

Альфа А1800

Многофункциональный счётчик электроэнергии серии Альфа

- Классы точности 0,1S; 0,2S; 0,5S
- Активная, реактивная, потреблённая и выданная энергия и максимальные мощности в многотарифном режиме в прямом и обратном направлениях
- Измерение параметров сети с нормированной погрешностью
- Увеличенная память для записи:
 - графиков нагрузки с 3 различными интервалами усреднения
 - до 32 графиков по параметрам сети
- 2 независимых цифровых порта с двумя интерфейсами RS-485 и RS-232
- Мультипротокольность (ANSI, ModBus, DLMS)
- Резервное питание
- Расширенные функции защиты
- Регистрация фактов снятия крышки зажимов и основной крышки счётчика
- Подсветка дисплея
- Учёт потерь в линиях и трансформаторах
- Телеизмерение параметров трёхфазной сети
- Тест правильности включения
- Встраиваемый GSM/GPRS модем
- Ethernet модуль
- Измерение активной энергии по модулю

Высокоточный счётчик электроэнергии Альфа А1800 — флагман счётчиков серии Альфа.

Лучшие функциональные возможности и передовые технологии делают его совершенным инструментом для коммерческого и технического учёта электроэнергии, работы в системах АИИС КУЭ и телемеханики.



Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности	
– по активной энергии (ГОСТ Р 52323–2005, 52322–2005)	0,1S; 0,2S; 0,5S; 1; 2
– по реактивной энергии (ГОСТ Р 52425–2005)	0,2S; 0,5S; 1,0; 2,0
Номинальные напряжения, В	3x57/100; 3x220/380; 3x127/220; 3x100; 3x380; 3x220±20%
Номинальные (максимальные) токи, А	1(2), 1 (10), 5 (10), 5(120)
Стартовый ток (чувствительность), по отношению к номинальному	
– класс точности 0,1S; 0,2S и 0,5S	0,001 _{ном}
– класс точности 1	0,002 _{ном}
– класс точности 0,5S (непосредств. вкл.)	0,002 _б
– класс точности 1 (непосредств. вкл.)	0,004 _б
Номинальная частота сети, Гц	47,4 – 52,5
Потребляемая мощность по цепям напряжения, Вт (ВА), не более	2 (3,6)
Количество тарифов	4 в сутках, 4 типа дней недели, 12 сезонов, летнее и зимнее время
Погрешность хода внутренних часов	± 0,5 с/сутки
Рабочий диапазон температур, °С	от –40 до +65
Относительная влажность (не конденсирующаяся), %	0 ... 98
Запись графиков нагрузки (энергия)	до 8
Запись параметров сети	2 набора по 16 величин с интервалами разной длительности
Длительность интервалов записи графиков нагрузки и параметров сети, мин	1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60
Количество хранимых в памяти наборов предыдущих показаний	до 35
Количество импульсных каналов	до 4–х
Постоянная счётчика по импульсному выходу, имп/кВтч (кварц)	от 100 до 40 000 (программируется)
Длительность выходных импульсов, мс	от 10 до 255 (программируется)
Цифровые интерфейсы	RS–232, RS–485, Ethernet
Скорость обмена информацией при связи со счётчиком по цифровым интерфейсам, бод	300 — 19 200 (программируется)
Самодиагностика счётчика	есть
Степень защиты корпуса	IP–54
Защита от несанкционированного доступа	пароли, аппаратная блокировка, контроль снятия крышки зажимов и крышки кожуха, журнал изменения программной конфигурации счётчика
Масса, кг, не более	2,0
Габариты, мм, не более	307 x 170 x 89
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	120 000
Межповерочный интервал, лет	12
Срок службы, лет, не менее	30

Назначение

Микропроцессорный счётчик электроэнергии Альфа А1800 производится на заводе Эльстер Метроника в Москве.

Счётчик разработан с применением мирового опыта компании Elster в учёте энергоресурсов и снабжён всеми необходимыми функциями для оптимальной и эффективной работы в системах энергоучёта. По всему миру установлено более 4 миллионов счётчиков электроэнергии серии Альфа производства Elster.

Передовая технология на базе измерительного чипа ALPHA® гарантирует высокую точность и надёжность работы счётчика, а развитые функциональные возможности и защитные качества удовлетворяют самым строгим стандартам и отвечают всем требованиям современной и будущей энергетики.

Многофункциональный счётчик Альфа А1800 трансформаторного включения предназначен для учёта активной и реактивной энергии и мощности в трёхфазных сетях переменного тока в режиме многотарифности, хранения измеренных данных в своей памяти, а также передачи их по цифровым и импульсным каналам связи на диспетчерский пункт по контролю, учёту и распределению электроэнергии.

Счётчик Альфа А1800 предназначен для установки на перетоки, генерацию, высоковольтные подстанции, в распределительные сети и на промышленные предприятия. Может использоваться в качестве датчика сигналов телеизмерений параметров сети.

Функциональные возможности счётчиков Альфа А1800

- Измерение активной и реактивной энергии и мощности с классом точности 0,2S и 0,5S в режиме многотарифности.
- Измерение параметров электросети с нормированными погрешностями.
- Фиксация максимальных мощностей нагрузки с заданным усреднением.
- Фиксация даты и времени максимальных мощностей для каждой тарифной зоны.
- Запись и хранение данных графиков нагрузки и графиков параметров сети в памяти счётчика.
- Передача результатов измерений по цифровым и импульсным каналам связи.
- Автоматический контроль сети и сигнализация о выходе параметров сети за установленные пределы.
- Учёт потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи.
- Телеизмерение параметров трёхфазной сети с дискретностью 1 секунда.

Стандарты и сертификаты

Счётчики Альфа А1800 успешно прошли все необходимые испытания и внесены в Государственный реестр средств измерений РФ №31857–11.

Счётчики Альфа А1800 выпускаются в соответствии с ТУ 4228–011–29056091–11 и стандартами:

- ГОСТ Р 52320–2005. Общие требования. Испытания и условия испытаний.
- ГОСТ Р 52425–2005. Статические счётчики реактивной энергии.
- ГОСТ Р 52323–2005. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- ГОСТ Р 52322–2005. Статические счётчики активной энергии кл. точности 1 и 2.
- ГОСТ 22261–94.
- ГОСТ 13109–97.

Производство Эльстер Метроника сертифицировано по международным стандартам качества ISO 9001:2008.

Сертификат выдан международной независимой организацией по сертификации продукции в области энергетики DEKRA.



Обозначение модификаций счётчиков Альфа А1800

	A18	-	02	-	RALXQVM	-	P4	-	G	-	B	-	D	-	W	-	-	-	4
Счётчик Альфа А1800	A18																		
Класс точности 0,1S (транс. вкл.)			01																
Класс точности 0,2S (транс. вкл.)			02																
Класс точности 0,5S (транс. вкл.)			05																
Класс точности 1 (транс. вкл.)			10																
Класс точности 0,5S (непоср. вкл.)			20																
Класс точности 1 (непоср. вкл.)			21																
Активная, реактивная, полная энергия и максимальная мощность в многотарифном режиме					R														
Двухнаправленные измерения					A														
Графики нагрузки по энергии и параметрам сети					L														
Дополнительная память 1Мб					X														
Измерение параметров сети с нормированной погрешностью					Q														
Функция учёта потерь					V														
Измерение активной энергии по модулю					M														
Количество импульсных каналов (от 1 до 4)							P1-P4												
Основной цифровой порт с интерфейсами RS-485 и RS-232									G										
Дополнительный цифровой порт с интерфейсом RS-485 (протокол обмена ANSI)										B									
ModBus										B1									
DLMS										B5									
Дополнительный цифровой порт с интерфейсом RS-232										S									
Дополнительный цифровой порт с интерфейсом Ethernet										E									
Подсветка дисплея													D						
Дополнительное питание															W				
GSM-модем																			GS
GPRS-модем																			GP
Двухэлементный счётчик (трёхпроводная линия)																			3
Трёхэлементный счётчик (четырёхпроводная линия)																			4

При отсутствии в счетчике дополнительных функций, обозначаемых символами A, L, X, Q, V, D, W, эти символы в обозначении отсутствуют. Отсутствие символа Q означает измерение параметров сети без нормирования погрешностей измерений.

Пример записи исполнения счётчика — A1802RALXQV-P4GB-DW-4

Трёхэлементный счётчик Альфа А1800 класса точности 0,2S, измеряющий активную, реактивную, полную энергию и максимальную мощность в многотарифном режиме, измеряющий параметры сети с нормированными погрешностями, с хранением данных графика нагрузки энергии, мощности, параметров сети, с увеличенной памятью, с четырьмя реле, интерфейсами RS-485 и RS-232 на основной плате и интерфейсом RS-485 на дополнительной плате, с подсветкой дисплея, с резервным питанием, трансформаторного включения.

Основные модификации

Счётчик Альфа А1800 выпускается в двух основных модификациях:

A18xxRL-P4G-DW¹

- Измерение 2 параметров в многотарифном режиме (активная и реактивная, либо активная в двух направлениях).
- Хранение графиков нагрузки (L)
- 4 гальванически развязанных реле (P4)
- Цифровой порт (G) с двумя интерфейсами
- RS-485 или RS-232
- Подсветка ЖКИ
- Внутренняя плата дополнительного питания (W) для подключения внешнего источника питания 90—220В.

A18xxRAL-P4G-DW

- Измерение 4 параметров в многотарифном режиме (активная и реактивная в двух направлениях)
- Хранение графиков нагрузки (L)
- 4 гальванически развязанных реле (P4).
- Цифровой порт (G) с двумя интерфейсами
- RS-485 или RS-232
- Подсветка ЖКИ
- Внутренняя плата дополнительного питания (W) для подключения внешнего источника питания 57—240В.

¹ — вместо xx ставится 02 или 05, что соответствует классам точности 0,2S или 0,5S

Дополнительные возможности

Q — параметры сети

Счётчики, имеющие в обозначении модификации символ "Q", осуществляют измерение параметров сети с нормированной погрешностью (стр. 19).

V — учёт потерь

Счётчики могут вести коммерческий учёт электроэнергии с учётом потерь в трансформаторе и линии электропередач. Занесение в счётчик констант, необходимых для проведения расчётов, осуществляется с помощью специализированного программного пакета (стр. 23).

M — измерение активной энергии по модулю (используется только для однонаправленных счётчиков типа RL)

GSM-модем

Счётчик может быть оснащен GSM-модемом, который устанавливается на внутренней стороне крышки зажимов счётчика.

Телеизмерения

Счётчики Альфа А1800 могут являться датчиками сигналов телеизмерений параметров сети в системах телемеханики.

Память счётчика

L — основная память

Память L обеспечивает глубину хранения данных, которая зависит от объёма журнала событий, количества графиков и длительности интервалов усреднения, выбранных для записи.

RL — 2 графика с 30-минутными интервалами и глубиной хранения 360 дней.

RAL — 4 графика с 30-минутными интервалами и глубиной хранения 180 дней.

X — дополнительная память

Счётчик с символом "X" имеет увеличенную до 1 Мб память. В этом случае в типовом режиме по 4 графикам нагрузки с 30-мин. интервалами глубина хранения данных составит 1800 дней. Счётчик может вести запись с интервалами: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30 и 60 минут.

- Трёх независимых массивов профилей нагрузки по энергии и мощности с разными интервалами усреднения
- До 32 графиков параметров сети с 2 двумя интервалами разной длительности.

a также

- До 255 записей во всех журналах.
- До 35 наборов авточтений.

Дополнительная память не используется с ModBus и Ethernet.

Интерфейсы

P4 — 4 программируемых импульсных выхода.

G — основной цифровой порт с двумя интерфейсами RS-485 и RS-232 всегда присутствует в базовой модификации счётчика. При этом работать одновременно можно только через один интерфейс.

B, S — дополнительный цифровой порт. Второй цифровой порт (позволяет работать независимо от первого) располагается на дополнительной плате, на которой возможно установить интерфейс RS-485 (B) или RS-232 (S).

Конструкция

Счётчик Альфа А1800 состоит из измерительных датчиков напряжения и тока, специализированной СБИС измерения и быстродействующего микроконтроллера. Измеренные величины и другие требуемые данные отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), предназначенном для работы в широком температурном диапазоне.

Источником питания для электронной части системы является импульсный источник питания, который позволяет обеспечить широкий диапазон рабочего напряжения и конструктивно использовать счётчик одного типа в цепях разного напряжения. В случае отсутствия основного питания предусмотрено использование внешнего (дополнительного) источника питания.

Микропроцессорное исполнение счётчика Альфа А1800 делает его программируемым, что позволяет использовать счётчик с широким набором разнообразных функций.

В счётчике заложена возможность модернизации: с помощью контактных разъёмов к основной материнской плате могут быть подключены дополнительные электронные платы памяти, интерфейсов и управления другими устройствами. Таким образом, возможно значительно расширить функциональные возможности счётчика Альфа А1800.

Корпус счётчика

Счётчик Альфа А1800 размещён в прочном корпусе из поликарбоната, обеспечивающем его надёжную защиту от ударов, механических повреждений, а также от воздействия внешней среды (воды, пыли, песка) в соответствии с требованиями стандарта IP-54.

Счётчик состоит из следующих основных частей:

- Модуль шасси (основание).
- Электронный модуль.
- Внутренняя крышка электронного модуля счётчика.
- Крышка счётчика.
- Крышка зажимной платы.

Прозрачная крышка прикрывает дисплей (ЖКИ) и съёмный щиток счётчика, крышка зажимов закрывает зажимную плату и выходы интерфейсов. Каждая из крышек пломбируется отдельно.

Модуль шасси

Модуль шасси, изготовленный из поликарбоната, включает в себя основание, в котором установлены измерительные токовые трансформаторы, соединительные кабели токовых цепей и цепей напряжения. К шасси крепится клеммная коробка для подключения измерительных цепей, и имеется углубление для установки литиевой батареи. Также в модуле шасси устанавливаются зажимы дополнительного питания.

Кнопки

На лицевой панели счётчика также расположены две кнопки. Кнопка ALT служит для перевода ЖКИ счётчика в альтернативный режим работы, а кнопка СБРОС для сброса максимальной мощности. Кнопка СБРОС имеет отверстие для установки пломбы, которая исключает нажатие кнопки. Пломба может быть установлена при вертикальном положении ручки кнопки. Чтобы нажать на кнопку, необходимо повернуть ручку кнопки в горизонтальное положение.

Первое нажатие на кнопку ALT включает подсветку ЖКИ. Второе нажатие переводит дисплей в альтернативный режим.

Внутренняя крышка

Внутренняя крышка электронного модуля выполнена из поликарбоната. В крышке закреплен дисплей, съёмный щиток счётчика и дополнительный съёмный щиток потребителя.

Прозрачная крышка

Крышка счётчика представляет собой прозрачную поликарбонатную конструкцию, соединяющуюся с модулем шасси внутренними защёлками и закрепляющуюся двумя винтами с заводскими пломбами. В крышку вмонтированы кнопки ALT и СБРОС и металлическая пластина для крепления к оптическому порту с помощью магнита оптического преобразователя.

Крышка зажимов

Крышка зажимов крепится к модулю шасси двумя винтами, на которые могут устанавливаться пломбы. На внутренней стороне крышки размещены схемы подключения счётчика, цифровых интерфейсов и импульсных выходных устройств.

Датчики

В конструкции счётчика предусмотрены два датчика. Один из них срабатывает при снятии крышки зажимной платы; второй — при снятии крышки счётчика.

При снятии крышки зажимной платы на ЖКИ счётчика появляется треугольный индикатор над надписью ОК, который светится до тех пор, пока крышка зажимов снята. При этом в журнале событий фиксируются дата и время снятия крышки зажимов.

В журнале событий также фиксируется дата и время снятия крышки счётчика.

Срабатывание датчиков и, соответственно, запись в журнале событий факта снятия любой из крышек происходит и при отключенном питании.

Оптический порт

Оптический порт, расположенный на крышке счётчика, используется для связи счётчика Альфа А1800 с компьютером через оптический преобразователь и служит для:

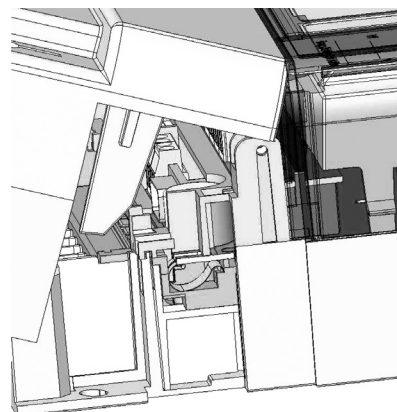
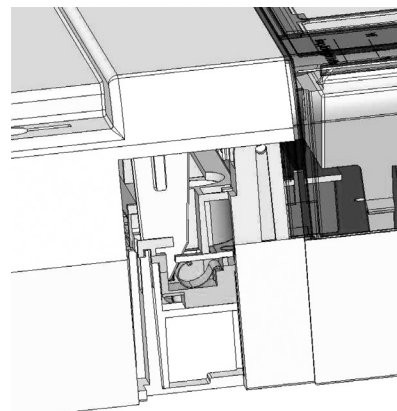
- Заводской калибровки.
- Программирования.
- Метрологической поверки.
- Считывания данных.

Максимальная скорость передачи информации 19200 бод ограничена временем реакции оптических элементов.

Преобразователь АЕ2

Преобразователь АЕ2 (оптический кабель) представляет собой устройство связи между оптическим портом счётчика и USB портом компьютера.

Длина кабеля преобразователя составляет 1,5 м. Питание осуществляется непосредственно от порта компьютера.



При снятии крышки зажимов срабатывает датчик фиксации снятия крышки зажимов, обеспечивающий регистрацию события на индикаторе и в памяти счётчика.

Интерфейсы

Счётчики Альфа А1800 имеют следующие интерфейсы для обмена информацией с другими устройствами.

Электронные реле с оптической развязкой

Счётчики Альфа А1800 могут иметь в своём составе до четырёх импульсных выходных устройств (реле) с максимальным напряжением до 230 В и максимальной нагрузкой до 100 мА. Реле могут запитываться как от переменного, так и от постоянного напряжения.

Реле счётчика программируемые и могут выполнять следующие функции:

- Импульсного канала по соответствующей энергии (активная, реактивная, потреблённая и выданная).
- Реле управления нагрузкой.
- Реле мониторинга параметров сети.
- Реле ошибок и предупреждений.
- Реле переключения тарифов.

Наличие в счётчике таких реле позволяет включать счётчики Альфа А1800 в состав АСКУЭ на базе широко известных классических импульсных систем УСПД.

Кроме того, импульсные выходы можно использовать при метрологической поверке счётчика.

Цифровые интерфейсы

В случае применения цифровых интерфейсов возможно более полно использовать все функциональные возможности счётчика по получению данных об электроэнергии и параметрах сети в режиме реального времени, вести контроль нагрузки и получать сигналы о выходе параметров сети за установленные пределы.

Цифровые интерфейсы используются в случаях, когда требуется повышенная достоверность переданной информации, поскольку протокол обмена предусматривает выдачу подтверждения правильности принятой или переданной информации. Эта особенность позволяет создавать надёжные системы АСКУЭ, где счётчик Альфа А1800 является одним из главных элементов.

Используя открытый эффективный протокол ANSI, можно считать не только данные об измеренной энергии и мощности, но и разнообразную дополнительную информацию, такую как:

- Время и дату начала отключения питания или фазы.
- Время и дату окончания перерыва питания или включения фазы.
- Наличие тарифных зон и их распределение по суткам.
- Данные графиков нагрузки.
- Данные самодиагностики счётчика и т.д.

Два цифровых порта

Особенностью счётчика Альфа А1800 является наличие двух цифровых портов, что даёт возможность одновременно производить считывание данных со счётчика разными УСПД и использовать один счётчик для работы одновременно на две системы АИИС (АСКУЭ).

Основной цифровой порт G, который имеет два интерфейса RS-485 и RS-232 присутствует всегда в базовой конфигурации счётчика. При этом работать одновременно можно только через один интерфейс.

Для независимой работы через второй интерфейс устанавливается дополнительный цифровой порт, который располагается на отдельной плате, на которой возможно установить либо интерфейс RS-485, либо RS-232.

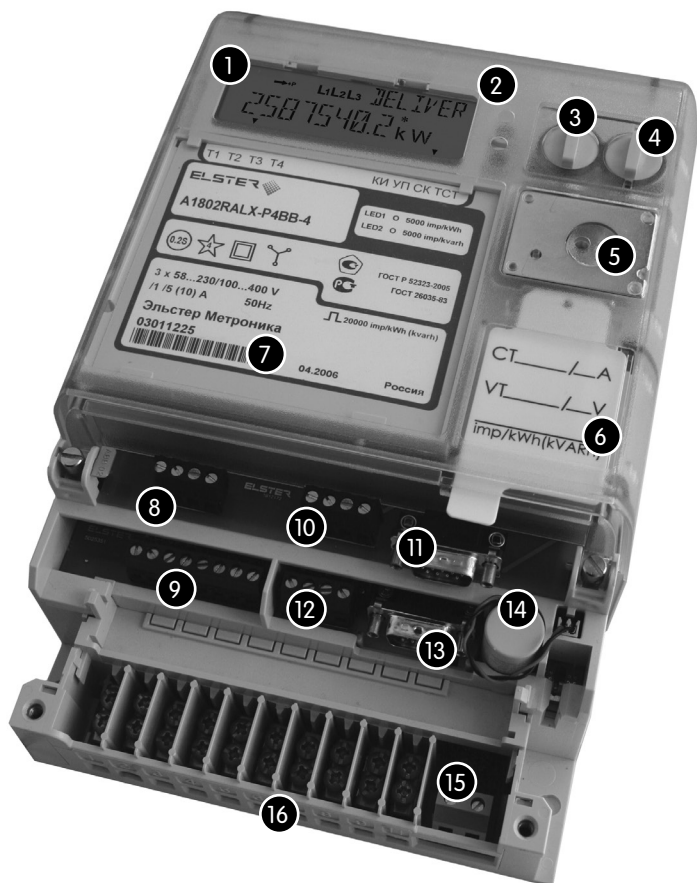
Интерфейсы RS-485 выводятся на клеммную колодку, а RS-232 — на разъем DB9. В будущем предусмотрена возможность использования интерфейса Ethernet.

Интерфейсы RS-232 и RS-485 имеют оптическую развязку на 4,0 кВ. Максимально допустимое расстояние от интерфейса RS-232 до подключения его к приёмному устройству — не более 15 м, для интерфейса RS-485 оно составляет до 1,2 км.

GSM модем

Счётчик может быть укомплектован GSM модемом, который устанавливается на внутренней стороне крышки зажимов.

Модем имеет интерфейс RS-485, который позволяет организовать опрос группы счётчиков, используя GSM канал. В комплект модема входит внешний адаптер питания и антенна. Модем поддерживает функцию перезагрузки по внутреннему таймеру.



- 1 Дисплей счётчика
- 2 Светодиоды
- 3 Кнопка Alt (Альтернативный режим)
- 4 Кнопка Сброс
- 5 Оптический порт
- 6 Дополнительный съёмный щиток
- 7 Заводской щиток
- 8 Импульсный выход
- 9 Импульсный вход
- 10 Дополнительный коммуникационный порт Интерфейс RS-485
- 11 Дополнительный коммуникационный порт Интерфейс RS-232
- 12 Основной коммуникационный порт Интерфейс RS-485
- 13 Основной коммуникационный порт Интерфейс RS-232
- 14 Литиевая батарея
- 15 Клеммы дополнительного питания
- 16 Зажимы измерительных цепей

GSM-модем



Дисплей счётчика

Для отображения измеренных величин и других вспомогательных данных в счётчике Альфа А1800 используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) с подсветкой.

ЖКИ функционирует и позволяет осуществлять считывание в широком диапазоне температур от -40°C до $+65^{\circ}\text{C}$.

Последовательность и длительность отображаемых параметров во всех режимах осуществляется с заданным интервалом, длительностью от 1 до 15 секунд, и определяется с помощью программного обеспечения.

ЖКИ счётчика можно разделить на несколько зон, каждая из которых отображает определённую информацию.

Основной индикатор

Для отображения величин измеренных параметров на ЖКИ счётчика используются восемь 16-сегментных индикаторов. С их помощью можно отображать различные символы или знаки, в том числе и на русском языке.

Пример отображения на ЖКИ активной мощности в киловаттах приведён на рисунке.

Идентификатор параметра

Для идентификации отображаемой величины можно использовать как цифры, так и любые символы или слова, которые задаются программно. Допускается использование кириллицы.

Направление потока энергии

С помощью стрелочных индикаторов отображается поток направления энергии, измеряемой счётчиком.

Индикатор предупреждения

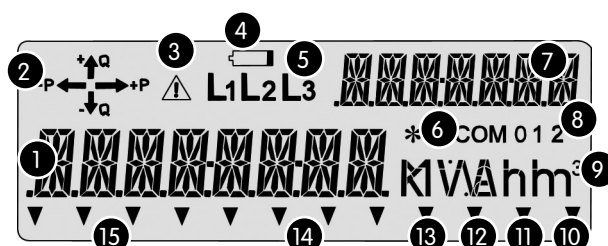
В случае возникновения условий для предупреждения или обнаружении сбоя на ЖКИ появляется символ кода предупреждения. Одновременно с этим символом отображается код предупреждения или код сбоя.

Разряд батареи

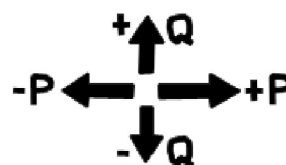
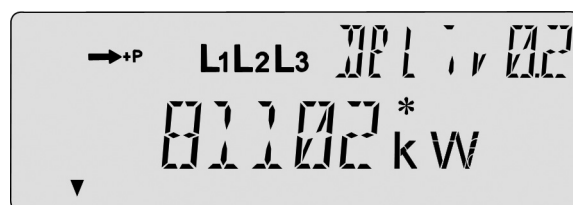
Данный индикатор светится в случае понижения уровня напряжения литиевой батареи или при её отсутствии.

Индикаторы наличия фаз напряжения

Индикаторы L1, L2, L3 указывают на наличие напряжения в фазах А, В и С соответственно. При нормальном уровне напряжения индикаторы светятся. В случае отсутствия напряжения соответствующий индикатор мигает.



- 1 Основной индикатор
- 2 Направление потока энергии
- 3 Индикатор предупреждения
- 4 Разряд батареи
- 5 Индикаторы наличия фаз напряжения
- 6 Режим работы дисплея
- 7 Идентификатор отображаемых параметров
- 8 Индикатор активного порта
- 9 Единицы измерения отображаемых величин
- 10 Индикатор режима ТЕСТ
- 11 Индикатор снятой крышки зажимов
- 12 Режим компенсации потерь
- 13 Окончание интервала усреднения мощности
- 14 Резерв
- 15 Индикаторы тарифов (Т1—Т4)



Положение стрелок означает:

- + P — потребление активной энергии;
- P — выдачу (реверс) активной энергии;
- + Q — потребление реактивной энергии;
- Q — выдачу (реверс) реактивной энергии.

Альтернативный режим работы дисплея

Индикатор * загорается при нажатии на кнопку ALT и перехода ЖКИ в альтернативный режим работы.

Индикатор активного порта

При осуществлении связи со счётчиком на ЖКИ отображается номер порта, по которому осуществляется доступ к счётчику.

0 — оптопорт.

2 — основной цифровой порт.

1 — дополнительный цифровой порт.

Единицы измерения отображаемых величин

Одновременно с отображением измеренных параметров на основном 8-разрядном индикаторе, в правом нижнем поле ЖКИ высвечиваются единицы измерения этих параметров.

Режим ТЕСТ

Индикатор мигает во время нахождения счётчика в режиме ТЕСТ.

Индикатор снятой крышки зажимов

Появляется и светится до тех пор пока крышка зажимов снята.

Режим компенсации потерь

Счётчик Альфа А1800 может вести учёт потерь в линиях электропередач и трансформаторах. Если эта функция включена, то на ЖКИ будет высвечиваться индикатор.

Окончание интервала

Окончание интервала — это конец очередного интервала усреднения мощности. За 10 секунд до его окончания на ЖКИ высвечивается индикатор. По окончании интервала он пропадает.

Индикаторы тарифов (Т1—Т4)

Соответствующий индикатор показывает, по какому из тарифов счётчик работает в данный момент времени.

Подсветка дисплея

Счётчики Альфа А1800 имеют функцию подсветки дисплея, на что указывает наличие символа "D" в обозначениях модификаций.

Подсветка дисплея включается на 2 минуты при нажатии на кнопку ALT. По истечении двух минут подсветка дисплея отключается.

Режимы работы ЖКИ

Индикатор счётчика может работать в одном из четырёх режимов: нормальном, вспомогательном, тестовом и программном.

Нормальный режим ЖКИ

В нормальном режиме, в котором всегда работает счётчик, на ЖКИ отображаются основные коммерческие данные: энергия и мощность в тарифных зонах и т. д.

Нормальный режим начинается с проверки дисплея, во время которой высвечиваются все сегменты индикатора. Затем начинается прокрутка отображаемых величин в задаваемой программой последовательности.

Вспомогательный режим

Вспомогательный режим используется для отображения дополнительных параметров и данных. ЖКИ переключается в этот режим нажатием кнопки ALT. Как правило, во

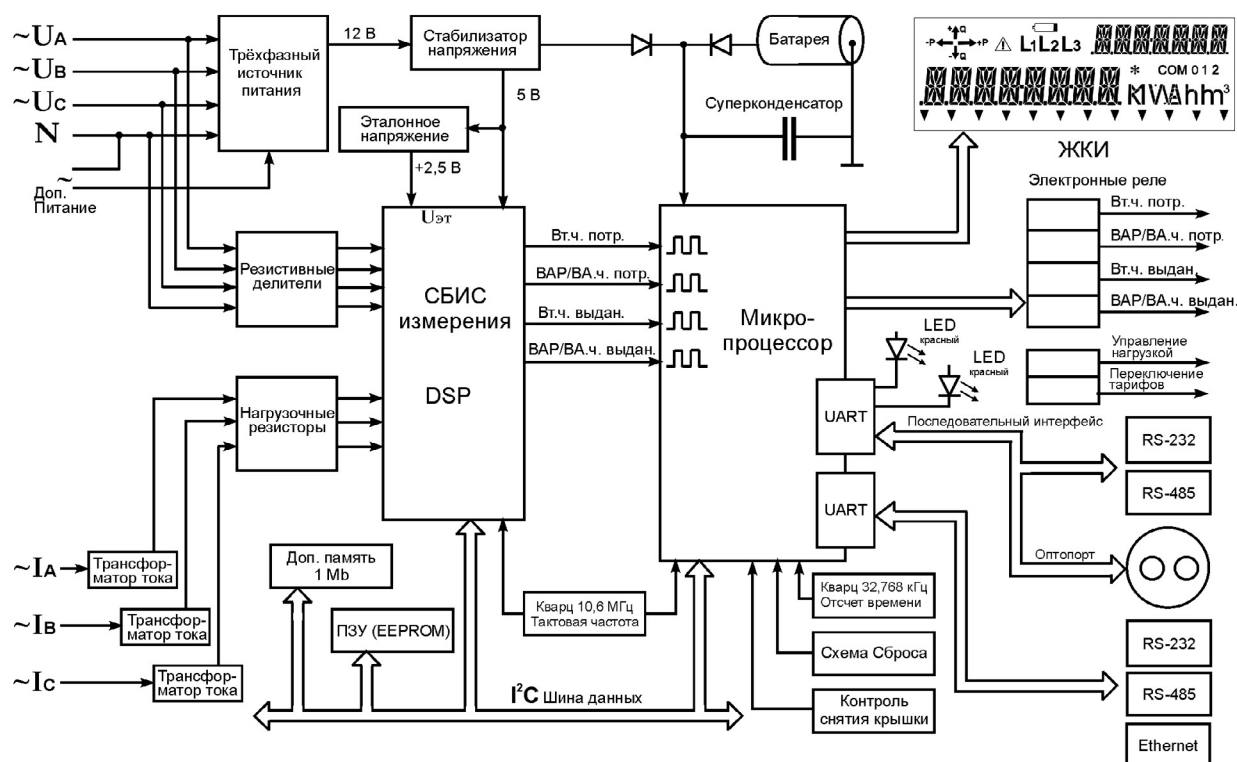
вспомогательном режиме выводятся данные параметров сети и различные сервисные данные.

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

Режим ТЕСТ

Режим ТЕСТ может использоваться при проверке и калибровке счётчика. Перевод счётчика в режим ТЕСТ осуществляется только с помощью программного обеспечения. При этом на ЖКИ отображаются параметры, заданные для этого режима, а через оптический порт счётчика можно получить импульсы, эквивалентные энергии, измеряемой счётчиком в данный момент.

Структурная схема счётчика



Электронная часть счётчика

Электронный модуль

Электронный модуль состоит из электронной платы, к которой подключаются разъёмы токовых цепей и цепей напряжения и платы дополнительных интерфейсов. Дополнительная плата фиксируется на электронном модуле специальными держателями.

Основная электронная плата содержит:

- Источник питания.
- Резистивные делители напряжения.
- Специализированную СБИС.
- Микроконтроллер.
- Энергонезависимое постоянное запоминающее устройство.
- Кварцевый генератор тактовой частоты микропроцессора.
- Кварцевый генератор часов.
- Светодиодные индикаторы LED.
- Элементы оптического порта.

Принцип измерения

Первичный ток в счётчиках 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 DSP (Цифровой сигнальный процессор).

Измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подаётся непосредственно на измерительную микросхему.

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 цифровым интерфейсам.

Датчики напряжения

Напряжения подаются непосредственно на основную плату счётчика через резистивные делители, используемые для согласования уровней входных сигналов с измерительной СБИС. Все резисторы — высокоточные, металлопленочные с минимальным температурным коэффициентом.

Датчики тока

Первичный ток измеряется с помощью трансформаторов тока, специально разработанных в соответствии с требованиями к счётчику Альфа. Трансформаторы тока имеют незначительную линейную погрешность и жёсткие требования к угловой погрешности.

Память EEPROM

Во время перерывов в подаче питания все ключевые данные счётчика и данные о его конфигурации хранятся в неразрушаемой энергонезависимой памяти EEPROM объёмом 256 кб, расположенной на основной плате счётчика.

Эти данные включают:

- Конфигурацию счётчика.
- Постоянные (константы).
- Активную энергию по тарифам и суммарно (kWh).
- Реактивную энергию по тарифам и суммарно (kvarh).
- Предыдущие данные по тарифам.
- Количество сбросов максимальных значений мощности.
- Количество перерывов питания.
- Количество связей со счётчиком, приводивших к изменению каких-либо данных (конфигурации).
- Данные графика нагрузки.

Непрерывное время календаря

Для счёта времени календаря используется кварцевый генератор. Его точность составляет $\pm 0,5$ с/сутки.

Время в счётчике может автоматически корректироваться во время считывания информации при помощи компьютера.

Универсальное питание счётчика

Для увеличения надёжности работы счётчика, питание счётчика является четырёхуровневым.

Первый уровень обеспечивает импульсный источник питания, дающий на своем выходе $+12\text{В} \pm 10\%$ в широком диапазоне изменения входного напряжения.

Для обеспечения заданной стабильности $\pm 1\%$, используется линейный стабилизатор (второй уровень) с выходным напряжением $+5\text{В}$, от которого питается вся электроника счётчика.

В случае, если исчезло основное питание, для сохранения данных в ОЗУ и обеспечения хода часов календаря используется литиевая батарея (третий уровень) с номинальным напряжением $+3,6\text{В}$.

Для того, чтобы предотвратить разряд литиевой батареи при кратковременных перерывах питания, используется суперконденсатор (четвертый уровень), который на протяжении 5—7 часов обеспечивает питание ОЗУ и ход часов календаря счётчика.

После того, как напряжение суперконденсатора снизилось до $3,6\text{ В}$, в работу вступает литиевая батарея. Литиевая батарея в режиме постоянного разряда (отсутствие основного питания) обеспечивает сохранность накопленных счётчиком данных в течение 2—5 лет, в зависимости от температуры и влажности окружающей среды.

Внешний источник питания

Установка в счётчик платы дополнительного питания позволяет при отсутствии напряжения во всех трех фазах измеряемой сети считывать данные со счётчика, подключив внешний источник питания переменного или постоянного тока напряжением от 57 до 240 В .

Инструкция по подключению приведена в руководстве по эксплуатации.

Функционирование счётчика

Измерение энергии и мощности

Счётчик Альфа А1800 может быть запрограммирован на измерение энергии и максимальной мощности по вторичной или первичной стороне измерительных трансформаторов.

Если счётчик осуществляет измерение по первичной стороне, то данные по энергии, мощности и параметрам сети домножаются на коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения. Если же счётчик запрограммирован на измерение по вторичной стороне, то коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения не используются.

Фиксация максимальной активной мощности

Счётчик может быть запрограммирован на измерение мощности потребления одним из следующих способов.

Максимальная мощность с фиксированным интервалом времени усреднения.

Фиксированный интервал времени усреднения мощности в счётчиках для коммерческого учёта программируется равным 30 минутам.

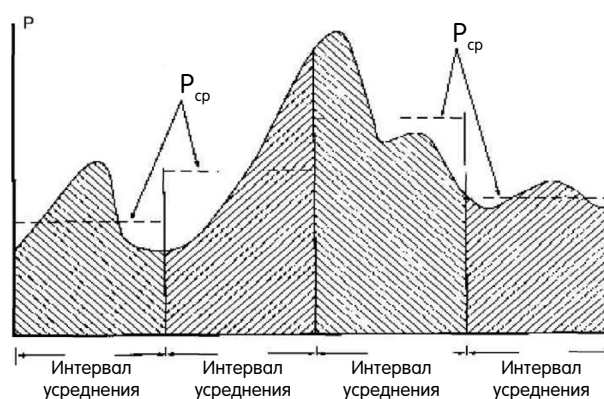
В случае применения счётчика, как элемента технологического цикла, это время может быть выбрано в диапазоне от 1 до 30 минут таким образом, чтобы цифра 30 делилась на выбранный интервал усреднения максимальной мощности (1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 мин).

Максимальная активная мощность определяется по интервальным данным мощности с момента последнего сброса максимальной мощности. Максимальная мощность вычисляется путём сравнения значений мощности, измеренных на каждом интервале времени усреднения, и записанного в память счётчика того значения мощности, которое является максимальным на текущий момент времени.

Максимальная мощность с использованием подинтервала времени усреднения

Длительность подинтервалов на интервале усреднения может задаваться от 1 мин до величины длительности интервала. При этом количество подинтервалов на интервале не должно превышать 15-ти. Длительность интервала усреднения должна делиться на длительность подинтервала без остатка.

В этом случае мощность рассчитывается каждый раз по окончании подинтервала, но с усреднением на своем заданном интервале (скользящий интервал усреднения).



$P_{ср}$ — среднее значение мощности на заданном интервале усреднения

Многотарифность

Счётчик Альфа А1800 может учитывать энергию и максимальную мощность как в однотарифном, так и в многотарифном режимах. Для реализации многотарифного режима могут быть использованы:

- до 4-х тарифных зон в сутках,
- до 4-х типов дней,
- до 12-ти сезонов,
- независимые тарифы для энергии и мощности.

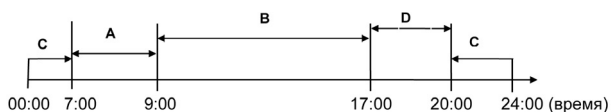
Минимальная длительность тарифной зоны равна 5 мин. Повторение одноимённых тарифных зон в течение суток ограничено 72 переключениями.

Счётчик А1800 имеет возможность задания расписания тарифных зон на различные типы дней. Счётчиком поддерживаются четыре типа дней (рабочий, выходной, праздничный и специальный).

Использовать различные типы дней имеет смысл, если дни недели имеют тарифное расписание. При этом максимальное количество переключений — 132.

Кроме того, счётчик поддерживает двенадцать сезонов. Сезон — это временная зона в году, в течение которой счётчик работает по заданному расписанию тарифных зон. Минимальная длительность сезона — 1 сутки.

В случае необходимости, счётчик может быть настроен на автоматический переход на летнее и зимнее время. При переходе на летнее время осуществляется перевод стрелок в 02:00 на час вперед, на зимнее — в 03:00 на час назад.



Повторение одноимённых тарифных зон в течение суток ограничено 72 переключениями.

Графики нагрузки

Счётчики Альфа А1800, имеющие символ "L" или "LX" в обозначении модификации, могут вести графики нагрузки (историю потребления) по энергии и графики параметров сети.

Графики нагрузки по энергии

Счётчики Альфа А1800 могут записывать до 8 каналов графиков нагрузки с интервалами усреднения из ряда: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30 и 60 минут.

В счётчике могут применяться три варианта записи графиков нагрузки:

1. В каналах графиков нагрузки записываются интервалы с накопленными импульсами. Импульсы накапливаются с постоянной 40 000 имп/квч.
2. В каналах графиков нагрузки записываются интервалы, содержащие измеренную на интервале энергию в именованных единицах (kWh, kVARh и т.д.)
3. В каналах графиков нагрузки записываются интервалы, содержащие энергию в именованных единицах, накапливаемую с нарастающим итогом.

Параметры, накапливаемые в каналах графиков нагрузки, задаются программно и выбираются из следующего списка:

- Активная потреблённая энергия.
- Активная выданная энергия.
- Активная суммарная (потреблённая плюс выданная).
- Активная разница (потреблённая минус выданная).
- Реактивная потреблённая энергия (Q1+Q2).
- Реактивная выданная энергия (Q3+Q4).
- Реактивная суммарная (потреблённая плюс выданная).
- Реактивная разница (потреблённая минус выданная).
- Реактивная энергия Q1.
- Реактивная энергия Q2.
- Реактивная энергия Q3.
- Реактивная энергия Q4.
- Полная энергия потреблённая.
- Полная энергия выданная.
- Полная энергия суммарная (потреблённая плюс выданная).
- Полная энергия Q1.
- Полная энергия Q2.
- Полная энергия Q2.
- Полная энергия Q4.

Параметры для каналов графиков нагрузки, длительность интервалов, вариант записи данных задаются программно.

Графики по параметрам сети

Счётчики Альфа А1800 могут записывать до 32 графиков параметров сети с 2 интервалами разной длительности из ряда: 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30 и 60 мин.

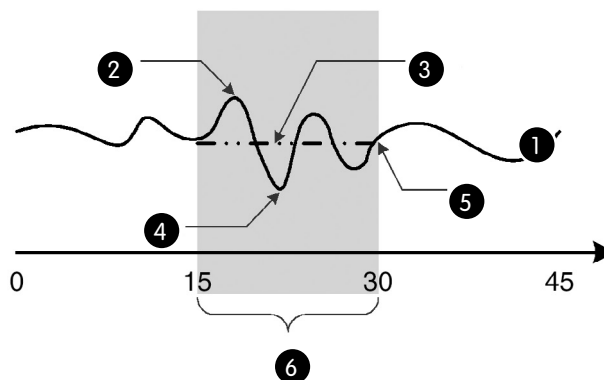
Можно выбрать следующие параметры сети:

- Частота сети.
- Ток каждой фазы.
- Напряжение каждой фазы.
- Активная мощность каждой фазы.
- Активная мощность трёхфазной системы.
- Реактивная мощность каждой фазы.
- Реактивная мощность трёхфазной системы.
- Полная мощность каждой фазы.
- Полная мощность трёхфазной системы.
- Векторные углы фаз напряжения и фаз тока.
- Для каждой фазы векторный угол тока по отношению к фазе А напряжения.
- До 15-ти гармоник по фазам тока и напряжения
- Коэффициент искажения синусоидальности кривых напряжения и тока для каждой фазы.
- Значение коэффициента для каждой фазы.
- Значение коэффициента для трёхфазной системы.

Запись параметров сети на интервалах осуществляется по одному из четырех алгоритмов:

- 1) — Максимум.
- 2) — Минимум.
- 3) — Средний.
- 4) — Конец интервала.

Помимо параметров сети в профиль могут записываться данные по энергии. Таким образом счётчик может хранить графики нагрузки по энергии с тремя различными интервалами. Например, 30 минут, 3 минуты и 1 минута.



- 1 Измеряемый параметр
- 2 Максимум
- 3 Средний
- 4 Минимум
- 5 Конец
- 6 Интервал

Работа в системах АСУ ТП, АСОДУ

Счётчики А1800, измеряя параметры сети, записывают измеренные величины в отдельном блоке памяти (таблице). Обновление данных в этой таблице осуществляется с интервалом в одну секунду. Таким образом из счётчика можно получать каждую секунду набор параметров сети.

В этот набор входят следующие параметры:

- Токи фаз.
- Напряжения фаз.
- Активные мощности фаз и сети.
- Реактивные мощности фаз и сети.
- Полные мощности фаз и сети.
- Углы векторов тока и напряжения.
- Частота сети.

Коммерческие данные по электроэнергии и мощности можно считывать при этом по второму интерфейсу с другой частотой, например, 30 минут.

Эта функция позволяет использовать счётчик Альфа А1800 одновременно в качестве прибора коммерческого учёта электроэнергии и как датчик, или некое промежуточное звено между системами АСКУЭ и оперативно-диспетчерского и технологического управления АСУ ТП, АСОДУ или SCADA.

Измерение параметров сети

Счётчики Альфа А1800, используя свои дополнительные возможности, осуществляют измерение (вычисление) параметров сети и отображение их на индикаторе ЖКИ в нормальном или вспомогательном режимах. Во время измерения какого-либо параметра на ЖКИ появляются идентификатор, тире и единицы измерения.

Счётчики, имеющие в обозначении модификации символ "Q", осуществляют измерение параметров сети с нормированной погрешностью.

Измеряемые параметры и погрешность измерений

Характеристика	Значение
Предел допускаемой погрешности измерения напряжения в рабочем диапазоне напряжений, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения тока	$0,01 I_{\text{ном}} - I_{\text{max}}$
Предел допускаемой погрешности измерений тока, %	$\pm 0,5$
Время усреднения при неизменной мощности, мин	1, 2, 3, 5, 10, 15, 30
Диапазон измерения частоты, % от номинальной	± 5
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерения глубины провала напряжения, %	от 0 до 40
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины провала напряжения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения длительности провала напряжения, с	0,03 – 60
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности провала напряжения, с	$\pm 0,01$
Диапазон измерения коэффициента мощности	$0,25_{\text{инд}} - 1 - 0,25_{\text{емк}}$
Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности	$\pm 0,01$
Диапазон измерения углов между векторами трёхфазных систем напряжений и токов, град	0—360
Предел допускаемой погрешности измерения углов между векторами трёхфазных систем напряжений и токов, град	1,0

Мониторинг сети

Счётчик Альфа А1800 может постоянно отслеживать параметры сети, используя заданные в Тестах параметров сети пороговые значения (уставки) для этих параметров.

Как только параметр выходит за пределы установленных порогов и остается за этим пределом в течение времени, превышающего заданное, то это событие фиксируется в Журнале Событий. При этом записывается дата и время начала и окончания события. Одновременно с фиксацией события можно запрограммировать срабатывание сигнализирующего реле.

Эти тесты проводятся в фоновом режиме, не мешая выполнять основную задачу — измерение энергии.

1. Тест напряжения сети.

Задаются допустимые пороговые значения напряжения сверху и снизу. Задаются допустимые отклонения векторных углов напряжения.

2. Пониженное напряжение.

Задается предельно допустимое минимальное значение напряжения, ниже которого напряжение фиксируется как отключенное.

3. Повышенное напряжение.

Задается максимально допустимое значение напряжения, выход за которое фиксируется в Журнале Событий.

4. Реверс потока мощности и коэффициент мощности.

Тест тока нагрузки и минимального значения $\cos\phi$ для каждой фазы. Контролируется направление тока в каждой фазе и минимально допустимое значение $\cos\phi$.

5. Минимальное значение тока.

Контролируется минимально допустимое значение тока.

6. Коэффициент мощности.

Контролируется минимально допустимое значение $\cos\phi$.

7. Вторая гармоника тока.

Тест обнаруживает превышение второй гармоникой тока величины заданного порога.

8. Коэффициент несинусоидальности кривой тока.

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

9. Коэффициент несинусоидальности напряжения.

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

10. Несимметричное напряжение.

Контролируется разница между минимальным и максимальным значением напряжения фаз.

11. Несимметричный ток.

Контролируется разница между минимальным и максимальным значением тока фаз.

12. Коэффициент искажения мощности.

Тест отслеживает величину искажения мощности (наличие высших гармоник) и регистрирует превышение заданного порога.

13, 14, 15 Пониженное напряжение в фазах А, В, С соответственно.

Тестами контролируется понижение напряжения в фазах.

16, 17, 18 Повышенное напряжение в фазах А, В, С соответственно.

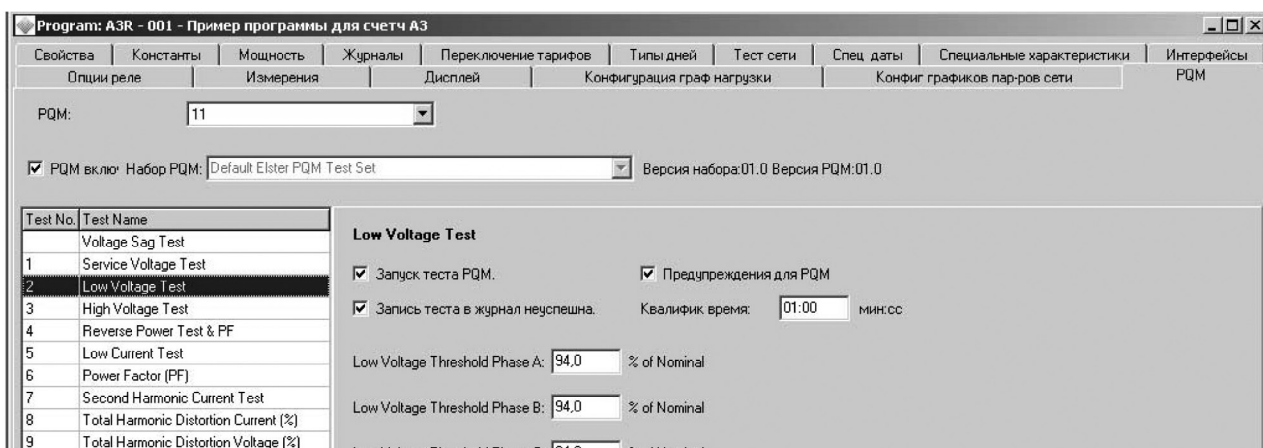
Тестами контролируется превышение фазными напряжениями заданных порогов.

19, 20, 21 Отсутствие напряжения при наличии тока в фазах А, В, С соответственно.

Тестами отслеживаются факты отключения напряжения при наличии тока в фазах.

22, 23, 24 Отсутствие тока при наличии напряжения в фазах А, В, С соответственно.

Тестами отслеживаются факты отключения напряжения при наличии тока в фазах.



Ведение журналов

В процессе эксплуатации счётчик А1800 ведёт ряд журналов, в которые записываются соответствующие события:

- журнал событий
- журнал изменений
- журнал авточтений
- журнал модуля “Пороги”
- журнал провалов напряжения
- журнал регистрации соединений

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

Журнал событий

В журнале событий фиксируются дата и время какого-либо события. Количество событий задаётся программно и может составлять от 0 до 255.

Записи, фиксируемые журналом, включают в себя следующие события:

- Включение и отключение питания счётчика (две записи).
- Дата и время сброса максимальной мощности.
- Дата и время очистки журнала событий.
- Дата и время включения и отключения режима “ТЕСТ”.
- Отключение и включение напряжения по-фазно.
- Дата и время снятия крышки зажимов.
- Дата и время снятия основной крышки счётчика.
- Коррекция времени.

Журнал изменений

В журнале изменений фиксируются все изменения в конфигурации счётчика и выполнение каких-либо процедур. Записываются дата и время изменений, параметры конфигурации до и после внесённых изменений. С помощью этого журнала осуществляется контроль за всеми изменениями программы счётчика.

Количество событий задаётся программно и может составлять от 0 до 255.

Журнал авточтений

Счётчики А1800 поддерживают функцию авточтения. Авточтение сохраняет в памяти набор данных текущего чтения и осуществляет их накопление как данные предыдущего чтения.

Количество наборов данных авточтения зависит от доступного объёма памяти, который ограничивается журналами, профилями нагрузки и другими данными. Максимальное количество хранимых наборов — 35.

Журнал модуля “Пороги”

Счётчики Альфа А1800 могут осуществлять мониторинг (тестирование) сети. Эта функция задаётся программно с помощью модуля “Пороги”.

В журнале модуль “Пороги” фиксируются дата и время фактов выхода отслеживаемых параметров за пределы установленных порогов (уставок). Также фиксируются дата и время вхождения параметра в норму. Максимальное количество записей в журнале модуля “Пороги” задаётся программно и может составлять от 40 до 255 записей.

Журнал провалов напряжения

Счётчики, в которых включена функция мониторинга сети (модуль “Пороги”), ведут журнал провалов. В журнале фиксируются дата и время начала и окончания провалов напряжения пофазно. Количество записей в журнале провалов задается программно в диапазоне от 0 до 255. Выбор “0” означает отказ от журнала провалов.

Журнал регистрации соединений

Счётчик записывает общее количество обращений к нему через оптический порт. Их количество сбрасывается до 0 после 99 обращений. При использовании счётчика в многотарифном режиме счётчик записывает также последнюю дату программирования и дату, когда какие-либо данные в самом счётчике были изменены с помощью связи по оптическому порту. Просмотр и распечатка журнала связей осуществляется с помощью программного обеспечения.

Защитные функции счётчика

Расширенные функции защиты счётчика

Счётчик Альфа А1800 отличается повышенным уровнем защиты коммерческой информации от ошибок и преднамеренных действий. Среди его защитных функций можно выделить:

- Программная защита от несанкционированного доступа паролями.
- Пломбирование крышки корпуса и крышки зажимов.
- Фиксация даты и времени снятия крышки счётчика и крышки зажимов.
- Контроль за нажатием кнопки "Сброс".
- Открытие цифровых портов только на чтение.
- Запись в журнале фактов изменения программной конфигурации счётчика.
- Фиксация попыток связи с неверным паролем.
- Фиксация отключения фаз напряжения.
- Измерение мощности по модулю каждой фазы.
- Фиксация фактов реверса энергии.
- Фиксация превышения заданных порогов по мощности.
- Самодиагностика.
- Увеличенный журнал событий.

Самодиагностика электронных узлов и компонентов

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

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

Сигналы ошибок и предупреждений

Сигналы ошибок и предупреждений отображаются на ЖКИ, как сообщения со своим номером всякий раз при обнаружении в процессе самодиагностики отклонения от нормального режима работы счётчика.

Регистрация отключений питания

Счётчик записывает в память накопленное количество отключений питания, которое округляется до 0 после 99 общих отключений. Для счётчика, работающего в многотарифном режиме,

в журнале регистрации отключений питания записывается общее количество всех отключений питания, а также время и дата начала и конца последнего и предпоследнего отключений питания.

Счётчик сбросов максимальной мощности

Счётчик хранит количество сбросов мощности, которые имели место с момента последнего перепрограммирования счётчика. Количество сбросов в исходное положение автоматически округляется до 0 после того, как количество сбросов достигло 99. В памяти счётчика хранится также количество дней с момента последнего сброса мощности, а в случае работы счётчика в многотарифном режиме – и дата последнего сброса мощности.

Блокировка сброса максимальной мощности

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

Программные средства защиты

Каждый счётчик имеет свой пароль, который используется в случае его активизации на уровне обмена информацией между счётчиком и персональным компьютером, с помощью которого осуществляется доступ к данным счётчика и его перепрограммирование. Кроме того, программное обеспечение, с помощью которого происходит считывание данных и перепрограммирование счётчика, имеет свой входной пароль, который препятствует несанкционированному доступу к программному пакету.

При перепрограммировании все изменения внесенные в счётчик, будут записаны в журнале изменений.

Учёт потерь

Счётчики Альфа А1800, имеющие символ "V" в модификации, осуществляют учёт потерь электроэнергии в силовом трансформаторе и линии электропередачи.

Константы, необходимые для проведения расчётов потерь, заносятся в счётчик с помощью программного обеспечения. Потери в трансформаторе, в основном, определяются наличием гистерезиса и вихревых токов в магнитопроводе и зависят от тока нагрузки, сопротивления обмоток трансформатора и величины утечек в обмотках трансформатора. Эти потери делятся на активные (реактивные) потери в железе магнитопровода $P_{ж}$ ($Q_{ж}$) и активные (реактивные) потери в меди обмотки $P_{м}$ ($Q_{м}$).

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

Наиболее простым методом занесения в счётчик констант, необходимых для учёта потерь, является метод, при котором в счётчик заносятся потери в процентном отношении к номинальным значениям тока и напряжения.

Потери рассчитываются следующим образом:

$$P_{\text{пот}} = R_x(I_a^2 + I_b^2 + I_c^2) + G_x(U_a^2 + U_b^2 + U_c^2),$$

где

$I_a, I_b, I_c, U_a, U_b, U_c$ — измеренные величины в данный момент времени.

$R = (P_m \% \cdot U_{сч}) / (I_{сч} \cdot 100)$ — имеет размерность сопротивления

$G = (P_{ж} \% \cdot I_{сч}) / (U_{сч} \cdot 100)$ — имеет размерность активной проводимости.

Реактивные потери рассчитываются следующим образом:

$$Q_{\text{пот}} = X_x(I_a^2 + I_b^2 + I_c^2) + B_x(U_a^2 + U_b^2 + U_c^2),$$

где

$X = (Q_m \% \cdot U_{сч}) / (I_{сч} \cdot 100)$ — имеет размерность реактивного сопротивления,

$B = (Q_{ж} \% \cdot I_{сч}) / (U_{сч} \cdot 100)$ — имеет размерность реактивной проводимости.

Q_m и $Q_{ж}$ рассчитываются с помощью заданных заводом-изготовителем параметров P_m %, $P_{ж}$ %, $U_{кз}$ и $I_{хх}$.

Расчёт потерь в линии электропередачи производится следующим образом:

$$P_l = I_i^2 \cdot R_l$$

$$Q_l = I_i^2 \cdot X_l,$$

где

P_l — активные потери в линии,

Q_l — реактивные потери в линии,

I_i — текущее (рабочее) значение полного тока в данный момент времени,

R_l — активное сопротивление линии,

X_l — индуктивное сопротивление линии.

Константами для расчёта счётчиком потерь в линии являются R_l — для активных потерь и X_l — для реактивных потерь.

Потери в линии могут учитываться совместно с потерями в силовом трансформаторе или отдельно от них.

Измерение по модулю

Одна из функциональных возможностей счётчика Альфа А1800 (используется только в однонаправленных счётчиках типа RL) позволяет осуществлять измерение активной энергии по модулю каждой фазы. Данная функция минимизирует вероятные ошибки и неверный учёт электроэнергии при неправильном подключении токовых цепей.

Подсчёт энергии в этом случае осуществляется по формуле:

$$P_{\text{общ}} = |P1| + |P2| + |P3|$$

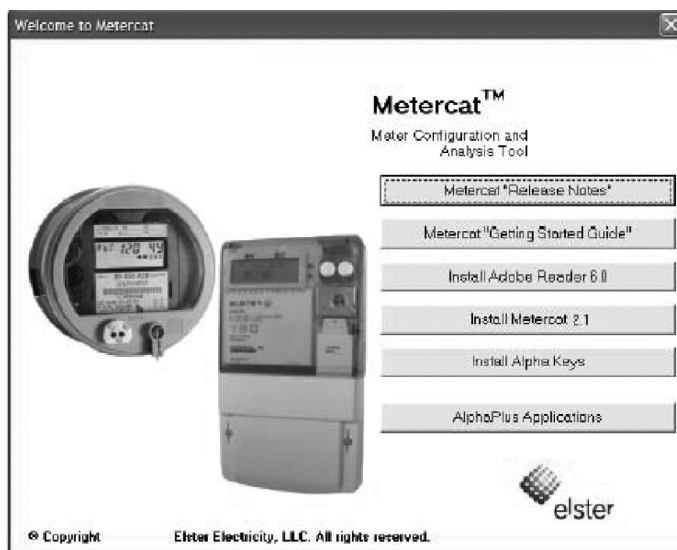
где

$P_{\text{общ}}$ — активная мощность

$P1, P2, P3$ — модуль фазы

При измерении по модулю поток активной энергии всегда будет индцироваться на ЖКИ свечением правой стрелки с обозначением "+P" счётчика независимо от направления потока энергии.

Программный конфигуратор Metercat



Для параметризации счётчиков Альфа А1800 и чтения коммерческих и диагностических данных используется программный конфигуратор Metercat, работающий под управлением ОС Windows NT, 2000, XP, Win7.

Программное обеспечение Metercat позволяет:

- Конфигурировать счётчики.
- Считывать со счётчиков коммерческую и диагностическую информацию.
- Определять уровень доступа к функциям для разных пользователей.
- Осуществлять удалённую связь.
- Вносить изменения в программу счётчика.
- Создавать отчёты, содержащие необходимые данные.

Кроме того ПО Metercat

- Позволяет создавать файлы баз данных на диске компьютера, в которых сохраняются данные, считанные со счётчика.
- Позволяет просматривать и распечатывать диаграммы из сохранённых ранее файлов.
- Считывает из счётчика журнал событий.
- Поддерживает работу счётчика через оптопорт, модемную и прямую связь, а также через интернет-сервера.

Конфигуратором Metercat поддерживаются следующие режимы связи со счётчиком АЛЬФА А1800:

- Связь через оптический порт.
- Связь по телефонным линиям с набором номера
- Нульмодемный (прямой) режим связи со счётчиком.
- Связь по локальной сети (TCP/IP соединение)

Требования к компьютеру

ПО Metercat может работать в средах NT, 2000, XP, Windows 7. При работе в среде NT должен использоваться Service Pack 6.

Компьютер должен обладать следующими ресурсами:

- Процессор не ниже Intel Pentium или совместимый с ним.
- Рекомендуются 64 МВ оперативной памяти.
- Не менее 60 МВ свободного места на жестком диске.
- CD дисковод для возможности установки программного конфигуратора (поставляется на CD).
- SVGA монитор (минимальное разрешение 800 x 600 точек).
- Internet Explorer версии 4.0 или более поздние.

Основные функции программного конфигуратора Metercat:

- Загрузка новой программы в счётчик.
- Корректировка времени.
- Изменение настроек всех цифровых портов.
- Чтение коммерческих данных, графиков нагрузки, графиков параметров сети, журналов событий.
- Формирование отчётов о программной конфигурации счётчика и отчётов с данными об электропотреблении.

Программный конфигуратор Metercat распространяется бесплатно и доступен для скачивания на сайте www.elster.ru.

Съёмный щиток

В счётчике А1800 предусмотрены два съёмных щитка: основной и дополнительный.

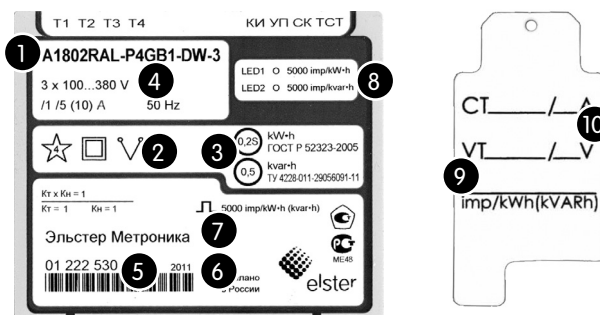
Основной съёмный щиток расположен под крышкой счётчика и недоступен для изменения без снятия пломб. Он содержит всю основную информацию о счётчике:

- Модификация счётчика.
- Величины рабочих токов и напряжений счётчика.
- Класс точности.
- Обозначение типа сети, для которой предназначен счётчик.
- Постоянные для светодиодов (LED).
- Постоянные по импульсным каналам.
- Серийный номер и дата изготовления счётчика.

Дополнительный съёмный щиток расположен в счётчике таким образом, что его корректировка возможна только при снятой крышке зажимов.

В случае изменений, сделанных на объекте, на щитке указываются:

- Коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, к которым подключен счётчик



- 1 Модификация счётчика
- 2 Обозначение типа сети, для которой предназначен счётчик
- 3 Класс точности
- 4 Величины рабочих токов и напряжений счётчика
- 5 Серийный номер
- 6 Дата изготовления счётчика
- 7 Постоянная импульсных выходов
- 8 Постоянные для светодиодов (LED)
- 9 Постоянные по импульсным выходам
- 10 Коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, к которым подключен счётчик

Универсальность

Трёхэлементный счётчик Альфа А1800 — является универсальным по схеме подключения. Он может использоваться в четырёхпроводной, трёхпроводной и однофазной сети.

При подаче напряжения счётчик проводит тест сети, и если он подключен правильно, определяет тип сети, который отображается на индикаторе.

Схемы подключения счётчиков приведены в паспорте и руководстве по эксплуатации.



Спецификация на заказ счетчиков Альфа

Получатель: _____

Полный адрес: _____

Телефон / Факс / Ответственное лицо _____

Модификация счетчика _____ Количество _____

Вариант исполнения Типовой Нетиповой

Номинальные напряжения сети: $U_n = 3 \times 57,7/100 \text{ В}$ $U_n = 3 \times 127/220 \text{ В}$ $U_n = 3 \times 220/380 \text{ В}$
 $U_n = 3 \times 100$ $U_n = 3 \times 220$ $U_n = 3 \times 57,7 \dots 230/100 \dots 400 \text{ В}$ (при расширенном диапазоне напряжений счетчик программируется для $U_n = 57,7/100 \text{ В}$)

Номинальный ток: 5(10) 1(10) 5(120) только для Альфа А1800 5(100) только для Альфа А1140

10(100) только для Альфа А1140 40(150) только для Альфа А2

Разница с московским временем (+/- часы) _____

Параметры типового исполнения счетчиков (без дополнительной оплаты)

№	Наименование параметра	Характеристика или величина параметра
1	Измеряемые параметры:	Для счетчика "RA": кВтч-потр, кВтч-выд, кварч-потр, кварч-выд Для счетчика "R": кВтч-потр, кварч-потр;
2	Номинальный ток	<input type="checkbox"/> 5 А <input type="checkbox"/> 1 А
3	Коэффициент трансформации трансформаторов тока	$K_t=1$
4	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	$K_v=1$
5	Типовая тарифная схема	Многотарифный счетчик. Включен один тариф
6	Интервал усреднения графиков нагрузки графиков параметров сети (только для А1800)	30 мин 3 мин
7	Авточтение	1-й день месяца
8	Постоянная импульсных выходов, имп/кВтч (имп/кварч) (кроме А1140)	5000 имп/кВтч (имп/кВАрч)
9	Длительность импульсов, мс (кроме А1140)	80
10	Скорость обмена по цифровым интерфейсам, bps	9600
11	Связной номер счетчика:	Две последние цифры серийного номера
12	Список параметров, выводимых на ЖКИ	Норм. режим: текущая дата, время, энергия общая, энергия по тарифам, тест ЖКИ. Вспомогат. режим: энергия общая и энергия по тарифным зонам за предыдущий период учета, максимальные мощности, параметры сети
13	Установка программно-аппаратной блокировки	Нет

Параметры нетипового исполнения счетчиков (за дополнительную оплату в соответствии с прайс-листом)

№	Наименование параметра	Характеристика или величина параметра
1	Измеряемые параметры:	
2	Коэффициент трансформации трансформаторов тока	$K_t=$
3	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	$K_v=$
4	Программировать с учетом Кн и Кт	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
5	Тарифная схема (указать тарифное расписание или приложить схему)	
6	Интервал усреднения графиков нагрузки графиков параметров сети (только для А1800)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 60
7	Авточтение (день месяца или интервал в днях)	
8	Постоянная импульсных выходов, имп/кВтч (имп/кварч) (кроме А1140)	
10	Длительность импульсов, мс (кроме А1140)	
11	Скорость обмена по цифровым интерфейсам, bps	
12	Связной номер счетчика:	
13	Список параметров, выводимых на ЖКИ (указать параметры норм. и вспом. режимов или приложить список)	Нормальный режим Вспомогательный режим
14	Установка программно-аппаратной блокировки	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет
15	Название предприятия на шильдике счетчика (не более 20 символов)	
16	Дополнительно: положение запятой на индикаторе, время фиксации параметров на индикаторе, сезонное время и т.д.	

Эльстер Метроника – лидирующее предприятие России по производству оборудования для автоматизированных систем учёта электроэнергии. Компания является российским подразделением Elster Group – ведущего мирового производителя высокоточных интегрированных решений в области учёта энергии. Сегодня в Elster входит более 50 компаний, расположенных в 38 странах мира.

Компания обладает технологией, компетентностью и опытом по созданию больших территориально–распределённых проектов АСКУЭ. Все продукты компании удовлетворяют требованиям российских и международных стандартов и имеют сертификаты, разрешающие их применение в России и СНГ. На предприятии Эльстер Метроника в Москве внедрена система качества, сертифицированная международным центром DEKRA на соответствие стандарту ISO 9001:2008

Эльстер Метроника
Адрес: 111141, Россия, Москва,
1-й проезд Перова Поля, д.9, стр.3
Телефон: +7 /495/ 730-0285/86/87,
Факс: +7 /495/ 730-0281/83
E-mail: metronica@ru.elster.com



www.elster.ru
www.izmerenie.ru
www.alphacenter.ru

