

---

Счетчики электрической  
энергии трехфазные  
**A1000, A1200**

**Руководство по эксплуатации**

ДЯИМ.411152.005РЭ



АО 64



**ELSTER**   
Метроника



**Общество с ограниченной ответственностью  
«Эльстер Метроника»**

**Счетчики электрической энергии  
трехфазные  
А1000, А1200**

**Руководство по эксплуатации**

**ДЯИМ.411152.005 РЭ**

**Москва**

# Содержание

Введение .....	7
<b>1: Описание и конструкция счетчика .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Назначение и краткое описание .....</b>	<b>8</b>
1.1.1 Основные эксплуатационные свойства счетчика .....	9
<b>1.2 Возможные модификации .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Основные технические характеристики .....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 Конструкция счетчика.....</b>	<b>14</b>
1.4.1 Корпус счетчика .....	14
1.4.2 Плата электронного модуля.....	15
1.4.3 Зажимная плата .....	16
1.4.4 Кнопка ALT/RESET .....	17
<b>1.5. Устройство и работа основных элементов .....</b>	<b>19</b>
1.5.1 Электронный модуль счетчика .....	19
1.5.2 Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) .....	22
1.5.3 Интерфейсы счетчика .....	27
<b>2: Функционирование счетчика .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1 Режимы работы .....</b>	<b>30</b>
2.1.1 Нормальный режим .....	30
2.1.2 Режим тест ЖКИ.....	31
2.1.3 Вспомогательный (альтернативный) режим .....	31
2.1.4 Режим Set .....	32
<b>2.2 Максимальная мощность.....</b>	<b>34</b>
2.2.1 Расчет мощности .....	34
<b>2.3 Ведение тарифов .....</b>	<b>36</b>
<b>2.4 Регистрация энергии перегрузки.....</b>	<b>37</b>
<b>2.5 Вспомогательные (сервисные) функции .....</b>	<b>38</b>
2.5.1 Тест сети .....	38
2.5.2 Измерение параметров сети.....	41
2.5.3 Дополнительные контрольные функции .....	42
2.5.4 Самодиагностика счетчика.....	45
<b>3: Подготовка к работе .....</b>	<b>47</b>
<b>3.1 Установка и демонтаж счетчика .....</b>	<b>47</b>
3.1.1 Предварительный осмотр .....	47
3.1.2 Монтаж счетчика .....	47
3.1.3 Демонтаж счетчика .....	49
<b>3.2 Маркировка и пломбирование.....</b>	<b>50</b>
<b>4: Техническое обслуживание счетчика.....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 Меры безопасности .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2 Ремонт и устранение неисправностей .....</b>	<b>51</b>
4.2.1 Замена литиевой батареи.....	51
4.2.2 Визуальная проверка.....	52
4.2.3 Возврат счетчика.....	52
<b>5: Упаковка.....</b>	<b>53</b>
<b>6: Транспортирование и хранение.....</b>	<b>53</b>
<b>6.1 Транспортирование .....</b>	<b>53</b>
<b>6.2 Хранение .....</b>	<b>53</b>
<b>Приложения</b>	
<b>А: Список параметров, выводимых на ЖКИ .....</b>	<b>54</b>

<b>В: Габаритные и установочные размеры .....</b>	<b>56</b>
<b>С: Схемы подключения .....</b>	<b>57</b>
Схемы подключения счетчика.....	55
Схемы подключения цифровых интерфейсов .....	61
Подключение импульсных выходов.....	62
Подключение тарифных входов .....	63
<b>D: Шильдик счетчика .....</b>	<b>64</b>

## Введение

---

Настоящее руководство содержит описание устройства, конструкции, функционирования, подготовки к работе и установки, технического обслуживания электронного трёхфазного счётчиков электрической энергии типа А1000, А1200 классов точности 1.0 и 2.0, непосредственного включения с максимальным током до 100А и трансформаторного включения с максимальным током до 10 А .

Счетчики А1000, А1200 предназначены для коммерческого и технического учета активной и реактивной энергии и мощности в одном направлении или активной энергии и мощности в двух направлениях в цепях переменного тока в режиме одно- и многотарифности а также для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

Для построения систем АСКУЭ на базе счетчиков А1000, А1200 могут использоваться импульсные выходы и цифровой интерфейс.

Счетчики А1000, А1200 удовлетворяют, а в некоторых случаях превосходят требования стандартов ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036-92), ГОСТ26035-83 по учету электрической энергии и предназначен для использования в энергосистемах, а также промышленных, мелкомоторных и бытовых потребителей. Перед выпуском счетчики проходят калибровку и поверку, проводимую органами Госстандарта.

По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики соответствуют классу II по ГОСТ 8865-93. По безопасности эксплуатации счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ 26104-89.

По устойчивости к климатическим воздействиям счетчики относятся к группе 5 по ГОСТ 22261-94, по условиям климатического исполнения к категории УХЛ 3.1 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

Счетчики имеют степень защиты IP51 согласно требованиям ГОСТ14254-96.

# 1: Описание и конструкция счетчика

## 1.1 Назначение и краткое описание

Электронные счетчики электрической энергии типа А1000, А1200 предназначены для коммерческого и технического учета активной и реактивной энергии и максимальной мощности в цепях переменного тока в режиме одно- и многотарифности, а также для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

Счетчики А1000, А1200 измеряют как активную и реактивную энергию, так и максимальную мощность и предназначены для коммерческого и технического учета в энергосистемах, и на промышленных предприятиях.

Для построения систем АСКУЭ на базе счетчиков А1000, А1200 могут использоваться импульсные выходы и цифровой интерфейс.

Счетчики имеют современный, удобный и безопасный корпус, обеспечивающий установку счетчика практически в любой эл.шкаф, используя стандартное расположение монтажных отверстий. Установочные и габаритные размеры счетчика приведены в Приложении В.

Измеренные величины, накопленные данные и другая информация отображается на восьмиразрядном жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). Параметры, выводимые на ЖКИ и порядок их отображения, задаются с помощью программного обеспечения.

Применение программного обеспечения позволяет осуществлять модификацию программы счетчика, диагностическое и коммерческое чтение данных, вести журнал связей и другие возможности. При этом связь компьютера со счетчиком может осуществляться через оптический порт счетчика с помощью оптического преобразователя или по цифровому интерфейсу. В качестве цифрового интерфейса в счетчиках А1000, А1200 могут быть RS 232 или RS 485

Счетчики имеют возможность измерять и отображать некоторые параметры сети: фазные токи и напряжения, активную, реактивную и полную мощности сети. Счетчики также имеют возможность регистрировать некоторые дополнительные параметры и величины:

- отдельная регистрация энергии при превышении установленного порога мощности
- регистрация обратного потока энергии
- регистрация времени работы счетчика в каждом тарифе
- регистрация общего времени работы счетчика
- регистрация времени отсутствия одной или двух фаз напряжения

Измеряемые величины, возможность измерения максимальной мощности, наличие режима многотарифности, отдельная регистрация энергии при превышении порога мощности, возможность подключения внешнего питания определяется модификацией счетчика.

## **1.1.1 Основные эксплуатационные свойства счетчика**

### **Надежность**

В счетчиках А1000, А1200 использована запатентованная технология измерения, применяемая в счетчиках серии АЛЬФА.

Счетчик А1000, А1200 является полностью электронным, микропроцессорным прибором. В отличие от электромеханических счетчиков он не имеет движущихся частей, что повышает эксплуатационную надежность прибора и обеспечивает его многолетнюю безотказную работу. Для сохранности данных при отключениях питания, в схеме счетчика используется энергонезависимая память EEPROM, обеспечивающая хранение данных на весь срок службы счетчика (до 30 лет).

### **Гибкость**

Счетчик А1000, А1200 может работать в широком диапазоне рабочих токов (до 100А при непосредственном включении и до 10А при трансформаторном включении), имеет высокую чувствительность и перегрузочную способность. Счетчик является универсальным трехэлементным счетчиком, который может быть включен как в 4-х проводную цепь, так и в 3-х проводную трехфазную сеть.

С помощью программного обеспечения счетчик может быть модифицирован в соответствии с предъявляемыми требованиями.

### **Достоверность и защита данных**

В счетчиках предусмотрена защита от несанкционированного доступа. Защита устанавливается с помощью пароля счетчика, предотвращающая несанкционированный доступ через оптический порт. Также предусмотрена аппаратная блокировка от перепрограммирования счетчика. Аппаратная блокировка реализуется в виде перемычки, устанавливаемой на основной плате счетчика под запломбированной крышкой.

Кроме того, поскольку в счетчике нет движущихся частей, счетчик невосприимчив к попыткам постороннего воздействия, которые могут иметь место с электромеханическими счетчиками. Основной особенностью счетчиков является возможность учета активной энергии в каждой фазе по модулю. При этом, независимо от направления активной энергии в фазах, вся энергия будет рассчитываться как потребленная. Данная особенность исключает неверный учет активной энергии при случайном или намеренном неправильном подключении токовых цепей.

В целях увеличения информативности, счетчики 0 обладают возможностью регистрации некоторой статусной информации: общего времени работы по тарифам, времени отсутствия одной или двух фаз напряжения, фиксация потока энергии в обратном направлении, энергии при превышении заданного порога мощности, числа сбросов показаний максимальной мощности. Кроме того, счетчик может регистрировать обратный поток энергии в одной, двух или трех

фазах. Для контроля сбросов значений максимальной мощности в счетчике используется регистр суммарной максимальной мощности.

### **Точность**

В счетчиках используется измерительная СБИС, которая применяется в счетчиках семейства Альфа более высокой точности. Применение этой измерительной интегральной схемы и ряда других передовых технических решений позволило по многим параметрам превзойти требования, содержащиеся в стандартах ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036) и ГОСТ26035-83.

## 1.2 Возможные модификации

<b>A</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>B</b>	<b>T</b>	<b>1</b>	<b>T</b>
<p><b>T</b> Трансформаторное включение  <b>П</b> Прямое включение</p> <p><b>1</b> 1 тариф  <b>2</b> 2 тарифа  <b>3</b> 3 тарифа  <b>4</b> 4 тарифа</p> <p><b>T</b> Измеряемые величины: +P  <b>A</b> Измеряемые величины: +P, -P  <b>R</b> Измеряемые величины: +P, +Q  <b>Q</b> Измеряемые величины: +Q, -Q  <b>MT</b> Измеряемые величины: <math>P =  P1  +  P2  +  P3 </math>  <b>MR</b> Измеряемые величины: <math>P =  P1  +  P2  +  P3 , +Q</math></p> <p><b>B</b> Наличие цифрового интерфейса RS 485  <b>S</b> Наличие цифрового интерфейса RS 232  <b>0</b> Отсутствие цифрового интерфейса</p> <p><b>1</b> Класс точности 1  <b>2</b> Класс точности 2</p> <p>Не используется</p> <p>Не используется</p> <p><b>0</b> Отсутствие внутренних часов  <b>2</b> Наличие внутренних часов</p>										

Пример записи типа счетчика А1200-1ВТ1Т

Примечание. В связи с постоянным развитием и модернизацией счетчика возможны изменения и дополнения в обозначении счетчика

**Измерение Т** (измеряется активная потребленная энергия  $+P$ ) - фиксируется максимальная мощность кВт Р потребленная, а так же энергия кВтч потребленная перегрузки.

**Измерение А** (измеряется активная потребленная  $+P$  и выданная энергия  $-P$ )- фиксируется максимальная мощность Р потребленная или максимальная мощность Р выданная, а также энергия перегрузки кВтч потребленная или энергия кВтч выданная (по 1-му параметру измерения)

**Измерение R** (измеряется потребленная активная  $+P$  и потребленная реактивная энергия  $+Q$ )- фиксируется максимальная мощность Р потребленная или максимальная реактивная мощность Q, а также энергия перегрузки кВтч потребленная или энергия кВарч потребленная (по 1 ому параметру измерения).

**Измерение Q** (измеряется реактивная потребленная  $+Q$  и выданная энергия  $-Q$ )- фиксируется максимальная реактивная потребленная или выданная мощность Q, а также энергия перегрузки кВарч по реактивной потребленной или выданной (по первому параметру измерений).

**Измерение MT** (измеряется по модулю каждой фазы активная потребленная энергия  $|P|$ )- фиксируется максимальная мощность Р потребленная, а также энергия перегрузки кВтч потребленная

**Измерение MR** (измеряется по модулю каждой фазы потребленная активная  $|P|$  и по обычному алгоритму реактивная потребленная энергия  $+Q$ )- фиксируется максимальная мощность Р потребленная или максимальная реактивная мощность Q, а также энергия перегрузки кВтч потребленная или энергия кВарч потребленная (по 1 ому параметру измерения).

Вариант измерения	Измеряемая энергия	Фиксация максимальной мощности	Регистрация энергии перегрузки
Т	$+P$	$+P$	$+P$
А	$+P, -P$	$+P$	$+P$
R	$+P, +Q$	$+P$	$+P$
Q	$+Q, -Q$	$+Q$	$+Q$
MT	$ P $	$ P $	$ P $
MR	$ P , +Q$	$ P $	$ P $

## 1.3 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики счетчиков А1000, А1200 приведены в таблице 1-1.

Таблица 1-1

<b>Класс точности</b> В зависимости от модификации	1.0; 2.0
<b>Номинальное напряжение, В</b> Рабочий диапазон напряжений, В	3x57; 3x100; 3x220 от 40 до 280
<b>Номинальный ток (максимальный ток), А</b>	1 (10); 5(10); 5(100); 10 (100)
<b>Чувствительность, мА</b> Класс 1.0 Класс 2.0	<20 <25
<b>Номинальная частота, Гц</b>	50 ± 5%
<b>Потребляемая мощность, ВА</b> Цепи напряжения (на всем рабочем диапазоне) Цепи тока	< 6 (<2Вт) 0,01 ВА/фазу
<b>Рабочий диапазон температур, °С</b>	-40 ÷ +55
<b>Постоянная счетчика по импульсному выходу, имп/кВтч (имп/кварч)</b> Счетчики прямого включения Счетчики трансформаторного включения	250 – 1000 1000 – 10000
<b>Длительность импульса, мс</b>	120 или по заказу
<b>Постоянная счетчика по светодиодному индикатору LED, имп/кВтч (имп/кварч)</b> В нормальном режиме В режиме тестирования	1000 5000
<b>Скорость связи со счетчиком по цифровому интерфейсу, Бод</b>	300 – 9600
<b>Количество тарифов</b> В зависимости от модификации	от 1 до 4
<b>Сохранение данных в памяти, часов, не менее</b>	100 000
<b>Абсолютная погрешность суточного хода часов счетчика</b>	±0,5 с/сутки
<b>Степень защиты корпуса</b>	IP 51
<b>Средняя наработка на отказ, часов, не менее</b>	100000
<b>Срок службы, лет, не менее</b>	30
<b>Межповерочный интервал, лет</b>	10
<b>Габариты:</b> ширина, мм высота, мм глубина, мм	170 276 80
<b>Масса, кг</b>	1,1

## 1.4 Конструкция счетчика

### 1.4.1 Корпус счетчика

Счетчик А1000, А1200 размещен в удобном и безопасном, обтекаемой формы корпусе. Стандартное расположение монтажных отверстий и габаритов корпуса позволяет легко устанавливать счетчик практически в любые электротехнические шкафы.

Корпус счетчика состоит из модуля шасси, верхней полупрозрачной крышки и съемной крышки клеммника. Модуль шасси включает зажимную плату (клеммник). К шасси счетчика крепится плата электронного модуля. Верхняя часть счетчика выполнена из полупрозрачного ударопрочного поликарбоната стабилизированного ультрафиолетом, что обеспечивает удобство и безопасность эксплуатации в широком диапазоне воздействия внешних факторов. Под прозрачными частями крышки расположены жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), светодиод LED и шильдик (с таблицей выводимых на ЖКИ параметров и другой информацией согласно требованиям ГОСТ 30207-94) см. Приложение D

На лицевой панели корпуса находятся:

- элементы оптического порта
- кнопка ALT/RESET

Предусмотрена возможность пломбирования кнопки в положении ALT, что исключает возможность перевода кнопки в положение RESET (сброс максимальной мощности) и не ограничивает использование кнопки ALT.

Верхняя часть счетчика крепится к модулю двумя винтами на которые устанавливаются пломбы завода - изготовителя и Госповерителя.

Для удобства установки счетчика на обратной стороне корпуса сверху предусмотрен кронштейн с крепежным ушком, принимающий два фиксированных положения. В одном случае скрытое положение (за корпусом), другое видимое (над верхней частью корпуса).

Внешний вид счетчика типа А1000 представлен на рис. 1-1.

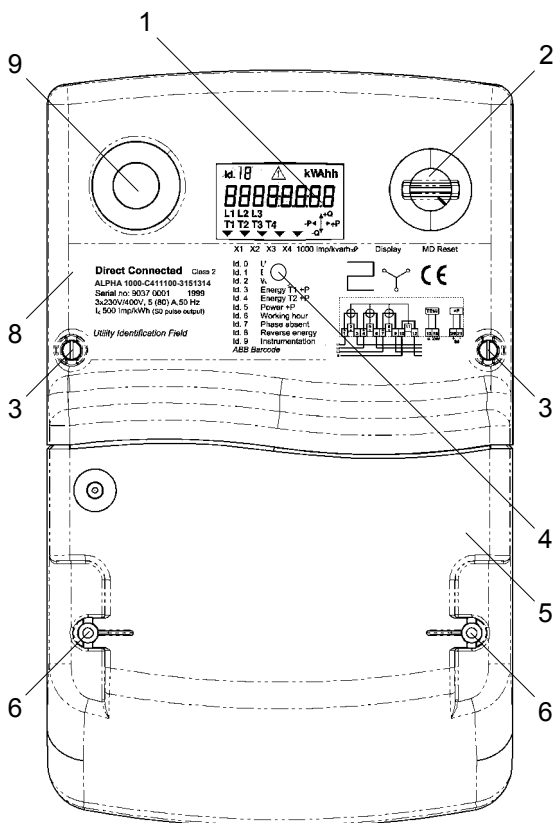


Рис.1–1. Внешний вид счетчиков А1000, А1200

Номер позиции	Описание
1	Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)
2	Кнопка ALT/RESET
3	Места установки пломб на крышке счетчика
4	Светодиодный индикатор LED
5	Крышка клеммника
6	Места установки пломб на крышке клеммника
8	Щильдик (щиток)
9	Оптический порт

### 1.4.2 Плата электронного модуля

Плата электронного модуля изготовлена из многослойного стеклотекстолита. На плате, в частности, расположены:

- импульсный блок питания счетчика
- измерительные трансформаторы тока и датчики напряжения
- специализированная БИС и микроконтроллер
- энергонезависимая память EEPROM
- жидкокристаллический индикатор ЖКИ
- разъем для установки дополнительной интерфейсной платы

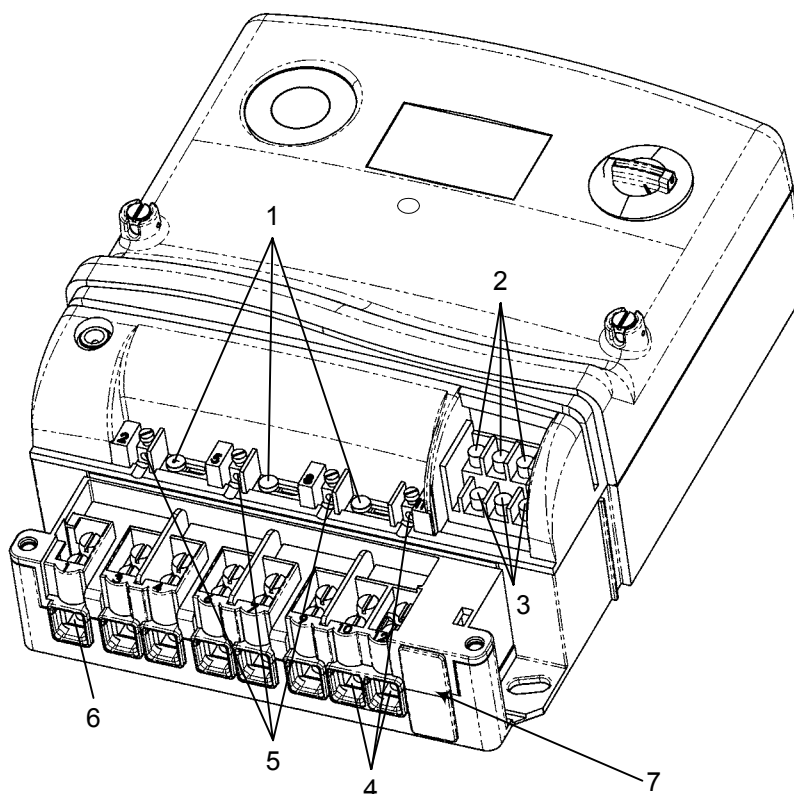
- элементы оптического порта

Плата электронного модуля фиксируется защелками и крепится к шасси винтами.

### 1.4.3 Зажимная плата (клеммник)

Под крышкой клеммника, крепящейся двумя винтами расположена зажимная плата, клеммы импульсных интерфейсов, клеммы для подключения внешнего тарификатора и разъем DB9 цифрового интерфейса (при наличии).

Внешний вид счетчика прямого включения без крышки клеммника изображен на рис.1-3.



**Рис.1–3. Внешний вид счетчика А1000 прямого включения без крышки клеммника**

Номер	Описание
1	Перемычки напряженческих цепей
2	Клеммы внешнего тарификатора
3	Клеммы импульсных реле
4	Зажимы для нейтрали
5	Зажимы цепей напряжения
6	Зажимы токовых цепей
7	Место установки разъема цифрового интерфейса

## 1.4.4 Кнопка ALT/RESET

В счетчиках предусмотрена кнопка ALT/RESET, конструкция которой позволяет принимать два положения:

- ALT – переключение ЖКИ в вспомогательный (альтернативный) режим работы
- RESET сброс максимальной мощности

Для предотвращения несанкционированного сброса максимальной мощности предусмотрена возможность пломбирования кнопки. Поворот кнопки в положение RESET и сброс максимальной мощности без нарушения установленной пломбы исключен. При этом нажатие кнопки ALT для перевода жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) в альтернативный (вспомогательный) режим работы осуществляется без нарушения установленной пломбы.

### Кнопка ALT

Однократное кратковременное нажатие на кнопку ALT переводит ЖКИ в режим тестирования. Режим тестирования ЖКИ предназначен для проверки работоспособности всех сегментов жидкокристаллического индикатора.

Двойное нажатие на кнопку ALT переводит ЖКИ в вспомогательный (альтернативный) режим работы. В этом режиме на ЖКИ отображаются вспомогательные данные. Последовательность данных для вспомогательного (альтернативного) режима работы задается с помощью программного обеспечения при программировании счетчика. Кнопка ALT также используется для выбора опций в режиме SET. Более подробно использование кнопки ALT в различных режимах описано в разделе «Режимы работы».

Положение кнопки в позиции ALT показано на рис.1-4.

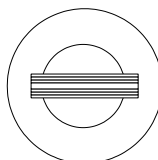


Рис.1–4. Кнопка ALT/RESET в положении ALT

### Кнопка RESET

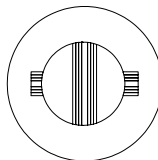
Кнопка RESET используется для выполнения следующих функций:

- выполнение сброса максимальной мощности. При этом значение текущей максимальной мощности перепишется в ячейку предыдущей максимальной мощности. Ячейка текущей максимальной мощности сбросится в 0 и начнется вычисление максимальной мощности на новом расчетном интервале.
- включение режима Тест счетчика

С помощью программного обеспечения можно заблокировать функции кнопки RESET, при этом на ЖКИ будет включен стрелочный индикатор RST (поз.7 рис.1-8).

Более подробная информация о функциях кнопки RESET в различных режимах работы описаны в разделе «Режимы работы».

Для установки кнопки ALT/RESET в положение RESET необходимо повернуть кнопку на  $\frac{1}{4}$  оборота по часовой стрелке и затем можно нажимать. Возврат кнопки из положения RESET в положение ALT осуществляется поворотом на  $\frac{1}{4}$  оборота против часовой стрелки. Положение кнопки ALT/RESET в позиции RESET показано на рис.1-5.



**Рис.1–5. Кнопка ALT/RESET в положении RESET**

## **1.5 Устройство и работа основных элементов**

---

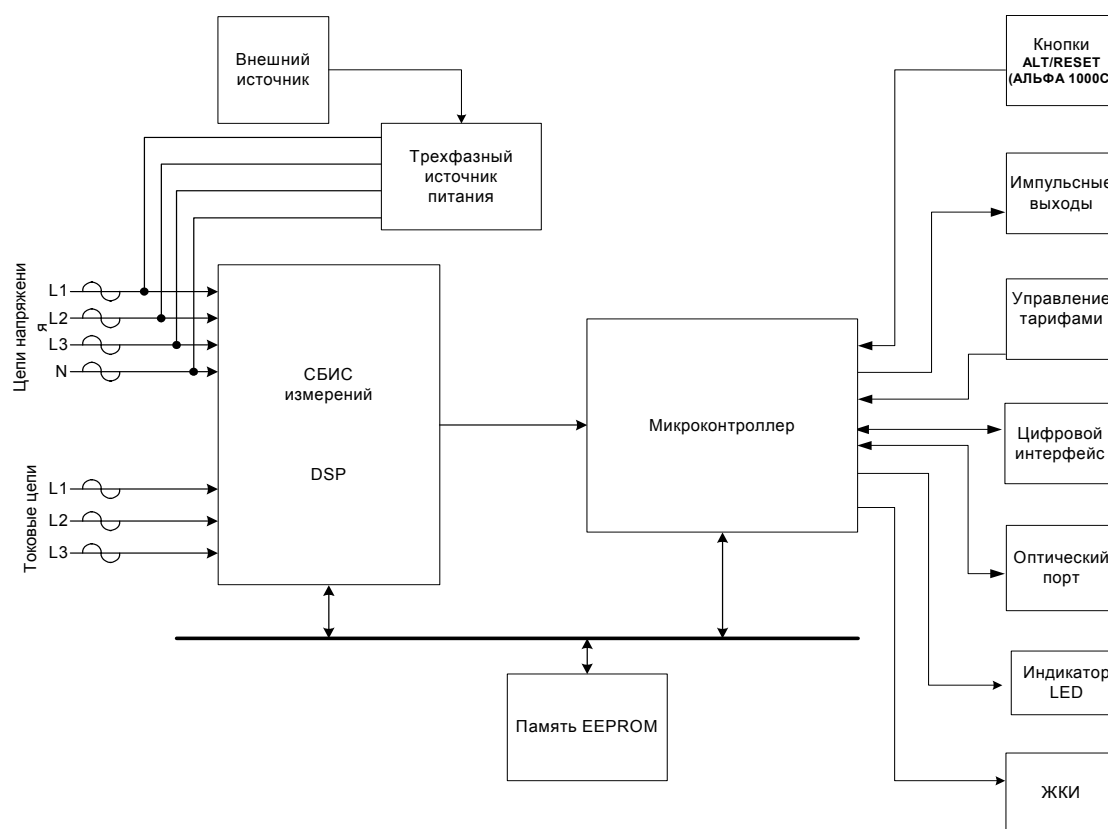
### **1.5.1 Электронный модуль счетчика**

Токи и напряжения измеряются соответственно при помощи специальных датчиков тока и резистивных делителей напряжения. Преобразование величин и другие расчеты выполняются измерительной СБИС (DSP), включающей в себя цифровой сигнальный процессор (DSP) со встроенными аналого-цифровыми преобразователями (АЦП). АЦП осуществляют выделение дискретных значений каждого входного сигнала тока и напряжения с частотой 2400 Гц. Микроконтроллер осуществляет управление обменом данных между измерительной СБИС, ПЗУ, ОЗУ и периферийными устройствами схемы, такими как ЖКИ, оптический порт, цифровой интерфейс и др.

Все основные электронные элементы счетчика расположены на одной печатной плате с планарно-поверхностным и навесным монтажом. Дополнительная плата цифрового интерфейса устанавливается на основную плату. Электронный модуль содержит следующие компоненты:

- измерительная СБИС
- микроконтроллер
- память EEPROM
- датчики тока
- резистивные делители напряжения
- нагрузочные резисторы датчиков тока
- вспомогательные цепи (импульсные выходы и тарифные входы)
- трехфазный импульсный источник питания
- элементы оптического порта
- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)
- схема аппаратной блокировки
- кварцевый генератор
- переключки цепей напряжения
- светодиод LED

Структурная схема счетчика показана на рис.1-6.



**Рис. 1–6. Структурная схема счетчика A1000, A1200**

## Блок питания

Во всех модификациях счетчиков установлен трехфазный импульсный источник питания, рассчитанный на широкий диапазон входных фазных (линейных) напряжений питающей сети - от 40 до 280 В.

## Измерительные датчики напряжения и тока

Для получения высоколинейного сигнала напряжения и сведения к минимуму фазового сдвига в широком динамическом диапазоне используются резистивные делители напряжения на каждую фазу.

Фазные напряжения подаются непосредственно на основную плату, где при помощи резистивных делителей масштабируются до уровня входных сигналов измерительной СБИС. Резисторы являются металлопленочными с минимальным температурным коэффициентом.

Электронная схема получает ток каждой фазы через специально разработанный прецизионный трансформатор тока, который имеет минимальную линейную и фазовую погрешность. Данные трансформаторы, при непосредственном подключении счетчика в измеряемую цепь, обладают уменьшенной чувствительностью к постоянной составляющей.

Шунтирующие резисторы трансформаторов тока размещены на основной плате и также являются металлопленочными с минимальным температурным коэффициентом.

## Преобразование сигналов

Сигналы, эквивалентные входным уровням токов и напряжений поступают на соответствующие входы измерительной СБИС. Входными элементами измерительной микросхемы являются аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Дискретизация входных сигналов осуществляется с частотой 2400 Гц по каждому входу. Полученные в результате выборки цифровые данные используются для подсчета активной, реактивной и полной энергии, а также передаются в микроконтроллер для дальнейшей обработки.

### Расчет по модулю (вариант измерения МТ или MR)

Счетчик А1000, А1200 может проводить измерения обратного потока (выданной) активной энергии, как энергии прямого направления (потребленной) т.н. расчет по модулю. Причем этот расчет осуществляется пофазно. Данная возможность предусмотрена для расчета потребленной энергии при случайном неправильном подключении токовых цепей счетчика.

В этом случае активная энергия трехфазной системы рассчитывается по формуле приведенной ниже.

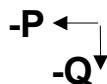
$$P = |P_1| + |P_2| + |P_3|$$

При расчете по модулю индикатор направления нагрузки (квадранты) всегда будет индцировать направление активной потребленной энергии.

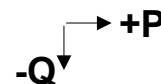
Обратный поток реактивной энергии по модулю не рассчитывается.

Показания индикатора направления нагрузки (квадранты) при расчете активной энергии по модулю приведены на рис.1-7.

При обратном потоке энергии



При расчете энергии по модулю



**Рис.1–7. Различие в показаниях индикатора направления нагрузки при обратном потоке активной энергии и расчете активной энергии по модулю**

## Микроконтроллер

В качестве микроконтроллера используется однокристалльный вычислитель, имеющий встроенные ОЗУ и ПЗУ. Он выполняет следующие основные функции:

- обрабатывает информацию, поступающую от измерительной СБИС
- обеспечивает управление шиной I<sup>2</sup>C, осуществляющей связь между СБИС, микроконтроллером и памятью EEPROM
- управляет выводом информации на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)
- обеспечивает управление переключениями тарифных зон по внутреннему кварцу
- осуществляет связь с компьютером через оптический порт и цифровой интерфейс
- управляет светодиодным индикатором LED и импульсными каналами

При отключении всех трех фаз напряжения и при отсутствии дополнительного источника питания, микроконтроллер осуществляет запись накопленных в ОЗУ измеренных и рассчитанных данных в энергонезависимую память EEPROM.

## Память EEPROM

В счетчиках используется энергонезависимая память EEPROM для хранения конфигурации счетчика, заводских постоянных (констант), расчетных (коммерческих) и других данных. При подачи питания на счетчик осуществляется инициализация микроконтроллера и измерительной СБИС, при этом все необходимые данные и константы восстанавливаются из памяти EEPROM.

При отсутствии питания память EEPROM сохраняет данные не менее 30 лет.

### 1.5.2 Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

Для отображения информации в счетчиках используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ). На индикаторе (ЖКИ) с определенным интервалом происходит отображение ряда параметров (прокрутка). Интервал смены отображаемых параметров программируется в пределах от 1 до 15 сек. Набор параметров, выводимых на ЖКИ также задается при программно.

ЖКИ можно условно разделить на несколько информационных зон (полей), каждая из которых предназначена для отображения определенной информации см. рис. 1-8.

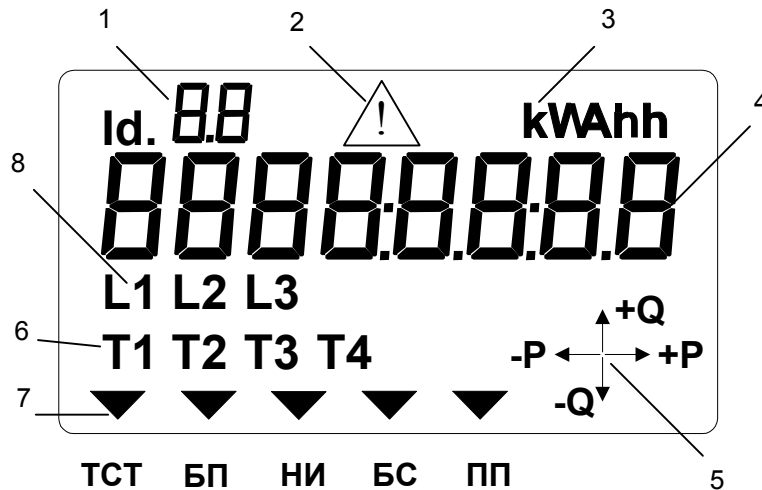


Рис. 1–8. Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

Номер	Описание
1	Идентификатор номера параметра
2	Индикатор предупреждения
3	Поле для отображения единиц измерения kWh, kVAh, V и т.д.
4	Индикатор для отображения величин (8 разрядов)
5	Индикаторы направления энергии
6	Индикаторы действующего тарифа
7	Стрелочные идентификаторы
8	Индикаторы наличия фазных напряжений

### Идентификатор номера параметра

Эта область из двух разрядов с дополнительным индикатором “id” идентифицирует номер отображаемого параметра (поз.1 рис.1-8) на индикаторе. Каждая отображаемый параметр имеет свой идентификатор (номер). Для отображения на ЖКИ максимаально можно запрограммировать до 30 параметров из 51 возможных. Список параметров для вывода на ЖКИ приведен в Приложении А.

### Индикатор предупреждения

Индикатор предупреждения (поз.2 рис.1-8) используется для сигнализации о возникновении системных или сервисных предупреждений.

Системные предупреждения – это сбои или неисправности элементов счетчика, которые могут негативно повлиять на записанную в память информацию или на правильную работу счетчика. При возникновении такой ситуации индикатор предупреждения начнет мигать. Совместно с миганием индикатора, на ЖКИ в зоне отображаемой величины будет отображен код предупреждения. См. раздел «Коды системных предупреждений»

Сервисные предупреждения могут возникать в случае выхода контролируемых параметров сети за пределы запрограммированных порогов при проведении теста сети. При этом индикатор предупреждения будет высвечиваться

непрерывно. Тест сети проводится при подаче питания на счетчик и при переводе ЖКИ во вспомогательный (альтернативный) режим работы.

Более подробно о кодах сервисных предупреждений приведена в разделе «Вспомогательные (сервисные) функции»,

### Поле для отображения единиц измерения

Это поле используется в качестве подсказки для обозначения выводимого на ЖКИ параметра и состоит из специальных сегментов, которые могут составить следующие размерности:

- W или kW
- Wh или kWh
- VAr или kVAr
- VArh или kVArh
- VA или kVA
- V
- A
- h

Рис.1–9 приведены некоторые варианты отображения размерностей величин отображаемого параметра.



Рис.1–9. Примеры отображения размерности параметра

### Индикатор для отображения величин

ЖКИ имеет 8-мь разрядов для отображения измеряемых величин и параметров (поз.4 рис.1-8). Отображаемые данные индицируются вместе с цифровым идентификатором номера параметра. Если отображаемый параметр имеет размерность (например мощность, энергия и т.д), то ее размерность высвечивается на идентификаторе отображаемого параметра.

Полный список данных, которые могут быть запрограммированы для отображения в нормальном и (или) альтернативном режиме ЖКИ приведен в Приложении А.

Число разрядов индикатора для отображения мощности и энергии, а также количество знаков дробной части (после запятой) задаются при программировании счетчика.

Отображение показаний энергии:

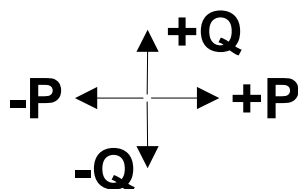
- число разрядов от 5 до 8
- от 0 до 3 разрядов дробной части

Отображение показаний мощности:

- число разрядов от 2 до 5
- от 0 до 3 разрядов дробной части

## Индикаторы направления потока энергии

Индикаторы направления потока энергии (поз.5 рис.1-8) наглядно показывают характер нагрузки. Индикация направления ориентирована таким образом, что положительная энергия соответствует потреблению, а отрицательная – выдаче. Индикатор направления потока энергии изображен на рис.1-14.



**Рис.1–10. Индикатор направления потока энергии**

Ниже в таблице 1-2 указаны пояснения к обозначениям индикатора.

Таблица 1-2

Направление	Обозначение	Описание
↑	+Q	Потребленная реактивная энергия
→	+P	Потребленная активная энергия
↓	-Q	Выданная реактивная энергия
←	-P	Выданная активная энергия

Индикатор направления энергии может отображаться на ЖКИ прерывисто (индикатор мигает) и непрерывно:

- Если ток нагрузки выше порога чувствительности, то индикатор направления энергии отображается непрерывно.
- Если ток нагрузки обнаружен счетчиком, но он ниже порога чувствительности, то индикатор направления энергии мигает.

## Индикаторы действующего тарифа

В зависимости от модификации счетчики могут быть однотарифными и многотарифными (до 4-х тарифов).

Индикаторы действующего тарифа (поз.6 рис.1-8) индицируют текущий (действующий) тариф. В однотарифных счетчиках на ЖКИ всегда отображается индикатор **T1**.

## Стрелочные идентификаторы

Для обозначения некоторых рабочих режимов работы счетчика в нижней части ЖКИ расположен ряд из 5-ти стрелочных указателей (поз.7 рис.1-8).

Ниже в таблице 1-3 указаны обозначения и назначение стрелочных идентификаторов. Обозначения стрелочных идентификаторов нанесены на верхней части шильдика.

Таблица 1-3

Обозначение	Назначение
ТСТ	Включен режим Тест счетчика
БП	Аппаратная блокировка перепрограммирования счетчика отключена
НИ	Начало интервала. Индицирует начало интервала усреднения мощности (время индикации 1% от продолжительности интервала усреднения)
БС	Включен режим блокировки кнопки сброс
ПП	Превышение порога. Индицирует о превышении нагрузкой заданного порога мощности

Идентификатор начала интервала НИ может использоваться для синхронизации по времени продолжительности интервалов усреднения мощности. С момента начала каждого интервала усреднения идентификатор НИ будет отображаться в течение 1% по времени от продолжительности заданного интервала.

## Индикаторы наличия напряжения

Данные индикаторы (поз.8 рис.1-8) показывают наличие или отсутствие фазных напряжений в измеряемой цепи.

Индикаторы наличия/отсутствия напряжения работают следующим образом:

- При наличии напряжения в фазе на ЖКИ отображается индикатор соответствующей фазы
- При отсутствии напряжения в фазе на ЖКИ отсутствует отображение индикатора соответствующей фазы.

## Светодиодный индикатор LED

В центре лицевой панели счетчика под прозрачным кожухом расположен светодиодный индикатор LED. Светодиодный индикатор выдает импульсы (мигает) с частотой пропорциональной приложенной нагрузке. Частота мигания светодиодного индикатора LED выбирается при программировании счетчика с помощью ПО и составляет 1000 имп/кВтч(кварч) для счетчиков трансформаторного включения и 100 имп/кВтч(кварч) для счетчиков прямого включения.

## 1.5.3 Интерфейсы счетчика

### Оптический порт

Все счетчики А1000, А1200 имеют оптический порт, с помощью которого обеспечивается связь между компьютером и счетчиком. На верхней крышке счетчика расположена металлическая пластина, на которую устанавливается с помощью магнита оптический преобразователь. Оптический преобразователь для связи компьютера со счетчиком через оптический порт типа АЕ1 поставляется по отдельному заказу.

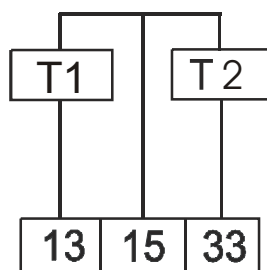
### Реле счетчика

В зависимости от модификации счетчики могут иметь два типа реле:

- реле внешнего переключения тарифов
- выходные реле

### Реле внешнего переключения тарифов

Реле предназначены для переключения тарифов счетчика с помощью внешнего переключающего устройства. Переключающим устройством может быть программируемый тарификатор или счетчик (например ЕвроАльфа), имеющий выходные тарифные реле. Максимальное количество тарифов – 4. В качестве управляющего сигнала используется сигнал линии сети.



**N**

**Рис.1-11 Клеммы выходов реле внешнего устройства переключения тарифов (15 –общий).**

В таблице 1-4 приведены состояния управляющих сигналов реле для включения соответствующих тарифов.

Таблица 1-4

Тариф	счетчик	3-х тарифный счетчик		4-х тарифный счетчик	
	Реле Т1	Реле Т1	Реле Т2	Реле Т1	Реле Т2
Тариф 1	0	0	0	0	0
Тариф 2	1	1	0	1	0
Тариф 3		0	1	0	1
Тариф 4				1	1

## Выходные реле

Для включения счетчика в систему сбора данных, использующую импульсные каналы, счетчики имеют два выходных реле. Эти электронные реле могут быть запрограммированы для выполнения различных функций. Основной функцией реле является отображение энергии измеренной счетчиком. Передоточное число по импульсным каналам приведено на шильдике счетчика. В таблице 1-5 приведены возможные варианты обозначения контактов реле в зависимости от модификации счетчика.

Таблица 1-5

Функции реле	Номер контакта
Превышение порога мощности	36
Начало интервала измерения мощности (ВОI)	37
+P или  P	41
-P	42
+Q или  Q	43
-Q	44
Общий	40

Электронные выходные реле рассчитаны на постоянное напряжение до 27 В и ток до 27 мА. . Длительность импульсов равна 120 мс. (Величина перепрограммируется)

## Цифровой интерфейс

Счетчики модификации А1200 имеют последовательный цифровой интерфейс RS 485 или RS 232. Такие счетчики оснащаются дополнительным разъемом DB9, который расположен на клеммнике счетчика. См.рис 9.

Назначение контактов разъема DB9 для интерфейсов RS 232 и RS 485 приведены ниже в таблице 1-6.

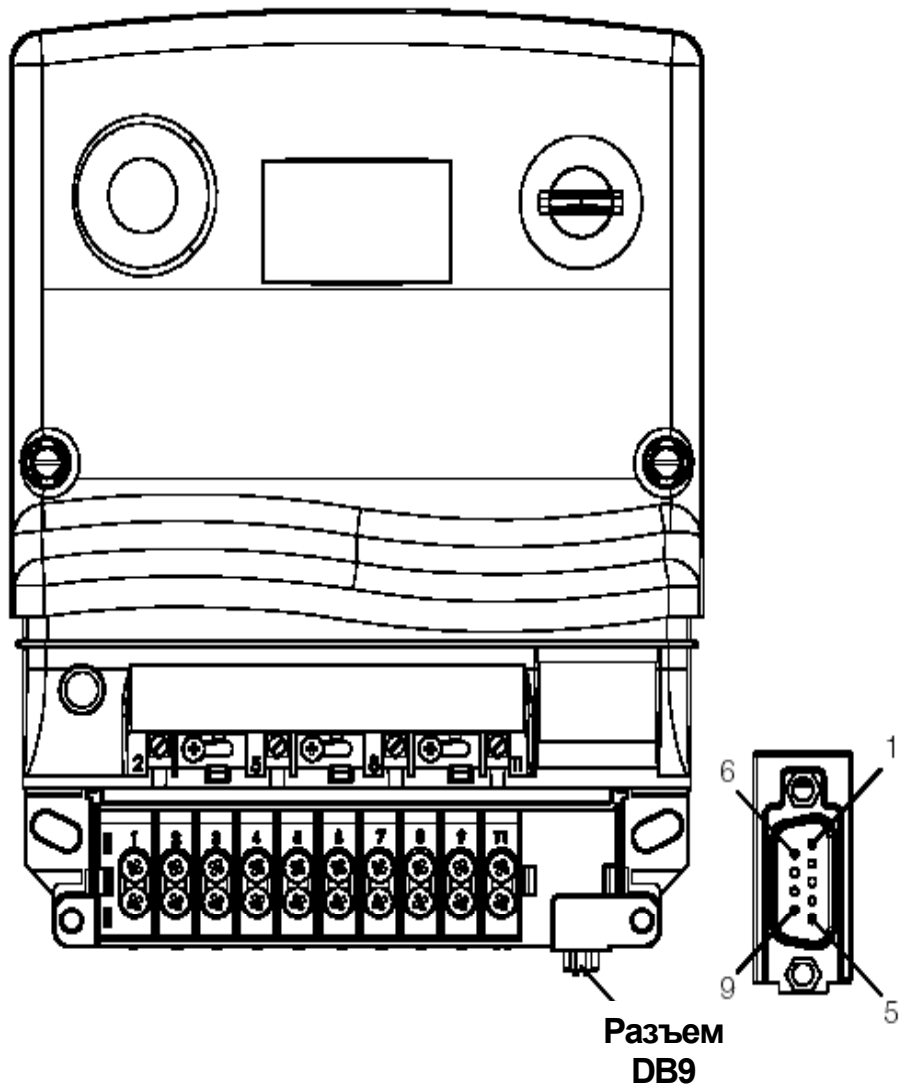


Рис. 1-12 Расположение интерфейсного разъема DB9

Таблица 1-6

Номер контакта	Назначение контактов интерфейса RS 232	Назначение контактов интерфейса RS 484
1	<b>DCD</b> (не используется)	Сигнал <b>RX(-)</b>
2	<b>RX(RD)</b>	Сигнал <b>RX(+)</b>
3	<b>TX(TD)</b>	Сигнал <b>TX(-)</b>
4	<b>DTR</b> (замкнут на 6 и 7)	Сигнал <b>TX(+)</b>
5	<b>GND</b>	<b>GND</b>
6	<b>DSR</b> (замкнут на 4 и 7)	Не используются
7	<b>RTS</b> (замкнут на 4 и 6)	Не используются
8	<b>CTS</b> (не используется)	Не используются
9	<b>RI</b> (не используется)	Не используются

## 2 Функционирование счетчика

### 2.1 Режимы работы

Счетчик А1000, А1200 может работать в одном из следующих режимов:

- Нормальный режим
- Режим ТЕСТ ЖКИ
- Вспомогательный (альтернативный) режим
- Режим SET

#### 2.1.1 Нормальный режим работы

В нормальном режиме работы на индикаторе ЖКИ отображается последовательность параметров, запрограммированная с помощью ПО. Список данных и их последовательность отображаемые в нормальном режиме работы ЖКИ может указываться на щитке (шильдике) счетчика, как правило, это параметры коммерческого учета.

Нормальный режим работы начинается с теста ЖКИ при котором высвечиваются все сегменты индикатора для проверки правильности отображения параметров. Параметры отображаются в автоматическом режиме.

При программировании счетчика могут быть заданы два интервала времени удержания параметра на ЖКИ. Эти интервалы времени выбираются в диапазоне от 1 до 15 сек. Отдельным параметрам может быть назначен свой интервал отображения. Например, коммерческие данные могут отображаться дольше, чем статусная информация. Во время отображения на ЖКИ какой-либо величины ее значение не обновляется.

Время удержания параметра определяется также температурой окружающей среды. Чем ниже температура тем больше должно быть время удержания параметра.

При нахождении в нормальном режиме работы, с помощью нажатий кнопок ALT/RESET, можно выполнить следующие действия:

- Нажатие на кнопку ALT менее, чем на 5 секунд приводит к переходу в режим ТЕСТ ЖКИ.
- Нажатие на кнопку RESET приводит к сбросу максимальной мощности.

Условное изображение действий в нормальном режиме работы приведено на рис.2-1.



Рис. 2-1. Схема действий в нормальном режиме работы

## 2.1.2 Режим ТЕСТ ЖКИ

Нажатие кнопки ALT в нормальном режиме работы переводит счетчик в режим ТЕСТ ЖКИ. В режиме ТЕСТ ЖКИ все сегменты дисплея будут отображаться в течение 10 секунд. Если в течение данного времени не будет нажата ни одна кнопка, то счетчик вернется в нормальный режим работы.

При нахождении в режиме ТЕСТ ЖКИ, с помощью нажатий кнопок ALT/RESET, можно выполнить следующие действия:

- Нажатие на кнопку ALT менее, чем на 5 секунд приводит к переходу во вспомогательный (альтернативный) режим работы.
- Нажатие на кнопку RESET переводит ЖКИ в режим работы Set.

Условное изображение действий в режиме тестирования ЖКИ приведено на рис.2-2.



Рис. 2-2. Схема действий в режиме ТЕСТ ЖКИ

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Тест ЖКИ проводится всегда при подаче питания на счетчик.

## 2.1.3 Вспомогательный (альтернативный) режим

Нажатие кнопки ALT в режиме ТЕСТ ЖКИ переводит ЖКИ во вспомогательный (альтернативный) режим работы дисплея. Во вспомогательном режиме работы отображается последовательность данных запрограммированных для этого режима. Как правило это вспомогательные данные используемые не для коммерческого учета, например параметры сети, статусная информация и др. Прокрутка последовательности параметров (просмотр) осуществляется с помощью кнопки ALT. Во время отображения на ЖКИ выбранного параметра, его значение будет обновляться каждую секунду.

При нахождении во вспомогательном (альтернативном) в режиме работы, с помощью нажатий кнопок ALT/RESET, можно выполнить следующие действия:

- Нажатие на кнопку ALT менее, чем на 5 секунд приводит к переходу к следующей величине из списка данных запрограммированных для данного режима работы (ручная прокрутка данных)
- Нажатие на кнопку ALT более, чем на 5 секунд приводит к возврату счетчика в нормальный режим работы.

Вспомогательный режим работы дисплея будет завершен в ниже приведенных случаях:

Действие	Переход счетчика в
Нажатие кнопки ALT более 5-ти секунд	Нормальный режим работы
Отключение питания счетчика	Нормальный режим работы (при подаче питания на счетчик)
Отсутствие нажатий кнопки ALT определенное время (тайм-аут)	Нормальный режим работы

Время (тайм-аут), по истечении которого счетчик автоматически переходит в нормальный режим работы ЖКИ задается при программировании счетчика и выбирается из ряда: 1, 2, 3, 4, 5, 15, 30, 60 минут

### 2.1.4 Режим SET

Нажатие кнопки RESET в режиме ТЕСТ ЖКИ переводит счетчик в режим работы SET. При нахождении в SET можно включить или отключить режим ТЕСТ счетчика.

При нахождении в режиме SET выбор и активизация опций производится с помощью нажатий кнопки. Нажатие на кнопку ALT менее, чем на 5 секунд приводит к переходу к следующей опции режима. Активизация отображаемой на ЖКИ опции производится нажатием кнопки RESET.

Порядок выбора опций и их активизация в режиме Set приведены на рис.2-3.

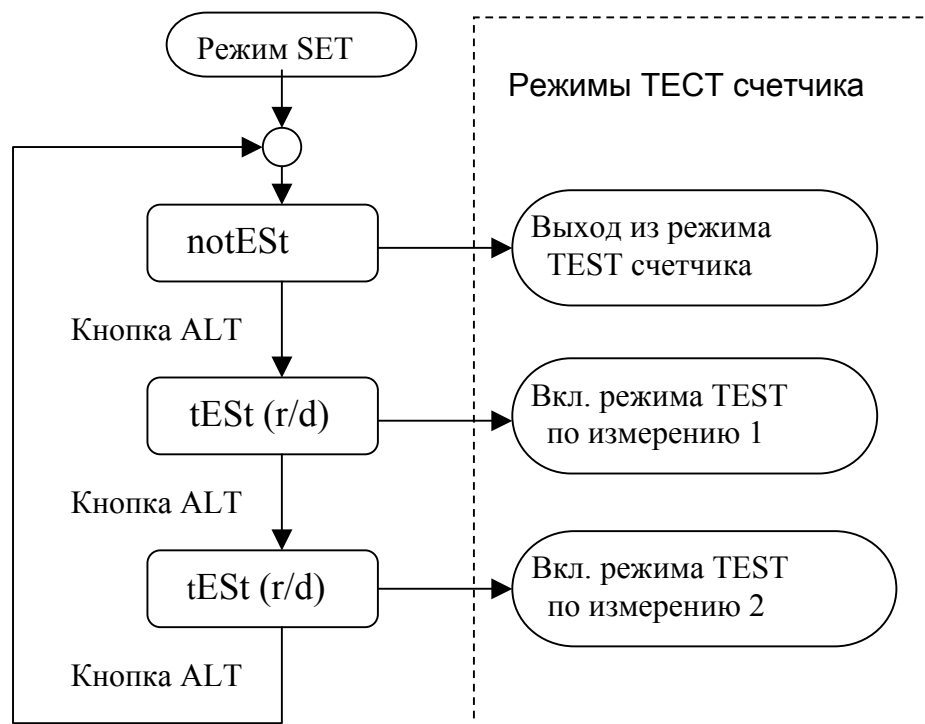


Рис. 2–3. Опции режима SET

С помощью программного обеспечения можно запретить активизацию режима SET счетчика, т.е. будет запрещено включение режима ТЕСТ счетчика.

Режим работы SET будет завершен в ниже приведенных случаях:

Действие	Переход счетчика в
Нажатие кнопки ALT более 5-ти секунд	Нормальный режим работы
Отсутствие нажатий кнопки ALT определенное время (тайм-аут)	Режим тестирования ЖКИ
Ожидание максимального тайм-аута (8 часов)	Нормальный режим работы

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Индикация TEST r означает включение ТЕСТа счетчика по потребленной энергии, а TEST d по выданной энергии.

## Конфигурирование и работа режима ТЕСТ счетчика

Поверку счетчика возможно осуществлять двумя методами:

1. С использованием импульсных каналов счетчика
2. С использованием светодиодного индикатора LED

Для проверки счетчика по первому методу включать режим ТЕСТ счетчика не нужно. Режим ТЕСТ счетчика необходим только для проверки счетчика по светодиодному индикатору LED. Переключение счетчика в режим ТЕСТ осуществляется с помощью кнопок ALT/RESET. Последовательность нажатий кнопок показана на рис. 2-3. Режим ТЕСТ счетчика характеризуется следующим:

- при нахождении счетчика в режиме ТЕСТ в нижней части ЖКИ будет индцироваться стрелочный идентификатор TCT
- произойдет изменение частоты светодиодного индикатора LED (5000 имп/кВтч в режиме ТЕСТ счетчика)
- энергия и мощность будут отображаться с тремя знаками после запятой

Для управления режимом ТЕСТ предусмотрены три опции:

- включение режима ТЕСТ – управление импульсами светодиодного индикатора LED измерением 1
- включение режима ТЕСТ – управление импульсами светодиодного индикатора LED измерением 2
- выключение режима ТЕСТ счетчика

После выхода из режима ТЕСТ счетчик вернется в нормальный режим работы.

Выход из режима тестирования произойдет в двух случаях:

Метод	Описание
Ручной	Установить счетчик в режим Set. Нажатием на кнопку ALT перейти к опции notest на ЖКИ. Для выключения режима тестирования нажать на кнопку RESET. Счетчик вернется в нормальный режим работы.
Автоматический	Выход из режима тестирования произойдет автоматически через 8 часов. Если во время режима ТЕСТ произойдет отключение питания, то после подачи питания отсчет 8-ми часового интервала начнется заново

## 2.2 Максимальная мощность

В зависимости от модификации счетчик может вычислять активную или реактивную максимальную мощность.

### 2.2.1 Расчет мощности

Мощность нагрузки усредняется на интервале заданном при программировании счетчика. Интервал усреднения может быть выбран длительностью 15, 30 и 60 минут. Рекомендуемая длительность 30 мин.

Счетчик может производить регистрацию следующих данных, относящихся к максимальной мощности:

- максимальная мощность на текущем расчетном интервале (между нажатиями кнопки СБРОС).

По окончании интервала усреднения мощности (как правило этот интервал равен 30-ти минутам), мощность зафиксированная на последнем интервале сравнивается со значением хранящемся в регистре максимальной мощности. При превышении существующего значения максимальной мощности, счетчик записывает новое значение максимальной мощности.

- суммарная максимальная мощность.

Суммарная максимальная мощность является – это параметр, позволяющий проконтролировать несанкционированные сбросы максимальной мощности. Регистр суммарной максимальной мощности формируется следующим образом. При нажатии кнопки RESET значение, накопленное в регистре максимальной мощности добавляется к значению имеющемуся в регистре суммарной максимальной мощности. Таким образом, каждое нажатие кнопки RESET увеличивает содержимое регистра суммарной максимальной мощности. Данная функция позволяет проконтролировать несанкционированные сбросы максимальной мощности в течение расчетного периода и оценить величину сброшенной максимальной мощности.

- максимальная мощность на предыдущем расчетном периоде.

При нажатии кнопки RESET происходит увеличение содержимого регистра суммарной максимальной мощности и перезапись накопленного значения максимальной мощности в регистр предыдущей максимальной мощности. Это значение храниться в регистре до следующего нажатия кнопки RESET, после чего произойдет перезапись регистра предыдущей максимальной мощности. число сбросов максимальной мощности (от 0 до 99).

- мощность текущего интервала усреднения

Усредняемое, промежуточное (не мгновенное) значение на интервале усреднения. Если этот параметр задан для отображения на ЖКИ, то вместе со значением мощности отображается время в минутах с момента начала интервала. См. рис 2-4

- мощность предыдущего интервала усреднения

По окончании интервала усреднения мощность, зафиксированная на интервале, записывается в ячейку «мощность предыдущего интервала». Это

значение храниться весь следующий интервал усреднения и перезапишется новым значением по окончании интервала.

Все вышеперечисленные величины, относящиеся к максимальной мощности, можно запрограммировать для отображения на индикаторе ЖКИ.

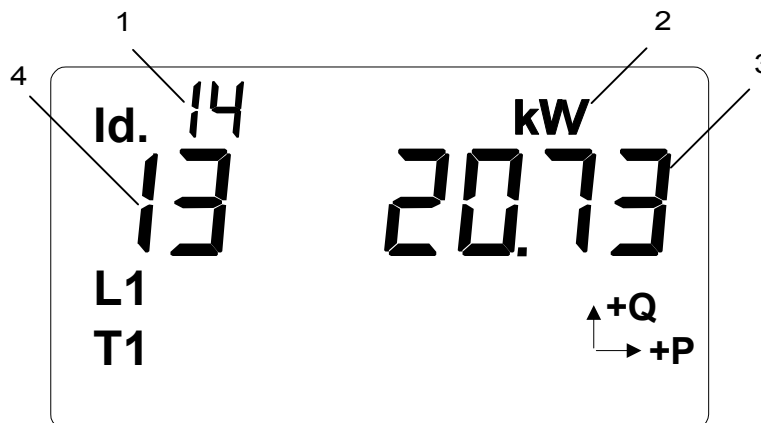


Рис.2–4. Отображение мощности текущего интервала

Номер	Описание
1	Цифровые идентификаторы
2	Индикатор отображаемой величины
3	Значение мощности
4	Минуты с начала интервала

## Сброс максимальной мощности

Сброс максимальной мощности осуществляется нажатием кнопки RESET в нормальном режиме работы, а также с помощью программного обеспечения через оптопорт счетчика.

Сброс максимальной мощности сопровождается следующими событиями:

- текущее значение максимальной мощности прибавляется к значению суммарной максимальной мощности и текущее значение максимальной мощности обнуляется
- интервал усреднения максимальной мощности сбрасывается в 0 и начинается отсчет нового интервала усреднения
- максимальная мощность, регистры общей энергии измеряемых параметров 1 и 2 записываются в разряд данных предыдущего чтения
- регистр количества сбросов максимальной мощности увеличивается на 1.

Ниже приведена таблица, в качестве примера, отражающая действия счетчика при выполнении сброса максимальной мощности равной значению 56.75 кВт:

Величина	Перед сбросом		После сброса
Количество сбросов максимальной мощности	45		46
Суммарная максимальная мощность	367841		367897
Максимальная мощность	56.75 кВт	<b>Сброс максимальной мощности</b> ➔	0.0 кВт
Предыдущее значение максимальной мощности	43.65 кВт		56.75 кВт
Общая энергия измеряемого параметра 1	6378.3 кВтч		6378.3 кВтч
Общая энергия измеряемого параметра 2	4135.6 кварч		4135.6 кварч
Предыдущая Общая энергия измеряемого параметра 1	6294.1 кВтч		6378.3 кВтч
Предыдущая Общая энергия измеряемого параметра 2	4087.3 кварч		4135.6 кварч

### Блокировка сброса максимальной мощности

С помощью программного обеспечения можно заблокировать сброс максимальной мощности кнопкой RESET. При этом на ЖКИ появится стрелочный индикатор БС (поз.7 рис.1-8)

При этом также блокируется выполнение повторных сбросов максимальной мощности в течение следующего интервала усреднения. При отключении питания счетчика в течение интервала усреднения блокировка сброса максимальной мощности снимается.

## 2.3 Ведение тарифов

---

Счетчики А1000, А1200 могут разбивать измеренную энергию по тарифным зонам. Максимальное количество тарифов – 4. В течение суток тарифные зоны могут повторяться.

В счетчиках А1000 тарифные зоны переключаются с помощью внешнего тарификатора. В счетчиках А1200 по внутренним часам. При использовании внешнего тарификатора, используются тарифные реле счетчика (см. п 1.5.3). В счетчиках А1200 используются внутренние часы счетчика и расписание переключения тарифных зон по времени суток, задается программно. Если в течение года схема расписаний тарифных зон изменяется, то в этом случае используются сезоны. Сезоны могут быть различной длительности. Количество различных сезонов до 8-ми. Допускается повторение одних и тех же сезонов в течение года.

В тарифном расписании необходимо задать схемы расписаний тарифных зон для всех используемых сезонов и даты смены сезонов. При этом задается дата (день и месяц) и номер сезона, на который происходит смена сезона. Например, после сезона 6 можно задать смену сезона на сезон 2.

Так же в расписании тарифных зон могут использоваться до 3-х типов дней:

- рабочие дни
- выходные дни
- специальные дни

## 2.4 Регистрация энергии перегрузки

---

Счетчик А1000, А1200 имеет дополнительную функцию по регистрации энергии перегрузки. Энергия перегрузки фиксируется во время превышения нагрузкой установленного порога мощности. Энергия перегрузки записывается в отдельный регистр, не влияя на нормальный учет энергии и мощности.

Эта дополнительная функция счетчика не влияет на коммерческий учет, т.е. данные в регистре энергии перегрузки не связаны с накопленными данными по энергии. Счетчик фиксирует энергию перегрузки по параметру, выбранному как измерение 1. К примеру, если вариантом измерения является вариант R, где измеряемыми параметрами являются +P (kWh потребленные) и +Q (kVARh потребленные), то фиксация максимальной мощности и регистрация энергии перегрузки возможна только по параметру +P (kWh потребленные). Измеряемые параметры и, следовательно энергия, регистрируемая при перегрузке, определяются при программировании счетчика.

Данная функция может использоваться для расчета за энергию при превышении установленного порога мощности по отдельной тарифной ставке.

Значение энергии перегрузки, накапливаемое в отдельном регистре, может быть выведено для отображения на ЖКИ.

## 2.5 Вспомогательные (сервисные) функции

### 2.5.1 Тест сети

При подаче питания, счетчик выполняет тест сети. При этом проверяется величина напряжения и тока сети, углы векторов фаз напряжений. Эта вспомогательная функция счетчика позволяет осуществлять проверку схемы подключения счетчика при его монтаже без использования дополнительных приборов. Проведение теста сети может включать в себя проведение проверки следующих параметров:

- Фазные углы векторов напряжений
- Величину напряжения в линии
- Наличие обратного потока энергии в фазах
- Превышение максимального тока

Если во время проведения Теста сети счетчик обнаруживает несоответствие какого либо параметра установленному диапазону, то на ЖКИ отображается предупреждение об ошибке и, если это запрограммировано для отображения, код предупреждения. Описание кодов предупреждения теста сети описано ниже.

Проведение счетчиком Теста сети может осуществляться:

- при подаче питания на счетчик
- при переходе во вспомогательный (альтернативный) режим работы

Варианты выполнения теста и проверяемые параметры задаются при программировании счетчика

### Коды предупреждений теста сети

Счетчик отобразит код предупреждения теста сети в случае программирования данной опции в последовательности данных для нормального или вспомогательного режима работы. Для сигнализации предупреждения используется индикатор предупреждения расположенный в верхней части ЖКИ [см. рис 1-8](#)

Коды предупреждения теста сети занимают на жидкокристаллическом индикаторе 6 разрядов. В первых 3 разрядах (3 слева) из этих 6-ти отображаются коды по результатам тестирования цепей напряжения. В разрядах с 4 по 6 (3 справа) отображаются коды по результатам тестирования токовых цепей.

Вид отображения кодов теста сети на ЖКИ изображен на рисунке 2-5.

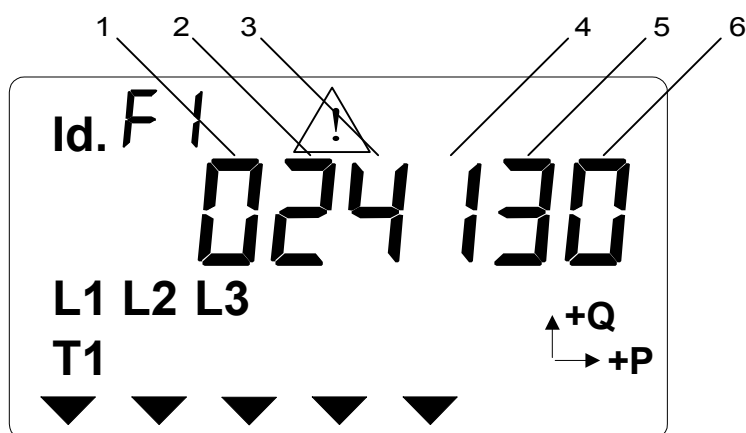


Рис.2–5. Пример отображение кодов теста сети

Номер	Описание
1	Код результата теста напряжения L1
2	Код результата теста напряжения L2
3	Код результата теста напряжения L3
4	Код результата теста по фазе тока L1
5	Код результата теста по фазе тока L2
6	Код результата теста по фазе тока L3

Отображение кодов предупреждений теста сети может быть запрограммировано в двух вариантах:

- постоянная индикация кодов теста сети (при соответствии параметров сети заданным условиям на ЖКИ будет отображен код 000000)
- индикация кодов результатов теста сети только в случае их возникновения.

Ниже в таблице 2-1 приведены коды теста сети и причины их возникновения по результатам тестирования цепей напряжения:

Таблица 2-1

Коды предупреждений теста Фазы напряжения			Условия возникновения	
L1	L2	L3		
0	0	0	0 0 0	Нет предупреждений
1	0	0	0 0 0	Неправильное положение вектора напряжения фазы L1
0	1	0	0 0 0	Неправильное положение вектора напряжения фазы L2
0	0	1	0 0 0	Неправильное положение вектора напряжения фазы L3
2	0	0	0 0 0	Напряжение L1 выше <b>заданного</b> порога
0	2	0	0 0 0	Напряжение L2 выше <b>заданного</b> порога
0	0	2	0 0 0	Напряжение L3 выше <b>заданного</b> порога
3	0	0	0 0 0	Неправильное положение вектора напряжения и значение напряжения L1 выше <b>заданного</b> порога

0	3	0	0	0	0	Неправильное положение вектора напряжения и значение напряжения L2 выше <b>заданного</b> порога
0	0	3	0	0	0	Неправильное положение вектора напряжения и значение напряжения L3 выше <b>заданного</b> порога
4	0	0	0	0	0	Напряжение L1 ниже <b>заданного</b> порога
0	4	0	0	0	0	Напряжение L2 ниже <b>заданного</b> порога
0	0	4	0	0	0	Напряжение L3 ниже <b>заданного</b> порога
5	0	0	0	0	0	Неправильное положение вектора напряжения и значение напряжения L1 ниже <b>заданного</b> порога
0	5	0	0	0	0	Неправильное положение вектора напряжения и значение напряжения L2 ниже <b>заданного</b> порога
0	0	5	0	0	0	Неправильное положение вектора напряжения и значение напряжения L3 ниже <b>заданного</b> порога

Коды теста сети могут отображаться в комбинации, указывая о наличии условий для их возникновения в нескольких фазах. Например, код 202000 указывает, что напряжение L1 и L3 выше заданного порога.

Ниже в таблице 2-2 приведены возможные коды предупреждений теста сети и причины их возникновения по результатам тестирования токовых цепей:

**Таблица 2-2**

Коды предупреждений			Фазы тока			Условия возникновения
			L1	L2	L3	
0	0	0	0	0	0	Нет предупреждений
0	0	0	1	0	0	Ток фазы L1 протекает в обратном направлении
0	0	0	0	1	0	Ток фазы L2 протекает в обратном направлении
0	0	0	0	0	1	Ток фазы L3 протекает в обратном направлении
0	0	0	2	0	0	Ток фазы L1 выше максимального значения
0	0	0	0	2	0	Ток фазы L2 выше максимального значения
0	0	0	0	0	2	Ток фазы L3 выше максимального значения
0	0	0	3	0	0	Ток фазы L1 протекает в обратном направлении и выше максимального значения
0	0	0	0	3	0	Ток фазы L2 протекает в обратном направлении и выше максимального значения
0	0	0	0	0	3	Ток фазы L3 протекает в обратном направлении и выше максимального значения

Коды теста сети могут отображаться в комбинации, указывая о наличии условий для их возникновения в нескольких фазах. Например, код 000012 указывает, что ток фазы L2 протекает в обратном направлении, и ток фазы L3 выше максимального значения

Коды теста сети по результатам тестирования цепей напряжения и тока, также могут отображаться в комбинации, указывая о наличии нескольких условий для их возникновения (например, 202012).

## 2.5.2 Измерение параметров сети

Счетчики А1000 могут измерять и отображать на ЖКИ некоторые значения параметров сети. Сюда входят:

- напряжения
- фазные токи
- активную (+P) и (-P) мощность сети
- реактивную (+Q) и (-Q) мощность сети
- полную (S) мощность сети.

### Отображение параметров сети на ЖКИ

Данные параметров сети отображаются на основных разрядах ЖКИ (индикаторе отображаемой величины). На идентификаторе измеряемой мощности/энергии будет отображаться соответствующая размерность измеряемой величины (V, A).

Пример отображения на ЖКИ напряжения L3 приведен на рис. 2-6.

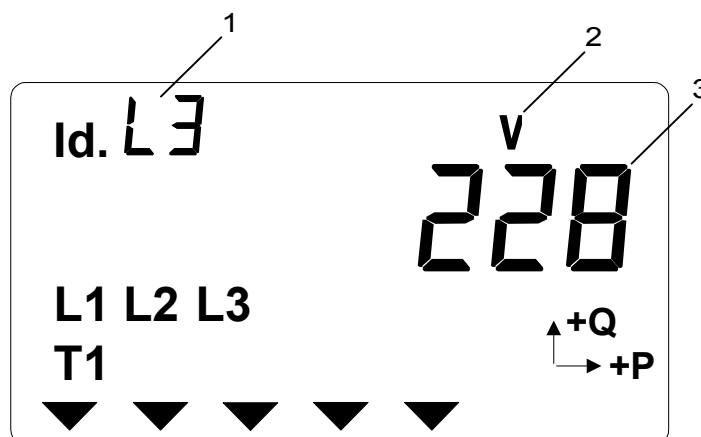


Рис.2–6. Пример отображения напряжения L3

Номер	Описание
1	Цифровой идентификатор
2	Размерность отображаемого параметра
3	Значение отображаемого параметра

При отображении измеряемого параметра в нормальном режиме, его значение в течении интервала отображения изменяться не будет. Если же отображение параметра сети задано в альтернативном (вспомогательном) режиме, то его значение будет обновляться. Измеренные величины параметров сети будут

отображаться следующим образом (независимо от того, как запрограммировано отображение коммерческих величин):

- значения напряжений будут отображаться целыми числами
- значения токов будут отображаться с 3 знаками после запятой
- значения мощности (кW/кVAг/кVA) будут отображаться с 3 знаками после запятой.

При отображении на ЖКИ измерений по фазам активной, реактивной и полной мощности сети, счетчик будет индицировать, в случае различных знаков фазных измерений, сумму измерений имеющих одинаковый знак..

Например, счетчик выполнил следующие измерения:

- $P_{\text{фаза 1}} = 15 \text{ kW}$
- $P_{\text{фаза 2}} = 7 \text{ kW}$
- $P_{\text{фаза 3}} = -9 \text{ kW}$

На ЖКИ будет отображены следующие значения  $+P = 22 \text{ kW}$  и  $-P = 9 \text{ kW}$ .

## 2.5.3 Дополнительные контрольные функции

### Контроль режима многотарифности

Контроль режима многотарифности позволяет проверить работу устройства переключения тарифов (переключение тарифных зон). Счетчик имеет следующие таймеры и регистры, с помощью которых можно проконтролировать количество переключений тарифных зон и общее время работы в заданных тарифных зонах:

- Таймеры времени работы по тарифам

В зависимости от модификации счетчики А1000 могут иметь до 4 тарифов и соответственно до 4-х таймеров времени. Каждый таймер времени соответствует определенному тарифу и учитывает суммарное время работы счетчика в данном тарифе. Каждый таймер производит поминутный учет времени, но отображение времени работы на ЖКИ производится в часах (**h**).

Время работы счетчика по тарифам можно отобразить на ЖКИ или считать через оптический порт с помощью ПО.

- Регистр переключения тарифов

В дополнение к учету времени работы по тарифам счетчик А1000 может регистрировать количество переключений тарифных зон. В этом регистре накапливается общее количество переключений тарифов. Значение регистра также можно отобразить на ЖКИ.

### Общее время работы

Таймер общего времени работы счетчика производит учет всего времени работы подключенного счетчика. Этот таймер продолжает отсчет времени, если счетчик подключен хотя бы по одной фазе. Отображение общего времени работы счетчика на ЖКИ производится в часах (**h**).

Вид показаний общего времени работы счетчика на ЖКИ изображен на рисунке 2-7.

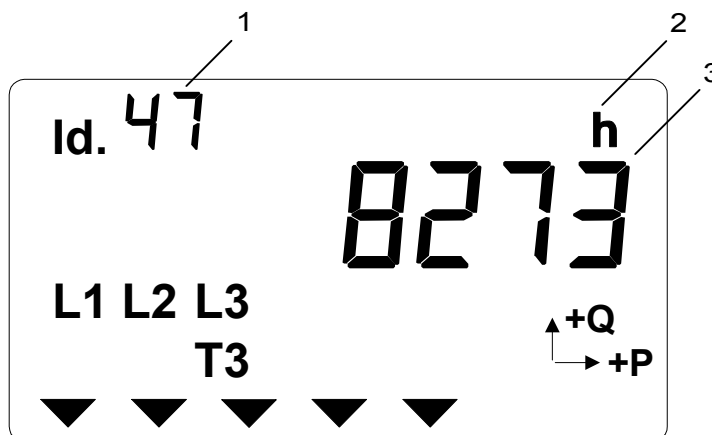


Рис.2–7. Отображение общего времени работы счетчика

Номер	Описание
1	номер отображаемого параметра
2	Размерность отображаемого параметра (часы)
3	Общее время работы счетчика

### Время отсутствия напряжения в фазах

Таймер времени отсутствия напряжения в фазах производит учет времени отсутствия одной или двух фаз напряжения питания счетчика. Если этот таймер отображается на ЖКИ, то показания таймера на индикаторе выглядят так, как изображено на рисунке 2-8.

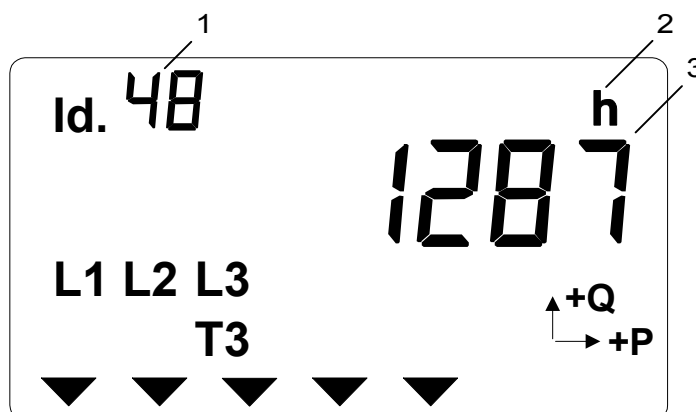


Рис.2–8. Отображение времени отсутствия одной или двух фаз

Номер	Описание
1	Номер отображаемого параметра
2	Размерность отображаемого параметра (часы)
3	Время отсутствия напряжения фаз(ы) в часах

## Поток энергии в обратном направлении

При протекании тока в одной, двух или трех фазах в обратном направлении счетчик может производить оценочный расчет потери энергии при протекании обратного потока с записью и отображением данной активной энергии в кВтч (-P). Оценочным расчетом потерь электроэнергии учитывается и обратный поток в случае перекрещивания на 180° токовых проводов измеряемой фазы.

Рассчитываются потери только для активной энергии, независимо от выбранных параметров для измерения

В однонаправленных счетчиках, также может производиться учет активной энергии в обратном направлении.

Вид показаний на ЖКИ оценочного расчета потерь активной энергии при протекании потока энергии в обратном направлении изображен на рисунке 2-9.

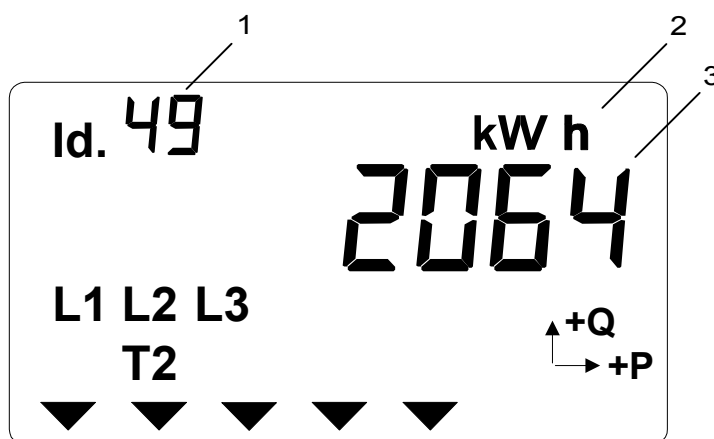


Рис.2–9. Отображение значения активной энергии обратного направления

Номер	Описание
1	Номер отображаемого параметра
2	Идентификатор отображаемой энергии
3	Значение энергии обратного направления

Значение, накопленное в регистре обратного потока можно использовать только для приблизительной оценки потерь активной энергии в результате ошибочной (или преднамеренной) коммутации токовых цепей.

## 2.5.4 Самодиагностика счетчика

Микропроцессор счетчика А1000 постоянно контролирует работу всей электронной системы счетчика. В случае выявления отклонений от нормальной работы, на ЖКИ высветится индикатор ошибки (см. рис. 1-8 поз.2) и под идентификатором номера параметра FF появляется соответствующий этому событию код.

Системные ошибки могут возникнуть в результате следующих событий:

- ошибка контрольной суммы памяти EEPROM
- ошибка контрольной суммы ПЗУ (ROM)
- ошибка внутренней шины I<sup>2</sup> C
- сбой измерительной СБИС счетчика
- ошибка контрольной суммы памяти ОЗУ (RAM)

О возникновении сбоя в работе счетчика можно узнать по отображению индикатора ошибки в верхней части ЖКИ (см.рис.1-8 поз.2).

### Коды ошибок

При возникновении хотя бы одного из выше указанных событий счетчик отобразит на ЖКИ соответствующий код ошибки запрограммированные для нормального или вспомогательного режима. При возникновении ошибки блокировки, прокрутки отображения последовательности данных нормального или вспомогательного режима не происходит. Индикатор ошибки (см.рис.1-8 поз.2) расположенный в верхней части ЖКИ будет срабатывать (высвечиваться) раз в секунду.

При отображении ошибки системы на разрядах цифрового идентификатора будет отображаться FF, на индикаторе отображаемой величины числовой код, занимающий 5-ть разрядов справа. Каждый разряд кода соответствует определенному сбою.

Вид показаний кодов системных ошибок счетчика на ЖКИ изображен на рисунке 3-1.

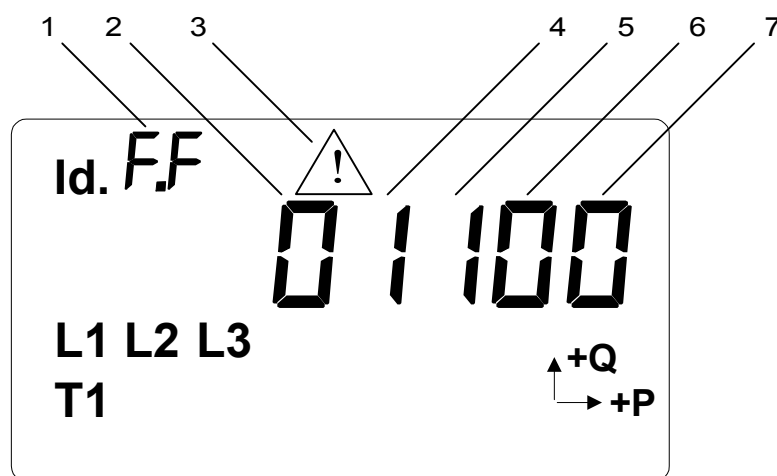


Рис.3–1. Отображение кодов системных ошибок счетчика

Номер	Описание
1	Цифровой идентификатор
2	Ошибка контрольной суммы EEPROM
3	Индикатор ошибки
4	Ошибка кода контрольной суммы ПЗУ
5	Ошибка контрольной суммы ОЗУ
6	Сбой измерительной СБИС счетчика
7	Сбой внутренней шины I <sup>2</sup> C

Каждому типу сбоя соответствует свой разряд кода ошибки. При отсутствии сбоя на соответствующем разряде индицируется 0. При возникновении сбоя, на соответствующем разряде отображается 1.

Например, на рисунке 3-1 отображается код ошибки соответствующий двум сбоям: ошибка контрольной суммы ПЗУ и ошибка контрольной суммы ОЗУ счетчика.

Отображение кодов ошибок на ЖКИ может быть запрограммировано в двух вариантах:

- постоянная индикация кодов системных ошибок. во. В этом варианте коды ошибок всегда будут присутствовать в процессе прокрутки параметров на ЖКИ (при отсутствии кодов ошибок на ЖКИ будет отображено 00000)
- отображение кодов ошибок только если они есть. В этом варианте коды ошибок будут отображаться в процессе прокрутки параметров на ЖКИ. При отсутствии кодов ошибок на ЖКИ не будет отображено значение 00000.

Последовательность действий при возникновении кодов ошибок:

1. Кратковременно отключить и включить питание счетчика.
2. С помощью программного обеспечения выполнить «СБРОС ОШИБОК»
3. Если ошибка не исчезла, считать информацию со счетчика, чтобы не потерять накопленные счетчиком данные.
4. С помощью программного обеспечения выполнить «СБРОС ДАННЫХ И СТАТУСА»
5. Если ошибка не исчезла, с помощью программного обеспечения перепрограммировать счетчик.
6. Если сообщение об ошибке сохраняется необходимо обратиться на завод-изготовитель.

## 3 Подготовка к работе

### 3.1 Установка и демонтаж счетчика

Для правильной и безопасной установки счетчиков необходимо пользоваться рекомендациями содержащимися в паспорте, входящему в комплект поставки к каждому счетчику или ниже приведенным порядком.

На обратной стороне крышки зажимной платы счетчика имеется схема подключения счетчика в измерительную цепь и к интерфейсам в зависимости от модификации счетчика.

При подключении счетчика необходимо строго выполнять требования «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Габаритные и установочные размеры приведены в Приложении В, схемы подключения различных модификаций счетчика приведены в Приложении С.

**ВНИМАНИЕ!** Несоблюдение мер безопасности может привести к повреждению оборудования и поражению персонала электрическим током!

#### 3.1.1 Предварительный осмотр

Непосредственно перед установкой и эксплуатацией необходимо провести визуальный осмотр счетчика. При этом обратить внимание на следующее:

- Сохранность пломб поверителя и завода-изготовителя. Поврежденные пломбы могут свидетельствовать о несанкционированном вмешательстве в работу счетчика.
- Соответствует ли тип счетчика рабочим условиям эксплуатации
- Соответствует ли напряжение сети и ток указанному значению на шильдике счетчика
- Нет ли следов механических или электрических повреждений
- Отсутствие загрязнения оптического порта и наличие посторонних предметов закрывающих элементы оптического порта

При обнаружении хотя бы одного из выше указанных факторов подключать и эксплуатировать данный счетчик не допустимо.

#### 3.1.2 Монтаж счетчика

**ВНИМАНИЕ!** Убедитесь в том, что устанавливаемый счетчик соответствует требуемым рабочим условиям и режимам эксплуатации. Установка счетчика, не соответствующего необходимым условиям работы, может вызвать его повреждение и угрозу поражения электрическим током.

Счетчик А1000 имеет стандартное расположение монтажных отверстий и может быть установлен практически в любые электрические шкафы.

По степени защиты на месте эксплуатации от пыли и воды все счетчики соответствуют IP51.

**ВНИМАНИЕ!** Перед монтажом внимательно изучите правильность подключения счетчика в измерительную цепь и к внешним периферийным устройствам. Включайте счетчики трансформаторного исполнения только в

соответствующие трансформаторные цепи, а счетчики прямого включения только в соответствующие силовые цепи.

В целях обеспечения правильной установки счетчика ниже приведен рекомендуемый порядок монтажа:

1. Установите кронштейн с крепежным ушком на обратной стороне корпуса счетчика в удобное положение. Кронштейн принимает два фиксированных положения: в одном случае скрытое положение (за корпусом), другое видимое (над верхней частью корпуса).
2. Разметьте место под верхний винт. Для установки используйте винт М6. Установите верхний винт.
3. Повесьте счетчик на установленный винт вертикально. Разметьте будущее положение двух нижних винтов. Для установки используйте винты М6. Максимально допустимый диаметр отверстий в корпусе счетчика составляет 7,1 мм. Установите и закрепите винты.
4. Подключите измерительные цепи напряжения и тока к соответствующим зажимам счетчика согласно схеме включения приведенной в Приложении С или по схеме находящейся на обратной стороне крышки зажимной платы. Токовые зажимы позволяют подключать провод(а) диаметром не более 8,6 мм. Зажимы для цепей напряжения – не более 2,5 мм.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Желательно применить проводящую пасту при подключении алюминиевых (и их сплавов) проводов к зажимам счетчика. После нанесения пасты на место контакта затяните соединения, подождите несколько минут, а затем подтяните соединения еще раз. Это ослабит влияние текучести алюминия в холодном состоянии. Эта мера особенно важна для счетчиков прямого включения.

5. Для счетчиков соответствующей конфигурации подключите к импульсным входам (см.рис.1-3 поз.3) и в случае необходимости к тарифным входам ( см. рис.1-3 поз.2) или к цифровому интерфейсу (см. рис 1-12) соответствующие цепи согласно схемам приведенным в Приложении С или схемам прикрепленным на обратной стороне крышки клеммника.
6. Проверьте правильность положения винтов-перемычек (рядом с зажимами цепей напряжения 2, 5, 8, см.рис.1-3 поз.1). Для счетчиков трансформаторного включения эти перемычки должны отсутствовать. Для счетчиков прямого включения винты должны быть затянуты в крайнем левом положении (цепи тока и напряжения замкнуты).
7. Убедитесь в правильности подключения токовых, напряженческих цепей и нейтрали, а также используемых вспомогательных цепей (полярность импульсных выходов).

**Внимание !** При неправильном подключении нейтрали счетчик может выйти из строя.

8. После подключения проводов установите (по направляющим корпуса) и закрепите крышку зажимной платы счетчика с помощью имеющихся двух винтов.
9. Подайте напряжение (и нагрузку) на счетчик.
10. Убедитесь в правильности работы счетчика, для чего обратит внимание:
  - на индикаторы наличия фаз напряжений (см.рис.1-8 поз.8). При отсутствии на ЖКИ какого-либо индикатора напряжения проверить соответствующую фазу напряжения.

- на индикатор направления энергии (см. рис. 1-14) Индикатор должен отображать истинное (существующее в данное время) направление энергии.
- на индикатор предупреждения (см. рис. 1-8). Если индикатор присутствует на ЖКИ, то зафиксировать во время прокрутки параметров на ЖКИ код предупреждения теста сети. При необходимости принять меры для устранения условий возникновения кодов предупреждения теста сети.
- на светодиодный индикатор LED. При наличии нагрузки ет светодиодный индикатор должен мигать.
- на индикатор отображающий действующий тариф (см.рис.1-8 поз.6).

### 3.1.3 Демонтаж счетчика

Демонтаж счетчика необходимо проводить в рекомендуемой последовательности:

1. Обесточьте все цепи подключенные к счетчику.

**ВНИМАНИЕ!** Убедитесь в отсутствии напряжения и тока в отключаемых цепях.

2. Удалить пломбы (при наличии) с двух винтов фиксирующих крышку зажимной платы (см.рис.1-1 поз.6 или рис.1-2 поз.5).
3. Снять крышку зажимной платы, отвернув два винта фиксирующие крышку (см.рис.1-1 поз.6 или рис.1-2 поз.5).
4. Отсоединить провода от счетчика, отвернув все необходимые зажимы.
5. Отвернуть два нижних винта фиксирующих счетчик.
6. Приподняв вертикально вверх до упора, снять счетчик с верхнего винта (с кронштейна).

## 3.2 Маркировка и пломбирование

---

### Маркировка

С лицевой стороны под прозрачным кожухом счетчика расположен щиток (шильдик) на котором нанесена информация согласно требованиям ГОСТ30207-94.

На обратной стороне крышки зажимов прикреплена табличка со схемой подключения данного счетчика в измерительную цепь, а также расположением и обозначением телеметрических выходов и других реле (в зависимости от модификации).

Зажимы токовых и напряженческих цепей промаркированы на зажимной плате, над соответствующими отверстиями.

### Пломбирование

Счетчик А1000 имеет два уровня пломбирования.

Первый уровень:

- на одном из двух винтов крепящих верхнюю и нижнюю часть корпуса счетчика – пломбой поверителя и завода-изготовителя.

Второй уровень:

- поворот кнопки на лицевой панели счетчика в положение RESET (для счетчика типа А1000) и винты крепления крышки зажимов – пломбой энергоснабжающей организации.

## 4 Техническое обслуживание

### 4.1 Меры безопасности

1. Монтаж и эксплуатация счетчика должны вестись в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.
2. Специалист, осуществляющий установку, обслуживание и ремонт счетчика, должен пройти инструктаж по технике безопасности при работе с радиоэлектронной аппаратурой и иметь квалификационную группу не ниже третьей.
3. Монтаж, демонтаж, ремонт, калибровка, поверка и пломбирование должны производиться только организациями, имеющими на это полномочия и лицами, обладающими необходимой квалификацией.
4. Подключение счетчика в измерительные цепи, импульсных выходов и других полупроводниковых реле необходимо производить только при отключенном напряжении соответствующих цепей, приняв дополнительные меры от случайного включения питания.
5. Замену литиевой батареи, в случае необходимости, проводить только при отключенном питании счетчика.
6. Запрещается подавать напряжение и нагрузку на поврежденный или неисправный прибор.

Во избежание поломок счетчика и поражения электрическим током не допускается:

- Класть или вешать на счетчики посторонние предметы, допускать удары по корпусу счетчика и устройствам сопряжения
- Производить монтаж и демонтаж счетчика при наличии в цепях напряжения и тока
- Нарушать правильность подключения фаз напряжения и нейтрали

### 4.2 Ремонт и устранение неисправностей

#### 4.2.1 Замена литиевой батареи

Необходимость замены литиевой батареи важна для многотарифных счетчиков при наличии некоторых кодов ошибок и предупреждений. Срок службы литиевой батареи в режиме нормальной эксплуатации рассчитан на 10 лет, т.е. на весь срок эксплуатации до очередного МПИ, во время которого необходимо менять батарею независимо от ее состояния.

В случае, если счетчик не подключен к основному питанию,

перед заменой (установкой) литиевой батареи на счетчик должно быть подано питание как минимум в течение 5 минут. Это гарантирует зарядку

суперконденсатора и предотвращает ускоренный разряд установленной батареи на него.

При необходимости замены (установки) литиевой батареи следует пользоваться ниже указанными рекомендациями:

1. Отключите питание счетчика.
2. Поднимите прозрачное окно на лицевой панели счетчика.
3. Отверните винт находящийся между кнопками ALT и RESET.
4. Снимите прозрачную пластиковую пленку и шильдик.
5. Отключите розетку батареи и достаньте батарею из отсека в корпусе.
6. Установите новую батарею в отсек и подключите розетку к вилке.
7. Установите шильдик и прозрачную пластиковую пленку на прежнее место и приверните фиксирующий винт.
8. Опустите прозрачное окно и подайте питание на счетчик.

## 4.2.2 Визуальная проверка

В процессе эксплуатации проверяйте отсутствие любых следов повреждений счетчика, таких как сломанные части, отсутствующие или оборванные провода, согнутые, оплавленные детали или детали с трещиной. Физические повреждения снаружи могут указывать на потенциальные электрические повреждения внутри счетчика.

**ВНИМАНИЕ!** Не подавайте напряжение на дефектный прибор, что может привести к травмам персонала и повреждению оборудования.

Обращайте внимание на возникновение кодов ошибок и предупреждений на ЖКИ счетчика и действуйте согласно приведенным рекомендациям (см.п.п.3.2.5).

## 4.2.3 Возврат счетчика

Счетчики А1000, А1200 относятся к неремонтопригодным на объекте приборам.

В случае невозможности устранения возникшей неисправности, счетчик демонтируется и отправляется вместе с актом о неисправности, для ремонта на завод-изготовитель по следующему адресу:

**Эльстер Метроника, Россия, 111250, Москва, ул. Красноказарменная, 12**

**Тел. (095) 956 25 11, (095) 956 05 43, Факс (095) 956 25 10, (095) 956 05 42**

**Эл. почта [metronica.to@ru.elster.com](mailto:metronica.to@ru.elster.com)**

## 5 Упаковка

Упаковка счетчиков осуществляется в соответствии с ГОСТ 30207-94, ГОСТ 26035-83 и Техническими Условиями ТУ 4228-004-29056091-00. Подготовленный к упаковке счетчик помещают в транспортировочную тару изготовленную из гофрированного картона. Эксплуатационная документация помещается в тару вместе со счетчиком.

Транспортировочная тара оклеивается клеевой лентой.

## 6 Транспортирование и хранение

### 6.1 Транспортирование

---

1. Предельные условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать требованиям ГОСТ 22261-94 и ТУ 4228-004-29056091-00.
2. Счетчики могут транспортироваться крытым автомобильным, железнодорожным, водным транспортом с защитой от попадания осадков, без ограничения скорости и времени перевозки, а также в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с типовыми правилами перевозки грузов автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом.

### 6.2 Хранение

---

1. Условия хранения счетчиков согласно группе 5 по ГОСТ 15150-69. Счетчики до введения в эксплуатацию можно хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре от  $-50$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не более 95% при  $30^{\circ}\text{C}$ .
2. В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

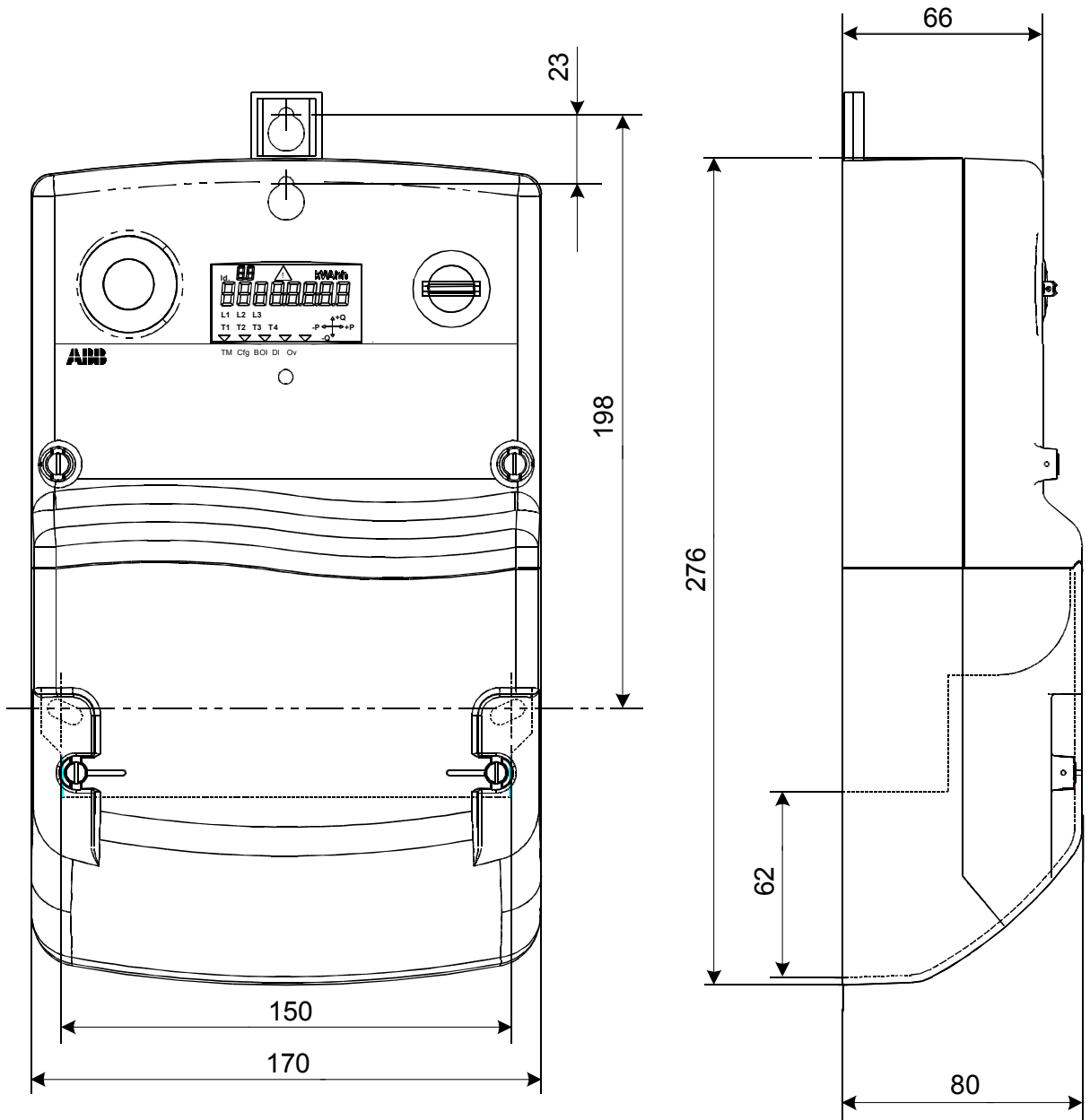
## А: Список параметров выводимых на ЖКИ

Список включает в себя 51 параметр. Счетчик может отображать на ЖКИ в нормального и вспомогательном режиме максимум 30 величин из ниже приведенного списка. Каждый параметр имеет свой номер отображаемый на разрядах цифрового идентификатора номера параметра (поз.1 рис.1-8). Наименования параметров нормального режима указываются на шильдике счетчика.

Параметр
Тест жидкокристаллического индикатора
Текущая дата
Текущее время
Вспомогательный идентификационный номер
Заводской номер счетчика
Номер программного обеспечения счетчика
Идентификационный номер
Код системной ошибки (отображение всегда)
Код системной ошибки (отображение при обнаружении)
Код предупреждения теста сети (всегда)
Код предупреждения теста сети (при обнаружении)
Длительность интервала усреднения мощности
Измерение 1 тариф 1
Измерение 1 тариф 2
Измерение 1 тариф 3
Измерение 1 тариф 4
Измерение 1 общие
ПЧ Измерение 1 общие
Измерение 2 тариф 1
Измерение 2 тариф 2
Измерение 2 тариф 3
Измерение 2 тариф 4
Измерение 2 общие
ПЧ Измерение 2 общие
Количество сбросов максимальной мощности
Суммарная максимальная мощность
Максимальная мощность
Предыдущее значение максимальной мощности
Мощность текущего интервала усреднения
Мощность предыдущего интервала усреднения
Величина энергии (измерение 1) при превышении порога мощности
Величина энергии (измерение 1) при реверсе энергии
Значение порога мощности
Напряжение L1
Напряжение L2

<b>Параметр</b>
Напряжение L3
Ток фазы L1
Ток фазы L2
Ток фазы L3
Потребленная активная мощность 3-х фазной системы +P
Выданная активная мощность 3-х фазной системы -P
Потребленная реактивная мощность 3-х фазной системы +Q
Выданная реактивная мощность 3-х фазной системы -Q
Потребленная полная мощность 3-х фазной системы +S
Выданная полная мощность 3-х фазной системы -S
Количество переключений тарифов
Дата до последней корректировки
Дата после последней корректировки
Время до последней корректировки
Время после последней корректировки
Количество корректировок даты/времени
Коэффициент трансформации
Время действия тарифа 1
Время действия тарифа 2
Время действия тарифа 3
Время действия тарифа 4
Общее время работы счетчика
Время отсутствия одной или двух фаз напряжения
Общая величина обратного потока энергии
Контрольная сумма ПЗУ ROM

## В: Габаритные и установочные размеры



## С: Схемы подключения счетчиков

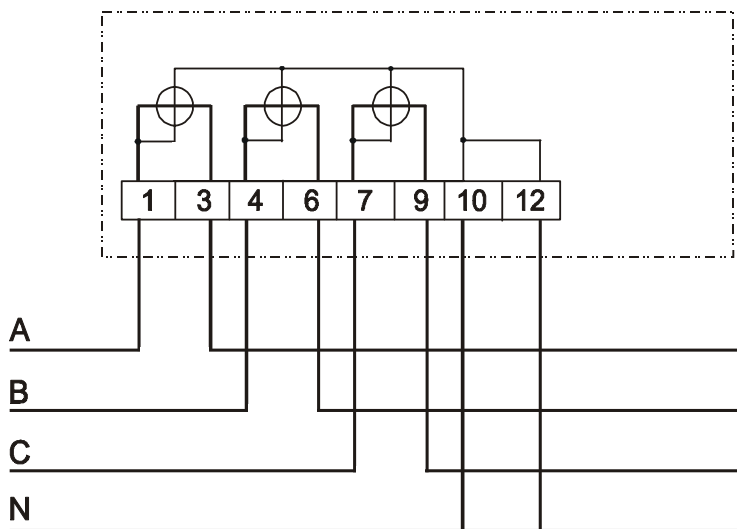


Рис.С-1 Схема подключения счетчика прямого включения в четырехпроводную сеть напряжением 0,4 кВ (перемычки 1 на рис 7 в крайнем левом положении)

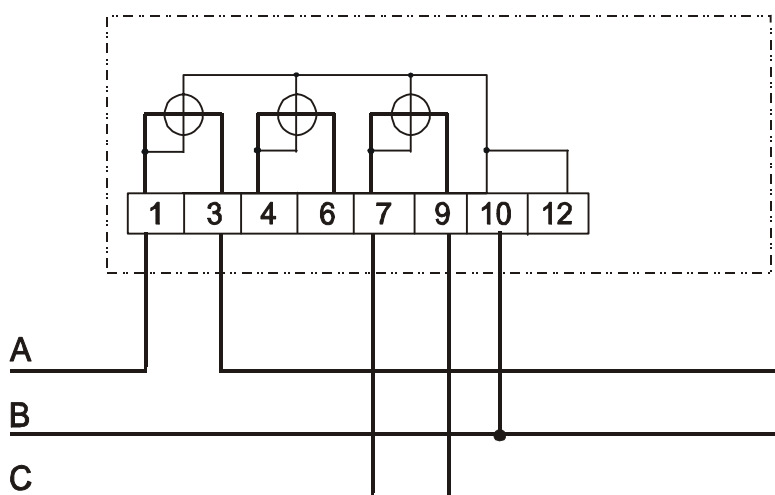


Рис.С-2 Схема подключения счетчика прямого включения в трехпроводную сеть напряжением 0,22 кВ (перемычки 1 на рис 7 в крайнем левом положении)

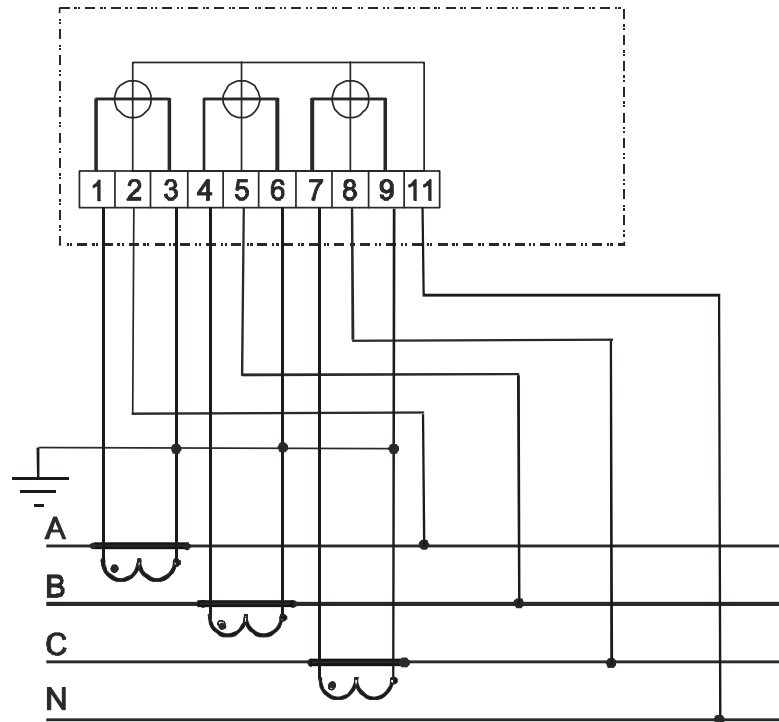


Рис.С-3 Схема подключения счетчика включения через трансформаторы тока в четырехпроводную сеть с напряжением 0,4 кВ.

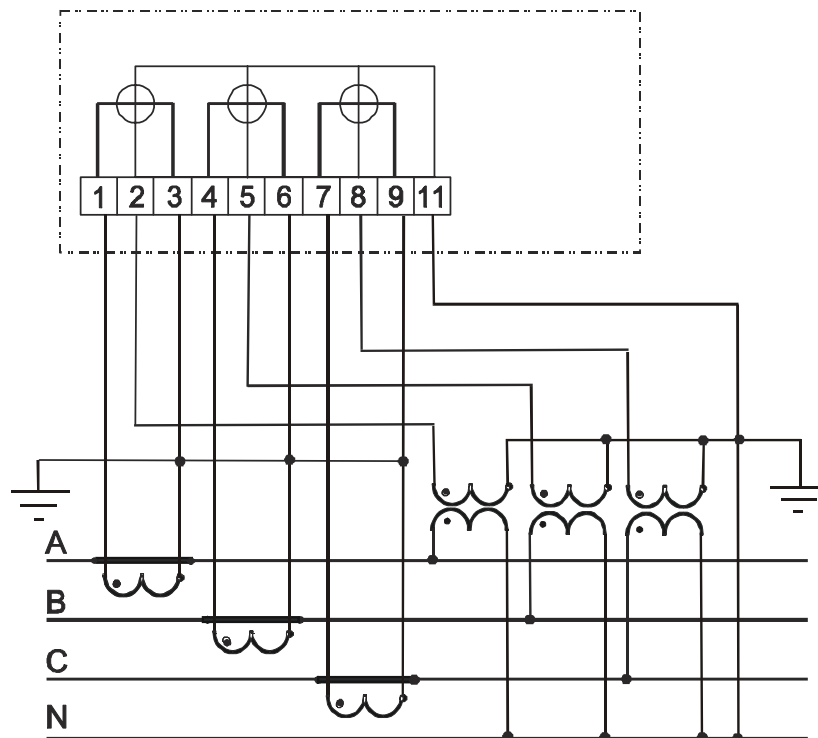


Рис. С-4 Схема подключения счетчика трансформаторного включения в четырехпроводную сеть с заземленной нейтралью

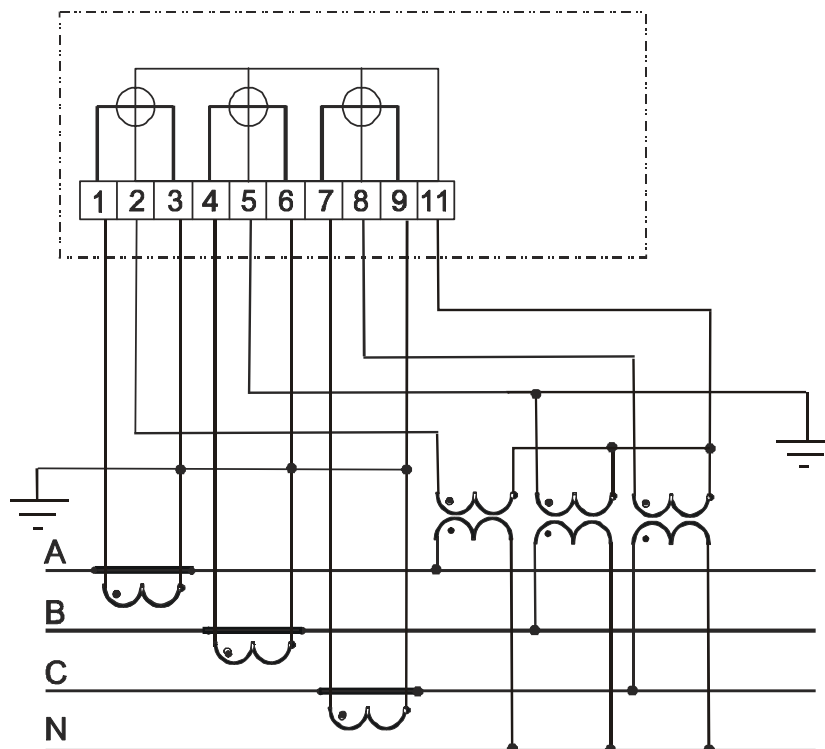


Рис. С-5. Схема подключения счетчика трансформаторного включения в четырехпроводную сеть с изолированной нейтралью и заземленной фазой В

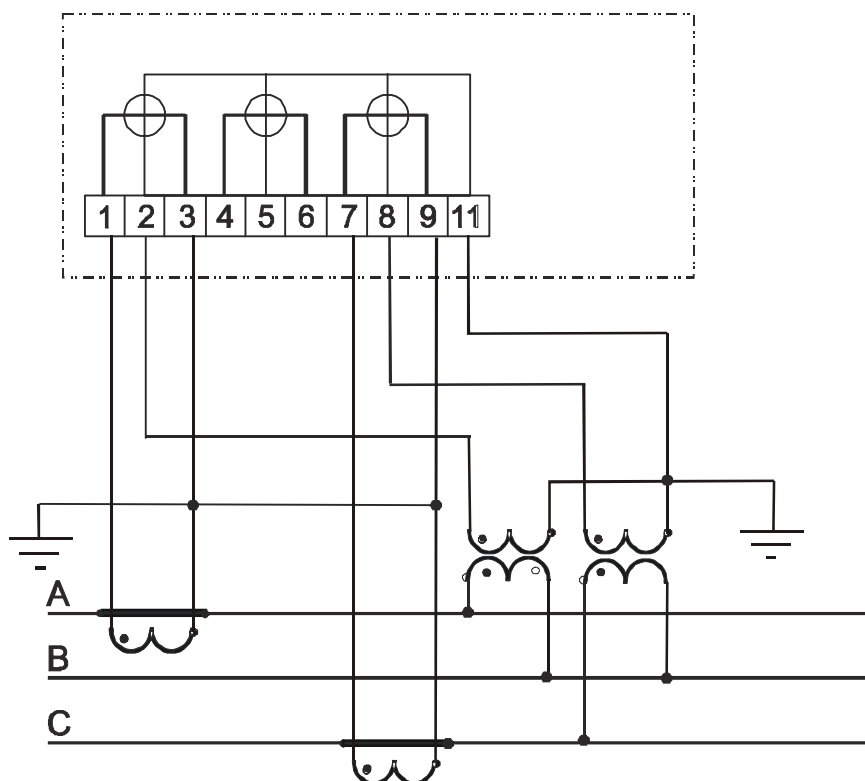


Рис. С-6. Схема подключения счетчика трансформаторного включения в трехпроводную сеть с двумя трансформаторами напряжения

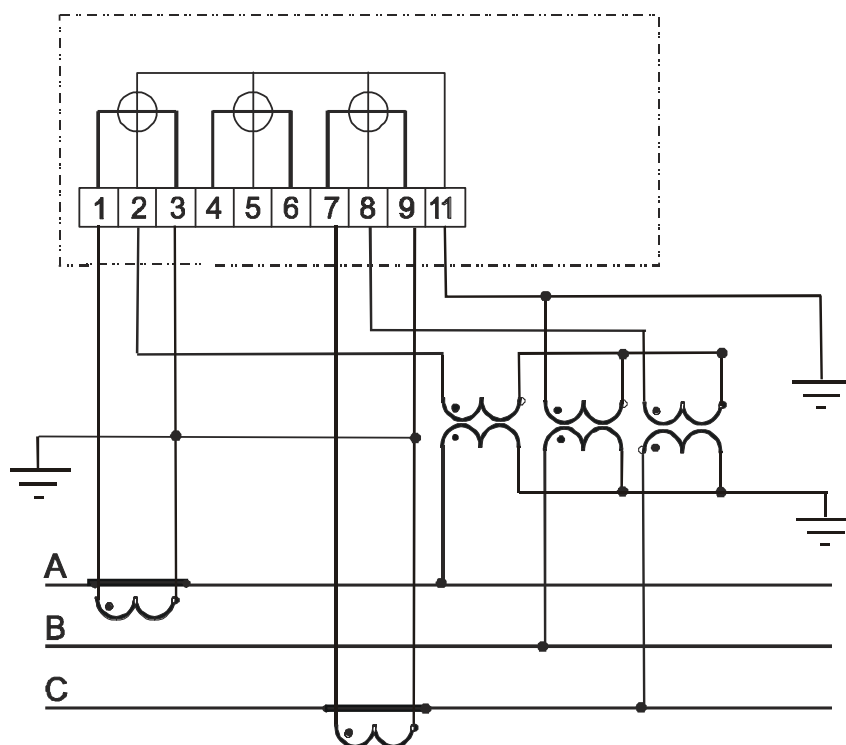


Рис. С-7 Схема подключения счетчика трансформаторного включения в трехпроводную сеть с тремя трансформаторами напряжения

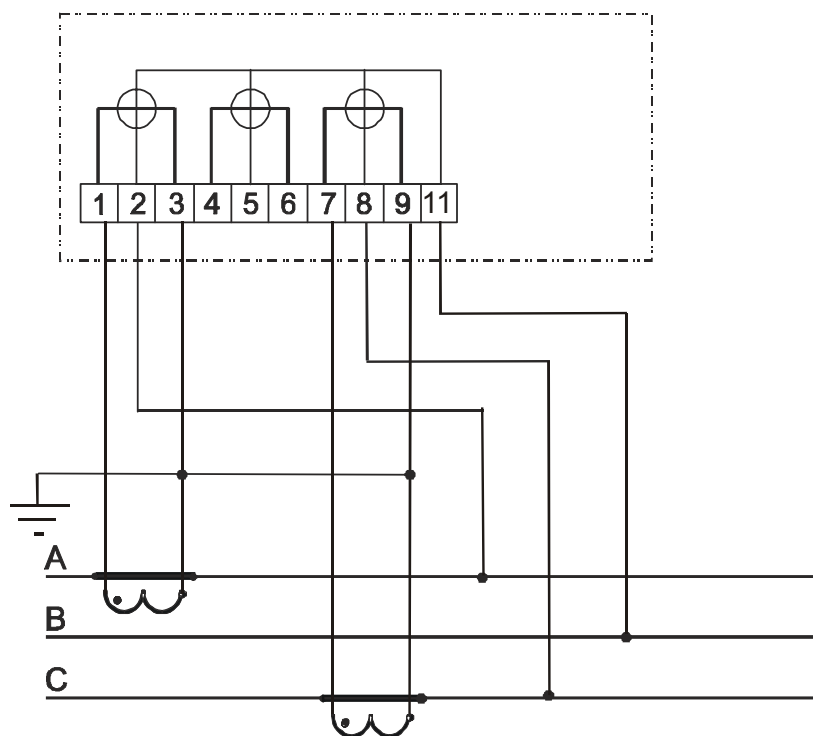


Рис. С-8 Схема подключения счетчика трансформаторного включения в трехпроводную сеть 0,22 кV с изолированной нейтралью.

## Схема подключения цифровых интерфейсов

### Интерфейс RS 484

Номер Контакта Разъема DB9	Назначение контактов
1	Сигнал RX(-)
2	Сигнал RX(+)
3	Сигнал TX(-)
4	Сигнал TX(+)
5	Земля GND
6 – 9	Не используются

### Интерфейс RS 232

Номер контакта	Назначение контактов
1	<b>DCD</b> (не используется)
2	<b>RX(RD)</b>
3	<b>TX(TD)</b>
4	<b>DTR</b> (замкнут на 6 и 7)
5	<b>GND</b>
6	<b>DSR</b> (замкнут на 4 и 7)
7	<b>RTS</b> (замкнут на 4 и 6)
8	<b>CTS</b> (не используется)
9	<b>RI</b> (не используется)

## Схема подключения импульсных выходов

Зажим	Номер
Сигнализация превышения порога Pmax (ПП)	36
Начало интервала усреднения (НИ)	37
+P,  P	41
-P	42
+Q,  Q	43
-Q	44
Общий для группы 36 – 44	40

Рис.С-7 Обозначения зажимов реле в зависимости от модификации счетчика.

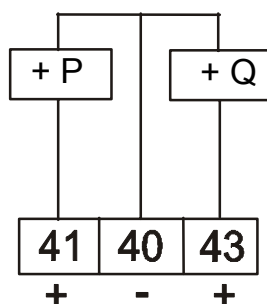
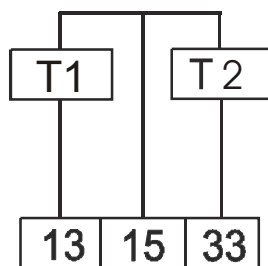


Рис.С-8 Пример схемы импульсного выхода счетчика активной и реактивной энергии.

## Схема подключения тарифных входов



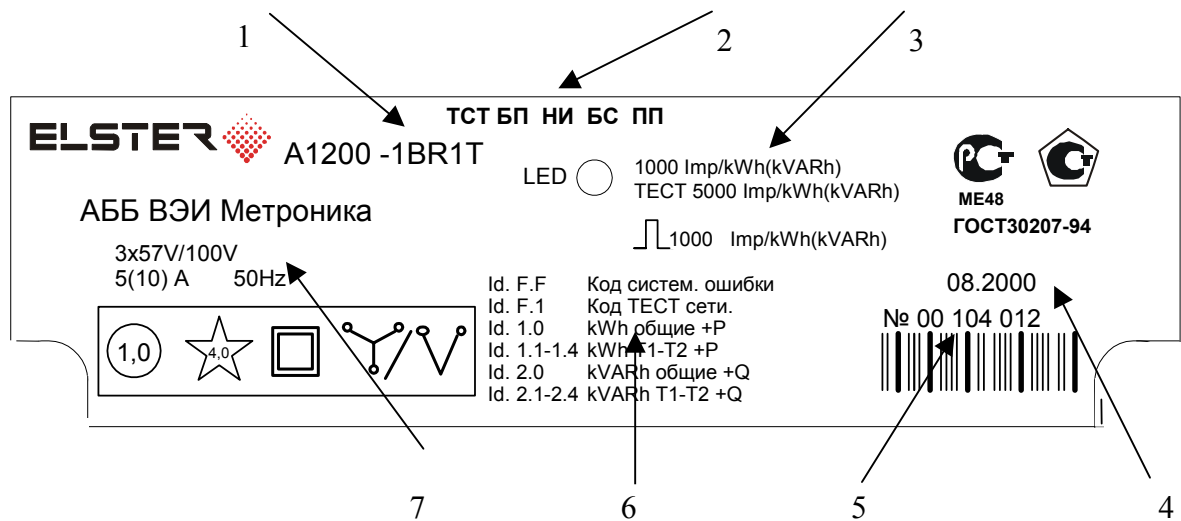
**N**

Рис.С-9 Входы для внешнего устройства переключения тарифов (15 –общий).

Тариф	2-х тарифный счетчик	3-х тарифный счетчик		4-х тарифный счетчик	
	Реле Т1	Реле Т1	Реле Т2	Реле Т1	Реле Т2
Тариф 1	0	0	0	0	0
Тариф 2	1	1	0	1	0
Тариф 3		0	1	0	1
Тариф 4				1	1

Рис. С-10 Состояние сигналов на зажимах 13, 33 для включения тарифов

## D: Шильдик счетчика



**Рис. 2 Шильдик счетчиков А1000, А1200**

На шильдике счетчика отображено :

1. Тип счетчика
2. Зона стрелочных индикаторов ЖКИ (см. пункт 4.5 )
3. Постоянные счетчика для светодиодного индикатора LED
4. Дата изготовления счетчика
5. Штрихкод
6. Список параметров, выводимых на ЖКИ в нормальном режиме
7. Номинальные значения напряжения, тока и частоты.



**Эльстер Метроника**

Системы учета электроэнергии

12, ул. Красноказарменная,

Москва, 111250, Россия

Тел. (095) 956-2511, (095) 956-0543

Факс (095) 956-2510, (095) 956-0542

E-mail: [metronica.to@ru.elster.com](mailto:metronica.to@ru.elster.com)

Internet: [www.elster.ru/metronica](http://www.elster.ru/metronica)



Эльстер Метроника  
ДЯИМ.411152.005 -1РЭ

2003 Отпечатано в России