

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
СЕРИИ SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000)  
производства «Itron France» (бывш. «Actaris»)  
(Франция, г. Шасно),**

**Техническое Описание**



# Содержание

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
2.1	ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ И МОДИФИКАЦИИ .....	5
2.2	ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
2.3	КОНСТРУКЦИЯ СЧЕТЧИКА .....	7
2.4	ПРИНЦИПЫ ИЗМЕРЕНИЙ .....	8
<b>3</b>	<b>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 .....	13
3.5	БЛОК ПИТАНИЯ .....	13
3.6	ФУНКЦИИ МНОГОТАРИФНОСТИ .....	14
3.7	КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ .....	14
3.8	ДИСПЛЕЙ И СИД .....	14
3.9	МОДУЛЬ ВВОДА\ВЫВОДА .....	16
3.10	ОПТОПОРТ .....	16
3.11	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПОРТЫ.....	17
3.12	ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕМА .....	17
3.12.1	<i>Программирование модема</i> .....	18
3.12.2	<i>Организация связи с несколькими счетчиками</i> .....	20
3.12.3	<i>Применение Internet для связи со счетчиками</i> .....	21
3.13	ДОСТУП К ДАННЫМ ИЗМЕРЕНИЙ .....	24
<b>4</b>	<b>КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ СЕТИ И КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ</b> .....	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ И ВКЛЮЧЕНИЮ</b> .....	<b>30</b>
6.1	МОНТАЖ.....	30
6.2	УСТАНОВКА БАТАРЕИ .....	30
6.3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....	31
6.4	МОДУЛЬ ВВОДА\ВЫВОДА .....	33
6.5	ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДАТЫ И ВРЕМЕНИ .....	33
<b>7</b>	<b>ГДЕ ПОЛУЧИТЬ БОЛЕЕ ПОЛНУЮ ИНФОРМАЦИЮ?</b> .....	<b>34</b>

В документе приведены сведения о характеристиках, порядке монтажа и эксплуатации многофункционального электронного счетчика электроэнергии серии **SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000)**. Все права, относящиеся к этому документу, принадлежат Itron.  
За более подробной информацией обращаться:

**ООО «Айтрон» (бывш.ООО «Актарис»)**  
109147, Москва, Россия  
ул.Воронцовская, д.17  
Тел: +7 495 935 76 26  
Факс: +7 495 935 76 40

PROPRIETARY RIGHTS NOTICE  
COPYRIGHT © 2003-2009 BY ITRON FRANCE  
ALL RIGHTS RESERVED

Itron. 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 Itron.

В документ могут вноситься изменения без предварительного оповещения. Itron оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию прибора и программное обеспечение без предварительного уведомления потребителей.

Торговые марки, упоминаемые в описании:

**SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000), AIMS...** зарегистрированные торговые марки Itron.  
**Windows** зарегистрированная торговая марка Microsoft Corporation.



**Счетчики серии SL7000 производятся фирмой «Itron France» (Франция)**

Сертификат Госстандарта России FR.C.34.004.A №35295 от 08.08.2009  
Зарегистрированы в Государственном Реестре под № 21478-09

Сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости  
№ РОСС FR.МЛ07.В00670

# 1 Введение

Многофункциональные счётчики электрической энергии нового поколения серии SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000) (далее – счётчики) представляют собой программируемые электронные приборы, обеспечивающие измерения электрической энергии и мощности, а также мониторинг и контроль параметров электрической сети и качества напряжения. Счётчики имеют несколько коммуникационных интерфейсов 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.

## 2 Общие сведения

Счётчик функционально представляет собой законченную измерительную систему, размещённую в корпусе трёхфазного счётчика электроэнергии (габаритные и присоединительные размеры соответствуют стандартам DIN), а вводы и выходы, коммуникационные интерфейсы (оптические, стандарта МЭК61107 и электрические RS-232 и 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 8 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.

Прибор имеет мощный тарификационный модуль, позволяющий вести многотарифный учёт 10 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 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 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 120А, с любыми промежуточными значениями (счётчики прямого включения).
- От 1 до 10А, с любыми промежуточными значениями (счётчики трансформаторного включения).

В зависимости от конфигурации коммуникационных интерфейсов, счётчики могут иметь три основных варианта исполнения:

- Базовая версия, без коммуникационных интерфейсов;
- Промежуточная конфигурация, с неполным набором коммуникационных интерфейсов;
- Полная конфигурация, с набором всех возможных коммуникационных интерфейсов.

Счётчики выпускаются в пяти модификациях, характеризующихся определённым *уровнем функциональных возможностей* многотарифных измерений (число каналов) энергии, мощности, записи графиков нагрузки, контроля параметров сети и качества напряжения.

Возможные уровни функциональности приведены в таблице:

Модификация	Уровень функциональности
<b>R0</b>	
	Однотарифный учёт, без графика нагрузки
	Применение: счетчик электроэнергии с импульсным выходом
<b>R1</b>	
	Энергия: 3 канала , 10 тарифных регистров
	Мощность: 3 канала, 7 тарифных регистров
	Графики нагрузки: 3 канала
	Применение: измерение активной и реактивной электроэнергии в 2-х квадрантах
<b>R2</b>	
	Энергия: 6 каналов, 24 тарифных регистра
	Мощность: 6 каналов, 15 тарифных регистров
	Графики нагрузки: 5 каналов
	Применение: измерение активной и реактивной электроэнергии в 2-х квадрантах + учёт электроэнергии, измеряемой внешними счётчиками
<b>R3</b>	
	Энергия: 6 каналов, 24 тарифных регистра
	Мощность: 6 каналов, 18 тарифных регистров
	Графики нагрузки: 6 каналов
	Назначение: измерение активной и реактивной электроэнергии в двух направлениях (4 квадранта)
<b>R4</b>	
	Энергия: 10 каналов, 32 тарифных регистра
	Мощность: 10 каналов, 24 тарифных регистра
	Графики нагрузки: 8 каналов

	Назначение: измерение активной и реактивной электроэнергии в 2-х квадрантах + учёт электроэнергии, измеряемой внешними счётчиками
<b>Q1</b>	
	Запись параметров качества электроэнергии в виде графика нагрузки отсутствует
<b>Q2</b>	
	Запись параметров качества электроэнергии в виде графика нагрузки

## 2.2 Точность измерений

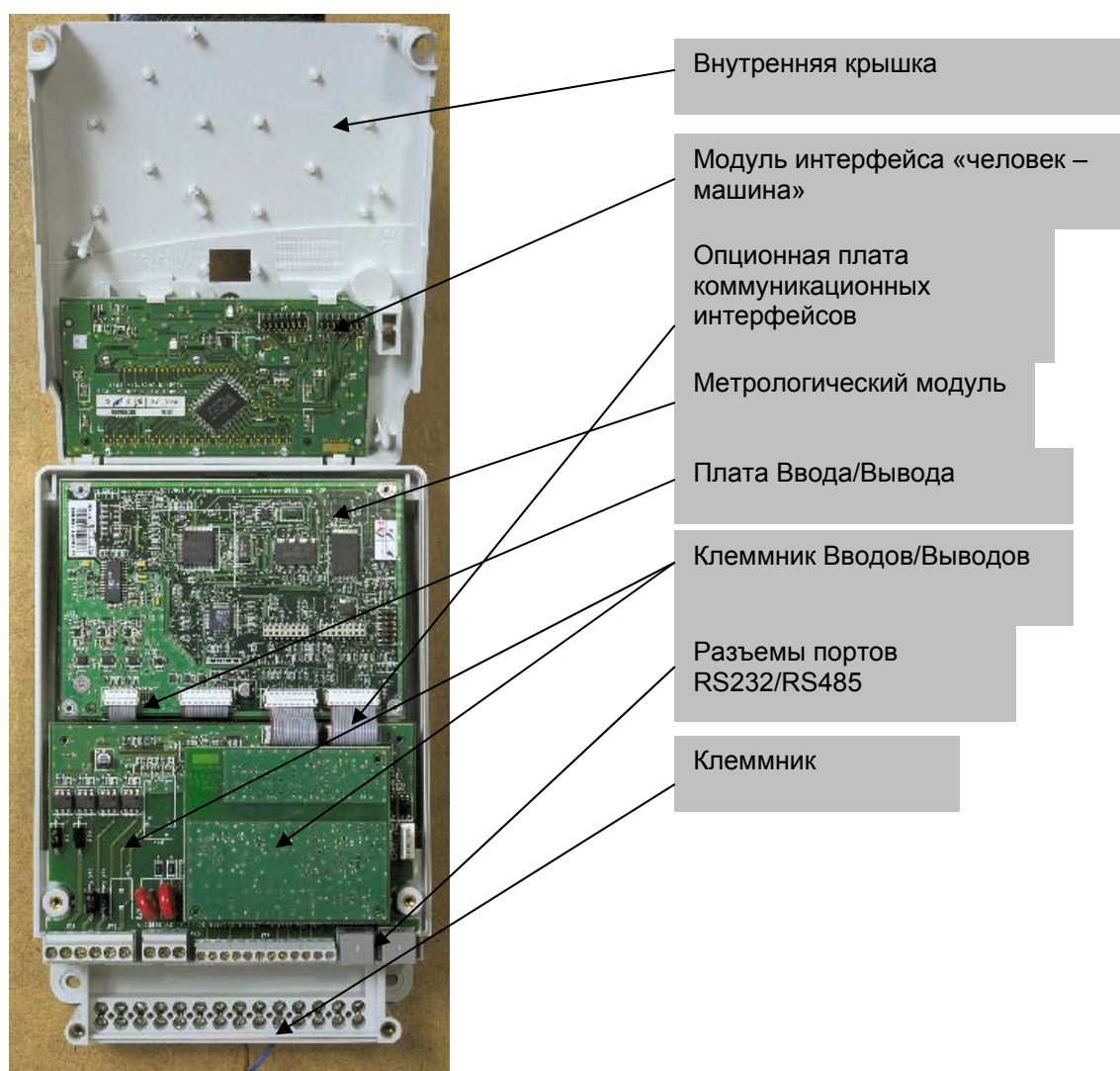
Счетчики полностью соответствуют (в диапазоне рабочих температур от -40°C до +70°C) требованиям следующих стандартов МЭК:

- IEC61036 для электронных счетчиков активной электроэнергии класса 1.0 (реальная точность измерений, при отсутствии внешних воздействий, соответствует классу 0.5S)
- IEC60687 для электронных счетчиков активной электроэнергии класса 0.2S и 0.5S (реальная точность измерений, при отсутствии внешних воздействий, соответствует классу 0.2S).

## 2.3 Конструкция счетчика

Счетчик конструктивно состоит из следующих модулей:

- Корпус, включающий основание и клеммник (3 модификации – прямого включения 60 А, 120 А и трансформаторного включения), внутреннюю и лицевую крышки, крышку клеммника (стандартную и удлиненную). Счетчики прямого включения оснащаются дополнительной защитной пломбируемой крышкой клеммника. Лицевая крышка имеет специальную пломбируемую ячейку, в которой размещается батарея счетчика.
- Датчики тока (высокоточные бессердечниковые трансформаторы тока 2 типов 1 (10) А и 5(120)) А
- Блок питания (автоматический, работает в диапазоне от 54 В до 240 В)
- Метрологический модуль
- Модуль Ввода/Вывода (опционный) - 2 модификации: 3 ввода, 4 вывода, 1 порт RS232; 6 вводов, 10 выводов, 2 порта (RS232 или RS485)
- Модуль интерфейса «Человек-машина» (кнопки управления, ЖКИ с подсветкой, оптический интерфейс, метрологические СИД).



## 2.4 Принципы измерений

Счетчик 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 тока и напряжения значения активной и реактивной мощности и энергии интегрируются примерно каждую секунду. На этом этапе счетчик определяет пофазные значения активной и реактивной энергии,  $I_{RMS}$  и  $U_{RMS}$ , значения нулевой последовательности тока и напряжения. Следующий этап – вычисление расчетных пофазных значений энергии – 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, все углы сдвига фаз, коэффициенты мощности и последовательность фаз.

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

52 энергетические величины		19 прочих величин	11 статусных сообщений
Активная энергия	Расчетная энергия	Коэффициент мощности	Энергия
кВт*час фаза 1 э	кВА*час фаза 1 э	Cos φ фаза 1	Активная
кВт*час фаза 1 и	кВА*час фаза 1 и	Cos φ фаза 2	Направление энергии
		Cos φ фаза 3	
кВт*час фаза 2 э	кВА*час фаза 2 э		Направление кВт*час ф.1
кВт*час фаза 2 и	кВА*час фаза 2 и	Cos φ 3-х ф.	Направление кВт*час ф.2
			Направление кВт*час ф.3
кВт*час фаза 3 э	кВА*час фаза 3 э	Средне-квадратичные	Реактивная энергия
кВт*час фаза 3 и	кВА*час фаза 3 и	Напряжение	№ квадранта
		$U_{RMS}$ фаза 1	
кВт*час 3-х ф. э	кВА*час 3-х ф. э	$U_{RMS}$ фаза 2	№ квадранта ф.1
кВт*час 3-х ф. и	кВА*час 3-х ф. и	$U_{RMS}$ фаза 3	№ квадранта ф.2
		Ток	№ квадранта ф.3
Реактивная энергия	От внешних приборов учета	$I_{RMS}$ фаза 1	Последовательность фаз
кВАр*час фаза 1 э	Энергия 1 э	$I_{RMS}$ фаза 2	Статус последовательности
кВАр*час фаза 1 и	Энергия 1 и	$I_{RMS}$ фаза 3	Статус внешн. потребления
			Статус внутр. потребления
кВАр*час фаза 2 э	Энергия 2 э	Нулевая последовательность	9 событий контроля качества
кВАр*час фаза 2 и	Энергия 2 и	Напряжение	Напряжение



		Ток	Исчезновение по фазе 1
кВАр*час фаза 3 э	Энергия 3 э		Исчезновение по фазе 2
кВАр*час фаза 3 и	Энергия 3 и	Частота	Исчезновение по фазе 3
		Частота сети	
кВАр*час 3-х ф. э	Энергия 4 э		
кВАр*час 3-х ф. и	Энергия 4 и	Углы сдвига фаз	
			Снижение по фазе 1
кВАр*час Q1 ф.1	Суммирование	U1/I1	Снижение по фазе 2
кВАр*час Q2 ф.1	Сумма 1	U2/I2	Снижение по фазе 3
кВАр*час Q3 ф.1	Сумма 2	U3/I3	
кВАр*час Q4 ф.1	Сумма 3		Повышение по фазе 1
	Сумма 4	U1/ U1	Повышение по фазе 2
кВАр*час Q1 ф.2		U2/ U2	Повышение по фазе 3
кВАр*час Q2 ф.2		U3/ U3	
кВАр*час Q3 ф.2			
кВАр*час Q4 ф.2			
кВАр*час Q1 ф.3			
кВАр*час Q2 ф.3			
кВАр*час Q3 ф.3			
кВАр*час Q4 ф.3			
кВАр*час Q1 3-х ф.			
кВАр*час Q2 3-х ф.			
кВАр*час Q3 3-х ф.			
кВАр*час Q4 3-х ф.			

Примечания.

1. «и» – импорт (потребление)
2. «э» – 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. все величины (потребление воды, газа и т.д.), которые вводятся в счетчик по импульсным вводам, обрабатываются так же, как измеренные счетчиком
7. выполняется суммирование величин, введенных в счетчик по 2-м импульсным вводам или по импульсному вводу и «внутреннему каналу»
8. 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 52 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

Счетчик можно запрограммировать для измерения любых 10 величин энергии («канал измерения энергии») 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 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).

Из упомянутых 10 энергетических величин, измерение трех можно конфигурировать таким образом, что данные будут накапливаться в соответствующих тарифных регистрах только при превышении заданного (для каждой из величин программируется отдельно) порогового значения (т.н. «каналы превышения лимита»).

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. Изменить разрешение можно, введя соответствующие коэффициенты: 10 – для 1Вт\*час,  $10^4$  – для 1 кВт\*час,  $10^7$  – для МВт\*час.

В свою очередь, мощность также измеряется во вторичных единицах с разрешением 100 мВт/мВАр/мВА. Программируемые коэффициенты – от 1 до  $10^4$ , таким образом, с учетом возможности введения десятичных знаков, максимальное значение нагрузки может равняться 99, 999 ГВт.

Программируются и единицы, в которых величины сохраняются в памяти счетчика – это могут быть Вт\*час, кВт\*час и МВт\*час.

Счетчик можно запрограммировать для вычисления трехфазного коэффициента мощности 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.

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

- расчет мощности (нагрузки) за период интеграции
- расчет  $\cos \varphi$  за период интеграции
- расчет минимального и среднего значения  $\cos \varphi$  за период интеграции
- расчет и сохранение максимальных значений мощности
- 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 регистров мощности при выполнении операции СМ/ОРП.

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

### 3.3 Расчет нагрузки

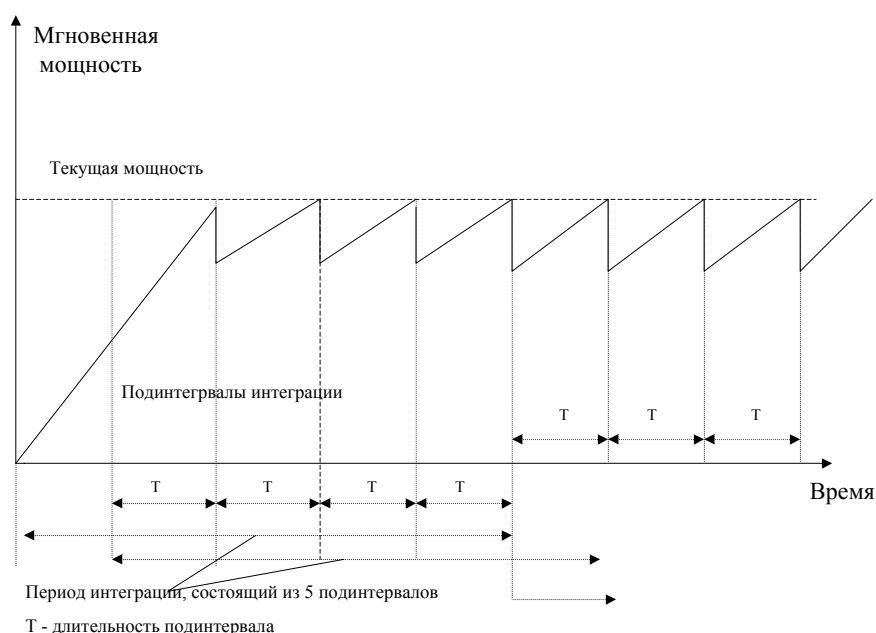
Расчет нагрузки выполняется в течение одного, общего для всех каналов измерения мощности, фиксированного или скользящего периода интеграции (в последнем случае можно задать до 10 подинтервалов интеграции). Длительность периода интеграции программируется от 1 до 60 минут (1, 2, 3, 5, 10, 12, 15, 20, 30,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

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, учитывается 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 4-х значений максимума нагрузки, совпадающие значения мощности по всем каналам измерения, среднее значение 3-х фазного  $\cos \varphi$  с датами и временем фиксирования. Максимумы нагрузки могут сохраняться в кумулятивном виде или отдельно, для каждого расчетного периода.

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 или удалить из памяти счетчика.

### 3.4 Графики нагрузки

Счетчик обеспечивает одновременную запись 8 графиков нагрузки (записываются данные измерений – 2 байта, статусная информация – 4 байта и дата/время – 3 байта) для любой энергии (см. список 52 величин), коэффициента мощности, 6 токов или 6 напряжений (пофазные значения) с одинаковым периодом интеграции (не зависит от периода интеграции расчета нагрузки) от 1 до 60 минут (1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60). 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 105 суток.

### 3.5 Блок питания

Как уже отмечалось выше, счетчик имеет электронный блок питания, который обеспечивает нормальную работу прибора (с сохранением класса точности) при подключении его к трехфазной сети с напряжением переменного тока от 3х54/93,5В до 3х230/415В 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 работу электроники счетчика при полном исчезновении напряжения длительностью до 1 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 60687 и 61036 по перегрузочной способности, и стандарту МЭК 62053 (изд.1) – по собственному потреблению в последовательных и параллельных цепях многофункциональных счетчиков активной и реактивной энергии.

В режиме отсутствия коммуникации со счетчиком и выключенной подсветке дисплея, параметры собственного потребления соответствуют требованиям стандартов МЭК 60687 и 61036.

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 заражен 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.

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 имеет мощный тарификационный модуль, обеспечивающий использование до 24 суточных графиков с 8 тарифными зонами (16 моментов 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. «отсроченного тарифа»

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

### 3.8 Дисплей и СИД

Многосегментный жидкокристаллический дисплей с подсветкой обеспечивает непосредственное считывание более чем 100 измеряемых счетчиком параметров:

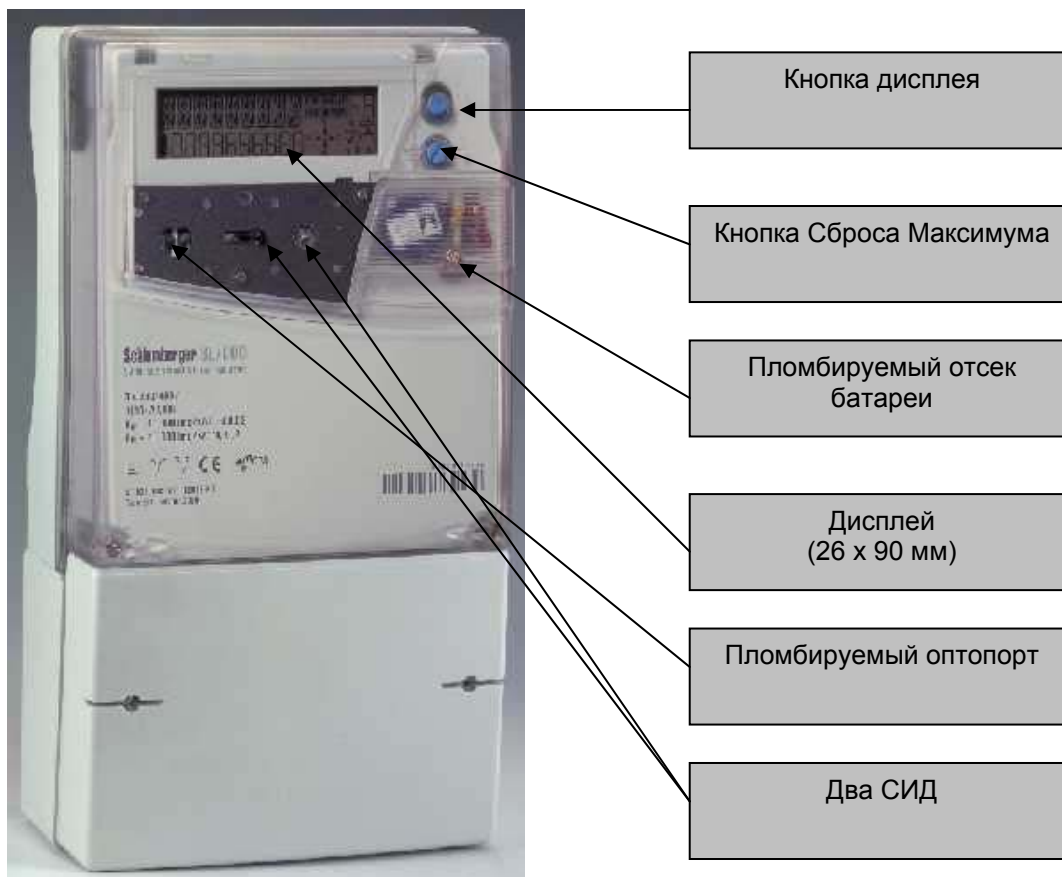
- текущие данные регистров энергии и мощности
- данные тарифных регистров
- наборы архивных данных
- значения токов, напряжения, углов сдвига фаз, частоты и т.д.
- различные пиктограммы, сообщения, аварийные сигналы и т.д.

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

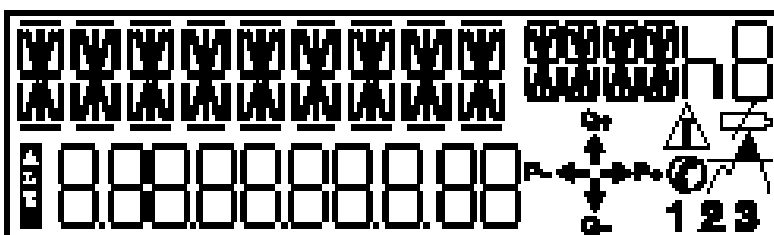
Информация может отображаться на ЖКИ в трех режимах:

- 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 «удлиненный дополнительный» режим работы
- расширенный дополнительный (РДР) – 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 РДР

- короткий дополнительный (КДР) – инициируется нажатием кнопки сброса максимума (КСМ) 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 КДР. Нажатие кнопки СМ в КДР 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.



Лицевая панель счетчика SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000).



Тест-дисплей.

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.

### 3.9 Модуль Ввода/Вывода

Счетчик может оснащаться двумя опционными модулями Ввода/Вывода:

- Полной конфигурации
- Неполной конфигурации

К каждому типу модуля можно подключить опционные платы коммуникации, которые имеют 1 или 2 коммуникационных последовательных порта стандарта RS232 и/или RS485.

Модуль Ввода/Вывода неполной конфигурации содержит

- Два управляющих релейных вывода (нормальное положение открыт или закрыт), рассчитанных на напряжение до 480 В и ток до 100 мА
- Один управляющий ввод. Рассчитан на напряжение от 100В до 240В переменного тока (напряжение ожидания 30В), максимальный ток – 3мА
- Два пассивных импульсных вывода (напряжение до 27В постоянного тока, длительность от 30 до 120 мсек,  $Z_i < 300\text{Ом}$ )
- 2 активных импульсных вводов (под напряжением 21В постоянного тока,  $Z_i = 1\text{кОм}$ )
- 1 или 2 коммуникационных (DLMS-COSEM) порта RS232 и/или RS485

Модуль Ввода/Вывода полной конфигурации содержит

- Четыре управляющих релейных вывода (нормальное положение открыт или закрыт), рассчитанных на напряжение до 480 В и ток до 100 мА
- Два управляющих вводов. Рассчитаны на напряжение от 100В до 240В переменного тока (напряжение ожидания 30В), максимальный ток – 3мА
- Шесть пассивных импульсных выводов (напряжение до 27В постоянного тока, длительность от 30 до 120 мсек,  $Z_i < 300\text{Ом}$ )
- 4 активных импульсных вводов (под напряжением 21В постоянного тока,  $Z_i = 1\text{кОм}$ )
- 1 или 2 коммуникационных (DLMS-COSEM) порта RS232 и/или RS485, обеспечивают напряжение питания (10В, 100мА) для модема.

Действия, выполняемые по сигналам управляющих вводов и выводов:

Вводы	Выводы
Окончание текущего периода интеграции	Сигнал об окончании текущего периода интеграции
Окончание текущего расчетного периода (сброс максимума)	Сигнал об окончании текущего расчетного периода (сбросе максимума)
Изменение тарифной зоны	Выдача импульса синхронизации часов
Изменение суточного графика	Аварийный сигнал
Изменение сезона	Сигнал о превышении лимита нагрузки
Индикация аварийного сигнала от внешнего устройства	Сигнал об исчезновении фазы
Синхронизация часов	Сигнал о номере применяемого тарифа
	Выдача импульсов, пропорциональных учитываемой энергии

### 3.10 Оптопорт



Счетчик оснащен пломбируемым оптическим инфракрасным интерфейсом стандарта МЭК 61107, предназначенным для локальной коммуникации с прибором.

Для коммуникации по оптопорту применяется протокол стандарта МЭК 61107 (считывание данных измерений), а также новая версия этого протокола (МЭК 62056-021), позволяющая использовать протокол DLMS-COSEM, который обеспечивает не только считывание данных измерений, но и программирование счетчика.

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

### 3.11 Электрические коммуникационные порты

Как уже отмечалось выше, счетчик может иметь один или два электрических последовательных интерфейса стандартов V24/EIA RS232D или RS485. При этом т.н. «порт для энергокомпании» может заказываться как RS232D, так и RS485. Изначально предполагается, что связь по этому порту будет осуществляться через модем, однако он поддерживает и непосредственный обмен с ПК (0-модем). Скорость обмена программируется в диапазоне 1200 – 19200 бод, коммуникационный протокол – COSEM.

“Порт для абонента” – это порт стандарта V24/EIA RS232D, предназначен для непосредственной связи с ПК, однако может работать и через модем. Максимальная скорость – 19200 бод, протокол – COSEM.

У счетчиков с версией встроенного ПО 2.xx – 4.xx порт Абонента (находится слева, RS232) имеет отдельный коммуникационный канал, а порт Компании (справа, RS485/RS232) использует общий с оптопортом (оптическим инфракрасным интерфейсом), внутренний коммуникационный канал (UART – Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), причем приоритет всегда имеет оптопорт. Для коммуникации по оптопорту применяется протокол стандарта МЭК 61107 (считывание данных измерений), а также новая версия этого протокола (МЭК 62056-021), позволяющая использовать протокол DLMS-COSEM, который обеспечивает не только считывание данных измерений, но и программирование счетчика. При вызове счетчика на связь по оптическому порту (используя заводскую программу AIMS\_PRO для конфигурирования и считывания данных счетчиков серии SL7000), канал автоматически переключается на инфракрасный порт. При этом, чтобы исключить возможность возникновения конфликтных ситуаций в работе счетчиков SL7000, не допускается делать одновременное считывание данных по одному каналу (т.е. через оптопорт и RS485/RS232).

**У счетчиков, выпускаемых с 2008 года, с версией встроенного ПО 5.xx (комм.плата IEC5) порт Абонента (находится справа, RS485/RS232) имеет отдельный коммуникационный канал, а порт Компании (находится слева, RS232) использует общий с оптопортом (оптическим инфракрасным интерфейсом), внутренний коммуникационный канал (UART – Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), при этом приоритет при коммуникации имеет оптопорт.**

**При этом при коммуникации со счетчиком важно правильно указать выбранный тип связи: порт Абонента (Customer port) или порт компании (Utility port).**

### 3.12 Применение модема

Счетчик обеспечивает двусторонний обмен данными при подключении его электрического порта к телефонному модему (внешнему или расположенному под крышкой клеммника) 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

### 3.12.1 Программирование модема

Для организации модемной связи со счетчиком необходимы:

- ПК с ОС Windows NT, SP4 и более поздняя версия (или другой операционной системой) 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].

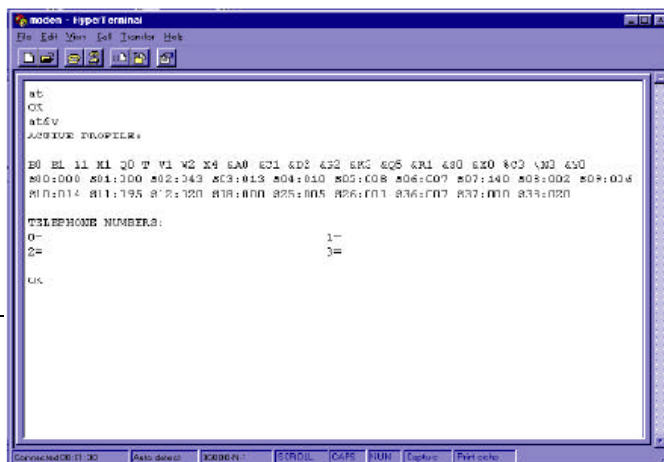
AT команды могут содержать, в зависимости от типа модема, до 40 символов. В длинные команды вводятся пробелы – это улучшает «читаемость» команды, т.к. модем не реагирует на пропуски. Незаполненное цифровое поле в команде воспринимается как 0.

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>	ПО модема перезагружает установки «по умолчанию»
<b>ATS0=2</b>	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>AT\N0</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                    Модем типа OLITEC применяется на ПК и счетчике (9600 бод)

- Счетчик                ATZX3  
                              ATS0=2  
                              AT&D2  
                              AT&C1
- ПК                        ATZX3  
                              ATE0  
                              AT&D2  
                              AT&C1

Пример 2                    Модем OLITEC на ПК, модем Dataflex на счетчике (2400 бод)

- Счетчик                ATX3  
                              ATS0=2  
                              AT&D0  
                              ATF5  
                              ATE0
- ПК                        ATZ  
                              ATE0  
                              AT\N0  
                              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:

**AT&W** Текущая конфигурация сохраняется в неразрушаемой памяти № 0.

### 3.12.2 Организация связи с несколькими счетчиками

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

- ПК с ОС Windows NT, SP4 и более, на котором инсталлирован ПП DINO+ (DinoReading)
- Один телефонный модем (+ источник питания) с RS232 для ПК (или встроенный штатный модем), стандартный модемный кабель для подключения к СОМ 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 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).

### 3.12.3 Применение Internet для связи со счетчиками

Для организации связи со счетчиками с использованием Internet необходимы:

- ПК с ОС Windows NT, SP4 и более, сетевой картой и на котором инсталлирован ПП 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:
B0 Q0 V1 S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S10 S12 S25
S0=2 S1=0 S2=43 S3=13 S4=10 S5=8
S6=3 S7=50 S10=20 S12=50 S25=5

STORED PROFILE 0:
B0 Q0 V1 S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S10 S12 S25
S0=2 S2=43
S6=3 S7=50 S10=20 S12=50 S25=5

STORED PROFILE 1:
B1 Q0 V1 S0 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S10 S12 S25
S0=2 S2=43
S6=3 S7=50 S10=20 S12=50 S25=5

TELEPHONE NUMBERS:
S20=
S21=
S22=
S23=

OK

Connected 00:02:42 Auto detect 9600 8N-1 SCHEDL CAPS RICH Capture Print Echo
```

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

- Кнопка "start", >>"programs", >> "accessories", >>telnet
- Вбейте "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 Dino+ (DinoReading) и счетчик с встроенным ПО версии 1.0 и более поздними:

- 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 Dino +: 9600 бод, строка инициации ATE0, номер телефона = IP адрес (см. Рисунок) :

The screenshot shows a configuration window with the following sections:

- Connection Parameters:**
  - Port: COM1
  - Physical connection type: PSTN Connection
- Modem Configuration:**
  - Phone Number: 139.157.178.123
  - Baud Rate: 9600
  - Time Out Response: 30 (s)
- Initialisation strings:**
  - string 1: ATE0
  - string 2: (empty)
  - string 3: (empty)
  - string 4: (empty)
  - string 5: (empty)
  - string 6: (empty)

Теперь с помощью программного пакета DinoReading можно связаться со счетчиком и считать его данные точно также, как и с помощью обычного модема.

### 3.13 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, счетика и данным измерений:

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

## 4 Контроль параметров сети и качества напряжения

Счетчик 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 или 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
- Небаланс токов – количество событий для фаз А и В, В и С, А и С. Информация о 10 последних событиях небаланса токов с датой/временем, № фазы, направлением\*
- Контроль изоляции (исчезновение (понижение) напряжения при наличии тока фазы) – число событий, отдельно, для фазы А, В и С. Информация о 10 последних событиях контроля изоляции с датой/временем, № фазы, направлением\*
- Повышение 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 повышения напряжения (временная метка, длительность, магнитуда, № фазы)
- Понижение 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)
- Пофазное исчезновение напряжения – число событий для каждой фазы, общая длительность, максимальная и минимальная длительность с временной меткой, информация о 10 последних событиях исчезновения 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 главной крышки
  - 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 сообщения (пиктограммы) о следующих нештатных ситуациях:
- работа функции “watchdog”
  - нештатная ситуация с батареей

∴ Функция не поддерживается текущей версией встроенного ПО счетчика.

- 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)
  - контроль изоляции (пофазно)
  - небаланс токов для фаз №
  - отсутствие учета потребления энергии
  - отсутствие сигналов на импульсных вводах
  - событие контроля напряжения или тока нулевой последовательности
- Фатальные ошибки:
- аварийное сообщение от внешнего источника
  - ошибка в работе RAM
  - ошибка программирования памяти
  - ошибка контрольной суммы
  - рассогласование хода часов после внешней синхронизации
- 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, плавная настройка
<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...120А  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 (по МЭК 61036) Класс 0.2s (ACE 8000), 0.5s (ACE 7000) или 1.0 (МЭК 60867, 61036)
<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>• Электроэнергия (газ, вода), измеренная внешними счётчиками (до 4)</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 8 независимых каналов</li> <li>• Период интеграции программируется: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут</li> <li>• Глубина хранения информации: в зависимости от числа записываемых каналов и периода интеграции, например 210 суток (8 каналов, 30 мин.)</li> </ul>	
<b>Дисплей</b>	Многосегментный ЖКИ с подсветкой, программируемая последовательность сообщений	
<b>Коммуникационные интерфейсы (модуль Ввода/Вывода полной конфигурации)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 управляющих вывода</li> <li>• 2 управляющих ввода</li> <li>• 6 импульсных телеметрических выводов</li> <li>• 4 импульсных телеметрических ввода</li> <li>• 2 интерфейса RS232 или RS232 и 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>Диапазон рабочих температур</b>	-40°С...+70°С	
<b>Соответствие стандартам</b>	МЭК 6068, 61036, 61038, нормативам СЕ	
<b>Стандарты коммуникационного обмена</b>	МЭК 61107, RS-232, RS-485, DLMS-Cosem, МЭК 62056	
<b>Вес</b>	Не более 1,9 кг	
<b>Габариты</b>	180×325 (358*)×85 мм, * - нестандартная увеличенная крышка клеммника	

## ТАБЛИЦА КОДИФИКАЦИИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЧЕТЧИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ SL 7000 (ACE 7000, ACE 8000)

№ позиции:	1	2	3	4	5	6	7	8
Код:	SL761	E	C	A	D	A	F	V
Тип счетчика								
Класс точности, схема включения								
Модуль Ввода/Вывода								
Питание от внешнего источника								
Крышка клеммника, резервное питание часов								
Номинальный ток								
Программная конфигурация								

**1. Тип счетчика:** SL761, соответствие стандартам IEC и DIN

**2. Схема включения, класс точности:**

**3 – х** проводная, трансформаторная: **A** = 0.2s, **B** = 0.5s, **C** = 1.0

**4 – х** проводная, трансформаторная: **D** = 0.2s, **E** = 0.5s, **F** = 1.0 **1** = 1.0 (прямого включения I<sub>макс</sub> = 120 A)

**3. Модуль Ввода/Вывода:**

**A** = без платы вводов и выводов.

**Полная конфигурация:** **B** = с платой Ввода/Вывода, без эл. порта; с платой Ввода/Вывода и эл. портом: **C** = RS232+RS485, **D** = RS232+RS232, **E** = RS485, **F** = RS232.

**Неполная конфигурация:** **0** = с платой Ввода/Вывода, без эл. порта; с платой Ввода/Вывода, с эл. портом: **1** = RS485, **2** = RS232.

**4. Питание от внешнего источника:**

**A** = отсутствует, **B** = 48В ПТ и 57В – 415В ПерТ, **C** = 57В – 415В ПерТ

**5. Крышки клеммника, резервное питание часов:**

**Удлиненная, только конденсатор:** **A (N)** = без дополнительной крышки, **B (P)** = с опломбированной дополнительной крышкой, **C (Q)** = с неопломбированной дополнительной крышкой.

**Удлиненная, конденсатор и батарея :** **D (R)** = без дополнительной крышки, **E (S)** = с опломбированной дополнительной крышкой, **F (T)** = с неопломбированной дополнительной крышкой. Обозначения в скобках для стандартной крышки клеммника.

**6. Номинальная частота и напряжение:**

<b>50 Гц</b>	
<b>A</b> = 3x57.7/100В	<b>G</b> = 3x100В
<b>B</b> = 3x63.5/110В	<b>H</b> = 3x110
<b>C</b> = 3x127/220В,	<b>J</b> = 3x220В
<b>D</b> = 3x220/380В,	<b>K</b> = 3x380В
<b>E</b> = 3x230/400В	<b>L</b> = 3x400В
<b>F</b> = 3x240/415В	<b>O</b> = 3x415В

**7. Номинальный ток:**

<p>Только для счетчиков трансформаторного включения:</p> <p><b>A</b> = 1/2A <b>B</b> = 1/5A <b>C</b> = 1/10A <b>D</b> = 1,5/6A, <b>E</b> = 5/6A <b>F</b> = 5/10A <b>P</b> = 2,5/10A</p>	<p>Только для счетчиков прямого включения (выделены номинальные токи для счетчиков с I<sub>макс</sub> 120A)</p> <p><b>G</b> = 5/60A <b>H</b> = 10/60A <b>J</b> = 10/80A <b>K</b> = 5/120A <b>L</b> = 10/120A <b>M</b> = 15/90A <b>N</b> = 20/120A</p>
---	---

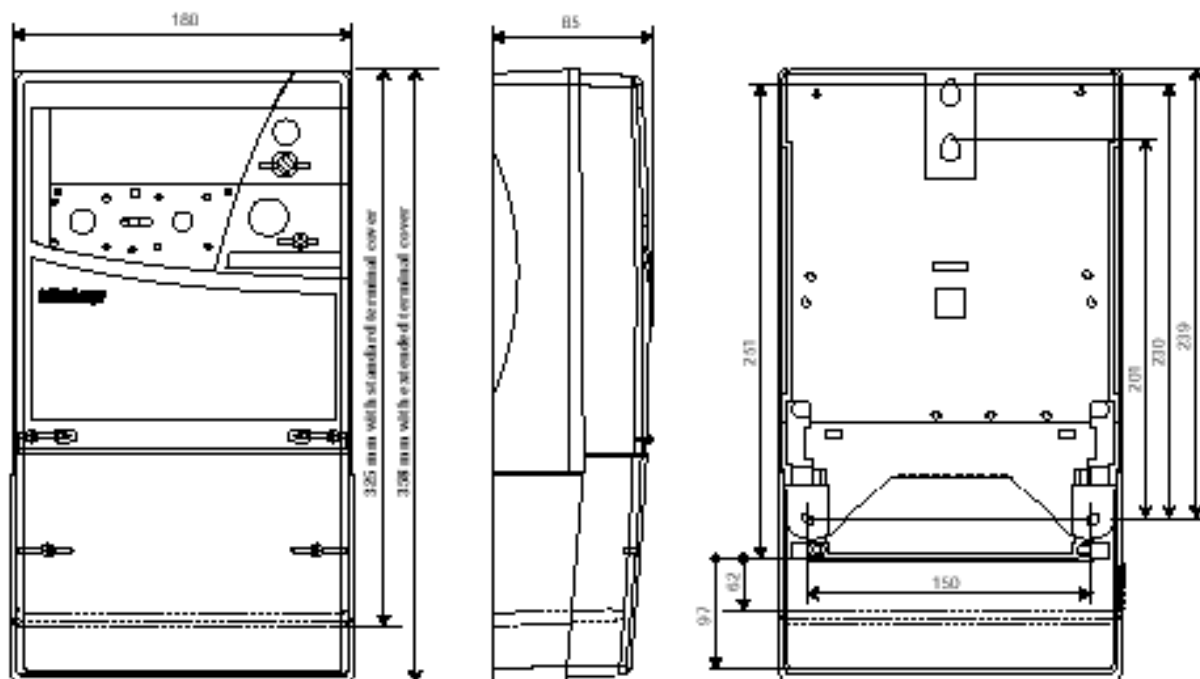
**8. Уровень функциональности и функции мониторинга сети:**

<p>Счетчик незапрограммирован, без функций мониторинга:</p> <p><b>A</b> = уровень 0 <b>B</b> = уровень 1 <b>C</b> = уровень 2 <b>D</b> = уровень 3 <b>E</b> = уровень 4</p>	<p>Счетчик незапрограммирован, функциями мониторинга:</p> <p><b>F</b> = уровень 0 <b>G</b> = уровень 1 <b>H</b> = уровень 2 <b>J</b> = уровень 3 <b>K</b> = уровень 4</p>	<p>Счетчик запрограммирован, с без функций мониторинга:</p> <p><b>L</b> = уровень 0 <b>M</b> = уровень 1 <b>N</b> = уровень 2 <b>P</b> = уровень 3 <b>Q</b> = уровень 4</p>	<p>Счетчик запрограммирован, с функциями мониторинга:</p> <p><b>R</b> = уровень 0 <b>S</b> = уровень 1 <b>T</b> = уровень 2 <b>U</b> = уровень 3 <b>V</b> = уровень 4</p>
---	---	---	---

## 6 Рекомендации по монтажу и включению

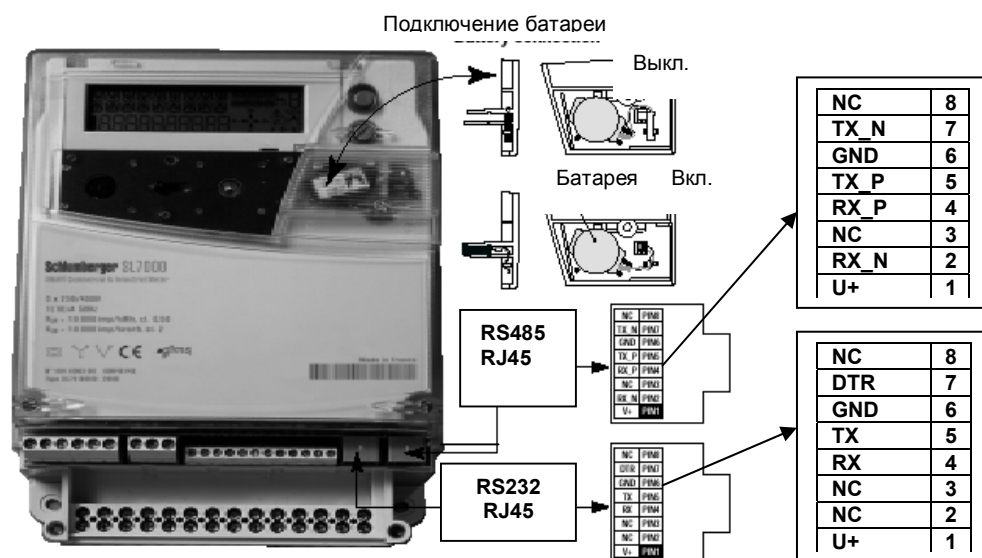
### 6.1 Монтаж

Счетчик должен монтироваться на приборной панели. Размеры прибора (мм) и расположение точек крепления показаны на рисунке.



### 6.2 Установка батареи

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



### 6.3 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 схемами.

#### Терминалы клеммника:

Клеммник счетчика позволяет подключать одно- или многожильные провода (диаметр терминала 5 мм, с двумя винтами крепления М4). При использовании многожильных алюминиевых проводов *обязательно* применение луженых медных наконечников. Один и тот же счетчик можно подключать как в 3-х, так и в 4-х проводной сети, т.к. схема включения задается программным путем.

Схема включения счетчика в 4-х проводной сети с измерительными ТТ и ТН.

Схема включения счетчика в 3-х проводной сети с ТТ и ТН.

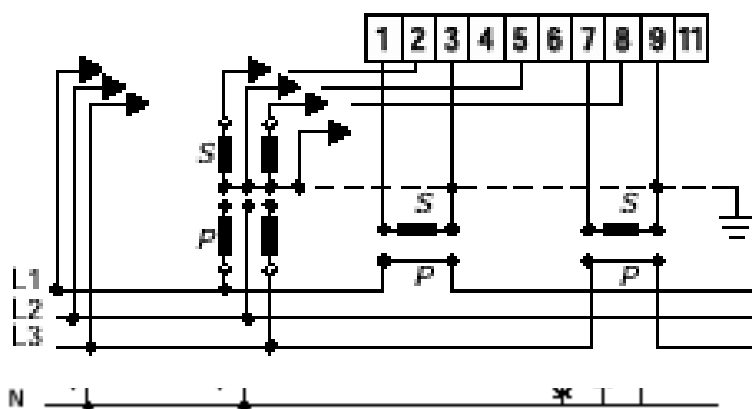


Схема подключения 4 – х проводного счетчика прямого включения

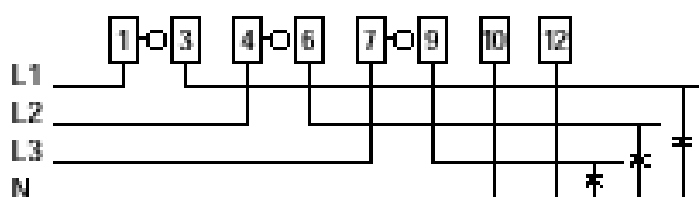
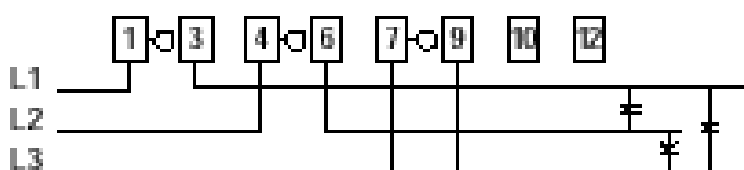


Схема подключения 3 – х проводного счетчика прямого включения



*Шунты цепей напряжения должны быть включены.*

Если счетчик программным путем конфигурирован как 3-х элементный (4-х проводный), он может включаться в 3-х проводную сеть по схеме Аарона.

### Подключение к внешнему источнику питания.

Счетчики серии SL7000, для избежания потерь считывания данных при исчезновении напряжения в сети могут подключаться к внешнему источнику питания 48В – 400 В постоянного тока (AC) или 100 – 400В переменного тока (DC). Для подключения счетчиков к внешнему источнику питания используются опционные клеммы №14 и №15, при этом счетчики стандартов IEC 3 (МЭК 3), IEC 4 (МЭК 4), IEC 5 (МЭК 5) могут подключаться напрямую, без использования разделительного (внешнего) трансформатора. При этом необходимо строгое соблюдение полярности при подключении питания (см.рисунок ниже).

Также сообщая Вам, что счетчики предыдущего поколения, стандарта IEC 2 (МЭК 2), которые выпускались нашей компанией ранее, должны подключаться к внешнему источнику питания только с использованием разделительного трансформатора, о чем информирует соответствующая наклейка на крышке клеммной коробки счетчика.

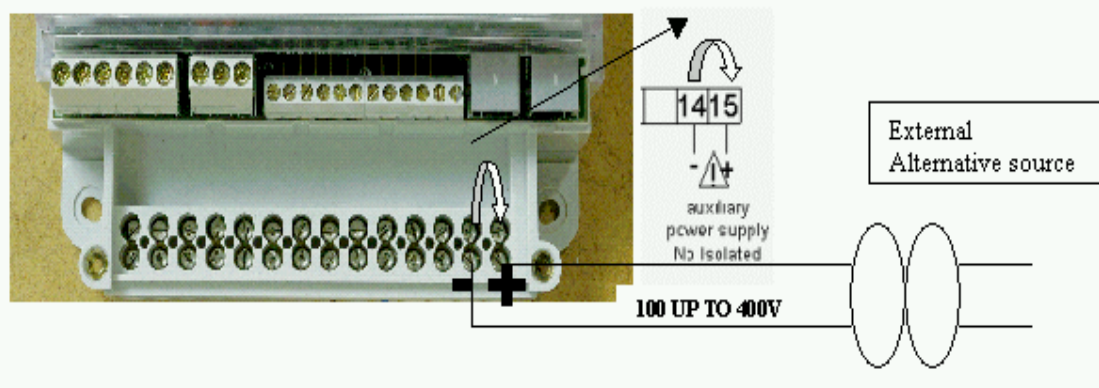
**Однако, согласно рекомендациям специалистов завода-изготовителя, при подключении внешнего питания к счетчикам, независимо от года производства, во всех случаях лучше использовать внешний (разделительный) трансформатор. Это связано с отсутствием в счетчиках дополнительной гальванической изоляции между входом APS (автоматической защитной схемой) и схемой напряжения, что может привести к случайному повреждению счетчика.**

The APS has been designed to provide power in case of absence of voltage measurement, this feature enable to read the meter data or also necessary when summation between several meters is used.

The external signal can be delivered with alternative source or DC source.

The acceptable level are from 100 up 400Volts alternative or 48 up 400Volts DC.

External Meter Connection :

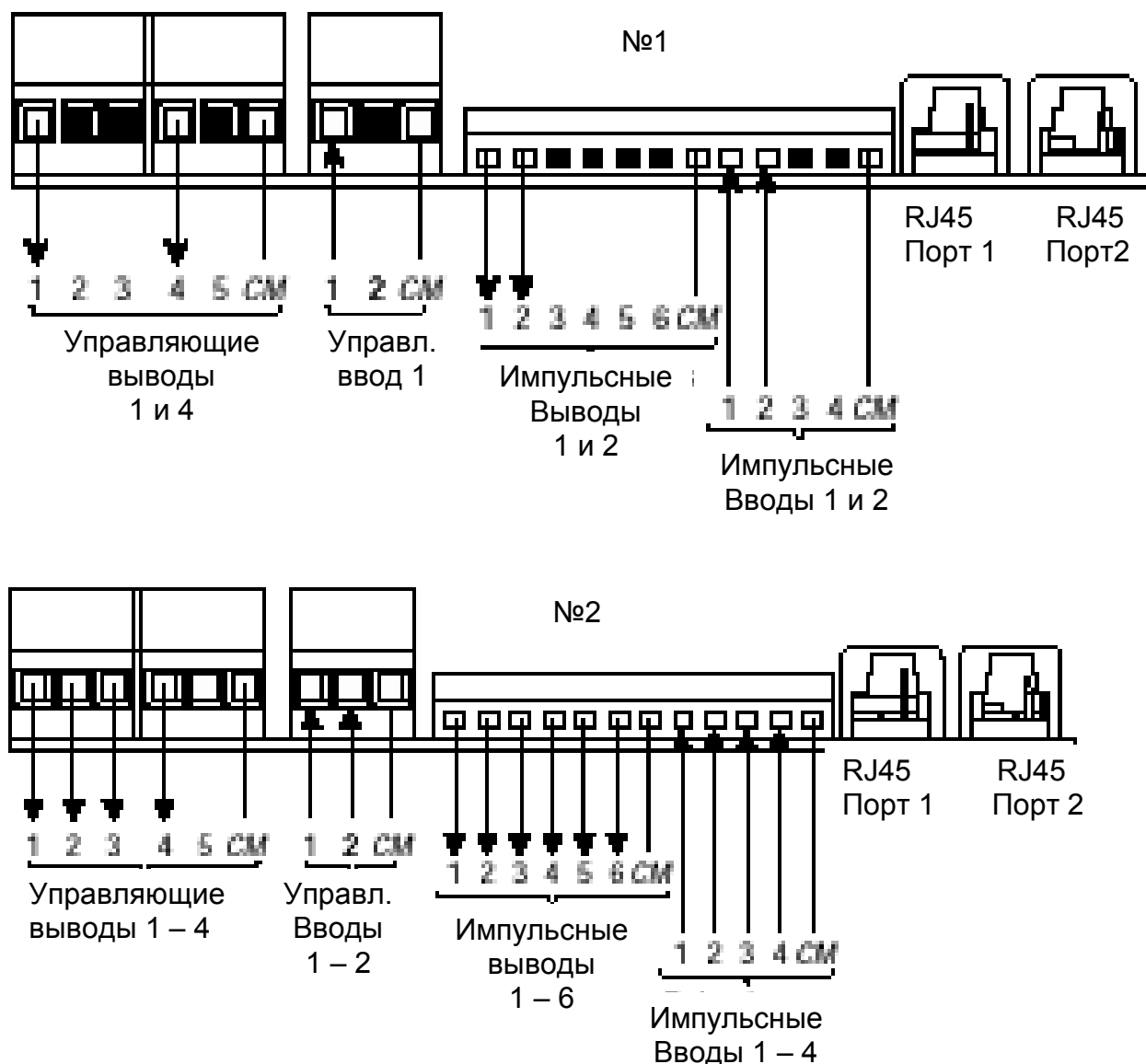




## 6.4 Модуль Ввода\Вывода

На рисунках приведены схемы расположения элементов модуля Ввода/Вывода неполной (№1) и полной (№2) конфигурации.

Контактные группы рассчитаны на подключение кабелей сечением до 1,4 мм<sup>2</sup> (импульсные) и до 2,5 мм<sup>2</sup> (управляющие) вводы и выводы.



## 6.5 Программирование даты и времени

Нажмите кнопку дисплея несколько раз, пока на ЖКИ не появится текущая дата (или время), затем кнопкой Сброс МН войдите в установочный режим работы дисплея и запрограммируйте нужную дату/время, нажимая кнопку дисплея и переходя от одной мерцающей цифры к другой, нажатием кнопки Сброс МН.

После того как все цифры даты и времени заданы, нажмите дважды кнопку Сброс МН и активируйте введенные дату и время.

## 7 Где получить более полную информацию?

Группа компаний “Itron” (бывшее название фирма “Actaris”) - крупнейшая производственно-сервисная компания в области учёта энергетических ресурсов: газа, воды, электрической и тепловой энергии. Фирма производит полный спектр измерительного оборудования и систем учёта энергоресурсов как бытового, так и промышленного применения. Помимо оборудования, компания предлагает новые комплексные решения, основанные на применении системного подхода к учёту и управлению потреблением энергоресурсов всех типов. Это пакеты услуг по управлению сбором платежей, сбору и обработке информации, а также профессиональные консультационные услуги, необходимые для оптимальной организации системы учёта энергоресурсов.

За более полной информацией и по коммерческим вопросам обращайтесь к ближайшему представителю компании Itron.

Адреса представительств компании в странах СНГ:

### 1. Москва

**ООО «Айтрон» (бывш.ООО «Актарис»)**

109147, Москва, Россия

ул.Воронцовская, д.17

Тел: +7 (495) 935 76 26

Факс: +7 (495) 935 76 40

### 2. Санкт-Петербург

Россия, 194044 Санкт-Петербург

Финляндский проспект, 4

Тел.: +7 (812) 332-15-01

Факс: +7 (812) 332-15-02

### 3. Киев

Украина, 252180 Киев

ул.Выборгская, 103

Тел.: (38044) 490-77-11

Факс: (38044) 490-77-12

### 4. Алматы

Казахстан, 480091 Алматы

ул.Гоголя, 86

Тел.: (3272) 79-20-44

Факс: (3272) 79-20-29