).

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ УЧЕТА ОБЪЕКТА

На этапе обследования изучаются следующие вопросы:

- основные типы и состояние приборов учета;
- наличие программно-аппаратных средств автоматизации учета;
- параметры коммуникационной среды (линии связи, модемы, каналы ВЧ, LANи т.п.);
- направление и объем информационных потоков.

3. АРХИТЕКТУРА АСКУЭ

Архитектура соответствует требованиям, изложенным в «Концепции построения автоматизированных систем учета электроэнергии в условиях энергорынка», и обеспечивает точность, достоверность и одновременность получения данных об учете электроэнергии.

В основу АСКУЭ заложены принципы открытости архитектуры, открытости коммуникаций и распределенного функционирования. Это обеспечивает независимость от технических средств учета и систем связи, простую интеграцию в существующие системы обработки данных, поэтапное расширение АСКУЭ и адаптацию к текущим требованиям энергорынка с минимальными затратами. В то же время, каждая компонента АСКУЭ обеспечивает защиту данных от искажения при передаче или несанкционированного доступа, а также их целостность.

АСКУЭ имеет три уровня (см. рис. 3.1.):

- Измерительный уровень,
- Коммуникационный уровень,
- Уровень обработки данных и управления использованием энергии.

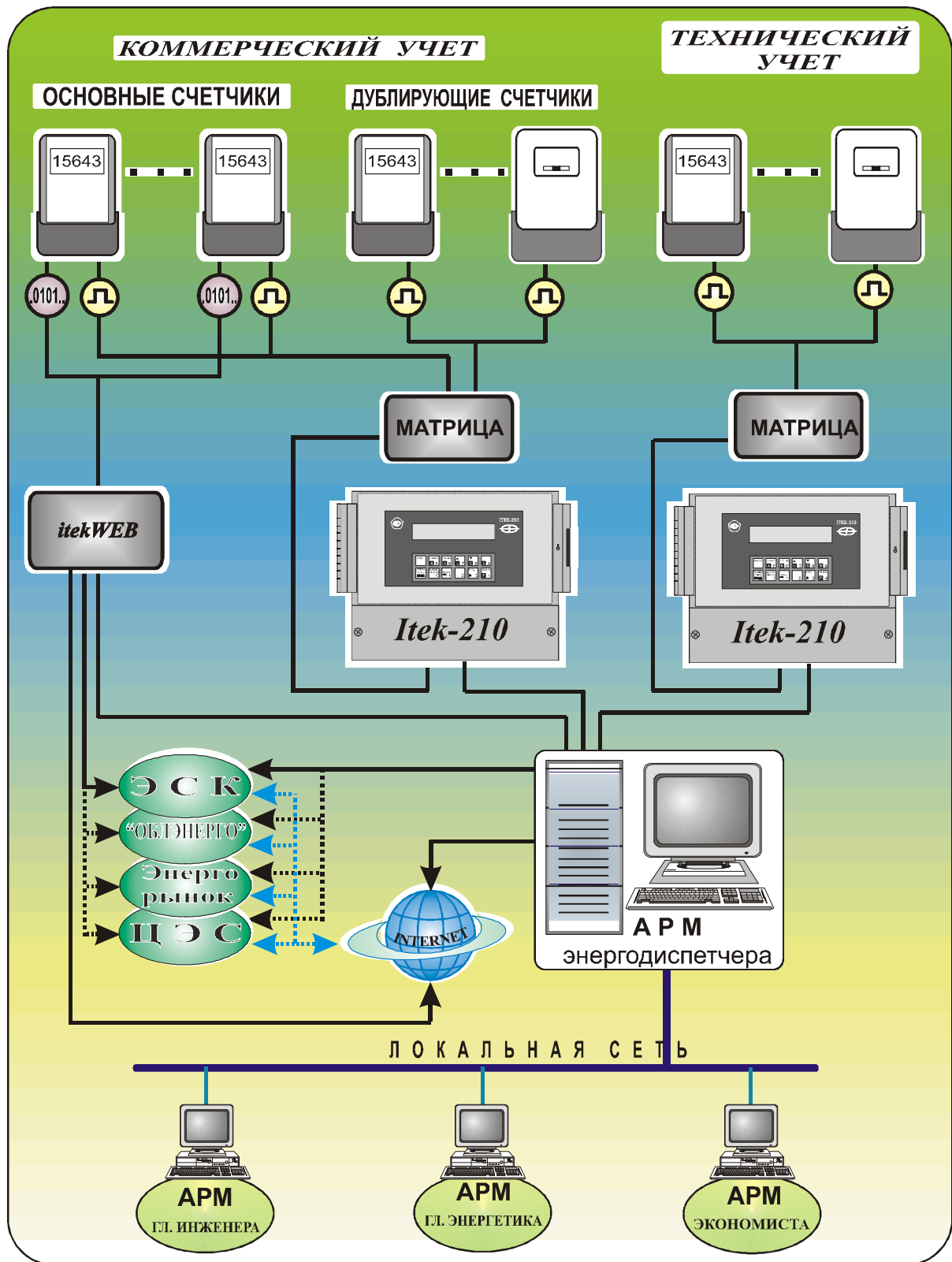


Рис. 3.1. СТРУКТУРА АСКУЭ

- *Измерительный уровень* включает измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электроэнергии, устройства учета и соединяющие их линии и каналы связи.

Измерительные данные этого уровня, дополненные признаками достоверности и временными метками, передаются на коммуникационный уровень;

- *Коммуникационный уровень* обеспечивает надежную транспортировку информации между измерительным уровнем и уровнем обработки и управления без нарушения ее достоверности.

В качестве передающей среды используются: телефонные выделенные/коммутируемые каналы, радио каналы, ВЧ-каналы, распределительные сети, оптоволокно, каналы надтональной частоты, каналы тракинговой связи, GSM и другие.

- *Уровень обработки и управления* выполняет сбор, хранение, обработку учетной информации, анализ, планирование и управление потреблением электроэнергии. На этом уровне осуществляется взаимосвязь с энергоснабжающей компанией (ЭСК), интеграция с другими программно-техническими комплексами автоматизации.

4. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Средства измерения параметров электроэнергии, применяемые в АСКУЭ, включают: измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электроэнергии (вместе с измерительными трансформаторами образуют измерительную схему) и устройства учета.

Результирующая погрешность измерительных схем должна соответствовать значениям, приведенным в табл. 4.1.

С целью уменьшения погрешности рассинхронизации на Измерительном Уровне предусмотрены технические средства, обеспечивающие синхронность выполнения измерений всеми измерительными схемами.

Структурная схема с возможными конфигурациями средств измерений приведена на рис. 4.1.

Данная схема аккумулировала решения основных задач учета в большинстве существующих конфигураций. Большая часть этих решений реализована в виде функций устройства учета (см. п.4.2.).

Таблица 4.1. Допускаемая результирующая погрешность измерительной схемы для различных объектов энергорынка.

<i>Номер уровня системы учета энергорынка</i>	<i>Мощности объектов контроля, МВА</i>	<i>Допускаемая погрешность измерительной схемы, %</i>
1 (опт.)	$S \geq 1000$	0.3 (0.7 [*])
2 (опт.)	$300 \leq S < 1000$	0.4 (0.7 ^{**})
3 (опт.)	$100 \leq S < 300$	0.7
4 (опт.)	$50 \leq S < 100$	1.2
5 (опт./розн.)	$10 \leq S < 50$	1.8
6 (розн.)	$3 \leq S < 10$	2.5
7 (розн.)	$0,75 \leq S < 3$	4.6
8 (розн.)	$S < 0.75$	7.3; 3.2 ^{**}

^{*}) указанные значения допускаемых погрешностей измерений принимаются на переходной период формирования системы учета энергорынка.

^{**}) для прямого включения счетчиков (без ТТ и ТН).

4.1. Счетчики электроэнергии

Для АСКУЭ могут быть применены счетчики электроэнергии индукционные с импульсным выходом или многофункциональные электронные с последовательным интерфейсом или импульсным выходом. Основные требования к счетчикам приведены в «Концепции построения автоматизированных систем учета электроэнергии в условиях энергорынка».

При выборе типов и марок счетчиков следует принимать во внимание уже сформированную в ЭСК инфраструктуру по обслуживанию счетчиков, наличие поверочного оборудования,

сертификацию персонала ЭСК производителями счетчиков. Это позволит снизить затраты на установку и последующую их эксплуатацию.

4.2. Приборы учета

В качестве приборов учета предлагаются программно-технические комплексы семейства ИТЕК.

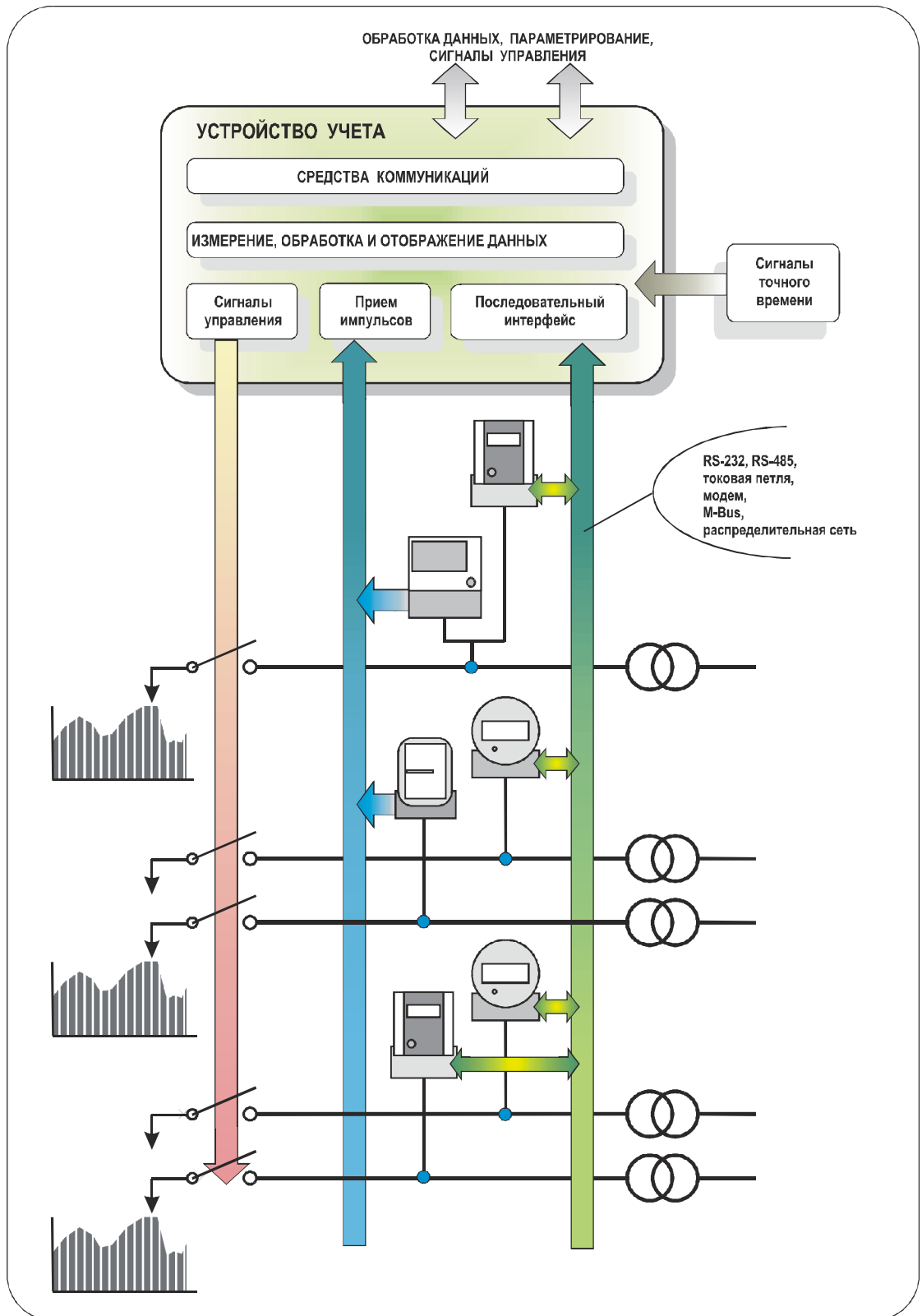


Рисунок 4.1. Структурная схема ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО УРОВНЯ

Модельный ряд семейства ИТЕК включает в себя информационно измерительный комплекс:

- ИТЕК-210 (замена КИУС ЦТ5000), – имеющий модификации на 16, 32, 64 канала учета;
- ИТЕК-310 - имеющий модификации на 8, 16, 32, канала учета;
- итекWEB – устройство сбора данных / микросервер;
- ИТЕК-010 - устройство измерения параметров качества электроэнергии.

Каждый из приборов ИТЕК имеет разные вычислительные ресурсы, средства коммуникаций и потребительские характеристики.

Каждый член семейства ИТЕК – это самостоятельный прибор, который осуществляет учет электроэнергии в соответствии с действующей системой тарифов, накапливает информацию, выполняет ее верификацию и осуществляет связь с диспетчерскими центрами. В каждом приборе предусмотрено несколько цифровых выходов для управления электропотреблением или коммутационной аппаратурой.

4.2.1. Архитектура прибора

Приборы семейства ИТЕК-210 выполнены в герметичном пластиковом корпусе (по классу защиты IP 65) и имеют следующие внешние подключения для:

- преобразователей оборотов диска индукционных счетчиков в последовательность импульсов или выходов реле электронных счетчиков;
- двух коммуникационных интерфейсов;
- вход синхронизации системных часов по сигналам точного времени;
- питания.

Программное обеспечение (рис.4.2) представляет собой набор взаимодействующих параллельных процессов под управлением операционной системы реального времени. Основными программными компонентами являются:

- система управления базой данных реального времени – обеспечивает надежное и достоверное хранение данных в темпе измерения;
- системный диспетчер – обеспечивает синхронизацию хода внутренних часов с сигналами точного времени и формирует временные интервалы, по которым выполняется процедура измерения, обработка и хранение данных;
- ядро распределенной базы данных, ответственное за маршрутизацию информации в распределительных системах учета и управления;
- блок учета и управления – реализует функции учета и управления в соответствии с конфигурацией объекта и временными интервалами, которые формируются службой времени.

4.2.2. Организация учета

КИУС ИТЕК-210 обеспечивает сбор данных с первичных приборов учета (канал учета КУ).

Вторичный объект учета – группа учета (ГУ) – содержит сводную информацию по сложным каналам учета.

Характеристика объекта учета - параметры измерительных трансформаторов, электросчетчиков, законы группирования, договорные значения мощности и энергии, тарифные зоны заносятся в прибор пользователем и могут быть оперативно изменены в процессе эксплуатации.

По всем каналам учета (КУ) измеряется, вычисляется и запоминается информация о:

- текущей мощности (за 1, 3, 30 минут), скользящей мощности (за последние 30 минут);
- потребление за расчетные периоды (сутки, месяц, квартал, календарные дни) с учетом тарифных зон;
- мощности (прогноз, фиксация максимумов и превышений, 30-ти минутные графики нагрузки с минимальной глубиной хранения 5 суток).

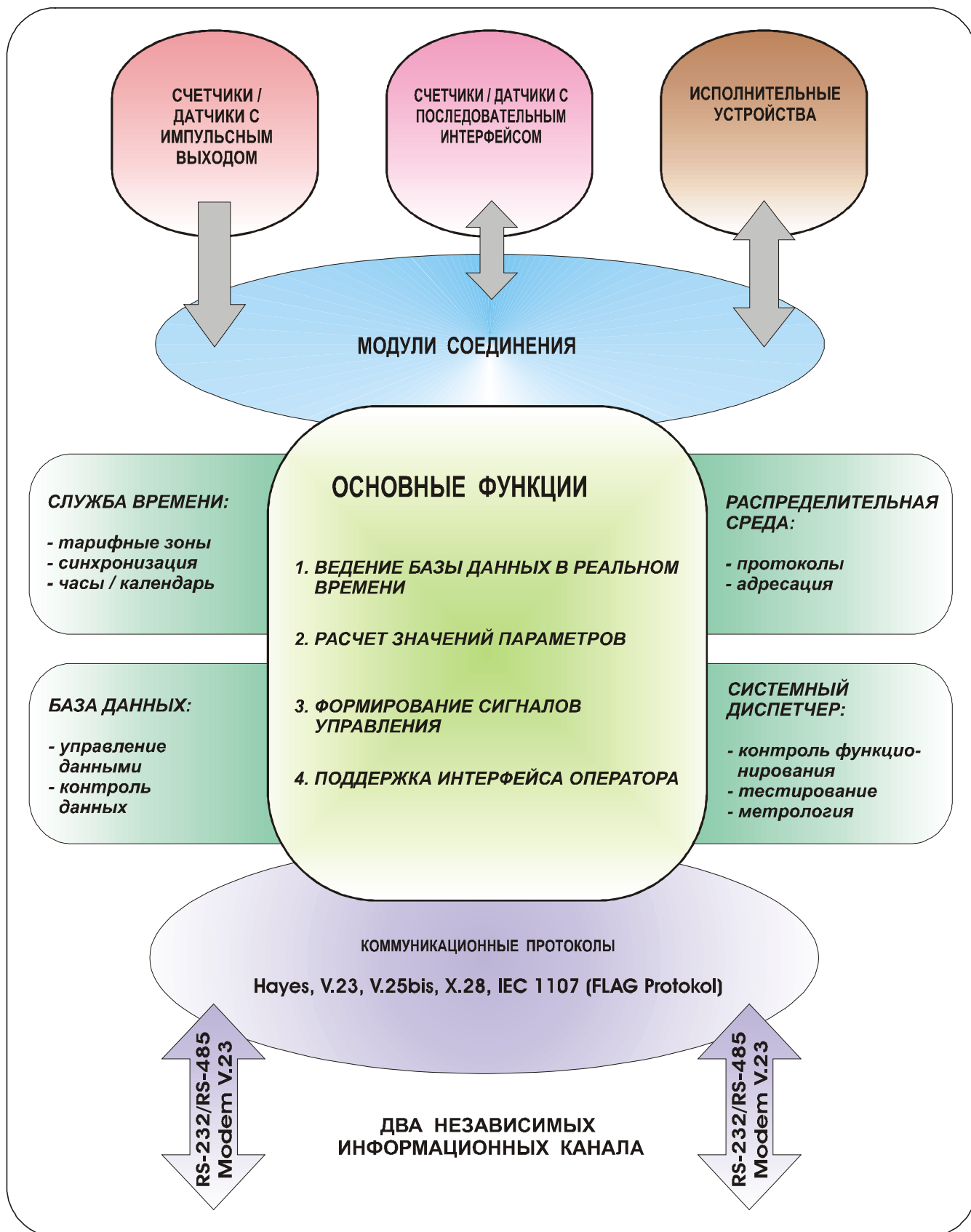


Рисунок 4.2. Структура программного обеспечения приборов ИТЕК

4.2.3. Управление нагрузкой

В каждом приборе предусмотрено несколько цифровых выходов для управления электропотреблением или коммутационной аппаратурой.

4.2.4. Сервисные функции

КИУС ИТЕК-210 реализует следующие сервисные функции:

- фиксацию запусков, изменения времени, внесение новых значений параметров, сбросов измерительных каналов, идентификацию оператора;
- фиксацию длительности простоев с коррекцией содержания базы данных при пуске;
- поддержку перехода на летнее/ зимнее время;
- ведение и сверка показаний счетчиков;
- самодиагностику в процессе работы;
- вывод параметров на индикатор в режиме просмотра или слежения.

Каждый прибор позволяет оптимизировать использование памяти для увеличения глубины хранения параметров.

4.2.5. Коммуникационные возможности

КИУС ИТЕК-210 имеет два интерфейсных выхода RS-232 или RS-485 или их комбинацию.

Возможно подключение внешнего компьютера или модема для связи с выделенными или коммутируемыми каналами связи (поддерживаются протоколы: V.23, V.25.bis, IEC1107, Hayes, протокол телеметрии IEC870-5-101/104). По интерфейсу RS-485 осуществляется интеграция прибора в локальную технологическую сеть.

Применение сетевого контроллера (itekCOMM) позволяет строить распределительные системы (в масштабе предприятия, региона или отрасли).

4.2.6. Техническое, методическое, метрологическое и информационное обеспечение

Приборы ИТЕК-210 метрологически и технически обеспечены в Украине. КИУС ИТЕК-210 внесен в реестр средств измерений Украины за № 735-01.

Разработана и утверждена в Госстандарте Украины «Программа метрологической аттестации и методика поверки автоматизированной системы учета и контроля электроэнергии на базе прибора информационного электроизмерительного ИТЕК-210».

Для обслуживания и эксплуатации разработаны соответствующие программно-технические средства.

Приборы семейства ИТЕК дополняются следующими средствами:

- itek UPS-7 - блок бесперебойного питания (рассчитан на 14-20 часов);
- itek COMM – коммуникационный контролер с гибкой конфигурацией функций и интерфейсов;
- itek RMT – модуль уплотнения данных;
- itek MOD – телефонный модем тональной частоты (стандарт V.23) для коммутирующих и выделенных каналов;
- itek 485 – конвертор интерфейсов RS432/ RS485;
- itekTIME – модуль синхронизации внутренних часов КИУС по сигналам точного времени;
- itek AD – модуль ввода аналоговых сигналов (напряжение, ток, мощность);
- УП – 3М – преобразователь оборотов диска индукционного счетчика в число импульсов;
- УП – 4 – преобразователь числоимпульсных сигналов многотарифный многофункциональный с интерфейсом RS485.

На рис.4.3. показаны ИТЕК-210 и дополнительные приборы в структуре системы учета энергии.

4.2.7. Устройство сбора информации / микросервер – itekWEB обеспечивает:

- сбор информации от интеллектуальных электронных счетчиков (Альфа, Евро-Альфа, Элвин и др.) по информационному выходу (протокол IEC-1107), интеллектуальных приставок-тарификаторов УП-4, а также 8 счетчиков с импульсным выходом;

формирует промежуточную базу данных об электропотреблении по объектам учета;

- реализует функции WEB-сервера для передачи информации об энергопотреблении техническим средствам локального уровня учета. Считывание данных itekWEB может осуществляться по коммутируемым (выделенным) телефонным каналам (требуется внешний модем), через локальную сеть 10Base-T по протоколу TCP/IP, по магистрали RS-485;

Микросервер itekWEB имеет три интерфейсных канала для связи с внешними устройствами:

- интерфейс RS-485–для взаимодействия с преобразователями УП-4;
- интерфейс RS-232 – для подключения внешнего Hayes-модема (GSM-модема);
- интерфейс Ethernet 10 BaseT – для подключения к локальной информационной сети.

• ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

itekWEB обеспечивает сбор, обработку и хранение информации, поступающей от первичных измерительных преобразователей (ПИП), максимальное количество которых - 64.

Примечание:

В качестве ПИП могут быть использованы электронные интеллектуальные счетчики (IES1107, IES870-5(MBus)) или датчики с импульсным (до 12Гц) выходом (до 8 датчиков).

-itekWEB обеспечивает возможность организации до 64 каналов учета.

-itekWEB обеспечивает возможность организации до 64 групп учета. Количество каналов учета, образующих группу учета, произвольно в пределах от 0 до 64.

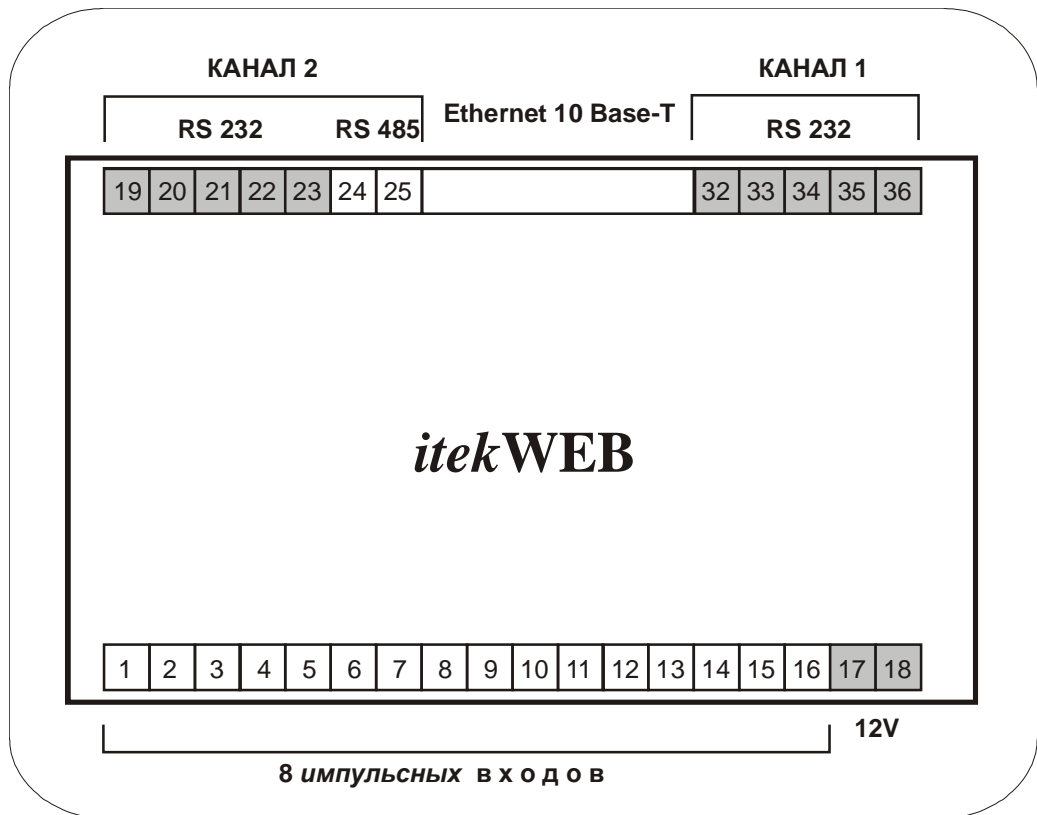
-itekWEB обеспечивает вычисление параметров электропотребления для групп и каналов учета в соответствии с табл.1.

Таблица 1. ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ, ВЫЧИСЛЯЕМЫЕ itekWEB

Наименование параметра	Период вычисления	Объект учета
1. Средняя минутная мощность	1 мин.	КУ, ГУ
2. Скользящая средняя получасовая мощность	1 мин.	КУ, ГУ
3. Фактическое отклонение мощности от договорного значения за предыдущие полчаса в часы максимума (тарифная зона А) нагрузки энергосистемы	30 мин.	ГУ
4. Прогнозируемое отклонение от договорной мощности на конец текущего получаса в часы максимума (тарифная зона А) нагрузки энергосистемы	3 мин.	ГУ
5. Энергия с начала текущих учетных периодов: сутки, месяц, квартал	в темпе потребления	КУ, ГУ
6. Энергия за прошедшие учетные периоды: сутки (четверо предыдущих), месяц, квартал	учетный период	КУ, ГУ
7. Энергия по тарифным зонам А,В,С,Д за текущие учетные периоды: сутки, месяц, квартал	в темпе потребления	КУ, ГУ
8. Энергия по тарифным зонам А,В,С,Д за прошедшие учетные периоды: сутки (четверо предыдущих), месяц, квартал	учетный период	КУ, ГУ
9. Максимальное значение получасовой мощности и время его фиксации за текущие учетные периоды: сутки, месяц, квартал	30 мин.	ГУ
10. Максимальное значение получасовой мощности и время его фиксации по тарифным зонам А, В, С, D за текущие учетные периоды: сутки, месяц, квартал	30 мин.	ГУ
11. Максимальное значение получасовой мощности и время его фиксации за прошедшие учетные периоды: сутки (четверо предыдущих), месяц, квартал	30 мин.	ГУ
12. Максимальное значение получасовой мощности и время его фиксации по тарифным зонам А, В, С, D за прошедшие учетные периоды: сутки (четверо предыдущих), месяц, квартал	30 мин.	ГУ

- itekWEB хранит информацию о графике нагрузки (усредненная получасовая (часовая) мощность контролируемого объекта за каждые фиксированные полчаса (час) по каждому каналу учета за интервал времени равный сорока суткам, отсчитываемый с текущего момента времени.
- itekWEB обеспечивает возможность связи с ПИП по двухпроводным линиям связи с активным сопротивлением не более 160 Ом/км, емкостью не более 0.1 мкФ/км.
- Электропитание itekWEB должно быть от источника постоянного тока 10-24 В, ток потребления - не более 300 мА.

- Габаритные размеры : 130×95×60.
- Масса: не превышает 0,8 кг.
- itekWEB предназначен для эксплуатации в закрытых сухих неотапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -20°C до +40°C, относительной влажности воздуха до 90% при температуре 25°C, атмосферном давлении 84-106.7 кПа (630-800 мм рт.ст.).



5. УРОВЕНЬ ОБРАБОТКИ И УПРАВЛЕНИЯ

5.1. Основные задачи

На данном уровне решаются следующие основные задачи:

- конфигурирование и параметрирование АСКУЭ;
- сбор и накопление данных с измерительного Уровня;
- обработка данных (отображение, отчеты, верификация, анализ, баланс);
- управление режимами потребления электроэнергии;
- информационное взаимодействие с ЭСК;
- обеспечение информационной целостности;
- подготовка биллинговых документов для взаиморасчетов с ЭСК и субабонентами;

5.2. Структура уровня обработки и управления

Основой информационно-управляющей компоненты АСКУЭ является традиционная архитектура клиент-сервер, позволяющая оптимальным образом решить задачи доступа большого количества пользователей к требуемой информации.

В качестве вычислительной платформы для данной архитектуры используется операционная система Windows 2000 (другие программные продукты), которые позволяют наиболее полно реализовать функции сервера баз данных и обеспечить безопасность и надежность функционирования приложений.

В структуру уровня входят следующие составляющие (рис.5.1.):

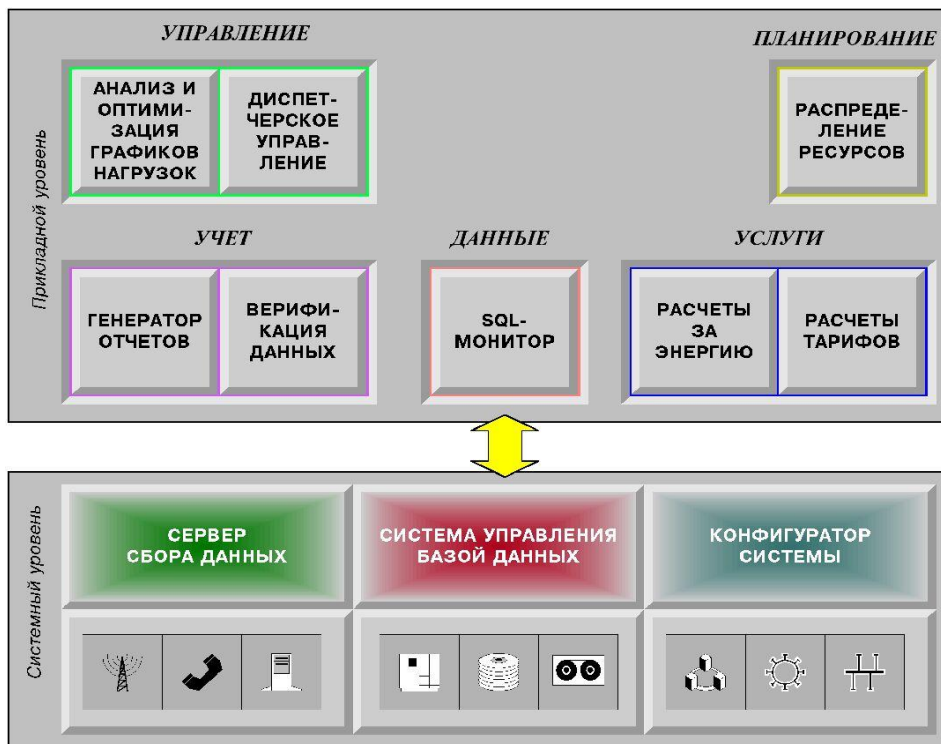


Рис. 5.1. Компоненты Уровня Обработки и Управления.

6. КОММУНИКАЦИОННЫЙ УРОВЕНЬ

Коммуникационный уровень обеспечивает надежную и безопасную транспортировку информации между Измерительным Уровнем и Уровнем Обработки и Управления (см. рис.6.1.)

В качестве передающей среды используются: телефонные выделенные или коммутируемые каналы, радио каналы, ВЧ-каналы, распределительные сети, оптоволокно, каналы надтональной частоты и др.

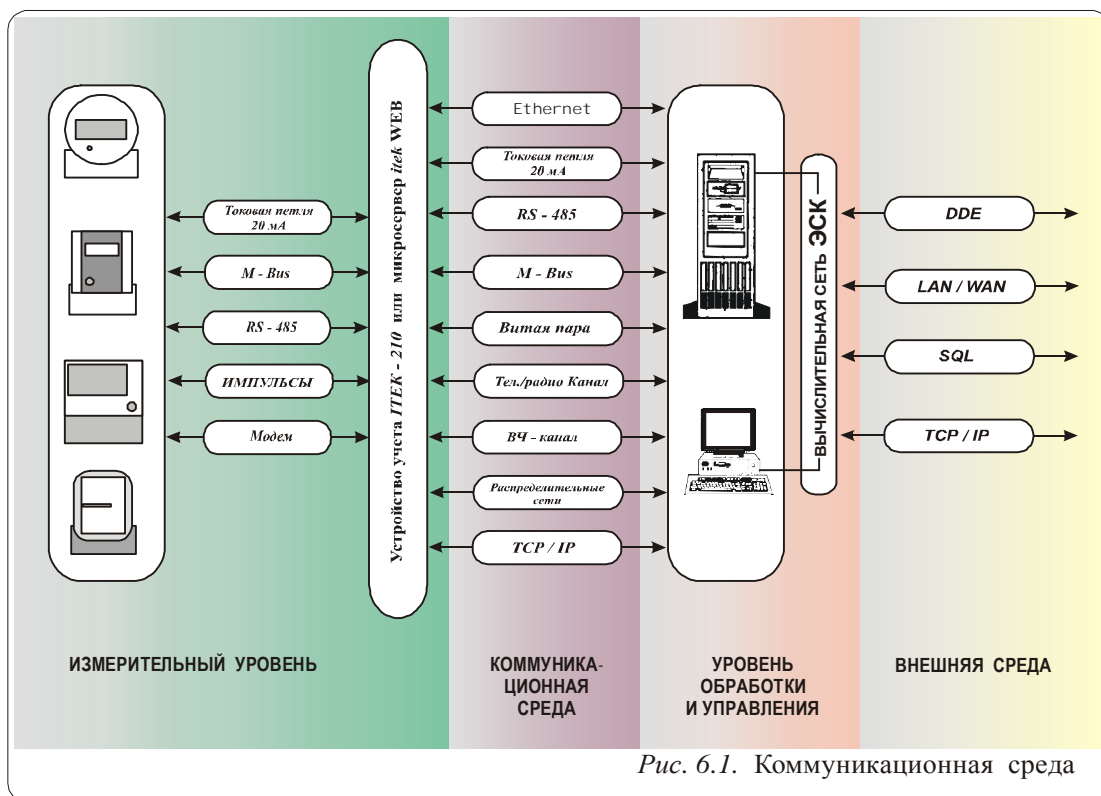


Рис. 6.1. Коммуникационная среда

В настоящее время поддерживаются протоколы связи с такими устройствами (счетчики электроэнергии, сумматоры, программируемые логические контроллеры и протоколы телемеханики):

- Электронные счетчики ABB Alpha (протокол FLAG), EuroAlpha (протокол AIN);
- Электронные счетчики Shlumberger Indigo+ (IEC1107), SL7000 (IEC1107, DLMS);
- Электронные счетчики Landis&Gyr ZxB (IEC1107), ZxD (IEC1107, DLMS);
- Электронные счетчики Elgama LZQM (IEC1107, IEC1142), EMP (IEC1142), EPQS;
- Семейство счетчиков Elvin ET (IEC1107);
- Электронный счетчик КиевПрибор Kaskad (IEC1107);
- Электронный счетчик Энергия-9;
- Электронный счетчик ОБЛІК ЛО-3Тх;
- Вычислители расхода газа OE22xx, OE-VPT;
- ЦТ5000, ІТЕК-210 (протокол ЦBase);
- Программируемые контроллеры Kloeckner-Moeller (протокол SUCOM-A);
- Программируемые контроллеры Siemens S5 (протоколы RK512, AS511) и S7 (MPI, TCP);
- Программируемые контроллеры Matsushita FP2 (протоколы MEWTOCOL-COM/DAT);
- Программируемый контроллер Логиконт S200;
- Протокол телеметрии IEC870-5-101/104;
- ADAM-4xxx (устройства фирмы Advantech и совместимые с ними);
- Интерфейс MODBUS (контроллеры фирмы Modicon и совместимые).
- Интерфейс Phoenix Interbus.

7. ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ

7.1. Выполнение работ

В табл. 7.1. приведен перечень и продолжительность выполнения работ по внедрению АСКУЭ. Эти данные носят общий характер и должны корректироваться в каждом конкретном проекте.

Таблица 7.1. Перечень и продолжительность выполнения работ по внедрению АСКУЭ.

№	Наименование	Продолжительность, нед.
1	Обследование (аудит)	1-2
2	Разработка технического задания на АСКУЭ	0.5-1
3	Разработка технического проекта	2-3
4	Закупка и поставка программно-технических средств	2-3
5	Монтаж и наладка элементов АСКУЭ	2-3
6	Метрологическая аттестация измерительного уровня элементов	1-2
7	Стыковка АСКУЭ с ЭСК	2-3
8	Комплексная наладка АСКУЭ	2
9	Опытная эксплуатация АСКУЭ	2-3
10	Ввод в эксплуатацию	1
11	Обучение персонала	1-2
12	Консультационная, техническая поддержка	Постоянно
13	Гарантийное / пост гарантийное обслуживание	18 / постоянно
14	Авторское сопровождение	Постоянно

Наши реквизиты:

**Товариство з обмеженою відповідальністю "Електротехнічна компанія "Екніс - Україна"
(ТОВ "Електротехнічна компанія "Екніс - Україна ")**

ЄДРПОУ 33784420

Юридична адреса: 01103 м. Київ, вул. Кіквідзе, 13

Поштова адреса: 04210 м. Київ, вул. Героїв Сталінграда, 6-б, корп.2, оф.67

р/р 2600804098 в АБ "КЛІРИНГОВИЙ ДІМ" м. Київ, МФО 300647

Е-mail ukreknis@eknis.net ukreknis@ukr.net
<http://www.eknis.net>

тел/факс 8 044 581-63-06, тел. 8 044 581-63-07

Директор
Янович Олександр Валентинович

Керівник напрямку обліку ресурсів
Дегтярьов Олексій Володимирович

ПРЕДПРИЯТИЯ, НА КОТОРЫХ УСТАНОВЛЕНА АСКУЭ **Electro**

Промышленные объекты:

- Авторемонтный завод, г. Горловка
- Волчанский маслосемякоэкстракционный завод. Харьковская обл.
- Вольногорский ГМК, Днепропетровская обл.
- Гнединцевский газоперегонный завод, Черниговская обл.
- Днепропетровский трубный завод
- Дружковский машиностроительный завод
- Завод Карбид, Хмельницкая обл.
- Завод хлебопродуктов-1, г. Хмельницкий
- Запорожский трансформаторный завод
- Запорожский ферросплавный завод, г. Запорожье.
- Ивано-Франковский цементно-шиферный завод
- Купянский молочно-консервный комбинат, г. Купянск
- Малинская бумажная фабрика
- Малинская фабрика ценных бумаг
- Металлургический комбинат им.Ильича, г.Мариуполь
- ОАО «АЗОМ», г. Артемовск
- ОАО «Горловский мясокомбинат», г. Горловка
- ОАО «Мироновский автоагрегатный завод», Киевская обл.
- ОАО «Ровноазот»
- ОАО «Черкасыазот»
- ОАО «Стирол», г. Горловка
- ОАО «Цементный завод», г.Одесса
- ОАО «Ялтинский мясозавод», г.Ялта
- ПО «Орджоникидзеуголь» г.Енакиево
- СП «УКРФИНКОМ», г.Киев
- Стрыйский комбинат хлебопродуктов
- Шахты им.Румянцева и Ленина ПО «Артемуголь»

Энергетические объекты:

- ОАО «Кировоградоблэнерго» (п / ст. «Украинка-330»)
- АК «Харьковоблэнерго»
- ОАО «ЭК «Николаевоблэнерго»
- Ладыжинская ТЭЦ
- Николаевская ТЭЦ
- Черниговская ТЭЦ
- Подстанции БАР-330, Винница-330, Винница-750 Юго-Западной ЭС
- Хмельницкое южное предприятие электрических сетей

Другие:

- Учебные корпуса НТУУ «КПИ» г. Киев