

***ACE 6000***  
**Многофункциональный  
счетчик электроэнергии**



## Содержание

<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
2.1 Варианты исполнения и модификации .....	4
2.2 Точность измерений.....	5
2.3 Конструкция счетчика.....	6
2.4 Принципы измерений .....	8
<b>3. ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ .....</b>	<b>10</b>
3.1 Суммарные регистры .....	10
3.2 Регистры энергии и мощности.....	10
3.3 Расчет нагрузки .....	11
3.4 Графики нагрузки .....	12
3.5 Блок питания.....	13
3.6 Функции многотарифности .....	14
3.7 Коммуникационные возможности.....	14
3.7.1 Дисплей и СИД .....	14
3.7.2 Модуль Ввода/Вывода .....	16
3.7.3 Оптопорт .....	17
3.7.4 Электрические коммуникационные порты.....	17
3.7.5 Применение модема .....	17
3.7.5.1 Программирование модема.....	17
3.7.5.2 Организация связи с несколькими счетчиками .....	20
3.7.5.3 Применение Internet для связи со счетчиками .....	21
3.7.6 Доступ к данным измерений .....	25
<b>4. МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ И КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ .</b>	<b>25</b>
<b>5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>27</b>
<b>6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ И ВКЛЮЧЕНИЮ .....</b>	<b>30</b>
<b>7. ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>37</b>
<b>8. ГДЕ ПОЛУЧИТЬ БОЛЕЕ ПОЛНУЮ ИНФОРМАЦИЮ .....</b>	<b>42</b>

В документе приведены сведения о характеристиках, порядке монтажа и эксплуатации многофункционального электронного счетчика электроэнергии **ACE6000**.  
Все права, относящиеся к этому документу, принадлежат Actaris.  
За более подробной информацией обращаться:

PROPRIETARY RIGHTS NOTICE  
COPYRIGHT © 2005-2008 BY ACTARIS.  
ALL RIGHTS RESERVED

Actaris. Все права охраняются законом. Данный документ не может публиковаться, передаваться, храниться в информационных системах любого вида, переводиться на другие языки в любой форме, для каких бы то ни было целей, целиком или частично без письменного разрешения Actaris.  
В документ могут вноситься изменения без предварительного оповещения. Actaris оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию прибора и программное обеспечение без предварительного уведомления потребителей.

Торговые марки, упоминаемые в описании:  
**ACE 6000, SL 7000 Smart, AIMS\_Pro, DINO+** зарегистрированные торговые марки Actaris.  
**Windows** – зарегистрированная торговая марка Microsoft Corporation.

## 1. Введение

Многофункциональные счётчики электрической энергии нового поколения серии ACE 6000 представляют собой программируемые электронные приборы, обеспечивающие измерения электрической энергии и мощности, а также мониторинг и контроль параметров электрической сети. Счётчики имеют один или два коммуникационных интерфейса и обладают расширенными функциональными возможностями, позволяющими организовывать многотарифный учёт потребления электроэнергии, автоматическое считывание и архивацию данных измерений, в т.ч. в составе автоматизированных систем коммерческого учёта энергоресурсов. Программирование счетчиков и считывание данных измерений (локально и дистанционно) выполняется с помощью программного пакета AIMS\_Pro (Dino+).

## 2. Общие сведения

Счётчик серии ACE 6000 функционально представляет собой законченную измерительную систему, размещённую в корпусе трёхфазного счётчика электроэнергии (габаритные и присоединительные размеры соответствуют стандартам DIN), а управляющие/импульсные выходы, коммуникационные интерфейсы (оптический, стандарта МЭК 62056, и электрические RS-232 или RS-485) прибора обеспечивают обмен данными по стандартным протоколам.

Счётчик выполняет измерения и вычисления множества параметров энергопотребления, в т.ч. измерение энергии, расчёт максимума нагрузки и запись графиков нагрузки по 16 каналам. В памяти прибора хранятся архивные наборы данных измерений, а в специальном «электронном журнале» – до 500 записей о диагностических и др. событиях изменения параметров сети и качества электроэнергии. Счетчик, совместно с программным пакетом AIMS\_Pro, обеспечивает функцию коррекции погрешностей измерительных ТТ и ТН и некоторые другие специальные функции.

Прибор имеет мощный тарификационный модуль, позволяющий одновременно вести многотарифный учёт до 20 видов энергии и мощности по независимым тарифным схемам, содержащим до 24 вариантов суточных графиков (16 моментов перехода с тарифа на тариф в сутки) для 8 различных зонных тарифов. В течение года, для 100 дней, можно запрограммировать особые тарифные схемы.

Трёхфазный модуль питания обеспечивает автоматическую настройку на необходимое рабочее напряжение в диапазоне номинальных напряжений от 3×54В до 3×240/415В и нормальное функционирование счётчика при отсутствии напряжения одной или двух фаз. Эта особенность, а также широкий диапазон измерений позволяет использовать одну и ту же модель счётчика для разных объектов сети на всей территории, обслуживаемой энергокомпанией, что упрощает техническое обслуживание парка приборов учёта и оптимизирует эксплуатационные расходы.

### 2.1 Варианты исполнения и модификации

Любой счётчик серии ACE 6000 может быть запрограммирован для работы в трёх- или четырёхпроводных сетях высокого или низкого напряжения, прямого или трансформаторного включения.

#### ***Диапазон номинальных напряжений:***

Счётчик автоматически настраивается на следующие стандартные (с любыми промежуточными значениями) напряжения:

3×57.7/100В, 3×63.5/110В, 3×127/220В, 3×220/380В, 3×230/400В, 3×240/415В, 2×100В, 2×220В, 2×230В, 2×240В, 2×400В.

## Диапазоны номинальных токов:

- От 5 до 100А, с любыми промежуточными значениями (счётчики прямого включения).
- От 1 до 10А, с любыми промежуточными значениями (счётчики трансформаторного включения).

В зависимости от конфигурации коммуникационных функций, счётчики могут иметь два основных варианта исполнения:

- Базовая версия, без выводов с двумя коммуникационными интерфейсами;
- Полная конфигурация, с 4 электронными реле управляющих/импульсных выводов и двумя коммуникационными интерфейсами.

Счётчики ACE 6000 выпускаются в разных модификациях, характеризующихся *запрограммированными уровнями функциональных возможностей* многотарифных измерений (число каналов) энергии, мощности, записи графиков нагрузки, контроля параметров качества напряжения и т.д.

Возможные уровни функциональности приведены в таблице:

Модификация	Уровень функциональности
L0	Однотарифный учёт, без графиков нагрузки
L1	Энергия: 3 канала, 10 тарифных регистров Мощность: 3 канала, 7 тарифных регистров Графики нагрузки: 2x3 канала
L2	Энергия: 6 каналов, 24 тарифных регистра Мощность: 6 каналов, 15 тарифных регистров Графики нагрузки: 2x5 каналов
L3	Энергия: 6 каналов, 24 тарифных регистра Мощность: 6 каналов, 18 тарифных регистров Графики нагрузки: 2x6 каналов
L4	Энергия: 10 каналов, 32 тарифных регистра Мощность: 10 каналов, 24 тарифных регистра Графики нагрузки: 2x8 каналов

## 2.2 Точность измерений

Счетчики серии ACE 6000 полностью соответствуют (в диапазоне рабочих температур от -20°C до +60°C) требованиям следующих стандартов МЭК:

- 62053-21 для электронных счетчиков активной электроэнергии класса 1.0 (реальная точность измерений, при отсутствии внешних воздействий, соответствует классу 0.5S)
- 62053-22 для электронных счетчиков активной электроэнергии класса 0.5S (реальная точность измерений, при отсутствии внешних воздействий, соответствует классу 0.2S).
- 62053-23 для электронных счетчиков реактивной электроэнергии класса 2.0 (реальная точность измерений, при отсутствии внешних воздействий, соответствует классу 0.5)

## 2.3 Конструкция счетчика

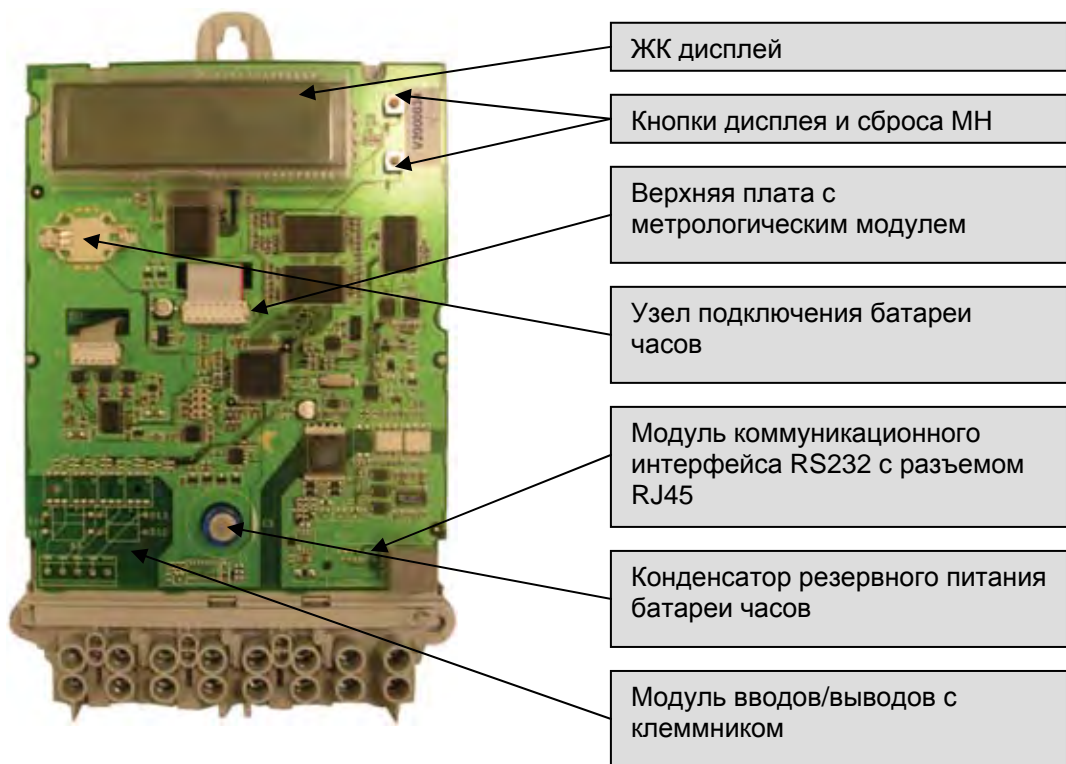
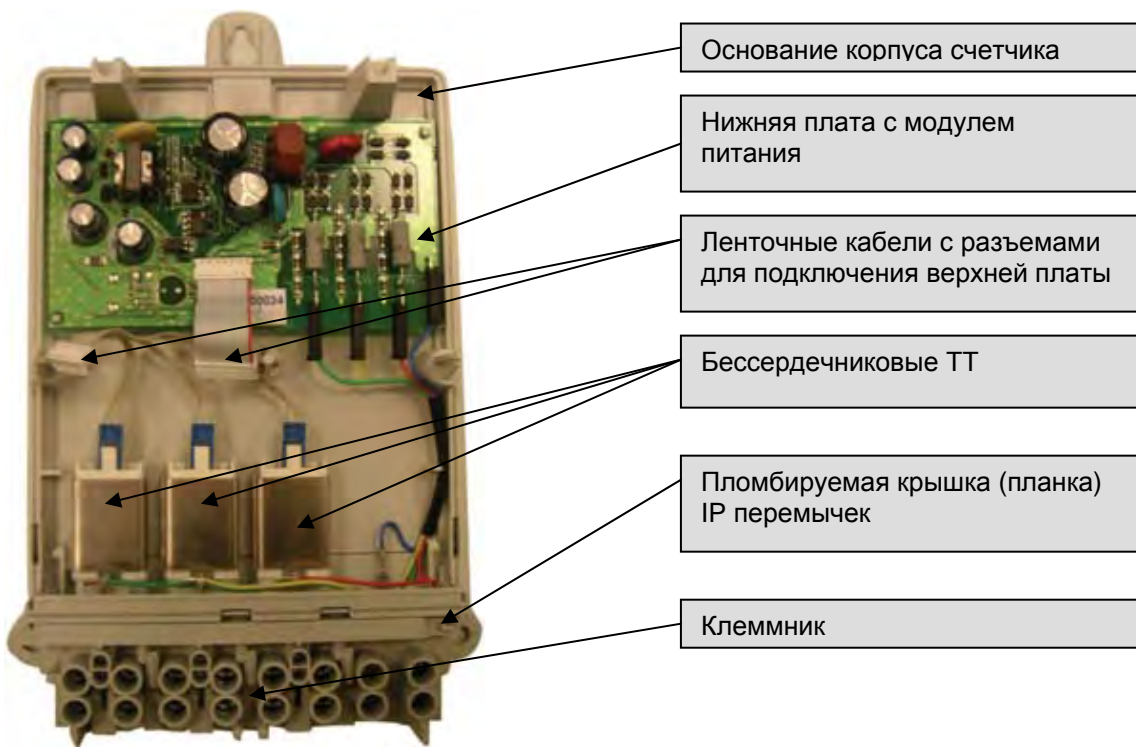
Счетчик ACE 6000 конструктивно состоит из следующих элементов:

- Корпус, включающий основание и клеммник, и выполненный из невозгораемого пластика (2 модификации – прямого включения (I<sub>макс</sub> 100А) и трансформаторного включения), внешнюю (прозрачная) и лицевую крышки, крышку клеммника. Крышки счетчика также изготовлены из невозгораемого пластика. Для защиты от несанкционированного доступа к IP перемычкам, счетчики оснащаются дополнительной защитной пломбируемой крышкой (планкой). В верхней части лицевой крышки расположена прозрачная внешняя крышка, которая закрывает отсек батареи резервного питания встроенных часов счетчика, кнопку Сброс МН/ОРП, верхние, пломбируемые, узлы крепления крышки счетчика, метрологические СИДы. Внешняя крышка, крышка счетчика и крышка клеммника пломбируются отдельно.
- Датчики тока (высокоточные бессердечниковые трансформаторы тока 2 типов: 1(10) А и 5(100)) А
- Нижняя плата модуля питания (автоматический, работает в диапазоне от 54В до 240В)
- Верхняя плата с компонентами метрологического модуля, модуля Вводов/Выводов, модуля коммуникационных портов и модуля интерфейса “Человек-машина” (кнопки управления, ЖКИ, метрологические СИД).

Электронные платы и модули счетчика изготавливаются по технологии поверхностного монтажа с применением современных электронных компонентов.





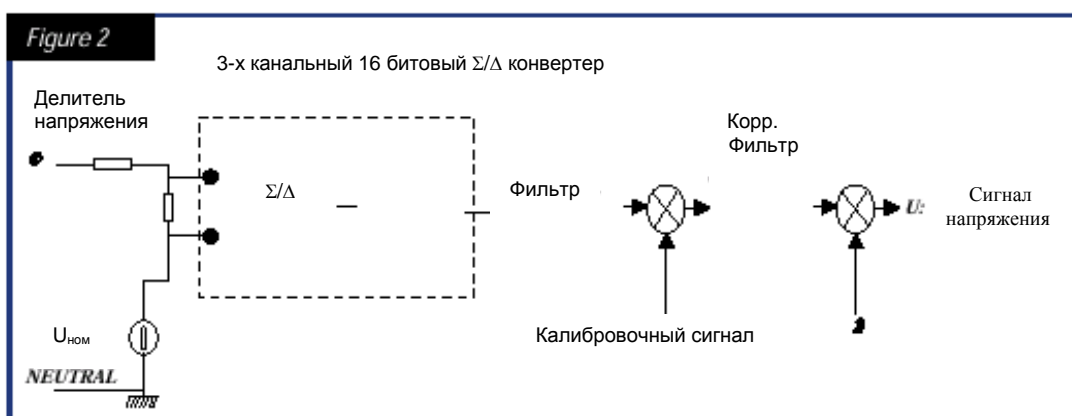
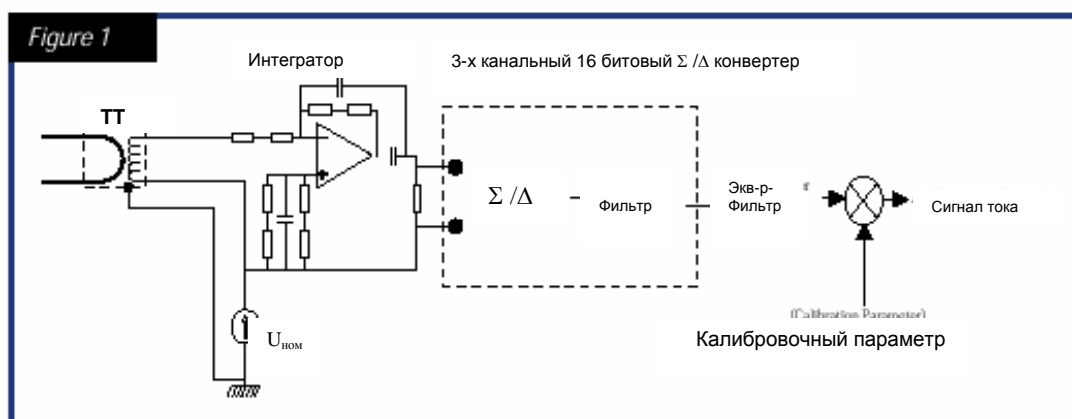


## 2.4 Принципы измерений

Счетчик ACE 6000 обеспечивает измерение и вычисление множества электрических параметров за счет использования программно-аппаратных элементов:

- Специализированных метрологических электронных схем (для переменного или постоянного тока 50 или 60 Гц) и
- бессердечниковых измерительных трансформаторов тока (1/2000 – для счетчиков прямого и 10/2000 – для счетчиков трансформаторного включения).

Три интегрированных вторичных сигнала от измерительных ТТ счетчика и три сигнала напряжения от резистивных делителей поступают в 6-канальный 16-битовый аналогово-цифровой преобразователь (АЦП), использующий сигма-дельта технологию и обеспечивающий выдачу цифровых сигналов тока и напряжения каждые 0,5 мсек. Вычисленные путем перемножения сигналов напряжения и тока значения активной и реактивной мощности и энергии (для реактивной мощности сигналы тока соответствующим образом трансформируются) интегрируются примерно каждую секунду.



На этом этапе счетчик определяет фазные значения активной и реактивной энергии,  $I_{RMS}$  и  $U_{RMS}$ . Действующие значения напряжений измеряются каждые 40 мсек, при этом в счетчиках 4-х проводного включения фиксируются понижения, повышения и исчезновения напряжения и, если длительность любого из этих событий превышает 80 мсек, в памяти счетчика сохраняется запись об этом событии. Следующий этап – вычисление расчетных фазных значений мощности – при этом, в зависимости от конфигурации счетчика, используется арифметический или векторный методы:



- $S = I_{RMS} \times U_{RMS}$  - точные результаты при токе  $> I_b/10$ ;
- $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$  - этот метод дает более точные результаты при малых значениях тока нагрузки.

Затем рассчитываются трехфазные значения энергии и мощности, углы сдвига фаз, коэффициенты мощности и последовательность фаз.

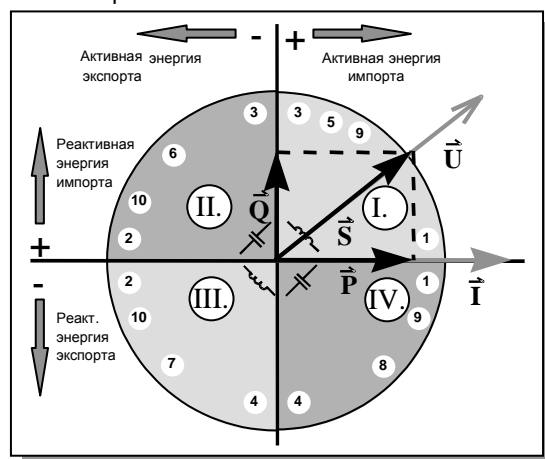
Полный перечень величин, измеряемых и вычисляемых счетчиком ACE 6000, приводится в таблице.

Энергетические величины		Прочие величины	Статусные сообщения
Активная энергия	Расчетная энергия	Коэффициент мощности	Активная энергия
кВт*час 3-х ф. э	кВА*час 3-х ф. э	Cos φ фаза 1	Направление энергии
кВт*час 3-х ф. и	кВА*час 3-х ф. и	Cos φ фаза 2	
		Cos φ фаза 3	Направление кВт*час ф.1
			Направление кВт*час ф.2
		Cos φ 3-х ф.	Направление кВт*час ф.3
		Действующие значения	Реактивная энергия
		Напряжение	№ квадранта
		U <sub>RMS</sub> фаза 1	
		U <sub>RMS</sub> фаза 2	№ квадранта ф.1
		U <sub>RMS</sub> фаза 3	№ квадранта ф.2
		Ток	№ квадранта ф.3
Реактивная энергия	Суммирование	I <sub>RMS</sub> фаза 1	Последовательность фаз
кВАр*час 3-х ф. э	Сумма 1	I <sub>RMS</sub> фаза 2	Статус последовательности
кВАр*час 3-х ф. и	Сумма 2	I <sub>RMS</sub> фаза 3	Статус внутр. потребления акт. энергии
	Сумма 3		
	Сумма 4	Частота	Событий контроля качества
кВАр*час Q1 3-х ф.		Частота сети	Напряжение
кВАр*час Q2 3-х ф.			Исчезновение по фазе 1
кВАр*час Q3 3-х ф.		Углы сдвига фаз	Исчезновение по фазе 2
кВАр*час Q4 3-х ф.		U1/ U1	Исчезновение по фазе 3
		U2/ U2	
		U3/ U3	

#### Примечания:

1. «И» или «+» – импорт (потребление)
2. «Э» или «-» – экспорт (генерация)
3. все величины обновляются каждую секунду
4. для 3-х фазных сетей пофазные измерения выполняются, исходя из условия симметричности системы
5. все величины, используемые для расчетов, выводятся на дисплей, как мгновенные значения
6. выполняется суммирование до 5 величин, измеренных счетчиком. Результаты суммирования обрабатываются счетчиком, как и любая другая измеренная (рассчитанная) величина.

7. векторная диаграмма определения квадрантов при 4-х квадрантных измерениях:



## 3. Измерения энергии и мощности

### 3.1 Суммарные регистры

Счетчик имеет суммарные регистры, т.е. регистры, в которых накапливаются данные измерений вне зависимости от применяемых тарифных схем, для любой из измеряемых величин энергии и мощности. Данные в этих регистрах не обнуляются при выполнении операции «сброс максимума»/«окончание расчетного периода» (СМ/ОРП), которая может инициироваться несколькими способами (см. схему).



### 3.2 Регистры энергии и мощности

В зависимости от уровня функциональности счетчик ACE 6000 можно запрограммировать для измерения в многотарифном режиме любые 10 величин энергии («канал измерения энергии»), при этом для каждой из величин имеется до 8 тарифных регистров (по числу тарифных зон в суточном графике), при общем допустимом количестве тарифных регистров энергии - 32. В любой момент времени каждая из энергетических величин может измеряться по собственной тарифной схеме, например: 1-я величина – по 8 тарифным зонам (данные измерений сохраняются в 8 тарифных регистрах), 2-ая – по двум (2 регистра), 3-я – по трем (3 регистра).

Для каждого тарифного регистра счетчик ведет учет времени (в секундах) измерений энергии по данной тарифной зоне. Эти временные регистры никогда не сбрасываются.

Данные измерений в тарифных регистрах могут накапливаться или сбрасываться каждый раз при выполнении операции сброс максимума/окончание расчетного периода. Операция СМ/ОРП приводит к записи в энергонезависимую память счетчика данных всех регистров счетчика (общее число таких «архивных наборов», сохраняемых счетчиком – 18).

Все энергетические величины измеряются счетчиком с разрешением 100 мВт\*час/мВАр\*час – это т.н. «вторичные» единицы измерений. При сохранении в памяти счетчика данных измерений в первичных единицах можно, ввести соответствующие коэффициенты и изменить разрешение: 10 – для 1Вт\*час,  $10^4$  – для 1 кВт\*час,  $10^7$  – для МВт\*час. Максимальное количество значащих цифр для регистров энергии – 9, в том числе до 3 десятичных знаков.

В свою очередь, мощность также измеряется во вторичных единицах с разрешением 100 мВт/мВАр/мВА. Программируемые коэффициенты – от 1 до  $10^7$ . Максимальное количество значащих цифр для регистров нагрузки – 5, в том числе до 3 десятичных знаков.

Счетчик можно запрограммировать для вычисления пофазного и трехфазного  $\cos \phi$  и мощности любых 10 энергий («канал измерения мощности») в многотарифном режиме, при этом для каждой из величин имеется до 8 тарифных регистров (по числу тарифных зон в суточном графике), при общем допустимом количестве тарифных регистров мощности - 24. В любой момент времени для каждого из 10 каналов мощности может применяться несколько тарифов, например: для 1-го – тарифные зоны 1-8 (данные измерений сохраняются в 8 тарифных регистрах), 2-го – тарифы 1 и 2 (2 регистра), 3-го – по трем (3 регистра). Регистры мощности (нагрузки) – накопительные – в них содержится усредненное, за период интеграции, значение мощности. Любой из 10 каналов измерения мощности можно конфигурировать для контроля превышения заданного (для каждой из величин и тарифной зоны программируется отдельно) порогового значения нагрузки (т.н. «каналы превышения лимита»).

Счетчик обеспечивает выполнение следующих функций, связанных с измерением и вычислением мощности:

- расчет мгновенных значений нагрузки и  $\cos \phi$  (значения обновляются каждую 1 сек)
- расчет усредненной мощности (нагрузки) за период интеграции
- расчет  $\cos \phi$  за период интеграции
- расчет минимального  $\cos \phi$  за период интеграции и сохранение в памяти наименьшего значения
- расчет и сохранение усредненного за расчетный период  $\cos \phi$
- расчет максимальных значений мощности и сохранение 5 максимумов нагрузки за расчетный период
- сравнение текущего значения мощности с пороговой величиной с целью контроля превышения заданного лимита
- формирование временных меток для каждой из сохраняемых величин
- формирование и сохранение накопительных и нетто регистров максимума мощности при выполнении операции СМ/ОРП.

По окончании периода интеграции данные регистров мощности обрабатываются, сохраняются в памяти счетчика и обнуляются.

### 3.3 Расчет нагрузки

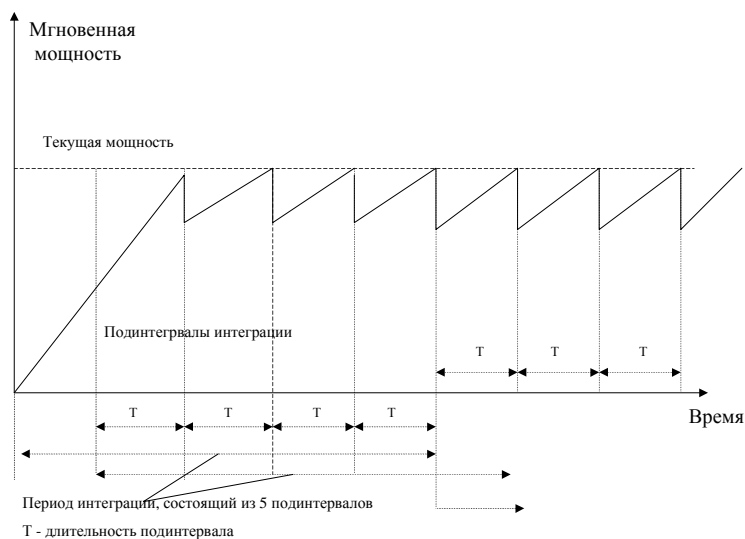
Расчет нагрузки выполняется в течение одного, общего для всех каналов измерения мощности, фиксированного или скользящего периода интеграции (в последнем случае можно задать до 15 подинтервалов интеграции). Длительность периода интеграции программируется от 1 до 60 минут (1,2,3,5,10,12,15,20,30,60).

Счетчик обеспечивает измерение мгновенных значений мощности в любой момент времени в течение периода интеграции. Данные регистра мгновенной мощности обновляются каждую секунду, как и регистр, показывающий, сколько времени осталось до окончания текущего периода интеграции.

С целью контроля договорных величин счетчик можно запрограммировать для

- ежесекундного сравнения мгновенного значения нагрузки с пороговой величиной
- ежесекундного сравнения энергии, измеренной за время с начала периода интеграции, с заданным пороговым значением (ограничение – не действует в первые 30% длительности периода интеграции)
- сравнение значения мощности на конец периода интеграции с пороговой величиной.

Особенность измерения мощности с использованием скользящего периода интеграции состоит в том, что период состоит из определенного числа подинтервалов, и расчет нагрузки выполняется по окончании каждого из них. При формировании значения мощности за период в целом, учитываются данные измерений последнего подинтервала предшествующего периода, а не величина, рассчитанная на конец первого подинтервала очередного периода.



В течение одного расчетного периода (не путать с периодом интеграции) счетчик сохраняет в отдельных регистрах до 5-ти значений максимума нагрузки, среднее и минимальное значения 3-х фазного  $\cos \varphi$  с датами и временем фиксирования. Максимумы нагрузки могут сохраняться в кумулятивном виде или отдельно, для каждого расчетного периода (т.н. «нетто» значения).

Кроме этого, по окончании расчетного периода (может инициироваться встроенными часами счетчика, изменением времени, после исчезновения напряжения питания, после изменения тарифной ставки, внешним сигналом, поданным на управляющий ввод) счетчик фиксирует в памяти

- минимальный  $\cos \varphi$  с датой и временем
- усредненный  $\cos \varphi$  с начала расчетного периода

В случае исчезновения напряжения на счетчике, расчет мощности, после восстановления питания, может выполняться различными способами, в зависимости от программной конфигурации счетчика:

- период интеграции начинается заново
- продолжить прерванный период
- начало периода интеграции синхронизируется с целым часом.

Данные измерений «неполноценных» периодов интеграции можно сохранить (для использования при расчете максимума нагрузки или контроля превышения лимита мощности) или удалить из памяти счетчика.

### 3.4 Графики нагрузки

Счетчик ACE 6000 имеет два независимых рекордера и обеспечивает одновременную запись до 16 графиков нагрузки (записываются данные измерений – 2 байта, статусная информация – 4 байта и дата/время – 3 байта) для любой энергии (см. список величин), коэффициента мощности, частоты, 6 токов и 6 напряжений (пофазные значения) с одинаковым, для каждого из рекордеров, периодом интеграции, который не зависит от периода интеграции расчета нагрузки, и выбирается из ряда 1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60,1440 минут. Длительность хранения данных графиков нагрузки зависит от числа каналов записи и длительности периода интеграции, так, например, для 8 графиков нагрузки, записываемых с 15 минутным периодом, срок хранения составляет более 148 суток для рекордера 1, а для 8 графиков нагрузки с периодом интеграции 30 минут, записываемых рекордером 2, более 59 суток.

### 3.5 Блок питания

Как уже отмечалось выше, счетчик АСЕ 6000 имеет электронный блок питания, который обеспечивает нормальную работу прибора (с сохранением класса точности) при подключении его к трехфазной сети переменного тока с номинальным напряжением от 3х54/93,5В до 3х240/415В в том числе и в следующих нештатных ситуациях:

- при отсутствии 1 или 2 фаз (4-х проводная сеть)
- при отсутствии 1 фазы (3-х проводная сеть)
- при отсутствии нейтрали или нейтрали и одной фазы (4-х проводная сеть)
- при инверсии нейтрали и одной из фаз (4-х проводная сеть).

Информация о статусе питающей сети и порядке чередования фаз отображается на дисплее счетчика и фиксируется в его памяти. Блок питания обеспечивает нормальное функционирование всей электроники счетчика менее, чем через 1,5 секунды после подачи напряжения питания, и при полном исчезновении напряжения длительностью до 0,5 секунды. Все данные измерений хранятся в энергонезависимой памяти счетчика, которая обеспечивает их сохранность в неизменном виде не менее 10 лет.

Счетчик полностью соответствует требованиям стандартов МЭК 62052/11 и 62053/21-22-23 по перегрузочной способности, и стандартам МЭК 62053/61 – по собственному потреблению в последовательных и параллельных цепях многофункциональных счетчиков активной и реактивной энергии.

Резервное питание встроенных часов счетчика (при исчезновении напряжения питания) обеспечивает конденсатор большой емкости (стандартное исполнение счетчика) и опциональная литиевая батарея:

- полностью заряженный конденсатор обеспечивает работу часов в течение 7 суток (соответственно, менее 7 суток, если он заряжен не полностью). Полная перезарядка конденсатора происходит за 24 часа. Срок службы конденсатора не менее 10 лет.
- гарантированная длительность работы часов от батареи (счетчик находится без напряжения) – 3 года, *срок службы* батарейки – 10 лет. (возможное снижение емкости вследствие саморазряда – до 10%)
- если счетчик оснащен конденсатором и литиевой батареей, при исчезновении напряжения питания часы вначале запитываются от конденсатора, а затем от батареи.

Точность хода встроенных часов полностью соответствует требованиям стандарта IEC 62052-21 (IEC 61038).

Замена батареи выполняется на работающем счетчике, без нарушения метрологических пломб. При этом обеспечивается полная безопасность оператора от поражения электрическим током и электростатическими разрядами.

### 3.6 Функции многотарифности

Счетчик АСЕ 6000 имеет мощный тарификационный модуль, обеспечивающий использование «текущего календаря» (до 24 суточных графиков с 8 тарифными зонами и 16 моментами переключения в сутки) для каждого из возможных «каналов измерения энергии и мощности», применение 12 сезонов, специальных тарифных схем для 100 дней (т.н. «дни исключения») и инициацию, в заданную дату, т.н. «будущего календаря»

Параметр	КОЛИЧЕСТВО
Сезоны	12
Дни исключения	100
Тарифные зоны	8
Момент переключения с тарифа на тариф	16
Суточный график	24

Управление работой тарификатора осуществляется от часов счетчика, от внешнего управляющего сигнала или комбинации обоих. Управляющие сигналы подаются на контрольные вводы счетчика, причем одну и ту же функцию (например, активировать тариф, суточный график, сезон и т.д.) можно контролировать по разным вводам

### 3.7 Коммуникационные возможности

Счетчик АСЕ 6000 представляет собой законченную измерительно-информационную систему, обеспечивающую одновременный доступ к данным измерений по различным интерфейсам.

#### 3.7.1 Дисплей и СИД

Многосегментный жидкокристаллический дисплей с подсветкой (опция) (26x90 мм, высота сегмента – 12 мм) обеспечивает, в предельном диапазоне рабочих температур (-40° +70°), непосредственное считывание более чем 100 измеряемых счетчиком параметров:

- текущие данные регистров энергии и мощности
- данные тарифных регистров
- наборы архивных данных
- значения токов, напряжения, углов сдвига фаз, частоты и т.д.
- различные пиктограммы, сообщения, аварийные сигналы и т.д.

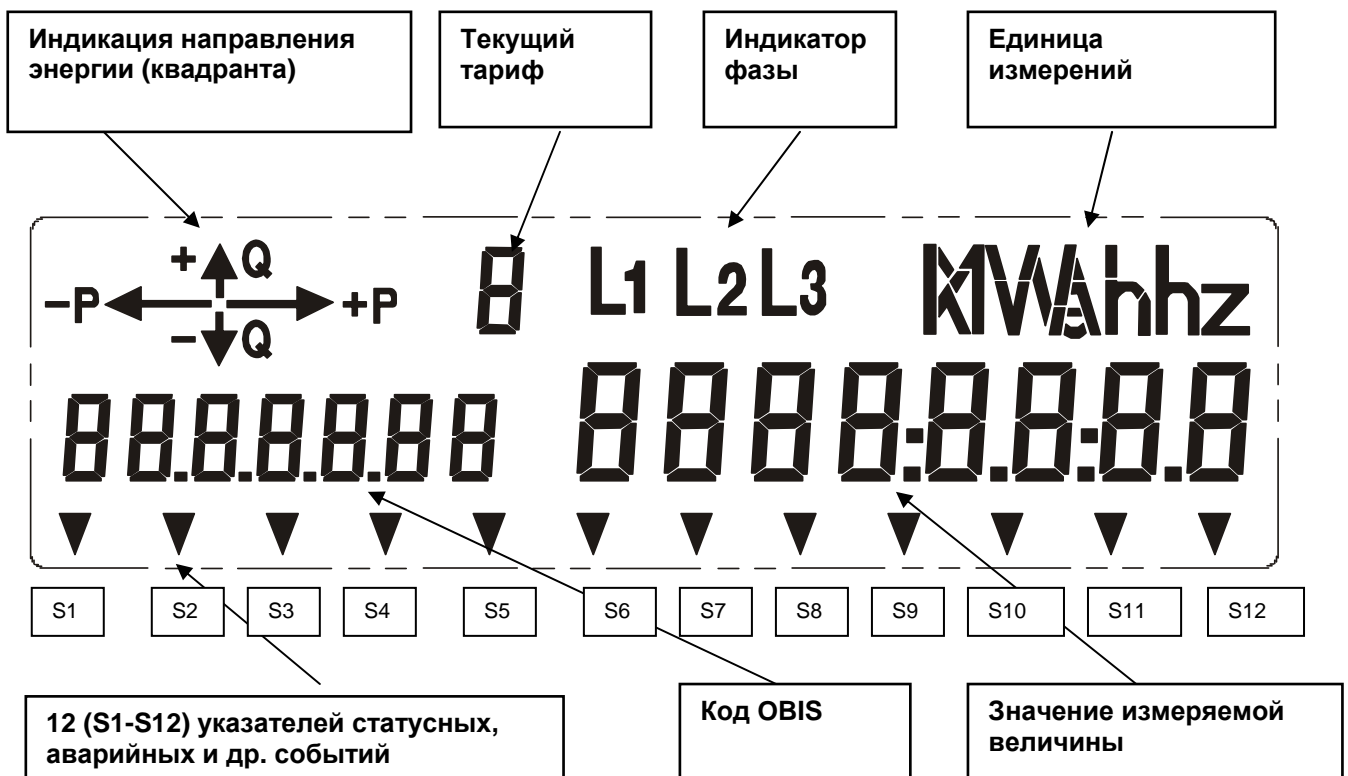
Список параметров, которые выводятся на дисплей, и режим его работы полностью программируется.

Информация может отображаться на ЖКИ в трех режимах:

- нормальный (НР) – это стандартный (по умолчанию) режим, в котором заданная информация «прокручивается» на ЖКИ в запрограммированном порядке, причем каждое сообщение остается на дисплее в течение конфигурированного времени (задается так же и время паузы между сообщениями). В этом режиме нажатием кнопки Дисплея (см. рисунок) на ЖКИ вызывается картинка тест-дисплея, а повторное ее нажатие (или удержание в нажатом состоянии) переводит ЖКИ в «дополнительный расширенный» режим работы
- дополнительный расширенный (ДРР) – ручной режим просмотра (данные выводятся на ЖКИ поочередным нажатием кнопки Дисплея) аварийных сообщений и параметров, заданных для просмотра в этом режиме. Счетчик возвращается в нормальный режим отображения данных после окончания последовательности сообщений или по окончании заданного времени работы ЖКИ в ДРР



- дополнительный короткий (ДКР) – инициируется нажатием кнопки сброса максимума (СМ/ОРП) когда на ЖКИ вызвана картинка тест-дисплея (см. рисунок). В этом режиме вручную просматриваются аварийные сообщения и параметры, заданные для просмотра в этом режиме (*обычно это информация только для энергоснабжающей организации*). Счетчик возвращается в нормальный режим отображения данных после окончания последовательности сообщений или по окончании заданного времени работы ЖКИ в ДКР. Нажатие кнопки СМ/ОРП в ДКР переводит счетчик в установочный режим.
- Установочный режим (УР) – с помощью кнопки СМ оператор может модифицировать *некоторые* параметры счетчика, например дату, время, коэффициенты трансформации, удельные веса импульсов, коммуникационные параметры. Счетчик возвращается в короткий дополнительный режим отображения данных после подтверждения введенных изменений или по окончании заданного времени работы ЖКИ в УР.



**S1 = идентификатор режима работы ЖКИ.**

1. в нормальном режиме указатель не высвечивается,
2. в дополнительном расширенном режиме – светится постоянно,
3. в дополнительном коротком режиме – мерцает.

**S9 = индикация события превышения лимита нагрузки.**

**S11 = индикация режима коммуникации.**

**S10 = индикация снижения напряжения батареи часов.**

1. Указатель высвечивается при снижении напряжения батареи менее запрограммированного уровня или при исчерпании времени ресурса работы батареи (3 года).

**S12 = индикация наличия сообщения об ошибке (аварийное сообщение)**

**S7 и S8 = индикация формата времени**

1. если счетчик запрограммирован на отображение времени в формате 12 часов, указатель S7 индицирует время после полудня (p.m.), а S8 – до полудня (am).

### Индикатор фазы.

1. Символы L1, L2 и L3 индицируют наличие всех трех фаз; если на какой-либо из фаз отсутствует напряжение, то символ этой фазы не высвечивается.
2. При обнаружении неправильной последовательности фаз, символы высвечиваются в соответствующем порядке, например, L1, L3 и L2, а индикатор квадранта мерцает.

### Единицы измерений

1. высвечиваются W, kW, MW, Wh, kWh, MWh, var, kvar, Mvar, varh, kvarh, Mvarh, VA, kVA, MVA, VAh, kVAh, MVAh, V, A, Hz, Ah, Vh

### Текущий тариф

1. Индицируется номер текущего тарифа для отображаемой на ЖКИ величины. Например, если на ЖКИ высвечивается архивное значение МН *активной энергии импорта* (архивный набор №2), то будет индицироваться текущий тариф для этой энергии.

Для метрологической поверки счетчика на его лицевой панели расположены два метрологических СИД, которые генерируют световые импульсы пропорционально измеряемой счетчиком энергии. Удельный вес импульса (постоянная счетчика) составляет 10000 имп/кВт\*час для приборов трансформаторного включения и 1000 имп/кВт\*час – для счетчиков прямого включения. Длительность импульса –10 мсек.

Управление работой дисплея и программирование некоторых параметров осуществляется с помощью кнопки дисплея (верхняя) и кнопкой Сброс МН/ОРП (нижняя), которая закрывается пломбируемой внешней крышкой счетчика.

## 3.7.2 Модуль Ввода/Вывода

Счетчик ACE 6000 может 4 варианта исполнения верхней платы, на которой интегрированы компоненты модуля Ввода/Вывода и модуля коммуникационного интерфейса:

- Нет Выводов, 1 RS 232
- Нет Выводов, 1 RS 485
- 4 электронных реле управляющих/импульсных Выводов, 1 RS 232
- 4 электронных реле управляющих/импульсных Выводов, 1 RS 485

Модуль Ввода/Вывода содержит 4 электронных реле, которые программируются на выполнение функций управляющих выводов (Увы) или импульсных выводов (Ивы).

### Управляющие выводы:

- рассчитаны на работу при напряжении от 12 до 250В переменного тока, напряжение размыкания не должно превышать 2 В (при 20 мА) и 12 В (при 100 мА), ресурс не менее  $10^6$  операций.

### Импульсные выводы:

- пассивные (напряжение до 27В постоянного тока, длительность импульса программируется от 30 до 120 мсек,  $Z_i < 300\Omega$ )

### **Коммуникационные порты:**

- 1 дуплексный коммуникационный (DLMS-COSEM) порт RS232, обеспечивает напряжение питания (10В, 100мА) для модема, 1 разъем RJ45
- 1 дуплексный коммуникационный (DLMS-COSEM) порт RS485 для организации связи с группой счетчиков по одной линии связи, 2 разъема RJ45.

### **3.7.3 Оптопорт**

Счетчик ACE 6000 оснащен оптическим инфракрасным интерфейсом стандарта МЭК 62056-21, предназначенным для локальной коммуникации с прибором.

Для коммуникации по оптопорту применяется протокол стандарта МЭК 62056-21 (считывание данных измерений), а также протокол стандарта МЭК 62056/42-46-53-61-62 (DLMS-COSEM), который обеспечивает не только считывание данных измерений, но и программирование счетчика.

Скорость обмена данными программируется в диапазоне от 300 до 9600 бод.

Для оптопорта и коммуникационного порта аппаратно используется один внутренний коммуникационный канал, который по умолчанию подключен к RS232 или RS485, однако при вызове счетчика на связь по оптическому порту, канал автоматически переключается на инфракрасный порт.

### **3.7.4 Электрические коммуникационные порты**

Как уже отмечалось выше, счетчик может иметь один электрический последовательный интерфейс стандартов V24/EIA RS232D или RS485, которые обеспечивают коммуникацию со счетчиком в локальном или удаленном режимах связи.

Если счетчик оснащен портом RS232, то связь со счетчиком по этому порту может осуществляться через модем, однако он поддерживает и непосредственный обмен с ПК (0-модем). Скорость связи программируется в диапазоне 1200 – 19200 бод, коммуникационный протокол – COSEM.

Коммуникационный порт RS485 (максимальная скорость – 19200 бод, протокол – COSEM) предназначен для организации коммуникации с группой счетчиков по одной линии связи.

### **3.7.5 Применение модема**

Счетчик ACE 6000 обеспечивает двусторонний обмен данными при подключении его электрического порта к телефонному модему и поддерживает следующие модемные стандарты CCITT:

- V22 – эффективная скорость передачи – 1200бод
- V22bis – эффективная скорость передачи – 2400бод
- V32 – эффективная скорость передачи – 9600бод
- V32bis – эффективная скорость передачи – 14400бод

#### **3.7.5.1 Программирование модема**

Для организации модемной связи со счетчиком ACE 6000 необходимы:

- ПК с ОС Windows® и свободным COM портом.
- Модем с источником питания, стандартный соединительный кабель для подключения модема к порту ПК.

Как известно все Hayes совместимые модемы поддерживают т.н. AT команды, которые начинаются буквами AT (ATtention), после которых идут собственно командные символы (буквы и/или цифры), а в конце командной строки обязательно стоит символ «возврат каретки» (carriage return [Enter]). Модем исполняет команду только после нажатия оператором клавиши [Enter].

Последовательность команд можно ввести в виде одной командной строки, начинающейся буквами AT и заканчивающейся символом [Enter].

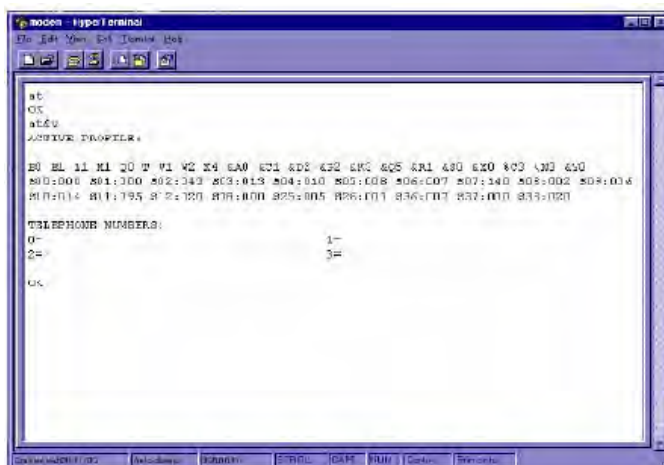
AT команды могут содержать, в зависимости от типа модема, до 40 символов. В длинные команды вводятся пробелы – это улучшает «читаемость» команды, т.к. модем не реагирует на пропуски. Незаполненное цифровое поле в команде воспринимается как 0.

Для того, чтобы модем работал правильно необходимо правильно его конфигурировать (запрограммировать):

- Эту операцию рекомендуется проводить в программном приложении "Hyperterminal", поскольку с помощью этой программы достаточно просто внести и сохранить изменения в стандартные (по умолчанию) установки модема, что позволит не проводить настройку модема каждый раз, при необходимости связаться со счетчиком.
- Другой способ – не изменять стандартные установки модема и посылать в модем ПК соответствующую AT команду, каждый раз перед началом сеанса связи, тогда, как счетчик, со своей стороны, будет направлять команды в подключенный к нему модем, в соответствие с введенными, с помощью программного пакета DINO+, в его конфигурацию параметрами.

Конфигурирование модема выполняется в следующем порядке:

- Откройте программу "Hyperterminal": кнопка "start" > "programs" >> "accessories" >> "hyperterminal" >> hyperterminal
- Задайте имя файла, например "modem", подключение через порт 1, 9600 бит/сек (если такая скорость приемлива), бит данных – 8, проверка четности – нет, стоп бит – 1, flow control – hardware.
- Введите "AT" <return>; модем должен ответить "OK"
- Введите "AT&F" <return>, ответ – "OK", - это вернет модем к заводским установкам
- Введите "AT&V" <return>, если нужно вывести на экран параметры (см. рисунок).



Установочные параметры модема зависят от места его установки (ПК или счетчик). Наиболее часто применяемые команды описываются ниже.

<b>ATZ</b> <b>ATS0=2</b>	ПО модема перезагружает установки «по умолчанию» Значение регистра S0 устанавливается на 2. Регистр S0 определяет число звонков до ответа. S0=2 принуждает модем ответить, в режиме автоответ, на второй входящий звонок. Этот параметр обязателен для модема счетчика.
<b>ATE0</b>	Echo off: в командном режиме символы, посылаемые в модем ПК (или счетчиком), не возвращаются модемом. В этом случае символы, вводимые на ПК, не отображаются на дисплее, но ответ модема высвечивается после нажатия <return>. Команда задается с обеих сторон.
<b>ATM0</b> <b>AT&amp;D0</b>	Динамик модема отключается (команда вводится при необходимости). Сигнал DTR игнорируется. Команда обязательна для модема счетчика, когда не применяется контроль процесса связи по DTR: например, для GSM модемов, малогабаритных Dataflex или Eurocom. Не требуется для модема ПК.
<b>AT&amp;D2</b> <b>AT&amp;C1</b> <b>ATX3</b>	Сброс DTR приводит к отключению и переходу в командный режим. CD активен, когда модем определяет носитель. ATX... фильтрует ответы, выдаваемые модемом. В случае ATX3, модем отправляет, когда это необходимо, следующие сообщения: OK, CONNECT, RING, NO CARRIER, ERROR, CONNECT X (X=speed), BUSY. Команда задается для обоих модемов.
<b>ATN0</b> <b>ATF5</b>	Нет сжатия данных, нет корректировки ошибок. Вводится режим V22bis (2400 бод). Параметр задается в зависимости от типа модема, установленного на ПК или счетчике.
Пример 1 • Счетчик	Модем типа OLITEC применяется на ПК и счетчике (9600 бод) ATZX3 ATS0=2 AT&D2 AT&C1
• ПК	ATZX3 ATE0 AT&D2 AT&C1
Пример 2 • Счетчик	Модем OLITEC на ПК, модем Dataflex на счетчике (2400 бод) ATX3 ATS0=2 AT&D0 ATF5 ATE0
• ПК	ATZ ATE0 ATN0 ATX3
Пример 3:	Модем OLITEC на ПК, Wavcom GSM на счетчике (9600 бод)
• Счетчик	ATZX3 ATS0=2 AT&D0 AT&C1 Необходимое условие: ввод PIN кода (телефонного номера для передачи данных):AT+CPIN=....
• ПК	ATZX3 ATE0 AT&D2 AT&C1 Чтобы сохранить новые установки в модеме (те, что будут действовать после его включения или при получении команды ATZ (сброс)), вводится: Текущая конфигурация сохраняется в неразрушаемой памяти № 0.
<b>AT&amp;W</b>	

### 3.7.5.2 Организация связи с несколькими счетчиками

Для организации сеанса связи с 2 и более счетчиками ACE 6000 по одной телефонной линии (или 0 – модему) необходимы:

- ПК с ОС Windows® на котором инсталлирован ПП AIMS Pro (Dino+)
- Один телефонный модем (+ источник питания) с RS232 для ПК (или встроенный штатный модем), стандартный модемный кабель для подключения к COM порту ПК и телефонной сети
- Со стороны счетчика также необходим модем с внешним питанием, наличие выхода на телефонную сеть, разветвитель (сплиттер) с RS232 (стандартный модемный кабель с т.н. мультимодемным адаптором) и по одному стандартному кабелю для подключения к RS232 счетчиков.

Для использования «0 – модема»:

- Разветвленный кабель для подключения RS232 ПК к главному порту модемного сплиттера и
- Отдельные соединительные кабели от RS232 портов сплиттера к портам счетчиков.

С помощью программного пакета AIMS PRO (Dino+) следует задать для каждого счетчика т.н. отдельный «физический адрес» и ввести параметры «модемного порта»: скорость – 9600 бод, строку инициации модема оставить незаполненной, т.к. модем будет конфигурироваться через встроенную программу Windows "Hyperterminal".

После задания скорости связи (ATB9) и режима автоответа (ATS0=2), установки следует сохранить в памяти модема (AT&W). Все это выполняется через RS232 кабель связи подключенный к ПК и модему:

- Запускается программа "Hyperterminal": кнопка "start" >>"programs">>"accessories" >> "hyperterminal" >> hyperterminal.
- Задайте имя файла, например "modem", подключение через порт 1, 9600 бит/сек (если такая скорость приемлива), бит данных – 8, проверка четности – нет, стоп бит – 1, flow control – hardware.
- Введите "AT" <return>; модем должен ответить "OK"
- Введите "ATB9" <return> , ответ – "OK",
- Введите "ATS0=2" <return>, и "AT&W" <return> ,
- Введите "AT&V" <return>, если нужно вывести на экран параметры

Со стороны счетчика параметрирование выполняется с помощью DINO +, например, для модема OLITEC:

- ATZ (инициация модема)
- ATX3 (игнорирование сигнала набора), AT\N0 (отключение сжатия данных и корректировки ошибок)

При использовании модемного сплиттера порядок подключения следующий (на примере модема Olitec):

- модем, с помощью его штатного RS232 кабеля (разъем DB9 «розетка» («мама»)), подключается к
- переходнику DB9 «штеккер» к DB25 «штеккер», который, в свою очередь, подключается к "главному порту" модемного сплиттера
- счетчики подключаются к портам сплиттера обычными RS232 кабелями с DB25 «штеккер» (для стандартного модема).

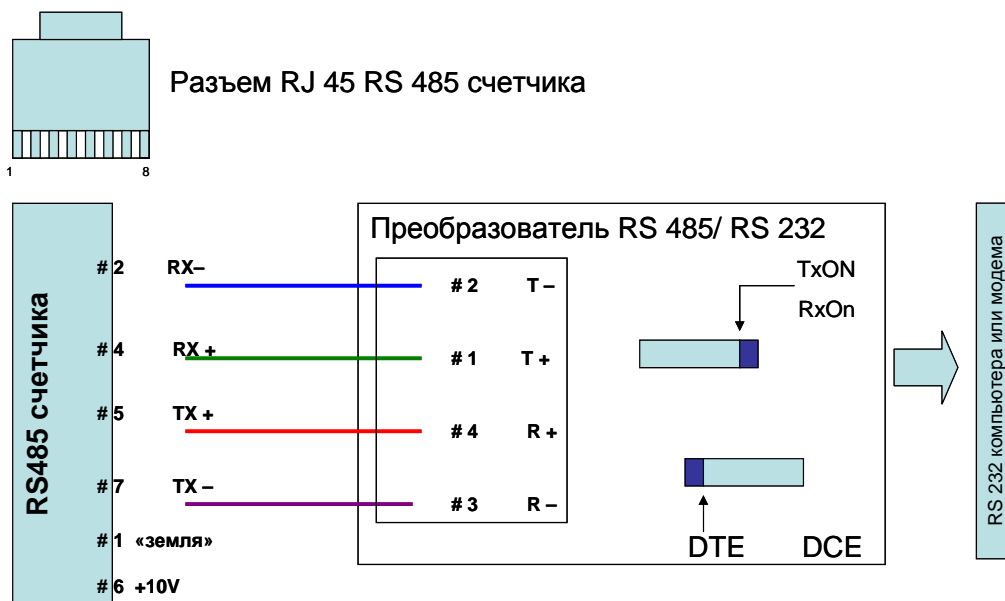


Если используется «0 – модем», т.е. непосредственное подключение ПК к счетчикам:

- кабель с разъемом DB9 «розетка» - для подключения к ПК;
- DB25 «штеккер» со стороны сплиттера, который подключается к главному порту ПК;
- счетчики подключаются к портам сплиттера обычными RS232 кабелями с DB25 «штеккер» (для стандартного модема).

Для организации связи с группой счетчиков, оснащенных коммуникационным портом RS485, не обходимо использовать преобразователь интерфейса RS485/ RS232

### Схема подключения преобразователя интерфейсов RS485/RS232



Дополнительная информация о модемной коммуникации приведена в Руководстве пользователя программным пакетом AIMS PRO (Dino+).

### 3.7.5.3 Применение Internet для связи со счетчиками

Для организации связи со счетчиками ACE 6000 с использованием Internet необходимы:

- ПК с ОС Windows®, сетевой картой и на котором инсталлирован ПП AIMS PRO (Dino+)
- Один сетевой (LAN) модем (+ питание) со стороны ПК, с RS232 кабелем для подключения к порту ПК и входом Ethernet сети
- Со стороны счетчика – сетевой LAN модем (+ питание) с разъемом RS232 для подключения к счетчику и входом Ethernet сети.

Для организации связи, прежде всего, нужно получить фиксированные IP адреса (не DHCP), сетевую маску и «шлюз – gateway» для ПК и счетчика.

Следующий шаг – конфигурирование сетевых (интернет) модемов, что выполняется с помощью стандартной программы "Hyperterminal" :

- Запускается программа "Hyperterminal": кнопка "start" >>"programs">> "accessories" >> "hyperterminal" >> hyperterminal.

- Задайте имя файла, например "modem", подключение через порт 1, 9600 бит/сек (если такая скорость приемлива), бит данных – 8, проверка четности – нет, стоп бит – 1, flow control – hardware.
- Введите "AT" <return>; модем должен ответить "OK"
- Включите модем и немедленно, в течение 2 секунд введите "xxx"
- Модем должен ответить "IP no.+<ENTER>"
- Введите IP адрес, включая точки, <return>.
- Если ответ содержит слово "fail..." (неуспешно), следует повторно включать модем пока не достигните нужного ответа
- Введите "AT&F" <return> , ответ – "OK", - это вернет модем к заводским установкам
- Введите последовательно, с успешным результатом "AT&K0" <return>, "ATE0" <return>, "AT&W" <return>
- Введите "AT&V" <return>, если нужно вывести на экран параметры:

```

tcp_ip - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

ACTIVE PROFILE:
BT 00 V1 401 002 000 000 100 305 001
00=2 01=0 02=40 03=13 04=10 05=0
06=3 07=50 08=20 09=50 0A=5

STORED PROFILE 0:
00 00 V1 401 002 000 000 100 305 001
00=2 01=0
06=3 07=50 08=20 09=50 0A=5

STORED PROFILE 1:
01 00 V1 401 002 000 000 100 305 001
00=2 01=0
06=3 07=50 08=20 09=50 0A=5

TELEPHONE NUMBERS:
000=
001=
002=
003=

<OK>

```

Следующий этап – параметрирование сетевой маски и шлюза, которые задаются для ПК, подключенного к сети с помощью программы "Telnet":

- Кнопка "start", >>"programs", >> "accessories", >>telnet
- Вбериите "connect", и введите:
- IP адрес модема, как «host name»
- Порт: 1111
- Оставьте "Termtype" по умолчанию
- Нажмите кнопку "connect".
- Модем ответит как показано на рисунке:

```
Telnet - 163.187.137.132
Connect Edit Terminal Help

*****
*          MINI Com-Server          *
*****

1. INFO System
2. SETUP System
3. SETUP Port 0 (Serial)
4. SAVE Setup

Press <No.+ ENTER> (q=quit):
```

- Выберите "2" <enter>, чтобы попасть в SETUP System,

```
*** Port:- / Menu Level:1 *****

SETUP System
1. Setup TCP/IP
2. Set Password
3. Flash Update
4. Factory Defaults
5. Reset Com-Server

Press <No.+ ENTER> (q=quit):
```

- Выберите "1" <enter>, для выбора Setup TCP/IP

```
*** Port:- / Menu Level:2 *****

Setup TCP/IP
1. IP-Address
2. Subnet Mask
3. Gateway
4. MTU (512-1024)

Press <No.+ ENTER> (q=quit):
```

- Выберите "2" <enter>, чтобы войти в (сетевую маску) Subnet mask (из IT manager), а затем также и для "3" <enter> (Шлюз) Gateway (из IT manager).

- После выхода с помощью "q" <enter>, и возвращения в уровень 0, следует сохранить введенные параметры, введя "4" <enter>:

```

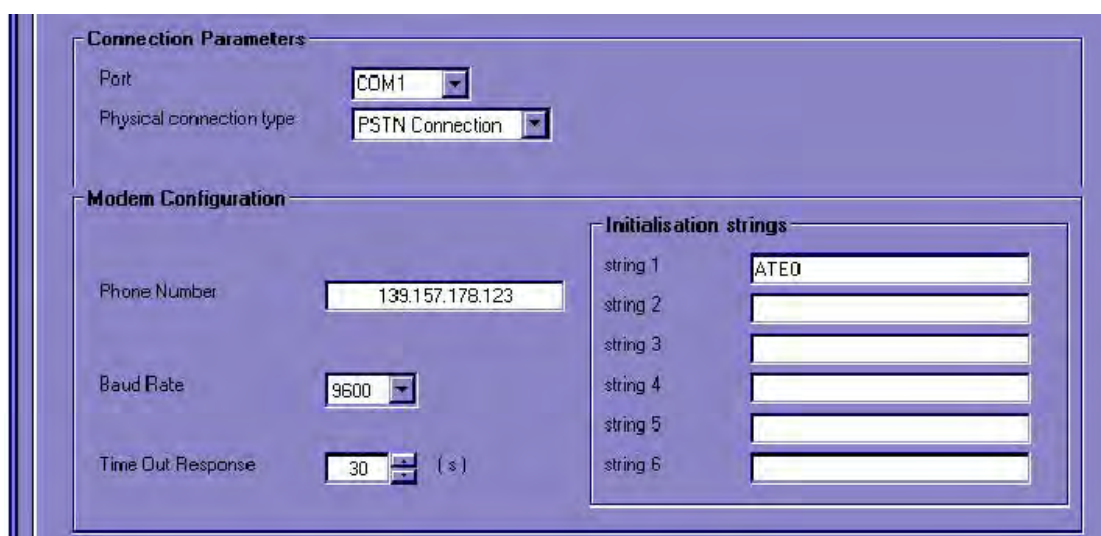
*** Port:- / Menu Level:0 *****
:
: 1. INFO System
: 2. SETUP System
: 3. SETUP Port 0 (Serial)
: 4. SAVE Setup
:
Press <No.+ ENTER> (q=quit):

```

- Теперь можно выйти из программы «Telnet».

Последняя операция – собственно связь со счетчиком через Internet. Для этого применяется программный пакет AIMS PRO (Dino+) и счетчик ACE 6000 с встроенным ПО версии > 1.0:

- Параметры модема счетчика – 9600 бод, строка инициации: ATZ, ATSO=2
- Конфигурация счетчика – "intercharacter timeout" (пауза между символами) задается не менее чем от 150 до 200 мсек).
- Параметры AIMS PRO (Dino+): 9600 бод, строка инициации ATE0, номер телефона = IP адрес (см. Рисунок):



Теперь с помощью программного пакета AIMS PRO (Dino+) можно связаться со счетчиком и считать его данные точно так же, как и с помощью обычного модема.

Дополнительная информация об IP коммуникации приведена в Руководстве пользователя программным пакетом AIMS PRO (Dino+).

### 3.7.6 Доступ к данным измерений

Счетчик имеет надежную систему защиты от несанкционированного доступа к программируемым параметрам и данным измерений. Доступ к ним осуществляется в соответствии с уровнем доступа оператора к т.н. «логическим элементам» внутри счетчика и идентификацией оператора по типу.

Счетчик условно состоит из трех логических элементов, которые называются:

- «Электрический прибор»
- «Управляющий прибор»
- «Абонентский прибор»

Операторы – клиенты подразделяются на несколько типов, в зависимости от уровня доступа к функциям ПО, счетчика и данным измерений:

- Энергокомпания – лаборатория
- Энергокомпания – эксплуатация
- Энергокомпания – чтение (считывание данных)
- Абонент

Более подробно о методах защиты доступа к данным рассказывается в Руководстве пользователя программным пакетом AIMS PRO (Dino+).

## 4. Мониторинг параметров сети и качества напряжения

Счетчик ACE 6000 кроме измерения энергии и мощности выполняет функции мониторинга параметров электрической сети и качества напряжения:

- Частота – мгновенные значения, минимальная и максимальная частота в течение расчетного периода
- Ток – мгновенные значения, максимальный (среднеквадратичный) ток за истекший расчетный период
- Напряжение – мгновенные значения, максимальное (среднеквадратичное) напряжение за истекший расчетный период
- Напряжение и ток нулевой последовательности – фиксирование превышения заданного порогового значения
- Изменение направления тока во вторичных цепях – число событий для каждой из 3-х фаз, информация о 10 последних событиях с датой/временем, № фазы, направлением
- Понижение (исчезновение) напряжения относительно заданного порогового значения – число событий для каждой фазы, общая длительность событий для каждой фазы, максимальная длительность события для фазы с датой/временем, минимальная длительность события для фазы с датой/временем, информация о 10 последних событиях понижения напряжения (временная метка, длительность, магнитуда, № фазы)
- Полное исчезновение напряжения – число кратковременных исчезновений, число длительных исчезновений, общая продолжительность длительных исчезновений, максимальная продолжительность длительного исчезновения с временем начала события, минимальная продолжительность длительного исчезновения с временем начала события, информация о 10 последних событиях длительного исчезновения напряжения с длительностью и временем начала события.

Дополнительно счетчик фиксирует

- Число событий открытия крышки клеммника
  - 10 последних событий открытия крышки с временной меткой и длительностью
  - число событий функции “watchdog” (контроль функционирования)
  - последнее событие функции “watchdog” с временной меткой
- При обнаружении функцией “watchdog” нештатных ситуаций, счетчик формирует соответствующие сообщения об ошибках, которые выводятся на ЖКИ в начале перечня данных дополнительного режима работы дисплея: в первой линии сообщения о “не фатальных” нарушениях в работе счетчика (9 символов), во второй линии – сообщения о фатальных ошибках (2 символа). Счетчик определяет, фиксирует и выводит на дисплей сообщение (пиктограмму) о следующих нештатных ситуациях:
- работа функции “watchdog”
  - нештатная ситуация с батареей
  - обрыв нейтрали
  - температура счетчика
  - коммуникационная ошибка
  - ошибка программной конфигурации
  - остановка часов
  - рассогласование хода часов
  - исчезновение напряжения фазы №
  - снижение напряжения на фазе №
  - повышение напряжения на фазе №
  - изменение направления вторичного тока (пофазно)
  - отсутствие учета потребления энергии
- Фатальные ошибки:
- ошибка в работе RAM
  - ошибка программирования памяти
  - ошибка контрольной суммы
  - рассогласование хода часов после внешней синхронизации. В случае обнаружения фатальной ошибки, счетчик автоматически переводится в нерабочее состояние, в котором прекращаются измерения и расчет энергии, нагрузки, кроме мгновенных, на дисплее появляется надпись “STOP”.
- число событий калибровки счетчика
  - дата и время последней калибровки
  - число событий программирования (внесения изменений в конфигурацию) счетчика
  - временная метка (окончание программирования) последней реконфигурации



## 5. Технические характеристики

<b>Рабочий диапазон напряжений</b>		От 3×57,7В до 3×240/415В
<b>Рабочий диапазон токов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• для счётчика прямого включения</li> <li>• для счётчика трансформаторного включения</li> </ul>	5А...100А 1А...10А
<b>Тип подключения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• счётчик прямого включения</li> <li>• счётчик трансформаторного включения</li> </ul>	3-х или 4-хпроводное включение, способ включения программируется 3-х или 4-х проводное включение, способ включения программируется
<b>Класс точности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• счётчик прямого включения</li> <li>• счётчик трансформаторного включения</li> </ul>	Класс 1.0 Класс 0.5s или 1.0
<b>Частота</b>	50 Гц	
<b>Измеряемые параметры</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активная, реактивная и полная энергия и мощность в одном или двух направлениях</li> <li>• Мгновенные, минимальные, максимальные, среднеквадратичные значения частоты, фазовых напряжений и токов</li> <li>• Максимальное число каналов измерений: 10 для энергии и 10 для мощности</li> <li>• Мониторинг вторичных цепей и параметров качества напряжения</li> </ul>	
<b>Период интеграции мощности</b>	Программируемый: 1,2,3,5,10,12,15,20,30,60 минут	
<b>Графики нагрузки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одновременная запись до 16 (2x8) независимых каналов</li> <li>• Период интеграции программируется: 1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60 и 1440 минут</li> </ul> <p>Глубина хранения информации: в зависимости от числа записываемых каналов и периода интеграции, например, более 280 суток (8 каналов, 30 мин.)</p>	
<b>Дисплей</b>	Многосегментный ЖКИ, программируемая последовательность сообщений	
<b>Коммуникационные интерфейсы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 управляющих вывода или 4 импульсных телеметрических вывода</li> <li>• интерфейс RS232 или RS-485</li> <li>• Оптический интерфейс</li> </ul>	
<b>Тарифные параметры</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 тарифных ставок</li> <li>• 16 моментов переключения в сутки</li> <li>• 24 суточных графика</li> <li>• 12 сезонов</li> <li>• 100 отдельно программируемых дат исключения</li> <li>• автоматический переход на летнее/зимнее время</li> </ul>	
<b>Собственное потребление в токовых цепях в цепях напряжения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• менее 0,1 ВА</li> <li>• менее 1,9 ВА и 0,7 Вт</li> </ul>	
<b>Диапазон рабочих температур</b>	-40°C...+60°C	
<b>Соответствие стандартам</b>	МЭК 62052-11, 62053-21-22-23-31-61, 62056-21 (встроенные часы), EN 61358, нормативам СЕ	
<b>Стандарты коммуникационного обмена</b>	МЭК 62056-21, RS-232, RS-485, DLMS-Cosem, МЭК 62056	
<b>Вес</b>	Не более 1,9 кг	
<b>Габариты</b>	283×174×68 мм	

## ТАБЛИЦА КОДИФИКАЦИИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЧЕТЧИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ACE 6000

№ позиции:	1	2	3
Код:	ACE66...	B	05
Тип счетчика			
Класс точности, схема включения			
Модуль Ввода/Вывода и коммуникация			

<b>1. Тип счетчика:</b>	ACE662, соответствие стандартам IEC и DIN															
<b>2. Схема включения, класс точности:</b>	3 – x проводная или 4 – x проводная, трансформаторная: B = 0.5s, C = 1.0, прямого включения: D = 1.0															
<b>3. Модуль Ввода/Вывода:</b>	00 = без выводов, с RS232; 01 = без выводов, с RS485; 04=с выводами, с RS232; 05=с выводами, с RS485															
<b>Крышка клеммника, резервное питание часов:</b>	Стандартная, только конденсатор. Стандартная, конденсатор и батарея.															
<b>Номинальная частота и напряжение:</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>50 Гц</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3x57.7/100В</td> <td>3x100В</td> </tr> <tr> <td>3x63.5/110В</td> <td>3x110</td> </tr> <tr> <td>3x127/220В,</td> <td>3x220В</td> </tr> <tr> <td>3x220/380В,</td> <td>3x380В</td> </tr> <tr> <td>3x230/400В</td> <td>3x400В</td> </tr> <tr> <td>3x240/415В</td> <td>3x415В</td> </tr> </table>		<b>50 Гц</b>		3x57.7/100В	3x100В	3x63.5/110В	3x110	3x127/220В,	3x220В	3x220/380В,	3x380В	3x230/400В	3x400В	3x240/415В	3x415В
<b>50 Гц</b>																
3x57.7/100В	3x100В															
3x63.5/110В	3x110															
3x127/220В,	3x220В															
3x220/380В,	3x380В															
3x230/400В	3x400В															
3x240/415В	3x415В															
<b>Номинальный ток:</b>	<table border="0"> <tr> <td><b>Только для счетчиков трансформаторного включения:</b></td> <td><b>Только для счетчиков прямого включения:</b></td> </tr> <tr> <td>5/6А</td> <td>5/60А</td> </tr> <tr> <td>5/10А</td> <td>10/60А</td> </tr> <tr> <td>2,5/10А</td> <td>10/80А</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5/100А</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10/100А</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20/100А</td> </tr> </table>		<b>Только для счетчиков трансформаторного включения:</b>	<b>Только для счетчиков прямого включения:</b>	5/6А	5/60А	5/10А	10/60А	2,5/10А	10/80А		5/100А		10/100А		20/100А
<b>Только для счетчиков трансформаторного включения:</b>	<b>Только для счетчиков прямого включения:</b>															
5/6А	5/60А															
5/10А	10/60А															
2,5/10А	10/80А															
	5/100А															
	10/100А															
	20/100А															

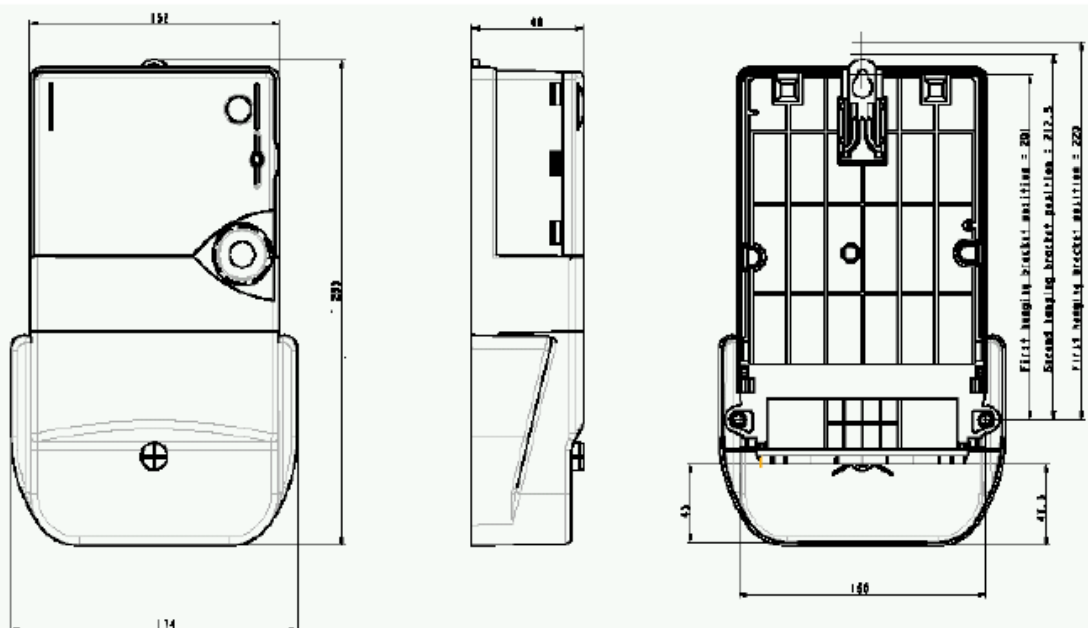
## ВЕДОМОСТЬ ЗАКАЗА СЧЕТЧИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ACE 6000

<b>Количество счетчиков данной модификации</b>			
<b>Тип исполнения корпуса</b>		<b>Номинальная частота</b>	
Навесной, стандарта DIN	<input checked="" type="checkbox"/>	50 Гц	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Схема включения/Класс точности</b>			
UTE / USE ( или симметричная)		Класс 0.5S	
VDE (или асимметричная)	<input checked="" type="checkbox"/>	Класс 1.0	
<b>Номинальное напряжение</b>			
<b>3-х проводная схема включения</b>		<b>4-х проводная схема включения</b>	
3X100V	<input type="checkbox"/>	3X57.7/100V	<input type="checkbox"/>
3X110V	<input type="checkbox"/>	3X63.5/110V	<input type="checkbox"/>
3X220V	<input type="checkbox"/>	3X127/220V	<input type="checkbox"/>
3X380V	<input type="checkbox"/>	3X220/380V	<input checked="" type="checkbox"/>
3X400V	<input type="checkbox"/>	3X230/400V	<input type="checkbox"/>
3X415V	<input type="checkbox"/>	3X240/415V	<input type="checkbox"/>
<b>Номинальный ток</b>			
<b>Счетчик: а) прямого включения (только класс 1.0)</b>		<b>б) трансформаторного включения</b>	
5/60A	<input type="checkbox"/>	5/6A	<input type="checkbox"/>
10/60A	<input type="checkbox"/>	5/10A	<input type="checkbox"/>
10/80A	<input type="checkbox"/>	1/10A	<input type="checkbox"/>
5/100A	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
10/100A	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
20/100A	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Язык маркировки</b>			
Английский	<input checked="" type="checkbox"/>	Другой (какой именно)	<input type="checkbox"/>
<b>Вариант исполнения модуля Ввода/Вывода</b>			
Без выводов + RS232	<input type="checkbox"/>	С выводами + RS232	<input type="checkbox"/>
Без выводов + RS485	<input type="checkbox"/>	С выводами + RS485	<input type="checkbox"/>
<b>Подсветка ЖКИ</b>			
Есть	<input type="checkbox"/>	Нет	<input type="checkbox"/>
<b>Конфигурация</b>			
Запрограммирована	<input checked="" type="checkbox"/>	Незапрограммирована	<input type="checkbox"/>
Если запрограммирована, необходимо предоставить файл конфигурации ПО AIMS Pro (DINO+)			
Имя файла _____			
<b>Функциональность</b>			
УРОВЕНЬ 0	<input type="checkbox"/>	УРОВЕНЬ 3	<input type="checkbox"/>
УРОВЕНЬ 1	<input type="checkbox"/>	УРОВЕНЬ 4	<input checked="" type="checkbox"/>
УРОВЕНЬ 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Батарея часов</b>		<b>Крышка клеммника</b>	
С подключенной литиевой батареей для часов	<input checked="" type="checkbox"/>	Стандартная	<input checked="" type="checkbox"/>
Без литиевой батареи для часов	<input type="checkbox"/>	<b>Запрет программирования</b>	<input type="checkbox"/>
		Да	<input type="checkbox"/>
		Нет	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>IP перемычки (только для счетчиков прямого включения)</b>			
Внешние	<input checked="" type="checkbox"/>	Внутренние	<input type="checkbox"/>

## 6. Рекомендации по монтажу и включению

### Монтаж

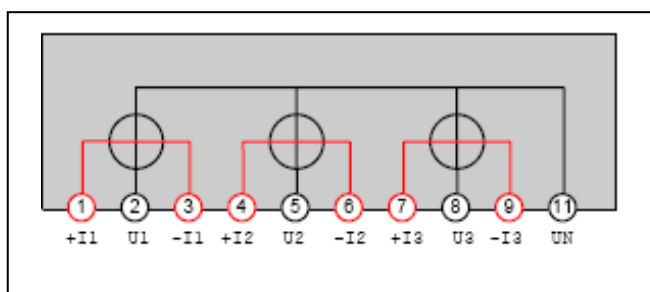
Установку счетчика на приборной панели и его подключение должен выполнять квалифицированный персонал энергокомпании в соответствии с действующими правилами техники безопасности и эксплуатации электроустановок. Размеры прибора (мм) и расположение точек крепления показаны на рисунке.

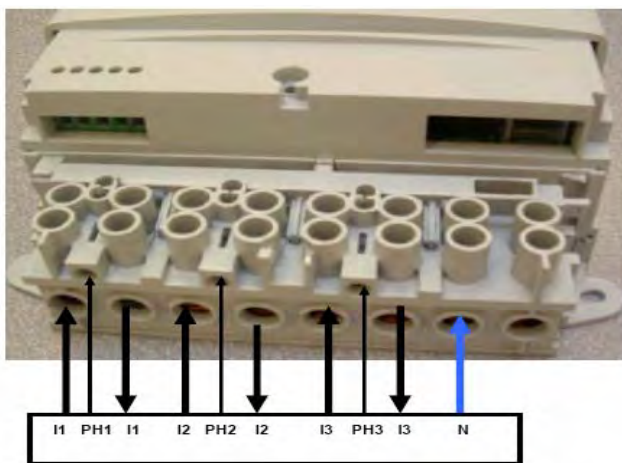


### Подключение

**ВНИМАНИЕ: подключение счетчика должно выполняться обученным персоналом в соответствии с требованиями правил техники безопасности.**

Проверьте отсутствие напряжения во вторичных цепях ТТ и ТН, отвинтите два крепежных винта крышки клеммника и подключите провода токовых цепей и цепей напряжения в соответствии с приведенными ниже рисунками.





Счетчик ТТ/ТН включения



Счетчик прямого включения

Счетчики имеют дополнительную крышку (планку), которая закрывает доступ к IP перемычкам.

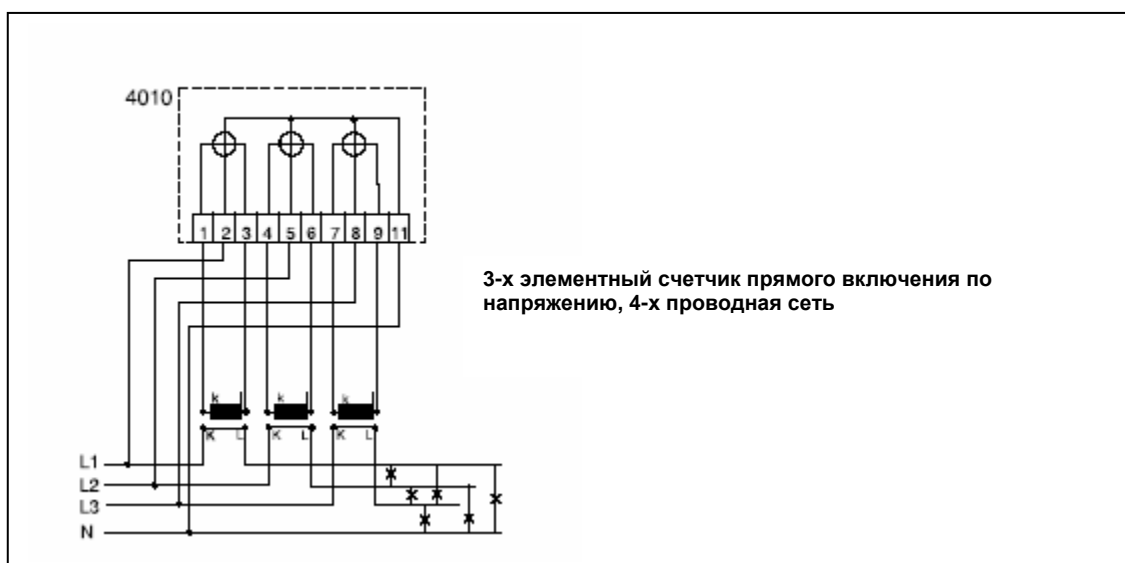
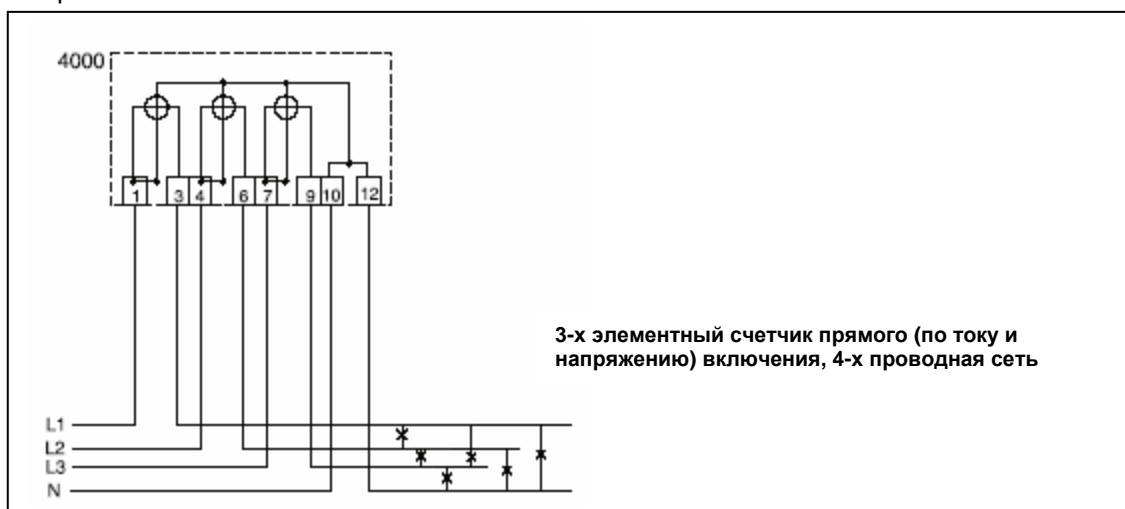


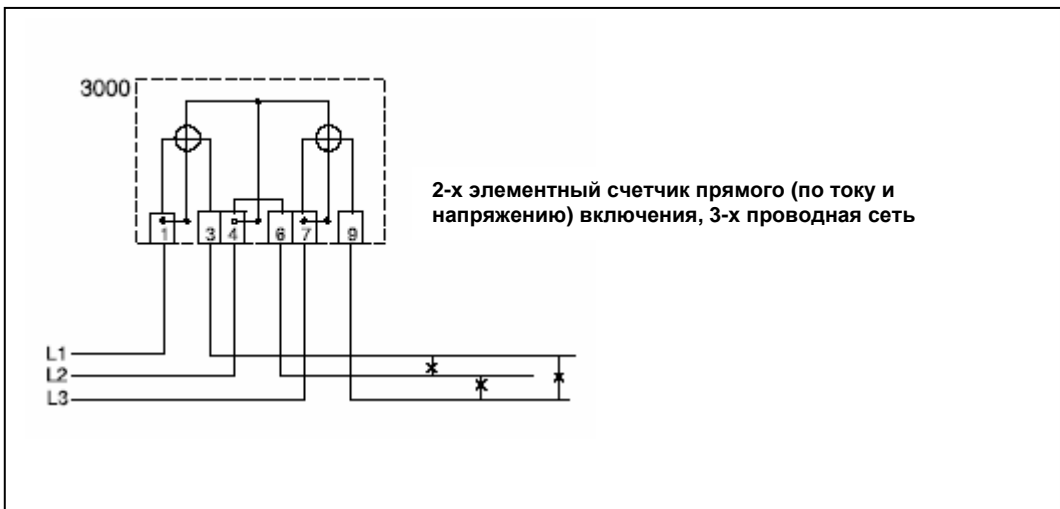
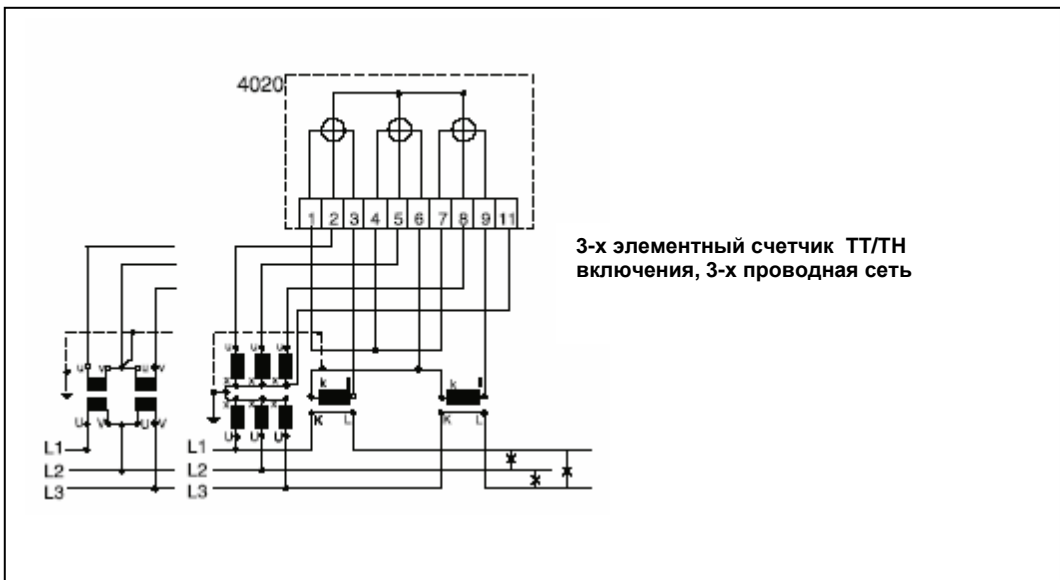
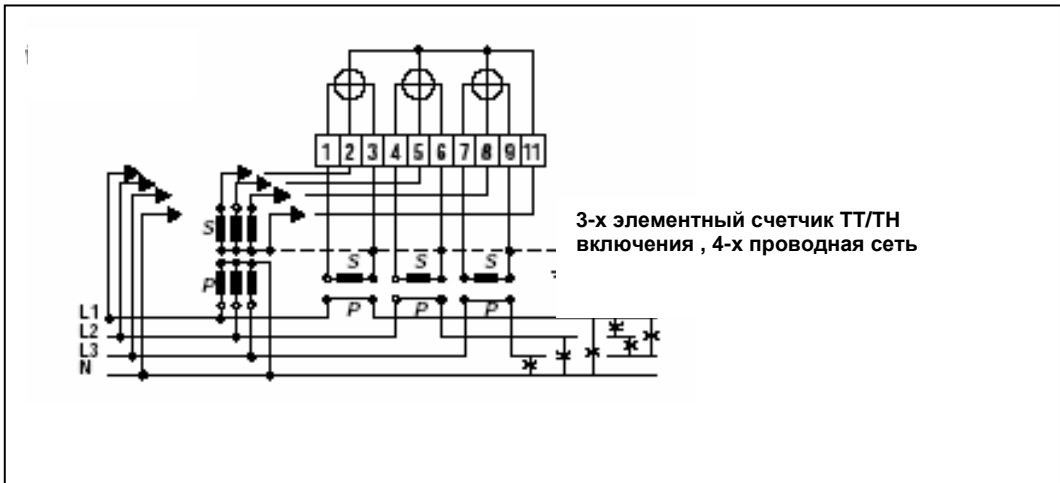
При проверке счетчиков прямого включения на стенде, для того, чтобы отключить IP перемычки, эту планку необходимо установить в отверстия, как показано на рисунке.

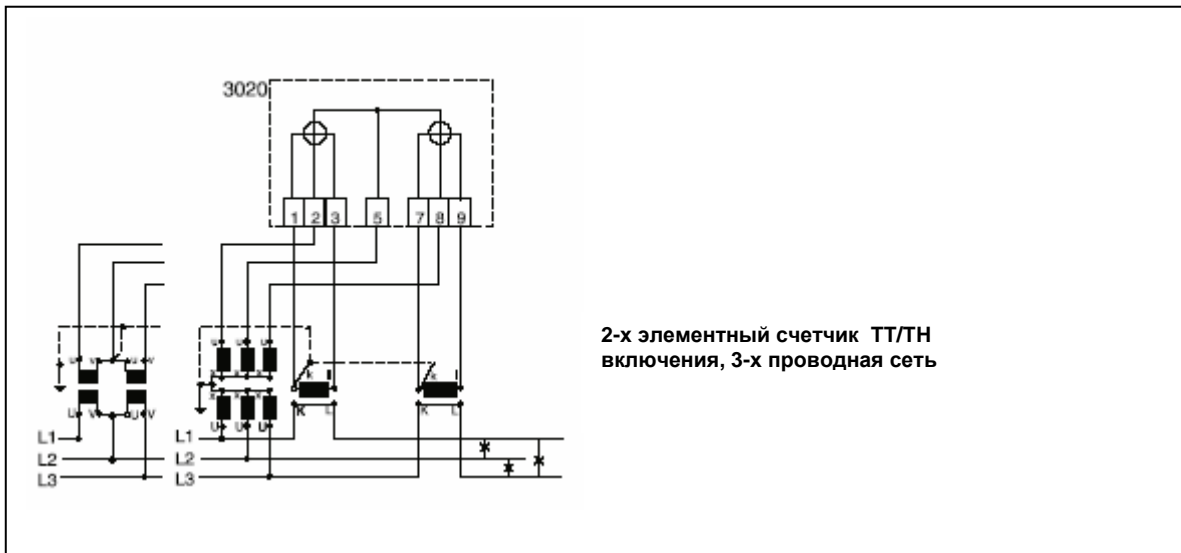
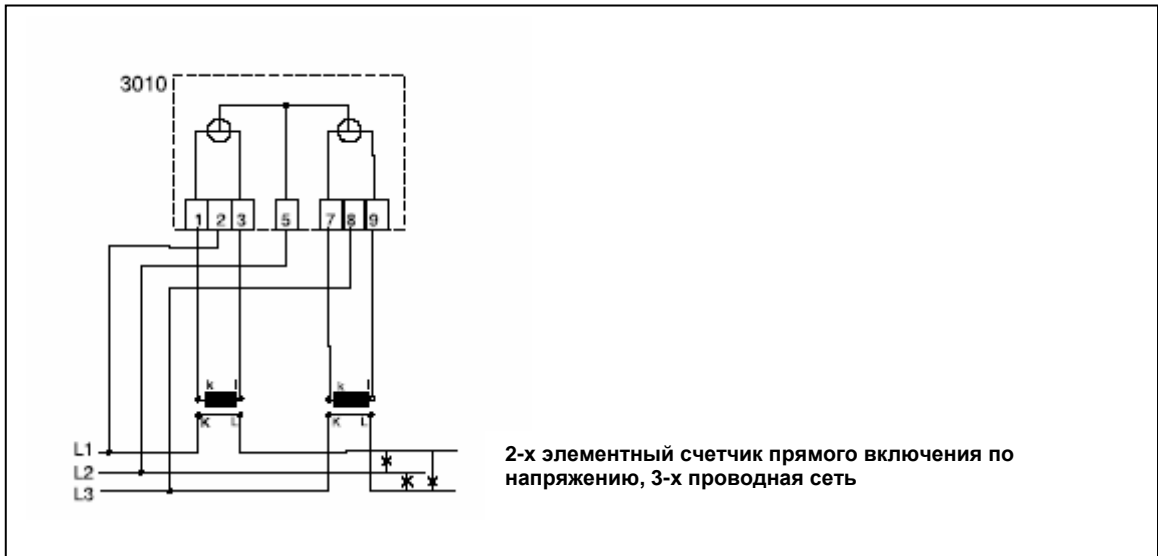


К клеммам напряжения и терминалам управляющих (импульсных) выводов можно подключать провода сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> (крепежные винты М3), а к токовым клеммам – провода сечением до 25 мм<sup>2</sup> М (крепежные винты М6).

Счетчики, запрограммированные для работы в 4-проводной сети, можно включать и по 3-х проводной схеме (т.н. «схема Аарона»), что никоим образом не влияет на точность измерений.



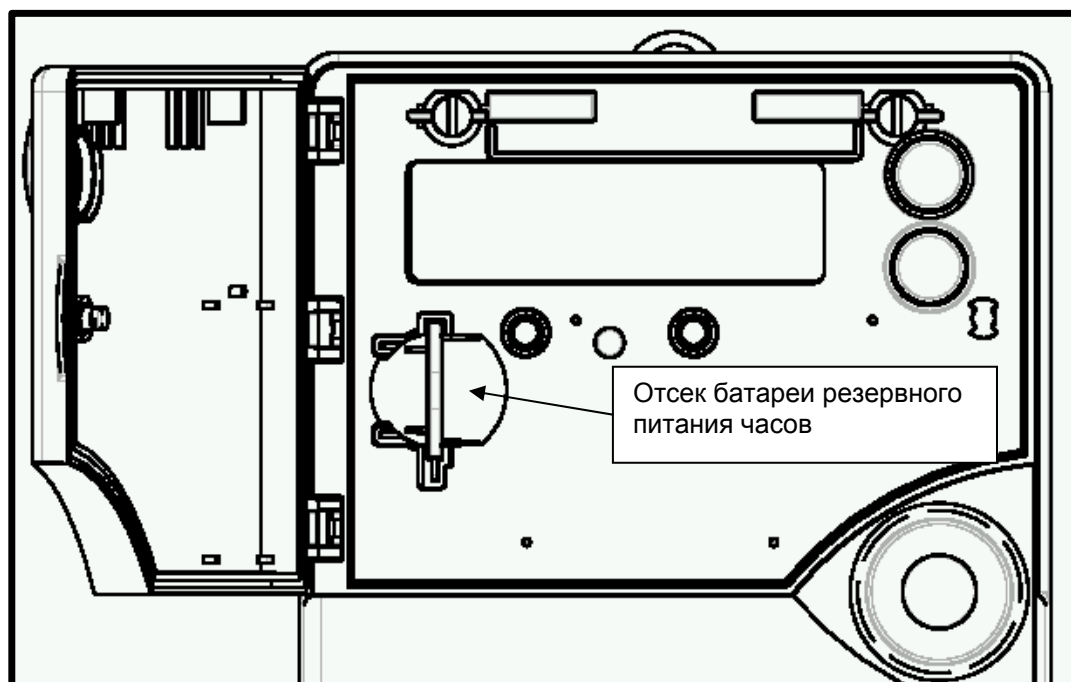






## Установка или замена батареи

Порядок установки резервной батареи часов в соответствующий отсек счетчика и маркировка разъемов RJ45 электрических последовательных коммуникационных портов, приведены на рисунках.

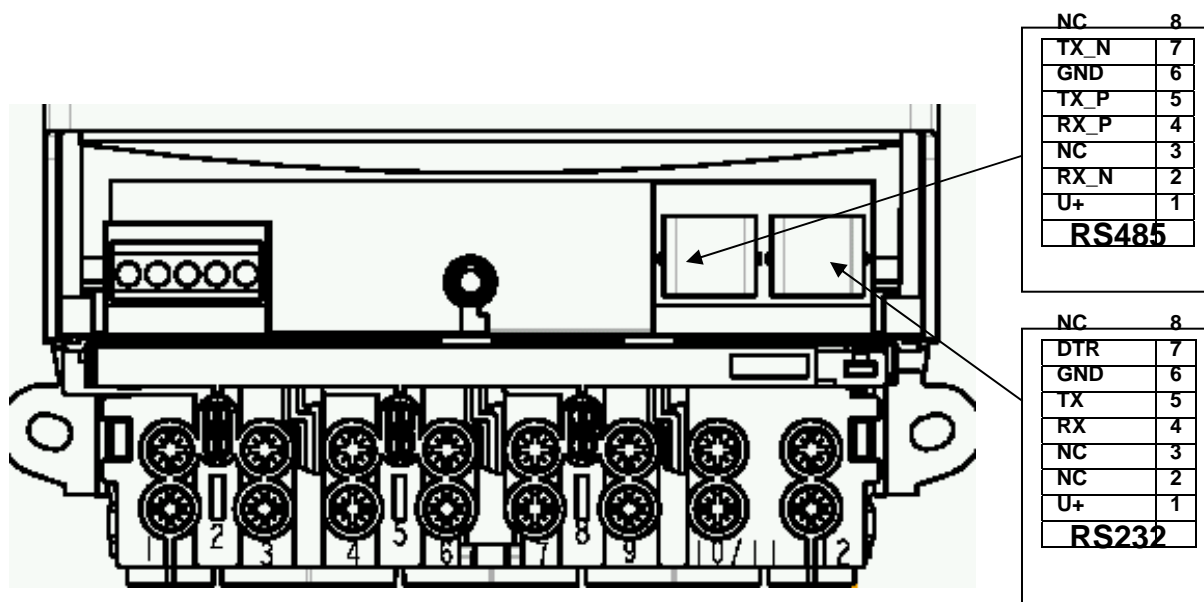


Литиевая батарея резервного питания часов обеспечивает работу часов счетчика при отсутствии напряжения на счетчике в течение 3 лет (полный срок службы батареи – 10 лет). Электроника счетчика контролирует состояние батареи и формирует сообщение об аварийном состоянии батареи, если прошло более 80% срока ее службы или напряжение батареи стало менее 2,0 В.

Замена батареи производится без снятия метрологических пломб в процессе эксплуатации счетчика:

1. Снять пломбу с внешней крышки счетчика и открыть ее.
2. Потянуть за ручку батарейного контейнера и переместить его в верхнее положение.
3. В случае, если это новый счетчик, поступивший с завода с неустановленной батареей, нужно вынуть батарею из транспортного (верхнего) отсека и вставить в нижний рабочий отсек (+ вверх).
4. Если заменяется отработавшая батарея, нужно просто вставить новую в рабочий отсек (+ вверх).
5. Переместить контейнер батареи в нижнее положение и зафиксировать его (легкий щелчок).
6. С помощью программного пакета AIMS Pro необходимо ввести в счетчик параметры мониторинга состояния батареи (см. соответствующий раздел Руководства пользователя).

## Коммуникационный порт



Счетчик ACE 6000 может иметь **один коммуникационный порт**: RS232 или RS485, подключение к которому осуществляется посредством разъема RJ45.

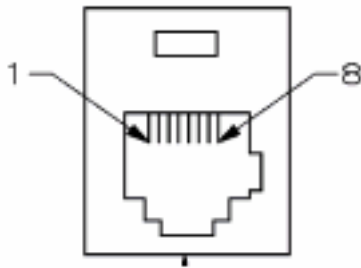
Счетчик оснащается двумя разъемами RJ45, что позволяет организовать опрос группы приборов по одной линии связи. Максимально возможная скорость связи по порту (программируется): 19200 бод.

При необходимости, на порт подается (этот режим работы порта программируется с помощью программного пакета AIMS Pro) напряжение для питания модема (10В ПОТ, максимальный ток нагрузки – 100мА).

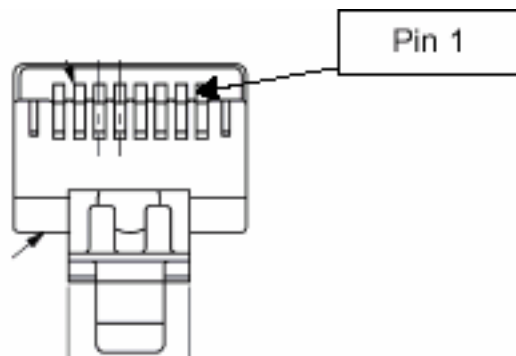
## 7. ПРИЛОЖЕНИЕ

Справочные данные о разъемах соединительных кабелей, которые могут применяться со счетчиком.

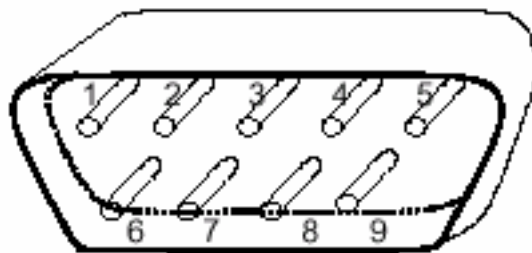
### 1. Разъем RJ45 («мама»)



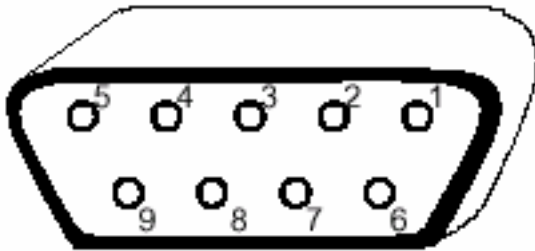
### 2. Разъем RJ45 («папа»)



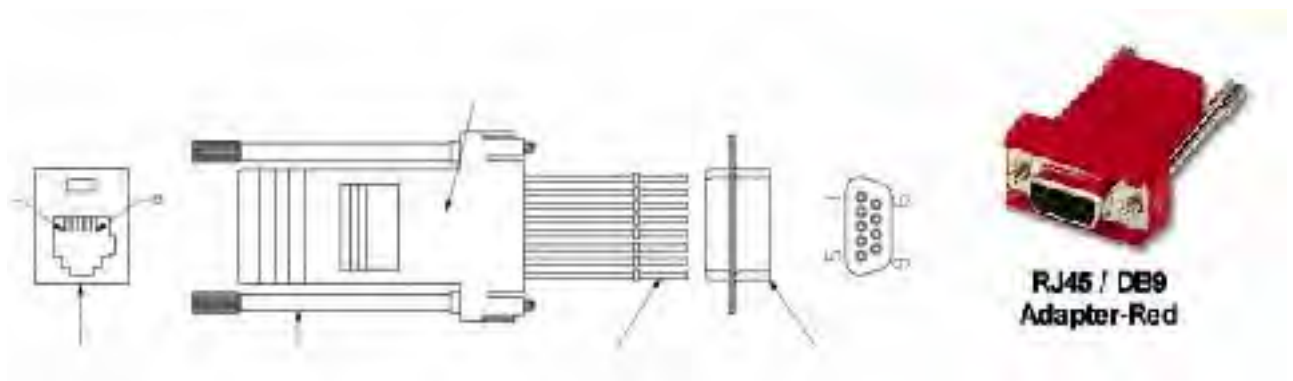
### 3. Разъем DB9 («папа»)



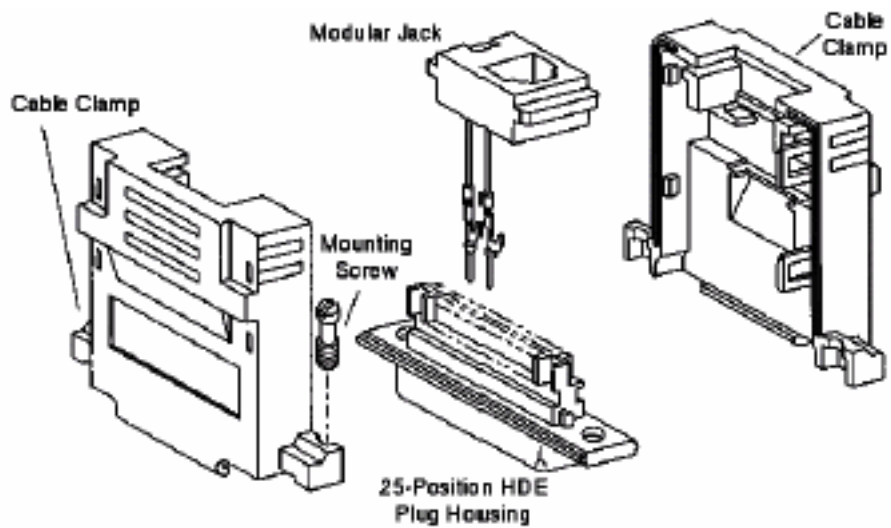
4. Разъем DB9 («мама»)



5. Переходник DB9 («мама») / Разъем RJ45 («мама»)



6. Переходник DB25 («папа») / Разъем RJ45 («мама»)



8. Легенда контактов RJ45 («мама») / DB9 («мама») для ПК

DB9 = J0  
RJ45 = J1

Netlist		
J0-1	/	
J0-2	J1-5	TxD
J0-3	J1-4	RxD
J0-4	J1-7	DTR
J0-5	J1-6	GND
J0-6	/	
J0-7	/	
J0-8	/	
J0-9	/	

Отрезать неиспользуемые контакты

9. Легенда контактов RJ45 («мама») / DB9 («папа») для внешнего модема (с питанием)

DB9 = J0. RJ45 = J1

Netlist		
J0-1	/	
J0-2	J1-4	RxD
J0-3	J1-5	TxD
J0-4	J1-1	Supply
J0-5	J1-6	GND
J0-6	/	
J0-7	J0-8	Loop RTS/CTS
J0-8	J0-7	
J0-9	J1-7	DTR

Отрезать неиспользуемые контакты

10. Легенда контактов RJ45 («мама») / DB9 («папа») для внешнего модема (без питания)

DB9 = J0. RJ45 = J1

Netlist		
J0-1	/	
J0-2	J1-4	RxD
J0-3	J1-5	TxD
J0-4	J1-7	DTR
J0-5	J1-6	GND
J0-6	/	
J0-7	J0-8	Loop RTS/CTS
J0-8	J0-7	
J0-9	/	

Отрезать неиспользуемые контакты

11. Легенда контактов RJ45 («мама») / DB9 («мама») для внешнего модема (без питания)

DB9 = J0. RJ45 = J1

Netlist		
J0-1	/	
J0-2	J1-4	RxD
J0-3	J1-5	TxD
J0-4	J1-7	DTR
J0-5	J1-6	GND
J0-6	/	
J0-7	J0-8	Loop RTS/CTS
J0-8	J0-7	
J0-9	/	

Отрезать неиспользуемые контакты

12. Легенда контактов RJ45 («мама») / DB25 («папа») для ПК

DB25 = J0. RJ45 = J1

Netlist		
J0-1	/	
J0-2	J1-5	TxD
J0-3	J1-4	RxD
J0-4	J0-5	Loop Rts/Cts
J0-5	J0-4	
J0-6	/	
J0-7	J1-6	GND
J0-8	/	Dcd
J0-9	/	
J0-10	/	
J0-11	/	
J0-12	/	
J0-13	/	
J0-14	/	
J0-15	/	
J0-16	/	
J0-17	/	
J0-18	/	
J0-19	/	
J0-20	J1-7	Dtr
J0-21	/	
J0-22	/	
J0-23	/	
J0-24	/	
J0-25	/	

Отрезать неиспользуемые контакты

13. Легенда контактов RJ45 («мама») / DB25 («папа») для внешнего модема (с питанием)

DB25 = J0. RJ45 = J1

Netlist		
J0-1	/	
J0-2	J1-5	TxD
J0-3	J1-4	RxD
J0-4	/	
J0-5	/	
J0-6	/	
J0-7	J1-6	GND
J0-8	/	
J0-9	J1-1	Supply
J0-10	/	
J0-11	/	
J0-12	/	
J0-13	/	
J0-14	/	
J0-15	/	
J0-16	/	
J0-17	/	
J0-18	/	
J0-19	/	
J0-20	J1-7	DTR
J0-21		
J0-22	/	
J0-23	/	
J0-24	/	
J0-25	/	

Отрезать неиспользуемые контакты

14. Легенда контактов RJ45 («мама») / DB25 («папа») для внешнего модема (без питания)

DB25 = J0. RJ45 = J1

Netlist		
J0-1	/	
J0-2	J1-5	TxD
J0-3	J1-4	RxD
J0-4	/	
J0-5	/	
J0-6	/	
J0-7	J1-6	GND
J0-8	/	
J0-9	/	
J0-10	/	
J0-11	/	
J0-12	/	
J0-13	/	
J0-14	/	
J0-15	/	
J0-16	/	
J0-17	/	
J0-18	/	
J0-19	/	
J0-20	J1-7	DTR
J0-21		
J0-22	/	
J0-23	/	
J0-24	/	
J0-25	/	

Отрезать неиспользуемые контакты

## 8. Где получить более полную информацию

Actaris - крупнейшая производственно-сервисная компания в области учёта энергетических ресурсов: газа, воды, электрической и тепловой энергии. Actaris производит полный спектр измерительного оборудования и систем учёта энергоресурсов как бытового, так и промышленного назначения, предлагает новые комплексные решения, основанные на применении системного подхода к учёту и управлению потреблением энергоресурсов.

За более подробной информацией и по коммерческим вопросам обращайтесь в представительство компании Actaris: