

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа АЗ



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**ДЯИМ. 411152.026 РЭ**

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

По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики Альфа А3 соответствуют ГОСТ IEC 61010-1-2014; по безопасности эксплуатации - требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ IEC 61010-1-2014.

По устойчивости к климатическим воздействиям счетчики Альфа А3 относятся к группе 5 по ГОСТ 22261-94, а по условиям климатического исполнения - к категории УХЛ 3.1 в соответствии с ГОСТ 15150-69.

Счетчики имеют степень защиты IP54 согласно требованиям ГОСТ 14254-96.

## Содержание

<b>1 Назначение</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Технические характеристики счетчиков</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Основные модификации счетчиков Альфа АЗ</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Описание конструкции счетчика</b> .....	<b>6</b>
4.1 Составные части счетчика .....	6
4.2 Основной электронный модуль .....	7
4.3 Интерфейсы счетчика .....	8
4.4 Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) .....	8
4.5 Режимы работы ЖКИ счетчика Альфа АЗ .....	11
4.6 Кнопки счетчика Альфа АЗ .....	12
4.7 Щитки счетчика Альфа АЗ.....	13
<b>5 Функционирование счетчика</b> .....	<b>14</b>
5.1 Измерение энергии и мощности .....	14
5.2 Описание внутреннего программного обеспечения .....	15
5.3 Ведение дифференцированных тарифов .....	17
5.4 Ведение журналов .....	17
5.5 Ведение графиков нагрузки .....	18
5.6 Измерение параметров сети .....	21
5.7 Мониторинг сети. Модуль «PQM» .....	22
5.8 Тест сети (System service test) .....	23
5.9 Защита от несанкционированного доступа .....	29
5.10 Коды ошибок и предупреждений .....	59
<b>6 Подготовка к работе и проверка счетчика</b> .....	<b>36</b>
6.1 Демонтаж счетчика .....	38
<b>7 Средства измерения, инструмент и принадлежности</b> .....	<b>39</b>
<b>8 Техническое обслуживание счетчиков Альфа АЗ</b> .....	<b>40</b>
8.1 Меры безопасности .....	40
8.2 Ремонт и устранение неисправностей .....	40
<b>9 Поверка счетчиков</b> .....	<b>42</b>
<b>10 Маркировка и пломбирование</b> .....	<b>43</b>
10.1 Маркировка .....	43
10.2 Пломбирование .....	43
<b>11 Упаковывание счетчиков Альфа АЗ</b> .....	<b>43</b>

<b>12</b>	<b>Транспортирование и хранение.....</b>	<b>44</b>
<b>13</b>	<b>Сведения об утилизации.....</b>	<b>44</b>
	<b>Приложение А Габаритные и установочные размеры счетчика Альфа А3 .....</b>	<b>45</b>
	<b>Приложение Б Схемы подключения счетчиков Альфа А3.....</b>	<b>46</b>
	<b>Приложение В Интерфейсы счетчика Альфа А3 .....</b>	<b>48</b>
	<b>Приложение Г Идентификаторы отображаемых параметров, задаваемые по умолчанию при программировании счетчика на заводе-изготовителе .....</b>	<b>49</b>



## 1 Назначение

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А3 (далее - счетчики Альфа А3) классов точности 0,2S; 0,5S трансформаторного включения предназначены для учета активной и реактивной энергии в цепях переменного тока, для хранения в профиле нагрузки данных об энергопотреблении/выдаче и измеренных параметрах сети, для учета электроэнергии в железнодорожном электроподвижном составе, 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 следующие интерфейсы счетчика: импульсные выходные устройства и интерфейс RS485.

При применении цифрового интерфейса удастся более полно использовать функциональные возможности счетчика для получения информации об учете электроэнергии, параметрах сети, о процессе эксплуатации, результатах самодиагностики и т.д. 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 функциональными возможностями в части измерения параметров электрической сети, проведения тестов параметров сети, ведения графиков по параметрам сети.

Счетчик Альфа А3 имеет современный удобный и безопасный корпус, позволяющий осуществлять установку практически в любой электротехнический шкаф, используя стандартное расположение монтажных отверстий. Установочные и габаритные размеры счетчика приведены в приложении А.

## 2 Технические характеристики счетчиков

Соответствие классов точности счетчиков непосредственного и трансформаторного включений по активной и реактивной энергии приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Измеряемая энергия	Класс точности счетчика	
	Активная	0,2S
Реактивная	0,5	1

Основные технические и метрологические характеристики счетчиков Альфа А3 приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Класс точности - по активной энергии ГОСТ 31819.22-2012 - по реактивной энергии ТУ 4228-011-29056091-11 ГОСТ 31819.23-2012	0,2S; 0,5S  0,5 1;	В зависимости от исполнения
Номинальные напряжения, В	3×57,7/100, 3×220/380, 3×127/220, 3×100, 3×220, 3×380	По заказу 3×63,5/110, 3×230/400, 3×110, 3×230, 3×400
Рабочий диапазон напряжений, В	(0,8 - 1,2) U <sub>ном</sub>	
Номинальная частота сети (диапазон рабочих частот), Гц	50 (47,5 - 52,5)	
Номинальные (максимальные) токи, А	1 (2), 5 (10)	
Базовый (максимальный) ток, А	40 (150)	
Стартовый ток (чувствительность), А - класс точности 0,2S; 0,5S - класс точности 0,5S (непосредств. включ.)	0,001 I <sub>ном</sub> 0,002 I <sub>б</sub>	При коэффициенте мощности, равном 1
Потребляемая мощность по цепям напряжения, Вт (В·А), не более	2 (3,6)	
Потребляемая мощность по цепи тока, мВт (мВ·А) - трансформаторное включение (при I <sub>ном</sub> ) - непосредственное включение (при I <sub>б</sub> )	2,5 (3,0) 8,0 (10,0)	
Разрядность ЖКИ - дробная часть (количество знаков после запятой) программируется	6 разрядов	
Пределы основной абсолютной погрешности хода внутренних часов, с/сутки, не более	± 0,5	В нормальных условиях
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов, с/(сутки·°С), не более	± 0,1	
Срок службы литиевой батареи в режиме постоянного разряда, лет, не менее	2,5	В нормальных условиях
Диапазон значений постоянной счетчика по импульсному выходу, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]	От 1000 до 13000	Задается программно
Скорость обмена информацией при связи со счетчиком по цифровым интерфейсам, бит/с	1200 - 19200	



Окончание таблицы 2.2

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Количество тарифных зон в сутках	До 48	
Количество тарифов	До 4	
Количество сезонов	До 12	
Количество типов дней	До 4	
Постоянная счетчика (Ke) для графиков нагрузки, (Вт·ч/имп) [(вар·ч/имп)]	0,075	
Глубина хранения данных графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, дни, не менее	500	При увеличении числа каналов пропорционально изменяется глубина хранения
Длительность выходных импульсов, мс	20 - 260	Задается программно
Защита от несанкционированного доступа: - пароль счетчика - аппаратная блокировка	Есть Есть	
Сохранение данных в памяти, лет	30	При отсутствии питания
Самодиагностика счетчика	Есть	Выполняется при включении питания, а также после каждого обмена через оптический порт
Степень защиты корпуса	IP54	Счетчик предназначен для внутренней установки
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха	От -40 °С до +60 °С	
Масса, кг, не более	3,0	
Габаритные размеры (высота × ширина × толщина), мм, не более	262 × 180 × 180	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	150000	
Срок службы, лет, не менее	30	
Межповерочный интервал, лет	12*	
<i>* Для счетчиков, поставляемых за пределы Российской Федерации, действует межповерочный интервал согласно нормативным документам страны-импортера.</i>		

### 3 Основные модификации счетчиков Альфа А3

Пример записи исполнения счетчика - А3R1 - 4 - AL - С29 - Т

<b>А3R</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>AL</b>	<b>-</b>	<b>С29</b>	<b>-</b>	<b>Т</b>
									<b>Т</b> Трансформаторное включение <b>П</b> Прямое включение
							С29	RS485 + 2 группы по 4 реле	
					<b>А</b>	Двунаправленное измерение			
					<b>L</b>	Функция накопления графиков нагрузки по энергии и параметрам сети			
			<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>А3Т</b>	Измерение активной энергии (кВт·ч) и мощности (кВт) в многотарифном режиме								
<b>А3R</b>	Измерение активной (кВт·ч) и реактивной (квар·ч) энергии и мощности (кВт) в многотарифном режиме								

**Примечания**

1. При отсутствии в счетчике дополнительных функций, обозначаемых символами "А", "L", их индексы в обозначении счетчика отсутствуют.
2. При отсутствии интерфейсной платы вместо "С29" в модификации счетчика указывается "00".

Счетчик Альфа А3 имеет две базовые модификации:

- **А3Т** – счетчик предназначен для измерения активной энергии и максимальной мощности в одном направлении в режиме многотарифности;
- **А3R** – счетчик обладает возможностью измерения в двух вариантах:
  - а) активной и реактивной энергии и максимальной мощности в одном направлении в многотарифном режиме;
  - б) активной энергии и максимальной мощности в двух направлениях в многотарифном режиме.

Дополнительные функциональные возможности счетчиков Альфа А3 приведены в таблице 3.2:

- измерения в двух направлениях, дополнительные 4 измерения (индекс "А" в обозначении модификации);
- ведение графиков нагрузки по энергии и графиков параметров сети (индекс "L" в обозначении);

Таблица 3.2 – Дополнительные возможные функции счетчиков Альфа АЗ

Базовая модификация счетчика	Обозначение дополнительной функции	
	“А”	“L”
АЗТ	–	+
АЗR	+	+
Примечание – Знак “+” означает наличие дополнительной функции; знак “–” означает отсутствие дополнительной функции.		

### 3.1 Модификация счетчика с функцией измерения в двух направлениях (индекс “А” в обозначении)

Функцией измерения в двух направлениях может обладать только счетчик базовой модификации **АЗR**.

Функция измерения в двух направлениях позволяет счетчику, имеющему индекс “А” в обозначении, осуществлять дополнительные измерения: измерение активной потребленной, реактивной потребленной, активной выданной и реактивной выданной энергии в многотарифном режиме, а также измерение максимальной мощности по всем видам энергии в режиме многотарифности.

### 3.2 Модификация счетчика с функцией ведения графиков нагрузки (индекс "L" в обозначении)

Ведение графиков нагрузки позволяет счетчику хранить историю потребления по всем видам энергии в виде импульсов, накапливаемых на интервалах заданной длительности. Длительность интервала задается программно из ряда: 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60 минут.

Счетчик модификации **АЗТ** может вести до двух каналов графиков нагрузки; счетчик модификации **АЗR** – до восьми каналов.

Совместно с функцией ведения графиков нагрузки по энергии счетчик может вести графики по параметрам сети; количество каналов при этом может достигать 32.

Измеряемыми величинами, накапливаемыми в каналах графиков параметров сети, могут быть:

- частота сети;
- токи фаз;
- напряжения фаз;
- углы векторов тока и напряжения относительно вектора напряжения фазы А;
- активная мощность фаз и сети;
- реактивная мощность фаз и сети;
- полная мощность фаз и сети;
- гармоники тока пофазно сумма со 2 до 15-ой включительно;
- 2-я гармоника напряжения фаз в %;

- коэффициент несинусоидальности кривой тока;
- коэффициент несинусоидальности кривой напряжения;
- коэффициент мощности фаз и сети.

Длительность интервала графиков параметров сети задается программно и может отличаться от длительности интервала графиков нагрузки по энергии; при этом она может составлять 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30, 60 минут.

### **3.3 Модификации счетчика с импульсными реле и цифровым интерфейсом (С29)**

Счетчики Альфа А3 могут иметь:

- две группы по 4-е реле (импульсных выходных устройств) с максимальным напряжением коммутации 240 В постоянного или переменного тока; максимальным током коммутации 100 мА;
- цифровой интерфейс RS485.

### **3.4 Модификация счетчика с дополнительным питанием (индекс “W” в обозначении)**

Дополнительное питание необходимо для снятия показаний с ЖКИ счетчика при отсутствии напряжения в измерительных цепях. В качестве источника дополнительного питания может использоваться источник переменного тока напряжением от 57 до 240 В, например, блок питания АТ-4012.

## **4 Описание конструкции счетчика**

### **4.1 Составные части счетчика**

Счетчик Альфа А3 (см. рисунок 4.1) состоит из следующих основных частей:

- модуля шасси (основания);
- внутренней крышки счетчика;
- электронного модуля;
- кожуха счетчика;
- крышки зажимной платы (крышки зажимов).

Модуль шасси, изготовленный из поликарбоната, состоит из основания, в котором установлены измерительные токовые трансформаторы, плата дополнительного питания, соединительные кабели токовых цепей и цепей напряжения. К шасси крепится зажимная плата для подключения измерительных цепей и цепей дополнительного питания.

Внутренняя крышка крепящаяся к модулю шасси выполнена из поликарбоната. Внутри крышки установлен электронный модуль. Электронный модуль состоит из электронной платы, к которой подключаются разъемы токовых цепей и цепей напряжения. На плате электронного модуля имеется разъем для установки дополнительной платы. Дополнительная плата фиксируются на электронном модуле специальными держателями. На внешней стороне крышки расположены жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), оптический порт счетчика, литиевая батарея, кнопки “ALT” и “RESET”. Также на крышке закреплен щиток счетчика.

Кожух счетчика представляет собой поликарбонатную конструкцию, соединяющуюся с модулем шасси внутренними защелками, имеющую прозрачное

окно, выполненное из поликарбоната. В кожух вмонтирован поворотный рычажок для нажатия на кнопки “ALT” и “RESET”, на который может устанавливаться пломба энергоснабжающей организации. Так же на лицевой стороне кожуха закреплена металлическая пластина оптического порта. На обратной стороне кожуха имеется место для установки пломб завода-изготовителя и госповерителя.

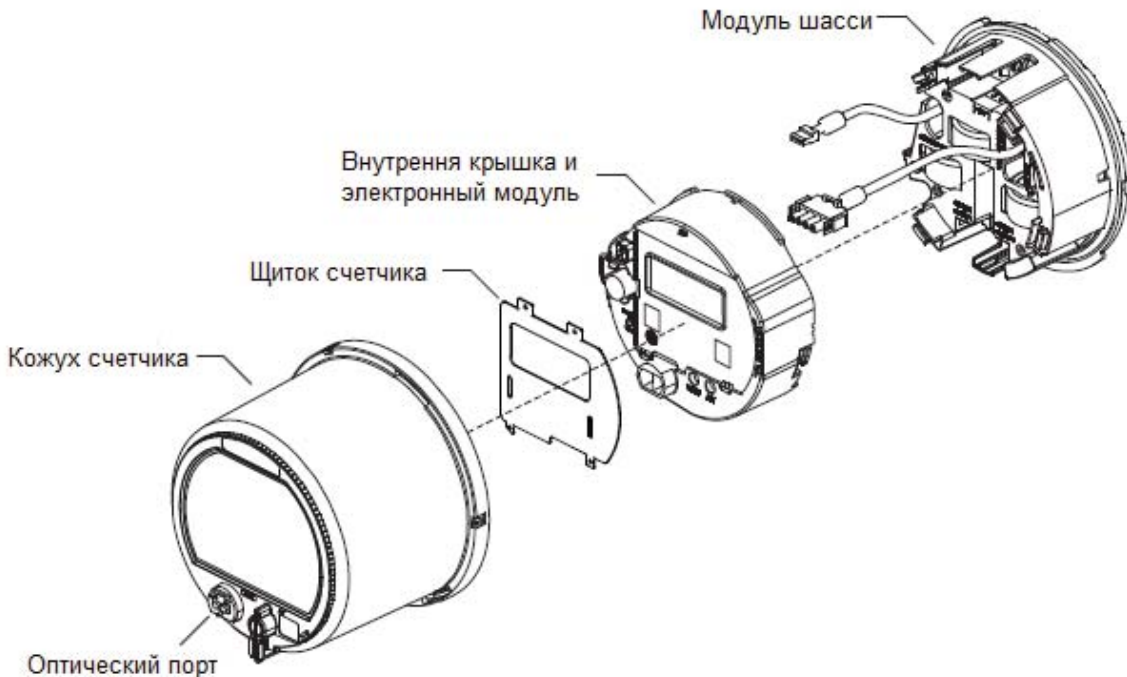


Рисунок 4.1

Крышка зажимов крепится к модулю шасси одним винтом, на который может устанавливаться пломба. На внутренней стороне крышки размещена схема подключения счетчика.

## 4.2 Электронный модуль

Электронный модуль состоит из электронной платы, к которой подключаются разъемы токовых цепей и цепей напряжения, и дополнительная плата интерфейса и импульсных каналов С29. Дополнительная плата фиксируется на электронном модуле специальными держателями.

На основной электронной плате размещены:

- источник питания;
- резистивные делители напряжения;
- специализированная СБИС;
- микроконтроллер;
- энергонезависимое постоянное запоминающее устройство;
- кварцевый генератор тактовой частоты;

- кварцевый генератор часов;
- элементы оптического порта;
- кнопки “ALT” и “RESET”.

На плате электронного модуля имеется разъем для установки дополнительной платы С29 цифрового интерфейса (RS485) и двух групп по четыре канала импульсных выходных устройств.

### 4.3 Интерфейсы счетчика

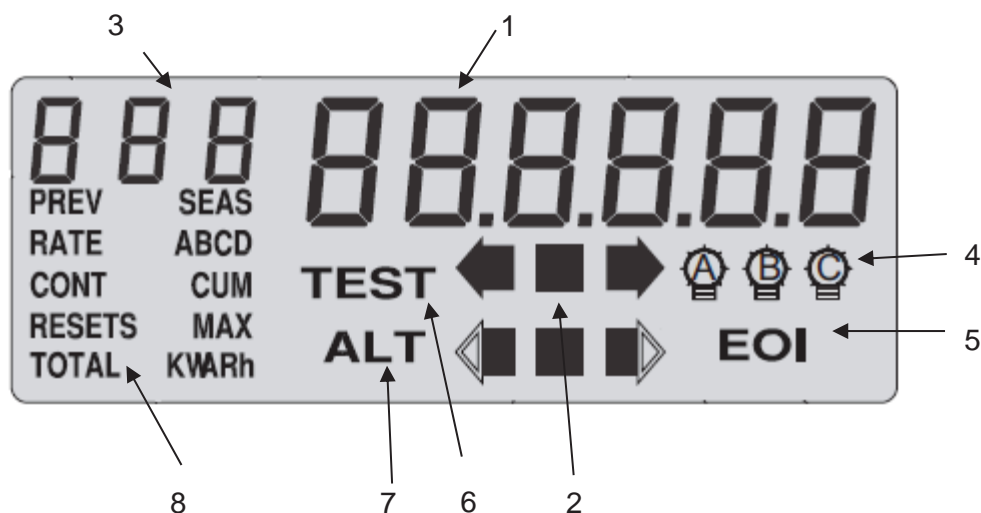
Для включения в автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) счетчик Альфа А3 может иметь цифровой порт RS485 и две группы по четыре канала импульсных выходных устройств.

Цифровой интерфейс, располагается на дополнительной плате. Интерфейс RS485 выводится из зажимной платы счетчика кабелем с разъемом DB9-F. Назначение контактов разъема DB9-F интерфейса RS485 приведено таблице В2 Приложения В.

Две группы по четыре канала импульсных выходных устройств так же располагаются на дополнительной плате См. таблицу В1 Приложения В.

### 4.4 Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

Счетчик Альфа А3 имеет жидкокристаллический индикатор для отображения измеренных величин или иных вспомогательных параметров. Внешний вид ЖКИ счетчика представлен на рисунке 4.2.



- 1 - поле основного индикатора;
- 2 - индикаторы направления потока энергии; Верхний ряд стрелок отображает направление активной энергии, нижний – реактивной;
- 3 - индикатор отображаемого параметра;
- 4 - индикаторы наличия фаз напряжения;
- 5 – индикатор окончаний интервала усреднения мощности (EOI)
- 6 – индикатор режима **TEST**
- 7 - индикатор режима **ALT**;
- 8 – символные идентификаторы

Рисунок 4.2 – Жидкокристаллический индикатор счетчика

#### 4.4.1 Поле основного индикатора

Для отображения всех параметров на ЖКИ счетчика используются шесть 7-сегментных индикаторов (см. рисунок 4.2 поз.1). С помощью 7 сегментов может индцироваться любая цифра. В поле основного индикатора отображаются данные по энергии, мощности, параметры сети, так же дата, время и др.

#### 4.4.2 Индикаторы направления энергии

С помощью стрелочных индикаторов (рисунок 4.2 поз. 2) отображается направление потока энергии, измеряемой счетчиком.

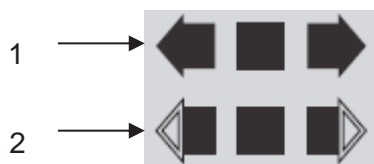


Рисунок 4.3

Светящиеся стрелки на ЖКИ счетчика отображают:

**1** - верхний ряд активную энергию. Правая стрелка потребление активной энергии, левая – отдачу активной энергии

**2** - нижний ряд реактивную энергию. Правая стрелка потребление реактивной энергии, левая – отдачу реактивной энергии;

Стрелки мигают с частотой, равной постоянной счетчика. Квадраты мигают с частотой в 12 раз меньше частоты мигания стрелок.

Стрелочные индикаторы начинают светиться при превышении порога стартового тока в какой-либо фазе.

#### 4.4.3 Индикатор отображаемого параметра

В поле данного 3–разрядного индикатора (см. рисунок 4.2 поз. 3) индцируется номер параметра, отображаемого на основном 6–разрядном поле индикаторе, в виде цифр. Последовательность отображения параметров и соответствующие им номера задаются программно (при программировании счетчика на заводе-изготовителе отображаемым параметрам присваиваются номера в соответствии с таблицей Г.1 (см. приложение Г)).

#### 4.4.4 Индикатор наличия фаз напряжения



Каждый из индикаторов **A**, **B** и **C** соответственно отображает наличие напряжения в фазе **A**, **B** и **C** соответственно.

При нормальном уровне напряжения индикаторы наличия фаз напряжения светятся (см. рисунок 4.2 поз. 4); при отсутствии напряжения в фазе (фазах) соответствующий индикатор мигает.

#### 4.4.5 Индикатор окончания интервала усреднения мощности (EOI)

Данный индикатор EOI используется для сигнализации об окончании интервала усреднения мощности. Индикация EOI возникает за 10 сек до окончания интервала усреднения и с окончанием этого интервала исчезает.

#### 4.4.6 Индикатор режима ТЕСТ

Режим ТЕСТ используется для поверки счетчика. В режим тест счетчик переводится командой заводской поверочной установки или с помощью кнопки на передней панели электронного модуля. При включении в счетчике режима тест индикатор ТЕСТ (см. рисунок 4.2 поз. 6), начинает мигать. По отключению режима тест индикатор перестает мигать.

#### 4.4.7 Индикатор альтернативного режима

При переключении ЖКИ из нормального во вспомогательный (альтернативный) режим работы на ЖКИ счетчика Альфа А3 засвечивается символ "ALT" (см. рисунок 4.2 поз. 7), указывающий на то, что счетчик отображает параметры вспомогательного режима. Вспомогательный режим включается в счетчике при подаче на него питания, а также при нажатии на кнопку "ALT". После прокрутки параметров вспомогательного режима индикатор счетчика автоматически переключается в нормальный режим работы и индикатор ALT гаснет. Последовательность отображения параметров вспомогательного режима задается программно.

#### 4.4.8 Символьные идентификаторы

При отображении параметров на ЖКИ счетчика отображаются символьные идентификаторы (см. рисунок 4.2 поз. 8), поясняющие значения отображаемых параметров в поле основного индикатора:

**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;

**KWARh** – 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

#### 4.5 Режимы работы ЖКИ счетчика Альфа А3

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 **"Er"** с кодом ошибки в зоне цифровых индикаторов на **ЖКИ**.

##### 4.5.1 Нормальный режим ЖКИ

В нормальном режиме отображаются, как правило, основные коммерческие данные, такие как: общая энергия, энергия и максимальная мощность в тарифных зонах и т. п. Параметры, выводимые в нормальном режиме, задаются программно.

Нормальный режим начинается с проверки дисплея, во время которой светятся все сегменты индикаторов. Затем начинается прокрутка последовательности отображаемых величин.

##### 4.5.2 Вспомогательный режим

Вспомогательный режим используется для отображения дополнительных параметров и данных. Переключение индикатора в данный режим осуществляется с помощью кнопки **"ALT"** (рычажком, повернутым вправо). Во время работы счетчика во вспомогательном режиме на ЖКИ светится символ режима **ALT** (см. рисунок 4.2 поз. 7). Как правило, во вспомогательном режиме выводятся данные параметров сети и различные сервисные данные, которые задаются (изменяются) программно.

После прокрутки всех параметров, заданных для отображения во вспомогательном режиме, ЖКИ переключается в нормальный режим работы.

Если необходимо "заморозить" отображение какого-либо параметра вспомогательного режима, следует нажать на кнопку **"ALT"** повторно. В этом случае, выбранный параметр будет отображаться в течение 2 минут, по истечении которых счетчик продолжит отображение параметров вспомогательного режима.

##### 4.5.3 Режим ТЕСТ

Режим ТЕСТ используется для поверки счетчика. Данный режим включается с помощью программного обеспечения или кнопкой, расположенной на модуле счетчика. На ЖКИ счетчика при этом отображаются параметры, заданные для данного режима, а через оптический порт можно получить импульсы эквивалентные энергии, измеряемой счетчиком в данный момент. Во время нахождения счетчика в режиме ТЕСТ мигает индикатор режима ТЕСТ (см. рисунок

4.2 поз. 6). Выход из режима ТЕСТ и переход в нормальный режим работы осуществляется автоматически по окончании двух интервалов усреднения мощности, т.е. при 30-минутных интервалах режим ТЕСТ завершится по истечении часа. При необходимости, для выхода из режима ТЕСТ до окончания двух интервалов усреднения следует повторно нажать кнопку “ТЕСТ” или отключить и затем вновь подать напряжение на счетчик.

#### 4.6 Кнопки счетчика Альфа АЗ

На лицевой панели модуля, под основной крышкой счетчика, расположены три кнопки: кнопка “ALT” - для перевода ЖКИ счетчика во вспомогательный режим, кнопка “RESET” - для сброса максимальной мощности и кнопка “ТЕСТ” для перевода счетчика в режим ТЕСТ(см. рисунок 4.4). На крышке счетчика имеется поворачиваемый ключ, позволяющий нажимать кнопки на модуле. Поворачивая ключ в право (кнопка “ALT”) и влево (кнопка “RESET”) можно нажимать соответствующие кнопки. Вытянув ключ на себя и опустив флажок вниз в специальный паз можно установить пломбу для предотвращения нажатия кнопки “RESET”.

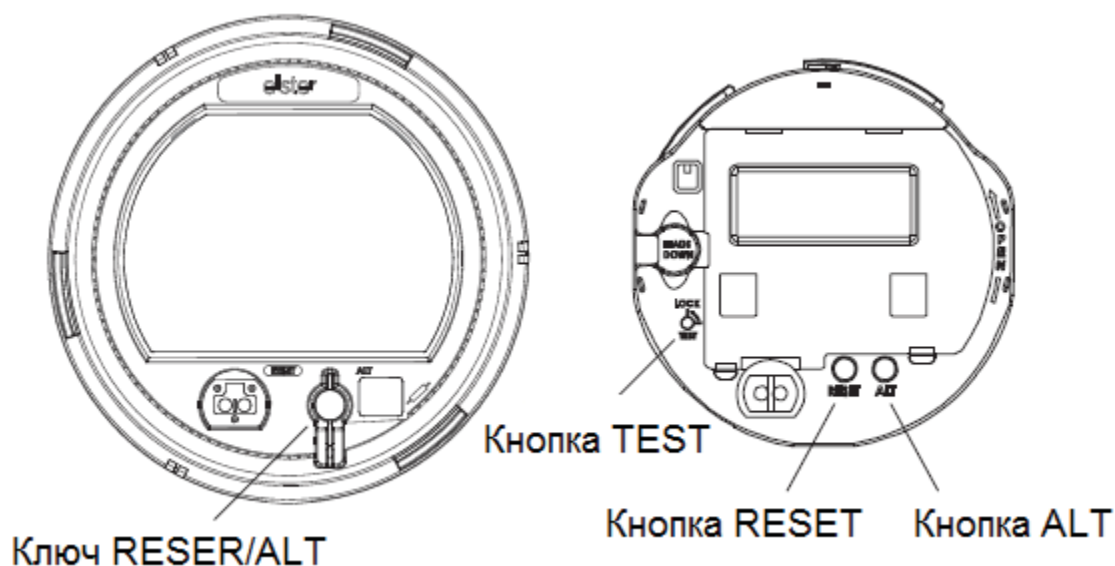


Рисунок 4.4

##### 4.6.1 Кнопка “ALT”

Кратковременное единичное нажатие на кнопку “ALT” приводит к переводу ЖКИ счетчика во вспомогательный (альтернативный) режим. После прокрутки параметров вспомогательного режима счетчик самостоятельно вернется в нормальный режим работы.

Длительное нажатие на кнопку “ALT” позволяет осуществлять быструю прокрутку параметров до нахождения необходимого параметра. После остановки быстрой прокрутки на каком-либо параметре счетчик отображает этот параметр в течение 2 минут, затем автоматически продолжает прокрутку параметров вспомогательного режима и затем переключается в нормальный режим работы.

#### 4.6.2 Кнопка “RESET”

При нажатии на кнопку “**RESET**” счетчик Альфа А3 выполняет сброс максимальной мощности. Функция «Сброс мощности» включает в себя выполнение ряда операций, таких как:

- сброс максимальной мощности (обнуление регистра максимальной мощности);
- добавление величины максимальной мощности в регистр суммарной максимальной мощности;
- перезапись текущих коммерческих данных в область памяти для данных по сбросу мощности.

#### 4.7 Щиток счетчика Альфа А3

В счетчике предусмотрен щиток, расположенный под кожухом счетчика, недоступен для изменения значений без снятия пломб; содержит всю основную информацию о счетчике:

- фирменный знак и название изготовителя (или заказчика);
- обозначение модификации счетчика;
- номинальное напряжение или диапазон номинальных напряжений;
- номинальный и максимальный токи;
- номинальная частота;
- условное обозначение измеряемой энергии;
- постоянные для светодиодов (LED);
- обозначения классов точности счетчика;
- обозначение типа сети, для которой счетчик предназначен;
- испытательное напряжение изоляции;
- знак двойной изоляции;
- постоянная счетчика по импульсному выходу;
- коэффициенты трансформации трансформаторов тока (Кт) и напряжения (Кн), занесенные в счетчик при изготовлении;
- заводской номер, технологический штрих-код и год изготовления;
- Знак утверждения типа средства измерения, Знак соответствия ТР ТС;

## 5 Функционирование счетчика

### 5.1 Измерение энергии и мощности

Первичный ток в счетчиках измеряется с помощью измерительных трансформаторов тока, имеющих малую линейную и угловую погрешность в широком диапазоне измерений. В цепи трансформаторов тока установлены шунтирующие резисторы, сигналы с которых поступают на вход измерительной микросхемы (Digital Signal Processor DSP). Измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подается непосредственно на измерительную микросхему (см. рисунок 5.1).

Измерительная микросхема (DSP) осуществляет выборки входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используя встроенные аналого-цифровые преобразователи, и выполняет различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов DSP на микроконтроллер поступают интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии.

Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной от DSP информации и накопление данных в энергонезависимой памяти (EEPROM); также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу.

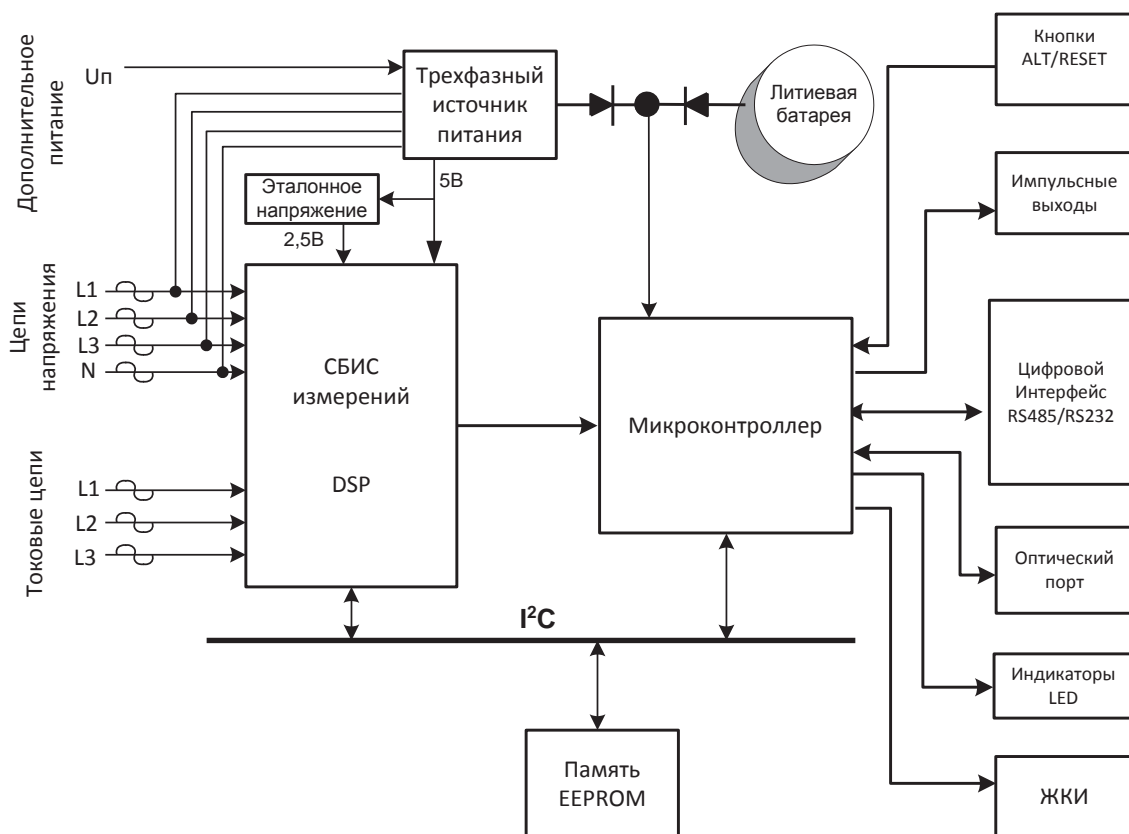


Рисунок 5.1

Счетчики Альфа А3 различных модификаций могут измерять величины, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Измеряемая величина	Модификация счетчика		
	А3ххТ (измеряет одну величину)	А3ххR (измеряет три величины)	А3ххRA (измеряет восемь величин)
кВт·ч птр	✓	✓	✓
кВт·ч выд	✓	✓	✓
кВт·ч сум	✓	✓	✓
кВт·ч разн	✓	✓	✓
квар·ч птр	—	✓	✓
квар·ч выд	—	✓	✓
квар·ч сум	—	✓	✓
квар·ч разн	—	✓	✓
квар·ч Q1	—	✓	✓
квар·ч Q2	—	✓	✓
квар·ч Q3	—	✓	✓
квар·ч Q4	—	✓	✓
кВ·А·ч птр	—	✓	✓
кВ·А·ч выд	—	✓	✓
кВ·А·ч сум	—	✓	✓

Измерение максимальной мощности счетчик осуществляет по заданным видам энергии. Усреднение мощности происходит на интервалах, длительность которых задается программно и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60 минут.

Счетчик Альфа А3 может быть запрограммирован на измерение энергии и максимальной мощности по вторичной или по первичной стороне измерительных трансформаторов.

Если счетчик осуществляет измерение по первичной стороне, то данные по энергии, мощности и параметрам сети домножаются счетчиком на коэффициенты трансформации трансформаторов тока (Кт) и напряжения (Кн); при этом в профиль нагрузки данные записываются без учета Кт и Кн. Если же счетчик запрограммирован на измерение по вторичной стороне, то коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения не используются, даже если они занесены в счетчик.

## 5.2 Описание внутреннего программного обеспечения

Счетчики Альфа А3 имеют внутреннее программное обеспечение (**Firmware**), которое загружается в счетчик при его производстве с использованием специализированного оборудования. Одновременно с **Firmware** в счетчик (при производстве) загружается специализированная программа А3DSP, которая является метрологически значимой частью внутреннего программного обеспечения счетчика.

Каждый счетчик имеет один номер версии программного обеспечения A3DSP и одну контрольную сумму соответственно (см. таблицу 5.2).

Таблица 5.2

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	«Альфа А3»		
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3EF9-QI	3EF16-PU	2EF35-TH
Цифровой идентификатор ПО	16DB435C9854FD 58DB3EB863693 817D7A535F15A	DBD6EC633CF08D3 440D36C01FBB7B5 F6F7F715F4	CE43486842020285 381F02104A08C62 E6391546A
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	SHA1		

Номер версии DSP и цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольную сумму исполняемого кода) можно получить из счетчика с помощью программы **A3-FW-SHA1.exe**, для этого необходимо:

- подать на счетчик переменное напряжение 220 В на зажимы “2”; “11” трехэлементного счетчика (или на зажимы “2”; “5” двухэлементного счетчика);
- подключить оптический преобразователь AE2 (AE1) к разъему USB компьютера (AE1 – к разъему RS232);
- запустить программу A3-FW-SHA1.exe;
- указать номер COM-порта и пароль счетчика (по умолчанию “00000000000000000000”);
- нажать на кнопку «Читать версию DSP».

Программа выполнит чтение счетчика и выведет на экран компьютера номер версии DSP и код контрольной суммы.

Коммуникация между измерительной микросхемой (DSP), в ПЗУ которой записывается программное обеспечение A3DSP, и микроконтроллером осуществляется по внутренней шине данных I<sup>2</sup>C (см. рисунок 5.1).

Измерение электроэнергии в счетчике выполняет измерительная микросхема DSP; загруженное в DSP программное обеспечение A3DSP определяет метод измерения электроэнергии. Для выполнения записи ПО A3DSP в измерительную микросхему (при изготовлении счетчика) требуется специальный заводской доступ, который возможен только на специализированных станциях, выполняющих калибровку счетчика. С помощью внешних команд невозможно воздействовать на измерительную микросхему счетчика с целью изменения ПО A3DSP, а, следовательно, и невозможно изменить результаты измерения электроэнергии и мощности. Таким образом, внесение изменений в метрологически значимую часть внутреннего программного обеспечения возможно только на заводе-изготовителе.

Все накопленные данные и данные конфигурации хранятся в счетчике в энергонезависимой памяти EEPROM (см.п. 5.1) и защищены аппаратно с помощью электронной пломбы, а также пломбами ОТК завода-изготовителя и поверителя. Изменение основных данных конфигурации или обнуление накопленных данных возможно только после одновременного нажатия на кнопки “ALT” и “RESET” (кнопка “RESET” имеет отверстие для установки пломбы, исключающей нажатие на кнопку). Также для защиты данных в счетчике используется трехуровневый пароль

из 20 различных символов (см. 5.9.1).

### 5.3 Ведение дифференцированных тарифов

Счетчики Альфа А3 могут учитывать энергию и максимальную мощность как в однотарифном, так и в многотарифном режимах. Для реализации многотарифного режима могут быть использованы:

- до 4 тарифов;
- до 4 типов дней (рабочий, выходной, праздничный и специальный день);
- до 12 сезонов.

Сезон – это интервал времени, в течение которого расписание тарифов остается неизменным.

Расписание тарифов для каждого сезона и для каждого типа дней задается программно; при этом, максимальное количество переключений равно 132.

### 5.4 Ведение журналов

В процессе эксплуатации счетчик Альфа А3 ведет ряд журналов, в которые записываются соответствующие события:

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

Функция ведения тех или иных журналов определяется программно. После заполнения журнала старые записи перезаписываются новыми.

#### 5.4.1 Журнал событий

В журнале событий фиксируются дата и время какого-либо произошедшего события. Количество записей в журнале задается программно; выбирается из интервала (0 - 255). Выбор «0» означает отказ от ведения журнала событий. Записи, фиксируемые в журнале событий:

- включение и отключение питания счетчика (две записи);
- сброс максимальной мощности;
- корректировка времени (две записи);
- включение и отключение напряжения пофазно;
- включение и отключение режима «ТЕСТ»;
- снятие крышки зажимов;
- снятие кожуха счетчика.

#### 5.4.2 Журнал изменений

Счетчик имеет журнал изменений, в котором фиксируются все изменения в конфигурации счетчика и выполнение каких-либо операций: записываются дата и время изменений и фиксируются параметры конфигурации до и после внесенных изменений.

С помощью данного журнала осуществляется контроль за всеми изменениями программы счетчика.

Количество событий задается программно и выбирается из интервала от 0 до 255. Выбор «0» означает отказ от ведения журнала изменений.

### 5.4.3 Журнал авточтений

Счетчики Альфа А3 поддерживают функцию авточтения. Авточтение сохраняет в памяти набор данных текущего чтения и осуществляет их накопление как данных ПЧ (предыдущего чтения). Количество наборов данных авточтения зависит от доступного объема памяти, который ограничивается журналами, профилями нагрузки и другими данными.

Максимальное количество хранимых наборов ПЧ данных – 35.

### 5.4.4 Журнал модуля «PQM»

Счетчики Альфа А3 могут осуществлять мониторинг (тестирование) сети. Данная функция задается программно с помощью модуля «PQM» (см.п. 5.7). В журнале модуля «PQM» 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 «PQM» задается программно и может составлять от 40 до 255 записей.

### 5.4.5 Журнал провалов напряжения

Счетчики, в которых включена функция мониторинга сети (модуль «PQM»), ведут журнал провалов напряжения. В журнале фиксируются дата и время начала и окончания провалов напряжения пофазно. Количество записей в журнале провалов напряжения задается программно и может составлять от 0 до 255 записей. Выбор «0» означает отказ от ведения журнала провалов напряжения.

Задание параметров провалов напряжения задается программно в модуле «PQM».

## 5.5 Ведение графиков нагрузки

Счетчики Альфа А3, имеющие индекс “L” или “LX” в обозначении модификации, могут вести графики нагрузки (историю потребления) по энергии и графики по параметрам сети.

### 5.5.1 Графики нагрузки по энергии

Максимальное количество каналов графиков нагрузки по энергии – 8. Параметры, накапливаемые в каналах графиков нагрузки, задаются программно и выбираются из следующего списка:

- активная потребленная энергия;
- активная выданная энергия;
- активная суммарная (потребленная плюс выданная);
- активная разница (потребленная минус выданная);
- реактивная потребленная энергия (Q1+Q2);
- реактивная выданная энергия (Q3+Q4);
- реактивная суммарная (потребленная плюс выданная);
- реактивная разница (потребленная минус выданная);
- реактивная энергия Q1;
- реактивная энергия Q2;
- реактивная энергия Q3;
- реактивная энергия Q4;



- реактивная энергия  $Q1+Q4$ ;
- реактивная энергия  $Q2+Q3$ ;
- полная энергия потребленная;
- полная энергия выданная;
- полная энергия суммарная (потребленная плюс выданная);
- полная энергия  $Q1$ ;
- полная энергия  $Q2$ ;
- полная энергия  $Q3$ ;
- полная энергия  $Q4$ .

Задание характеристик графиков нагрузки производится программно; при этом необходимо указать количество каналов, накапливаемые в них параметры, глубину хранения в днях, длительность интервала и масштабный коэффициент.

Глубина хранения данных графиков нагрузки зависит от количества заданных записей в журналах и количества хранимых наборов данных автоотчтения.

Длительность интервала для каналов графиков нагрузки в минутах задается программно из ряда: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30, 60 минут.

### 5.6.2 Графики по параметрам сети

Максимальное количество каналов графиков по параметрам сети – 32. Каналы разбиты на два набора по 16 каналов каждый. Для каждого набора можно задать интервалы различной длительности; длительности интервалов задаются программно из ряда: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30, 60 минут.

Параметры сети, задаваемые для накопления в графиках:

- напряжение фаз;
- токи фаз;
- активная мощность фаз;
- реактивная мощность фаз;
- полная мощность фаз;
- углы векторов напряжения;
- углы векторов тока;
- коэффициент мощности фаз;
- угол коэффициента мощности фаз;
- ток первой гармоники пофазно;
- ток второй гармоники в % пофазно;
- гармоники тока пофазно со 2-й по 15-ю;
- напряжение первой гармоники пофазно;
- напряжение второй гармоники в % пофазно;
- коэффициент несинусоидальности напряжения пофазно %;
- коэффициент несинусоидальности тока пофазно % THD;
- коэффициент искажения мощности TDD;
- активная мощность сети;
- реактивная мощность сети – vectorial;
- реактивная мощность сети – arithmetic;
- полная мощность сети – vectorial;
- полная мощность сети – arithmetic;
- коэфф. мощности сети – vectorial;
- коэфф. мощности сети – arithmetic;
- угол коэфф. мощности сети – vectorial;
- угол коэфф. мощности сети – arithmetic;
- частота сети.

Запись параметров сети на интервалах осуществляется по одному из четырех алгоритмов, приведенных на рисунке 5.2 (по умолчанию устанавливается алгоритм **Average**):

- **Minimum**;
- **Maximum**;
- **Average**;
- **End**.

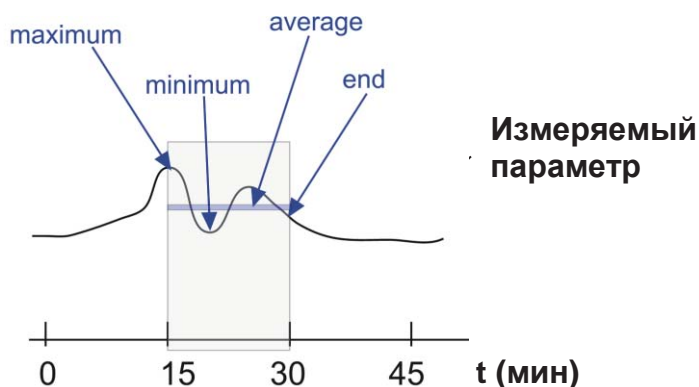


Рисунок 5.2

Описание алгоритмов накопления данных параметров сети приведено в таблице 5.3; следует обратить внимание на невозможность накопления отдельных параметров по алгоритму **Average** (усреднение).

Таблица 5.3

Алгоритм	Описание
<b>Maximum</b>	Записывается максимальное на интервале значение выбранного параметра.
<b>Average</b>	Записывается усредненное на интервале значение выбранного параметра. <b>Параметры, перечисленные ниже, не могут накапливаться с использованием данного алгоритма:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Коэффициент несинусоидальности напряжения пофазно, % THD</li> <li>▪ Коэффициент несинусоидальности тока пофазно, % THD</li> <li>▪ Напряжение второй гармоники пофазно в %</li> <li>▪ Коэффициент мощности фаз</li> <li>▪ Коэффициент искажения мощности TDD</li> <li>▪ Коэффициент мощности сети - vectorial</li> <li>▪ Коэффициент мощности сети - arithmetic</li> <li>▪ Угол коэффициента мощности сети - vectorial</li> <li>▪ Угол коэффициента мощности сети - arithmetic</li> </ul>
<b>End</b>	Записывается последнее измеренное на интервале значение выбранного параметра.

Помимо параметров сети в каналах могут накапливаться данные и по различным видам энергии, которые задаются программно и выбираются из того же списка, что и для каналов графиков нагрузки (см.п. 5.5.1). Эта функциональная особенность счетчиков Альфа А3 позволяет сохранять в памяти счетчика графики нагрузки по энергии с интервалами различной длительности.

## 5.6 Измерение параметров сети

Счетчики Альфа А3, используя свои дополнительные возможности,

осуществляют измерение (вычисление) до 32 параметров трехфазной электрической сети и отображение их на ЖКИ в нормальном или вспомогательном режиме. Во время измерения какого-либо параметра на ЖКИ появляются идентификатор, тире и единицы измерения (см. рисунок 5.3).

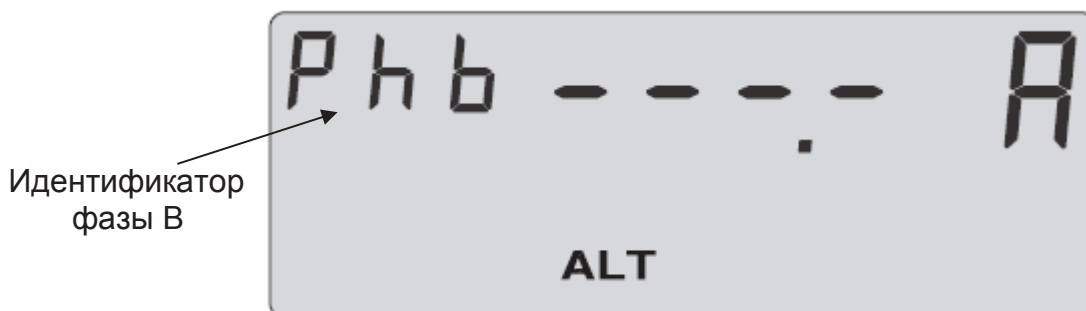


Рисунок 5.3 процесс измерения тока в фазе B



Рисунок 5.4 - Отображение значения тока фазы A

По окончании измерения вместо тире на ЖКИ счетчика в поле основного индикатора появляется измеренная величина заданного параметра (см. рисунок 5.4).

Список и последовательность измерения параметров сети задаются программно. Если в счетчик занесены коэффициенты трансформации трансформаторов тока Кт и напряжения Кн, то параметры сети, выводимые на ЖКИ, могут отображаться с учетом этих коэффициентов (т. е. по первичной стороне). При измерении и выводе на ЖКИ параметров сети идентификатор отображает фазу (фазы) и дополнительную информацию по параметрам измерений, приведенную в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Идентификатор	Описание
<b>SYS</b>	Измерение параметров трехфазной системы
<b>PhA</b>	Измерение параметров фазы A
<b>Phb</b>	Измерение параметров фазы B
<b>PhC</b>	Измерение параметров фазы C
<b>ThA</b>	Измерение гармоник фазы A
<b>Thb</b>	Измерение гармоник фазы B

<b>ThC</b>	Измерение гармоник фазы С
<b>1hA</b>	Измерение основной гармоники фазы А
<b>1hb</b>	Измерение основной гармоники фазы В
<b>1hC</b>	Измерение основной гармоники фазы С
<b>2hA</b>	Измерение второй гармоники фазы А
<b>2hb</b>	Измерение второй гармоники фазы В
<b>2hC</b>	Измерение второй гармоники фазы С
<b>TdA</b>	Измерение коэффициента искажения мощности фазы А
<b>Tdb</b>	Измерение коэффициента искажения мощности фазы В
<b>TdC</b>	Измерение коэффициента искажения мощности фазы С

Постоянно измеряя параметры сети, счетчик может использоваться в качестве датчика телеизмерений, при этом обновление измеренных параметров в таблице внутренней памяти осуществляется с интервалом (0,5 - 60) секунд. Набор измеряемых параметров и интервал обновления задаются программно.

### 5.7 Мониторинг сети. Модуль «PQM»

Счетчики Альфа А3 могут выполнять мониторинг сети, постоянно проводя ряд тестов, входящих в модуль «PQM», в фоновом режиме, не мешая выполнению основной задачи – измерению энергии. В таблице 5.5 приведены тесты модуля «PQM».

Таблица 5.5

Номер теста	Описание теста
<b>Тест 1 Service voltage test</b>	<b>Тест напряжения сети</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>тестируется напряжение сети относительно <math>U_{ном}</math> по пороговым значениям <math>U_{max}</math> и <math>U_{min}</math>, заданным в процентах программно в модуле System Test</li> </ul>
<b>Тест 2 Low voltage test</b>	<b>Тест пониженного напряжения</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>тестируется напряжение фаз относительно <math>U_{ном}</math> по пороговым значениям <math>U_{min\_2}</math>, заданным в процентах программно, для каждой фазы</li> </ul>
<b>Тест 3 High voltage test</b>	<b>Тест повышенного напряжения</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>тестируется напряжение фаз относительно <math>U_{ном}</math> по пороговым значениям <math>U_{max\_2}</math>, заданным в процентах программно, для каждой фазы</li> </ul>
<b>Тест 4 Reverse power test &amp; PF</b>	<b>Реверс энергии</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>тест тока нагрузки и минимального значения коэффициента мощности (<math>\cos \varphi</math>) сети по уставкам, заданным в модуле System Test</li> </ul>
<b>Тест 5 Low current test</b>	<b>Тест пониженного тока сети</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>контролируется минимально допустимое значение тока сети по уставкам, заданным в модуле System Test</li> </ul>

<p><b>Тест 6</b> <b>Power factor PF</b></p>	<p><b>Тест коэффициента мощности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролируется минимально допустимое значение <math>\cos \varphi</math> по уставкам, заданным для каждой фазы</li> </ul>
<p><b>Тест 7</b> <b>Second harmonic current test</b></p>	<p><b>Тест второй гармоники тока</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролируется величина второй гармоники тока по уставкам, заданным для каждой фазы в процентах от Class 20 (20 A)</li> </ul>
<p><b>Тест 8</b> <b>Total harmonic distortion current</b></p>	<p><b>Тест несинусоидальности кривой тока</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролируется величина коэффициента искажения кривой тока по уставкам, заданным для каждой фазы в процентах от основной гармоники</li> </ul>
<p><b>Тест 9</b> <b>Total harmonic distortion voltage</b></p>	<p><b>Тест несинусоидальности кривой напряжения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролируется величина коэффициента искажения кривой напряжения по уставкам, заданным для каждой фазы в процентах от основной гармоники</li> </ul>
<p><b>Тест 10</b> <b>Voltage imbalance</b></p>	<p><b>Небаланс напряжения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролируется небаланс фаз напряжения</li> </ul>
<p><b>Тест 11</b> <b>Current imbalance</b></p>	<p><b>Небаланс тока</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролируется небаланс фаз тока</li> </ul>
<p><b>Тест 12</b> <b>Total demand distortion</b></p>	<p><b>Тест коэффициента искажения мощности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контролируется коэффициент искажения мощности</li> </ul>

Тесты модуля «PQM» отслеживают параметры сети согласно заданным в тестах уставкам (порогам). Уставки задаются пользователем с помощью программного обеспечения. Случаи выхода какого-либо параметра сети за пределы заданных уставок могут фиксироваться в журнале событий, отображаться в виде предупреждения “F2 020000” на ЖКИ, а также фиксироваться замыканием запрограммированного для этого случая реле.

### 5.8 Тест сети (System service test)

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

- **Voltage Test / Тест напряжения сети** - проверяет тип сети, чередование фаз, величины и углы фазных напряжений с целью выявления соответствия вышеназванных параметров заданным в счетчике пороговым значениям;
- **Current Test / Тест тока нагрузки** - тестируются фазные токи с целью определения соответствия токов нагрузки заданным пороговым значениям. Конфигурации всех возможных типов стей заложены в памяти счетчика.

Во время прохождения теста на ЖКИ счетчика отображаются символы "SYS" (см. рисунок 5.5).

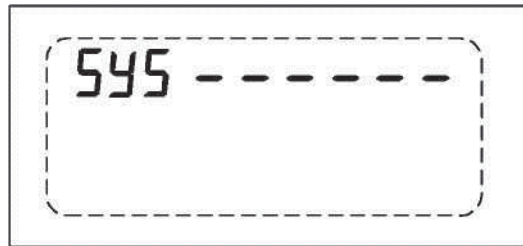


Рисунок 5.5

### 5.8.1 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, заданных в **Voltage Test / Тесте напряжения сети** (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 5.6 приведен пример идентификации типа сети, где

**АЬС** - направление вращения фаз,

**220** - фазное напряжение,

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

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



Рисунок 5.6 Отображение типа сети номиналом 3х220/380В

Если параметры сети не удовлетворяют заданным условиям, то на дисплее отображается код **"SEr 555000"**, который блокирует показания счетчика (см. рисунок 5.7).

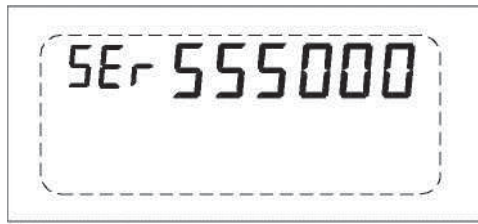


Рисунок 5.7. Отображение ошибки теста напряжения сети

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 **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 с помощью **Metercat** в **Service Test Mode** 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. Выход из данного режима возможен только при нажатии на кнопку **"RESET"**:

- 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.

Прохождение Теста напряжения можно задать также в опциях ЖКИ. При выборе параметра 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 4Y**). Обнаружение отклонения параметров при проведении теста будет отражено только индикацией **"Ser 000555"** и не вызовет блокировку ЖКИ.

**Внимание:**

*При изготовлении счетчика режим выполнения теста сети по умолчанию задается Manual / Ручной. Этот режим позволяет при первом включении счетчика на месте установки определить правильно ли распознан счетчиком тип сети по отображению типа сети на ЖКИ. Если тип сети отображается верно следует нажать кнопку "RESET". Других режимов выбирать не рекомендуется.*

## 5.8.2 Тест тока сети

Так же, как и для Теста напряжения пороговые значения для Теста тока задаются программой **MeterCat**. Если тестирование по току нагрузки пройдено успешно, то на жидкокристаллическом индикаторе счетчика отображается "**SYS PASS**" (см. рисунок 5.8).



Рисунок 5.8 Отображение успешно проведенного теста тока.

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 5.9.



Рисунок 5.9 Отображение кода ошибки теста тока сети

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.

### 5.8.3 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 5.6. 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 5.6 – Коды ошибок теста сети по напряжениям фаз

Условие, вызвавшее ошибку (SE)	Код ошибки					
	фазы напряжения					
	A	B	C			
Пониженное напряжение в фазе А	1	0	0	0	0	0
Пониженное напряжение в фазе В	0	1	0	0	0	0
Пониженное напряжение в фазе С	0	0	1	0	0	0
Повышенное напряжение в фазе А	2	0	0	0	0	0
Повышенное напряжение в фазе В	0	2	0	0	0	0
Повышенное напряжение в фазе С	0	0	2	0	0	0
Сеть не распознана	5	5	5	0	0	0
Неверный угол фазы А	8	0	0	0	0	0
Неверный угол фазы В	0	8	0	0	0	0
Неверный угол фазы С	0	0	8	0	0	0
Пониженное напряжение и неверный угол	9	0	0	0	0	0
Пониженное напряжение и неверный угол	0	9	0	0	0	0
Пониженное напряжение и неверный угол	0	0	9	0	0	0
Повышенное напряжение и неверный угол	A	0	0	0	0	0
Повышенное напряжение и неверный угол	0	A	0	0	0	0
Повышенное напряжение и неверный угол	0	0	A	0	0	0

Таблица 5.7 Коды ошибок теста сети по токам фаз

Условие, вызвавшее ошибку (SE)	Код ошибки					
				фазы тока		
				A	B	C
Отсутствие тока в фазе А	0	0	0	1	0	0
Отсутствие тока в фазе В	0	0	0	0	1	0
Отсутствие тока в фазе С	0	0	0	0	0	1
Пониженный ток в фазе А	0	0	0	2	0	0
Пониженный ток в фазе В	0	0	0	0	2	0
Пониженный ток в фазе С	0	0	0	0	0	2
Пониженный ток и отсутствие тока в фазе А	0	0	0	3	0	0
Пониженный ток и отсутствие тока в фазе В	0	0	0	0	3	0
Пониженный ток и отсутствие тока в фазе С	0	0	0	0	0	3
Пониженный <b>Cos φ</b> в фазе А	0	0	0	4	0	0
Пониженный <b>Cos φ</b> в фазе В	0	0	0	0	4	0
Пониженный <b>Cos φ</b> в фазе С	0	0	0	0	0	4
Реверс энергии в фазе А	0	0	0	5	0	0
Реверс энергии в фазе В	0	0	0	0	5	0
Реверс энергии в фазе С	0	0	0	0	0	5
Пониженные ток и <b>Cos φ</b> в фазе А	0	0	0	6	0	0
Пониженные ток и <b>Cos φ</b> в фазе В	0	0	0	0	6	0
Пониженные ток и <b>Cos φ</b> в фазе С	0	0	0	0	0	6
Реверс энергии и пониженный ток в фазе А	0	0	0	7	0	0
Реверс энергии и пониженный ток в фазе В	0	0	0	0	7	0
Реверс энергии и пониженный ток в фазе С	0	0	0	0	0	7
Повышенный ток в фазе А	0	0	0	8	0	0
Повышенный ток в фазе В	0	0	0	0	8	0
Повышенный ток в фазе С	0	0	0	0	0	8
Повышенный ток и пониженный <b>Cos φ</b> в фазе А	0	0	0	C	0	0
Повышенный ток и пониженный <b>Cos φ</b> в фазе В	0	0	0	0	C	0
Повышенный ток и пониженный <b>Cos φ</b> в фазе С	0	0	0	0	0	C
Повышенный ток и реверс энергии в фазе А	0	0	0	d	0	0
Повышенный ток и реверс энергии в фазе В	0	0	0	0	d	0
Повышенный ток и реверс энергии в фазе С	0	0	0	0	0	d

Если тест сети обнаруживает несколько условий, вызвавших появление кодов ошибок теста сети, то код будет комбинированным. Например, высвечивание на ЖКИ счетчика кода “SE 000208” говорит о том, что обнаружен низкий уровень тока в фазе А и повышенный ток в фазе С.

## 5.9 Защита от несанкционированного доступа

Все счетчики Альфа АЗ имеют ряд функциональных возможностей, которые позволяют предотвратить несанкционированный доступ к конфигурационным параметрам счетчика.

### 5.9.1 Пароли счетчика

Доступ к счетчику защищен трехуровневой системой паролей. В начальной стадии сеанса связи счетчик запрашивает пароль. Пароль представляет собой набор из 20 любых символов.

Пароли действуют при связи со счетчиком как через оптический порт, так и по цифровому интерфейсу. Если счетчик получает неверный пароль, то сеанс связи счетчиком завершается.

В счетчике существуют три уровня паролей:

**первый уровень Read Only (Только чтение)** – предоставляет доступ только к чтению данных;

**второй уровень Billing Read (Коммерческое чтение)** – позволяет осуществить изменение тарифных расписаний и специальных дат, корректировку времени, сброс максимальной мощности и чтение данных;

**третий уровень Unrestricted (Полный доступ)** – позволяет выполнять все функции, в том числе и перепрограммирование счетчика.

### 5.9.2 Запись событий

Счетчики Альфа АЗ имеют возможность записи в память событий, происшедших со счетчиком, и некоторой дополнительной информации.

Ниже перечислены события, записываемые счетчиком в память:

- перепрограммирование счетчика;
- отключение питания счетчика;
- количество нажатий на кнопку “RESET”;
- число дней после последнего сброса мощности;
- реверс энергии;
- регистрация изменений;
- снятие крышки зажимов.

## 5.10 Коды ошибок и предупреждений

В процессе работы счетчик осуществляет контроль работоспособности всех элементов, проводя самодиагностику.

Самодиагностика проводится:

- после подачи напряжения на счетчик;
- в 00:00 часов каждых суток;
- сразу по завершению сеанса связи со счетчиком.

При обнаружении каких-либо отклонений в процессе самодиагностики проводится идентификация обнаруженного сбоя и вывод на ЖКИ соответствующего кода.

Коды делятся на три типа:

- коды ошибок;
- коды предупреждений;
- коммуникационные коды.

Коды ошибок индицируются при возникновении условий, которые могут повлиять на корректное накопление коммерческих данных.

Коды предупреждений появляются при обнаружении каких-либо событий, которые важны, но не влияют на накопление коммерческих данных.

Коммуникационные коды отражают результат сбоя при связи через оптический или цифровой порт.

### 5.10.1 Коды ошибок

При возникновении кода ошибки счетчик прекращает обновление цикла отображения параметров на ЖКИ, блокируя индикатор кодом ошибки.

Пример отображения кода ошибки “Er1 000100” приведен на рисунке 5.10. Для просмотра параметров нормального режима работы ЖКИ (во время индикации кода ошибки) необходимо нажать на кнопку “ALT”.

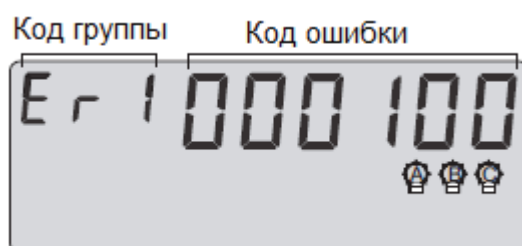


Рисунок 5.10 - Отображение на ЖКИ кода ошибки “Er1 000100”

Коды ошибок подразделяются на три группы: “Er1”, “Er2” и “Er3”. При индикации кода ошибки в поле идентификатора ЖКИ отображается группа ошибки, а в поле для отображения параметра - сам ошибки.

В таблице 5.8 приведены коды ошибок на ЖКИ счетчиков Альфа А3.

Таблица 5.8

Группа ошибок	Наименование кода ошибки	Код ошибки						
Er1	Ошибка переноса	0	0	0	0	0	0	1
	Сбой кварцевого генератора	0	0	0	0	1	0	0
	Ошибка контрольной суммы памяти	0	0	0	1	0	0	0
	Сбой внутренней связи	0	0	1	0	0	0	0
	Ошибка доступа к EEPROM	0	1	0	0	0	0	0
	Сбой общей конфигурации	1	0	0	0	0	0	0
Er2	Сбой сервисной конфигурации	0	0	0	0	0	0	2
	Сбой конфигурации доступа	0	0	0	0	2	0	0
	Сбой кодирования	0	0	0	2	0	0	0
	Сбой EEPROM-памяти	2	0	0	0	0	0	0
Er3	Сбой часов счетчика	0	3	0	0	0	0	0
	Наличие кода предупреждения	3	0	0	0	0	0	0

Коды ошибок, принадлежащие одной группе, могут комбинироваться, например, “Er1 001010”. Если появились ошибки, принадлежащие разным группам, то коды этих ошибок будут отображаться попеременно.

**▪ Код ошибки “Er1 000001” – Ошибка переноса**

Ошибка переноса означает несовпадение контрольной суммы энергозависимой области памяти после отключения питания счетчика. Данная ошибка может быть вызвана разрядом литиевой батареи и суперконденсатора. Коммерческие данные не будут потеряны при возникновении ошибки переноса, т. к. они сохраняются в энергонезависимой памяти.

**Действия:**

- обратить внимание на индикатор разряда литиевой батареи (см. рисунок 4.4) и, при необходимости, заменить батарею при отключенном питании счетчика, для чего выполнить функцию «СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ» с помощью ПО Metercat.

Если ошибка сохранилась – считать счетчик и провести «СБРОС ДАННЫХ И СТАТУСА».

Если ошибка сохранилась – перепрограммировать счетчик.

Если ошибка сохранилась – отправить счетчик в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель для ремонта.

**▪ Код ошибки “Er1 000010” – Сбой кварцевого генератора**

Данный код ошибки выставляется микроконтроллером, когда частота генератора календаря непропорциональна частоте тактового генератора микроконтроллера.

**Действия:**

- отключить питание счетчика на 1–2 минуты, затем осуществить чтение счетчика и выполнить функцию «СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ» с помощью ПО Metercat.

Если ошибка сохранилась – считать счетчик и провести «СБРОС ДАННЫХ И СТАТУСА».

Если ошибка сохранилась – перепрограммировать счетчик.

Если ошибка сохранилась – отправить счетчик в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель для ремонта.

**▪ Код ошибки “Er1 000100” – Ошибка контрольной суммы памяти**

Данный код указывает на возможную ошибку в программе счетчика, которая может возникнуть при разрыве связи во время программирования счетчика. При наличии данного кода ошибки коммерческие данные могут иметь неверное накопление.

**Действия:**

- выполнить действия, приведенные для кода ошибки “Er1 000010”.

**▪ Код ошибки “Er1 001000” – Сбой внутренней связи**

Данный код появляется при обнаружении сбоя на внутренней шине данных.

**Действия:**

- выполнить действия, приведенные для кода ошибки “Er1 000010”.

**▪ Код ошибки “Er1 010000” – Ошибка доступа к EEPROM**

Данная ошибка появляется при возникновении проблемы доступа к энергонезависимой памяти.

**Действия:**

- выполнить действия, приведенные для кода ошибки “Er1 000010”.

- **Код ошибки “Er1 100000” – Сбой общей конфигурации**

Данный код появляется при обнаружении несоответствия в конфигурации или программе счетчика при занесении каких-либо изменений. Устраняется перепрограммированием счетчика.

- **Код ошибки “Er2 000002” – Сбой сервисной конфигурации**

Сбой, обусловленный ошибкой области памяти, отвечающей за сервисные функции.

**Действия:**

- выполнить действия, приведенные для кода ошибки “Er1 000010”.

- **Код ошибки “Er2 000020” – Сбой конфигурации доступа**

Сбой, обусловленный ошибкой области памяти, отвечающей за функции доступа.

**Действия:**

- выполнить действия, приведенные для кода ошибки “Er1 000010”.

- **Код ошибки “Er2 000200” – Сбой кодирования**

Ошибка в выполнении операции кодирования при удаленном обмене.

**Действия:**

- выполнить действия, приведенные для кода ошибки “Er1 000010”.

- **Код ошибки “Er2 200000” – Сбой EEPROM-памяти**

Данный код ошибки указывает на наличие неверно записанной информации в энергонезависимой памяти при отключении питания. Сбой обнаруживается при самоконтроле после подачи питания.

**Действия:**

- выполнить действия, приведенные для кода ошибки “Er1 000010”.

- **Код ошибки “Er3 030000” – Сбой часов счетчика**

Данный код ошибки указывает на сбой (обнуление) часов счетчика. Как правило, причиной сбоя часов является разряд литиевой батареи при длительном хранении счетчика на складе. Для устранения ошибки выполнить те же действия, что и для кода ошибки “Er1 000001”.

- **Код ошибки “Er3 300000” – Наличие кода предупреждения**

Данный код появляется в том случае, если программно задана блокировка ЖКИ при возникновении какого-либо предупреждения (см. 5.12.2). При устранении условия, вызвавшего появление предупреждения, данный код исчезнет, и ЖКИ будет разблокирован.

### 5.10.2 Коды предупреждений

Коды предупреждений отображают возникновение каких-либо условий, которые могут быть важны, но не оказывают влияния на правильность выполнения

основной задачи счетчика – учет электроэнергии.

Коды предупреждений разделены на две группы: “F1” и “F2”. При индикации кода предупреждения в поле идентификатора ЖКИ отображается группа предупреждения, а в поле для отображения параметра отображается сам код (см. рисунок 5.11).

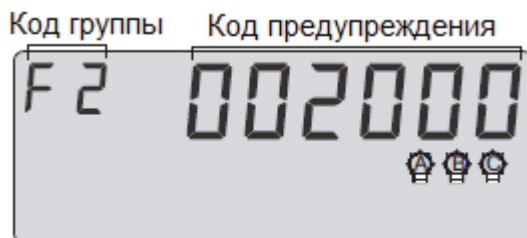


Рисунок 5.11 - Отображение кода предупреждения “F2 002000”

В таблице 5.9 приведены коды предупреждений на ЖКИ счетчиков

Таблица 5.9

Группа предупреждений	Наименование кода предупреждения	Код предупреждения
F1	Низкое напряжение батареи	0 0 0 0 0 1
	Переинициализация СБИС	0 0 0 0 1 0
	Реверс энергии	0 0 0 1 0 0
	Отсутствие фазы напряжения	0 1 0 0 0 0
	Перегрузка потребления	1 0 0 0 0 0
F2	Предупреждение теста тока сети	0 0 0 0 0 2
	Превышение порога по мощности	0 0 0 2 0 0
	Изменение частоты сети	0 0 2 0 0 0
	Предупреждение мониторинга сети	0 2 0 0 0 0
	Завершение неповторяющихся дат	2 0 0 0 0 0

Коды предупреждений, принадлежащие одной группе, могут комбинироваться, например, “F1 010010”. Если появились предупреждения, относящиеся к разным группам, то коды этих предупреждений будут отображаться последовательно в процессе отображения других параметров.

С помощью программного обеспечения можно определить ряд предупреждений, при возникновении которых ЖКИ счетчика будет блокироваться кодом “Er3 300000”.

- **Код предупреждения “F1 000001” – Низкое напряжение батареи**

Данный код появляется при разряде литиевой батареи до величины 3,2 В. Для устранения данного предупреждения необходимо заменить литиевую батарею (см. 8.2.2). Сброс данного предупреждения осуществляется нажатием на кнопку “RESET”.

- **Код предупреждения “F1 000010” – Переинициализация СБИС**

Если при обмене информацией между измерительной СБИС и микроконтроллером произошел сбой в результате какого-либо внешнего воздействия, то микроконтроллер выдает команду переинициализации СБИС, высвечивая одновременно на ЖКИ данный код предупреждения.

После проведения счетчиком самодиагностики (в 00:00 ч), данный код предупреждения будет снят в случае исчезновения вызвавших его условий.

▪ **Код предупреждения “F1 000100” – Реверс энергии**

Данный код фиксирует наличие потока активной энергии в обратном направлении. Если поток энергии в обратном направлении возможен, то следует установить запрет на появление данного предупреждения на ЖКИ счетчика с помощью программного обеспечения. Сброс данного предупреждения осуществляется нажатием на кнопку “RESET” или с помощью спецзадачи «СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ».

▪ **Код предупреждения “F1 010000” – Отсутствие напряжения в фазе (фазах)**

Данное предупреждение сигнализирует о том, что в одной (или двух) фазе (фазах) отсутствует напряжение. Одновременно с появлением предупреждения на ЖКИ начинает мигать индикатор отсутствующей фазы (см. рисунок 4.2). Данное предупреждение автоматически снимается при восстановлении фазы (фаз).

▪ **Код предупреждения “F1 100000” – Перегрузка потребления**

Данное предупреждение появляется при превышении порога мощности нагрузки, заданного программно в счетчике (с помощью спецзадачи «Change Demand Overload») для всех тарифных зон. Высвечиваемый на ЖКИ счетчика код “W1 100000” указывает на то, что данный объект требует большего значения заявленной мощности.

Для сброса предупреждения используйте спецзадачу «СБРОС ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ» или нажатие на кнопку “RESET”.

▪ **Код предупреждения “F2 000002” – Предупреждение теста тока сети**

Данное предупреждение устраняется путем повторного прохождения теста тока сети после устранения причины, вызвавшей появление предупреждения.

▪ **Код предупреждения “F2 000200” – Предупреждение о превышении порога по мощности**

Данное предупреждение появляется на индикаторе при превышении порога по мощности, заданного для каждой тарифной зоны. Этот код исчезнет автоматически, если на следующем целом интервале усреднения не будет превышен заданный порог по мощности.

▪ **Код предупреждения “F2 002000” – Изменение частоты сети**

Если генератор внутренних часов счетчика синхронизируется по частоте сети, и частота сети изменилась более чем на 5 %, то на индикаторе появится данный код предупреждения. Код исчезает автоматически, как только отклонение частоты станет меньше заданного порога.

Появление данного кода предупреждения невозможно, если внутренние часы счетчика синхронизируются по внутреннему кварцу.



▪ **Код предупреждения “F2 020000” – Предупреждение мониторинга сети**

Появление данного кода предупреждения свидетельствует о том, что какой-либо тест мониторинга сети «PQM» зафиксировал выход отслеживаемого параметра сети за пределы заданных уставок.

Код исчезнет автоматически, как только отклонение параметра станет меньше заданного порога.

▪ **Код предупреждения “F2 200000” – Завершение неповторяющихся дат**

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

Предупреждение устранился после занесения в счетчик нового списка неповторяющихся дат.

### 5.10.3 Коммуникационные коды

В процессе обмена по какому-либо из коммуникационных портов (по цифровым или оптическому) могут возникнуть условия, которые вызовут появление на ЖКИ коммуникационного кода. Коммуникационный код отображается на ЖКИ счетчика следующим образом: в поле индикатора активного порта (см. рисунок 4.4 поз.8) индицируется порт, который вызвал появление данного кода, например,

“Pt0” – оптический порт;

“Pt1” – первый цифровой порт;

“Pt2” – второй цифровой порт;

а в поле основного индикатора отображается сам код. Пример отображения на ЖКИ счетчика коммуникационного кода “C00103” при обмене через оптический порт приведен на рисунке 5.12.



Рисунок 5.12 – Пример отображения коммуникационного кода “C00103”

Нижеприведенные коммуникационные коды могут появляться при обмене по любому из трех портов:

**Код “C00101”** – ошибка контрольной суммы (CRC) в конце каждого блока информации;

**Код “C00103”** – код ошибки синтаксиса (Syntax);

**Код “C00104”** – код ошибки кадра (Frame);

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

## 6 Подготовка к работе и проверка счетчика

Перед установкой счетчика необходимо изучить требования Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

Габаритные и установочные размеры счетчика Альфа АЗ приведены в приложении А; схемы подключения различных модификаций счетчика - в приложении Б; расположение интерфейсов счетчика указано в приложении В.

Следует помнить о наличии на внутренней стороне крышки зажимов каждого счетчика необходимых схем подключения в измерительную цепь.

При подключении счетчика важно соблюдать правильность подключения фаз и нейтрали.

**ВНИМАНИЕ: Подключение счетчика необходимо производить только при обесточенной сети. Несоблюдение мер безопасности, приведенных в 8.1 настоящего руководства по эксплуатации, и вышеуказанных рекомендаций может привести к повреждению оборудования и поражению электрическим током персонала!**

Перед установкой счетчика необходимо:

- произвести наружный осмотр счетчика и убедиться в наличии пломб и отсутствии механических повреждений;

- проверить подключаемый счетчик на соответствие реальным условиям в точке учета (номинальным значениям напряжения и тока сети, значениям коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения).

При необходимости, указать на дополнительном щитке коэффициенты трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения, к которым подключен счетчик.

**ВНИМАНИЕ: Двухэлементный счетчик Альфа АЗ может быть включен только в трехпроводную сеть. Трехэлементный счетчик является универсальным по схеме подключения, т.е. может быть включен как в четырехпроводную, так и в трехпроводную сеть.**

Установку счетчика Альфа АЗ необходимо производить в указанной последовательности:

1) Установить кронштейн с крепежным ушком (на обратной стороне корпуса счетчика) в нужное положение.

2) Разметить и установить верхний винт (М4).

3) Снять крышку зажимов счетчика, отвернув винт, крепящий крышку, и сдвинув крышку влево.

4) Повесить счетчик на установленный винт вертикально. Установить винты в два нижних отверстия (М4). Следует иметь в виду, что максимально допустимый диаметр отверстий в корпусе счетчика составляет 6 мм.

5) Подключить измеряемые цепи напряжения и тока к соответствующим зажимам счетчика согласно одной из схем включения, приведенных в приложении Б (рисунки Б.1-Б.7), или по схеме, находящейся на внутренней стороне крышки зажимов.

Сечения проводов и кабелей, присоединяемых к счетчику, должны приниматься в соответствии с 3.4.4 Правил устройства электроустановок (ПУЭ).

При монтаже счетчиков трансформаторного включения (по условию механической прочности) необходимо использовать провод сечением не менее:

2,5 мм<sup>2</sup> (медь) или 4 мм<sup>2</sup> (алюминий) - для токовых цепей;

1,5 мм<sup>2</sup> (медь) и 2,5 мм<sup>2</sup> (алюминий) - для цепей напряжения.

Перед монтажом с подключаемого участка провода (кабеля) необходимо снять изоляцию (см. рисунок 6.1).

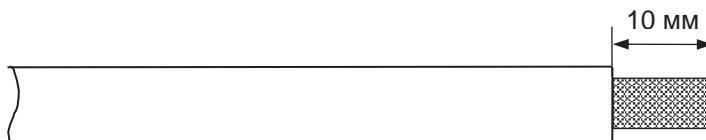


Рисунок 6.1

Максимальный диаметр отверстий зажимной платы:  
 5 мм – для цепей напряжения;  
 9 мм – для цепей тока.

6) Подключить импульсные выходы и интерфейс (при наличии) к соответствующим разъемам согласно обозначениям контактов, приведенным в приложении В (см. таблицы В.1 и В.2), или по схемам, находящимся на внутренней стороне крышки зажимов.

7) 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.

8) После подключения проводов установить и закрепить крышку зажимов, закрывающую зажимы счетчика.

Закрепить крышку зажимов с помощью винта.

9) Подать напряжение (и нагрузку) на счетчик, дополнительное питание (если оно используется).

После подачи напряжения счетчик проводит тест сети; в случае его успешного завершения, в поле основного индикатора на ЖКИ отображаются номинальное напряжение и тип сети, который определяется при тестировании:

- "4У" – трехфазная четырехпроводная;
- "3Δ" – трехфазная трехпроводная;
- "1L" – однофазная сеть,

и счетчик продолжает нормальную работу (см. пример на рисунке 5.6).

В случае неуспешного проведения теста сети, на индикаторе появится код ошибки теста сети (см. раздел 5 таблица 5.6), имеющий буквенное обозначение "SE" (Service error).

Затем необходимо проверить:

- наличие на ЖКИ счетчика индикаторов фаз напряжения (см. рисунок 4.2 поз. 4)

При подключении трехэлементного счетчика должны засвечиваться индикаторы "А", "В", "С"; двухэлементного - индикаторы "А" и "С"; мигание индикатора указывает на отсутствие фазы напряжения.

Если после подачи напряжения и успешного проведения теста сети на ЖКИ счетчика неверно отображаются индикаторы фаз напряжения, то необходимо отключить и, затем, вновь подать напряжение на счетчик.

- последовательность прокрутки параметров на ЖКИ

Параметры должны отображаться в запрограммированной последовательности; при этом, на индикаторе не должно быть кодов предупреждений и ошибок.

10) При необходимости, проверить правильность подключения счетчика, используя его возможности измерения параметров сети. Для этого, нажав на кнопку

“ALT”, считать с ЖКИ углы векторов фаз напряжения и тока; проанализировав векторную диаграмму, скорректировать, если требуется, подключение цепей.

11) Винт крышки зажимов и кнопка "RESET" должны быть опломбированы представителем энергоснабжающей организации.

### 6.1 Демонтаж счетчика

Для вывода счетчика из эксплуатации необходимо:

а) убедиться, что все данные памяти счетчика считаны с помощью ПО Metercat, или снять данные вручную с ЖКИ;

б) обесточить силовые цепи;

**ВНИМАНИЕ:** *Демонтаж счетчика необходимо производить только при обесточенной сети.*

в) отключить счетчик от силовых цепей;

г) отсоединить счетчик от цепей цифрового интерфейса и импульсных каналов;

д) снять нижние крепежные винты;

е) снять счетчик с верхнего винта.

## 7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Средства измерения, инструмент и принадлежности необходимые для поверки, настройки и технического обслуживания приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Рекомендуемое оборудование и принадлежности	Основные характеристики
1 Установка трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии МК6801	Номинальные напряжения: 57,7/100 В, 220/380 В; диапазон регулирования выходного тока - (0,004-120) А. Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,5$ (инд.); 1; 0,5 (емк.). Погрешность при измерении активной мощности (энергии) – 0,05 % (0,05 %).
2 Универсальная пробойная установка УПУ-10 для проверки электрической прочности изоляции	Испытательное напряжение до 8 кВ. Погрешность установки составляет $\pm 5$ %.
3 Калибратор переменного тока "РЕСУРС-К2"	Диапазон действующих значений фазного напряжения (0,01-1,44) $U_{ном.ф}$ , В; диапазон действующих значений силы тока (0,001-1,5) I, А; диапазон измерений частоты (45-65) Гц, погрешность $\pm 0,005$ Гц; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности напряжения (0,1-30) %; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности сигнала в каналах тока (0,1-100) %.
4 Устройство синхронизации времени УСВ-2	Абсолютная погрешность синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц по сигналам от встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS к шкале координированного времени UTC $\pm 10$ мкс.
5 Частотомер ЧЗ-63	Погрешность измерения $10^{-8}$
6 IBM (PC-совместимый компьютер) с ОС Microsoft Windows NT/2000/XP/Vista/7	Не хуже Pentium III с последовательным портом или портом USB
7 Оптический преобразователь	
8 Программный пакет Metercat	
9 Программное обеспечение АЗ-FW-SHA1.exe	
<p><b>Примечание - Допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность.</b></p>	

## 8 Техническое обслуживание счетчиков Альфа АЗ

### 8.1 Меры безопасности

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

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

3) Монтаж, демонтаж, ремонт, калибровка, поверка и пломбирование должны производиться только организациями, имеющими соответствующее разрешение на проведение данных работ, и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

4) Подключение счетчика к измерительным цепям, подключение импульсных выходов и других полупроводниковых реле необходимо производить только при отключенном напряжении соответствующих цепей, приняв необходимые меры, предотвращающие случайное включение питания.

**Внимание:** *Запрещается подавать напряжение и нагрузку на поврежденный или неисправный прибор.*

Во избежание поломок счетчика и поражения электрическим током персонала не допускается:

- класть или вешать на счетчики посторонние предметы, допускать удары по корпусу счетчика и устройствам сопряжения;
- производить монтаж и демонтаж счетчика при наличии в цепях напряжения и тока;
- нарушать правильность подключения фаз напряжения и нейтрали.

### 8.2 Ремонт и устранение неисправностей

#### 8.2.1 Визуальная проверка

В процессе эксплуатации необходимо проводить визуальный осмотр счетчика. Следует обращать внимание на появление любых следов повреждений счетчика, таких как: оплавленные детали, оборванные провода и т. д.; физические повреждения снаружи могут указывать на потенциальные электрические повреждения внутри счетчика.

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

Также необходимо обращать внимание на возможное появление на индикаторе счетчика кодов ошибок или предупреждений. В случае возникновения в счетчике сбоя ЖКИ блокируется кодом ошибки. Прокрутка параметров при этом прекращается. Код предупреждения не блокирует прокрутку параметров на ЖКИ счетчика, а появляется на индикаторе в процессе отображения параметров. Описание кодов ошибок и предупреждений и действия, в случае их появления на ЖКИ счетчика, приведены в 5.10.

#### 8.2.2 Замена литиевой батареи

При появлении на ЖКИ счетчика знака «Пониженное напряжение литиевой батареи» (см. рисунок 4.2) литиевую батарею следует заменить.

Если счетчик длительное время находился без питания, вследствие чего произошел разряд литиевой батареи, то для зарядки суперконденсатора на счетчик необходимо подать питание, примерно на 30 минут. Затем заменить батарею,

выполнив следующие операции:

- а) полностью обесточить счетчик;
- б) снять крышку зажимов (см. раздел 6);
- в) удалить пломбы завода изготовителя и госповерителя
- г) отсоединить разъем литиевой батареи и вынуть батарею из углубления в модуле;
- г) заменить литиевую батарею, установив ее в углубление в модуле;
- д) подсоединить литиевую батарею к разъему;
- е) установить крышку зажимов (см. раздел 6);
- ж) подать напряжение на счетчик и убедиться, что знак «Пониженное напряжение литиевой батареи» на ЖКИ отсутствует.

### **8.2.3 Виды работ**

Во время технического обслуживания проводятся следующие виды работ:

- удаление пыли;
- проверка надежности закрепления цепей напряжения и тока в зажимной колодке;
- корректировка времени в счетчике (если счетчик используется автономно).

Периодичность технического обслуживания счетчика устанавливается планом-графиком эксплуатирующей организации.

### **8.2.4 Возврат счетчиков**

Счетчики Альфа А3 относятся к невозстанавливаемым на объекте приборам.

В случае невозможности устранения неисправности, счетчик демонтируется и отправляется для ремонта с паспортом и актом с описанием неисправности в региональный сервисный центр или на завод-изготовитель ООО «Эльстер Метроника» по следующему адресу:

**1-й проезд Перова Поля, д. 9, стр. 3,  
Москва, Россия, 111141  
Тел. сервисного центра (495) 730-66-97  
Факс сервисного центра (495) 730-66-98  
E-mail: metronica.to@elster.com**

## 9 Поверка счетчиков

Счетчики Альфа А3 подлежат государственному контролю и надзору.

Поверка счетчиков осуществляется органами, имеющими аккредитацию на право проведения поверок, по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А3. Методика поверки РТ-МП-5275-551-2018».

Межповерочный интервал в Российской Федерации составляет 12 лет (за пределами РФ – согласно нормативным документам страны-импортера).



## **10 Маркировка и пломбирование**

### **10.1 Маркировка**

1) Маркировка счетчиков Альфа АЗ соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 25372-95.

На щитке счетчика нанесена информация, приведенная в 4.9 настоящего руководства по эксплуатации.

В случае изменения потребителем значений коэффициентов трансформации и (или) постоянной по импульсному выходу, занесенных в счетчик на заводе-изготовителе и указанных на основном щитке, новые значения указываются на дополнительном щитке и являются определяющими.

2) На внутренней стороне крышки зажимов нанесена схема включения счетчика, или к ней прикреплена табличка с изображением одной из схем включения, приведенных в приложении Б.

3) Маркировка потребительской тары содержит следующие сведения:

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

### **10.2 Пломбирование**

Счетчик Альфа АЗ имеет два уровня пломбирования:

– первый уровень

▪ на обраной стороне кожуха в месте крепления с основанием корпуса устанавливаются пломбы поверителя и ОТК завода-изготовителя;

– второй уровень

▪ крышка зажимов и кнопка “RESET” пломбируются пломбами энергоснабжающей организации.

Необходимо убедиться в сохранности и правильности установки всех пломб счетчика.

## **11 Упаковывание счетчиков Альфа АЗ**

1) Упаковывание счетчиков Альфа АЗ, комплектация их эксплуатационной и товаросопроводительной документацией производится в соответствии с ГОСТ 22261-94 и ТУ 26.51.63-028-29056091-2018.

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

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

3) Паспорт счетчика укладывается в потребительскую тару вместе со счетчиком.

## 12 Транспортирование и хранение

1) Условия транспортирования счетчиков Альфа АЗ в транспортной таре предприятия-изготовителя являются такими же, как и условия хранения (для группы 5 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. При крайних значениях указанного диапазона температур хранение и транспортирование счетчиков следует осуществлять в течение не более 6 ч.

После транспортирования (и хранения) при отрицательных температурах необходимо выдержать счетчик в упаковке в нормальных условиях в течение не менее 1 часа до первого включения.

2) 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.

3) 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 Сведения об утилизации

Счетчики электрической энергии АЗ не подлежат утилизации совместно с бытовым мусором по истечении срока их службы, вследствие чего необходимо:

- составные части счетчика и потребительскую тару сдавать в специальные пункты приема и утилизации электрооборудования и вторичного сырья, действующие в регионе потребителя. Корпусные детали счетчика сделаны из ударопрочного пластика – поликарбоната, допускающего вторичную переработку.

- литиевые батареи и свинцовые пломбы сдавать в пункты приема аккумуляторных батарей.

- За дополнительной информацией следует обращаться в городскую администрацию или местную службу утилизации отходов.

Приложение А  
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры счетчика Альфа А3

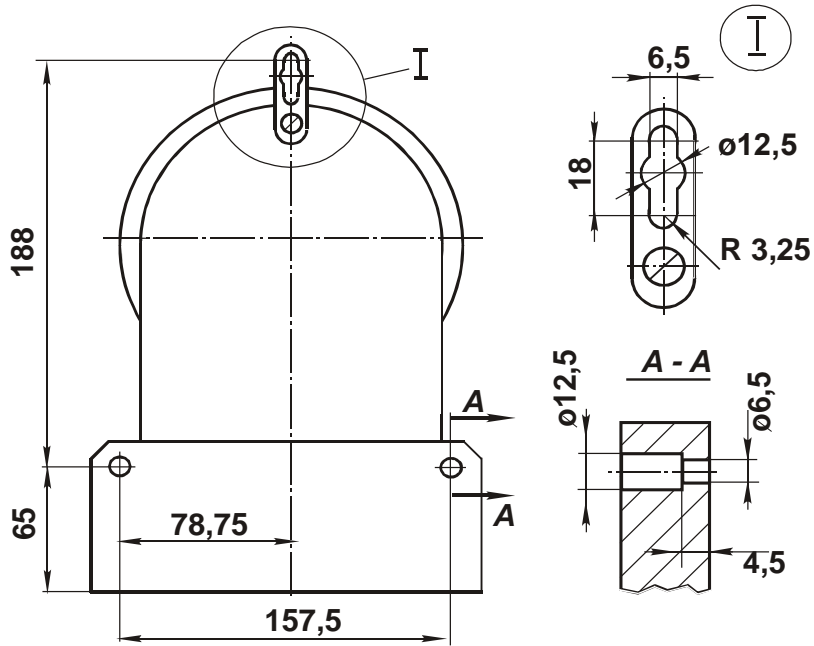


Рисунок А.1 – Установочные размеры счетчика

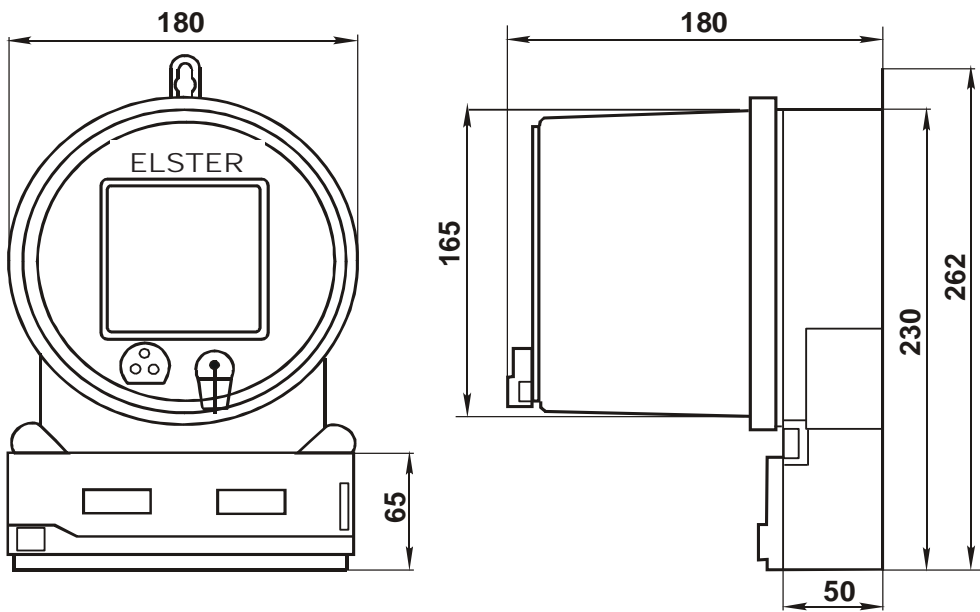


Рисунок А.2 – Габаритные размеры счетчика

## Приложение Б (обязательное)

### Схемы подключения счетчиков Альфа АЗ

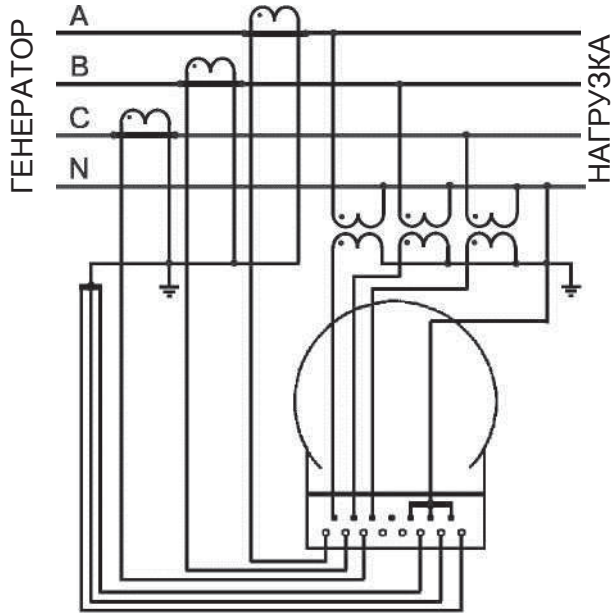


Рисунок Б.1 – Схема включения трехэлементного счетчика в четырехпроводную сеть с заземленной нейтралью.

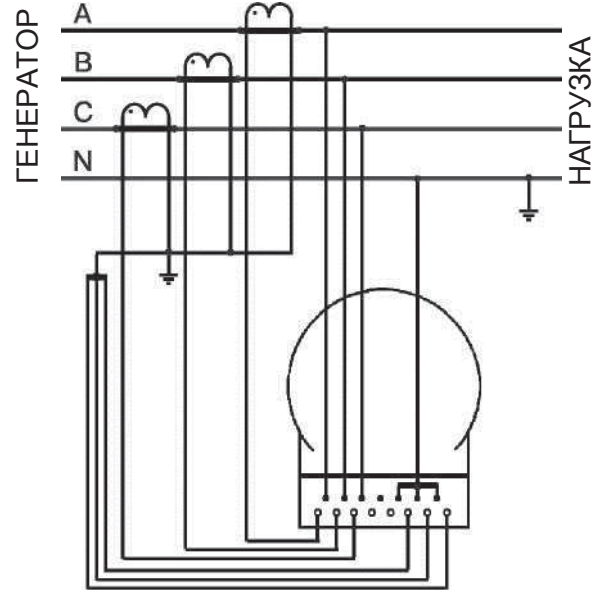


Рисунок Б.2 - Схема включения трехэлементного счетчика в четырехпроводную сеть напряжением 0,5 кВ через трансформаторы тока

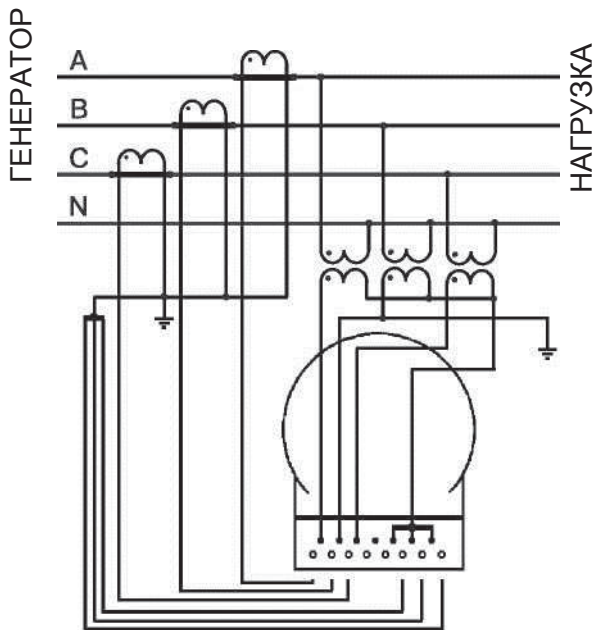
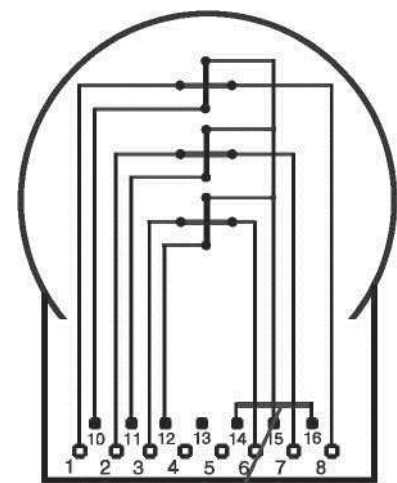


Рисунок Б.3 - Схема включения трехэлементного счетчика в четырехпроводную сеть с изолированной нейтралью и заземлённой фазой В



Внутренняя перемычка

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

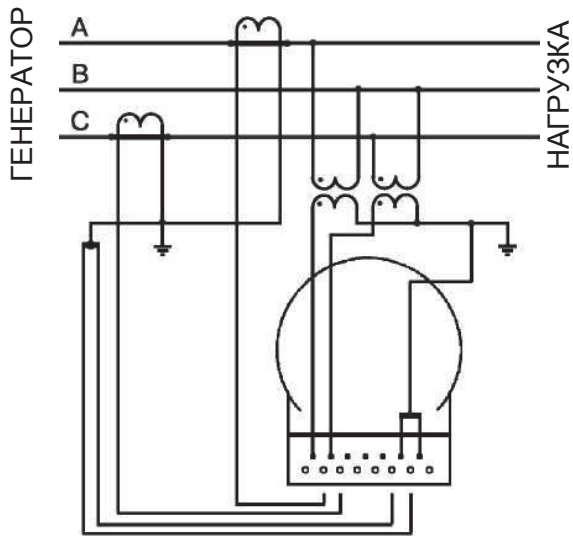


Рисунок Б.5 – Схема включения двухэлементного счетчика в трехфазную сеть с двумя трансформаторами напряжения

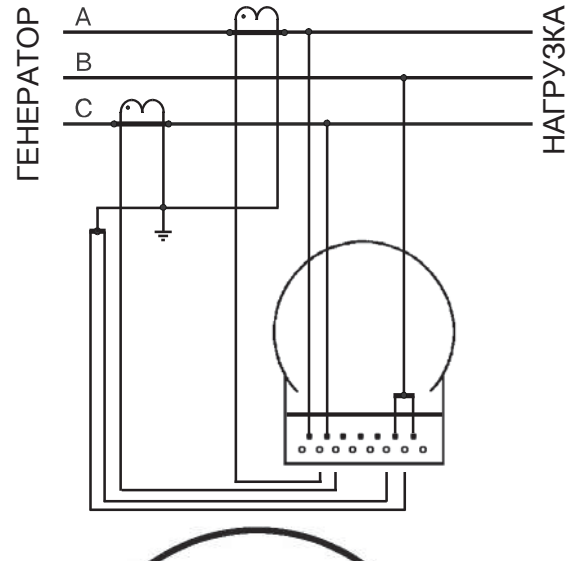


Рисунок Б.6 – Схема включения двухэлементного счетчика в трехфазную сеть с подключением через трансформаторы тока

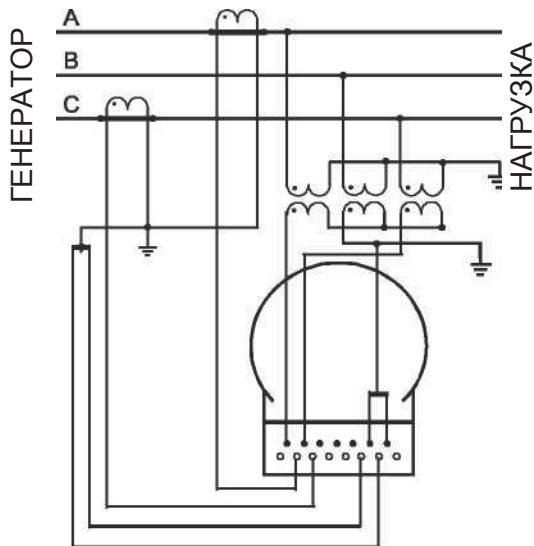


Рисунок Б.7 – Схема включения двухэлементного счетчика в трехфазную сеть с подключением через трансформаторы тока и напряжения

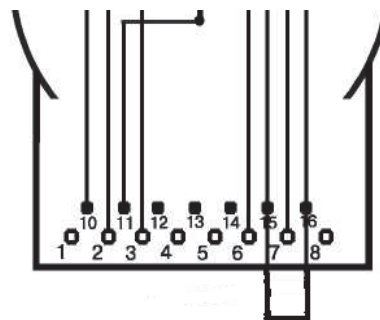


Рисунок Б.8 – Внутренние присоединения токовых цепей и цепей напряжения к клеммнику счётчика.

**Внешняя перемычка" 15 – 16** устанавливается при подключении счётчика.



## Приложение В (обязательное)

### Интерфейсы счетчика Альфа А3

Таблица В.1 – Перечень сигналов на контактах реле разъема DB15  
платы С29

Номер контакта на разъеме DB15	Наименование сигнала
1	Активная энергия (потребление) 1
2	Реактивная энергия (потребление) 1
3	Активная энергия (выдача) 1
4	Реактивная энергия (выдача) 1
5	Общий 1
9	Активная энергия (потребление) 2
10	Реактивная энергия (потребление) 2
11	Активная энергия (выдача) 2
12	Реактивная энергия (выдача) 2
13	Общий 2
8, 15	Управление нагрузкой или Сигнализация о выходе параметров за пороги

Таблица В.2 – Назначение контактов интерфейса RS485  
на разъеме DB9

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

## Приложение Г (справочное)

### Идентификаторы отображаемых параметров, задаваемые по умолчанию при программировании счетчика на заводе-изготовителе

Таблица Г.1

Идентификатор отображаемого параметра	Наименование параметра	Единицы измерения
1	2	3
001	Дата	—
002	Время	—
100	Активная энергия потребленная общая	kWh (MWh)
101	Активная энергия потребленная по тарифу А(1)	kWh (MWh)
102	Активная энергия потребленная по тарифу В(2)	kWh (MWh)
103	Активная энергия потребленная по тарифу С(3)	kWh (MWh)
104	Активная энергия потребленная по тарифу D(4)	kWh (MWh)
110	Активная энергия потребленная общая ПЧ	kWh (MWh)
111	Активная энергия потребленная по тарифу А(1) ПЧ	kWh (MWh)
112	Активная энергия потребленная по тарифу В(2) ПЧ	kWh (MWh)
113	Активная энергия потребленная по тарифу С(3) ПЧ	kWh (MWh)
114	Активная энергия потребленная по тарифу D(4) ПЧ	kWh (MWh)
120	Активная энергия потребленная общая ПС	kWh (MWh)
121	Активная энергия потребленная по тарифу А(1) ПС	kWh (MWh)
122	Активная энергия потребленная по тарифу В(2) ПС	kWh (MWh)
123	Активная энергия потребленная по тарифу С(3) ПС	kWh (MWh)
124	Активная энергия потребленная по тарифу D(4) ПС	kWh (MWh)
200	Активная энергия выданная общая	kWh (MWh)
201	Активная энергия выданная по тарифу А(1)	kWh (MWh)
202	Активная энергия выданная по тарифу В(2)	kWh (MWh)
203	Активная энергия выданная по тарифу С(3)	kWh (MWh)
204	Активная энергия выданная по тарифу D(4)	kWh (MWh)
210	Активная энергия выданная общая ПЧ	kWh (MWh)
211	Активная энергия выданная по тарифу А(1) ПЧ	kWh (MWh)
212	Активная энергия выданная по тарифу В(2) ПЧ	kWh (MWh)
213	Активная энергия выданная по тарифу С(3) ПЧ	kWh (MWh)



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3
214	Активная энергия выданная по тарифу D(4) ПЧ	kWh (MWh)
220	Активная энергия выданная общая ПС	kWh (MWh)
221	Активная энергия выданная по тарифу A(1) ПС	kWh (MWh)
222	Активная энергия выданная по тарифу B(2) ПС	kWh (MWh)
223	Активная энергия выданная по тарифу C(3) ПС	kWh (MWh)
224	Активная энергия выданная по тарифу D(4) ПС	kWh (MWh)
300	Реактивная энергия потребленная общая	kvarh (Mvarh)
301	Реактивная энергия потребленная по тарифу A(1)	kvarh (Mvarh)
302	Реактивная энергия потребленная по тарифу B(2)	kvarh (Mvarh)
303	Реактивная энергия потребленная по тарифу C(3)	kvarh (Mvarh)
304	Реактивная энергия потребленная по тарифу D(4)	kvarh (Mvarh)
310	Реактивная энергия потребленная общая ПЧ	kvarh (Mvarh)
311	Реактивная энергия потребленная по тарифу A(1) ПЧ	kvarh (Mvarh)
312	Реактивная энергия потребленная по тарифу B(2) ПЧ	kvarh (Mvarh)
313	Реактивная энергия потребленная по тарифу C(3) ПЧ	kvarh (Mvarh)
314	Реактивная энергия потребленная по тарифу D(4) ПЧ	kvarh (Mvarh)
320	Реактивная энергия потребленная общая ПС	kvarh (Mvarh)
321	Реактивная энергия потребленная по тарифу A(1) ПС	kvarh (Mvarh)
322	Реактивная энергия потребленная по тарифу B(2) ПС	kvarh (Mvarh)
323	Реактивная энергия потребленная по тарифу C(3) ПС	kvarh (Mvarh)
324	Реактивная энергия потребленная по тарифу D(4) ПС	kvarh (Mvarh)
400	Реактивная энергия выданная общая	kvarh (Mvarh)
401	Реактивная энергия выданная по тарифу A(1)	kvarh (Mvarh)
402	Реактивная энергия выданная по тарифу B(2)	kvarh (Mvarh)
403	Реактивная энергия выданная по тарифу C(3)	kvarh (Mvarh)
404	Реактивная энергия выданная по тарифу D(4)	kvarh (Mvarh)
410	Реактивная энергия выданная общая ПЧ	kvarh (Mvarh)
411	Реактивная энергия выданная по тарифу A(1) ПЧ	kvarh (Mvarh)
412	Реактивная энергия выданная по тарифу B(2) ПЧ	kvarh (Mvarh)
413	Реактивная энергия выданная по тарифу C(3) ПЧ	kvarh (Mvarh)
414	Реактивная энергия выданная по тарифу D(4) ПЧ	kvarh (Mvarh)
420	Реактивная энергия выданная общая ПС	kvarh (Mvarh)
421	Реактивная энергия выданная по тарифу A(1) ПС	kvarh (Mvarh)



Продолжение таблицы Г.1

1	2	3
422	Реактивная энергия выданная по тарифу В(2) ПС	kvarh (Mvarh)
423	Реактивная энергия выданная по тарифу С(3) ПС	kvarh (Mvarh)
424	Реактивная энергия выданная по тарифу D(4) ПС	kvarh (Mvarh)
610	Максимальная активная мощность потребленная	kW (MW)
611	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу А(1)	kW (MW)
612	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу В(2)	kW (MW)
613	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу С(3)	kW (MW)
614	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу D(4)	kW (MW)
620	Максимальная активная мощность выданная	kW (MW)
621	Максимальная активная мощность выданная по тарифу А(1)	kW (MW)
622	Максимальная активная мощность выданная по тарифу В(2)	kW (MW)
623	Максимальная активная мощность выданная по тарифу С(3)	kW (MW)
624	Максимальная активная мощность выданная по тарифу D(4)	kW (MW)
630	Максимальная реактивная мощность потребленная	kvar (Mvar)
631	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу А(1)	kvar (Mvar)
632	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу В(2)	kvar (Mvar)
633	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу С(3)	kvar (Mvar)
634	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу D(4)	kvar (Mvar)
640	Максимальная реактивная мощность выданная	kvar (Mvar)
641	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу А(1)	kvar (Mvar)
642	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу В(2)	kvar (Mvar)
643	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу С(3)	kvar (Mvar)
644	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу D(4)	kvar (Mvar)
710	Максимальная активная мощность потребленная ПЧ	kW (MW)
711	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу А(1) ПЧ	kW (MW)
712	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу В(2) ПЧ	kW (MW)
713	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу С(3) ПЧ	kW (MW)
714	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу D(4) ПЧ	kW (MW)

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3
720	Максимальная активная мощность выданная ПЧ	kW (MW)
721	Максимальная активная мощность выданная по тарифу А(1) ПЧ	kW (MW)
722	Максимальная активная мощность выданная по тарифу В(2) ПЧ	kW (MW)
723	Максимальная активная мощность выданная по тарифу С(3) ПЧ	kW (MW)
724	Максимальная активная мощность выданная по тарифу D(4) ПЧ	kW (MW)
730	Максимальная реактивная мощность потребленная ПЧ	kvar (Mvar)
731	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу А(1) ПЧ	kvar (Mvar)
732	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу В(2) ПЧ	kvar (Mvar)
733	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу С(3) ПЧ	kvar (Mvar)
734	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу D(4) ПЧ	kvar (Mvar)
740	Максимальная реактивная мощность выданная ПЧ	kvar (Mvar)
741	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу А(1) ПЧ	kvar (Mvar)
742	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу В(2) ПЧ	kvar (Mvar)
743	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу С(3) ПЧ	kvar (Mvar)
744	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу D(4) ПЧ	kvar (Mvar)
810	Максимальная активная мощность потребленная ПС	kW (MW)
811	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу А(1) ПС	kW (MW)
812	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу В(2) ПС	kW (MW)
813	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу С(3) ПС	kW (MW)
814	Максимальная активная мощность потребленная по тарифу D(4) ПС	kW (MW)
820	Максимальная активная мощность выданная ПС	kW (MW)
821	Максимальная активная мощность выданная по тарифу А(1) ПС	kW (MW)
822	Максимальная активная мощность выданная по тарифу В(2) ПС	kW (MW)
823	Максимальная активная мощность выданная по тарифу С(3) ПС	kW (MW)
824	Максимальная активная мощность выданная по тарифу D(4) ПС	kW (MW)
830	Максимальная реактивная мощность потребленная ПС	kvar (Mvar)
831	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу А(1) ПС	kvar (Mvar)
832	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу В(2) ПС	kvar (Mvar)

Окончание таблицы Г.1

1	2	3
833	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу С(3) ПС	kvar (Mvar)
834	Максимальная реактивная мощность потребленная по тарифу D(4) ПС	kvar (Mvar)
840	Максимальная реактивная мощность выданная ПС	kvar (Mvar)
841	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу А(1) ПС	kvar (Mvar)
842	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу В(2) ПС	kvar (Mvar)
843	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу С(3) ПС	kvar (Mvar)
844	Максимальная реактивная мощность выданная по тарифу D(4) ПС	kvar (Mvar)



**Эльстер Метроника**

Системы учета электроэнергии

1-й проезд Перова Поля, д. 9, стр. 3,

Москва, Россия, 111141,

Тел. (495) 730-02-85 / 86 / 87

Факс (495) 730-02-83 / 81

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

Internet: [www.izmerenie.ru](http://www.izmerenie.ru); [www.elstersolutions.com](http://www.elstersolutions.com)