

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа А3



ME 48



**ELSTER**   
Метроника



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

**СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ТРЕХФАЗНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АЛЬФА АЗ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ДЯИМ.411152.012 РЭ**

**Москва**

**Эльстер Метроника, 2005**

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1 Назначение .....   | 1  |
| 2 Модификации и технические характеристики счетчиков .....   | 2  |
| 3 Основные модификации счетчиков Альфа А3 .....  | 5  |
| 4 Основные узлы конструкции счетчика .....   | 12 |
| 5 Характеристики и особенности работы счетчика .....   | 16 |
| 6 Меры безопасности .....  | 62 |
| 7 Подготовка к работе счетчика Альфа А3 .....  | 62 |
| 8 Техническое обслуживание счетчиков Альфа А3 .....  | 67 |
| 9 Комплектность поставки .....   | 74 |
| 10 Маркировка .....  | 74 |
| 11 Упаковывание счетчиков Альфа А3 .....   | 75 |
| 12 Транспортирование и хранение .....  | 75 |
| 13 Гарантии изготовителя .....   | 75 |
| Приложение А Передаточные числа основных выходов .....   | 76 |
| Приложение Б Схемы подключения трехэлементных<br>счетчиков Альфа А3 трансформаторного<br>включения ..... | 77 |
| Приложение В Схемы подключения двухэлементных<br>счетчиков Альфа А3 трансформаторного<br>включения ..... | 78 |
| Приложение Г Схемы подключения счетчиков Альфа А3<br>прямого включения .....                             | 79 |
| Приложение Д Интерфейсные платы счетчика .....   | 80 |



Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание устройства и инструкцию по эксплуатации счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных **Альфа А3** классов точности 0,2S; 0,5S, предназначенных для учета активной энергии, и счетчиков класса точности 1 - для учета реактивной энергии в трансформаторных и бестрансформаторных цепях переменного тока, принцип действия счетчиков и сведения, необходимые для правильной их эксплуатации (о транспортировании, хранении, включении и техническом обслуживании).

По устойчивости к климатическим воздействиям счетчики относятся к группе **5** по **ГОСТ 22261-94**, а по условиям климатического исполнения - к категории **У3.1** в соответствии с **ГОСТ 15150-69**.

## 1 Назначение

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные **Альфа А3** (далее - счетчики **Альфа А3**) классов точности **0,2S; 0,5S** предназначены для учета активной и класса точности **1** – для учета реактивной энергии в цепях переменного тока, для расчета потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи, хранения в профиле нагрузки данных об энергопотреблении/выдаче и измеренных параметрах сети, а также для передачи измеренных или вычисленных параметров при использовании в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (**АСКУЭ**) на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

Для построения систем АСКУЭ на базе счетчиков **Альфа А3** могут быть использованы три типа интерфейсов счетчика: телеметрический выход, интерфейсы RS232 и RS485 в любой комбинации.

В случае применения цифровых интерфейсов удастся более полно использовать функциональные возможности счетчика по корректировке тарифных зон, получению более полной информации о процессе эксплуатации, результатах самодиагностики и т. д., которые реализуются с рабочего места оператора через существующие каналы связи. Цифровые интерфейсы могут использоваться и в случае повышенных требований к достоверности переданной или принятой информации, поскольку протокол обмена счетчика **Альфа А3** предусматривает выдачу подтверждения о правильности принятой или переданной информации. Эта особенность позволяет создавать надежные системы АСКУЭ, где счетчики являются одним из главных элементов. Счетчик **Альфа А3** помимо учета электроэнергии обладает расширенными функциями в части измерения параметров электрической сети, проведения тестов параметров сети, хранения в профиле нагрузки ряда параметров сети, а также позволяет учитывать потери в силовом трансформаторе и линии электропередачи.

Счетчик состоит из измерительных датчиков напряжения и тока, специализированной **СБИС** измерения и быстродействующего микроконтроллера. Измеряемые величины и другие требуемые данные отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), предназначенном для работы в широком температурном диапазоне. Источником питания для электронной части системы является импульсный источник питания, который позволяет обеспечить широкий диапазон рабочего напряжения и использовать конструктивно счетчик одного типа в цепях разного напряжения.

В случае отсутствия основного питания предусмотрено использование внешнего (дополнительного) источника питания с гальванической развязкой 4 кВ между обмотками трансформатора, подсоединенного к однофазной сети 220 В собственных нужд.

## 2 Модификации и технические характеристики счетчиков

Пример записи исполнения счетчика - **A3R1 - 4 - ALXQV - 2BB - T**

| A3R        | 1  | - | 4 | - | ALXQV | - | 2 | B | B | - | T  |
|------------|--|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|--|
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>T</b> Трансформаторное включение<br><b>П</b> Прямое включение   |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>B</b> Второй цифровой интерфейс   |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>B</b> Первый цифровой интерфейс   |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>2</b> Количество импульсных каналов (от 1 до 6)   |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>A</b> Двухнаправленное измерение<br><b>L</b> Функция накопления графиков нагрузки по энергии, мощности<br><b>X</b> Функция накопления графиков нагрузки параметров сети<br><b>Q</b> Измерение параметров сети с нормированной погрешностью<br><b>V</b> Функция учета потерь |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>3</b> Двухэлементный счетчик (трехпроводная линия)  |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>4</b> Трехэлементный счетчик (четырёхпроводная линия)   |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>1</b> Класс точности 0,2S   |
|            |  |   |   |   |       |   |   |   |   |   | <b>2</b> Класс точности 0,5S   |
| <b>A3T</b> | Измерение активной энергии (кВт·ч) и мощности (кВт) в многотарифном режиме                       |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |
| <b>A3R</b> | Измерение активной (кВт·ч) и реактивной (квар·ч) энергии и мощности (кВт) в многотарифном режиме |   |   |   |       |   |   |   |   |   |  |

### Примечания

**1** При отсутствии в счетчике каких-либо дополнительных функций, обозначаемых символами "A", "L", "X", "Q", "V", эти символы в модификации счетчика отсутствуют. Отсутствие символа "Q" означает измерение параметров сети без нормирования погрешности.

**2** Возможны модификации счетчиков как с интерфейсом RS485 (индекс "B" в обозначении), так и с интерфейсом RS232 (индекс "S"); при отсутствии интерфейсов и импульсных каналов их индексы в обозначении счетчика отсутствуют.

## 2.1 Технические характеристики счётчиков Альфа А3 (см. таблицу 2.1)

Таблица 2.1

| Наименование характеристики   | Значение                                 | Примечание   |
|---|--|--|
| Класс точности<br>- по активной энергии (ГОСТ 30206-94)<br>- по реактивной энергии (ГОСТ 26035 –83) | 0,2S; 0,5S<br>1                          | В зависимости от исполнения                            |
| Цена единиц младшего (старшего) разряда по энергии, кВт ч   | 0,0001 (100000)                          | Программируемая величина (указаны предельные значения) |
| Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин                                  |  | Не превосходят пределов, установленных в ГОСТ 30206-94 |
| Номинальные напряжения, В   | 57/100, 220/380,<br>63/110, 230/400      |  |
| Рабочий диапазон в % от номинального  | ± 20                                     |  |
| Номинальная частота сети, Гц  | 50 ± 2,5                                 | 60 ± 3 - по заказу                                     |
| Номинальные (максимальные) токи, А  | 1 (2), 2 (6), 5 (6),<br>5 (10), 40 (150) |  |
| Порог чувствительности, %   | 0,1                                      | По отношению к номинальному току                       |
| Потребляемая мощность по цепям напряжения, Вт (В·А), не более                                       | 2 (4)                                    |  |
| Потребляемая мощность по цепям тока, Вт (В·А), не более   | 0,1 (0,12)                               |  |
| Количество тарифных зон   | До 4                                     |  |
| Погрешность хода внутренних часов   | ± 0,5 с/сутки                            |  |
| Рабочий диапазон температур, °С   | От -40 до +60                            |  |
| Относительная влажность (неконденсирующаяся), %   | 0 - 95                                   |  |
| Скорость обмена информацией при связи со счетчиком по цифровым интерфейсам, бод                     | 1200 - 9600                              |  |
| Постоянная счетчика по импульсному выходу, имп/кВт·ч (квар·ч)                                       | От 1000 до<br>100000                     | Задается при программировании счетчика с шагом 1000    |
| Длительность выходных импульсов, мс   | 120                                      | Возможно другое значение по заказу                     |
| Защита от несанкционированного доступа:<br>- Пароль счетчика<br>- Аппаратная блокировка             | Есть<br>Есть                             |  |
| Сохранение данных в памяти, лет   | 30                                       |  |

Окончание таблицы 2.1

| Наименование характеристики                        | Значение        | Примечание  |
|--|-----------------|---|
| Самодиагностика счетчика                           | Есть            | Выполняется при включении питания, а также после каждого обмена через оптический порт |
| Степень защиты корпуса                             | IP 51           |   |
| Масса, кг  | 3,0             |   |
| Габариты (высота × ширина × толщина), мм, не более | 262 × 180 × 180 |   |
| Средняя наработка до отказа, ч, не менее           | 120000          |   |
| Межповерочный интервал, лет                        | 10              |   |
| Срок службы, лет, не менее                         | 30              |   |

2.2 Дополнительные параметры, отображаемые на ЖКИ счетчика Альфа А3, указаны в таблице 2.2

Таблица 2.2

| Наименование параметра           | Цена ед. младшего разряда |
|----------------------------------|---------------------------|
| Активная мощность сети           | 0.0001 кВт                |
| Реактивная мощность сети         | 0.0001 квар               |
| Полная мощность сети             | 0.0001 кВ·А               |
| Активная мощность по фазам ABC   | 0.0001 кВт                |
| Реактивная мощность по фазам ABC | 0.0001 квар               |
| Полная мощность по фазам ABC     | 0.0001 кВ·А               |
| Напряжения фаз ABC               | 0.1 В                     |
| Токи фаз ABC                     | 0.01 А                    |
| Коэффициент мощности сети        | 0.01                      |
| Коэффициент мощности фаз ABC     | 0.01                      |
| Углы векторов напряжений         | 0.1°                      |
| Углы векторов токов              | 0.1°                      |
| Частота сети                     | 0.01 Гц                   |

Параметры, регистрируемые в журнале событий счетчиком при выходе за пределы установленных уставок, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

| Параметры  | Задаваемые уставки  |
|--|---|
| Напряжение сети                                  | Минимальный и максимальный допуски в % от номинала                              |
| Провал напряжения                                | Пороговая граница в % от номинала   |
| Ток нагрузки                                     | Минимальный и максимальный допуски в % от номинала                              |
| Коэффициент мощности                             | Минимально допустимые значения отстающего и опережающего коэффициентов мощности |
| Коэффициент несинусоидальности кривой тока       | Порог в % к величине первой гармоники тока                                      |
| Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения | Порог в % к величине первой гармоники напряжения                                |

### 3 Основные модификации счетчиков Альфа А3

С целью унифицированного применения счетчик **Альфа А3** может быть выполнен в любом из двух основных исполнений с измерением только двух параметров в режиме многотарифности. Дополнительные функции (литера "А" в модификации - с измерением до 6 параметров в режиме многотарифности) могут быть получены с помощью установки дополнительных электронных плат или с помощью дополнительного программирования.

Счетчики всех модификаций, в том числе и базовые модификации, позволяют измерять и отображать на ЖКИ параметры электрической сети: фазные токи и напряжения, частоту сети, активную, реактивную и полную мощность сети, коэффициент несинусоидальности и другие параметры, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

| Обозначение параметра | Пояснения  |
|-----------------------|--|
| <b>SYS</b>            | Параметры, относящиеся к трехфазной системе, такие как: мощность, коэффициент мощности |
| <b>PhA</b>            | Измерения фазы А (напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности, векторные углы)     |
| <b>PhB</b>            | Измерения фазы В (напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности)                     |

Окончание таблицы 3.1

| Обозначение параметра  | Пояснения   |
|------------------------|---|
| <b>P<sub>hC</sub></b>  | Измерения фазы С (напряжение, ток, мощность, коэффициент мощности)  |
| <b>THD каждой фазы</b> | Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (K <sub>u</sub> ), кривой тока (K <sub>t</sub> ) |
| <b>ThA</b>             | Измерения гармоник фазы А (напряжение, ток, мощность)   |
| <b>ThB</b>             | Измерения гармоник фазы В (напряжение, ток, мощность)   |
| <b>ThC</b>             | Измерения гармоник фазы С (напряжение, ток, мощность)   |
| <b>I<sub>hA</sub></b>  | 1-ая гармоника фазы А (напряжение, ток)   |
| <b>I<sub>hB</sub></b>  | 1-ая гармоника фазы В (напряжение, ток)   |
| <b>I<sub>hC</sub></b>  | 1-ая гармоника фазы С (напряжение, ток)   |
| <b>2hA</b>             | 2-ая гармоника фазы А (напряжение, ток)   |
| <b>2hB</b>             | 2-ая гармоника фазы В (напряжение, ток)   |
| <b>2hC</b>             | 2-ая гармоника фазы С (напряжение, ток)   |
| <b>Частота сети</b>    | Измеряется по фазе напряжения А   |

### 3.1 Базовая модификация счетчика – А3Т

Счетчик предназначен для измерения активной энергии и максимальной мощности в одном направлении в режиме многотарифности.

### 3.2 Базовая модификация счетчика – А3R

Обладает возможностью измерения в двух вариантах:

а) активной энергии и максимальной мощности в двух направлениях в многотарифном режиме и суммарной реактивной энергии без режима многотарифности;

б) активной и реактивной энергии и максимальной мощности в одном направлении в многотарифном режиме и суммарной активной энергии без режима многотарифности.

### 3.3 Дополнительные функции счетчика – измерение активной и реактивной энергии в двух направлениях, запись данных графиков нагрузки и интерфейсы счетчика для включения его в АСКУЭ

Для расширения функциональных возможностей по хранению параметров сети в профиле нагрузки (в том числе и энергии), проведению тестов параметров сети, учету потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи, передаче информации со счетчика используется дополнительное программирование и интерфейсные платы, на которых расположены интерфейсы счетчика как импульсные, так и цифровые.

Дополнительное программирование (или дополнительная плата расширения памяти) используется для придания базовым типам счетчиков функций измерения энергии и мощности в двух направлениях, функции хранения в памяти профиля нагрузки. При этом базовые типы счетчиков могут быть модифицированы в следующие типы: **A3T-L**, **A3R-L**, **A3R-A**, **A3R-AL** или **A3T-LX**, **A3R-LX**, **A3R-A**, **A3R-ALX** (литера "L" обозначает наличие функции хранения профиля нагрузки, литера "X" - наличие функции хранения параметров сети в памяти, а литера "A"- функцию измерения энергии и мощности в двух направлениях).

Интерфейсные платы используются в случае применения счетчика в составе системы **АСКУЭ**. На интерфейсных платах ("**S**" - плата с интерфейсом **RS232** и плата "**B**" - с интерфейсом **RS485**) в зависимости от типа счетчика могут использоваться до 6-и электронных реле, на выходе которых частота импульсов пропорциональна приложенной нагрузке. Для увеличения помехозащищенности передаваемой информации, электронные реле выполнены с токовой нагрузкой до **100 мА** и с рабочим постоянным или переменным напряжением до **120 В**.

Частота импульсов на выходе реле может задаваться в широком диапазоне с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**. Эта особенность позволяет включать счетчики **Альфа А3** практически в любую существующую систему **АСКУЭ**.

Кроме того, пятое реле может быть использовано для управления нагрузкой (сигнализации) в функции заданной уставки, а шестое реле может быть использовано для сигнализации выхода одного параметра или группы параметров за пределы своих уставок.

Необходимо отметить, что протоколы обмена по цифровым интерфейсам поддерживаются аппаратно-программными средствами, и наличие интерфейсных плат или платы является обязательным для включения счетчика в систему **АСКУЭ**.

### 3.3.1 Модификация счетчика А3Т (А3Т-L)

Многотарифный счётчик активной энергии и максимальной мощности с возможностью записи двух графиков активной энергии двух направлений в память счётчика.

Для счетчика модификации **A3T-L** максимальная глубина хранения в памяти счетчика данных по одному каналу профиля нагрузки при 30-минутном усреднении составляет **1200 дней**.

За счет внутреннего программного обеспечения функции счетчика могут быть расширены до опций "**Q**", "**X**" и "**V**" с возможностью измерения и отображения на ЖКИ ряда параметров электрической сети: фазных токов и напряжений, частоты сети, активной, реактивной и полной мощности сети, коэффициента несинусоидальности и др. Также счетчик может фиксировать в памяти факты выхода параметров качества электроэнергии за пределы установленных порогов.

### 3.3.2 Модификация счетчика А3R (А3R-L)

Многотарифный, однонаправленный счётчик активной и реактивной энергии и максимальной мощности с записью графика активной нагрузки в память счетчика.

Обладает возможностью измерения в двух вариантах:

а) активной энергии и максимальной мощности в двух направлениях в многотарифном режиме и суммарной реактивной энергии без режима многотарифности;

б) активной и реактивной энергии и максимальной мощности в одном направлении в многотарифном режиме и суммарной активной энергии без режима многотарифности.

Для счетчика модификации **A3R-L** максимальная глубина хранения в памяти счетчика данных по двум каналам профиля нагрузки составляет **600 дней**.

За счет внутреннего программного обеспечения функции счетчика могут быть расширены до опций "**Q**", "**X**" и "**V**" с возможностью измерения и отображения на ЖКИ ряда параметров электрической сети: фазных токов и напряжений, частоты сети, активной, реактивной и полной мощности сети, коэффициента несинусоидальности и др. Также счетчик может фиксировать в памяти факты выхода параметров качества электроэнергии за пределы установленных порогов.

### 3.3.3 Модификация счетчика A3R-A (A3R-AL)

Многотарифный счетчик активной и реактивной энергии и максимальной мощности в двух направлениях с измерением до 6 параметров в режиме многотарифности.

Производит расчет активной и реактивной энергии и максимальных мощностей с учетом тарифных зон.

Для счетчика модификации **A3R-AL** имеется возможность ведения 4 графиков нагрузки (активная - прием и отдача, реактивная - прием и отдача).

Интервалы записи мощности могут быть выбраны из ряда: **1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 и 60 минут**.

Если потребителю необходимо для построения графиков нагрузки использовать пакет **AlphaPlus A3**, то интервал записи мощности следует выбирать из ряда: **5, 15, 30, 60 минут**.

Глубина записи данных в память зависит от интервала времени, выбранного для записи, и количества используемых каналов. Например, при 4-канальной записи с длиной интервала в **30 мин** данные накапливаются в течение **300 дней**.

За счет внутреннего программного обеспечения функции счетчика могут быть расширены до опций "**Q**", "**X**", "**V**" с возможностью измерения и отображения на ЖКИ ряда параметров электрической сети: фазных токов и напряжений, частоты сети, активной, реактивной и полной мощности сети, коэффициента несинусоидальности и др. Также счетчик может фиксировать в памяти факты выхода параметров качества электроэнергии за пределы установленных порогов.

### 3.3.4 Модификация счетчика с функцией измерения параметров сети с нормированной погрешностью ("Q")

Счетчики, имеющие в обозначении модификации символ "**Q**", осуществляют измерение параметров сети с нормированной погрешностью. Измеряемые параметры и погрешность измерений приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

| Наименование характеристики   | Значение                   | Примечание   |
|---|----------------------------|--|
| Предел допускаемой погрешности измерения напряжения в рабочем диапазоне напряжений, %                     | $\pm 0,5$                  | Погрешность приведена к номинальному значению напряжения |
| Диапазон измерения тока   | $0,01 I_{ном} - I_{max}$   |  |
| Предел допускаемой погрешности измерения тока, %  | $\pm 0,5$                  | Погрешность приведена к номинальному значению тока       |
| Время усреднения при измерении мощности, мин  | 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60 | Программируемая величина                                 |
| Диапазон измерения частоты, % от номинальной  | $\pm 5$                    |  |
| Предел допускаемой погрешности измерения частоты, Гц  | $\pm 0,01$                 |  |
| Диапазон измерения глубины провала напряжения, %  | От 0 до 40                 |  |
| Предел допускаемой погрешности измерения глубины провала напряжения, %                                    | $\pm 0,5$                  |  |
| Диапазон измерения длительности провала напряжения, с   | 0,03 - 60                  |  |
| Предел допускаемой погрешности измерения длительности провала напряжения, с                               | $\pm 0,01$                 |  |
| Диапазон измерения коэффициента мощности  | 0,25 инд - 1 - 0,25 емк    |  |
| Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности  | $\pm 0,01$                 |  |
| Диапазон измерения углов между векторами трехфазных систем напряжений и токов, град.                      | 0 - 360                    |  |
| Предел допускаемой погрешности измерения углов между векторами трехфазных систем напряжений и токов, град | 1,0                        |  |

Погрешности измерения гармоник тока и напряжения, а также коэффициента искажения синусоидальности кривых тока и напряжения не нормируются.

### 3.3.5 Модификации счетчиков с функцией хранения параметров сети ("X")

Для хранения параметров сети в памяти счетчика необходимо использовать модификации с литерой "X" ("LX"). Счетчики Альфа АЗ с индексами "LX" в обозначении модификаций помимо хранения параметров электроэнергии имеют возможность хранения в памяти и параметров сети в двух наборах, каждый из которых может содержать до 16 параметров из следующего списка:

- частота;
- ток каждой фазы;
- напряжение каждой фазы;

- активная мощность каждой фазы;
- активная мощность трехфазной системы;
- полная мощность каждой фазы;
- полная мощность трехфазной системы;
- для каждой фазы векторный угол напряжения по отношению к фазе А напряжения;
- для каждой фазы векторный угол тока по отношению к фазе А напряжения;
- значение 1-ой гармоники тока для каждой фазы;
- значение 1-ой гармоники напряжения каждой фазы;
- значение 2-ой гармоники тока для каждой фазы;
- значение 2-ой гармоники напряжения каждой фазы;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения для каждой фазы;
- коэффициент искажения синусоидальности кривой тока для каждой фазы;
- значение суммы гармоник от 2-ой до 15-ой в кривой тока для каждой фазы;
- значение суммы гармоник от 2-ой до 15-ой в кривой напряжения для каждой фазы;
- значение  $\cos \varphi$  для каждой фазы;
- значение  $\cos \varphi$  для трехфазной системы.

Время усреднения интервала для каждого параметра может выбираться независимо друг от друга из следующего ряда: **1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 и 60 минут.**

### **3.3.6 Модификации счетчиков с функцией учета потерь ("V")**

Задача по совмещению коммерческого учета с расчетом потерь электроэнергии в силовом трансформаторе и линии электропередачи решена в счетчике **Альфа А3**.

Занесение в счетчик констант, необходимых для проведения расчетов, осуществляется с помощью специализированного программного пакета **AlphaPlus\_LV**.

Как известно, потери в трансформаторе, в основном, определяются наличием гистерезиса и вихревых токов в магнитопроводе, зависят от тока нагрузки, сопротивления обмоток трансформатора и величины утечек в обмотках трансформатора. Эти потери делятся на активные (реактивные) потери в железе магнитопровода  $P_{ж}$  ( $Q_{ж}$ ) и активные (реактивные) потери в меди обмотки  $P_{м}$  ( $Q_{м}$ ).

Таким образом, активные потери в силовом трансформаторе определяются как сумма активных потерь  $P_{\Sigma} = P_{м} + P_{ж}$ , а реактивные потери определяются суммой реактивных потерь в обмотке и магнитопроводе  $Q_{\Sigma} = Q_{м} + Q_{ж}$ .

Наиболее простым методом занесения в счетчик констант, необходимых для учета потерь, является метод задания потерь в процентах по отношению к номинальным значениям тока и напряжения (приведен в пакете **AlphaPlus\_LV**).

В этом случае потери рассчитываются следующим образом:

1) Определяется номинальное значение мощности  $S_{\text{ном}}$  с учетом номинальных значений напряжения и тока.

2) Определяется рабочее значение активной мощности для заданного режима  $P_{\text{раб}}$  с учетом  $\cos \varphi$ .

3) Определяются приведенные к номинальной мощности  $S_{\text{ном}}$  активные потери в обмотке  $P_{\text{м}}$  с учетом заданных процентов ( $N_{\text{м}}$ )

$$P_{\text{м}} = S_{\text{ном}} \times N_{\text{м}} \times I_{\text{раб}}^2 / I_{\text{ном}}^2 \quad (1)$$

4) Определяются приведенные к номинальной мощности  $S_{\text{ном}}$  активные потери в сердечнике  $P_{\text{ж}}$  с учетом заданных процентов ( $N_{\text{ж}}$ )

$$P_{\text{ж}} = S_{\text{ном}} \times N_{\text{ж}} \times U_{\text{раб}}^2 / U_{\text{ном}}^2 \quad (2)$$

5) Определяются суммарные активные потери  $P_{\Sigma}$

$$P_{\Sigma} = P_{\text{м}} + P_{\text{ж}} \quad (3)$$

Приведенные выше расчеты производятся каждую секунду, и, в зависимости от включения счетчика по ту или другую сторону линии разделения ответственности между энергоснабжающей организацией и потребителем, определенные выше потери складываются (или вычитаются) с измеренной электроэнергией с учетом используемых тарифных зон. Аналогично описанному выше, в случае необходимости, производится расчет реактивных потерь, где по пункту 2 определяется рабочее значение реактивной мощности с учетом своего  $\sin \varphi$ , и далее определяются  $Q_{\text{м}}$  и  $Q_{\text{ж}}$  в соответствии со своими заданными значениями (процентами) потерь.

В линии электропередачи активные и реактивные потери рассчитываются следующим образом:

$$P_{\text{л}} = I_{\text{i}}^2 \times R_{\text{L}} \quad (4)$$

$$Q_{\text{л}} = I_{\text{i}}^2 \times X_{\text{L}} \quad (5)$$

где  $P_{\text{л}}$  - активные потери в в линии;

$Q_{\text{л}}$  - реактивные потери в линии;

$I_{\text{i}}$  - текущее (рабочее) значение полного тока в данный момент времени;

$R_{\text{L}}$  - активное сопротивление линии;

$X_{\text{L}}$  - индуктивное сопротивление линии.

Здесь константами для расчета счетчиком потерь в линии являются  $R_{\text{L}}$  - для расчета активных потерь и  $X_{\text{L}}$  - для расчета реактивных потерь. Используемый в счетчике алгоритм расчета позволяет учитывать потери в трансформаторе отдельно или совместно с потерями в линии. В последнем случае потери в трансформаторе и линии суммируются, что задается пакетом **AlphaPlus\_LV**.

В зависимости от условий договора между потребителем и производителем электроэнергии, как было сказано выше, в точке установки счетчика возможен учет потерь как со знаком плюс, так и со знаком минус. В первом случае - коммерческие данные увеличиваются с учетом зафиксированных потерь, и ответственным за оплату потерь является потребитель (если счетчик установлен у потребителя). Во втором случае - коммерческие данные уменьшаются на величину потерь, и ответственным за потери является производитель электроэнергии (если счетчик установлен у потребителя).

Счетчик также позволяет учитывать потери с занесением их в коммерческие данные с учетом договорных условий в диапазоне от 10 % до 100 % с шагом приращения 1 %.

## 4 Основные узлы конструкции счетчика

На рисунке 1 представлен общий вид счетчика.



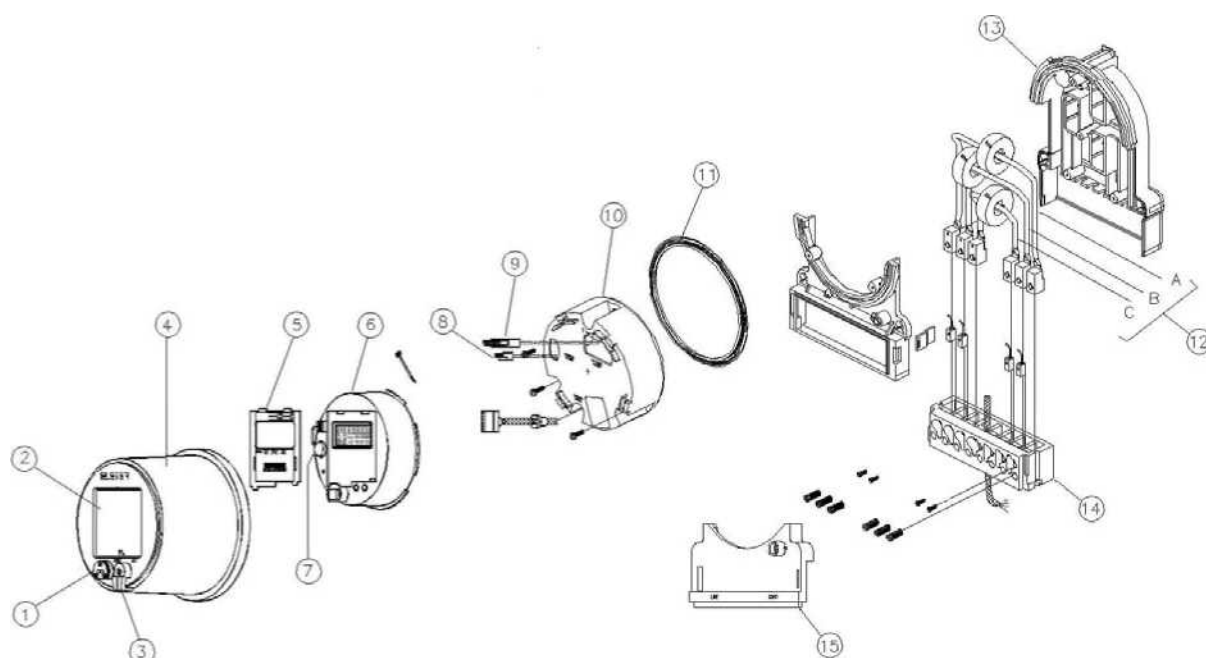
Рисунок 1

Счетчик **Альфа А3** состоит из трех основных модулей: крышки счетчика, электронного модуля и шасси (см. рисунок 2).

### 4.1 Крышка счетчика

Крышка счетчика представляет собой поликарбонатную конструкцию, соединенную с шасси внутренними защелками. Стабилизированный ультрафиолетом поликарбонат дает возможность замедлить процесс старения. Прозрачное поликарбонатное окошко вварено с помощью ультразвука в лицевую поверхность крышки, покрыто твердым и устойчивым к износу покрытием. Это прозрачное покрытие содержит также высокоэффективные защитные материалы, предотвращающие воздействие ультрафиолетового излучения, что фактически исключает возможность обесцвечивания или ухудшения прозрачности окошка в течение всего срока эксплуатации счетчика, даже если оно подвергается непосредственному воздействию солнечного света в течение многих лет.

На лицевой поверхности крышки выпрессованы слова "**RESET**" (сброс) и "**ALT**" (вспомогательный) у переключателя режима работы. Кроме того, на крышке счетчика располагается оптический порт, используемый для связи с персональным компьютером с помощью преобразователя оптических сигналов АЕ1 в уровень напряжений интерфейса RS232.



- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1 - оптический порт;           | 8 - разъем цепей тока;       |
| 2 - прозрачное окно;           | 9 - разъем цепей напряжения; |
| 3 - переключатель "ALT/RESET"; | 10 - крышка шасси;           |
| 4 - крышка счетчика;           | 11 - уплотнительное кольцо;  |
| 5 - шильдик;                   | 12 - тоководы фаз А, В, С;   |
| 6 - электронный модуль;        | 13 - шасси счетчика;         |
| 7 - литиевая батарея;          | 14 - клеммник;               |
|                                | 15 - крышка клеммника.       |

Рисунок 2 - Узлы конструкции счетчика

## 4.2 Электронный модуль

Электронный модуль состоит: из основной электронной платы, осуществляющую функции измерения и регистрации ряда параметров; жидкокристаллического индикатора; элементов оптического порта; съемного щитка с обозначением типа счетчика и кнопки режимов **"RESET"**, **"ALT"** и **"TEST"**.

На основной электронной плате предусмотрено место для подключения дополнительных плат. Дополнительные платы подключаются к основной и к друг другу с помощью контактных разъемов методом "слоеного пирога". Дополнительная плата фиксируется собственным разъемом и тремя пластмассовыми держателями, которые крепятся на основной плате. Блок электронного модуля фиксируется в корпусе-шасси поворотом по часовой стрелке на 45°. Литиевая батарея располагается с лицевой стороны корпуса блока электронного модуля.

На основной электронной плате установлены: источник питания, резистивные делители напряжения для всех трех фаз и шунтирующие резисторы для трех трансформаторов тока, кварцевый генератор на 12,2 МГц для задания тактовой частоты и на 32768 Гц для задания хода часов, специализированная СБИС, микроконтроллер для обработки и регистрации данных на ЖКИ, схема сброса электрически перепрограммируемого EEPROM для хранения данных конфигурации и вспомогательных констант, а также разъемы для подключения токовых цепей и цепей напряжения (см. рисунок 3).

Контакты ЖКИ счетчика соединяются с контактами платы электронного модуля с помощью эластомерной шины.

### 4.3 Модуль шасси

Модуль шасси включает в себя основание, датчики тока, шины тока, соединительные кабели токовых цепей и цепей напряжения с основной электронной платой.

Шасси счетчика состоит из высокопрочного литого основания, изготовленного из поликарбонатного пластика. К шасси крепится клеммная колодка для отдельного подключения к силовым цепям тока и напряжения. Для счетчиков прямого включения на верхней части клеммника ставятся перемычки, соединяющие соответствующие фазы тока и напряжения самого счетчика. Кроме того, имеется возможность пломбирования доступа к кнопкам **"RESET"** и **"ALT"**.

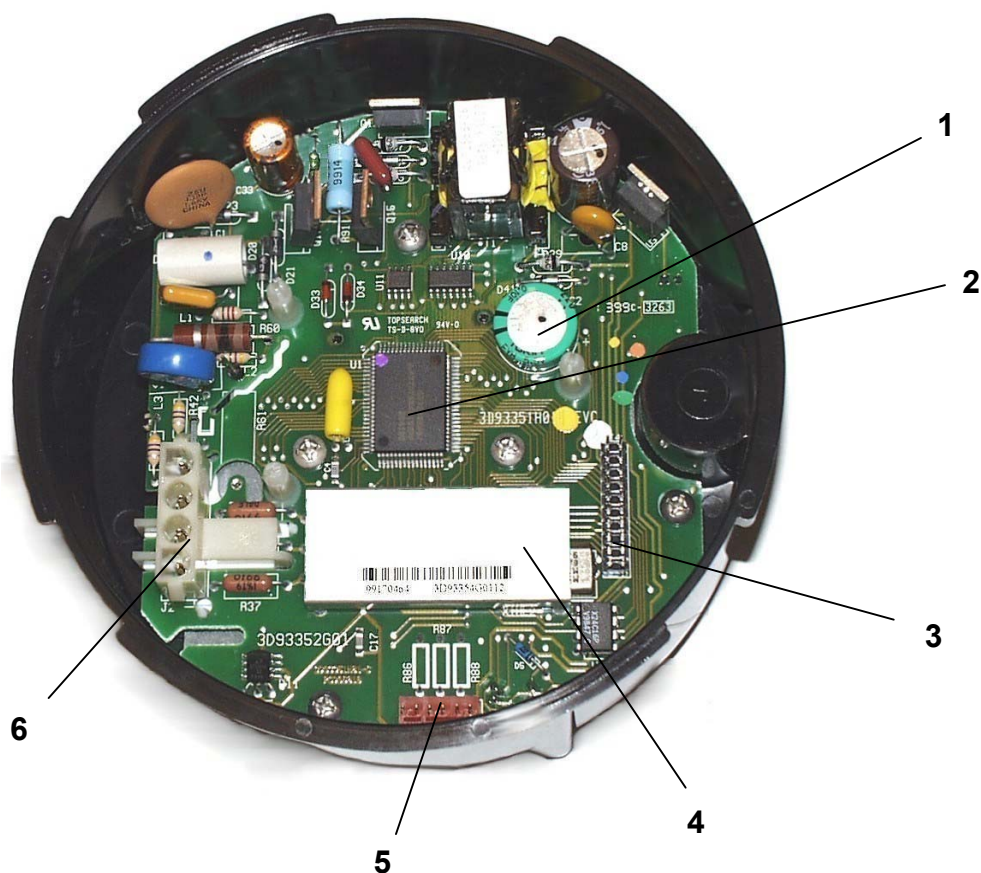
В конструкции счетчика обеспечивается двойное пломбирование между крышкой и основанием. Крышка счетчика может быть опломбирована одной пломбой, а крышка клеммника – дополнительной пломбой. Крышку счетчика нельзя снять, не сняв сначала крышку клеммника, без нарушения пломбы.

Пломба на крышке клеммника ставится службами местного энергонadzора. Пломбы на верхнюю крышку счетчика ставятся госповерителем и ОТК завода-изготовителя.

### 4.4 Датчики тока

Первичный ток измеряется с помощью трансформаторов тока, специально разработанных в соответствии с требованиями к счетчикам семейства **АЛЬФА**. Незначительная линейная погрешность трансформатора и жесткие требования к угловой погрешности ограничивают факторы, влияющие на точность счетчика. Шунтирующие резисторы для трансформаторов тока размещены на основной плате и представляют собой металлопленочные резисторы, предназначенные для работы в широком температурном диапазоне.

Для предотвращения повреждения от протекания тока по первичным обмоткам трансформаторов тока при разомкнутой вторичной обмотке параллельно вторичной обмотке размещен дополнительный резистор. Этот резистор ограничивает напряжение вторичной обмотки, обеспечивая дополнительный запас надежности, предотвращающий повреждение оборудования



- 1 – суперконденсатор;
- 2 – микроконтроллер;
- 3 – разъем основной платы;
- 4 – измерительная СБИС;
- 5 – разъем токовых цепей;
- 6 – разъем цепей напряжения.

Рисунок 3 – Вид основной платы электронного модуля

#### 4.5 Датчики напряжения

Напряжения подаются непосредственно на основную плату счетчика через резистивные делители, используемые для согласования уровней входных сигналов с измерительной СБИС. Резистивные делители применяются для деления напряжения таким образом, чтобы можно было получить высоколинейное напряжение в широком динамическом диапазоне.

Резистивный делитель на каждую фазу состоит из двух резисторов с высоким сопротивлением, используемых для уменьшения потерь мощности. Каждая из этих резистивных систем содержит выходной резистор с низким сопротивлением. Эти выходные резисторы уменьшают входное напряжение до уровня, приемлемого для СБИС. Все эти резисторы являются металлопленочными с минимальным температурным коэффициентом.

## 4.6 Соединительные элементы по току и напряжению

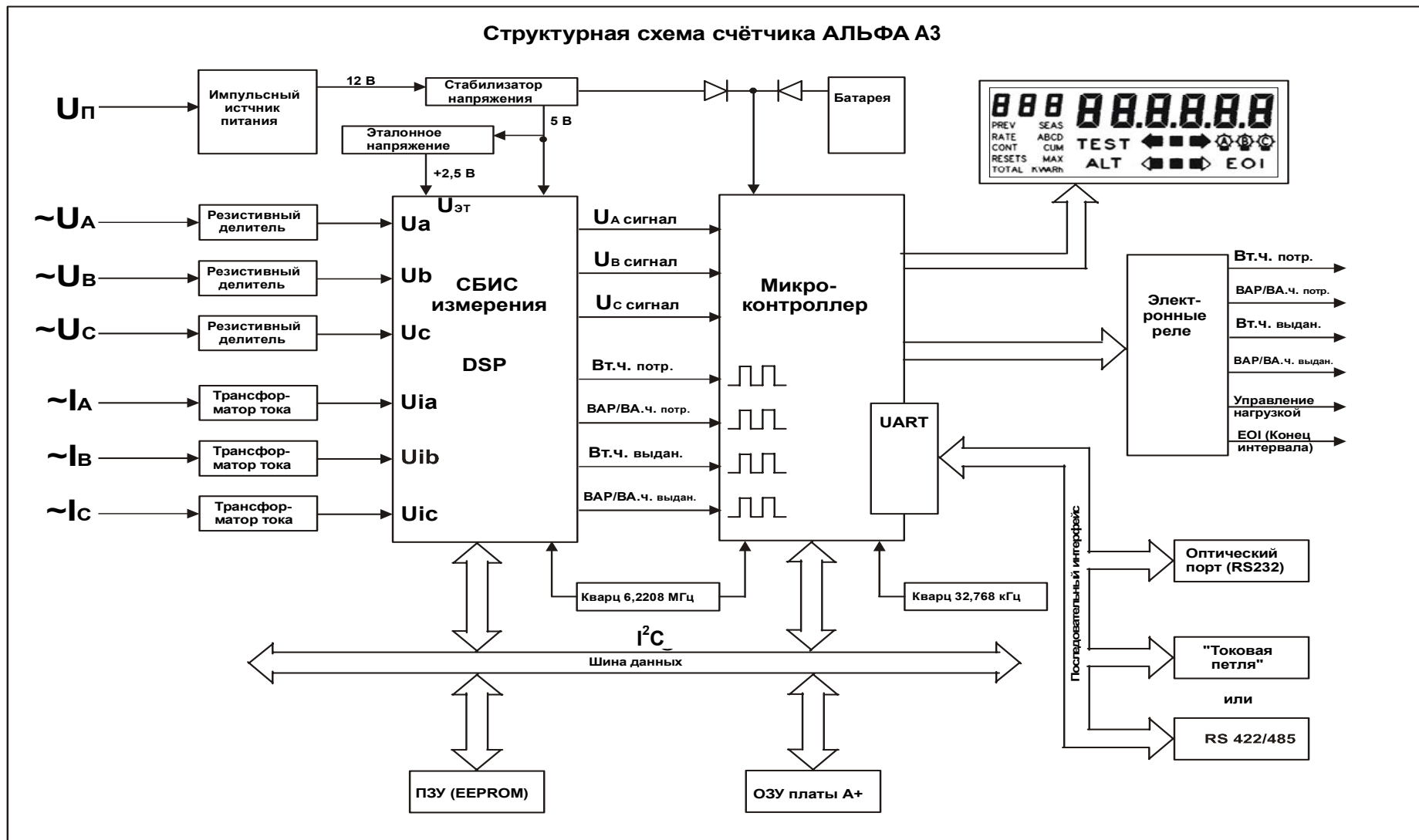
Соединительные элементы по току и напряжению сделаны в виде двух кабелей, подключаемых к основной электронной плате и оканчивающихся разъемами разной конфигурации с механической защелкой.

## 5 Характеристики и особенности работы счетчика

Счетчик состоит из измерительных датчиков напряжения и тока, измерительной **СБИС**, быстродействующего микроконтроллера, обрабатывающего цифровые сигналы для интегрирования измеренных величин, их хранения и отображения (см. рисунок 4). Измеряемые величины и другие требуемые данные отображаются на **ЖКИ**. Питание электронной части системы осуществляется импульсным источником питания. Измерение тока силовых цепей осуществляется с помощью высоколинейных трансформаторов тока (ТТ) улучшенной конструкции. Измеренные величины вычисляются с помощью измерительной **СБИС**, содержащей программируемый цифровой сигнальный процессор (**ЦСП**) с тремя встроенными аналого-цифровыми преобразователями (**АЦП**). **СБИС** осуществляет выборку трех входных каналов одновременно с частотой **2400 Гц**, с разрешающей способностью **21 бит** и затем выполняет различные вычисления для получения требуемых выходных величин.

### 5.1 Дискретизация кривых напряжения и тока

Каждый **АЦП** осуществляет дискретизацию своего входного сигнала с частотой сканирования 2,4 кГц на каждом из трех входов **АЦП**. Разрешающая способность этих выборок эквивалентна 21 биту. Три входных сигнала напряжения обрабатываются одним **АЦП**, а три входных сигнала тока обрабатываются другим **АЦП**. Третий **АЦП** используется для выборки входного сигнала нуля напряжения и тока, что увеличивает точность измерений для двухэлементных счетчиков. Кроме того, измерение нуля напряжения и тока увеличивает точность измерений при малых входных сигналах.



## 5.2 Универсальное питание счетчика

Счетчик работает при номинальных напряжениях **57/100, 220/380 В**. Для увеличения надежности работы счетчика питание счетчика является четырехуровневым. Первый уровень обеспечивает импульсный источник питания, дающий на своем выходе **+12 В** в широком диапазоне изменения входного напряжения. Для обеспечения заданной стабильности используется линейный стабилизатор (второй уровень) с выходным напряжением **+5 В**, от которого питается вся электроника счетчика. В случае исчезновения основного питания для сохранения данных в ОЗУ и обеспечения хода часов календаря используется литиевая батарея (третий уровень) с номинальным напряжением **+3,6 В**. Для предотвращения разряда литиевой батареи при кратковременных перерывах питания, используется суперконденсатор (четвертый уровень), который на протяжении 5-7 часов обеспечивает питание ОЗУ и ход часов календаря счетчика. После того как напряжение суперконденсатора снизилось до 3,6 В, в работу вступает литиевая батарея. Литиевая батарея в режиме постоянного разряда (отсутствие основного питания) обеспечивает сохранность накопленных счетчиком данных в течение 2-3 лет в зависимости от температуры окружающей среды. В случае необходимости, можно заказать счетчик с дополнительным питанием от внешнего адаптера с напряжением **220/110 АС**. В этом случае, даже при отключении основного напряжения можно иметь доступ к информации счетчика по всем интерфейсам, включая и ЖКИ.

## 5.3 Измерение тока и напряжения

Измерение величины тока является высоколинейным во всем рабочем диапазоне изменения тока.

Два различных значения нагрузочного сопротивления используются во вторичной цепи трансформатора тока: меньшее значение сопротивления установлено для счетчиков прямого включения, а большее значение используется для счетчиков трансформаторного включения.

Такое решение делает счетчик **Альфа А3** универсальным счетчиком с одинаковой технологией изготовления для любого применения: трансформаторного или прямого включения.

Измерение величины напряжения осуществляется с помощью линейных высокорезистивных схем деления напряжения. Отклонения в точности незначительны и компенсируются при калибровке счетчика.

Напряжения подаются на электронный блок, где резистивные делители изменяют масштаб входных сигналов. Для измерения входных сигналов в диапазоне отрицательных напряжений на один из входов **ЦСП** подается эталонное напряжение, равное **+2,5 В**. Все измерения сигналов производятся по отношению к этому уровню, т. е. максимальное отрицательное значение входного сигнала будет равно **0**, нулевое значение входного сигнала будет соответствовать значению **+2,5 В**, а максимальное положительное значение входного сигнала - значению **+5 В**. Такое решение позволяет отказаться от дополнительного источника питания с отрицательным напряжением, необходимого для измерения отрицательных полувольт входных сигналов переменного напряжения.

## 5.4 Обработка и передача данных

Для осуществления функций обработки, контроля, передачи и отображения данных в счетчике применяется высокопроизводительный микроконтроллер, обладающий широкими функциональными возможностями, включая внутренние драйверы **ЖКИ**, **ПЗУ**, **ОЗУ**, аппаратные средства **UART** (универсальная асинхронная схема приема и передачи), таймеры.

В режиме нормальной работы на микроконтроллер с частотных выходов **СБИС** поступают импульсы, частота которых пропорциональна приложенной нагрузке. Вся другая информация поступает, и обмен этой информацией между микроконтроллером и **СБИС** происходит по двухпроводной шине  $I^2C$ . В периоды отключения основного питания встроенная батарея обеспечивает сохранение отсчета времени и информации в **ОЗУ** микроконтроллера основной платы и во внешнем **ОЗУ** платы расширения памяти, обеспечивая питание этих интегральных схем.

## 5.5 Хранение ключевой информации в неразрушаемой памяти (во время перерывов питания)

Во время перерывов в подаче основного питания все ключевые данные счетчика, коммерческие и диагностические данные, коммерческие данные по тарифным зонам и данные его конфигурации хранятся в неразрушаемой памяти **EEPROM**.

Основные данные, сохраняемые для всех модификаций счетчика **Альфа А3**, включают в себя:

- константы и данные конфигурации счетчика;
- все коммерческие данные по активной и реактивной энергии;
- все коммерческие данные по активной и реактивной энергии в тарифных зонах;
- значение максимальной мощности;
- журнал событий;
- диагностическую информацию;
- данные профиля нагрузки для счетчиков с литерой "L".

## 5.6 Режимы работы ЖКИ

**ЖКИ** счетчика может работать в одном из трех режимов: **нормальном**, **вспомогательном**, **тестовом**. Счетчик всегда работает в нормальном режиме до тех пор, пока не будут нажаты кнопки "**ALT**" или "**TEST**", или пока не будет обнаружена ошибка в работе узлов счетчика. Во всех рабочих режимах, за исключением тестового, отображаемые величины, их последовательность и время отображения на **ЖКИ** устанавливаются с помощью программного обеспечения **AlphaPlus А3**.

### 5.6.1 Нормальный режим работы ЖКИ

**Нормальный режим** используется обычно для отображения данных, применяемых для коммерческих расчетов, таких как: суммарная энергия, энергия и максимальная мощность по отдельным тарифным зонам и т. д.

В нормальном режиме работы ЖКИ счетчик выводит на **ЖКИ** параметры, которые были запрограммированы с помощью пакета программ **AlphaPlus A3** для этого режима.

Как правило, нормальный режим начинается с проверки жидкокристаллического дисплея, показывающего все восьмерки (**888888**), и продолжается запрограммированной последовательностью отображаемых величин.

### 5.6.2 Вспомогательный режим (ALT)

**Вспомогательный режим** обычно используется для отображения на ЖКИ вспомогательных данных. Последовательность показа вспомогательных данных на **ЖКИ** определяется программным путем. Этот режим устанавливается после единичного нажатия на кнопку "**ALT**". Обычно такой режим используется для отображения вспомогательных данных, не используемых для коммерческих расчетов, таких как: регистрация количества пропадания питания, количество сбросов потребления и т. п.

Можно "заморозить" работу **ЖКИ** по прокрутке отображаемых параметров путем повторного нажатия на кнопку "**ALT**". После этого вы можете перейти к следующему значению на дисплее, снова нажав на кнопку "**ALT**".

По истечении одного полного цикла вспомогательного режима счетчик автоматически возвращается к нормальному режиму работы.

### 5.6.3 Режим тестирования (TEST)

Режим тестирования используется госповерителем для поверки счетчика. В данном режиме на выходе оптического порта присутствуют импульсы, пропорциональные измеренной энергии. Следует иметь в виду, что в этом режиме измерение энергии не отражается на показаниях счетчика, зафиксированных в нормальном режиме работы счетчика.

В режим тестирования можно перейти двумя способами:

- **Нажатием на кнопку "TEST"**

В этом случае длительность этого режима равна трем интервалам усреднения, после чего счетчик автоматически переходит в нормальный режим.

Частота импульсов в этом случае будет в 12 раз меньше той, что указана в приложении А.

Для удержания счетчика в режиме тестирования на более длительный срок, чем три интервала усреднения, необходимо повернуть кнопку "**TEST**" на **90°** так, чтобы прорезь кнопки была расположена в вертикальном положении. По окончании испытаний необходимо кнопку "**TEST**" установить в первоначальное положение.

- **Заданием этого режима с помощью персонального компьютера**

Частота импульсов будет эквивалентна величине постоянной счетчика, приведенной на его шильдике.

Перечень параметров, выводимых на **ЖКИ** в режиме тестирования, определяется программным путем (пакет программ **AlphaPlus A3**).

Подчеркнем, что метрологическую поверку счетчиков следует проводить с помощью импульсных выходов платы реле счетчика, и только в том случае, если модификация счетчика не содержит в своем составе плату реле, следует пользоваться режимом **TEST**, как описано выше.

#### 5.6.4 Режим ошибки

Если счетчик обнаруживает условие, которое влияет на его работу или на сохранность накопленных данных, то ЖКИ автоматически переключается в режим высвечивания ошибки. При переходе счетчика в режим ошибки он отображает код ошибки, например, **Er 000001**.

Для доступа в режиме ошибки к параметрам, запрограммированным для вывода в нормальном режиме, нажмите и отпустите кнопку **"ALT"**. **ЖКИ** отобразит последовательность параметров нормального режима и, затем, возвратится в режим ошибки.

Для того чтобы устранить сообщение об ошибке, необходимо либо устранить условия, вызывающие ошибку, либо, если это не удастся сделать, вернуть счетчик на завод-изготовитель для ремонта.

#### 5.7 Использование кнопок

Счетчик снабжен тремя кнопками (см. рисунок 5):

- **"RESET"** – сброс максимальной мощности;
- **"ALT"** – вспомогательный режим;
- **"TEST"** – тестовый режим.

Каждая кнопка позволяет вручную менять режим работы счетчика и дисплея.

Следует иметь в виду, что не обязательно использовать эти кнопки, поскольку вы можете привести в действие ту или иную функцию счетчика с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**.

Доступ к кнопкам **"RESET"** и **"ALT"** возможен через переключатель с надписью **"RESET/ALT"** на лицевой стороне крышки (см. рисунок 6), в то время как к кнопке **"TEST"** - только от электронного модуля, после того как верхняя крышка счетчика снята. Переключатель **"RESET/ALT"** имеет возможность пломбирования.

Следует иметь в виду, что длительное одновременное нажатие на кнопки **"RESET"** и **"ALT"** приводит к появлению на дисплее счетчика сообщения **"clr"**. Действие этих кнопок идентично действию опции **СБРОС ДАННЫХ и СТАТУСА**, выполняемой программным обеспечением **AlphaPlus A3/СПЕЦЗАДАЧИ**. При этом теряются все данные, включая и данные профиля нагрузки.

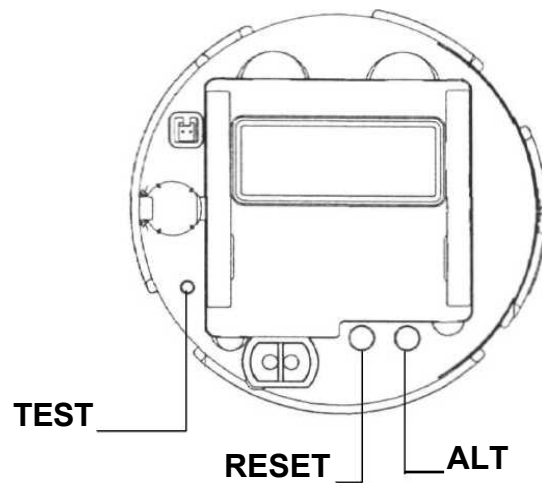


Рисунок 5 - Размещение кнопок

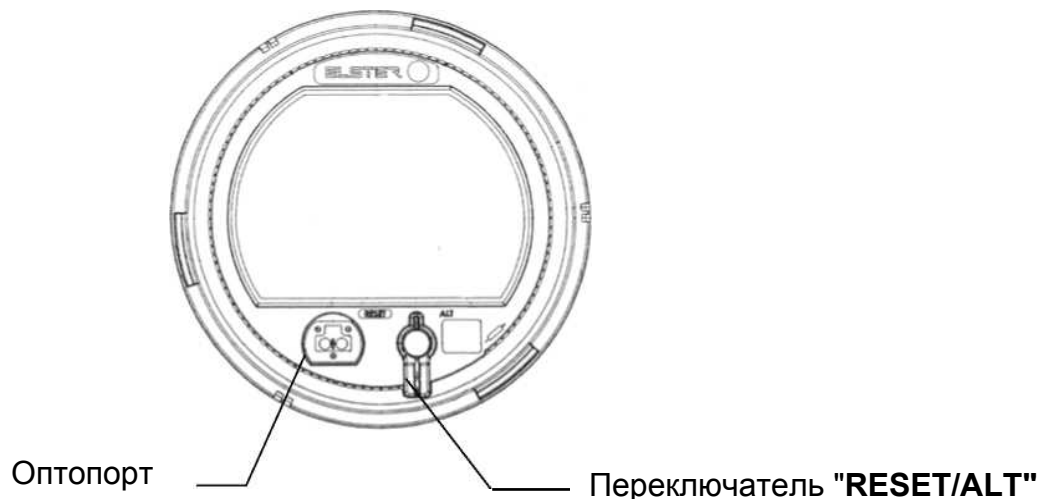


Рисунок 6 - Расположение переключателя "RESET/ALT"

### 5.7.1 Сброс максимальной мощности (RESET)

#### 5.7.1.1 Использование кнопки "RESET" в нормальном режиме

С нажатием на кнопку "RESET" происходит приращение суммарного значения максимальной мощности на величину зафиксированной максимальной мощности; значения энергии и мощности, зафиксированные счетчиком в текущих данных, перезаписываются в разряд предыдущих данных, и после этого в текущих данных происходит обнуление значения зафиксированной максимальной мощности, и цикл фиксации максимальной мощности в текущих данных возобновляется.

При нажатии на кнопку **"RESET"** происходит сброс некоторых защитных данных (например, числа дней после последнего сброса мощности, числа дней после последнего импульса и т. п.), а текущие данные заносятся в память как предыдущие данные.

С помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3** можно задать программный сброс мощности с заданной периодичностью (определенный день месяца или промежуток в днях между двумя сбросами). При выполнении программной функции сброса мощности (**АВТОЧТЕНИЕ**) выполняются те же действия, что и при ручном нажатии на кнопку сброс, но при этом в отчетах, полученных со счетчика с помощью программного обеспечения **EMFPLUS** или **AlphaPlus A3**, это не будет фиксироваться как ручное нажатие кнопки **"RESET"**, а будет фиксироваться флагом **АВТОЧТЕНИЕ**.

#### 5.7.1.2 Использование кнопки **"RESET"** во вспомогательном режиме

Во вспомогательном режиме работы помимо сброса мощности, установки в соответствующее положение защитных функций и т. п. нажатием на кнопку **"RESET"** прерывается вспомогательный режим работы, и прибор возвращается к нормальному режиму работы.

#### 5.7.1.3 Использование кнопки **"RESET"** в тестовом режиме

В режиме **TEST** нажатием на кнопку **"RESET"** начинается режим, в котором последовательно устанавливаются в исходное положение измеренные в этом режиме киловатт-часы, значение мощности на интервале усреднения в режиме тестирования, общее количество импульсов, оставшееся время до конца интервала и, затем, цикл проверки **ЖКИ**.

#### 5.7.1.4 Использование кнопки **RESET** в режиме ошибки

Нажатие на кнопку **"RESET"** в режиме ошибки не влечет за собой изменение режима работы **ЖКИ** или счетчика.

### 5.7.2 Вспомогательный режим дисплея (кнопка **"ALT"**)

#### 5.7.2.1 Применение кнопки **"ALT"** в нормальном режиме

Нажатием на кнопку **"ALT"** счетчик переводится во вспомогательный режим работы, в результате чего на **ЖКИ** возникает другой ряд отображаемых параметров. Во вспомогательном режиме отображаемые параметры сменяются с той же скоростью, что и в нормальном режиме работы, задаваемом программным путем.

По истечении одного полного цикла вспомогательного режима работы **ЖКИ** счетчик автоматически возвращается к нормальному рабочему режиму.

### 5.7.2.2 Применение кнопки "ALT" во вспомогательном режиме

Во вспомогательном режиме работы нажатие на кнопку "ALT" "замораживает" текущее значение параметра. Для того чтобы вручную перейти к следующему отображаемому значению, необходимо нажать на кнопку "ALT". Для быстрой прокрутки параметров необходимо удерживать кнопку "ALT" нажатой. Следует иметь в виду, что в этом режиме нажатие на кнопку "RESET" приводит к сбросу мощности точно так же, как и в нормальном режиме.

### 5.7.2.3 Применение кнопки "ALT" в режиме TEST

В режиме TEST нажатие на кнопку "ALT" приводит к отображению изменения текущего параметра. Для того чтобы вручную менять отображаемые параметры, следует нажать на кнопку "ALT". Для быстрого прокручивания отображаемых значений (за 0,5 секунды) следует кнопку "ALT" удерживать нажатой.

### 5.7.2.4 Применение кнопки "ALT" в режиме ошибки

В режиме ошибки секундным нажатием на кнопку "ALT" производится переключение ЖКИ из режима ошибки на формирование изображения параметров нормального режима.

В конце цикла отображения параметров нормального режима код ошибки снова появится на индикаторе. Длительное нажатие на кнопку "ALT" будет активизировать быструю прокрутку параметров нормального режима. Когда вы отпустите кнопку "ALT", на ЖКИ снова появится код ошибки.

## 5.7.3 Применение кнопки TEST в нормальном и вспомогательном режимах

В нормальном и вспомогательном режимах нажатие на кнопку "TEST" вызывает появление слова "TEST" на экране дисплея и активизацию режима TEST, описанного выше.

### 5.7.3.1 Применение кнопки "TEST" в режиме TEST

В режиме TEST нажатием на кнопку "TEST" счетчик возвращается к нормальному режиму работы.

### 5.7.3.2 Применение кнопки "TEST" в режиме ошибки

В режиме ошибки нажатием на кнопку "TEST" делается попытка привести в действие режим проверки, однако это не оказывает воздействия на счетчик, за исключением того, что слово "TEST" будет на экране дисплея в течение трех интервалов усреднения потребления мощности в режиме проверки.

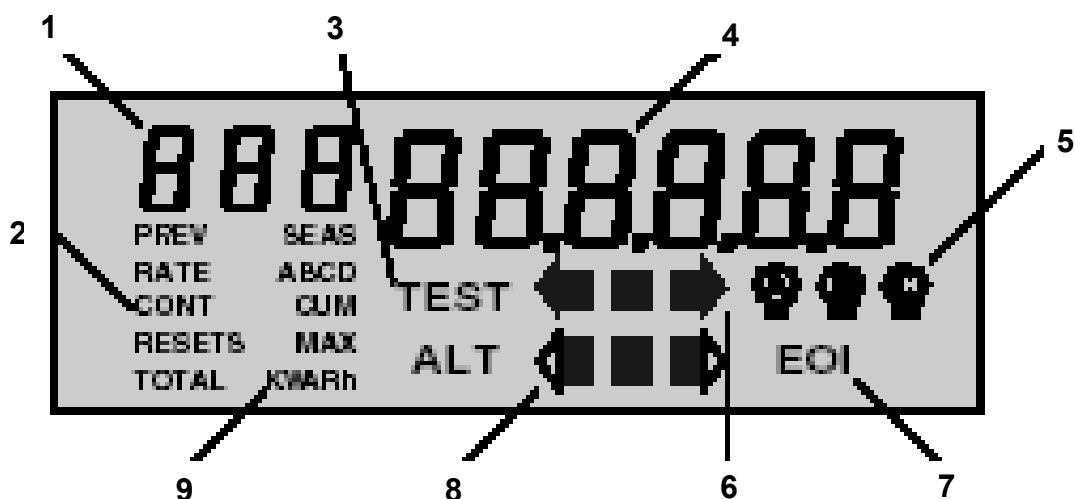
При длительном одновременном нажатии на кнопки "RESET" и "ALT" на дисплее (ЖКИ) возникает сообщение "clr". При этом происходит полная инициализация счетчика со сбросом всех накопленных данных, включая и данные профиля нагрузки, со сбросом кодов ошибок и предупреждений. Эта функция полностью адекватна функции "СБРОС ДАННЫХ И СТАТУСА", выполняемой программным обеспечением AlphaPlus A3 опцией "Специальные Задачи".

Следует обратить внимание на то, что до использования этой функции необходимо переписать все данные со счетчика.

По требованию Госэнергонадзора РФ счетчики имеют аппаратную блокировку на полное перепрограммирование. Для перепрограммирования счетчика необходимо одновременно кратковременно нажать на кнопки "RESET" и "ALT" до появления на ЖКИ сообщения "PPPPPP" с однократным доступом к функции перепрограммирования счетчика. Если и дальше удерживать нажатыми эти кнопки, появится сообщение "clr" с описанными выше последствиями.

### 5.8 Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

Как показано на рисунке 7, ЖКИ можно разделить на 9 зон (или полей), каждая из которых дает конкретный вид информации.



- 1 – цифровые индикаторы;
- 2 – текстовые подсказки;
- 3 – режим работы ЖКИ;
- 4 – отображаемые значения;
- 5 – индикаторы наличия фаз напряжения;
- 6 – индикаторы активной энергии;
- 7 – индикатор интервала;
- 8 – индикаторы реактивной энергии;
- 9 – единицы измерений.

Рисунок 7 - Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

### 5.8.1 Общая конструкция индикатора на жидких кристаллах

Индикатор на жидких кристаллах (**ЖКИ**) позволяет осуществлять просмотр данных коммерческого учета и других вспомогательных данных, отображение которых запрограммировано с помощью программного пакета **AlphaPlus A3**.

Индикатор функционирует и позволяет осуществлять считывание данных при температурах до **минус 40 °С**. Индикатор может храниться без повреждения при температурах до **минус 60 °С**.

Имеющиеся в наличии 96 жидкокристаллических сегментов используются следующим образом: шесть (6) цифр используются для отображения данных, а три меньшие по размеру цифры - для цифровых идентификаторов параметров.

В дополнение к цифровым идентификаторам имеются 17 буквенных обозначений, которые используются для идентификации тарифных зон, отображаемых параметров и т. д. Это следующие обозначения: **PREV, SEAS, RATE, A, B, C, D, CONT, CUM, RESETS, MAX, TOTAL, kV/, \, -\, R** и **h**. Последние пять обозначений могут быть скомбинированы для образования **kW, kWh, kVA, kVAh, kVAR** или **kVARh**.

### 5.8.2 Цифровой идентификатор

Данная трехсимвольная зона идентифицирует номера отображаемых параметров, которые задаются с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**. В этой зоне на индикаторе возникают также и буквенные идентификаторы "**Er**", "**F**" или "**C**", когда обнаруживается ошибка в условиях работы, предупреждение, или происходит сеанс связи.

### 5.8.3 Буквенная зона идентификаторов

Данная зона используется для пояснения отображаемых значений (в отличие от цифрового идентификатора эта зона не может быть изменена):

**ABCD** – указывают на тарифные зоны **A, B, C, D** для измеренных данных (следует отметить что действующая тарифная зона подсвечивается на ЖКИ мерцающим светом);

**CONT** – указывает на значение непрерывной суммарной максимальной мощности, используется с **CUM**;

**CUM** – суммарное значение максимальной мощности;

**KVARh** – мощность или энергия в следующих единицах: **kW, kWh; kVA, kVAh; kVAR, kVARh**;

**MAX** – текущее максимальное значение мощности, используется с **kW**;

**PREV** – данные за предыдущий расчетный период или данные предыдущего сезона, используется с **SEAS**;

**RATE** – тарифные зоны, используется с **ABCD**;

**RESET** – указывает количество сбросов максимальной мощности;

**SEAS** – данные предыдущего сезона (только для многотарифного режима), используется с **PREV**, чтобы сформировать **PREV SEAS**;

**TOTAL** – общее значение энергии, используется с **kWh, kVARh, kVAh**.

Идентификаторы могут быть представлены в различных комбинациях для указания какого-либо конкретного отображаемого значения, например:

**RATE A kWh** – киловатт-часы за тарифную зону **A**;

**CUM kW** – значение суммарной максимальной мощности в киловаттах;

**MAX kW** – значение максимальной мощности в киловаттах.

#### 5.8.4 Отображаемые значения

**ЖКИ** счетчика имеет шесть разрядов для отображения цифровых значений измеренных или вычисленных величин. Последовательность отображаемых параметров определяется с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**. В этой зоне коды ошибок или предупреждений возникают на дисплее всякий раз, когда в цифровой зоне идентификатора появляются сообщения "Eг" или "F".

Для значения энергии и мощности существует возможность программного задания количества десятичных разрядов (до четырех) после запятой.

#### 5.8.5 Индикация режима работы

Под этим словосочетанием подразумевается индикация текущего режима работы дисплея: **"TEST" – режим тестирования; "ALT" – вспомогательный режим.** В случае отсутствия на индикаторе **"TEST"** или **"ALT" – нормальный режим.** Счетчик всегда находится в нормальном режиме за исключением случаев, когда была нажата кнопка **"TEST"** или **"ALT"**. После того как счетчик заканчивает цикл **ALT**, он автоматически возвращается к нормальному режиму. В режиме **TEST** счетчик автоматически возвращается к нормальному режиму после трех интервалов усреднения потребления мощности в испытательном режиме.

Счетчик может также находиться в режиме ошибки, о чем сигнализирует высвечивание сообщения **"Eг"** с кодом ошибки в зоне цифровых индикаторов на **ЖКИ**.

#### 5.8.6 Индикаторы импульсов

На **ЖКИ** предусмотрены также шесть оптических индикаторов для фиксации направления активной, реактивной или полной энергии. Конфигурация этих индикаторов энергии представлена в виде двух трехэлементных групп. Каждая группа содержит стрелку слева, сплошной квадрат и стрелку справа. Стрелки мигают с частотой, равной постоянной счетчика. Правая верхняя стрелка мигает, когда активная энергия потребляется из сети. Левая верхняя стрелка мигает, когда активная энергия выдается в сеть (указывая обратный поток энергии). Сплошной квадрат мигает с частотой в 12 раз меньшей, чем мигают стрелки, независимо от направления потока энергии. Оптические индикаторы могут быть использованы для контроля точности счетчика при наличии стандартного лабораторного оборудования.

Верхний ряд индикаторов фиксирует наличие активной энергии, нижний ряд индикаторов - наличие реактивной или полной энергии (в зависимости от модификации счетчика).

На основании подсчета миганий стрелки направления энергии, например за 3 минуты, и зная значение передаточного числа счетчика ( $K_{np} = 10000$  или  $100000$  имп/кВт·ч - для счетчиков трансформаторного включения и  $K_{np} = 1000$  имп/кВт·ч - для счетчиков прямого включения (см. приложение А)), можно определить мощность, потребляемую нагрузкой, по формуле

$$P = N / K_{np}, \quad (6)$$

где N - число миганий стрелки направления энергии, приведенных к часу.

Сравнив рассчитанное таким образом значение мощности с измеренным на выводах счетчика с помощью других приборов значением мощности, можно сделать вывод о правильности подключения счетчика. При ошибках в подключении счетчика, например, при отсутствии одной фазы или неправильном чередовании фаз, разница между рассчитанным и измеренным значением будет близка к (25 - 30) % или превышать это значение.

### 5.8.7 Индикаторы напряжений

Три индикатора, показывающие наличие напряжения фаз (**A**, **B**, **C**), отображаются на дисплее в виде трех отдельных окружностей с буквенными обозначениями внутри – по одной на каждую присутствующую фазу. Каждая окружность постоянно светится при наличии фазного напряжения более  $0,8 U_{ном}$  (действующее значение). Если напряжение фаз отсутствует или упало ниже  $0,8 U_{ном}$ , то индикатор данной фазы мигает, указывая на возникшую неисправность. Индикатор фазы **A** фиксирует наличие и исчезновение общего питания.

### 5.8.8 Индикатор конца интервала усреднения мощности ("EOI")

Индикатор конца интервала усреднения мощности используется для сигнализации об окончании интервала усреднения. Индикация "EOI" возникает на ЖКИ за 10 секунд до окончания интервала усреднения, и с окончанием этого интервала исчезает.

## 5.9 Программируемые варианты фиксации активной мощности

Фиксация максимальной активной мощности начинается с момента последнего использования функции **RESET**. Счетчик может быть запрограммирован на желаемый вариант измерения мощности потребления, выбранный из приведенных ниже.

### а) Максимальная мощность с фиксированным интервалом времени усреднения (см. рисунок 8)

Фиксированный интервал времени усреднения мощности в счетчиках для коммерческого учета программируется равным **30 мин.**

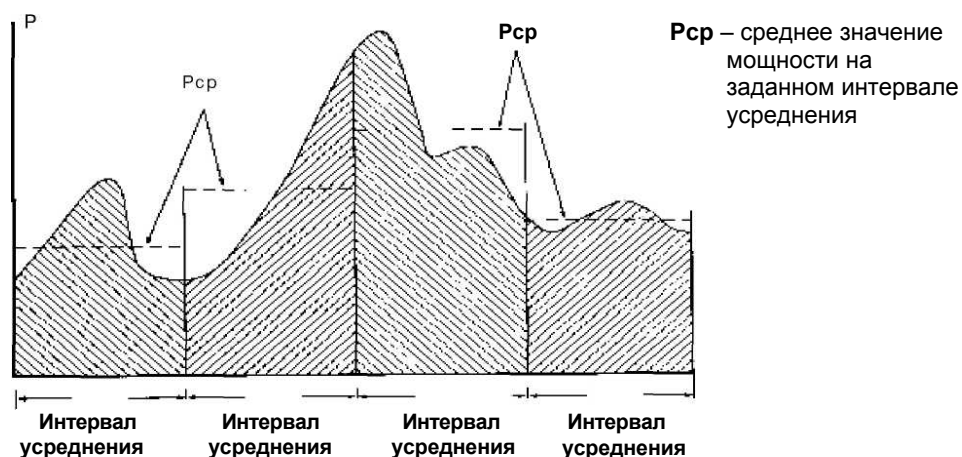


Рисунок 8 - Вычисление мощности на заданном интервале усреднения

В случае других применений счетчиков, например как элемента технологического цикла, это время может быть выбрано в диапазоне от **1 до 30 мин** таким образом, чтобы цифра 30 нацело делилась на выбранный интервал усреднения максимальной мощности. Максимальная активная мощность определяется по интервальным данным мощности с момента последнего сброса максимальной мощности. Максимальная мощность вычисляется путем сравнения значений мощности, измеренных на каждом интервале времени усреднения, и записанного в память счетчика того значения мощности, которое является максимальным на текущий момент времени.

### **б) Максимальная мощность с использованием подинтервала времени усреднения**

Длительность подинтервалов на интервале усреднения может задаваться от **1 мин** до величины длительности интервала. При этом количество подинтервалов на интервале не должно превышать 15-ти. Если длительность подинтервала совпадает с длительностью самого интервала, можно считать, что подинтервал отсутствует. При задании подинтервала необходимо соблюдать ограничения, заключающиеся в том, что длительность интервала усреднения должна делиться на длительность подинтервала без остатка.

Идея использования подинтервала заключается в том, что мощность рассчитывается каждый раз по окончании подинтервала, но с усреднением на своем заданном интервале (скользящий интервал усреднения).

Поясним преимущество использования подинтервалов на примере. В случае использования фиксированного интервала времени с 30-минутной длительностью расчет максимальной мощности происходит в момент времени 00:00, 00:30, 01:00, 01:30 и т. д. Допустим, что нагрузка увеличилась в 00:45 и удерживалась в течение 30 минут. В этом случае зафиксированное значение максимальной мощности на интервалах (00:30 - 01:00) и (01:00 - 01:30) будет ниже, чем если такое же увеличение нагрузки произошло бы точно в 01:00. Использование подинтервалов позволяет более точно зафиксировать величину максимальной мощности.

Для контроля за кнопкой "**RESET**" используются два нижеприведенных метода:

#### **▪ Суммарной максимальной мощности**

Выбирается с помощью программируемой опции (CUMULATIVE) при работе с пакетом **AlphaPlus A3**. При использовании функции **RESET** значение максимальной мощности суммируется с ранее существующим значением суммарной мощности, и хранится это новое значение в качестве суммарной максимальной мощности в своей отдельной ячейке памяти. Например, с момента последнего сброса максимальной мощности счетчик может иметь значение суммарной мощности потребления **1000 кВт**. Если максимальная мощность потребления за расчетное время равна **100 кВт**, то показание суммарной максимальной мощности при нажатии на кнопку "**RESET**" увеличится и будет равно **1100 кВт**. Таким образом, при нажатии на кнопку "**RESET**" показания суммарной максимальной мощности возрастут, что может быть проверено по прежним записям значений максимальной мощности. Это позволит идентифицировать как попытку уничтожения показания высокого значения максимальной мощности, так и величину зафиксированной максимальной мощности.

### ▪ Непрерывной суммарной максимальной мощности

Функция выбирается с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3 (CONTINUOUS CUMULATIVE)**.

Эта функция отличается от суммарной максимальной мощности тем, что показания в этой ячейке памяти изменяются не при использовании функции **RESET**, а автоматически, как только текущая мощность, вычисленная на своем интервале усреднения, превысит существующее значение максимальной мощности. Использование этой функции не позволяет определить величину сбрасывания максимальной мощности при нажатии на кнопку "**RESET**"; данная функция не может быть использована в качестве контрольной функции.

## 5.10 Задание расписаний тарифных зон и сезонов с учетом типов дней

Многотарифные счетчики **Альфа А3** могут накапливать показания по электроэнергии и фиксировать максимальные мощности по четырем различным временным зонам в течение суток (тарифным зонам). Тарифные зоны обозначены буквами **A, B, C** и **D** (см. рисунок 9). В рассматриваемом примере сутки разбиты на четыре тарифные зоны, в каждой зоне счетчик фиксирует максимальную мощность и энергию. Минимальная длительность тарифной зоны равна **5 мин**. Повторение одноименных тарифных зон в течение суток ограничено 72 переключениями (см. рисунок 10). Счетчик по умолчанию переходит в **00:00** часов на работу по тарифу, выбранному при программировании. Эту особенность необходимо учитывать при задании расписания тарифных зон с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**.



Рисунок 9

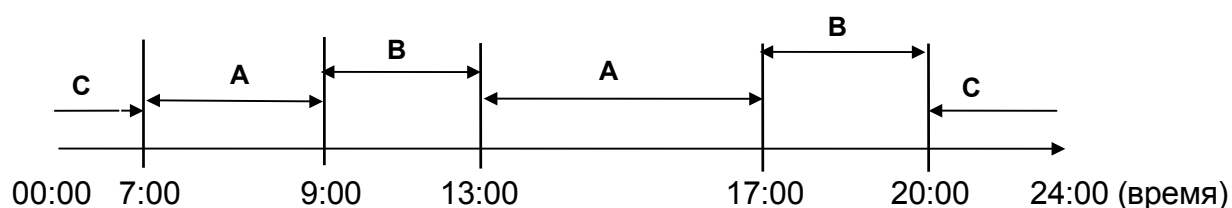


Рисунок 10

Счетчик **Альфа А3** имеет возможность задания расписания тарифных зон на различные типы дней. Счетчиком поддерживаются четыре типа дней (**РАБОЧИЕ ДНИ, ВОСКРЕСЕНЬЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЙ ДЕНЬ, ПРАЗДНИК**). Необходимо отметить, что счетчику можно задать список праздничных дней в году (имеется возможность задания списка повторяющихся и неповторяющихся праздников). Использовать различные типы дней имеет смысл, если в эти дни оплата за электроэнергию осуществляется по различным тарифам.

Кроме того, счетчик **Альфа А3** имеет возможность изменения расписания тарифных зон, которые в общем случае назначены с учетом типов дней, посезонно. Счетчик поддерживает четыре сезона. Сезон - это временная зона в году, в течение которой счетчик работает по заданному расписанию тарифных зон. Сезоны имеют обозначения: **0 - зима, 1 - весна, 2 - лето, 3 - осень**. Протяженность сезона определяется пользователем при программировании счетчика с помощью задания дат переходов с сезона на сезон. Минимальная длительность сезона - **1 сутки**. Счетчик можно запрограммировать на работу в течение года в одном сезоне, в двух сезонах, в трех сезонах, в четырех сезонах и т.д..

В случае необходимости, счетчик может быть настроен на автоматический переход на летнее и зимнее время. При переходе на летнее время осуществляется перевод стрелок в **02:00** на час вперед, на зимнее - в **02:00** на час назад.

Переход на летнее или зимнее время осуществляется при совпадении заданного диапазона дат и заданного дня недели.

### 5.11 Программируемые автоматические функции

Счетчик можно запрограммировать на автоматическое выполнение следующих функций:

- установки максимальной мощности в нулевое значение при смене сезонов;
- самосчитывания счетчика и функции **RESET** в предварительно указанные дни месяца или через определенное количество дней после последнего выполнения функции **RESET** (функция **АВТОЧТЕНИЕ**);
- автоматического перехода на зимнее и летнее время.

### 5.12 Программируемые функции реле

При установке в счетчике платы **Реле** ее можно запрограммировать на управление нагрузкой. Управление нагрузкой может осуществляться в следующих режимах:

- срабатывание реле в тарифных зонах в соответствии с заданной уставкой мощности (для каждой тарифной зоны можно задать уставку срабатывания реле);
- срабатывание реле с наступлением заданной тарифной зоны.

Следует отметить, что реле управления нагрузкой может использоваться как сигнальное реле в случае превышения мощностью заданной уставки. Кроме того, реле можно запрограммировать на срабатывание по факту выхода параметра за заданную уставку.

Также реле может быть запрограммировано на срабатывание при появлении следующих ошибок и предупреждений (см. 8.1, 8.2):

- Er1 100000** – ошибка в конфигурации счетчика;
- Er1 010000** – ошибка связи с EEPROM;
- Er1 001000** – ошибка контрольной суммы при цифровой связи;
- Er1 000010** – сбой кварца;
- Er1 000001** – ошибка переноса;
- Er2 200000** – ошибка контрольной суммы конфигурации;
  
- F1 100000** – предупреждение о перегрузке;
- F1 010000** – предупреждение о низком напряжении;
- F1 000100** – предупреждение об обратном потоке энергии;
- F1 000010** – возможное воздействие электромагнитных полей;
- F1 000001** – низкое напряжение батареи;
- F2 200000** – близкое окончание календаря счетчика;
- F2 002000** – частота сети изменилась более чем на 5 % (только при синхронизации часов счетчика от частоты сети);
  
- F2 000200** – предупреждение о перегрузке;
- F2 000002** – при выполнении теста сети параметры тока неудовлетворительные.

### 5.13 Параметры, отображаемые на ЖКИ (см. таблицы 5.1-5.9)

#### 5.13.1 Система обозначений ЖКИ

Программируемые для отображения на **ЖКИ** параметры кодируются в зоне цифрового индикатора любым числом от 0 до 999. Ниже в таблицах 5.1-5.9 эти идентификаторы обозначены как "iii".

При распечатке отчета со счетчика все параметры, отображаемые на **ЖКИ**, выводятся со своим трехзначным номером идентификатора.

- **Отображаемый параметр**

Отображаемые параметры выводятся на **ЖКИ** в шестизначном формате, в таблицах они обозначены как "xxxxxx". При использовании десятичной запятой (обычно программируемые варианты) показания на **ЖКИ** будут представлены в виде "xxx.xxx". Количество цифр, расположение десятичной запятой и отсутствие "первого нуля" (т. е. 003567 будет читаться как 3567) программируется и для величин энергии, и для мощности (независимо) с помощью программного пакета **AlphaPlus A3**.

- **Элементы информации**

Элементы специфической информации, такие как время и дата, приведены в таблицах 5.1-5.9 с помощью условного обозначения "**hh mm**" (часы, минуты) или "**mm dd yy**" (месяц, день, год). В некоторых случаях отображение этих параметров может быть задано и по-другому. Например, даты могут быть отображены как "**dd mm yy**" или другими вариантами.

### 5.13.2 Идентификаторы и параметры, отображаемые на ЖКИ (см. таблицу 5.1)

Таблица 5.1

| Программируемый параметр      | Буквенный идентификатор        | Цифровой код | Значение |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------|----------|
| Проверка сегментов ЖКИ        | Все сегменты счетчика Альфа А3 | 888          | 888888   |
| Идентификатор счетчика ID 1   |                                | xxx          | xxxxxx   |
| Идентификатор счетчика ID 2   |                                | xxx          | xxxxxx   |
| Идентификатор счетчика ID 3   |                                | xxx          | xxxxxx   |
| Постоянная Kh Вт·ч/имп-период |                                |              | xxx.xxx  |
| Постоянная Ke Вт·ч/импульс    |                                | iii          | xxx.xxx  |
| Идентификатор программы       |                                | iii          | xxxx     |

### 5.13.3 Параметры защиты счетчика от несанкционированного доступа (таблица 5.2)

Таблица 5.2

| Программируемый параметр                          | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение |
|---|-------------------------|-----------------------------|----------|
| Число дней с момента фиксации последнего импульса |                         | iii                         | xx       |
| Число сеансов связи                               |                         | iii                         | xx       |
| Число перерывов в подаче питания                  |                         | iii                         | xxxx     |

### 5.13.4 Параметры, связанные с электроэнергией и мощностью (см. таблицу 5.3)

Таблица 5.3

| Программируемый параметр            | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|
| Активная энергия (кВт·ч)            | TOTAL kWh               | iii                         | xxxxxx   |
| Реактивная энергия (квар·ч)         | TOTAL kVARh             | iii                         | xxxxxx   |
| Максимальная мощность <sup>1)</sup> | MAX kW                  | iii                         | xxxxxx   |

<sup>1)</sup> Реактивная мощность (энергия) вычисляется на базе измеренной полной и активной мощности (энергии).

### 5.13.5 Параметры предыдущего периода коммерческого учета (перед последним сбросом мощности) (таблица 5.4)

Таблица 5.4

| Программируемый параметр   | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение |
|--|-------------------------|-----------------------------|----------|
| Активная энергия (кВт·ч) за предыдущий период                      | PREV TOTAL kWh          | iii                         | xxxxxx   |
| Реактивная энергия за предыдущий период <sup>1)</sup>              | PREV TOTAL kVARh        | iii                         | xxxxxx   |
| Максимальная мощность за предыдущий период <sup>2)</sup>           | PREV MAX kW             | iii                         | xxxxxx   |
| Суммарная максимальная мощность за предыдущий период <sup>2)</sup> | PREV CUM kW             | iii                         | xxxxxx   |

1) Параметр показан для счетчика **Альфа А3R**.

2) Реактивная мощность (энергия) вычисляется на базе измеренной полной и активной мощности (энергии).

**Примечание - Предыдущий период обозначает данные предшествующего периода коммерческого учета электроэнергии (предшествующего последнему сбросу максимальной мощности).**

### 5.13.6 Параметры, относящиеся к мощности (см. таблицу 5.5)

Таблица 5.5

| Программируемый параметр                       | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение |
|--|-------------------------|-----------------------------|----------|
| Мощность на текущем интервале усреднения       | kW (или kVA, kVAR)      | iii                         | xxxxxx   |
| Мощность на предыдущем интервале усреднения    | kW                      | iii                         | xxxxxx   |
| Длительность подинтервала и интервала          |                         | iii                         | ss-bb    |
| Время до конца интервала усреднения            |                         | iii                         | mm-ss    |
| Уставка мощности, при которой срабатывает реле |                         | iii                         | xxxxxx   |
| Число дней с момента сброса мощности           |                         | iii                         | xx       |
| Число сбросов RESET                            |                         | iii                         | xx       |

### 5.13.7 Дополнительные отображаемые элементы при измерениях в многотарифном режиме (таблица 5.6)

Таблица 5.6

| Программируемый параметр        | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|
| <b>Данные часов и календаря</b> |                         |                             |          |
| Текущий день недели             |                         | iii                         | x        |
| Текущий сезон                   |                         | iii                         | x        |

Окончание таблицы 5.6

| Программируемый параметр  | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение               |
|---|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Текущее время   |                         | iii                         | hh mm                  |
| Текущая дата  |                         | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| <b>Защитная информация</b>  |                         |                             |                        |
| Дата изменения программы  |                         | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| Суммарная максимальная мощность   | CUM kW                  | iii                         | xxxxxx                 |
| Дата сброса мощности  |                         | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| Регистрация отключений питания  |                         | iii                         | xxxxxx                 |
| Время начала отключения питания   |                         | iii                         | hh mm                  |
| Дата начала отключения питания  |                         | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| Время окончания отключения питания  |                         | iii                         | hh mm                  |
| Дата окончания отключения питания   |                         | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| <sup>1)</sup> Формат даты программируемый, допускающий любую комбинацию <b>mm dd yy</b> . |                         |                             |                        |

### 5.13.8 Данные измерений в многотарифном режиме (четыре тарифа А, В, С, D) (таблица 5.7)

Таблица 5.7

| Программируемый параметр                 | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение               |
|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Тариф А, активная энергия                | RATE A kW h             | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф А, максимальная мощность           | RATE A MAX kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф А, суммарная максимальная мощность | RATE A CUM kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф А, время фиксации макс. мощности   | RATE A                  | iii                         | hh mm                  |
| Тариф А, дата фиксации макс. мощности    | RATE A                  | iii                         | xx.xx.xx <sup>2)</sup> |
| Тариф В, активная энергия                | RATE B kWh              | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф В, максимальная мощность           | RATE B MAX kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф В, суммарная максимальная мощность | RATE B CUM kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф В, время фиксации макс. мощности   | RATE B                  | iii                         | hh mm                  |
| Тариф В, дата фиксации макс. мощности    | RATE B                  | iii                         | xx.xx.xx <sup>2)</sup> |
| Тариф С, активная энергия                | RATE C kWh              | iii                         | xxxxxx                 |

Окончание таблицы 5.7

| Программируемый параметр                             | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение               |
|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Тариф С, максимальная мощность                       | RATE C MAX kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф С, суммарная максимальная мощность             | RATE C CUM kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф С, время фиксации макс. мощности               | RATE C                  | iii                         | hh mm                  |
| Тариф С, дата фиксации макс. мощности                | RATE C                  | iii                         | xx.xx.xx <sup>2)</sup> |
| Тариф D, активная энергия <sup>1)</sup>              | RATE D kWh              | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф D, максимальная мощность                       | RATE D MAX kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф D, суммарная максимальная мощность             | RATE D CUM kW           | iii                         | xxxxxx                 |
| Тариф D, время фиксации макс. мощности <sup>1)</sup> | RATE D                  | iii                         | hh mm                  |
| Тариф D, дата фиксации макс. мощности <sup>1)</sup>  | RATE D                  | iii                         | xx.xx.xx <sup>2)</sup> |

<sup>1)</sup> Реактивная мощность (энергия) вычисляется на базе измеренной полной и активной мощности (энергии).

<sup>2)</sup> Формат даты программируемый, допускающий любую комбинацию **mm dd yy**.

### 5.13.9 Данные измерений в многотарифном режиме за предшествующий расчетный период (таблица 5.8)

Таблица 5.8

| Программируемый параметр  | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение               |
|---|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Предшествующий период, тариф А, активная энергия                | PREV RATE A kWh         | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф А, максимальная мощность           | PREV RATE A MAX kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф А, суммарная максимальная мощность | PREV RATE A CUM kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф А, время фиксации макс. мощности   | PREV RATE A             | iii                         | hh mm                  |
| Предшествующий период, тариф А, дата фиксации макс. мощности    | PREV RATE A             | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| Предшествующий период, тариф В, активная энергия                | PREV RATE B kWh         | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф В, максимальная мощность           | PREV RATE B MAX kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф В, суммарная максимальная мощность | PREV RATE B CUM kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф В, время фиксации макс. мощности   | PREV RATE B             | iii                         | hh mm                  |
| Предшествующий период, тариф В, дата фиксации макс. мощности    | PREV RATE B             | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |

Окончание таблицы 5.8

| Программируемый параметр  | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение               |
|---|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Предшествующий период, тариф С, активная энергия                | PREV RATE C kWh         | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф С, максимальная мощность           | PREV RATE C MAX kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф С, суммарная максимальная мощность | PREV RATE C CUM kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф С, время фиксации макс. мощности   | PREV RATE C             | iii                         | hh mm                  |
| Предшествующий период, тариф С, дата фиксации макс. мощности    | PREV RATE C             | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| Предшествующий период, тариф D, активная энергия                | PREV RATE D kWh         | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф D, максимальная мощность           | PREV RATE D MAX kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф D, суммарная максимальная мощность | PREV RATE D CUM kW      | iii                         | xxxxxx                 |
| Предшествующий период, тариф D, время фиксации макс. мощности   | PREV RATE D             | iii                         | hh mm                  |
| Предшествующий период, тариф D, дата фиксации макс. мощности    | PREV RATE D             | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |

<sup>1)</sup> Формат даты программируемый, допускающий любую комбинацию **mm dd yy**.

### 5.13.10 Показания, хранимые в памяти за предыдущий сезон (ПС) (см. таблицу 5.9)

Таблица 5.9

| Программируемый параметр                     | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение               |
|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| ПС, активная энергия                         | PREV TOTAL kWh          | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, реактивная энергия                       | PREV TOTAL kVARh        | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф А, активная энергия                | PREV SEAS RATE A kWh    | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф А, максимальная мощность           | PREV SEAS RATE A MAX kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф А, суммарная максимальная мощность | PREV SEAS RATE A CUM kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф А, время фиксации макс. мощности   | PREV SEAS RATE A        | iii                         | hh mm                  |
| ПС, тариф А, дата фиксации макс. мощности    | PREV SEAS RATE A        | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |

Окончание таблицы 5.9

| Программируемый параметр                     | Буквенный идентификатор | Цифровой код идентификатора | Значение               |
|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| ПС, тариф В, активная энергия                | PREV SEAS RATE B kWh    | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф В, максимальная мощность           | PREV SEAS RATE B MAX kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф В, суммарная максимальная мощность | PREV SEAS RATE B CUM kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф В, время фиксации макс. мощности   | PREV SEAS RATE B        | iii                         | hh mm                  |
| ПС, тариф В, дата фиксации макс. мощности    | PREV SEAS RATE B        | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| ПС, тариф С, активная энергия                | PREV SEAS RATE C kWh    | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф С, максимальная мощность           | PREV SEAS RATE C MAX kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф С, суммарная максимальная мощность | PREV SEAS RATE C CUM kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф С, время фиксации макс. мощности   | PREV SEAS RATE C        | iii                         | hh mm                  |
| ПС, тариф С, дата фиксации макс. мощности    | PREV SEAS RATE C        | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |
| ПС, тариф D, активная энергия                | PREV SEAS RATE D kWh    | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф D, максимальная мощность           | PREV SEAS RATE D MAX kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф D, суммарная максимальная мощность | PREV SEAS RATE D CUM kW | iii                         | xxxxxx                 |
| ПС, тариф D, время фиксации макс. мощности   | PREV SEAS RATE D        | iii                         | hh mm                  |
| ПС, тариф D, дата фиксации макс. мощности    | PREV SEAS RATE D        | iii                         | xx.xx.xx <sup>1)</sup> |

<sup>1)</sup> Формат даты программируемый, допускающий любую комбинацию **mm dd yy**.

### 5.13.11 Дополнительные отображаемые параметры для счетчиков Альфа А3

Для модификаций счетчиков с литерой "А" имеется возможность измерения энергии и мощности в 4-х квадрантах. На рисунке 11 приведена привязка квадрантов к осям, которой необходимо пользоваться при снятии показаний со счетчика.

Для подсчета реактивной потребленной и выданной энергии справедливы следующие выражения

$$\Sigma Q_{\text{птр}} = \Sigma Q1 + \Sigma Q2 \quad (7)$$

$$\Sigma Q_{\text{выд}} = \Sigma Q3 + \Sigma Q4 \quad (8)$$



Рисунок 11 - Привязка квадрантов ЖКИ к осям P и Q

#### 5.14 Интерфейсы счетчика (приложение Д)

Счетчики имеют следующие интерфейсы для обмена информацией с другими устройствами (контроллерами или PC):

**1) Оптический порт** связи с персональным компьютером через оптический кабель с интерфейсом RS232.

Может использоваться для заводской калибровки, программирования, метрологической поверки, задания различных постоянных и т. д. Кроме того, оптический порт может использоваться для компьютеров lap-top для считывания информации с каждого счетчика и занесения этой информации в персональный компьютер оператора.

Расположенный на крышке счетчика оптический порт обеспечивает программирование счетчика, доступ к информации, хранящейся в счетчике, и проверку его точности при метрологических испытаниях с помощью режима **TEST**. В качестве передатчика и приемника применяются оптические элементы (с посылкой/приемом инфракрасных излучений), установленные в электронном модуле счетчика. Эти оптические элементы управляются выходными сигналами, поступающими с последовательного интерфейса микроконтроллера. Максимальная скорость передачи информации **9600 бод** ограничена временем реакции оптических элементов.

**2) Электронные реле** с оптической развязкой расположены на интерфейсных платах **S** и **B** могут изготавливаться как вместе с цифровыми интерфейсами, так и без них. В состав каждой интерфейсной платы могут входить до 6 реле:

- для измерения активной потребленной энергии;
- для измерения активной выданной энергии;
- для измерения реактивной потребленной энергии;
- для измерения реактивной выданной энергии;

- для управления нагрузкой (сигнализация);
- для сигнализации при появлении ошибки, предупреждения или выходе определенных параметров за пределы уставок.

Наличие в счетчике таких реле позволяет включать счетчики **Альфа А3** в состав АСКУЭ на базе широко известных классических импульсных систем УСПД. Кроме того, импульсные выходы можно использовать при метрологической поверке счетчика.

**3) Интерфейсная плата S** с интерфейсом **RS232**, имеющая оптическую развязку на 1,5 кВ, позволяет передавать не только данные об измеренной энергии и мощности, но и многочисленную дополнительную информацию, такую как:

- время и дату начала отключения питания или фазы,
- время и дату окончания перерыва питания или включения фазы,
- тип счетчика и постоянные, отражающие схему подключения счетчика к внешним цепям,
- наличие тарифных зон и их распределение по суткам,
- данные графиков нагрузки,
- данные самодиагностики счетчика и расшифровку этих сообщений, и другие данные.

Максимально допустимое расстояние от интерфейса RS232 до подключения его к приемному устройству - не более 15 м.

**4) Интерфейсная плата В** с интерфейсом **RS485**, имеющая оптическую развязку на 1,5 кВ, позволяет, как и интерфейс RS232, передавать информацию, указанную в пункте 3. Однако максимальное расстояние до приемного устройства составляет 1,2 км.

Особенностью счетчика **Альфа А3** является то обстоятельство, что интерфейсные платы **S** и **B** в любых сочетаниях могут использоваться одновременно для считывания счетчика из разных мест. Однако общее количество электронных реле не может превышать шести. Цифровые интерфейсы следует использовать в случаях, когда требуются повышенные требования достоверности переданной информации, поскольку протокол обмена предусматривает выдачу подтверждения правильности принятой или переданной информации. Эта особенность позволяет создавать надежные системы АСКУЭ, где счетчик **Альфа А3** является одним из главных элементов.

### 5.15 Преобразователь АЕ1

Преобразователь АЕ1 (оптический кабель) представляет собой устройство связи между оптическим портом счетчика и последовательным портом компьютера, преобразует оптические сигналы счетчика в уровень напряжений последовательного интерфейса RS232. Длина кабеля преобразователя – 2 м. Питание этого устройства осуществляется непосредственно от РС.

С помощью программного обеспечения **AlphaPlus А3** через оптический преобразователь в персональный компьютер может быть считана информация, накопленная счетчиком.

## 5.16 Организация непрерывного времени календаря

В качестве тактовой частоты счетчик может использовать частоту промышленной сети или, если она нестабильна, использовать свой внутренний кварцевый генератор. Выбор источника тактовой частоты осуществляется с помощью программного пакета **AlphaPlus A3**. Так как промышленная частота на территории России нестабильна, то при эксплуатации счетчиков следует всегда пользоваться частотой внутреннего тактового генератора.

Точность времени внутреннего кварцевого генератора, используемого для счета времени календаря, находится в пределах  $\pm 0,5$  с/сутки. В случае отключения основного питания, кварцевый генератор календаря запитывается от литиевой батареи или от внешнего источника питания в случае его заказа.

## 5.17 Система сохранения данных при перерывах в подаче питания

### 5.17.1 Суперконденсатор и литиевая батарея

При перерывах в подаче питания функции сохранения важнейших данных в счетчиках осуществляются с помощью суперконденсатора и литиевой батареи (поддержка электронных часов и памяти). Суперконденсатор включен параллельно батарее через блокирующий диод и служит в основном для предотвращения разряда батареи при кратковременных отключениях питания (до 7-10 часов).

По существу, первоначально энергия при перерывах в подаче питания поступает от суперконденсатора, и только после его разряда до уровня 3,6 В вступает в работу батарея счетчика. Суперконденсатор - элемент, имеющий достаточную емкость для поддержания работы памяти и календаря в течение 7-10 часов. После разрядки суперконденсатора литиевая батарея обеспечивает подачу питания для хранения данных в течение длительного срока (от 3 до 5 лет) при отсутствии основного питания.

Суперконденсатор позволяет осуществлять замену батареи без потери информации об измерениях в многотарифном режиме (счетчик при этом должен быть обесточен). Замену литиевой батареи рекомендуется производить **не позднее 3 часов** после отключения питания счетчика для обеспечения сохранности всех накопленных данных и текущих даты и времени. Для организации бесперебойного питания счетчика (в случае отключения основного напряжения) используется внешний адаптер с подключением его к сети переменного тока напряжением 220 В. На выходе адаптера присутствует переменное напряжение 110 В, которое подается на клеммы 13 и 16 счетчика. Между первичной и вторичной обмоткой обеспечивается гальваническая развязка 4 кВ.

## 5.18 Общие особенности диагностических и защитных функций счетчика

### 5.18.1 Самодиагностика электронных узлов и компонентов

Электронные узлы счетчика под управлением его программных средств подвергаются самодиагностике. При этом проверяется работа основных узлов: встроенной батареи, микропроцессора, кристаллов памяти, внутренних интерфейсов и т. д.

Выявленная неисправность вызывает появление на **ЖКИ** сообщения об ошибке, указывающего на характер ошибки. Эта процедура самодиагностики происходит каждый раз, когда счетчик включается в сеть, и в полночь каждых суток, а также каждый раз при осуществлении оптического сеанса связи.

#### **5.18.2 Сигналы ошибок и предупреждений**

Сигналы ошибок и предупреждений отображаются на **ЖКИ**, как сообщения "Eг" и "F" со своим номером всякий раз при обнаружении в процессе самодиагностики отклонения от нормального режима работы счетчика. Например, если счетчик запрограммирован на обнаружение реверсивного потока энергии, предупреждение "F" будет отображаться на **ЖКИ** с соответствующим кодовым обозначением в случае фиксации этого события.

#### **5.18.3 Регистрация отключений питания**

Счетчик записывает в память накопленное количество отключений питания, которое округляется до 0 после 99 общих отключений. Для счетчика, работающего в многотарифном режиме, в журнале регистрации отключений питания записывается общее количество всех отключений питания, а также время и дата начала и конца последнего и предпоследнего отключений питания.

#### **5.18.4 Счетчик сбросов максимальной мощности**

Счетчик хранит количество сбросов мощности, которые имели место с момента последнего перепрограммирования счетчика.

Количество сбросов в исходное положение автоматически округляется до 0 после того, как количество сбросов достигло 99. В памяти счетчика хранится также количество дней с момента последнего сброса мощности, а в случае работы счетчика в многотарифном режиме - и дата последнего сброса мощности.

#### **5.18.5 Блокировка сброса максимальной мощности**

Счетчик может быть запрограммирован таким образом, что он не будет принимать во внимание попытки сброса мощности в интервале времени от 0 до 255 минут после того, как произошел последний сброс. Если вы используете нулевое значение для времени блокировки сброса мощности при программировании, то счетчик не будет принимать во внимание функцию блокировки.

#### **5.18.6 Журнал регистрации связей**

Счетчик записывает общее количество обращений к счетчику через оптический порт. Их количество округляется до 0 после 99 обращений. При использовании счетчика в многотарифном режиме счетчик записывает также последнюю дату программирования и дату, когда какие-либо данные в самом счетчике были изменены с помощью связи по оптическому порту. Просмотр и распечатка журнала связей осуществляется с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**.

### 5.18.7 Программные средства защиты

Каждый счетчик имеет свой пароль, который используется в случае его активизации на уровне обмена информацией между счетчиком и персональным компьютером, с помощью которого осуществляется доступ к данным счетчика и его перепрограммирование. Кроме того, программное обеспечение, с помощью которого происходит считывание данных и перепрограммирование счетчика (программный пакет **AlphaPlus A3**), имеет свой входной пароль, который препятствует несанкционированному доступу к программному пакету.

### 5.19 Проведение тестов параметров сети

Благодаря расширенным возможностям внутреннего программного обеспечения, счетчики **Альфа А3** имеют ряд дополнительных функций. Используя эти функции, пользователь имеет возможность получить ряд параметров для оценки параметров электрической сети. К этим параметрам, в частности, относятся: фазные токи и напряжения, фазные углы и коэффициенты мощностей ( $\cos \varphi$ ), активные, реактивные и полные мощности и др. (см. таблицу 5.10). Для работы со счетчиками имеется программный пакет **AlphaPlus A3**. Как отмечалось выше, измерения параметров сети могут производиться любыми типами счетчиков.

Таблица 5.10

| Обозначение параметра                           | Пояснения  |
|---|--|
| <b>Тест 1<br/>(Service voltage test)</b>        | Тест напряжения сети. Задаются допустимые пороговые значения напряжения сверху и снизу. Задаются допустимые отклонения векторных углов напряжения.                               |
| <b>Тест 2<br/>(Low voltage test)</b>            | Тест минимального значения напряжения. Задается предельно допустимое значение минимально допустимого значения, напряжения, ниже которого напряжение фиксируется как отключенное. |
| <b>Тест 3<br/>(High voltage test)</b>           | Тест максимального значения напряжения. Задается максимально допустимое значение напряжения, выход за которое фиксируется в Журнале Событий.                                     |
| <b>Тест 4<br/>(Reverse power test &amp; PF)</b> | Тест тока нагрузки и минимального значения $\cos \varphi$ для каждой фазы. Контролируется направление тока в каждой фазе и минимально допустимое значение $\cos \varphi$ .       |
| <b>Тест 5<br/>(Low current test)</b>            | Контролируется минимально допустимое значение тока.  |
| <b>Тест 6<br/>(Power factor PF)</b>             | Контролируется минимально допустимое значение $\cos \varphi$ .   |

Окончание таблицы 5.10

| Обозначение параметра                                 | Пояснения   |
|---|---|
| <b>Тест 7<br/>(Second harmonic current test)</b>      | Контролируется 2-ая гармоника тока.   |
| <b>Тест 8<br/>(Total Harmonic distortion Current)</b> | Контролируется коэффициент искажения кривой тока (Kt).                            |
| <b>Тест 9<br/>(Total Harmonic distortion Voltage)</b> | Контролируется коэффициент искажения кривой напряжения (Ku).                      |
| <b>Тест 10<br/>(Voltage imbalance)</b>                | Контролируется разница между минимальным и максимальным значением напряжения фаз. |
| <b>Тест 11<br/>(Current imbalance)</b>                | Контролируется разница между минимальным и максимальным значением тока фаз.       |
| <b>Тест 12<br/>(TDD)</b>                              | Контролируется коэффициент искажения мощности.                                    |

Для расширения возможности автоматического мониторинга параметров сети с контролем нахождения параметров в заданных допустимых пределах используется опция "Q" (тесты параметров сети).

К этим тестам относятся:

- **System Service Tests (Тесты напряжения и тока сети),**
- **Power Quality Monitors PQM (Тесты параметров сети).**

#### **System Service Tests**

**Тесты напряжения и тока сети** осуществляют проверку правильности подключения счетчика и соответствия фазных напряжений и токов пороговым значениям, определенным в условиях тестов. В случае несоответствия параметров сети заданным условиям выдается код ошибки на индикаторе счетчика.

#### **Power Quality Monitors PQM**

**Тесты параметров сети** отслеживают электрические параметры сети согласно заданным в тестах уставкам (порогам). Случаи выхода параметров сети за пределы заданных уставок фиксируются счетчиком. При этом записывается дата и время начала и окончания события, а также может выдаваться сигнализация об этих событиях срабатыванием реле. Тесты параметров сети могут фиксировать провалы напряжения, понижение или повышение напряжения, выходы коэффициента мощности  $\cos \phi$  за границы заданных порогов, понижение или отсутствие фазных токов, превышение порогов коэффициентов несинусоидальности кривой тока и напряжения.

Программный пакет **AlphaPlus A3**, используя данные, считанные со счетчика, позволяет получить ряд диаграмм и создать базу данных параметров сети. Этот программный пакет также может считывать параметры сети, используя модемную связь.

### 5.19.1 System Service Test/Тесты параметров сети

Тесты параметров сети предназначены для определения соответствия основных параметров электроснабжения стандартным параметрам в точке подключения счетчика. Тестирование возможно двумя тестами:

- **Service Voltage Test/Тест напряжения сети** - проверяет тип сети, чередование фаз, величины и углы фазных напряжений с целью выявления соответствия вышеназванных параметров заданным пороговым значениям;
- **Service Current Test/Тест тока нагрузки** - тестируются фазные токи с целью определения соответствия токов нагрузки заданным пороговым значениям.

Определить конфигурацию, установить пороговые значения, способ проведения тестов можно с помощью модуля программы "ПОРОГИ".

Во время прохождения теста на ЖКИ счетчика отображаются символы "SYS" (см. рисунок 12).

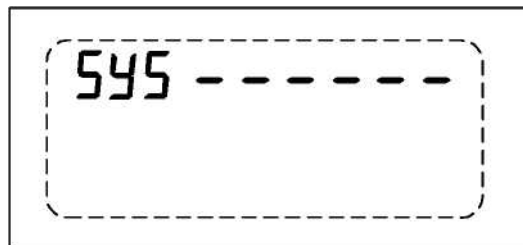


Рисунок 12

#### 5.19.1.1 Тест напряжения сети

Каждый счетчик откалиброван на заводе-изготовителе для включения в соответствующую сеть: трехэлементный счетчик - для включения в четырехпроводную сеть, двухэлементный счетчик - для включения в трехпроводную сеть. При этом номинал напряжения, указанный на шильдике счетчика, должен соответствовать напряжению сети, в которую включается счетчик. Это означает, что счетчик **Альфа А3** для оценки параметров сети может быть использован только в сети, для которой он предназначен. В противном случае, тест напряжения сети завершится с ошибкой, и не будут выполняться Power Quality Monitors (Тесты качества параметров электроэнергии).

В результате проведения Теста напряжения программа счетчика определяет соответствие калибровочных и тестовых данных параметрам сети, в которую включен счетчик. Соответствие напряжения определяется по следующим параметрам:

- углам сдвига фаз (должны находиться в пределах  $(120 \pm 15)^\circ$ , задаются при калибровке);
- величинам фазных напряжений (должны находиться в пределах, заданных в **Service Voltage Test/Тест напряжения сети** в программном модуле "ПОРОГИ" программы **AlphaPlus A3**).

В модуле программы "**ПОРОГИ**" задаются максимальный и минимальный от номинала допуски напряжения сети. Если параметры сети удовлетворяют условиям теста и калибровочным данным, то на дисплее счетчика отображается тип сети, порядок чередования фаз и номинальная величина фазного (линейного) напряжения. Именно это значение будет использоваться в дальнейшем при проведении тестов качества электроэнергии.

На рисунке 13 приведен пример идентификации типа сети, где

**АБС** - направление вращения фаз,

**220** - фазное напряжение,

**4У** - четырехпроводная сеть, соединенная звездой.

Для трехпроводной сети последние два символа будут "**3D**".

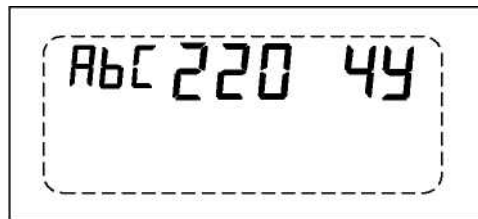


Рисунок 13

Если параметры сети не удовлетворяют заданным условиям, то на дисплее отображается код "**SEr 555000**", который блокирует показания счетчика (см. рисунок 14).



Рисунок 14

В этом случае, Тест напряжения запускается постоянно, циклически, и Тесты параметров сети (PQM) счетчиком не проводятся, т. к. номинальные (калибровочные) данные счетчика не совпадают с параметрами сети. В этом случае все свои функции, за исключением Тестов параметров сети, счетчик будет выполнять в обычном режиме. Для снятия блокировки ЖКИ счетчика необходимо отключить выполнение **Service Voltage Test /Теста напряжения сети**. Для этого необходимо выполнить команду в **Спецзадачах Задачи Power Tools> Варианты выполнения Теста> NONE**.

Прохождение Теста напряжения сети можно запрограммировать в модуле "**Пороги**" программы **AlphaPlus A3** в System Voltage Test следующим образом:

1) **Autolock/Автоматический** – тест проводится:

- после подачи питания на счетчик,
- после перепрограммирования счетчика,
- каждые сутки в 00:00 часов,
- после выполнения спецзадачи.

**2) Manual/Ручной** – тест проводится:

- по команде из Спецзадач Задачи PowerTools >Старт теста.

В этом случае тест напряжения проводится непрерывно. Выйти из этого режима можно, только нажав на кнопку СБРОС:

- после подачи питания на счетчик,
- после перепрограммирования счетчика,
- после выполнения спецзадачи.

**3) None** – Тест напряжения сети не выполняется. В этом случае не будут выполняться и Тесты параметров сети.

Также прохождение Теста напряжения можно задать в опциях ЖКИ (см. 5.19.2). Выбрав параметр в опциях ЖКИ **SYS. тест напряжения**, тест будет стартовать в момент индикации этого сообщения. Если тест завершается нормально (параметры сети удовлетворяют заданным условиям), то на ЖКИ отображается тип сети (например, **ABC 057 4У**). Обнаружение отклонения параметров при проведении теста будет отражено только индикацией **"Ser 000555"** и не вызовет блокировку ЖКИ.

**Рекомендуется однократно провести тест напряжения сети с помощью команды Спецзадач >Задачи PowrTools >Варианты выполнения теста >AUTOLOCK. Затем, после удачного завершения теста выключить дальнейшее прохождение этого теста командой NONE в том же пункте меню СПЕЦЗАДАЧ программы AlphaPlus A3.**

Этим устраняются блокировка ЖКИ и прохождения других тестов качества при выходе параметров напряжения за пределы заданных порогов.

**5.19.1.2 Тест тока сети**

Так же, как и для Теста напряжения, пороговые значения для Теста тока задаются в модуле **"ПОРОГИ"** программы **AlphaPlus A3**. Если тестирование по току нагрузки пройдено успешно, то на жидкокристаллическом индикаторе счетчика отображается **"SYS PASS"** (см. рисунок 15).

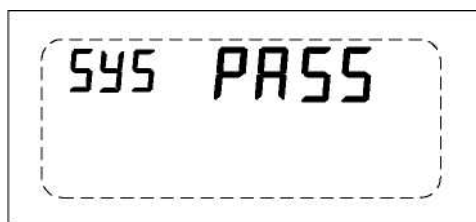


Рисунок 15

Если тестирование по току нагрузки завершено неудачно, то на дисплее счетчика отображается определенный код, который не блокирует показания ЖКИ счетчика. Пример кода представлен на рисунке 16.



Рисунок 16

Появление кода при прохождении Теста тока нагрузки может быть вызвано следующими факторами:

- отсутствием тока в какой-либо фазе при наличии тока, как минимум, в одной из фаз;
- током в какой-либо фазе ниже заданного в тесте порога;
- током в какой-либо фазе выше заданного в тесте порога;
- направлением тока в какой-либо фазе противоположным по отношению к другим;
- коэффициентом мощности ( $\cos \varphi$ ) в какой-либо фазе ниже заданного в тесте порога.

Задать выполнение Теста тока нагрузки, можно только выбрав в Опциях ЖКИ параметр **"SYS. тест тока"**. В этом случае тест тока сети стартует в момент индикации этого сообщения и выводит результат теста на ЖКИ.

### 5.19.1.3 Коды ошибок в тестах напряжения и тока

Появление на ЖКИ счетчика надписи **"SEr"** и кода ошибки означает, что при проведении Теста напряжения или Теста тока счетчиком обнаружено несоответствие параметров электроэнергии заданным условиям. Эти коды не следует путать с кодами ошибок при самодиагностике счетчика (**Err xxxxxx**). Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 5.11. В случае нахождения нескольких несоответствий параметров сети, коды могут совмещаться. Кроме того, место каждой цифры кода соответствует определенной фазе, в которой была обнаружена ошибка.

Таблица 5.11

|  |     | U<br>A | U<br>B | U<br>C | I<br>A | I<br>B | I<br>C |
|--|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Неудовлетворительные фазные напряжения или углы        | SEr | 5      | 5      | 5      | 0      | 0      | 0      |
| Напряжение ниже порога, фаза А                         | SEr | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Напряжение ниже порога, фаза В                         | SEr | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Напряжение ниже порога, фаза С                         | SEr | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      | 0      |
| Напряжение выше порога, фаза А                         | SEr | 2      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Напряжение выше порога, фаза В                         | SEr | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Напряжение выше порога, фаза С                         | SEr | 0      | 0      | 2      | 0      | 0      | 0      |
| Неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза А | SEr | 8      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |

Продолжение таблицы 5.11

|   |     | U<br>A | U<br>B | U<br>C | I<br>A | I<br>B | I<br>C |
|---|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза В                      | SEr | 0      | 8      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза С                      | SEr | 0      | 0      | 8      | 0      | 0      | 0      |
| Низкое напряжение и неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза А  | SEr | 9      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Низкое напряжение и неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза В  | SEr | 0      | 9      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Низкое напряжение и неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза С  | SEr | 0      | 0      | 9      | 0      | 0      | 0      |
| Высокое напряжение и неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза А | SEr | A      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Высокое напряжение и неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза В | SEr | 0      | A      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Высокое напряжение и неудовлетворительный векторный угол напряжения, фаза С | SEr | 0      | 0      | A      | 0      | 0      | 0      |
| Отсутствие тока, фаза А   | SEr | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      | 0      |
| Отсутствие тока, фаза В   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      | 0      |
| Отсутствие тока, фаза С   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 1      |
| Ток ниже заданного порога, фаза А   | SEr | 0      | 0      | 0      | 2      | 0      | 0      |
| Ток ниже заданного порога, фаза В   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 2      | 0      |
| Ток ниже заданного порога, фаза С   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 2      |
| Ток отсутствует или ниже заданного порога, фаза А                           | SEr | 0      | 0      | 0      | 3      | 0      | 0      |
| Ток отсутствует или ниже заданного порога, фаза В                           | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 3      | 0      |
| Ток отсутствует или ниже заданного порога, фаза С                           | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 3      |
| Коэффициент мощности ниже порога, фаза А                                    | SEr | 0      | 0      | 0      | 4      | 0      | 0      |
| Коэффициент мощности ниже порога, фаза В                                    | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 4      | 0      |
| Коэффициент мощности ниже порога, фаза С                                    | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 4      |
| Обратное направление тока, фаза А   | SEr | 0      | 0      | 0      | 5      | 0      | 0      |
| Обратное направление тока, фаза В   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 5      | 0      |
| Обратное направление тока, фаза С   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 5      |
| Коэффициент мощности и ток ниже порога, фаза А                              | SEr | 0      | 0      | 0      | 6      | 0      | 0      |
| Коэффициент мощности и ток ниже порога, фаза В                              | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 6      | 0      |

Окончание таблицы 5.11

|  |     | U<br>A | U<br>B | U<br>C | I<br>A | I<br>B | I<br>C |
|--|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Коэффициент мощности и ток ниже порога, фаза С                     | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 6      |
| Обратное направление тока и ток ниже порога, фаза А                | SEr | 0      | 0      | 0      | 7      | 0      | 0      |
| Обратное направление тока и ток ниже порога, фаза В                | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 7      | 0      |
| Обратное направление тока и ток ниже порога, фаза С                | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 7      |
| Ток превышает заданный порог, фаза А                               | SEr | 0      | 0      | 0      | 8      | 0      | 0      |
| Ток превышает заданный порог, фаза В                               | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 8      | 0      |
| Ток превышает заданный порог, фаза С                               | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 8      |
| Ток превышает заданный порог и низкий коэффициент мощности, фаза А | SEr | 0      | 0      | 0      | C      | 0      | 0      |
| Ток превышает заданный порог и низкий коэффициент мощности, фаза В | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | C      | 0      |
| Ток превышает заданный порог и низкий коэффициент мощности, фаза С | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | C      |
| Ток превышает заданный порог и обратное направление тока, фаза А   | SEr | 0      | 0      | 0      | d      | 0      | 0      |
| Ток превышает заданный порог и обратное направление тока, фаза В   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | d      | 0      |
| Ток превышает заданный порог и обратное направление тока, фаза С   | SEr | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | d      |

### 5.19.2 Индикация параметров сети (ИПС)

При измерении параметров электрической сети можно выводить на ЖКИ основные параметры, перечисленные в таблице 3.1. Эти параметры, измеряемые или вычисляемые счетчиком, могут быть выведены на ЖКИ в нормальном или вспомогательном режимах. Запрограммировать вывод на ЖКИ счетчика определенных величин можно с помощью пакета **AlphaPlus A3**.

Счетчик начинает измерять тот или иной параметр непосредственно перед его отображением. На ЖКИ при этом высвечивается идентификатор, тире и единицы измерения, например, "Phb ---.- A" (см. рисунок 17).

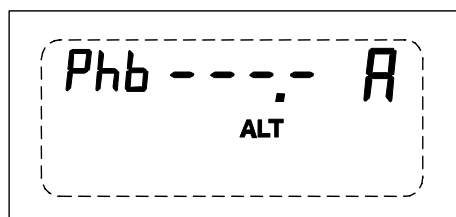


Рисунок 17

После завершения измерения (вычисления) вместо тире появляются цифры, показывающие значение тока фазы В.

В таблице 5.12 приведены пояснения идентификаторов (дополнительно к таблице 3.1), появляющихся на ЖКИ во время их отображения в том же порядке, что и в окне "Опции ЖКИ" > Нормал/Вспомогат. режим пакета **AlphaPlus A3**.

Таблица 5.12

| Параметры и тесты ИПС<br>в Опциях ЖКИ  | Обозначение<br>параметров<br>на ЖКИ   |
|--|---|
| <p><b>Параметры сети</b> - На ЖКИ будет выведен тип сети, полученный сравнением калибровочных данных счетчика и параметров сети. Например,<br/> <b>ABC 057<sup>L</sup> 4Y</b>,</p> <p>где <b>ABC</b> - направление вращения фаз;<br/> <b>057</b> - фазное напряжение;<br/> <b>L</b> - Locked. Данные в памяти счетчика;<br/> <b>4Y</b> - тип сети: четырехпроводная, звезда;</p> <p><b>Ph A (U)</b> - напряжение фазы А;<br/> <b>Ph B (U)</b> - напряжение фазы В;<br/> <b>Ph C (U)</b> - напряжение фазы С;</p> <p><b>Ph A (I)</b> - ток фазы А;<br/> <b>Ph B (I)</b> - ток фазы В;<br/> <b>Ph C (I)</b> - ток фазы С;</p> <p><b>SYS cos φ</b> - коэффициент мощности сети cos φ;<br/> <b>Ph A cos φ</b> - коэффициент мощности cos φ фазы А;<br/> <b>Ph B cos φ</b> - коэффициент мощности cos φ фазы В;<br/> <b>Ph C cos φ</b> - коэффициент мощности cos φ фазы С;<br/> <b>SYS Угол КМ</b> - коэффициент мощности сети в градусах;<br/> <b>Ph A Угол КМ</b> - коэффициент мощности фазы А в градусах;<br/> <b>Ph B Угол КМ</b> - коэффициент мощности фазы В в градусах;<br/> <b>Ph C Угол КМ</b> - коэффициент мощности фазы С в градусах;</p> <p><b>Ph A Фазный угол (U)</b> - Угол напряжения фазы А относительно фазы А (всегда 0);<br/> <b>Ph B Фазный угол (U)</b> - Угол напряжения фазы В относительно фазы А;<br/> <b>Ph C Фазный угол (U)</b> - Угол напряжения фазы С относительно фазы А</p> <p><b>Ph A Фазный угол (I)</b> - Угол тока фазы А относительно напряжения фазы А;</p> | <p><b>PhA xxx.x U</b><br/> <b>PhB xxx.x U</b><br/> <b>PhC xxx.x U</b></p> <p><b>PhA xxx.x A</b><br/> <b>PhB xxx.x A</b><br/> <b>PhC xxx.x A</b></p> <p><b>SYS xxx.x PF</b><br/> <b>PhA xxx.x PF</b><br/> <b>PhB xxx.x PF</b><br/> <b>PhC xxx.x PF</b><br/> <b>SYS xxx.x°</b></p> <p><b>PhA xxx.x°</b></p> <p><b>PhB xxx.x°</b></p> <p><b>PhC xxx.x°</b></p> <p><b>PhA xxx.x°U</b></p> <p><b>PhB xxx.x°U</b></p> <p><b>PhC xxx.x°U</b></p> <p><b>PhA xxx.x°A</b></p> |

Продолжение таблицы 5.12

| Параметры и тесты ИПС<br>в Опциях ЖКИ  | Обозначение<br>параметров<br>на ЖКИ |
|--|-------------------------------------|
| <b>Ph B Фазный угол (I)</b> - Угол тока фазы В относительно напряжения фазы А;   | <b>PhB xxx.x°A</b>                  |
| <b>Ph C Фазный угол (I)</b> - Угол тока фазы С относительно напряжения фазы А;   | <b>PhC xxx.x°A</b>                  |
| <b>Ph A 2-ая гарм. напряж., %</b> , - напряжение второй гармоники фазы А (в процентах от действующего значения основной гармоники) | <b>2HA xxx.x dU</b>                 |
| <b>Ph B 2-ая гарм. напряж., %</b> , - напряжение второй гармоники фазы В (в процентах от действующего значения основной гармоники) | <b>2HB xxx.x dU</b>                 |
| <b>Ph C 2-ая гарм. напряж., %</b> , - напряжение второй гармоники фазы С (в процентах от действующего значения основной гармоники) | <b>2HC xxx.x dU</b>                 |
| <b>Ph A 2-ая гармоника тока</b> - величина тока второй гармоники фазы А  | <b>2HA xxx.x dA</b>                 |
| <b>Ph B 2-ая гармоника тока</b> - величина тока второй гармоники фазы В  | <b>2HB xxx.x dA</b>                 |
| <b>Ph C 2-ая гармоника тока</b> - величина тока второй гармоники фазы С  | <b>2HC xxx.x dA</b>                 |
| <b>Ph A Напряж. THD %</b> - коэффициент несинусоидальности напряжения фазы А   | <b>THA xxx.x dU</b>                 |
| <b>Ph B Напряж. THD %</b> - коэффициент несинусоидальности напряжения фазы В   | <b>THB xxx.x dU</b>                 |
| <b>Ph C Напряж. THD %</b> - коэффициент несинусоидальности напряжения фазы С   | <b>THC xxx.x dU</b>                 |
| <b>Ph A Ток THD %</b> - коэффициент несинусоидальности тока фазы А   | <b>THA xxx.x dA</b>                 |
| <b>Ph B Ток THD %</b> - коэффициент несинусоидальности тока фазы В   | <b>THB xxx.x dA</b>                 |
| <b>Ph C Ток THD %</b> - коэффициент несинусоидальности тока фазы С   | <b>THC xxx.x dA</b>                 |
| <b>SYS Watts</b> - активная мощность сети  | <b>SYS xxx.xxx</b>                  |
| <b>Ph A Watts</b> - активная мощность фазы А   | <b>PhA xxx.xxx</b>                  |
| <b>Ph B Watts</b> - активная мощность фазы В   | <b>PhB xxx.xxx</b>                  |
| <b>Ph C Watts</b> - активная мощность фазы С   | <b>PhC xxx.xxx</b>                  |
| <b>SYS VARs</b> - реактивная мощность сети   | <b>SYS xxx.xxx</b>                  |
| <b>Ph A VARs</b> - реактивная мощность фазы А  | <b>PhA xxx.xxx</b>                  |
| <b>Ph B VARs</b> - реактивная мощность фазы В  | <b>PhB xxx.xxx</b>                  |
| <b>Ph C VARs</b> - реактивная мощность фазы С  | <b>PhC xxx.xxx</b>                  |
| <b>SYS VA</b> - полная мощность сети   | <b>SYS xxx.xxx</b>                  |

Окончание таблицы 5.12

| Параметры и тесты ИПС<br>в Опциях ЖКИ  | Обозначение<br>параметров<br>на ЖКИ  |
|--|--|
| <p><b>Ph A VA</b> - полная мощность фазы А<br/> <b>Ph B VA</b> - полная мощность фазы В<br/> <b>Ph C VA</b> - полная мощность фазы С<br/> <b>Частота сети</b> - частота сети<br/> <b>SYS. тест напряжения</b> - стартует Тест напряжения сети в момент индикации этого сообщения, и выводит результат теста на ЖКИ, например,<br/> <b>ABC 0574Y</b> - для четырехпроводной сети или <b>ABC 100 3D</b> - для трехпроводной;<br/> <b>SYS. тест тока</b> - стартует Тест тока сети в момент индикации этого сообщения и выводит результат теста на ЖКИ. В случае успешного прохождения теста на ЖКИ появится сообщение <b>SYS PASS</b>.</p> | <p><b>PhA xxx.xxx</b><br/> <b>PhB xxx.xxx</b><br/> <b>PhC xxx.xxx</b><br/> <b>SYS xx.xx HZ</b></p> |

### 5.19.3 Тесты параметров электрической сети

Счетчик может постоянно отслеживать параметры сети, используя заданные в Тестах параметров сети ("**PQM**", как это обозначено в пакете **AlphaPlus A3**) пороговые значения (уставки) для этих параметров. Как только определенный параметр выходит за пределы установленных порогов и остается за этим пределом в течение времени, превышающего заданное, то это событие фиксируется счетчиком в Журнале Событий. При этом записывается дата и время начала и окончания события. Одновременно с фиксацией события можно запрограммировать срабатывание сигнализирующего реле.

Прохождение Тестов параметров сети возможно только после успешного завершения **Service Voltage Test/Теста напряжения сети** и записи в память счетчика номинальных данных сети.

Задать пороги и временные интервалы Тестов параметров сети можно с помощью модуля "**PQM**" программы **AlphaPlus A3**. Тесты параметров сети составляют конфигурационный лист, который может быть загружен в счетчик при помощи программного модуля "**PQM**". Более подробно о Тестах параметров сети см. Описание программы **AlphaPlus A3**.

Ниже приведен список Тестов параметров сети:

=> **Service Voltage Test** - Тест напряжения сети проверяет тип сети, порядок чередования фаз, величину фазных напряжений и углов.

Service Test Mode - Способ выполнения теста

**AUTOLOCK** - Автоматически, т. е. тест будет проводиться при подаче напряжения на счетчик после перепрограммирования, в 00:00 часов ежедневно после выполнения Спецзадач.

**MANUAL** - Тест выполняется при подаче напряжения на счетчик после перепрограммирования счетчика и по команде из Спецзадач Задачи PowerTools>Старт теста.

Выход из теста - только нажатием на кнопку "**RESET**".  
Использовать этот способ не рекомендуется.

**NONE** - Не выполнять этот тест.

Power Quality Monitor - Определяется, будут ли во время проведения теста выполняться PQM (Тесты параметров сети).

Portable Alpha Application - Используется ли портативный счетчик ALPHA.  
Rotation Test - Тестирование порядка фаз.

ABC - прямое, CBA - обратное, BOTH - оба направления вращения фаз.

System Service Voltage Test Tolerance - Определяются минимальный и максимальный от номинала допуски напряжения сети. В случае выхода значения напряжения за пределы установленных допусков, на ЖКИ после прохождения теста появится сообщение с кодом SEr 555000 с блокировкой прокрутки остальных параметров на ЖКИ. При этом тесты модуля "ПОРОГИ" проводиться не будут.

=> **Service Current Test** - Тест тока нагрузки проверяет величины фазных токов.

Reverse Power Flow Tests - Контролировать ( [ X ] ) или нет направление потока энергии.

Absolute Minimum - Определяется нижний предел в процентах от значения 20 А, ниже которого значения тока принимаются равными нулю.

Absolute Maximum - Определяется порог в процентах от значения 20 А, превышение которого фиксируется как нарушение.

Low Current - Устанавливаются пороги в процентах от значения 20 А, по фазам. При снижении тока за пределы порогов фиксируется как нарушение.

Min. Lagging PF - Определяется минимально допустимое значение отстающего коэффициента мощности.

Min. Leading PF - Определяется минимально допустимое значение опережающего коэффициента мощности.

=> **PQM 0: Voltage Sag Test / Провал напряжения**

Данным Тестом регистрируется провал напряжения.

Low Threshold - Пороговая граница напряжения в процентах от номинала. Снижение напряжения ниже этой границы фиксируется как провал напряжения.

Minimum Duration - Минимальный интервал понижения напряжения в миллисекундах, превышение которого фиксируется как провал напряжения. Этот интервал можно задать в пределах от 31 до 1500 миллисекунд.

Maximum Duration - Максимальный интервал понижения напряжения в миллисекундах, превышение которого будет фиксироваться тестом **PQM 2** как "Пониженное напряжение" или тестом **Service Voltage Test** как "Отклонение напряжения".

**=> PQM 1: Service Voltage Check / Контроль напряжения сети**

Осуществляется контроль напряжения сети согласно уставкам, заданным в карте **Service Voltage Test** - Тест напряжения сети.

Display Warning

- Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при выходе напряжения за пределы заданных уставок.

Relay Output

- Использовать или нет функции реле при фиксации отклонения напряжения.

Minimum Duration

- Данное поле позволяет задать минимальный интервал нахождения напряжения за пределами заданных уставок в минутах, по истечении которого регистрируется данное событие. Число 0 вызывает фиксацию нарушения с минимально возможным интервалом.

**=> PQM 2: Low Voltage / Пониженное напряжение**

Тест предназначен для регистрации понижения напряжения.

Display Warning

- Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при выходе напряжения за пределы заданных уставок.

Relay Output

- Использовать или нет функции реле при фиксации отклонения напряжения.

Minimum Duration

- Данное поле позволяет задать минимальный интервал нахождения напряжения ниже заданной уставки в минутах, по истечении которого регистрируется данное событие. Число 0 вызывает фиксацию пониженного напряжения с минимально возможным интервалом.

Low Threshold

- Пороговое значение в процентах к номиналу, ниже которого фиксируется пониженное напряжение.

**=> PQM 3: High Voltage / Повышенное напряжение**

Тест предназначен для регистрации напряжения, превышающего установленный порог.

Display Warning

- Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при выходе напряжения за пределы заданных уставок.

Relay Output

- Использовать или нет функции реле при фиксации отклонения напряжения .

Minimum Duration

- Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого напряжение может быть выше заданной в этом Тесте уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает фиксацию нарушения с минимально возможным интервалом.

Low Threshold

- Пороговое значение в процентах к номиналу, выше которого фиксируется повышенное напряжение.

**=> PQM 4: Reverse Power&PF test / Реверс потока мощности и коэффициент мощности**

Тест коэффициента мощности и изменения направления потока мощности. Пороговые значения для этого Теста устанавливаются в **Service Current Test**/Тесте тока нагрузки.

- Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при выходе коэффициента мощности за пределы заданных уставок или при обнаружении изменения потока энергии<sup>1)</sup>.
- Relay Output - Использовать или нет функции реле при фиксации отклонения от заданных уставок коэффициента мощности или при реверсе энергии.
- Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого коэффициент мощности может быть за пределами установленных значений. Число 0 вызывает фиксацию нарушения с минимально возможным интервалом.

**=> PQM 5: Low Current / Низкий ток**

Тест предназначен для регистрации токов нагрузки, значения которых ниже заданной уставки в **Service Current Test**/Тесте тока нагрузки.

- Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при понижении тока ниже заданной уставки.
- Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации понижения тока.
- Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого ток нагрузки может быть ниже заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает фиксацию понижения тока нагрузки с минимально возможным интервалом.

**=> PQM 6: Power Factor / Коэффициент мощности**

Тест коэффициента мощности. Уставки в данном Тесте могут отличаться от уставок, заданных в **Service Current Test**/Тесте тока нагрузки. Данный Тест совместно с Тестом PQM 4 обеспечивает более тщательный анализ отклонений коэффициента мощности, выдавая более "раннее предупреждение" о его изменении до достижения порогов, заданных в PQM 4.

- Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при превышении заданной уставки.

<sup>1)</sup> При выходе за пределы заданных уставок на ЖКИ появится предупреждение F010000.

- Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации превышения уставки.
- Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого коэффициент мощности может быть ниже заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает регистрацию выхода коэффициента мощности за пределы заданных порогов с минимально возможным интервалом.
- Lagging Threshold - Минимальный "запаздывающий" коэффициент мощности при индуктивной нагрузке. Величина в пределах от 0 до 1 с двумя знаками после запятой. Значения коэффициента мощности меньше заданного порога регистрируются как нарушение.
- Leading Threshold - Минимальный "опережающий" коэффициент мощности при емкостной нагрузке. Величина в пределах от 0 до 1 с двумя знаками после запятой. Значения коэффициента мощности меньше заданного порога регистрируются как нарушение.

#### => PQM 7: Second Harmonic Current / Вторая гармоника тока

Тест обнаруживает превышение второй гармоникой тока величины заданного порога.

- Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при превышении заданной уставки.
- Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации превышения уставки.
- Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого величина второй гармоники может быть выше заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает регистрацию превышения второй гармоникой значения тока заданных порогов с минимально возможным интервалом.
- High Threshold - Значение порога в амперах, превышение которого второй гармоникой будет зарегистрировано. Значение задается в пределах от 0 до 100 А с двумя знаками после запятой.

#### => PQM 8: THD Current / Total Harmonic Distortion / Коэффициент несинусоидальности кривой тока

Несинусоидальность характеризуется наличием помимо гармоники основной частоты и гармоник других высших частот. Данный Тест, отслеживая величину несинусоидальности, регистрирует превышение заданного порога.

- Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при превышении заданной уставки.
- Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации превышения уставки.

Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, от 0 до 60 мин, в течение которого величина коэффициента несинусоидальности может быть выше заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает регистрацию превышения вычисленным коэффициентом несинусоидальности заданного порога с минимально возможным интервалом.

High Threshold - Порог в процентах к первой гармонике, превышение которого будет регистрироваться как нарушение. Значение задается в пределах от 0 % до 100 %.

**=> PQM 9: THD Voltage / Total Harmonic Distortion / Коэффициент несинусоидальности напряжения**

Тест отслеживает величину несинусоидальности кривой напряжения и регистрирует превышение заданного порога.

Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при превышении заданной уставки.

Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации превышения уставки.

Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого величина коэффициента несинусоидальности может быть выше заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает регистрацию превышения вычисленным коэффициентом несинусоидальности заданного порога.

High Threshold - Порог в процентах к первой гармонике, превышение которого будет регистрироваться. Значение задается в пределах от 0 % до 100 %.

**=> PQM 10: Voltage Imbalance / Несимметричное напряжение**

Тест отслеживает величину несимметрии фаз напряжения и регистрирует превышение заданного порога.

Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при превышении заданной уставки.

Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации превышения уставки.

Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого величина несимметрии может быть выше заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает регистрацию превышения заданного порога без заданной выдержки времени.

High Threshold - Порог, превышение которого будет регистрироваться.

**=> PQM 11: Current Imbalance / Несимметричный ток**

- Тест отслеживает величину несимметрии фаз токов и регистрирует превышение заданного порога.
- Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при превышении заданной уставки.
- Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации превышения уставки.
- Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого величина несимметрии может быть выше заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает регистрацию превышения заданного порога без заданной выдержки времени.
- High Threshold - Порог, превышение которого будет регистрироваться.

**=> PQM 12: TDD / Total Demand Distortion / Коэффициент искажения мощности**

- Тест отслеживает величину искажения мощности (наличие высших гармоник) и регистрирует превышение заданного порога.
- Display Warning - Определяется пользователем, будет ли отображаться предупреждение на ЖКИ при превышении заданной уставки.
- Relay Output - Использовать или нет функции реле при регистрации превышения уставки.
- Minimum Duration - Данное поле позволяет задать минимальный интервал в минутах, в течение которого величина коэффициента искажения мощности может быть выше заданной уставки для регистрации этого нарушения. Число 0 вызывает регистрацию без заданной выдержки времени.
- High Threshold - Порог в процентах к первой гармонике, превышение которого будет регистрироваться.

**5.20 Ведение журналов**

В процессе эксплуатации счетчики **Альфа А3** ведут ряд журналов, в которые записываются соответствующие события:

- журнал событий;
- журнал изменений;
- журнал авточтений;
- журнал модуля «Пороги»;
- журнал провалов напряжения.

После заполнения журнала старые записи перезаписываются новыми.

### 5.20.1 Журнал событий

В журнале событий фиксируются дата и время какого-либо произошедшего события.

Количество событий задается программно и может составлять от 0 до 255. Выбор «0» означает отказ от ведения журнала событий. Записи, фиксируемые данным журналом, включают в себя следующие события:

- включение и отключение питания счетчика (две записи);
- дату и время сброса максимальной мощности;
- дату и время очистки журнала событий;
- дату и время включения и отключения режима «ТЕСТ».

### 5.20.2 Журнал изменений

Счетчик **Альфа А3** имеет журнал изменений, в котором фиксируются все изменения в конфигурации счетчика и выполнение каких-либо операций. Записываются дата и время изменений и параметры конфигурации до и после внесенных изменений. С помощью данного журнала осуществляется контроль за всеми изменениями программы счетчика.

Количество изменений задается программно и может составлять от 0 до 255. Выбор «0» означает отказ от ведения журнала изменений.

### 5.20.3 Журнал авточтений

Счетчики **Альфа А3** поддерживают функцию авточтения, которая позволяет сохранять в памяти счетчика набор данных текущего чтения и накапливать их как данные ПЧ (данные предыдущего чтения). Количество наборов данных авточтения зависит от доступного объема памяти, который ограничивается журналами, профилями нагрузки и другими данными. Максимальное количество хранимых наборов – 35.

### 5.20.4 Журнал модуля «Пороги»

Счетчики **Альфа А3** могут осуществлять мониторинг (тестирование) сети. Данная функция задается программно с помощью модуля «Пороги» (см. 5.19.3). В журнале модуля «Пороги» фиксируются дата и время фактов выхода отслеживаемых параметров за пределы установленных порогов (уставок). Также фиксируются дата и время вхождения параметра в норму.

Максимальное количество записей в журнале модуля «Пороги» задается программно и составляет от 40 до 255 записей.

### 5.20.5 Журнал провалов напряжения

Счетчики, в которых включена функция мониторинга сети (модуль «Пороги»), ведут журнал провалов напряжения, в котором фиксируются дата и время начала и окончания провалов напряжения пофазно.

Количество записей в данном журнале задается программно в диапазоне от 0 до 255. Выбор «0» означает отказ от ведения журнала провалов напряжения. Задание параметров провалов напряжения задается программно в модуле «Пороги».

### 5.21 Ряд специальных функций пакета AlphaPlus A3

Пакет **AlphaPlus A3**, создавая базу данных параметров, считанных со счетчика, дает возможность отслеживать изменение этих параметров во времени. Это позволяет использовать счетчик **Альфа А3** как регистратор. Также следует отметить, что пакет **AlphaPlus A3** может считывать параметры сети с удаленного счетчика с помощью модемной связи. В частности, программа **AlphaPlus A3** может осуществлять следующее:

- используя данные счетчика, рассчитывает и строит ряд диаграмм;
- позволяет создавать файлы баз данных на диске компьютера, в которых сохраняет данные, считанные со счетчика;
- позволяет просматривать и распечатывать диаграммы из сохраненных ранее файлов;
- считывать из счетчика журнал событий;
- определять конфигурацию системы;
- осуществлять модемную связь с удаленным счетчиком.

### 5.22 Хранение параметров сети в памяти счетчика (опция "X")

Для хранения параметров сети в памяти счетчика необходимо использовать модификации с литерой "X". Список параметров сети, которые могут быть записаны в профиль нагрузки, приведен в 3.3.5. После однократного считывания параметров сети из памяти счетчиков возможно проведение анализа этих параметров с построением графиков, как это было описано в 5.19.4. Одним из преимуществ хранения параметров сети в профиле нагрузки является отсутствие требования занятия линии связи в режиме on-line на все время передачи информации о параметрах сети в опрашивающее устройство, как это требуется в случае отсутствия такой опции.

### 5.23 Учет потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи

Расчет потерь в силовом трансформаторе (при условии задания этих потерь в процентах по отношению к номинальной мощности) производится, как описано ниже. Занесение всех констант, необходимых для расчета потерь, осуществляется с помощью специализированного программного пакета **AlphaPlus\_LV**. Подробно алгоритм расчета приведен в 3.3.6.

## 6 Меры безопасности

1) Специалист, осуществляющий установку, обслуживание и ремонт счетчика **Альфа АЗ**, должен пройти инструктаж по технике безопасности при работе с радиоэлектронной аппаратурой и иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

2) Монтаж и эксплуатация счетчика должны вестись в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

3) Монтаж, демонтаж, ремонт, поверка и пломбирование могут производиться только организациями, имеющими на то полномочия, и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

4) Подключение и отключение счетчика необходимо производить только при отключенном напряжении сети и закороченных токовых цепях, приняв меры от случайного включения питания.

5) Во избежание поломок счетчиков и поражения электрическим током персонала не допускается класть или вешать на счетчики посторонние предметы, допускать удары по корпусу счетчика и устройствам сопряжения. 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 Р 51350-99**.

## 7 Подготовка к работе счетчика Альфа АЗ

### 7.1 Установка счетчика

Для установки счетчика необходимо выполнить следующие операции (габаритные и установочные размеры счетчика указаны на рисунках 22, 23):

1) Перед установкой счетчика необходимо произвести его наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб.

2) Подключать счетчик следует в полном соответствии с его номинальными данными и схемой подключения, размещенной на внутренней крышке клеммника (рекомендуемые схемы подключения приведены в приложениях Б, В, Г).

Монтаж силовых токовых цепей необходимо выполнять проводом сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$  в соответствии с приведенной в паспорте схемой включения.

Монтаж силовых цепей напряжения необходимо выполнять проводом сечением не менее  $1,5 \text{ мм}^2$  в соответствии с приведенной в паспорте схемой включения.

При монтаже силовых цепей каждый провод, вкладываемый в соответствующее отверстие клеммника, необходимо загибать, как показано на рисунке 21, для равномерного распределения нажатия зажимного винта на два провода.

Каждый раз при отключении силовых проводов от счетчиков окончания проводов на месте зажимного винта (в месте подреза) необходимо удалять с последующим снятием изоляции с провода на необходимую длину. В случае многократного отключения и подключения силовых проводов к счетчику необходимо на каждом проводе оставлять припуск (запас по длине) для выполнения многократных отключений/подключений этих проводов к счетчику.

L = 25 мм (провод со снятой изоляцией, вставляемый в клеммник счетчика);  
 l = 20 мм (длина петли);  
 П - припуск (запас по длине).

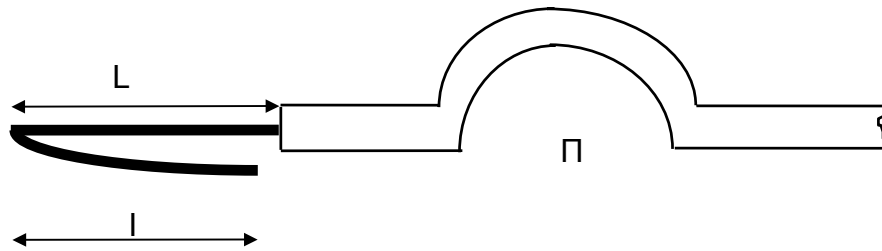


Рисунок 21

3) Подсоединение к информационному разъему счетчика следует осуществлять через ответную внешнюю часть разъема в соответствии с таблицами Д.2- Д.4 приложения Д.

Монтаж информационных цепей счетчика следует вести кабелем (витая пара в экране) сечением 0,2 мм<sup>2</sup>, обеспечивающим сопротивление не более 1,0 кОм на километр длины кабеля и емкость кабеля не более 0,05 мкФ на километр длины.

В случае включения счетчика в систему АСКУЭ по цифровым интерфейсам и при наличии повышенного уровня помех на объекте, информационные цепи должны быть защищены от импульсных перенапряжений и помех специальными устройствами и соответствовать требованиям нормативно-технической и проектной документации.

Монтаж цепей интерфейса RS485 счетчика следует вести в соответствии с требованиями стандарта IEC RS485.

4) Необходимо убедиться в том, что крепящая петля счетчика в верхней части основания находится в желаемом положении (если вам нужно спрятать верхний крепежный болт, необходимо установить петлю в нижнее положение).

5) Установить болт в верхнюю петлю счетчика, используя болт М12.

6) Подвесить прибор на верхний опорный болт в положение удобное для эксплуатации.

7) Установить болты в основание счетчика. Размер отверстий в основании счетчика равны (7,3 - 8,3) мм в диаметре.

8) После того как счетчик смонтирован, необходимо его включить.

9) Убедиться в нормальной работе прибора, проверив, что:

а) все оптические индикаторы напряжения присутствуют и не мерцают; мерцание индикаторов указывает на отсутствие фазы напряжения;

б) оптический индикатор направления энергии на жидкокристаллическом дисплее мерцает, и пульсирующие стрелки указывают на правильное направление потока энергии;

в) счетчик не находится в режиме тестирования - это означает, что на индикаторе рабочего режима, находящемся в центре ЖКИ, не должно быть мерцающего слова "TEST".

В случае необходимости проверки правильности подключения счетчика, ниже в качестве примера приведена последовательность выполнения операций при условии, что  $\cos \varphi = 1$  (это условие принято для простоты изложения):

- убедитесь, что подключение напряжения соответствуют схемам включения счетчика, приведенным в настоящем паспорте;

- измерьте ток и напряжение, подведенные к счетчику, с помощью приборов класса точности не хуже 2 %. По результатам измерений вычислите подведенную мощность по формуле (9) или (10)

$$P_{\text{изм}} = 3 \times U_{\text{ф}} \times I_{\text{ф}} \quad - \text{ для трехэлементных счетчиков,} \quad (9)$$

$$P_{\text{изм}} = 1,73 \times U_{\text{л}} \times I_{\text{ф}} \quad - \text{ для двухэлементных счетчиков;} \quad (10)$$

- с помощью секундомера подсчитайте количество миганий оптического индикатора (N), например, на протяжении 2 минут (t). При этом должна мигать правая верхняя стрелка, если присутствует режим потребления активной энергии, и должна мигать левая стрелка, если присутствует режим выдачи электроэнергии. Стрелки мигают с частотой, равной постоянной счетчика  $K_{\text{сч}}$  (1000 имп/кВт·ч или 10000 имп/кВт·ч - это значение проверьте по шильдику счетчика). Средний квадрат мигает независимо от направления протекания потока энергии со скоростью в 12 раз меньшей, чем величина постоянной счетчика (см. приложение А);

- по результатам подсчета количества импульсов рассчитывается мощность, подводимая к счетчику и усредненная на одночасовом интервале времени, по формуле

$$P_{\text{рас}} = (N \times 60) / (K_{\text{сч}} \times t), \quad (11)$$

где 60 - количество минут в часе;

- сравните  $P_{\text{изм}}$  и  $P_{\text{рас}}$ . Если расхождение не превышает 10 %, что может быть объяснено неточностью подсчетов, то счетчик включен правильно.

Если расхождение превышает (25 - 30) % (или близко к этой величине), то счетчик включен неправильно. В этом случае необходимо:

1) Оставить в подключенном состоянии к счетчику все фазы напряжения.

2) Закоротить токовые фазы В и С (или только фазу С для двухэлементного счетчика) на клеммнике трансформаторов тока с соблюдением всех правил техники безопасности,

- убедиться, что стрелка оптического индикатора мигает в правильную сторону (левая стрелка - на выдачу, правая стрелка - на потребление). Если это условие не соблюдается, необходимо поменять местами начало и конец токовой фазы на клеммнике счетчика;

- убедиться, что для этого случая  $P_{\text{изм}}$  и  $P_{\text{рас}}$  совпадают с точностью, не превышающей 10 %. Если это условие соблюдается, что говорит о правильности подключения данной токовой фазы, необходимо проверить правильность подключения оставшихся токовых фаз по методике, изложенной в данном пункте.

Если же расхождение между  $P_{\text{изм}}$  и  $P_{\text{рас}}$  превышает эту величину и близко к 30-процентной величине, то это означает, что данная токовая фаза не соответствует схеме подключения, приведенной в паспорте, и необходимо на это место включения подключить другую токовую фазу и повторить проверку по пункту 2 настоящего раздела.

3) После выполнения проверок для каждой фазы необходимо провести измерения  $P_{изм}$  и  $P_{рас}$  для трехфазной системы.

В реальных условиях в сети  $\cos \varphi$  не равен 1, и поэтому последовательность проверки несколько усложняется за счет измерения дополнительного значения реактивной энергии по значениям количества импульсов, подсчитанных по нижнему ряду стрелок. В этом случае, по измеренным значениям напряжения и тока получаем полное значение мощности -  $S_{изм}$ .

По методике, изложенной выше, рассчитываются значения активной мощности ( $P_{рас}$ ) и реактивной мощности ( $Q_{рас}$ ). Далее рассчитывается полное значение мощности по известной формуле

$$S_{рас} = (P_{рас}^2 + Q_{рас}^2)^{1/2} \quad (12)$$

Это значение  $S_{рас}$  сравнивается с  $S_{изм}$ , и делается вывод о правильности подключения счетчика.

## 7.2 Вывод счетчика из эксплуатации

Для вывода счетчика из эксплуатации необходимо:

- а) убедиться, что все данные памяти записаны с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3** или вручную с ЖКИ;
- б) обесточить силовые цепи;
- в) отключить счетчик от силовых цепей;
- г) отсоединить от клеммника счетчика внешние информационные провода;
- д) снять нижние опорные винты;
- е) снять счетчик с верхнего опорного болта.

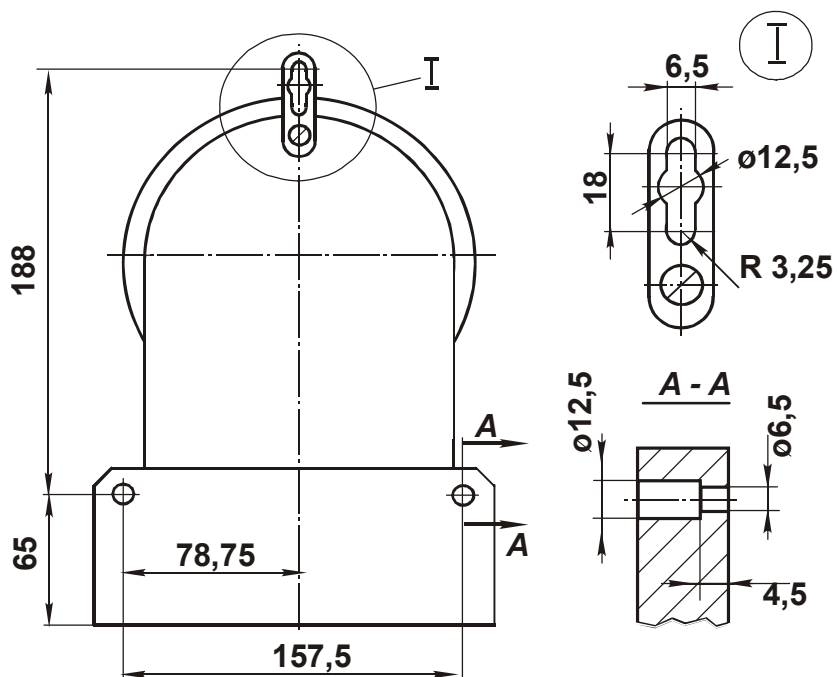


Рисунок 22 – Установочные размеры счетчика

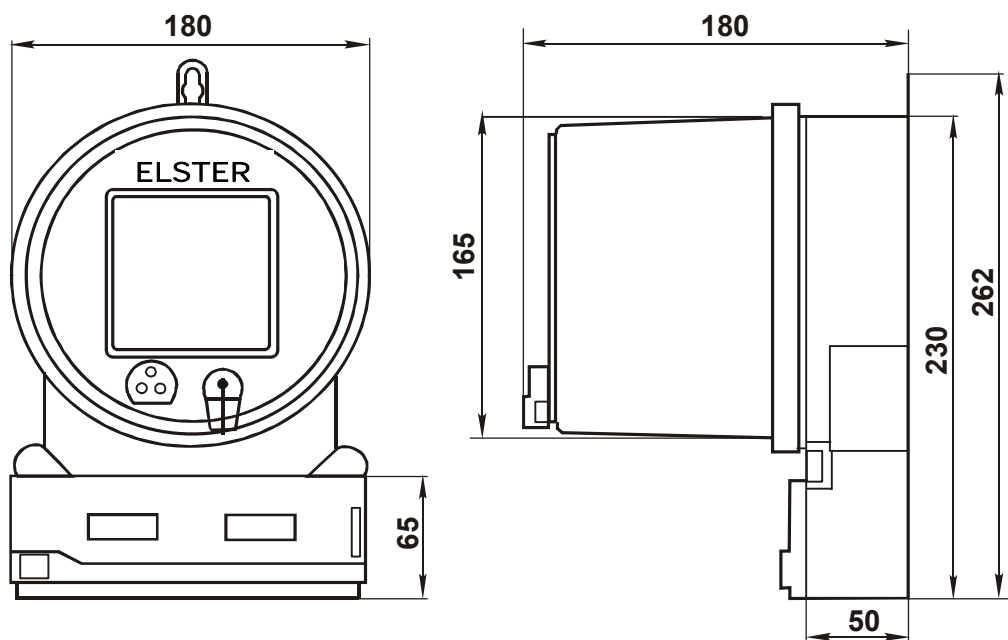


Рисунок 23 – Габаритные размеры счетчика

## 8 Техническое обслуживание счетчиков Альфа А3

Следует помнить, что наиболее частой причиной неправильных показаний является неправильная установка или неправильное соединение счетчика с внешней схемой.

При установке необходимо также:

- проверить правильность установки счетчика в соответствии с данными его съемного щитка;
- проверить, соответствует ли модификация счетчика рабочим условиям;
- осмотреть, нет ли механических или электрических повреждений;
- осмотреть, нет ли грязи или повреждений на линзах оптического порта.

В случае неправильного подключения счетчика на **ЖКИ** отображаются коды ошибок и предупреждений, часть которых приведена в таблице 5.11.

Кроме того, счетчик проводит самодиагностику правильности своей работы и неисправности, которая влияет на работу счетчика, и в случае выявления причин, которые могут повлиять на функционирование счетчика, на ЖКИ выдаются коды ошибок или предупреждений.

Счетчик проводит самодиагностику в следующих случаях:

- каждый раз после подачи напряжения;
- каждые сутки в 00:00 часов;
- непосредственно после окончания связи по цифровому интерфейсу.

Во время самодиагностики диагностируется:

- область памяти, ответственная за конфигурацию счетчика;
- контрольная сумма определенных областей памяти;
- уровень напряжения литиевой батареи;
- выполнение основных функций микроконтроллера.

Все коды делятся на: коды ошибок, которые могут влиять на коммерческие данные; коды предупреждений, которые могут влиять на коммерческие данные, и коммуникационные коды, которые указывают или на проблемы во время связи, или на сам процесс связи.

### 8.1 Коды ошибок

В случае возникновения сбоя, который может повлиять на работу счетчика, на **ЖКИ** возникают коды ошибок.

При появлении на дисплее кода ошибки счетчик может выполнять ограниченные функции, но автоматически прекратит обновление цикла данных на **ЖКИ** в нормальном режиме.

Для того чтобы увидеть данные (при появлении кода ошибки), которые были на дисплее в нормальном режиме работы ЖКИ, необходимо нажать на кнопку "**ALT**". Для устранения ошибки следует использовать приведенные ниже перечень неисправностей и рекомендации по пути их устранения.

#### 8.1.1 Код ошибки Eg1 000001 – ошибка переноса

Ошибка переноса обозначает несовпадение контрольной суммы данных энергонезависимой памяти или отказ работы внутренних часов счетчика.

В счетчике, работающем в многотарифном режиме, не могут поддерживаться измерительные функции из-за потери реального времени; однако сохраняются накопленные данные для коммерческого расчета.

При отключенном питании общее количество энергии и показания максимальной мощности хранятся в энергонезависимой памяти, поэтому эти данные могут быть восстановлены.

**Рекомендуемые действия:**

- кратковременно, на 1 - 2 минуты, отключить/включить по напряжению (если это возможно) счетчик, затем по оптическому порту произвести считывание данных со счетчика и выполнить **функцию СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ**, используя программное обеспечение **AlphaPlus A3**.

Если код ошибки снова возникает на дисплее, необходимо воспользоваться **функцией СБРОС ДАННЫХ и СТАТУСА**. Если и эта операция не удаляет сообщение об ошибке, следует перепрограммировать счетчик или отослать его на завод для ремонта.

### 8.1.2 Код ошибки Eг1 000010 – сбой кварцевого генератора

Данная ошибка указывает, что частота кварцевого генератора календаря непропорциональна частоте тактового генератора.

**Рекомендуемые действия:**

- кратковременно, на 1 - 2 минуты, отключить/включить по напряжению (если это возможно) счетчик, затем по оптическому порту произвести чтение данных со счетчика, затем выполнить **функцию СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ**, используя программное обеспечение **AlphaPlus A3**.

Если код ошибки снова возникает на дисплее, необходимо воспользоваться **функцией СБРОС ДАННЫХ и СТАТУСА**. Если и эта операция не удаляет сообщение об ошибке, следует перепрограммировать счетчик или отослать его на завод для ремонта.

### 8.1.3 Код ошибки Eг1 000100 – ошибка в контрольной сумме памяти

Данный код указывает на ошибку в области памяти, определяющей конфигурацию счетчика.

При наличии этой ошибки данные не могут накапливаться, т. к. счетчик не может определить, правильны ли постоянные величины. Кнопки и оптический порт продолжают действовать. Незапрограммированные счетчики, полученные с завода, всегда будут показывать эту ошибку.

Другой широко распространенной причиной такой ошибки является разрыв связи во время программирования счетчика.

**Рекомендуемые действия:**

- кратковременно, на 1 - 2 минуты, отключить/включить по напряжению (если это возможно) счетчик, затем, по оптическому порту считать данные со счетчика, установить время (если необходимо) и выполнить **функцию СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ**, используя программное обеспечение **AlphaPlus A3**.

Если код ошибки снова возникает на дисплее, необходимо воспользоваться **функцией СБРОС ДАННЫХ и СТАТУСА**. Если и эта операция не удаляет сообщение об ошибке, следует полностью перепрограммировать счетчик или отослать его на завод для ремонта.

#### 8.1.4 Код ошибки Eг1 001000 – ошибка в контрольной сумме при сеансе связи через цифровой интерфейс

Данный код указывает на ошибку (сбой) по внутренней шине данных при передаче данных через цифровой интерфейс.

При наличии этой ошибки счетчик продолжает правильно функционировать. Кнопки, оптический порт продолжают действовать.

##### **Рекомендуемые действия:**

- кратковременно, на 1 - 2 минуты, отключить/включить по напряжению (если это возможно) счетчик, затем, по оптическому порту считать данные со счетчика с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**.

Если код ошибки снова возникает на дисплее, необходимо воспользоваться **функцией СБРОС ДАННЫХ и СТАТУСА**. Если и эта операция не удаляет сообщение об ошибке, следует полностью перепрограммировать счетчик или отослать его на завод для ремонта.

Обобщая приведенные в 8.1.1 - 8.1.4 рекомендации при возникновении на ЖКИ кодов ошибок, ниже приведен общий порядок действий:

1) Осуществить кратковременное снятие напряжения со счетчика (если это возможно). После подачи напряжения происходит инициализация счетчика, проводится самодиагностика, и удаляются случайные сбои.

2) Считать по оптопорту данные со счетчика, используя программное обеспечение **AlphaPlus A3**.

3) Выполнить **функцию Спецзадач СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ**, при этом устраняется сообщение об ошибке с сохранением всей коммерческой информации. Если же сообщение об ошибке не устраняется, то выполнить действия по пункту 4.

4) Выполнить **функцию Спецзадач СБРОС ДАННЫХ И СТАТУСА**, при этом очищается вся коммерческая и статистическая информация. Если же сообщение об ошибке не устраняется, то выполнить действия по пункту 5.

5) Перепрограммировать счетчик. Если сообщение об ошибке появляется вновь, то выполнить действия по пункту 6.

6) Отправить счетчик на завод – изготовитель для ремонта.

#### 8.1.5 Код ошибки Eг1 010000 – ошибка при обращении к EEPROM

Данный код указывает на ошибку (сбой) по внутренней шине данных при обращении к EEPROM. При наличии этой ошибки счетчик может правильно продолжать функционировать. Кнопки, оптический порт могут продолжать действовать. Однако функции правильного учета данных в профиле нагрузки нарушены.

##### **Рекомендуемые действия:**

- кратковременно, на 1 - 2 минуты, отключить/включить по напряжению (если это возможно) счетчик, затем по оптическому порту считать данные со счетчика с помощью программного обеспечения **AlphaPlus A3**.

Если код ошибки снова возникает на дисплее, необходимо воспользоваться **функцией СБРОС ДАННЫХ и СТАТУСА**. Если и эта операция не удаляет сообщение об ошибке, следует полностью перепрограммировать счетчик или отослать его на завод для ремонта.

### **8.1.6 Код ошибки Eг1 100000 – ошибка конфигурации счетчика**

Данный код ошибки указывает на неправильное программирование счетчика. Ошибка, как правило, устраняется перепрограммированием счетчика, в противном случае - необходимо последовательно выполнить все операций, указанные в 8.1.4.

### **8.1.7 Код ошибки Eг2 000002**

Данный код указывает на расхождение данных, обеспечивающих контроль за диагностическими данными. Для устранения ошибки последовательно выполнить все операции, указанные в 8.1.4.

### **8.1.8 Код ошибки Eг2 000020**

Указывает на наличие ошибки в контрольной сумме области памяти, отвечающей за правильное конфигурирование счетчика. Для устранения ошибки последовательно выполнить все операции, указанные в 8.1.4.

### **8.1.9 Код ошибки Eг2 000200**

Указывает на наличие ошибки в контрольной сумме области памяти, отвечающей за кодирование информации, передаваемой или принимаемой счетчиком. Для устранения ошибки последовательно выполнить все операции, указанные в 8.1.4.

### **8.1.10 Код ошибки Eг2 200000**

Указывает на наличие ошибки в контрольной сумме области памяти, отвечающей за правильное конфигурирование счетчика. Для устранения ошибки последовательно выполнить все операции, указанные в 8.1.4.

### **8.1.11 Код ошибки Eг3 030000**

Указывает на ошибку, связанную с невозможностью правильно вести внутренний календарь счетчика (потеря даты и времени). Как правило, это связано с разрядом батареи при длительном хранении счетчика на складе. Ошибка устраняется путем замены батареи и перепрограммированием счетчика с установкой правильной даты и времени. Если и после этих операций ошибка сохраняется, последовательно выполнить все операции, указанные в 8.1.4.

### **8.1.12 Код ошибки Eг3 300000**

Указывает на наличие предупреждения, если счетчик запрограммирован на выдачу ошибки при появлении какого-либо кода предупреждения. Блокирует прокрутку остальных параметров на ЖКИ. Устраняется при исчезновении кода ошибки или перепрограммированием счетчика без высвечивания кода ошибки при появлении кода предупреждения.

## 8.2 Коды предупреждений

### 8.2.1 Код F1 000001 – предупреждение о низком напряжении батареи

**Рекомендуемая мера** – замените батарею.

### 8.2.2 Код F1 000010 – предупреждение о возможном сбое измерительной СБИС

Если при обмене информации между измерительной **СБИС** и микроконтроллером возник сбой, что может произойти при чрезвычайно высоких уровнях помех, то на ЖКИ появится предупреждение с кодом F1 000010.

**Рекомендуемая мера** - нажмите одновременно на кнопки "**RESET**" и "**ALT**" (или воспользуйтесь программными опциями), при этом произойдет полная инициализация счетчика, включая и измерительную **СБИС**. Если код предупреждения не исчез, то следует отправить счетчик на завод-изготовитель для ремонта.

### 8.2.3 Код F1 000100 – предупреждение о потоке энергии в обратном направлении

Данное предупреждение свидетельствует о попытке обмануть показания счетчика или о неправильном включении счетчика.

**Рекомендуемая мера** – Если при нормальной работе энергия действительно выдается, выведите это предупреждение из работы, используя программное обеспечение **AlphaPlus A3**. Если же при нормальной работе энергия никогда не выдается, следует отыскать и устранить причину появления предупреждения об обратном направлении потока энергии. Для устранения этого предупреждения нажмите на кнопку "**RESET**" (или используйте программную опцию **СБРОС МОЩНОСТИ**).

### 8.2.4 Код F1 010000 – предупреждение об отсутствии фаз(ы) напряжения

Данный код сигнализирует о том, что одна из фаз напряжения отсутствует.

**Рекомендуемые меры** – Проверьте, какая из фаз отсутствует, и примите меры к ее восстановлению. После того как все фазы напряжения будут восстановлены, код предупреждения исчезнет.

### 8.2.5 Код F1 100000 – предупреждение о перегрузке потребления

Предупреждение имеет место, когда значение потребленной мощности превышает запрограммированное значение уставки мощности. Данный код на ЖКИ уведомляет потребителя о том, что данный объект требует большего значения заявленной мощности.

**Рекомендуемая мера** – Для устранения предупреждения используйте программное обеспечение **AlphaPlus A3 (СБРОС МОЩНОСТИ)** или нажатие на кнопку "**RESET**".

### **8.2.6 Код F2 000002 – предупреждение о неуспешном прохождении теста сети**

Данное предупреждение устраняется путем повторного прохождения теста после устранения причины, вызвавшей данное предупреждение, или используя функцию **СБРОС ДАННЫХ и СТАТУСА** программного пакета **AlphaPlus A3**.

### **8.2.7 Код F2 000200 – измеренная мощность превысила заданный порог**

Сброс данного предупреждения произойдет автоматически, как только измеренная мощность на своем интервале усреднения вновь станет меньше заданного порога.

### **8.2.8 Код F2 002000 – частота сети изменилась более чем на 5 %**

Данное предупреждение возникает только в случае если для организации внутреннего календаря счетчика используется не кристалл, а частота сети, и если частота сети изменилась более чем на 5 % по отношению к номинальной. Сброс данного предупреждения произойдет автоматически, как только отклонение частоты станет меньше заданного порога.

### **8.2.9 Код F2 020000 – предупреждение о прохождении тестов параметров сети**

Данное предупреждение возможно только для модификаций счетчиков с литерой "Q". Оно свидетельствует о том, что одним из тестов зафиксирован факт выхода отслеживаемого параметра за пределы установленных порогов. Сброс этого предупреждения произойдет автоматически, как только параметр вновь станет удовлетворять заданным условиям. Факт выхода параметра за пределы установленных в тесте порогов будет зафиксирован в журнале событий, который можно считать со счетчика.

### **8.2.10 Код F2 200000 – завершение неповторяющихся дат**

Если в тарифном расписании, загруженном в счетчик, используются неповторяющиеся даты (т. е. даты, указанные только для определенного года), то можно задать появление данного кода предупреждения при приближении последней даты в списке.

Предупреждение устранится после занесения в счетчик нового списка неповторяющихся дат.

## **8.3 Коды Коммуникационных ошибок (коды ошибок связи по цифровым интерфейсам)**

Поскольку счетчик имеет три цифровых интерфейса: оптический порт и два цифровых на дополнительных интерфейсных платах, при обмене информацией по ним на ЖКИ отображается соответствующий код используемого интерфейса:

**Pt0** – обмен информацией по оптическому порту;

**Pt1** – обмен информацией по 1-ой интерфейсной плате;

**Pt2** – обмен информацией по 2-ой интерфейсной плате.

Нижеприведенные коды могут появляться при работе любого из трех цифровых интерфейсов:

**Код C00101 – код контрольной суммы (CRC) в конце каждого пакета информации.**

**Код C00103 – код ошибки синтаксиса (Syntax).**

**Код C00104 – код ошибки кадра (Frame).**

**Код C00105 – код ошибки по истечении времени (Timeout).**

## **8.4 Разборка и сборка счетчика**

В случае замены литиевой батареи или съемного щитка счетчика возникает необходимость частичной разборки и сборки счетчика.

Как указывалось в разделе 4, счетчик **Альфа А3** можно разобрать на 3 основные части: крышку счетчика, электронный узел и узел шасси.

**Разборка счетчика** должна производиться в последовательности, указанной в 8.4.1 - 8.4.4.

### **8.4.1 Снятие крышки**

Придерживая счетчик за основание узла шасси одной рукой, поверните крышку прибора против часовой стрелки на 45° так, чтобы она вышла из удерживающих пазов. Снимите крышку со счетчика для доступа к электронному узлу и шасси.

### **8.4.2 Снятие съемного щитка**

Снимите крышку, как описано в 8.3.1.

Отогните пластиковый съемный щиток отверткой или т. п. так, чтобы уголки шильдика вышли из пазов на лицевой стороне электронного узла.

### **8.4.3 Снятие батареи (возможно только при обесточенном счетчике)**

Снимите крышку, как описано в 8.3.1.

Возьмите литиевую батарею и вытяните ее из углубления. Шлиц под отвертку в основании углубления для батареи доступен с левой стороны счетчика. Вытяните провод батареи из розетки на лицевой стороне электронного узла.

### **8.4.4 Снятие электронного модуля**

Снимите крышку, как описано в 8.3.1.

Придерживая счетчик за заднюю стенку (основание узла шасси) одной рукой, возьмите и поверните переднюю часть электронного узла против часовой стрелки до упора, и снимите его с шасси. Оттяните слегка электронный узел от шасси так, чтобы открылись соединительные кабели. Отсоедините два кабеля (или больше, если имеется плата реле) от разъемов электронного узла.

## **8.5 Сборка счетчика**

Сборка счетчика производится в порядке обратном разборке.

## 9 Комплектность поставки

В комплект поставки счетчика **Альфа А3** входят:

- счетчик – 1 шт.
- паспорт – 1 экз.
- руководство по эксплуатации (допускается поставка 1 экз. на партию счетчиков до 10 штук) – 1 экз.
- методика поверки (по требованию заказчика) – 1 экз.
- упаковочная коробка – 1 шт.

За отдельную плату поставляются:

- устройство преобразования сигналов оптического порта в стандарт интерфейса RS232 (кабель АЕ1) – 1 компл.
- пакет программ **AlphaPlus А3** или аналогичный для работы со счётчиком – 1 шт.

## 10 Маркировка

а) Маркировка счетчиков **Альфа А3** соответствует **ГОСТ 30206-94, ГОСТ 25372-82, ГОСТ 22261-94.**

На лицевую часть щитка счетчика нанесены офсетной печатью следующие обозначения:

- условное обозначение типа счетчика;
- класс точности;
- условное обозначение единиц учета электрической энергии;
- передаточное число передающего устройства;
- номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя.

**Дополнительно на панели счетчика нанесены:**

- номинальный и максимальный токи;
- номинальное напряжение;
- номинальная частота энергосети;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления счетчика;
- испытательное напряжение изоляции;
- условное обозначение подключения трехфазных счетчиков.

б) На съемном щитке предусмотрено место для нанесения коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения, в комплекте с которыми счетчик должен работать, а также множителя. На указанный множитель надо умножить показания энергии или мощности, зафиксированные на жидкокристаллическом индикаторе (**ЖКИ**), для получения значения учтенной энергии, приведенной к первичной стороне трансформаторов.

в) На внутренней стороне крышки клеммной колодки нанесена схема включения счетчика, или к ней прикреплена табличка с изображением одной из схем включения, приведенных в приложениях Б, В, Г.

г) Маркировка потребительской тары содержит следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение счетчика;
- дату упаковывания;
- адрес получателя.

д) Маркировка должна наноситься на ярлык, прикрепленный к потребительской таре.

Не допускается наносить маркировку от руки (кроме надписей транспортных организаций).

## 11 Упаковывание счетчиков Альфа А3

а) Упаковывание счетчиков **Альфа А3**, комплектация их эксплуатационной и товаросопроводительной документацией производится в соответствии с **ГОСТ 30206-94, ГОСТ 26035-83 и ТУ 4228-007-29056091-04.**

б) Подготовленный к упаковыванию счетчик помещают в потребительскую тару, представляющую собой коробку из гофрированного картона, на которую прикрепляется ярлык, содержащий следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение счетчика;
- дату упаковывания;
- адрес получателя.

в) Эксплуатационная документация укладывается в потребительскую тару вместе со счетчиком.

## 12 Транспортирование и хранение счетчиков Альфа А3

а) Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя являются такими же, как и условия хранения (3 по ГОСТ 15150-69): температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С и относительная влажность воздуха 95 % при 30 °С. Вид отправок – мелкий малотоннажный.

б) Счетчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных, отапливаемых отсеках самолетов, а также водным транспортом; перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега.

в) 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 15150-69.

## 13 Гарантии изготовителя

При поставке счетчиков предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения, монтажа, установленных ТУ и паспортом. Гарантийный срок работы – **36 месяцев** со дня их отгрузки.

## Приложение А (обязательное)

### Передаточные числа основных выходов

Для счетчиков трансформаторного включения  $I_{ном} = 1 (10) А$ ,  $I_{ном} = 5 (10) А$

$$K_{пр} = 10000 \text{ имп/кВт}\cdot\text{ч}$$

$$K_{пр} = 10000 \text{ имп/квар}\cdot\text{ч.}$$

Для счетчиков трансформаторного включения  $I_{ном} = 1 (2) А$

$$K_{пр} = 100000 \text{ имп/кВт}\cdot\text{ч}$$

$$K_{пр} = 100000 \text{ имп/квар}\cdot\text{ч.}$$

Для счетчиков прямого включения

$$K_{пр} = 1000 \text{ имп/кВт}\cdot\text{ч}$$

$$K_{пр} = 1000 \text{ имп/квар}\cdot\text{ч.}$$

### Постоянные счетчика и их взаимосвязь

Исходная формула счетчика

$$K_h = K \times N \times [T_a \times T_v] / 500 \text{ имп-период,} \quad (\text{А.1})$$

где  $K = 2/3$  - для трехэлементных счетчиков;  
 $K = 1$  - для двухэлементных счетчиков;  
 $N$  - количество токовых элементов;  
 $N = 3$  - для трехэлементных счетчиков;  
 $N = 2$  - для двухэлементных счетчиков;  
 $T_a = 2,5 А$  - фиксированное значение тока;  
 $T_v = 120 В$  - фиксированное значение напряжения;  
**500 имп-период** - постоянная счетчика.

Для счетчиков  $I_{ном} = 1 (10) А$ ,  $I_{ном} = 5 (10) А$      $K_h = 1,2 \text{ Вт}\cdot\text{ч/период.}$

Для счетчиков  $I_{ном} = 1 (2) А$      $K_h = 0,12 \text{ Вт}\cdot\text{ч/период.}$

Для счетчиков прямого включения  $K_h = 12 \text{ Вт}\cdot\text{ч/период.}$

Ввиду того, что  $P/R = 24$  - коэффициент, учитывающий количество импульсов за один период, получим:

$K_e = K_h / P / R = 1,2 / 24 = 0,05 \text{ Вт}\cdot\text{ч/имп}$  или  $K_e = 0,005 \text{ Вт}\cdot\text{ч/имп}$  - для счетчиков трансформаторного включения;

$K_e = 12 / 24 = 0,5 \text{ Вт}\cdot\text{ч/имп}$  - для счетчиков прямого включения.

Величина  $K_e$  должна использоваться при переводе количества импульсов профиля нагрузки в именованные единицы.

Например, для счетчиков трансформаторного включения ( $I_{ном} = 5 А$ ) количество импульсов  $n = 1000$  при интервале усреднения 30 мин. Тогда, мощность будет равна

$$P = n \times 60 / 30 \times K_e = 1000 \times 2 \times 0,05 = 100 \text{ Вт}$$

Постоянная счетчика  $K_{пр}$  связана с коэффициентом  $K_e$  следующим образом (это же передаточное число будет на выходе электронных реле платы РЕЛЕ):

$K_{пр} = 1 / (2 \times K_e) = 10000 \text{ имп/кВт}\cdot\text{ч}$  или  $K_{пр} = 100000 \text{ имп/кВт}\cdot\text{ч}$  - для счетчиков трансформаторного включения;

$K_{пр} = 1 / (2 \times K_e) = 1000 \text{ имп/кВт}\cdot\text{ч}$  - для счетчиков прямого включения.

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Схемы подключения трехэлементных счетчиков Альфа АЗ трансформаторного включения (см. рисунки Б.1-Б.4)**

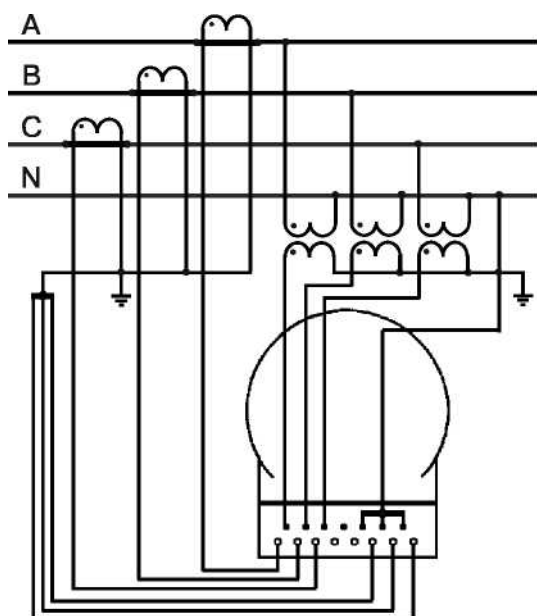


Рисунок Б.1 - Трехфазная четырехпроводная сеть с подключением через трансформаторы тока и напряжения

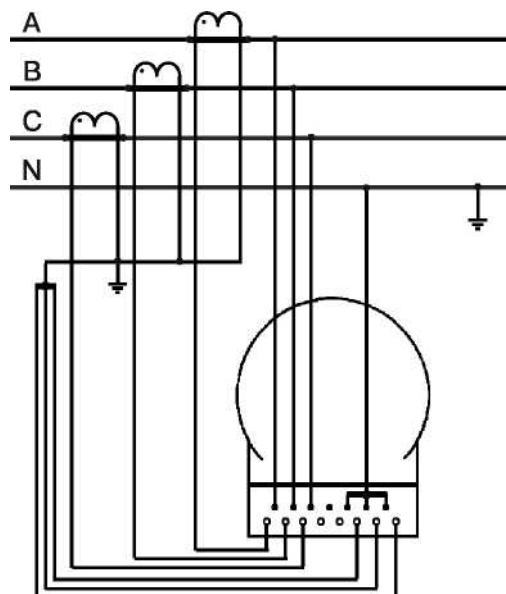


Рисунок Б.2 - Трехфазная четырехпроводная сеть с подключением через трансформаторы тока

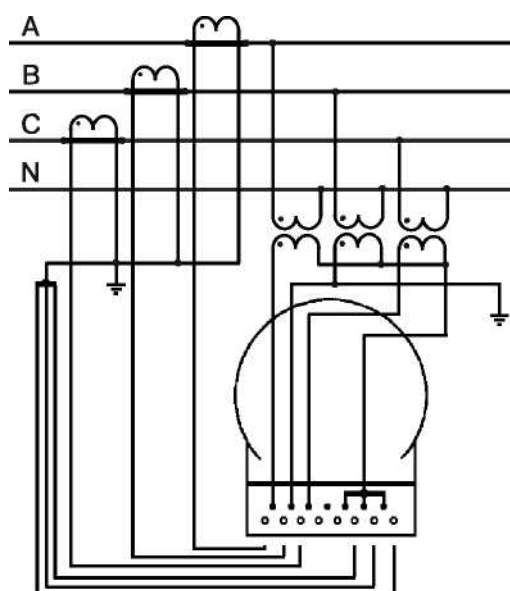
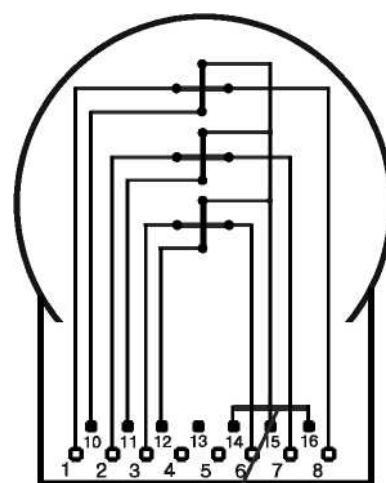


Рисунок Б.3 - Трехфазная четырехпроводная сеть с изолированной нейтралью и заземленной фазой В



Внутренняя перемычка

Рисунок Б.4 - Внутренние присоединения токовых цепей и цепей напряжения к клеммнику счетчика

**Приложение В**  
(обязательное)

**Схемы подключения двухэлементных счетчиков Альфа А3 трансформаторного включения (см. рисунки В.1-В.4)**

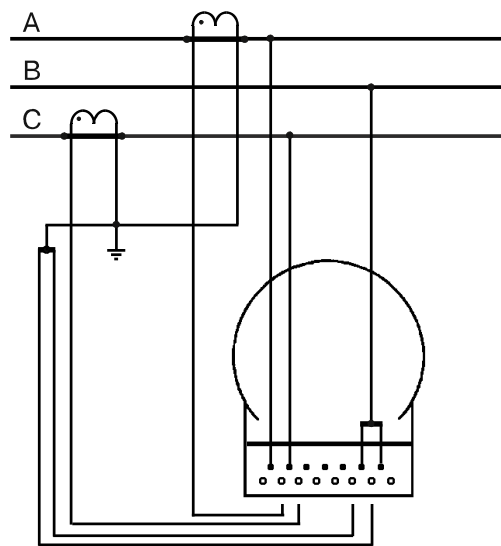
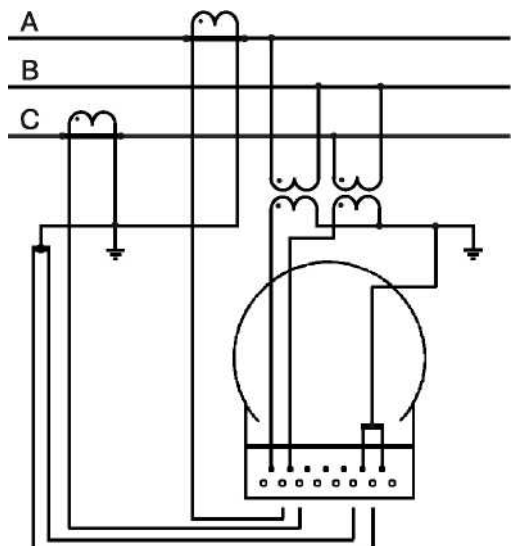
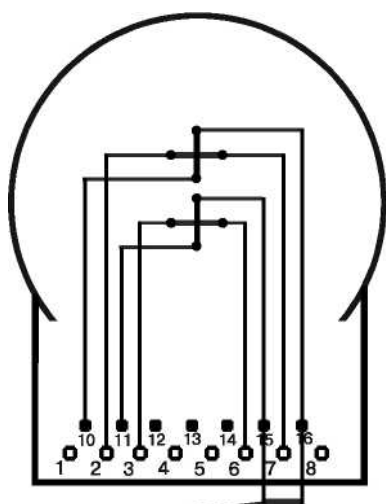


Рисунок В.1 – Трехфазная трехпроводная сеть с подключением через трансформаторы тока и напряжения

Рисунок В.2 – Трехфазная трехпроводная сеть с подключением через трансформаторы тока



**Внешняя перемычка"**  
(ставится при установке счетчика)

Рисунок В.3 – Внутренние присоединения токовых цепей и цепей напряжения к клеммнику счетчика

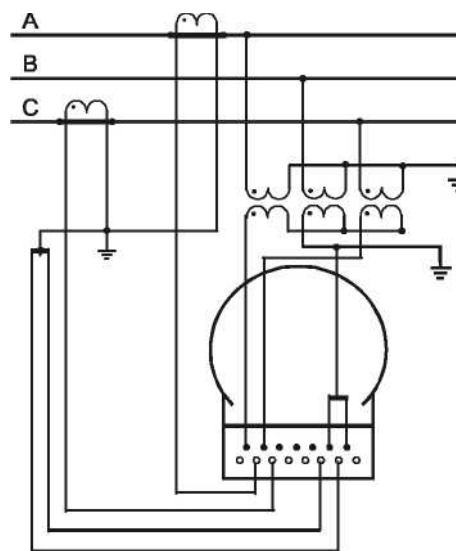


Рисунок В.4 - Трехфазная трехпроводная сеть с подключением через трансформаторы тока и напряжения

### Приложение Г (обязательное)

**Схемы подключения счётчиков Альфа А3 прямого включения (см. рисунки Г.1 – Г.2)**

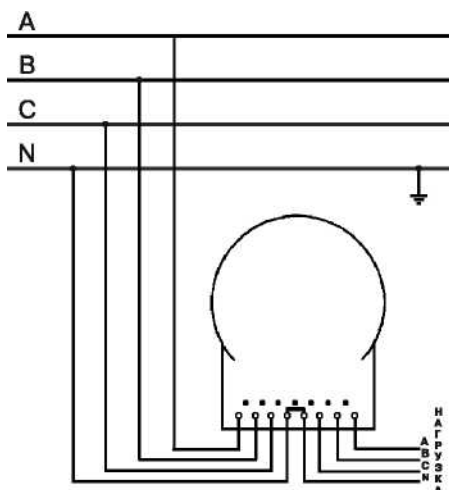


Рисунок Г.1 - Трехфазная  
четырёхпроводная сеть  
(трехэлементные счетчики)

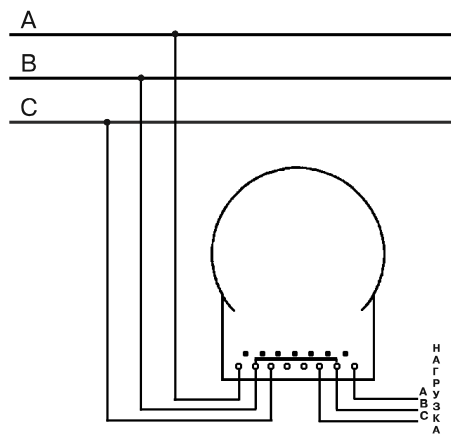
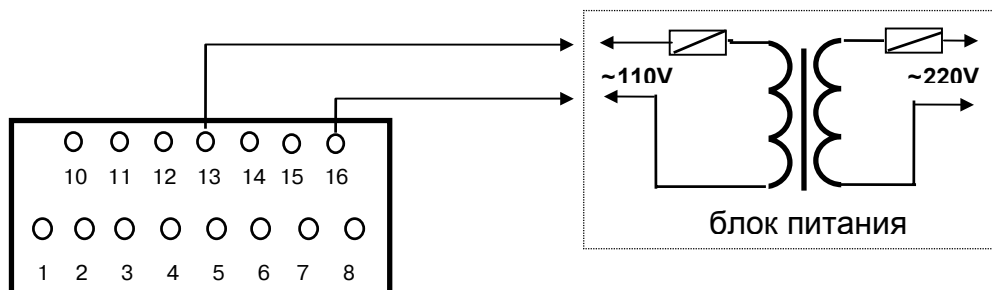


Рисунок Г.2 - Трехфазная  
трехпроводная сеть  
(двухэлементные счетчики)

### Подключение к счетчику Альфа А3 дополнительного источника питания

В случае заказа счетчиков Альфа А3 с дополнительным питанием от сети **~220 В** счетчики поставляются вместе с блоком питания **~220/~110 В**. Схема подключения дополнительного блока питания приведена на рисунке Г.3.



Клеммник счетчика **Альфа А3**

Рисунок Г.3

## Приложение Д (обязательное)

### Интерфейсные платы счетчика

Таблица Д.1 - Обозначения интерфейсных плат

| Код интерфейсной платы            | Назначение   |
|-----------------------------------|--|
| цифра<br>в обозначении кода       | <b>Наличие электронных реле</b><br>1 одно реле<br>2 два реле<br>3 три реле<br>4 четыре реле<br>5 пять реле<br>6 шесть реле |
| 1-ый символ<br>в обозначении кода | <b>Наличие цифрового интерфейса 1</b><br>S интерфейс RS232<br>B интерфейс RS485  |
| 2-ой символ<br>в обозначении кода | <b>Наличие цифрового интерфейса 2</b><br>S интерфейс RS232<br>B интерфейс RS485  |

Сочетание электронных реле и цифровых интерфейсов в составе счетчика может быть любым, например,

**2SB** (два реле, интерфейс RS232 и интерфейс RS485)

**4SS** (четыре реле, интерфейс RS232 и интерфейс RS232)

**3BB** (три реле, интерфейс RS485 и интерфейс RS485) и так далее.

Таблица Д.2 – Перечень сигналов на контактах реле

| Номер контакта на разъеме DB15 | Наименование сигнала                                      |
|--------------------------------|---|
| 1                              | Активная энергия (потребление)                            |
| 3                              | Реактивная энергия (потребление) или управление нагрузкой |
| 5                              | Активная энергия (выдача)                                 |
| 7                              | Реактивная энергия (выдача)                               |
| 10                             | Общий   |
| 11-12                          | Управление нагрузкой                                      |
| 14-15                          | Сигнализация о выходе параметров за пороги                |

Таблица Д.3 – Назначение контактов интерфейса RS485 на разъеме DB9

| <b>Номер контакта на разъеме DB9</b> | <b>Наименование сигнала</b> |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 2                                    | Rx-                         |
| 3                                    | Tx-                         |
| 5                                    | " 0 " питания интерфейса    |
| 6                                    | " + " питания интерфейса    |
| 7                                    | Rx+                         |
| 8                                    | Tx+                         |
| 1, 4, 9                              | Резерв                      |

Таблица Д.4 – Назначение контактов интерфейса RS232 на разъеме DB9

| <b>Номер контакта на разъеме DB9</b> | <b>Наименование сигнала</b> |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 2                                    | Rx                          |
| 3                                    | Tx                          |
| 5                                    | GND                         |









**Эльстер Метроника**

Системы учета электроэнергии  
12, ул. Красноказарменная,  
Москва, 111250, Россия  
Тел. (095) 956-0543, 956-2511  
Факс (095) 956-0542, 956-2510  
E-mail: metronica@ru.elster.com  
Internet: www.izmerenie.ru



© Эльстер Метроника 2005 Отпечатано в России  
ДЯИМ.411152.012-01 РЭ