

«МЕРКУРИЙ 234»

Многофункциональный счётчик электроэнергии



- Измерение активной и реактивной энергии
- Одно или два направления учёта
- Измерение активной, реактивной и полной мощности
- Измерение параметров сети
- Профиль суточных срезов энергии
- Профиль месячных срезов энергии
- Два профиля мощности
- Фиксация максимальной мощности
- Учёт по модулю
- Учёт потерь
- Журнал событий
- Журнал показателей качества электроэнергии
- Встроенные и сменные цифровые интерфейсы
- Подсветка дисплея
- Вывод данных на дисплей в моменты отсутствия питания
- Регистрация вскрытия корпуса счётчика и крышки клеммника
- Регистрация воздействия магнитным полем
- Управление нагрузкой через встроенное или внешнее реле
- Открытый протокол

НАЗНАЧЕНИЕ

Многофункциональный счётчик электроэнергии Меркурий 234 предназначен для одно- или двуправленного учета активной и реактивной электрической энергии и мощности в трехфазных 3-х или 4-х проводных сетях переменного тока через измерительные трансформаторы или непосредственно с возможностью тарифного учёта по зонам суток, долговременного хранения и передачи накопленной информации по цифровым интерфейсным проводным или беспроводным каналам связи в центры сбора информации.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Соответствие ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52322, ГОСТ Р 52323, ГОСТ Р 52425

Сертифицированы и внесены в Госреестры средств измерений России и СНГ.

Производство холдинга «Инкотекс» сертифицировано по международным стандартам качества ISO9001:2000. Международный сертификат IQNet № RU 00407



ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- Оптопорт и RS485 во всех моделях
- Модификации со сменными модулями дополнительных интерфейсов.
- Функция GSM коммуникатора, когда счётчик с GSM модемом включённый в сеть счётчиков объединённых интерфейсом RS485 обеспечивает доступ к любому счётчику по каналу GSM.
- Работа в сторону увеличения показаний при неверном подключении токовых цепей (суммирование по модулю).
- Многофункциональный гальванически развязанный импульсный выход.
- Самодиагностика с индикацией ошибок.
- Модификации с возможностью подключения резервного питания 12 В.
- Модификации со встроенным реле с током коммутации 60А в каждой фазе.
- Фиксация вскрытия корпуса счётчика вне зависимости от наличия или отсутствия питающей сети.
- Фиксация воздействия магнитным полем.
- Подсветка ЖКИ.
- Отображение данных на ЖКИ без подключения к силовой сети.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические характеристики	Значение
Класс точности счётчиков (актив./реактив.) - трансформаторного включения - непосредственного включения	0,2S / 0,5; 0,5S / 1,0 1,0 / 2,0
Номинальное напряжение, В	3*57,7/100 3*230/400
Установленный диапазон рабочих напряжений при (Uном=230В), В Расширенный рабочий диапазон напряжений, В Предельный рабочий диапазон напряжений, В	207...253 184...264 0...264
Номинальный (максимальный) ток, А - трансформаторного включения - непосредственного включения	5(10) 5(60); 5(100)
Стартовый ток при измерении активной энергии, А - трансформаторного включения - непосредственного включения	0,005 0,020
Безопасные перегрузки на интервалах: - трансформаторного включения в течении 0,5 с, А - непосредственного включения в течении 10 мс, А	200 30 I _{макс}
Частота сети, Гц	49...51
Активная / полная потребляемая мощность каждой параллельной цепью счетчика, Вт/ВА не более - для Uном = 57,7В - для Uном = 230 В Для счётчика с индексом «L1 и L2» не более, Вт/ВА	1,0 / 2,0 1,0 / 9,0 1,5 / 24,0
Дополнительная активная\полная потребляемая мощность модуля GSM\RS485, Вт/ВА	4 / 5
Дополнительная активная\полная потребляемая мощность модуля RS485, Вт/ВА	1 / 1,5
Напряжение внешнего резервного питания, В	12
Параметры тарификатора	
Количество тарифов	до 4-х
Количество тарифных интервалов в сутках	16
Минимальная длительность тарифного интервала, мин	1
Количество сезонных расписаний в году	12
Параметры архивов	
Глубина хранения суточных срезов энергии, суток	120
Глубина хранения месячных срезов энергии, месяцев	36
Количество архивов профилей нагрузки (мощности)	2
Длительность интервала усреднения мощности Тср., мин	От 1 до 60 (шаг 1 мин.)
Глубина хранения средних мощностей при Тср=30 мин., суток	170
Глубина хранения месячных максимумов мощности, месяцев	12

Параметры встроенных часов	
Точность хода часов при $t=20\pm 5$ °С, с/сутки	$\pm 0,5$
Точность хода часов в рабочем диапазоне температур, с/сутки	± 5
Точность хода часов при отключённом питании, с/сутки	± 5
Допустимое время коррекции часов без нарушения временных срезов массивов памяти, мин	± 4
Параметры импульсных выходов	
Количество гальванически развязанных импульсных выходов	1 (программируемый)
Постоянная счетчика в режиме телеметрии\поверки имп/кВт, имп/кВар: - для $U_{ном} = 57,7В$, $I_{ном(макс)} = 5(10)$ А, - для $U_{ном} = 230 В$, $I_{ном(макс)} = 5(10)$ А, - для $U_{ном} = 230 В$, $I_{ном(макс)} = 5(60)$ А, - для $U_{ном} = 230 В$, $I_{ном(макс)} = 5(100)$ А,	5000\160000 1000\160000 500\32000 250\16000
Предельно допустимое напряжение на импульсном выходе, В	24
Предельно допустимое значение тока в цепи импульсного выхода, мА	30
Параметры цифровых интерфейсов	
Цифровые интерфейсы встроенные	Оптопорт, RS485 PLC1 (опционально)
Цифровые интерфейсы на дополнительных платах	RS485, GSM, PLC2, модуль измерения качества электроэнергии
Скорость обмена через оптопорт, бит\с.	9600
Скорость обмена через RS485\CAN, бит\с.	300 – 115200
Скорость обмена через GSM, бит\с.	9600
Скорость обмена через PLC-I, PLC-II, бит\с.	300
Параметры встроенного реле	
Максимальный коммутируемый ток нагрузки встроенного реле в каждой фазе, А	60
Защитные характеристики	
Количество электронных пломб	2
Датчик воздействия магнитного поля	есть
Количество уровней парольной защиты доступа по цифровым интерфейсам	2
Аппаратная защита памяти метрологических коэффициентов	есть
Фиксация пропаданий напряжений или токов	есть
Фиксация сверхтоков	есть
Самодиагностика счётчика	есть
Массогабаритные характеристики	
Масса, не более, кг	1,6
Габариты (высота, ширина, глубина), мм 234 ART 234 ARTM	300x174x65 300*174*78

Характеристики надёжности	
Межповерочный интервал, лет	16
Средняя наработка на отказ, ч	220000
Срок службы, лет, не менее	30
Прочее	
Разрядность ЖКИ, кВт*ч(кВар*ч)	8 (xxxxxx,xx)
Период интегрирования вспомогательных параметров (U, I, P, cos и т.п.), с	1
Степень защиты корпуса	IP 51
Диапазон рабочих температур, °С	от – 45 до + 75

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

Меркурий	234	A	R	T	M	2	-	0X		P	O	B	L1	.	R
															Дополнительный интерфейс: R – RS485 L2 – модем PLC-II G - GSM/GPRS E - Ethernet Q – модуль контроля параметров электроэнергии
															L1 - модем PLC-I C – интерфейс CAN
															Подсветка ЖКИ
															Встроенное реле отключения нагрузки
															Два профиля мощности, журнал ПКЭ по 2-м параметрам, расширенный журнал событий
															00 – 3*57,7 В; 5(10)А 01 – 3*230 В; 5(60)А 02 – 3*230 В; 5(100)А 03 – 3*230 В; 5(10)А
															Два направления учёта (приём и отдача)
															Корпус со сменным интерфейсным модулем
															Внутренний тарификатор на 4-е тарифа
															Учёт реактивной энергии
															Учёт активной энергии
															Серия счётчика
															Торговая марка

Примечание: Отсутствие какого-либо символа в обозначении счётчика означает отсутствие данной функции или интерфейса.

Пример записи счётчиков при их заказе: «Меркурий 234 ARTM-01 POB.G»

Расшифровка: Счётчик непосредственного включения по току и напряжению одного направления учёта активной и реактивной энергии, многотарифный, с профилем мощности, журналами событий и ПКЭ, с реле отключения нагрузки, подсветкой ЖКИ, имеющий модуль GSM модема на дополнительной плате.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Измерение энергии

Счётчик производит измерение и учёт активной и реактивной энергии прямого или прямого и обратного направления с классом точности 0,2S; 0,5S; 1,0; 2,0 в одно- или многотарифном режиме. Измерение реактивной энергии производится в каждом квадранте (стр. 7).

Пофазный учёт энергии

Дополнительная функция позволяющая определить расход активной электроэнергии прямого направления в каждой фазе сети. Пофазный учёт осуществляется по тарифно, так же как и основной учёт электроэнергии по сумме фаз (стр.16).

Измерение по модулю

Вне зависимости от того каким образом подключены входные цепи тока однонаправленный счётчик всегда ведёт учёт активной энергии с приращением мощности по формуле $R_{общ} = I P_1 + I P_2 + I P_3$, т.е. без учёта направления тока. Данная функция позволяет предотвратить возможность хищения электроэнергии путём нарушения фазировки подключения токовых цепей счётчика (стр. 7).

Учёт энергии потерь

Помимо коммерческого учёта потреблённой электроэнергии счётчик может вести учёт потерь в силовом трансформаторе и линии электропередач. В качестве исходной информации для расчёта потерь используются паспортные данные силовых трансформаторов и ЛЭП или параметры потерь измеренные опытным путём (стр.22).

Измерение параметров сети

Счётчик измеряет, отображает на ЖКИ и передаёт по интерфейсам мгновенные значения параметров сети, такие как ток, напряжение, частота и другие параметры. Измерения производятся в каждой фазе (стр. 20).

Измерение средних мощностей

Счётчик формирует 2-а циклических профиля средних мощностей с независимыми временами усреднения мощности. Усреднение возможно на программируемых интервалах в диапазоне от 1 до 60 минут. При 30–минутном интервале усреднения длительность хранения данных до перезаписи составит 170 суток (стр.17).

Фиксация максимальных мощностей

По данным основного профиля мощности счётчик определяет максимальные значения мощности нагрузки достигнутые в текущем месяце. Максимальные величины фиксируются на двух суточных интервалах и называются утренние и вечерние максимумы мощности. Предварительно в счётчик при помощи специализированного программного обеспечения необходимо записать расписание суточных интервалов слежения за максимумами. Архив максимумов мощности может содержать данные за текущий и 11 предыдущих месяцев (стр. 19).

Архив суточных срезов

Счётчик формирует архив суточных значений учтённой активной и реактивной энергии. Суточные срезы доступны за каждый день из последних 4- месяцев.

Архив месячных срезов

Счётчик формирует архив месячных значений учтённой активной и реактивной энергии. Месячные срезы доступны за каждый из последних 36 месяцев.

Журналы событий

В процессе эксплуатации счётчик ведёт ряд журналов, в которых фиксируется дата и время наступления различных событий связанных с работой прибора, как в штатном режиме, так и при различных попытках получить несанкционированный доступ к счётчику (стр. 23).

Контроль электрической сети с фиксацией нештатных ситуаций (журнал ПКЭ)

Для потребителей критичных к качеству электроэнергии счётчик формирует журнал показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в который записываются дата и время когда фазные напряжения и частота выходили за границы нормально и предельно допустимых значений (стр. 25).

Управление нагрузкой потребителя

В счётчике реализована функция ограничения потребителя электроэнергии по мощности и лимиту энергии через встроенное реле отключение нагрузки. Реализованы два алгоритма работы - ручной и автоматический. В первом случае команда на отключение потребителя поступает в счётчик от программного обеспечения верхнего уровня. Во втором случае счётчик сам отслеживает превышение заданных лимитов и выдаёт команду внутреннему или внешнему устройству отключения нагрузки (стр. 11).

Дистанционная передача данных

Благодаря наличию широкого набора цифровых интерфейсов счётчик «Меркурий 234» поддерживает множество технологий передачи данных как по проводным так и беспроводным каналам связи в том числе передачу данных через электрические сети 230В. Любой счётчик серии имеет оптопорт и сетевой интерфейс RS-485 (стр. 35).

Функция GSM шлюза

Счётчик оснащённый модулем GSM/GPRS модема может использоваться в качестве GSM-шлюза для доступа к другим счетчикам Меркурий 230, 233, 234 присоединённых к нему через интерфейс RS485 (стр. 37).

УСТРОЙСТВО И РАБОТА СЧЁТЧИКА

Конструктивно счётчик состоит из следующих узлов:

- корпуса;
- контактной колодки;
- защитной крышки контактной колодки;
- устройство управления, измерения и индикации (УУИИ).

Корпус

Счётчик «Меркурий 234» выпускается в корпусах двух видов. Один из них имеет отсек для внешнего интерфейсного модуля и называется «высоким» из-за большей толщины корпуса. Второй корпус такого отсека не имеет и называется «низким». Интерфейсный отсек с находящимся в нём модулем может быть опломбирован пломбой завода или энергоснабжающей организации. Крышка отсека имеет прозрачные окна для идентификации и контроля режима работы внешнего интерфейса.

Корпуса изготавливаются из негорючего поликарбоната и обеспечивают защиту внутренних частей счётчика от ударов, механических повреждений и воздействия внешней среды в соответствии с классом IP51.

На лицевой панели счётчика располагаются жидкокристаллический индикатор, две кнопки управления, светодиодный индикатор функционирования прибора и зона подключения оптоголовки. Лицевая панель закрыта отдельно пломбируемой прозрачной крышкой.

Клеммная колодка

Силовая контактная колодка состоит из литой формы содержащей 8 зажимов для подключения токовых цепей и 3 зажима для подключения цепей напряжения, которые используются при включении счётчика в электросеть. В токовых зажимах конец силового кабеля придавливается верхней зажимной лапкой непосредственно к выводам внутренней измерительной цепи счётчика, что уменьшает потери и, как следствие, нагрев в контактных соединениях. Конструкция зажима исключает пережатие и обламывание проводников в том числе из гибкого многожильного провода. Входные отверстия цепей тока и напряжения находятся в одной плоскости. Диаметр токовых отверстий 7 мм, диаметр отверстий для подключения цепей напряжения – 3 мм, что позволяет подключать провода сечением 35 мм² и 6 мм² соответственно.

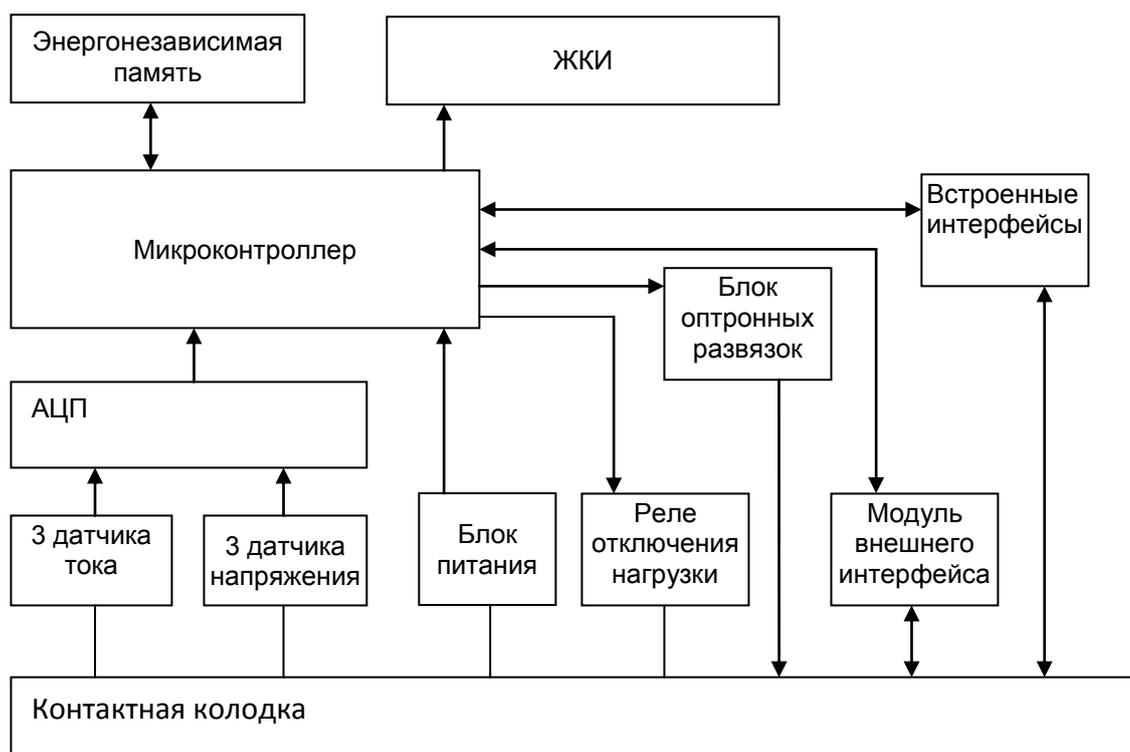
Защитная крышка клеммной колодки

Крышка клеммной колодки закрывает клеммник, выходы интерфейсов, телеметрические выходы и вход резервного питания. Под крышкой также может находиться антенна GSM связи. Крышка крепится к корпусу двумя винтами с отверстиями под опломбировку. На внутренней стороне крышки приведена схема подключения счётчика, цифровых интерфейсов и импульсных выходов.

Устройство управления, измерения и индикации (УУИИ).

На печатной плате УУИИ находятся:

- блок питания;
- микроконтроллер (МК) MSP 430F
- энергонезависимое запоминающее устройство FRAM
- элемент резервного питания;
- элементы оптронных развязок.



Микроконтроллер

Микроконтроллер (МК) управляет всеми узлами счётчика и реализует измерительные алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной во внутреннюю память программ. Управление узлами счётчика производится через программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

АЦП микроконтроллера производит преобразование сигналов, поступающих от датчиков тока и напряжения в цифровые коды, пропорциональные току и напряжению. МК, перемножая цифровые коды, получает величину, пропорциональную мощности. Интегрирование мощности во времени даёт информацию о величине энергии.

МК устанавливает текущую тарифную зону в зависимости от команды поступающей от таймера, формирует импульсы телеметрии, ведёт учёт энергии по включенному тарифу, обрабатывает команды, поступившие по интерфейсу и при необходимости формирует ответ. Кроме данных об учтённой электроэнергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, серийный номер, версия программного обеспечения счётчика т.д. Калибровочные коэффициенты заносятся в память на предприятии-изготовителе и защищаются удалением перемычки разрешения записи. Изменение калибровочных коэффициентов на стадии эксплуатации счётчика возможно только после вскрытия счётчика и установки технологической перемычки.

Энергонезависимое запоминающее устройство.

В состав УУИИ входит микросхема энергонезависимой памяти (FRAM). Микросхема предназначена для периодического сохранения данных МК. В случае возникновения аварийного режима ("зависание" МК) МК восстанавливает данные из FRAM.

Встроенные часы реального времени

Реализованы на таймере встроенном в МК. Ток потребления от батареи при отключенном сетевом питании составляет около 1 мкА, что обеспечивает непрерывную работу часов от элемента резервного питания не менее 10 лет. Функционирование часов продолжается до снижения напряжения батареи до 2,5 В. При понижении уровня напряжения ниже 2,5 В на ЖКИ и в статусном журнале счётчика появляется флаг ошибки E-01.

Элемент резервного питания

При хранении на складе или в любых случаях отсутствия рабочих напряжений на силовых зажимах счётчика поддержку хода часов календаря обеспечивает литиевая батарея с номинальным напряжением 3,6 В. Кроме этого её наличие предоставляет возможность активировать ЖКИ счётчика для чтения данных и обеспечивать работу электронной пломбы во всех случаях отсутствия рабочих напряжений.

Оптический порт

Оптический порт расположен на крышке счётчика и используется для связи счётчика с компьютером через оптический преобразователь.

Блок оптронных развязок

Блок оптронных развязок выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической развязки внутренних и внешних цепей счётчика. Через блок оптронных развязок на основной плате счётчика проходят телеметрические импульсы (импульсные выходы счётчика). Дополнительные платы интерфейсов также имеют оптронные развязки через которые проходят сигналы цифровых интерфейсов.

Блок питания

Блок питания вырабатывает напряжения, необходимые для работы УУИИ. Внутренний источник питания встроенных и внешних интерфейсов подключён к фазе «С» счётчика

Цифровой термометр

С целью проведения температурной коррекции метрологических характеристик и точности хода часов в диапазоне рабочих температур в счётчик встроен цифровой термометр. Показания термометра выводятся на ЖКИ счётчика.

Датчики тока и напряжения

В качестве датчиков тока в счётчике используются токовые трансформаторы. В качестве датчиков напряжения используются резистивные делители. Сигналы с датчиков тока и напряжения поступают на соответствующие входы аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера.

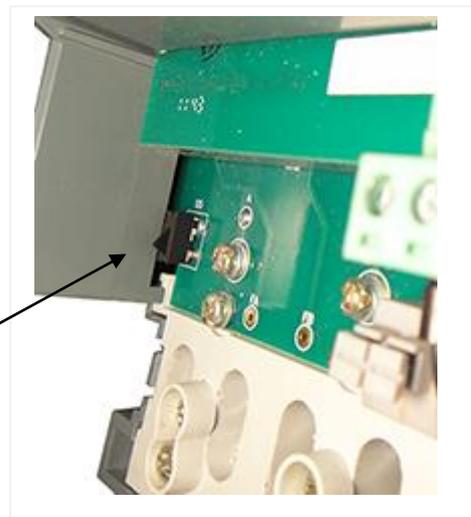
Датчики вскрытия (электронная пломба)

Счётчик оснащён энергонезависимой электронной пломбой, представляющей собой два микропереключателя. Один из них срабатывает при снятии передней части корпуса счётчика, второй – при снятии крышки клеммной колодки.

Дата и время срабатывания любого из датчиков фиксируются в журнале событий счётчика.

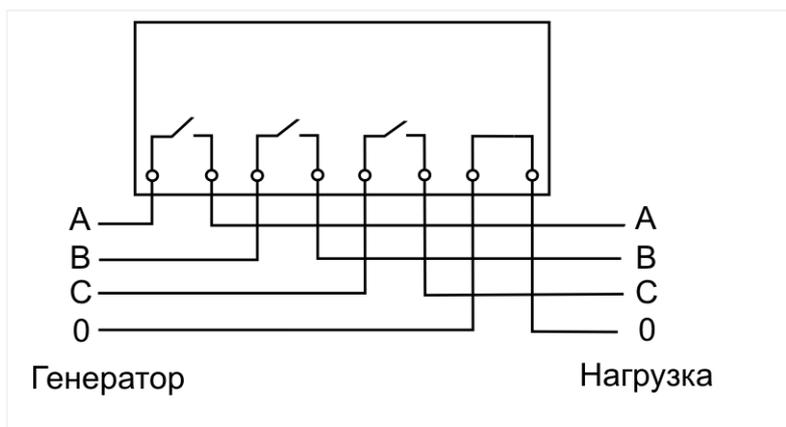
Питание датчиков осуществляется от внутренней батареи, поэтому срабатывание и, соответственно, запись в журнале событий не

Микропереключатель с нормально разомкнутыми контактами.



Реле управления нагрузкой

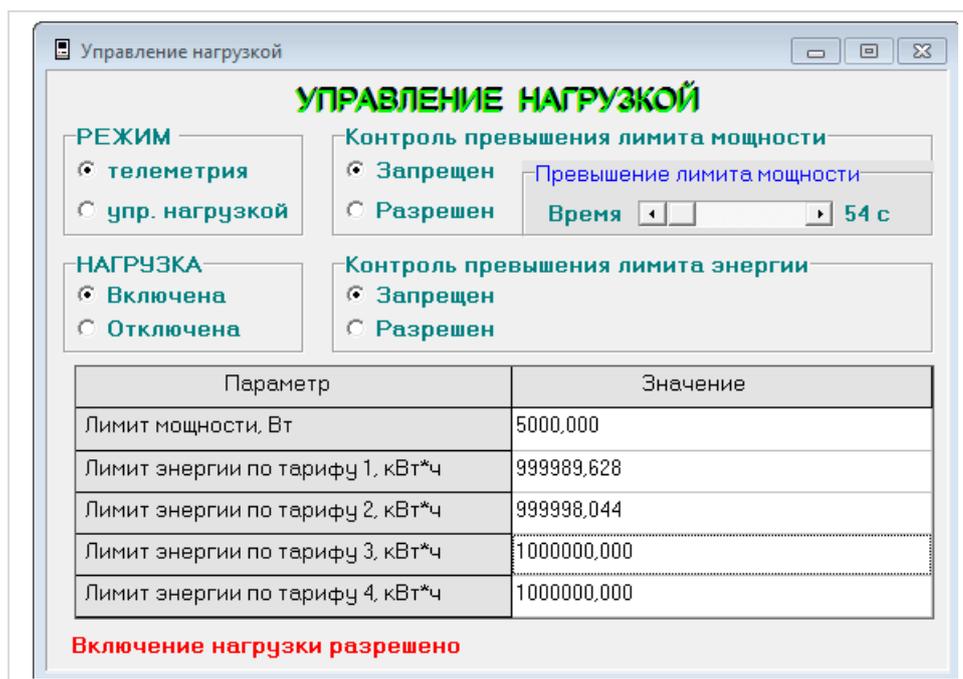
Реле управления нагрузкой разрывает фазные цепи подачи напряжения на нагрузку потребителя и предназначено для коммутации нагрузки при токе до 60 А и напряжении до 250 В в каждой фазе.



Имеются три режима управления нагрузкой:

- ручное управление оператором командой по интерфейсу «включить/выключить нагрузку»;
- автоматическое управление счётчиком по превышению установленного лимита активной мощности прямого направления;
- автоматическое управление счётчиком по превышению установленного лимита активной энергии прямого направления по текущему тарифу.

Изменение всех режимов и параметров управления нагрузкой производится по цифровым интерфейсам на 2-ом уровне доступа. Время допустимого превышения мощности программируется в диапазоне от 1 секунды до 1 часа. Чтение параметров управления нагрузкой возможно на 1 и 2 уровнях доступа.



При отключении нагрузки командой по интерфейсу, включение нагрузки возможно только подачей команды включения нагрузки.

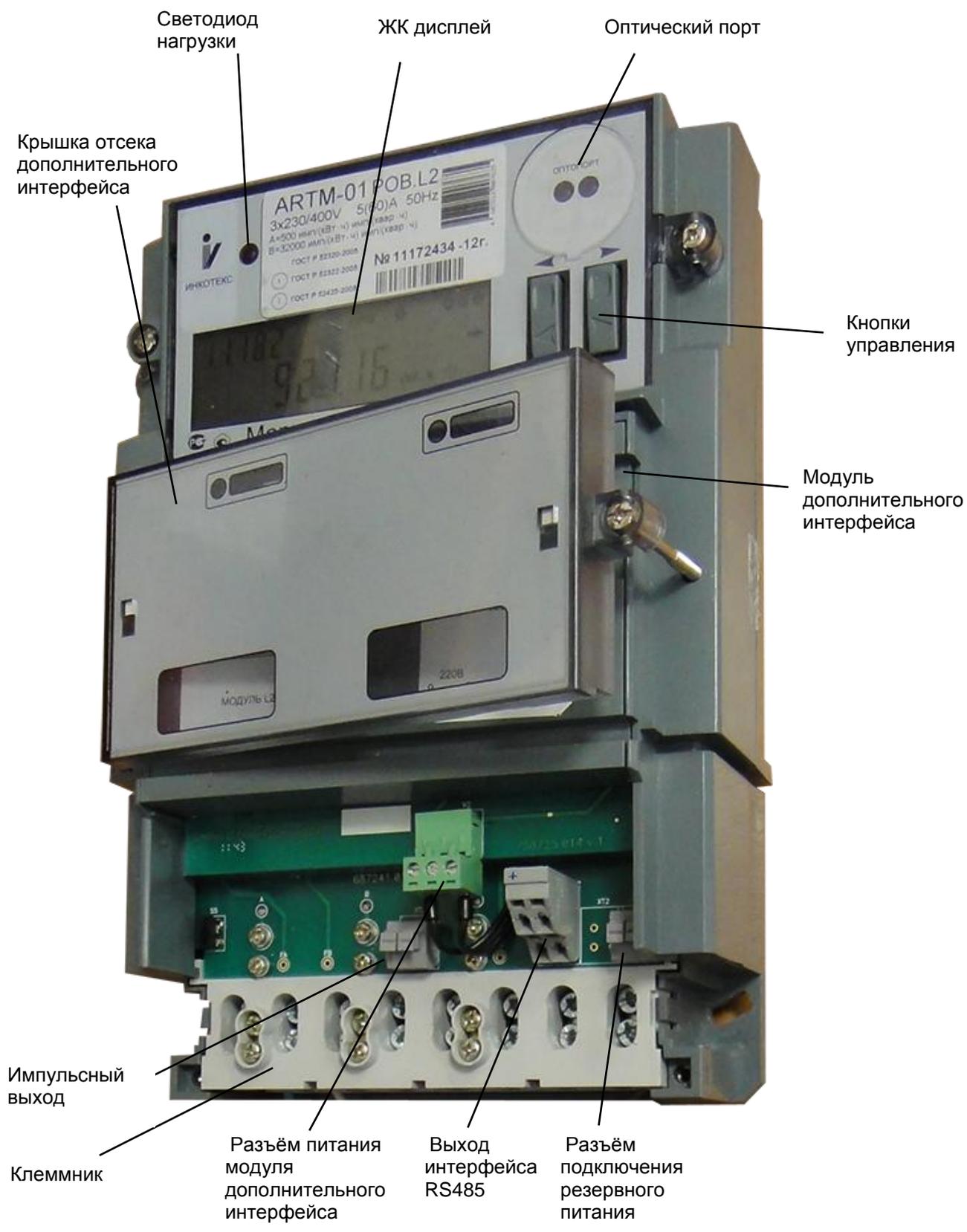
При автоматическом отключении нагрузки по превышению лимита мощности возможность автономного включения нагрузки появляется после окончания превышения лимита. Однако автоматического включения не происходит. В целях электробезопасности подключение нагрузки должен осуществлять владелец счётчика путём нажатия и трёхсекундного удержания любой кнопки на передней панели.

При автоматическом отключении нагрузки по превышению лимита энергии возможность автономного включения нагрузки появляется либо после установки нового значения лимита энергии по текущему тарифу, либо при наступлении тарифной зоны, в которой лимит энергии по данному тарифу не исчерпан. В целях электробезопасности подключение нагрузки должен осуществлять владелец счётчика путём нажатия и трёхсекундного удержания любой кнопки на передней панели.

Существует безусловное отключение нагрузки в случае превышения фазными токами величины в 63 А.

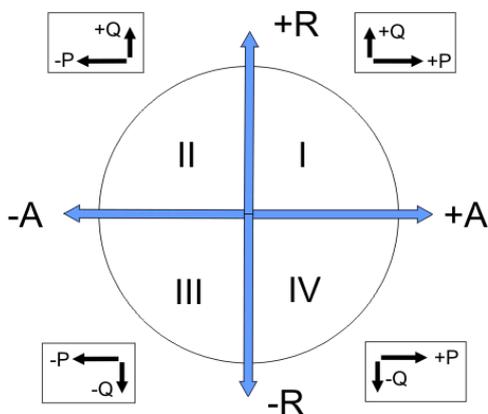
При программировании лимитов мощности или энергии, а также при наступлении факта превышения лимитов в журнале событий будут сделаны записи:

- дата и время изменения параметров контроля за превышением лимита энергии;
- дата и время начала и окончания превышения лимита мощности;
- дата и время начала и окончания превышения лимита энергии.



ИЗМЕРЕНИЯ и УЧЁТ

Измерение активной и реактивной энергии



Счётчики «Меркурий 234» имеют два режима учёта энергии. Первый называется «режим суммирования фаз «со знаком», второй – «режим суммирования фаз «по модулю». Данные режимы задаются на стадии производства и не меняются в процессе эксплуатации.

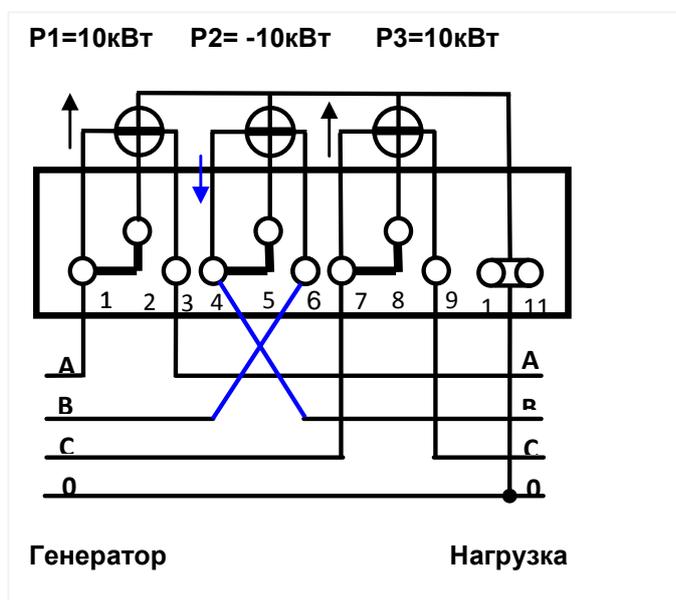
В режиме суммирования фаз по модулю однонаправленные счётчики учитывают активную энергию без учёта направления энергии. Приращение показаний происходит при верном подключении токовых цепей и при обратном. Это свойство счётчика позволяет предотвратить возможность хищения электроэнергии при нарушении фазировки подключения токовых цепей счётчика.

Обычный счётчик

$$P_{\text{сум}} = (P1) + (-P2) + (P3) \\ = (10) + (-10) + (10) = 10 \text{ кВт} \\ \text{Погрешность учёта} = 20 \text{ кВт}$$

Меркурий 234

$$P_{\text{сум}} = |P1| + |-P2| + |P3| \\ = |10| + |-10| + |10| = 30 \text{ кВт} \\ \text{Погрешность учёта} = 0 \text{ кВт}$$



Реактивная энергия первого и третьего квадранта в режиме «по модулю» учитывается как реактивная энергия прямого направления и реактивная энергия первого квадранта (индуктивная нагрузка). Реактивная энергия второго и четвёртого квадранта учитывается как реактивная энергия обратного направления и реактивная энергия четвёртого квадранта (емкостная нагрузка).

Стандартные заводские установки для однонаправленных счётчиков – «учёт по модулю», для двунаправленных – «учёт со знаком».

Результирующие значения в каналах учёта приведены в таблице.

Наименование канала учёта	2 направления учёта		1 направление учёта	
	С учётом знака	По модулю	С учётом знака	По модулю
A+	A1+A4	A1+A2+A3+A4	A1+A4	A1+A2+A3+A4
A-	A2+A3	0	-	-
R+	R1+R2	R1+R3	R1	R1+R3
R-	R3+R4	R2+R4	R4	R2+R4
R1	R1	R1+R3	R1	R1+R3
R2	R2	0	0	0
R3	R3	0	0	0
R4	R4	R2+R4	R4	R2+R4

Где:

A+, R+ активная и реактивная энергия прямого направления

A-, R- активная и реактивная энергия обратного направления

A1, A2, A3, A4, R1, R2, R3, R4 – активная и реактивная составляющие вектора полной энергии первого, второго, третьего и четвёртого квадрантов соответственно.

В памяти счетчика значения накопленной энергии хранятся в числах изменения состояния импульсного выхода счетчика в основном режиме функционирования. При отображении значений учтенной энергии на ЖКИ данные выводятся с точностью до сотых долей кВт*ч (квар*ч) с учетом округления. По другим интерфейсам (кроме обмена по силовой сети PLC-I) данные выдаются с разрешением 1 Вт*ч (1 вар*ч) также с учетом округления.

В зависимости от варианта исполнения счётчик измеряет энергию и мощность непосредственно или через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Перед вводом счётчика в эксплуатацию имеется возможность записать в память прибора коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения через которые предполагается подключать данный экземпляр счётчика. Однако сам счётчик введённые коэффициенты при учёте не использует. Измерения всегда производятся по вторичной стороне измерительных трансформаторов. Поэтому данные по энергии, мощности и параметрам сети получаемые от счётчика необходимо умножать на коэффициенты трансформации. Обычно эта функция возлагается на программу верхнего уровня.

Тарифный учёт по зонам суток

Счётчик «Меркурий 234» может учитывать электроэнергию в многотарифном режиме. В данном режиме суточный интервал разбит на временные зоны и учёт электроэнергии ведётся в каждой зоне отдельно. В части многотарифного учёта счётчик имеет следующие параметры:

Количество тарифов – 4.

Каждый тариф соответствует своему тарифному накопителю в котором подсчёт энергии осуществляется как нарастающим итогом по данному тарифу, так и за некоторые расчётные периоды, а именно:

- за текущие сутки;
- за предыдущие сутки;
- за текущий месяц;
- за каждый из 11 предыдущих месяцев;
- за текущий год;
- за предыдущий год;

Количество тарифных зон в пределах суток – 16.

Тарифная зона – это интервал времени в пределах одних суток в течении которого учёт электроэнергии производится по какому-либо одному тарифу. Длительность действия тарифной зоны произвольная, но не менее 1 минуты. Таким образом количество тарифных зон определяет количество переключений с одного тарифа на другой за одни сутки.

Количество типов дней – 8 (7+1).

В счётчике «Меркурий 234» для каждого из семи дней недели можно составить индивидуальный график переключения тарифов. Дни недели на которые приходятся праздники выделены в отдельный тип дня (праздничные) со своей тарификацией.

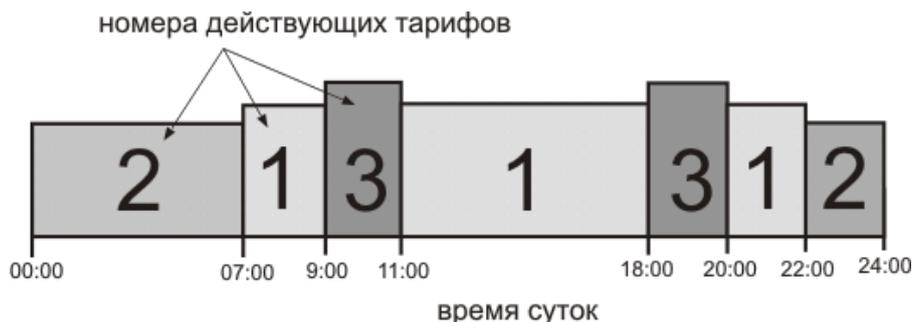
Количество сезонов в годовом тарифном расписании – 12

Под сезоном понимается временной интервал в течении которого счётчик ведёт учёт электроэнергии по заданному тарифному расписанию. Минимальная длительность сезона - 1 месяц. Таким образом, согласно годовой сетке тарифных расписаний, которая заносится в счётчик, учёт

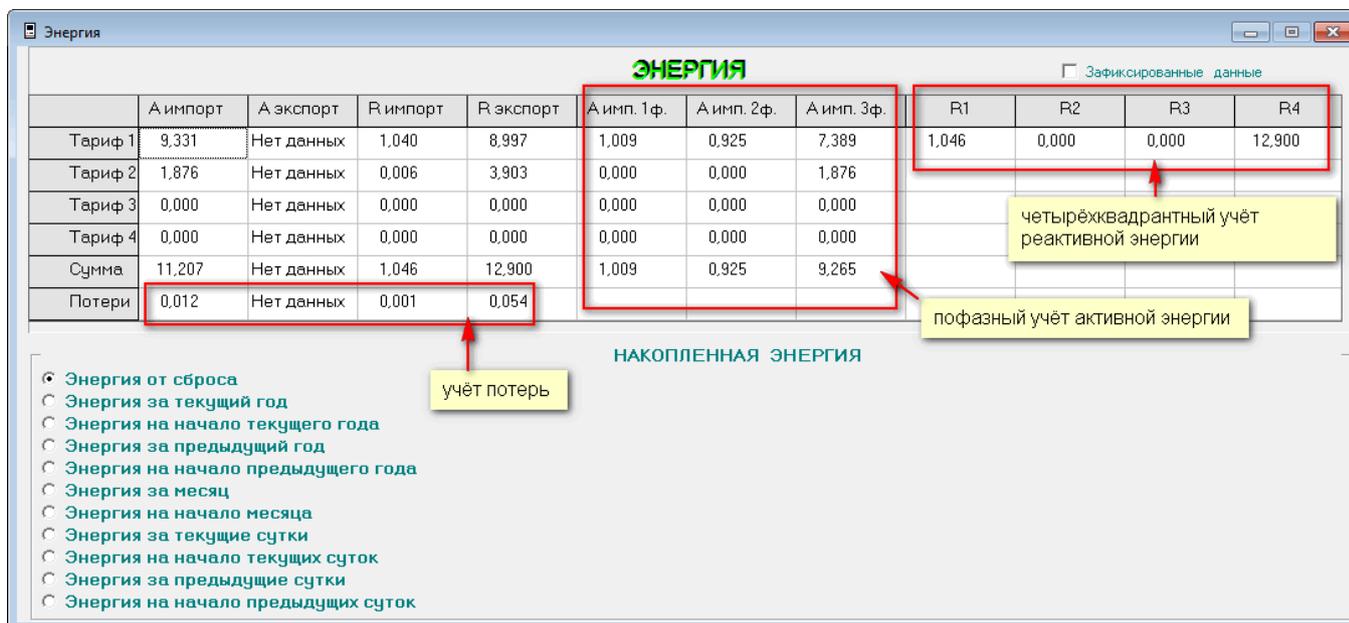
электроэнергии в каждом месяце календарного года может вестись по индивидуальному тарифному расписанию.

Переход с летнего на зимнее время и наоборот счётчик осуществляет в автоматическом режиме согласно заданным уставкам (с 2011 года в счётчиках «Меркурий» переход на сезонное время по умолчанию выключен).

Пример суточного расписания на один из дней недели.



Кроме учёта электроэнергии суммой по всем фазам силовой сети счётчик фиксирует потребление активной энергии прямого направления в каждой фазе по отдельности. Эти данные доступны только по цифровым интерфейсам.



Дополнительно счётчик формирует архив суточных срезов по всем видам учитываемой энергии. В архиве хранятся суточные показания по каждому из тарифов и по сумме тарифов за последние 4-е месяца.

Счётчик формирует архив месячных срезов по всем видам учитываемой энергии. В архиве хранятся месячные показания по каждому из тарифов и по сумме тарифов за последние 36 месяцев.

Учёт средних мощностей

Счётчик формирует два архива средних мощностей с независимыми временами усреднения. Архивы используются для построения графиков нагрузки, определения максимумов мощности и расчёта потребления энергии на интервалах усреднения. В каждом архиве формируется два или четыре графика.

Для однонаправленных счётчиков в каждом архиве:

1. Профиль активной мощности прямого направления (P_{cp+})
2. Профиль реактивной мощности прямого направления (Q_{cp+})

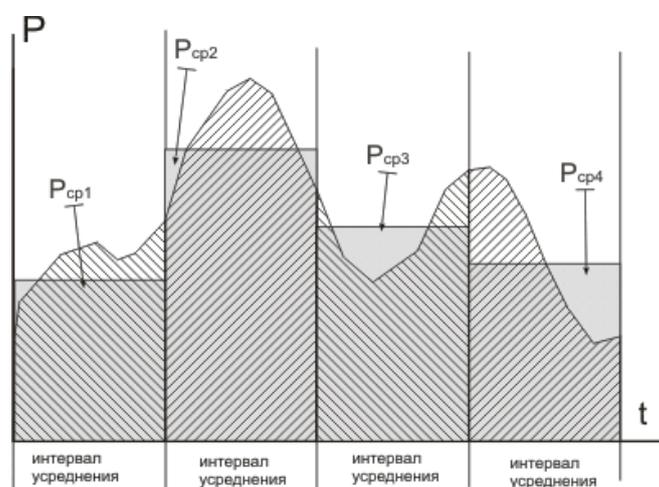
Для двунаправленных счётчиков в каждом архиве:

1. Профиль активной мощности прямого направления (P_{cp+})
2. Профиль реактивной мощности прямого направления (Q_{cp+})
3. Профиль активной мощности обратного направления (P_{cp-})
4. Профиль реактивной мощности обратного направления (Q_{cp-})

Длительность периода усреднения каждого архива программируется в диапазоне 1...60 мин с шагом 1 мин. Глубина архивов равна 8192 записи. Архивы кольцевые, т.е. после последней записи следующая запись производится поверх самой старой записи.

Глубина хранения архивов, в зависимости от времени усреднения мощности.

Интервал усреднения, мин	1	3	5	10	20	30	60
Глубина хранения, суток	5	17	28	56	113	170	341



P_{cp} – среднее значение активной мощности на заданном интервале усреднения.

Интервал усреднения – отрезок времени на котором происходит вычисление среднего значения мощности. Выбирается любое значение из диапазона от 1-ой до 60 –ти минут.

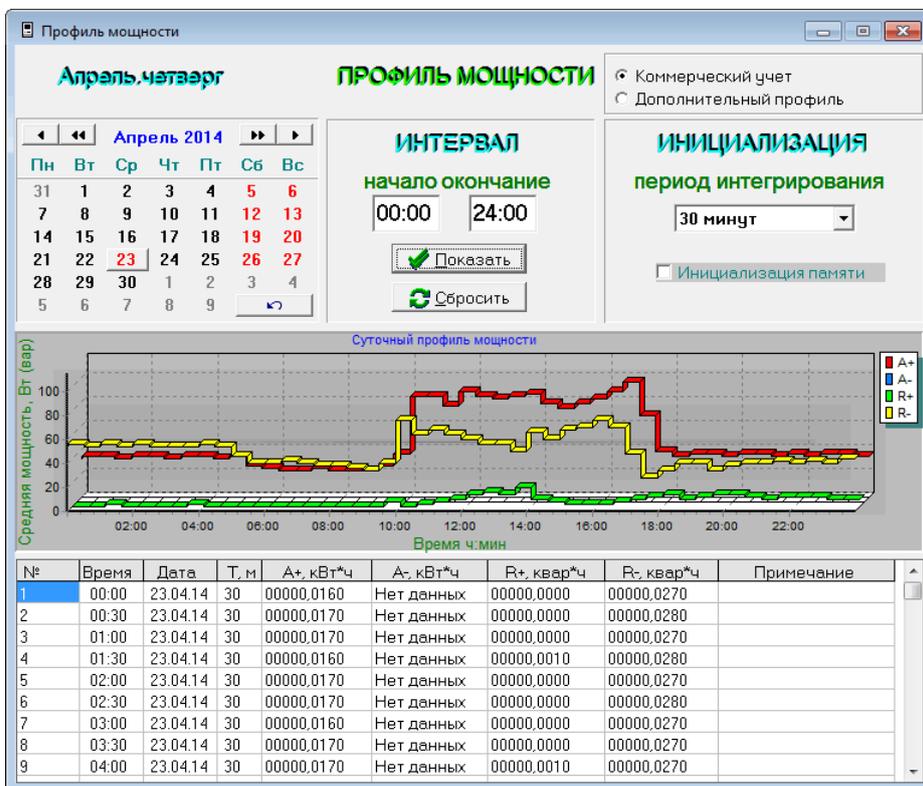
Следует отметить, что данные в архивах средних мощностей хранятся в импульсах телеметрии. Поэтому первоначальные записи профиля представляют собой срезы активной или реактивной энергии зафиксированные на интервалах усреднения. Из этого следует, что архивы средних мощностей могут быть использованы для подсчёта активной и реактивной энергии на любых временных интервалах в пределах глубины хранения профилей нагрузок, например за час, за день, за неделю, за месяц или на любом произвольном интервале. Так же, необходимо строго следить чтобы импульсный выход счётчика находился в режиме «А+ основной».

Архивы средних мощностей формируются таким образом, что наращивание адреса очередной записи происходит независимо от того, подключено или отключено питающее напряжение на приборе. Если питание включено в профиль пишется метка времени и значение энергии зафиксированное на данном интервале усреднения. Если питание отключено в профиль пишется признак отключения счётчика, но содержимое ячеек памяти профиля не изменяется и в них остаются устаревшие данные. Эту особенность нужно учитывать при написании компьютерных программ, которые при чтении записей

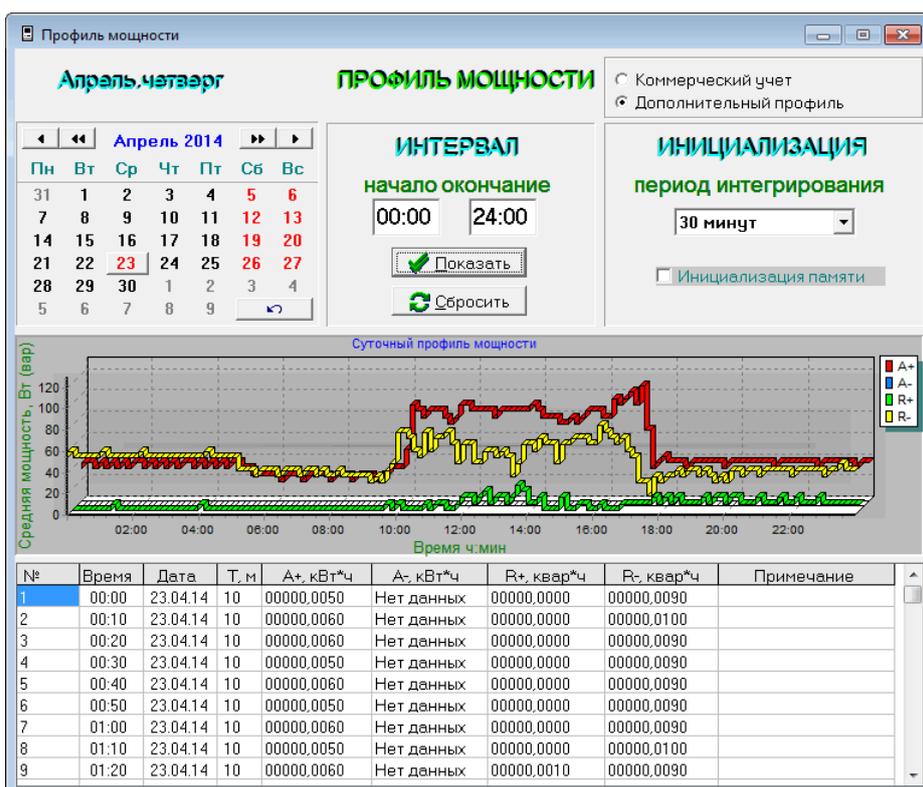
профиля с меткой выключения должны игнорировать имеющиеся по данным адресам значения профиля.

Данные из архива средних мощностей могут быть считаны по всем видам интерфейса, кроме обмена по силовой сети через интерфейс PLC-I.

Инициализация массива средних мощностей предполагает установку начального значения адреса записи массива. (Выполнение процедуры инициализация возможно на втором уровне доступа). При этом дополнительно возможно включение режима полного обнуления массива при выполнении процедуры инициализации.



Профиль №1 в виде 30-минутных срезов мощности.



Профиль №2 в виде 10-минутных срезов мощности.

Регистрация максимальной мощности

Счётчик имеет функцию регистрации максимальных значений активной и реактивной мощности на заданных пользователем временных интервалах суток, например, в часы пиковых нагрузок.

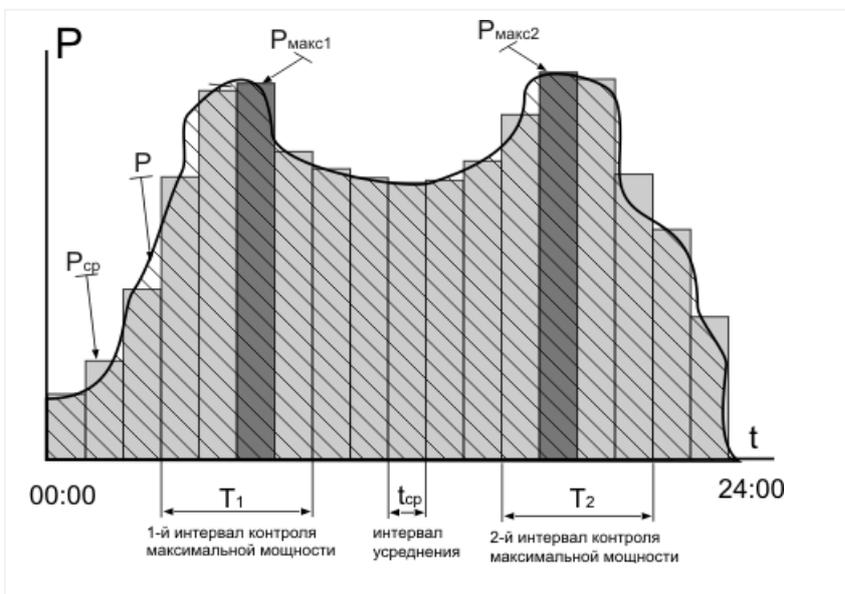
Всего в сутках доступны два интервала слежения за максимумами мощности. На первом фиксируются утренние максимумы, на втором вечерние максимумы мощности.

Сезонное расписание утренних и вечерних интервалов контроля за максимумами мощности задается на этапе параметрирования счётчика посредством программы «Конфигуратор».

Регистрация значений утренних и вечерних максимумов мощности производится счётчиком на основе анализа сохранённых средних мощностей из основного профиля (профиль коммерческого учёта). В результате для каждого календарного месяца счётчик запоминает два максимума мощности - утренний и вечерний.

Эти данные отображаются на ЖК индикаторе счётчика или их можно считать по интерфейсам кроме интерфейса PLC-I.

При необходимости зафиксированные счётчиком максимумы можно сбросить. При этом будет сделана запись даты и времени сброса в журнале событий счётчика.



МАКСИМУМЫ МОЩНОСТИ					Инициализация			
Расписание контроля за утренними и вечерними максимумами								
Месяц	Утренний начало	Утренний окончание	Вечерний начало	Вечерний окончание				
Январь	09:00	11:00	15:00	17:00				
Февраль	09:00	11:00	15:00	17:00				
Март	09:00	11:00	15:00	17:00				
Апрель	09:00	11:00	15:00	17:00				
Май	09:00	11:00	15:00	17:00				
Июнь	09:00	11:00	15:00	17:00				
Значения утренних и вечерних максимумов мощности, Вт(ВАр)								
Месяц	A+ утро	A+ вечер	A- утро	A- вечер	R+ утро	R+ вечер	R- утро	R- вечер
Январь	0,00	0,00	Нет дан-х	Нет дан-х	0,00	0,00	0,00	0,00
Февраль	0,00	0,00	Нет дан-х	Нет дан-х	0,00	0,00	0,00	0,00
Март	0,00	0,00	Нет дан-х	Нет дан-х	0,00	0,00	0,00	0,00
Апрель	92,00	98,00	Нет дан-х	Нет дан-х	6,00	20,00	78,00	84,00
Май	0,00	0,00	Нет дан-х	Нет дан-х	0,00	0,00	0,00	0,00
Июнь	0,00	0,00	Нет дан-х	Нет дан-х	0,00	0,00	0,00	0,00
Июль	0,00	0,00	Нет дан-х	Нет дан-х	0,00	0,00	0,00	0,00

Измерение параметров сети

Счётчик «Меркурий 234» предоставляет возможность вести контроль параметров сети с отображением этих данных на ЖКИ и передачей по цифровым интерфейсам.

Счётчики осуществляют измерение напряжения, тока и частоты с нормированной погрешностью. Другие параметры, такие как коэффициент мощности, межфазные углы напряжения и коэффициент искажения синусоидальности фазных напряжений носят справочный характер.

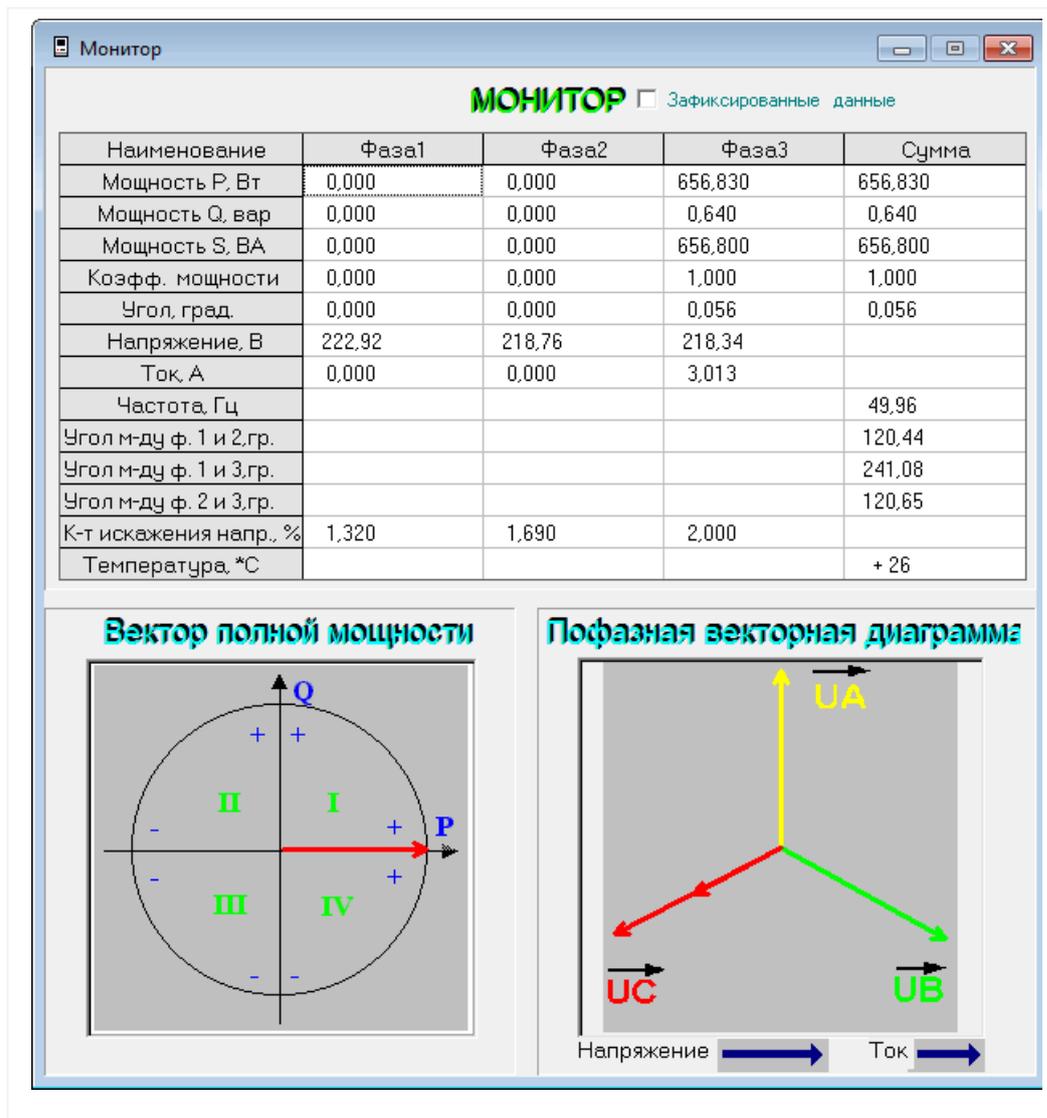
При этом, в процессе измерений, в журнале показателей качества электроэнергии фиксируются дата и время выхода фазных напряжений и частоты за нормально и предельно допустимых значения.

Таблица измеряемых параметров

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Буквенный код	ПОЯСНЕНИЯ
Текущее значение активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз	P	При индикации параметров P, Q, S, cos φ с стрелок отображается положение вектора полной мощности.
Текущее значение реактивной мощности в каждой фазе и по сумме фаз	Q	
Текущее значение полной мощности в каждой фазе и по сумме фаз	S	При индикации параметра I с помощью тех же рисок показывается направление тока в каждой фазе.
Коэффициент мощности в каждой фазе и по сумме фаз (справочная величина)	cos φ	
Действующие значений напряжения в каждой фазе	U	Путём контроля углов между фазами А и В, В и С, А и С и направлением векторов тока и мощности можно оценить правильность включения счётчика в электросеть без дополнительного оборудования.
Действующие значений тока в каждой фазе	I	
Частота сети	f	
Углы между основными гармониками фазных напряжений (справочная величина).	Δ	
Коэффициентискажения синусоидальности фазных кривых (справочная величина).	Ки	

Таблица погрешностей измерения

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗНАЧЕНИЕ
Время усреднения при измерении параметров сети, с	1
Предел допускаемой погрешности измерения напряжения (в диапазоне 0,8 Uном ÷ 1,15 Uном), %	± 0,5
Предел допускаемой погрешности измерения тока (в диапазоне 0,02 Iном - Iмакс), %	± 1
Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты (в диапазоне 49...51 Гц), %	± 0,04
Диапазон измерения глубины провала напряжения, %	От 0 до 50
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины провала напряжения, %	± 0,5
Диапазон измерения длительности провала напряжения, с	От 3 до 60
Диапазон измерения коэффициента мощности	0,25инд – 1 – 0,25емк
Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности	Не нормирована
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.	Не нормирована



Учёт потерь

В счётчиках «Меркурий 234» реализован учёт технических потерь электроэнергии в силовом трансформаторе и линии электропередач. Расчёт производится по измеряемым значениям тока и напряжения с использованием нормированных значений мощностей потерь, которые в свою очередь рассчитываются исходя из паспортных данных силового трансформатора и линии передачи или вводятся как опытные данные конкретного участка электросети.

Потери в силовом 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 и реактивные потери в железе магнитопровода и активные и реактивные потери в меди обмоток.

Потери учитываются приведёнными ко входу счётчика, т.е. без учёта коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Мощности потерь в силовом трансформаторе и линии передачи счётчик рассчитывает по нижеприведённым формулам с использованием нормированных значений мощностей потерь:

Мощности потерь в силовом трансформаторе:

$$P_{п.тр.} = P_{п.м.н.} \cdot (I_i / I_n)^2 + P_{п.ж.н.} \cdot (U_i / U_n)^2$$

$$Q_{п.тр.} = Q_{п.м.н.} \cdot (I_i / I_n)^2 + Q_{п.ж.н.} \cdot (U_i / U_n)^2 \quad , \text{ где}$$

$P_{п.тр.}$ - мощность активных потерь в силовом трансформаторе;

$Q_{п.тр.}$ - мощность реактивных потерь в силовом трансформаторе;

$R_{п.м.н.}$ – нормированная активная мощность потерь в обмотках силового трансформатора при I_n
 $R_{п.ж.н.}$ – нормированная активная мощность потерь в магнитопроводе силового трансформатора при I_n
 $Q_{п.м.н.}$ – нормированная реактивная мощность потерь в обмотках силового трансформатора при I_n
 $Q_{п.ж.н.}$ – нормированная реактивная мощность потерь в магнитопроводе силового трансформатора при I_n
 I_i, U_i - измеренные счетчиком значения тока и напряжения;

Мощности потерь в линии передач:

$$R_{п.л.} = R_{п.л.н.} \cdot (I_i / I_n)^2$$

$$Q_{п.л.} = Q_{п.л.н.} \cdot (I_i / I_n)^2$$

Мощности суммарных потерь в счетчике:

$$R_{п.Σ} = R_{п.тр.} + R_{п.л.}$$

$$Q_{п.Σ} = Q_{п.тр.} + Q_{п.л.}$$

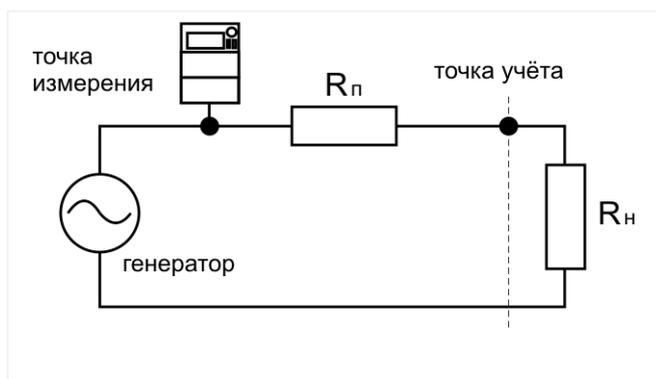
Значения мощностей потерь рассчитываются для каждой из фаз счетчика, затем происходит суммирование мощностей потерь (с учетом знака) для вычисления суммарных мощностей потерь счетчика по трем фазам.

Полученные мощности технических потерь, проинтегрированные во времени, соответствуют значениям энергий технических потерь, учет которых и ведется в счетчике, параллельно учету накопленной энергии.

Нормированные значения активных и реактивных мощностей потерь $R_{п.м.н.}$, $R_{п.ж.н.}$, $Q_{п.м.н.}$, $Q_{п.ж.н.}$, $R_{п.л.н.}$, $Q_{п.л.н.}$ рассчитываются исходя из паспортных данных силового трансформатора и линии передачи либо при помощи программы «Конфигуратор счётчика Меркурий 230», либо самостоятельно. Далее числовые значения полученных констант заносятся в счётчик.

Учёт технических потерь счётчик производит в четырёх режимах.

1. Потери учитываются отдельно от коммерческого учёта
2. Потери суммируются с данными коммерческого учёта.
3. Потери вычитаются из данных коммерческого учёта.
4. Учёт потерь с формированием профиля потерь



$R_{п}$ – сопротивление потерь.
 $R_{н}$ – сопротивление нагрузки.

При расположении точки измерения как на рисунке для включения потерь в коммерческий учёт в счётчике необходимо включить режим суммирования потерь.

Учет технических потерь

УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПАРАМЕТРЫ ПЕРВИЧНОЙ СТОРОНЫ

Потери в трансформаторе

Наименование параметра	Значение
Полная мощность каждого трансформатора Стр., кВА	4000
Номинальное напряжение первичной обмотки, кВ	110
Номинальное напряжение вторичной обмотки, кВ	6,3
Активная мощность потерь в обмотках трансформатора при Iном., кВт	18,94
Активная мощность потерь в магнитопроводе при Uном., кВт	9,65
Напряжение короткого замыкания, %	8,2
Ток холостого хода, %	1
Коэффициент трансформации по напряжению при измерении, В	6000/100
Коэффициент трансформации по току при измерении, А	3000/5

Потери в линии передач

Наименование параметра	Значение
Длина линии передач, м	1000
Резистансное сопротивление, Ом/м	0,05
Реактансное сопротивление, Ом/м	0,03

Рассчитать параметры вторичной стороны

Коммерческий учет потерь
 Профиль мощности потерь

ПАРАМЕТРЫ ВТОРИЧНОЙ СТОРОНЫ

Наименование параметра	Значение	Режим учета	Учет
Активная мощность потерь в обмотках трансформатора при Iном., Вт	0003,9	суммирова	разрешен
Активная мощность потерь в магнитопроводе при Uном., Вт	0000,2	суммирова	разрешен
Активная мощность потерь в линии передач при Iном., Вт	0013,7	суммирова	разрешен
Реактивная мощность потерь в обмотках трансформатора при Iном., вар	0067,9	суммирова	разрешен
Реактивная мощность потерь в магнитопроводе при Uном., вар	0000,9	суммирова	разрешен
Реактивная мощность потерь в линии передач при Iном., вар	0008,2	суммирова	разрешен

ЖУРНАЛЫ

В процессе эксплуатации счётчик «Меркурий 234» ведёт ряд журналов, в которых фиксируется дата и время наступления различных событий возникающих при эксплуатации прибора учёта в штатном режиме или при различных попытках получить несанкционированный доступ к счётчику.

Всего имеется три журнала:

- журнал событий;
- журнал показателей качества электроэнергии;
- статусный журнал;

Журналы имеют кольцевые буфера глубиной 10 или 100 записей. После заполнения буфера каждая новая запись будет записываться поверх самой старой.

Журнал событий

(кольцевой, по 10 записей на каждое событие)

В журнал событий записываются дата и время наступления 26 событий могущих повлиять на штатную работу счётчика или достоверность учёта. Журнал имеет архив на 260 записей, по 10 архивных записей на каждое событие. 11-ая запись архива однотипного события замещает самую старую и далее каждая новая запись будет записываться поверх самой старой по кругу.

	СОБЫТИЕ	ПОЯСНЕНИЯ
1	Включение/выключение питания прибора	В журнал заносятся даты и времена появления/пропадания напряжения во всех трех фазах счетчика.
2	Коррекция текущего времени	В журнал заносятся текущее время и дата до и после установки/коррекции времени встроенных часов счетчика.
3	Включение/выключение фазы 1	В журнал заносятся времена появления/ пропадания напряжения в 1 фазе, при этом если напряжение появляется /пропадает во всех фазах, записи в данный массив не производятся.
4	Включение/выключение фазы 2	В журнал заносятся времена появления/ пропадания напряжения во 2 фазе, при этом если напряжение появляется /пропадает во всех фазах, записи в данный массив не производятся.
5	Включение/выключение фазы 3	В журнал заносятся времена появления/ пропадания напряжения в 3 фазе, при этом если напряжение появляется /пропадает во всех фазах, записи в данный массив не производятся.
6	Начало/окончание превышения лимита мощности	В журнал заносятся временные признаки начала/окончания лимита мощности, в случае если разрешен контроль за превышением лимита мощности.
7	Коррекция тарифного расписания	В журнал заносится временной признак операций с тарифным расписанием и изменение режима тарификатора
8	Коррекция расписания праздничных дней	В журнал заносится временной признак коррекции расписания праздничных дней.
9	Сброс регистров накопленной энергии	В журнал заносится временной признак операции сброса регистров накопленной энергии (обнуление всех массивов накопленной энергии).
10	Инициализация массива средних мощностей	В журнал заносится временной признак инициализации массива учета средних мощностей.
11	Превышения лимита энергии по тарифу 1	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 1 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.
12	Превышения лимита энергии по тарифу 2	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 2 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.
13	Превышения лимита энергии по тарифу 3	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 3 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.
14	Превышения лимита энергии по тарифу 4	В журнал заносится временной признак начала/окончания превышения лимита энергии по тарифу 4 в случае, если разрешен контроль за превышением лимита энергии.
15	Коррекция параметров контроля за превышением лимита мощности	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров, касающихся режима контроля за превышением лимита мощности.
16	Коррекция параметров контроля за превышением лимита энергии	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров, касающихся режима контроля за превышением лимита энергии.
17	Коррекция параметров учета технических потерь	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров учета технических потерь.
18	Вскрытие/закрытие прибора	В журнал заносятся временные признаки снятия/установки верхней лицевой крышки прибора или крышки клеммной колодки.
19	Дата и код перепрограммирования	В журнал заносится любая команда переданная по цифровому интерфейсу и приведшая к изменению текущих программных настроек счётчика и дата её использования.
20	Время и код ошибки самодиагностики	Счётчик периодически проводит самодиагностику внутренних электронных компонентов с записью кодов неисправностей в журнал событий. Проверяются напряжение встроенной батареи, работа микропроцессора, микросхем памяти и интерфейсов и т.д. Процедура самодиагностики проводится каждый раз при подачи на счётчик напряжения, а так же в нулевой момент времени каждых суток. В случае отклонения от нормального режима коды ошибок выводятся на ЖКИ и доступны для чтения по любому виду интерфейса.

21	Время коррекции расписания контроля за максимумами мощности	В журнал заносятся временные признаки изменения параметров, касающихся режима контроля максимумов мощности.
22	Время сбросов максимумов мощности	В журнал заносятся временные признаки сброса максимумов мощности
23	Время включения\выключения тока фазы 1	В журнал заносятся времена появления/ пропадания тока в 1 фазе,
24	Время включения\выключения тока фазы 2	В журнал заносятся времена появления/ пропадания тока в 2-ой фазе,
25	Время включения\выключения тока фазы 3	В журнал заносятся времена появления/ пропадания тока в 3-ей фазе,
26	Время начала\окончания магнитного воздействия	В журнал заносятся времена появления/ пропадания магнитного поля в районе токовых трансформаторов.

Журнал показателей качества электроэнергии (ПКЭ) (кольцевой, по 100 записей на каждое событие)

Счётчик «Меркурий 234» осуществляет мониторинг сети по двум показателям, характеризующим качество электроэнергии, а именно установившимся отклонениям напряжения в каждой фазе и отклонению частоты. При этом в журнале ПКЭ фиксируются дата и время выхода данных параметров за пределы установленных порогов и возврат в норму. Имеется возможность программным способом задать номинальные величины напряжения и частоты, а также две верхних и две нижних границы допуска для каждого параметра. Время усреднения напряжения может составлять от 3 до 60 с. Время усреднения частоты от 1 до 20 с.

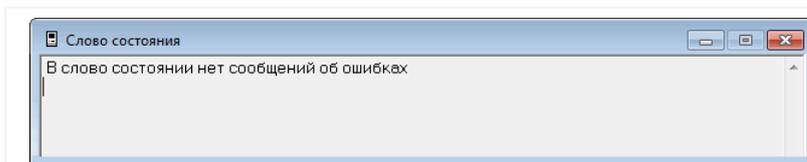
Отображение записей журнала показателей качества электроэнергии в программе «Конфигуратор»

Запись	Время выхода	Время возврата
Запись 1	11:55:46 01.04.14	12:00:40 01.04.14
Запись 2	12:27:15 01.04.14	12:28:29 01.04.14
Запись 3	12:29:20 01.04.14	15:41:06 01.04.14
Запись 4	15:42:57 01.04.14	15:43:39 01.04.14
Запись 5	16:04:00 01.04.14	16:04:33 01.04.14
Запись 6	16:16:49 01.04.14	16:17:31 01.04.14
Запись 7	08:10:42 02.04.14	08:11:12 02.04.14
Запись 8	08:13:21 02.04.14	08:15:45 02.04.14
Запись 9	08:33:57 02.04.14	11:28:54 02.04.14
Запись 10	11:31:53 02.04.14	11:32:53 02.04.14

Статусный журнал

(кольцевой, по 10 записей на каждое событие)

В статусном журнале фиксируется состояние счётчика в процессе выполнения каких либо действий с индикацией кода ошибки.



ИНДИКАЦИЯ

Для отображения измеренных величин и служебной информации в счётчике «Меркурий 234» используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), работающий в рабочем диапазоне температур счётчика.

Отображаемые параметры выводятся на ЖКИ в автоматическом или ручном режимах с заданными интервалами, которые определяется при помощи программы «Конфигуратор трёхфазных счётчиков Меркурий» далее Конфигуратор.

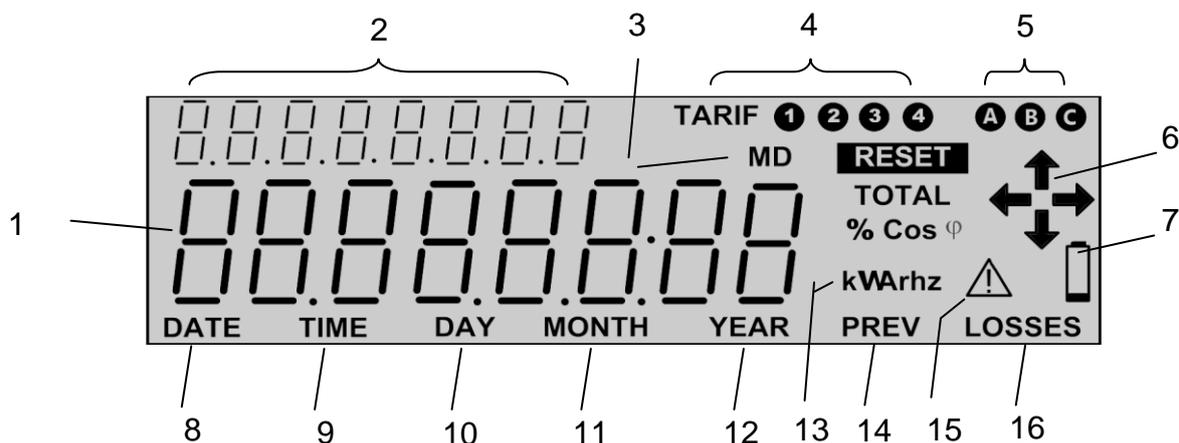
Данным ПО при необходимости можно задавать маски индикации с целью скрытия от вывода на ЖКИ не значащих параметров.

ЖКИ счётчика «Меркурий 234» имеет батарейное питание и не зависит от наличия сетевого напряжения. Для включения ЖКИ и чтения показаний в моменты отсутствия напряжения на силовых зажимах необходимо нажать на любую кнопку на передней панели.

Для удобства чтения показаний в процессе эксплуатации счётчика ЖКИ имеет постоянную подсветку, которая отключается в моменты отсутствия рабочих напряжений.

Счётчик обеспечивает вывод на жидкокристаллический индикатор следующих параметров и данных:

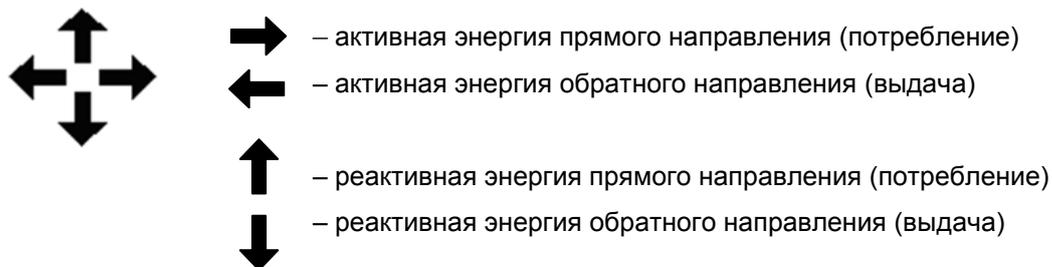
- значение потреблённой активной и реактивной электрической энергии по каждому тарифу и сумму по всем тарифам нарастающим итогом с точностью до сотых долей кВт*ч и кВар*ч;
- те же данные за временные периоды: текущий и предыдущий день, текущий и 11 предыдущих месяцев, текущий и предыдущий год;
- те же данные в виде энергии потерь;
- фазное напряжение и ток в каждой фазе;
- измеренное значение активной, реактивной и полной мощности как по каждой фазе, так и суммарную по трем фазам с указанием положения вектора полной мощности;
- утренний и вечерний максимумы активной и реактивной мощности в текущем и 3-х предыдущих месяцах;
- коэффициент мощности по каждой фазе и суммарный по трем фазам;
- углы между фазными напряжениями;
- частоту сети;
- коэффициент несинусоидальности фазных кривых;
- текущее время и дату;
- температуру внутри счётчика;
- дату и время вскрытия верхней и клеммной крышек, последнее перепрограммирование;
- код неисправности
- адрес модема PLC-I и 4-е бита ключа шифрования.



1 – значение отображаемой величины	9 – индикатор «Время»
2 – международный код отображаемого параметра	10 – индикатор «День»
3 – индикатор максимума мощности	11 – индикатор «Месяц»
4 – индикаторы тарифа	12 – индикатор «Год»
5 – индикатор фаз напряжения	13 – индикаторы единиц измерения
6 – индикатор направления энергии	14 – индикатор «Предыдущий»
7 – индикатор разряда батареи	15 – индикатор срабатывания электронных пломб
8 – индикатор «Дата»	16 – индикатор «Потери»

Индикаторы направления энергии и мощности.

При индикации значений потреблённой активной или реактивной энергии стрелочные индикаторы показывают направление потока энергии



При индикации вспомогательных параметров таких как ток, напряжение, мощность индикаторы показывают квадрант в котором находится вектор полной мощности.



Индикатор разряда батареи.

Появляется на ЖКИ в случае снижения напряжения литиевой батареи до критического уровня.

Индикаторы наличия фазных напряжений

Индикаторы «А», «В», «С» указывают на наличие напряжения в каждой из фаз. Постоянное свечение индикаторов сигнализирует о нормальном уровне напряжения. Мигание какого-либо индикатора свидетельствует о снижении уровня напряжения в данной фазе ниже 10% от номинального значения.

Единицы измерения

В правой части ЖКИ после числовых значений отображаемых параметров указываются единицы измерения данных параметров.

Индикаторы тарифов

«TARIF 1», «TARIF 2», «TARIF 3», «TARIF 4», «TARIF TOTAL» – Соответствующий индикатор указывает на отображаемые по данному тарифу значения активной или реактивной энергии, а также на архивные значения учтённой электроэнергии по данному тарифу за различные календарные интервалы времени.

Индикатор потерь (LOSSES)

Если программой конфигурирования задан режим учёта потерь в трансформаторах и линиях электропередач, то в моменты отображения на ЖКИ данного индикатора показания счётчика относятся к энергии израсходованной на потери в электрооборудовании.

Индикация кода ошибки самодиагностики

Счетчик имеет встроенную систему самодиагностики. При обнаружении счетчиком каких – либо неисправностей, на ЖКИ индицируется код ошибки (E-XX) и мигает с периодом обновления индикации.

Индикация записей журнала событий

Индикатор появляется на ЖКИ после снятия крышки клеммной колодки или передней части корпуса счётчика и пропадает после чтения записей о вскрытии в журнале событий через цифровые интерфейсы.

Индикация международного кода отображаемого параметра

Каждому параметру отображаемому на ЖКИ соответствует код OBIS согласно международному стандарту IEC 62056-61. Перечень кодов приведён на стр. 26.

Режимы индикации

В счётчике «Меркурий 234» предусмотрено два режима индикации:

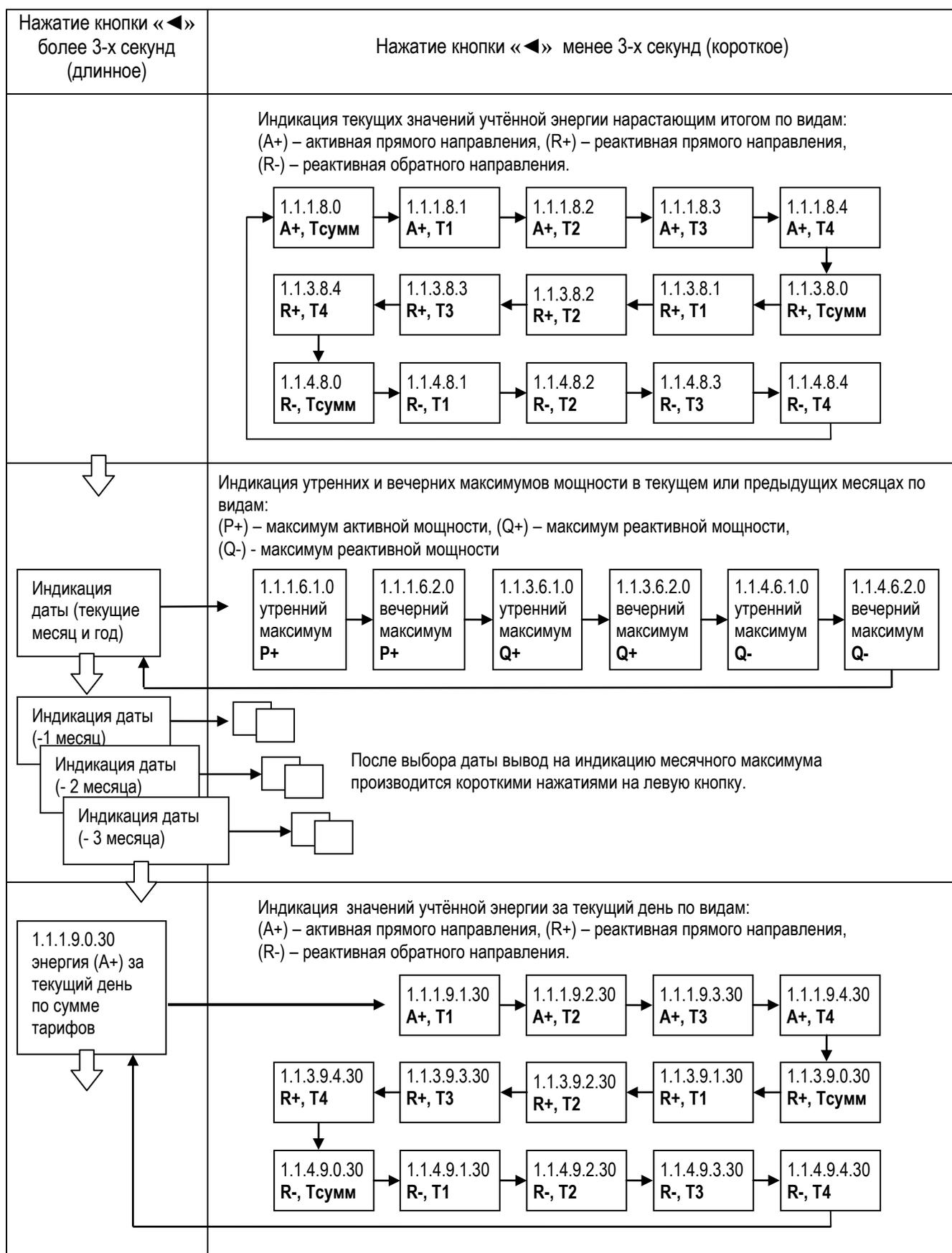
- автоматический (режим циклической индикации);
- ручной (с помощью кнопок на передней панели).

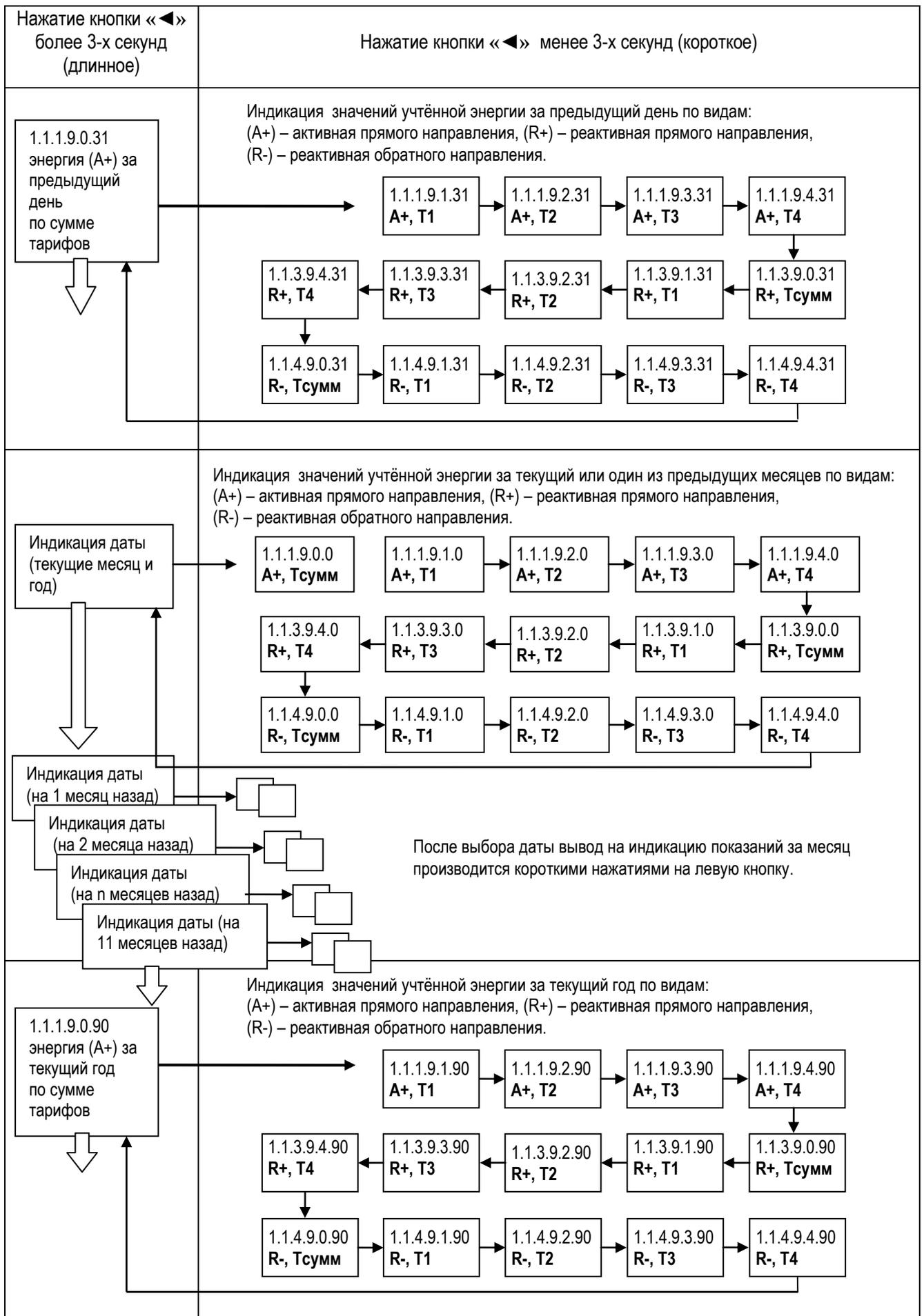
В автоматическом режиме показания учтённой энергии и прочие отображаются на ЖКИ последовательно сменяя друг друга в циклическом режиме. Количество и продолжительность индикации выводимых параметров программируется на этапе конфигурирования счётчика через цифровые интерфейсы.

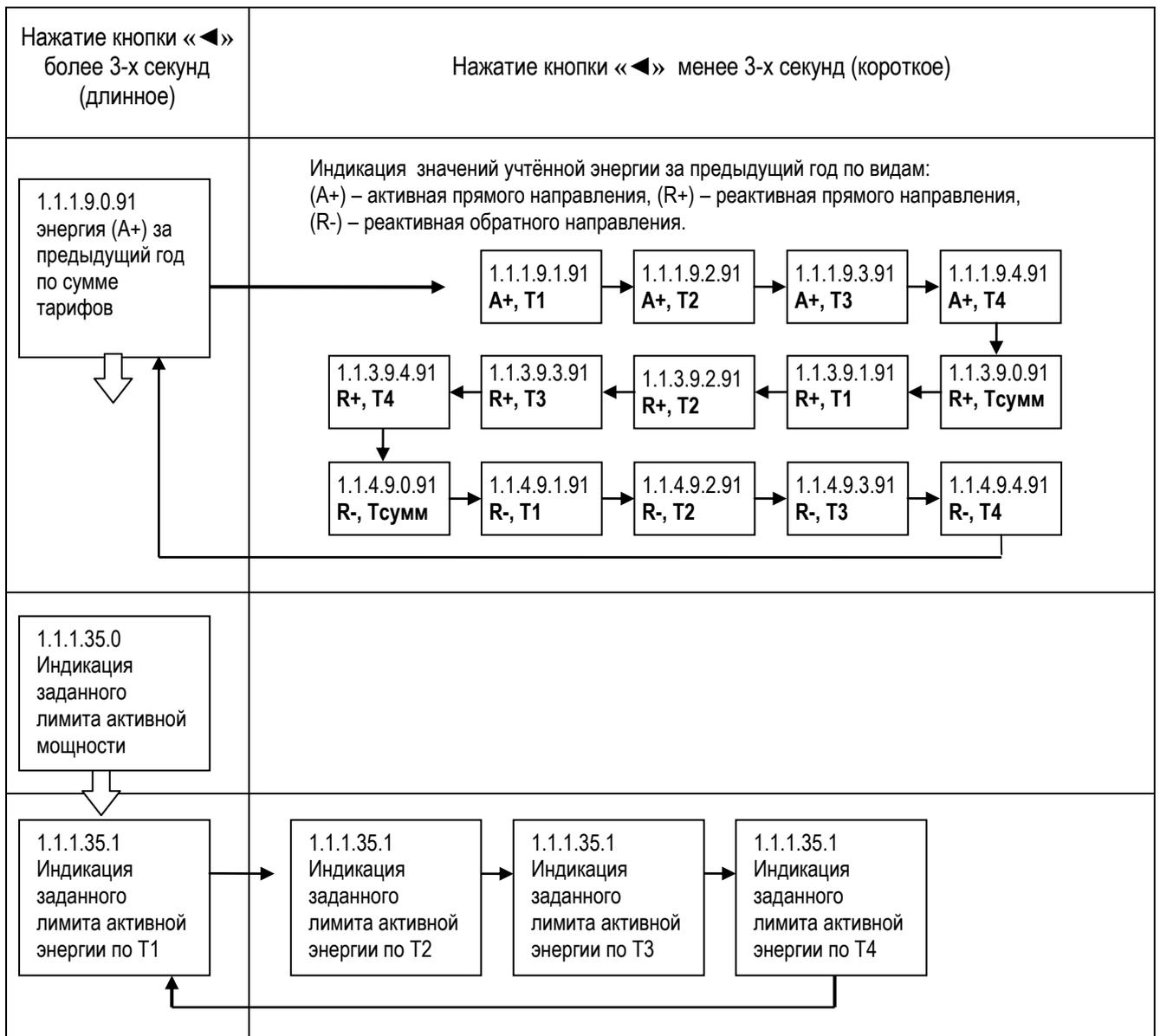
В ручном режиме смена индицируемых параметров осуществляется при нажатии на левую или правую кнопки на передней панели счётчика.

Последовательное нажатие на левую кнопку приводит к индикации основных параметров учёта к которым относится учтённая электроэнергия по виду, тарифам и временным интервалам. Последовательное нажатие на правую кнопку приводит к индикации параметров сети, которые считаются вспомогательными данными. Существует также зависимость в отображении параметра от продолжительности нажатия кнопок. Удержание кнопок в нажатом состоянии более 3-х секунд считается «длинным», а менее 3-х секунд «коротким».

Последовательность индикации параметров в ручном режиме для однонаправленного счётчика с выключенным режимом учёта потерь.



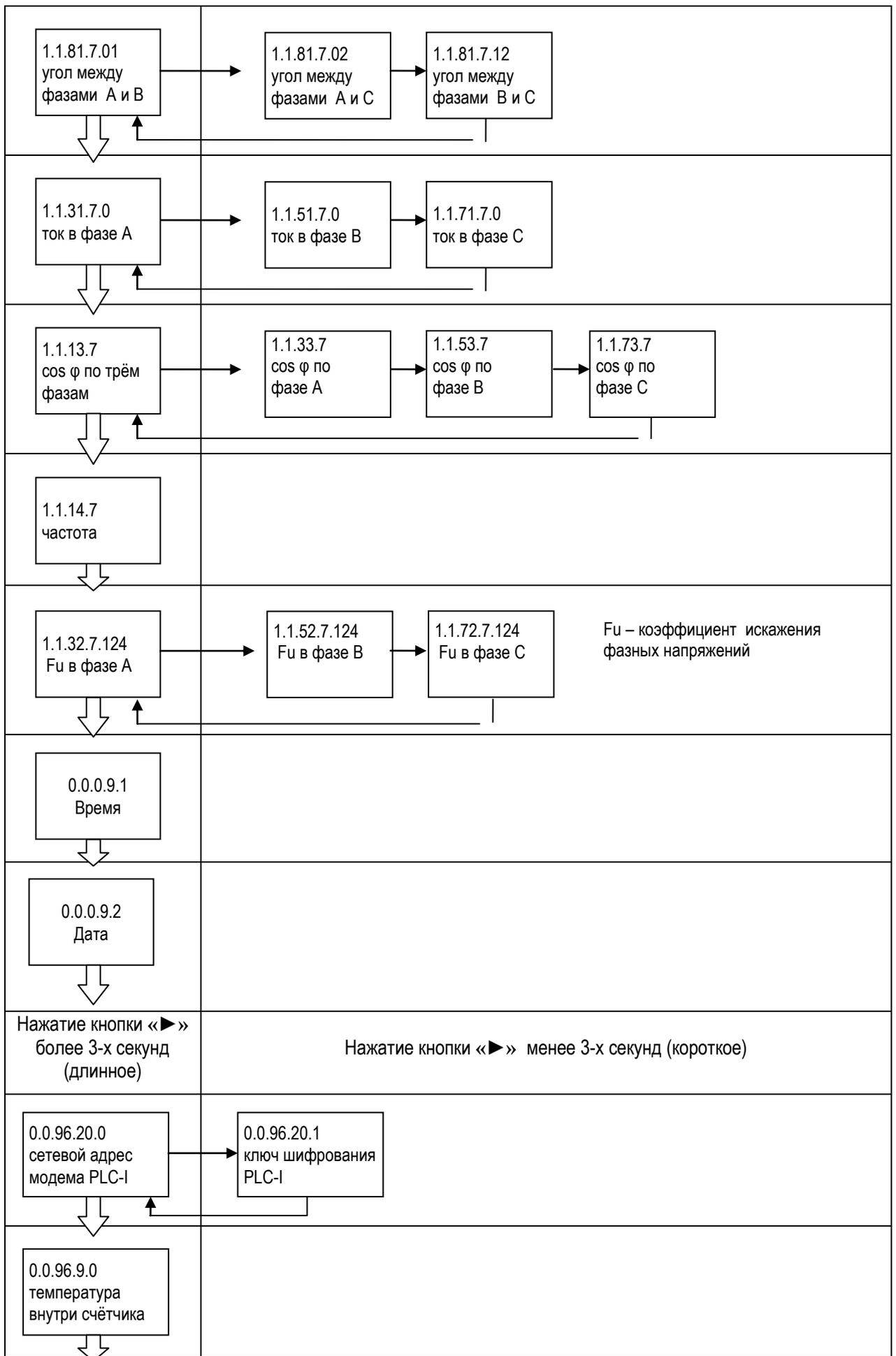


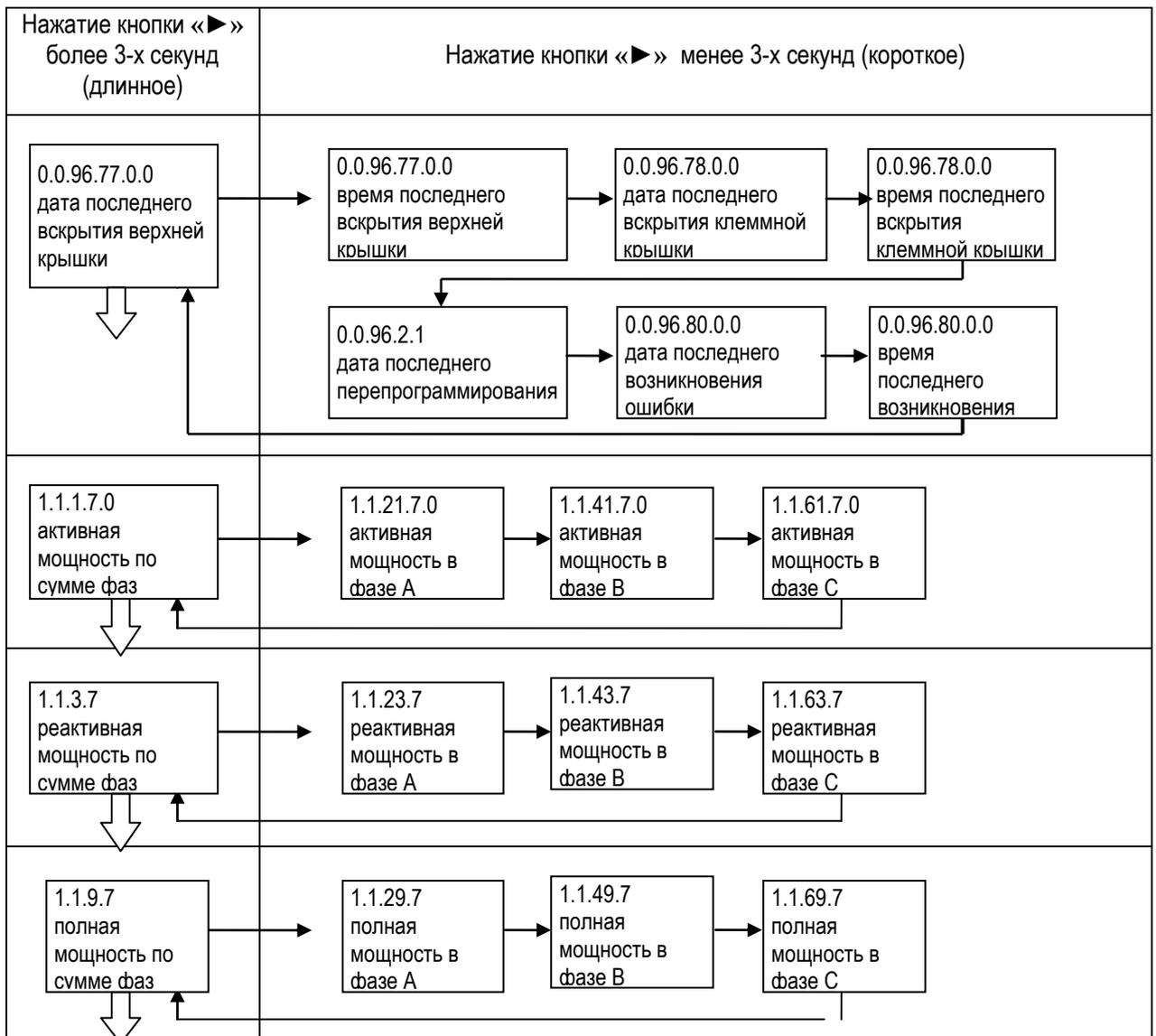


Вспомогательные параметры.

Вспомогательные параметры отображаются на 8-ми разрядном индикаторе в формате 6+2. Шесть знаков индицируют целые значения, два знака индицируют сотые доли. Кроме цифровых значений индицируются размерность без десятичных приставок, OBIS код и в большинстве случаев положение вектора полной мощности.







Примеры индикации

Энергия

Значения энергии отображаются в киловатт (кварр) часах в на 8-ми разрядном индикаторе в формате 6+2. Шесть знаков индицируют целые значения кВт(кВар)*ч, два знака индицируют сотые доли. При работе счётчика в многотарифном режиме на ЖКИ присутствует номер тарифа или индикатор суммы, при работе в однотарифном режиме индикатор суммы. Так же индицируются размерность, направление энергии и OBIS код.

Индикация реактивной энергии по тарифу 2 без подсветки ЖКИ.



Индикация активной энергии по сумме тарифов с подсветкой ЖКИ



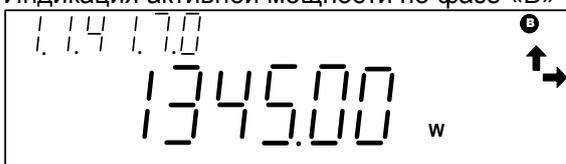
Индикация активной энергии по тарифу 2 за предыдущий день.



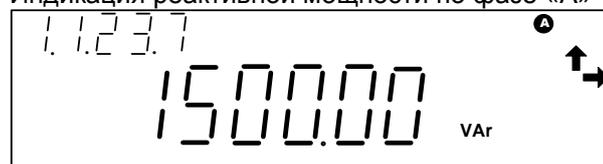
Индикация активной энергии по сумме тарифов за текущий год.



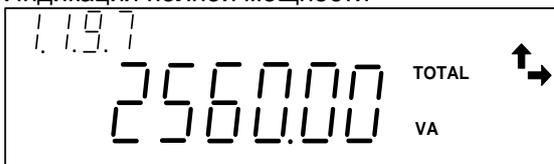
Индикация активной мощности по фазе «В»



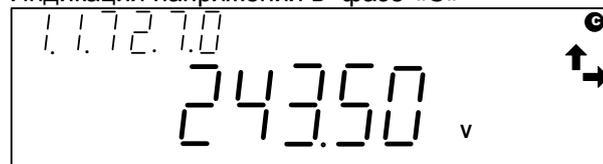
Индикация реактивной мощности по фазе «А»



Индикация полной мощности



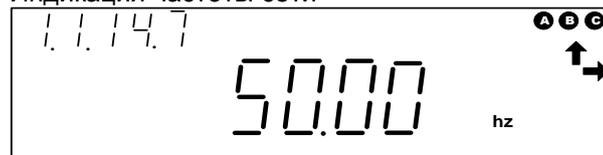
Индикация напряжения в фазе «С»



Индикация величины тока в фазе «А»



Индикация частоты сети



КАНАЛЫ СВЯЗИ И ИНТЕРФЕЙСЫ

Существуют два канала связи счётчика «Mercurius 234» с внешними устройствами.

1. Телеметрический импульсный канал.
2. Цифровой интерфейсный канал.

Телеметрический импульсный канал

Счётчик имеет один многофункциональный импульсный выход.

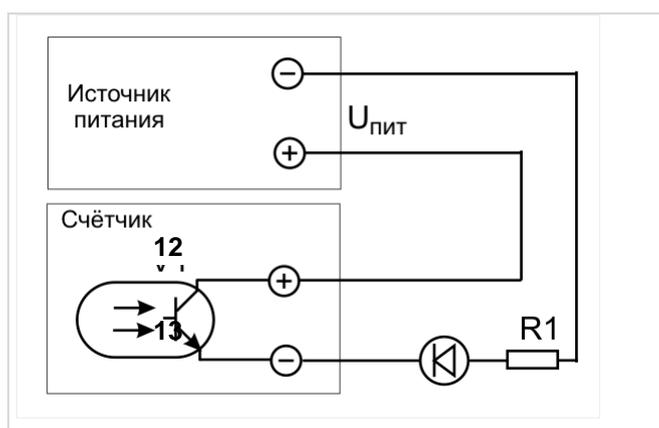
Импульсный выход может функционировать в режиме телеметрии или режиме поверки и конфигурироваться на активную или реактивную энергию каждого направления учёта.

Режим телеметрии служит для передачи информации об измеренной электрической мощности в числоимпульсном коде для совместимости с АСКУЭ на базе числоимпульсных УСПД. Длительность импульса 150 мс. Частота следования импульсов прямо пропорционально мощности. Количество импульсов, соответствующее 1 кВт*ч измеряемой энергии является для счётчика постоянной величиной, носит название передаточного числа и является одной из его основных характеристик указываемой на лицевой панели счётчика. Информация об энергии формируется путём подсчёта количества импульсов за расчётное время.

Режим поверки отличается от режима телеметрии увеличенной в несколько десятков раз частотой следования импульсов с целью сокращения времени поверки счётчика на соответствие классу точности. Переключение импульсного выхода в режим поверки осуществляется программным способом через цифровые интерфейсы.

Импульсный выход реализован на оптопаре с открытым коллектором.

Параметры импульсных выходов



Сопротивление импульсного выхода в состоянии «замкнуто» не более 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» не менее 50 кОм.

Предельная сила тока через импульсный выход (в состоянии «замкнуто») не должна превышать 30 мА.

Предельное допустимое напряжение на контактах импульсного выхода не должно превышать 24 В в состоянии «разомкнуто».

Интерфейсы цифрового канала.

Наличие цифровых интерфейсов существенно расширяет сферу применения счётчика и обеспечивает доступ ко всем функциональным возможностям заложенным в данной модели. Помимо получения данных об электроэнергии появляется возможность наблюдать за параметрами сети в режиме реального времени, вести контроль нагрузки, получать информацию о выходе параметров сети за установленные пределы и другую служебную информацию.

Особенностью счётчика «Меркурий 234» является возможность применения сменных модулей цифровых интерфейсов. Счётчик может оснащаться интерфейсами как проводной так и беспроводной связи для обмена информацией с внешними устройствами. Интерфейсные модули полностью взаимозаменяемы. В зависимости от варианта исполнения счётчик может быть оснащён модулем дополнительного интерфейса RS-485, модулем GSM/GPRS, модулем модема PLC-II. Замена интерфейсных модулей возможна без снятия счётчика с эксплуатации.

Оптический порт

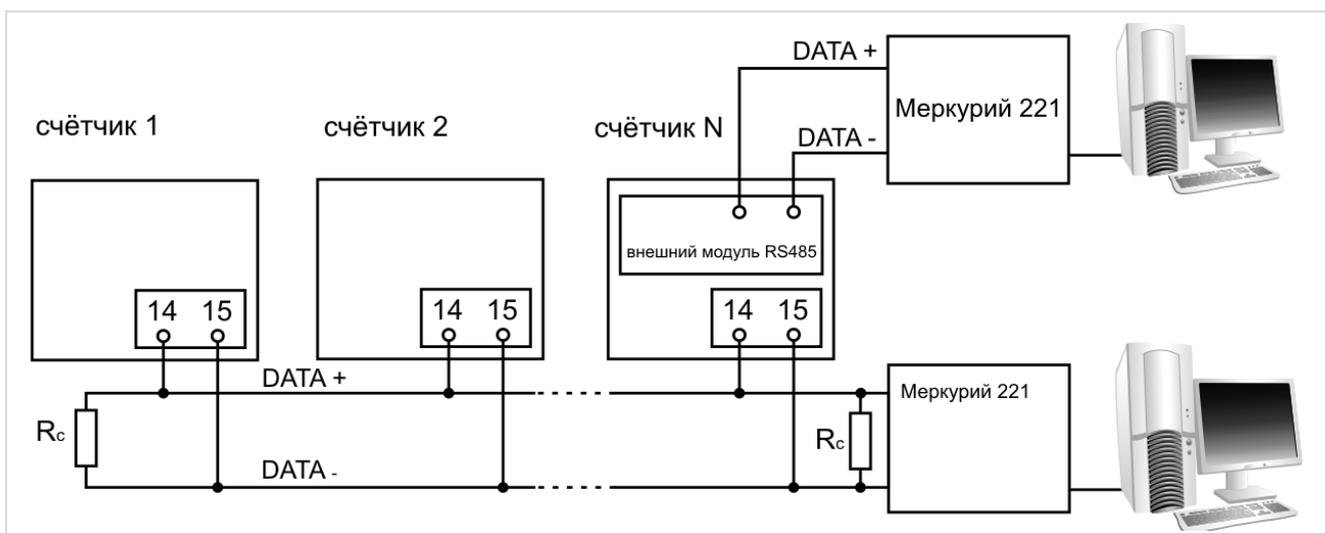
Оптический порт расположенный на крышке счётчика, используется для связи счётчика с компьютером через оптический преобразователь и служит для:

- заводской калибровки
- программирования
- метрологической поверки
- считывания данных

Оптический преобразователь преобразует оптические сигналы счётчика в один из типовых интерфейсов ПК. В данный момент имеются оптические преобразователи с интерфейсами USB, RS-232, Bluetooth.

Интерфейс RS-485 (R)

RS-485 – широко распространённый в промышленных АСКУЭ тип интерфейса используемый для объединения контроллеров и счётчиков электроэнергии в единую сеть. Физическая шина представляет собой витую пару (экранированную или неэкранированную). Данным типом интерфейса оснащён каждый счётчик Меркурий 234. Выпускаются модификации с дополнительным портом RS-485 на внешнем интерфейсном модуле. Дополнительный интерфейс даёт возможность использовать один счётчик для одновременной работы в двух АИИС КУЭ.



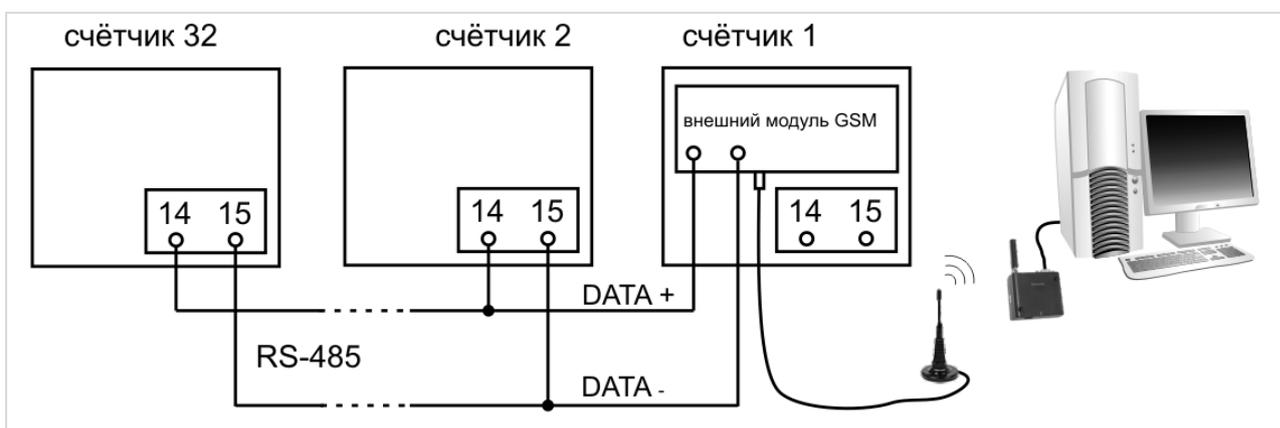
R_c – согласующие резисторы 120 Ом. Применяются при длине линии более 10 м.

Основные технические характеристики интерфейса RS-485

Количество портов RS-485	1 или 2
Скорость передачи данных	От 600 до 115200 бит/с
Количество устройств на шине интерфейса	До 128
Максимальная длина шины	1200 м
Активная\полная мощность	1 Вт\1,5 ВА

Интерфейс GSM

Модификация счётчика с модулем GSM-модема предназначена для организации удалённого контроля за электроснабжением какого-либо объекта электроэнергетики, находящегося на территории охваченной GSM связью. Обмен данными со счётчиком в этом случае с точки зрения пользователя не отличается от работы по проводному каналу типа RS-485. Программирование и чтение данных доступно в полном объёме. GSM модуль имеет собственный порт RS-485, поэтому такой счётчик может выступать в качестве GSM коммуникатора. Это означает, что счётчик с GSM модемом, включённый в сеть счётчиков объединённых интерфейсом RS485 обеспечивает дистанционный доступ к любому счетчику по каналу GSM.



GSM модем счётчика может конфигурироваться для передачи данных в 4-х режимах.

1. **GSM модем в прозрачном режиме.** Реализует чтение\запись данных по каналу CSD без буферизации данных. Обеспечивает совместимость со сторонним ПО. Существенный минус - низкая скорость передачи данных. Режим по умолчанию для счётчиков «Меркурий» с GSM модулями.
2. **GSM модем в пакетном режиме.** Реализует чтение\запись данных по каналу CSD с буферизацией данных в транспортных пакетах. Обеспечивает скорость передачи данных в 5-10 раз выше по сравнению с первым режимом. Режим по умолчанию для GSM шлюза «Меркурий 228».
3. **GSM модем в режиме GPRS-клиента.** Реализует чтение\запись данных с использованием TCP/IP протокола и динамическим IP.
4. **GSM модем в режиме GPRS-сервера.** Реализует чтение\запись данных с использованием TCP/IP протокола и статическим IP.

Основные технические характеристики интерфейса GSM

Рабочий диапазон GSM\GPRS	900/1800 МГц
Количество портов RS-485 на модуле GSM	1
Скорость передачи данных в каналах GSM (CSD) GPRS RS-485	до 9600 бит\с до 85,6 кбит\с до 115200 бит\с
Количество подключаемых к модулю устройств через порт RS485	до 31
Максимальная длина шины RS485	1200 м
Активная\полная мощность	4 Вт\5 ВА

Интерфейс PLC

Наличие интерфейса PLC в счётчике позволяет использовать для передачи информации низковольтные силовые электрические сети 0,4 кВ. Применение PLC технологии существенно снижает стоимость внедрения АИИС КУЭ (особенно в бытовом секторе) за счёт использования в качестве канала связи с отдельно взятой точкой учёта электропроводку зданий или сооружений.

Приём информации и координацию работы узлов учёта в PL сети осуществляют концентраторы Меркурий 225 или УСПД Меркурий 250.

Счётчик «Меркурий 234» может иметь встроенный модем PLC-I или модем PLC-II в виде внешнего интерфейсного модуля.

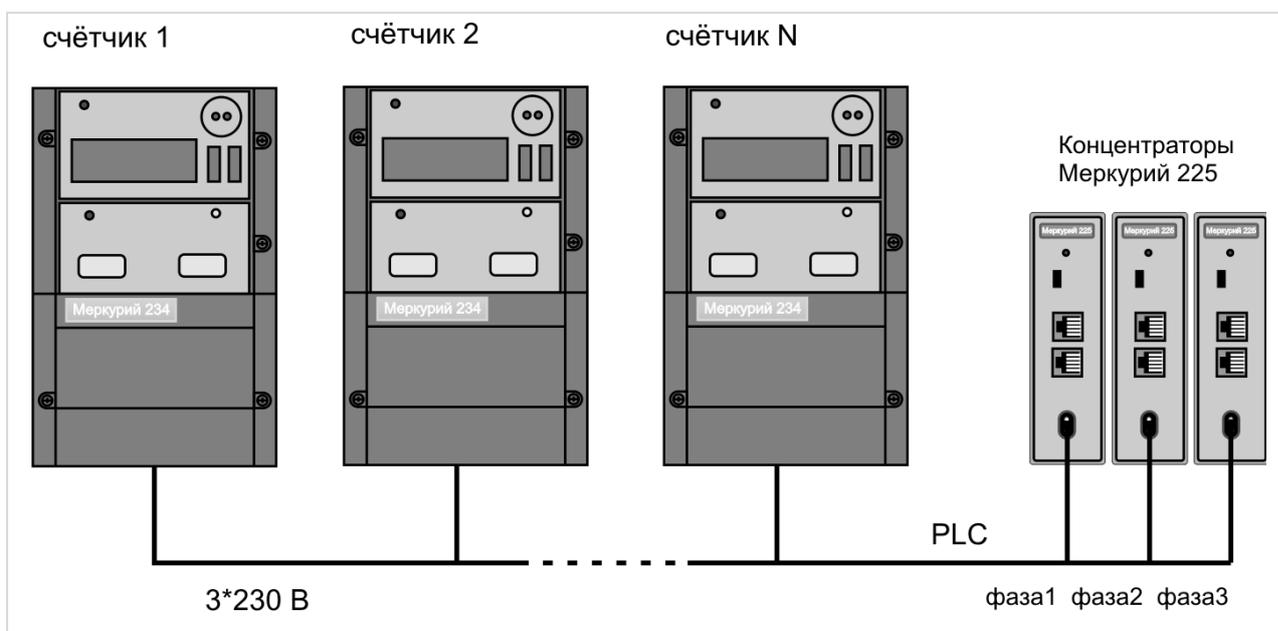


Рис.

Модуль контроля параметров электроэнергии (КПЭ)

Модуль КПЭ спроектирован в форм-факторе дополнительного интерфейса счётчика Меркурий 234, но является самостоятельным устройством. Основным назначением изделия является мониторинг показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97 по 12 параметрам. Информация сохраняется в профилях с заданной дискретностью фиксации параметров.

Дополнительно модуль может выполнять функцию УСПД и считывать со счётчиков данные коммерческого учёта и данные журналов событий.

Модуль оснащён интерфейсами GSM\GPRS, Ethernet, RS-485



ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ СЧЁТЧИКА

В счётчике Меркурий 234 предусмотрен ряд защитных мер против несанкционированного доступа к коммерческой информации и манипуляций с подключением:

- Парольная защита доступа по цифровым интерфейсам.
- Две энергонезависимых электронных пломбы с индикацией срабатывания на ЖКИ.
- Запись в журнал событий фактов отключения счётчика и отключений каждой фазы напряжения.
- Запись в журнал событий фактов пропадания фазных токов.
- Запись в журнал событий превышений заданных порогов мощности.
- Запись в журнал событий сбросов максимумов мощности.
- Запись в журнал событий фактов воздействия магнитным полем
- Запись в журнал событий фактов изменений программируемых параметров.
- Самодиагностика.
- Измерение мощности по модулю в каждой фазе.

Парольная защита

Доступ к счётчику при обмене данными по любому из имеющихся интерфейсов закрыт двухуровневой парольной защитой. Пароль первого уровня предоставляет возможность чтения коммерческой информации, вспомогательных параметров и конфигурации счётчика. Доступ к счётчику с паролем второго уровня даёт возможность изменять программируемые параметры, такие как тарифное расписание, расписание максимумов мощности и т.д. При перепрограммировании факт изменений внесённых в счётчик будет записан в журнале событий.

Электронная пломба

Счётчик оснащён энергонезависимой электронной пломбой, представляющей собой два микропереключателя. Один из них срабатывает при снятии передней крышки счётчика, второй – при снятии крышки клеммной колодки. Дата и время срабатывания любого из датчиков фиксируются в журнале событий счётчика. Питание датчиков осуществляется от внутренней батареи, поэтому срабатывание и, соответственно, запись в журнале событий не зависят от наличия питания на зажимах счётчика.

Записи в журнале событий

Некоторые события записываемые в журнал событий позволяют выявить факт вмешательства в нормальное функционирование счётчика. Например, записи о выключении\включении счётчика, отключение фаз напряжения, сбросов максимумов мощности и других. Для ускоренного выявления фактов вмешательства путём подключения к интерфейсам фиксируются сеансы связи приведшие к изменению программируемых параметров, например расписания максимумов мощности.

Самодиагностика электронных узлов и компонентов

Счётчик периодически проводит самодиагностику внутренних электронных компонентов с записью кодов неисправностей в журнал событий. Проверяются напряжение встроенной батареи, работа микропроцессора, микросхем памяти и интерфейсов и т.д. Процедура самодиагностики проводится каждый раз при подаче на счётчик напряжения, а так же в нулевой момент времени каждых суток. В случае отклонения от нормального режима коды ошибок выводятся на ЖКИ и доступны для чтения через имеющиеся интерфейсы.

Измерение мощности по модулю

Измерение активной мощности по модулю в каждой фазе является защитой от случайного или преднамеренного неправильного подключения токовых цепей счётчика. Вне зависимости от соблюдения полярности подключения фаз счётчик учитывает потребление активной энергии нарастающим итогом .

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

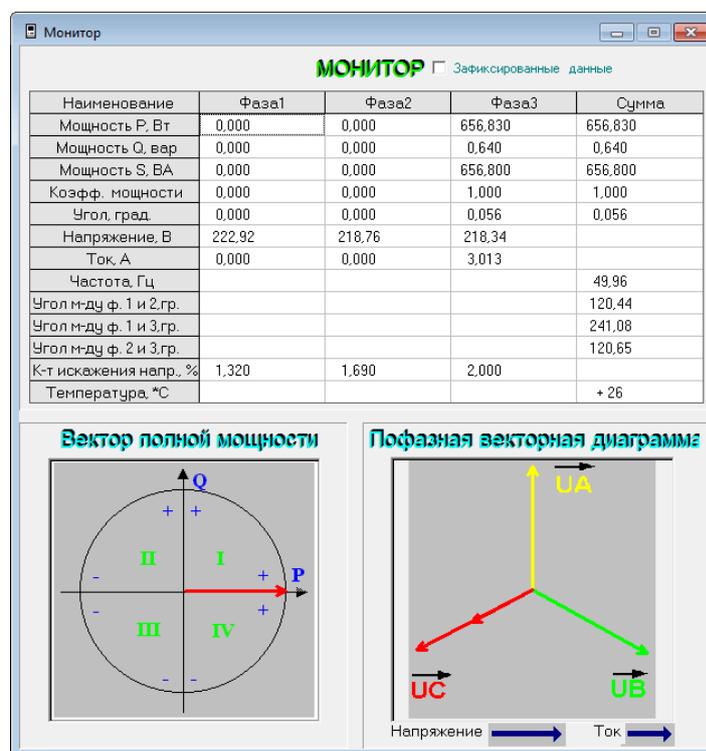
Программа «Конфигуратор счётчиков Меркурий 23х»

Для работы со счётчиком «Меркурий 234» предназначена программа «Конфигуратор счётчиков Меркурий 23х» работающая в среде Windows.

Программа позволяет:

- Устанавливать и считывать параметры и режимы функционирования счетчика, в том числе данные журналов событий и показателей качества электроэнергии.
- Осуществлять просмотр считанной со счетчика информации. Помимо коммерческих данных доступен просмотр мгновенных значений параметров сети и пофазной векторной диаграммы.
- Определять уровень доступа к чтению данных и изменению программируемых параметров.
- Поддерживать обмен данными через интерфейсы CAN, RS-485, оптопорт, GSM.
- Создавать отчёты в виде текстовых файлов
- Вести автоматизированный опрос группы счётчиков по заданным параметрам

ПАРАМЕТРЫ И УСТАНОВКИ	
Наименование параметра	Значение параметра
Серийный номер	№ 18422381
Дата выпуска	12 Март 2014 г.
Адрес прибора	81
Версия ПО	9.0.0
Вариант исполнения	№ 2 - 0.2
Класс точности активной энергии	1.0
Класс точности реактивной энергии	2.0
Номинальное напряжение	230.0 В
Номинальный ток	5 А
Постоянная счетчика (А)	500 имп./кВт*ч
Температурный диапазон	-40 °С
Число направлений	1
Количество фаз	3
Суммирование фаз	по модулю
Пофазный учет энергии А+	ведется
Дополнительные массивы энергии	нет
Учет средних мощностей	ведется
Дополнительный профиль	есть
Тарифный учет максимальной мощности	не ведется
Контроль параметров ПКЭ	ведется
Тарификатор	внутренний
Электронная пломба 1	есть
Электронная пломба 2	есть
Внешнее питание	есть
Интерфейс 1	RS-485
Питание интерфейса 1	встроенное
Интерфейс 2	есть
Оптический интерфейс	есть
IEC 61107	не поддерживается
Модем GSM	нет
Модем PLC	PLC2
Встроенное реле отключения	есть
Управление внешними УОН	нет
Режим телеметрии	основной А +
Коеф-т трансции по напряжению	1
Коеф-т трансформации по току	1



Требования к компьютеру

Программа «Конфигуратор счётчиков Меркурий 23х» может работать в средах Windows, XP, win7, win8.

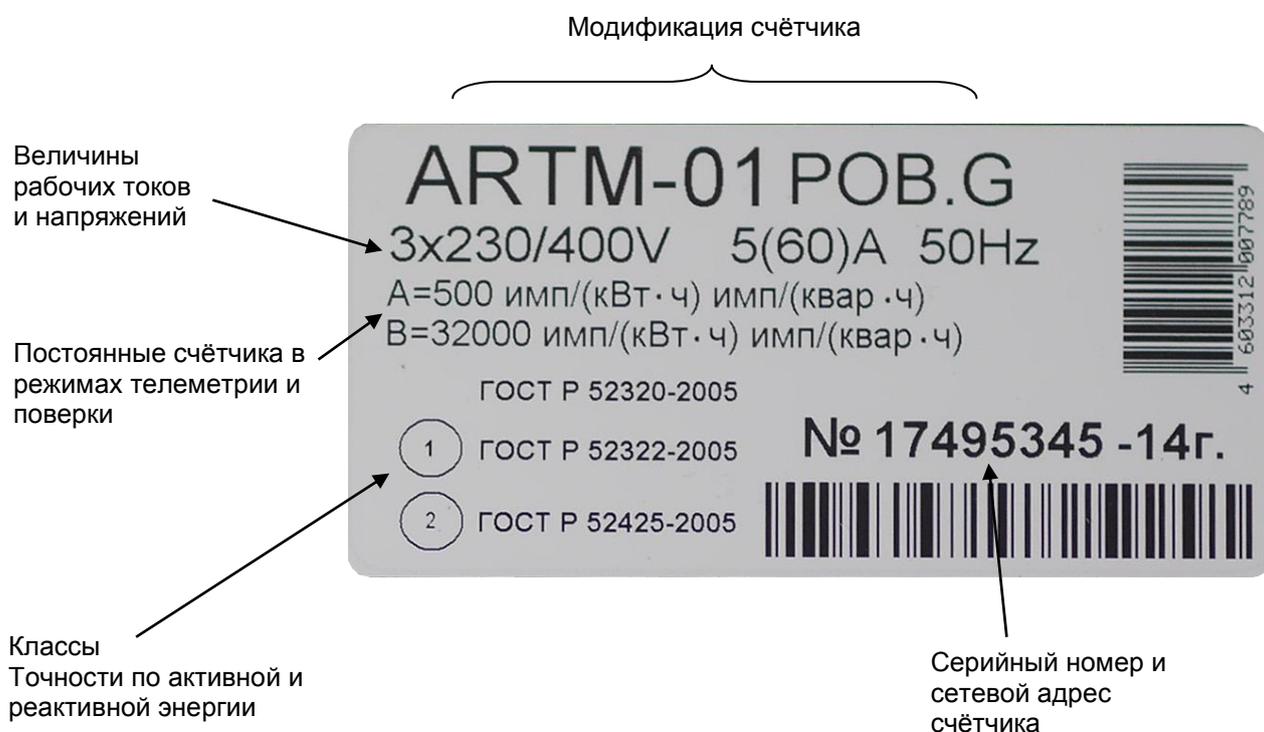
Программа не требовательна к ресурсам ПК и будет работать на любой стандартной конфигурации.

Монитор должен иметь разрешение не менее 1024x768 точек.

ШИЛЬДИК

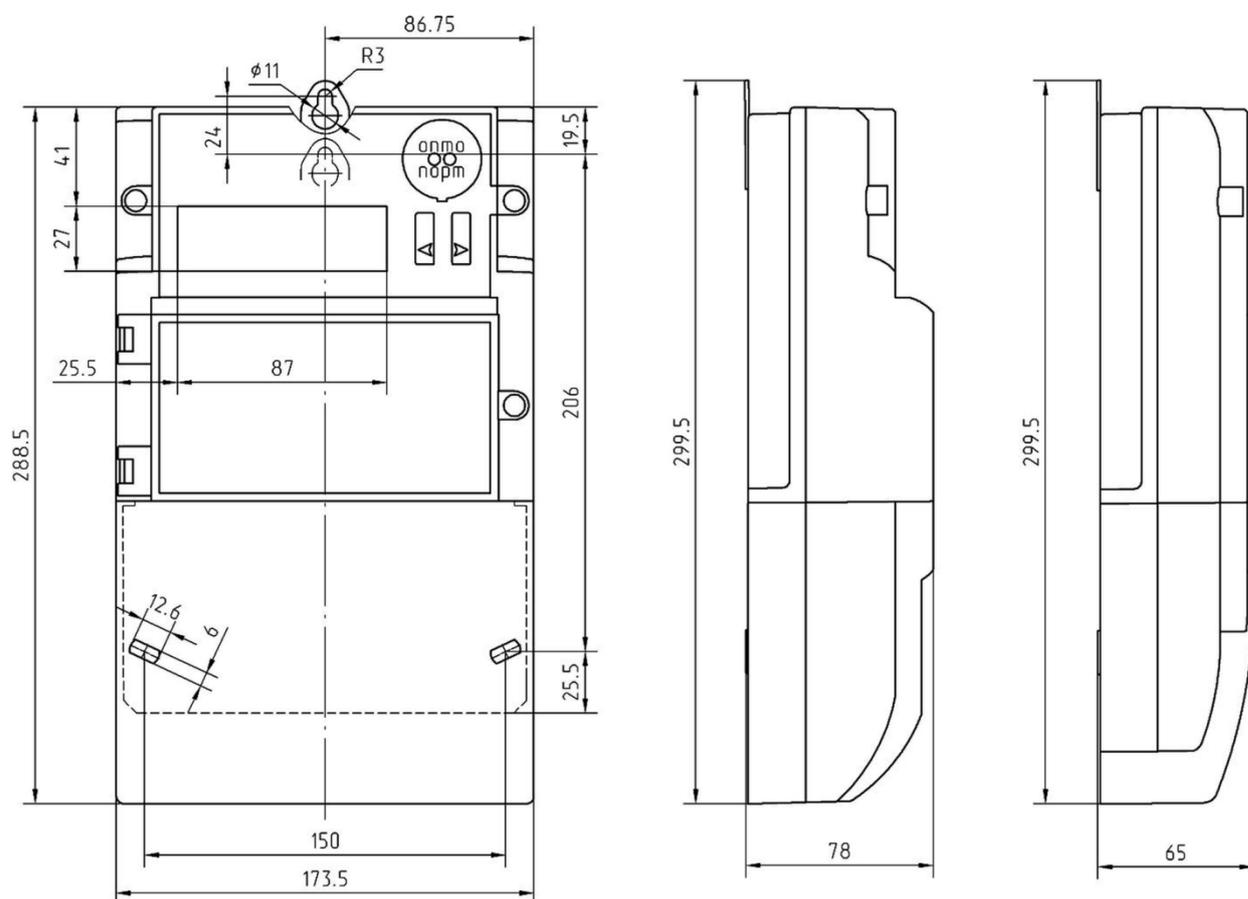
Шильдик содержит основную информацию о счётчике:

- Модификация счётчика.
- Величины рабочих токов и напряжений.
- Класс точности.
- Постоянные счётчика.
- Серийный номер и год изготовления счётчика.
- Типы имеющихся интерфейсов.



ГАБАРИТНЫЕ и УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Счётчик имеет стандартное расположение монтажных отверстий, совпадающих с присоединительными размерами трёхфазных индукционных счётчиков, что позволяет без затруднений производить замену устаревших счётчиков и устанавливать «Меркурий 234» в любые электротехнические шкафы.



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Схемы подключения счётчиков к сети 230 В

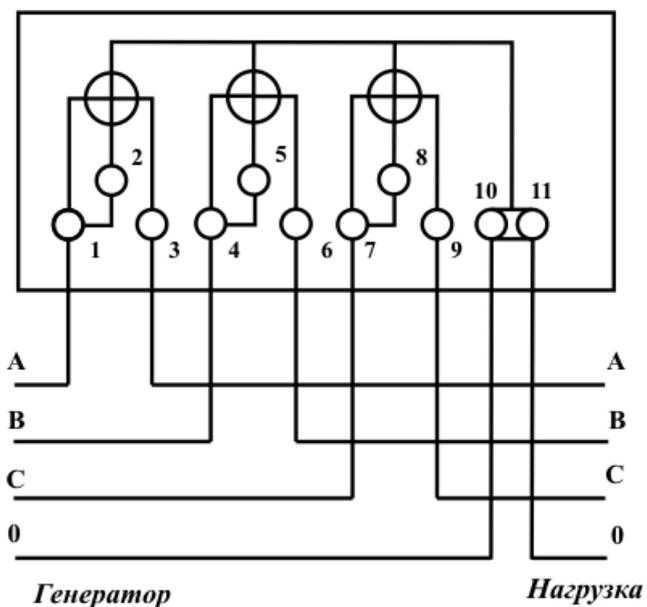


Рис.1 - Схема непосредственного включения счётчика.

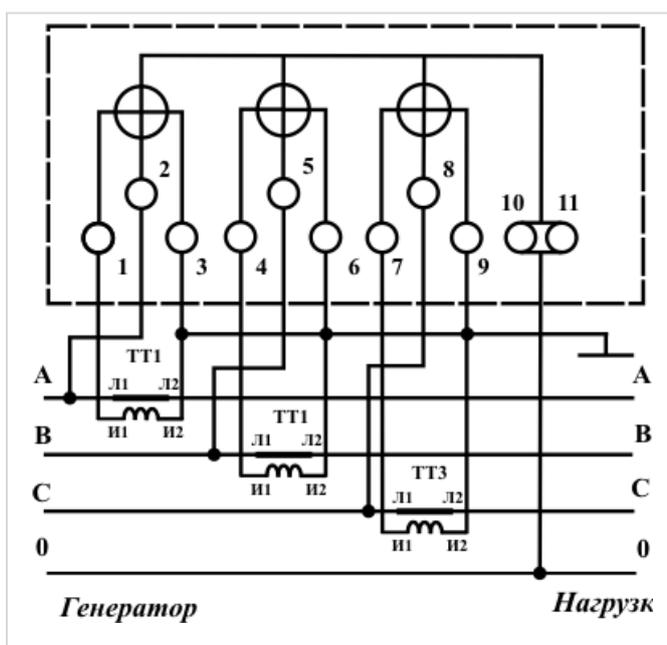


Рис.2 - Схема подключения счётчика с помощью трёх трансформаторов тока.

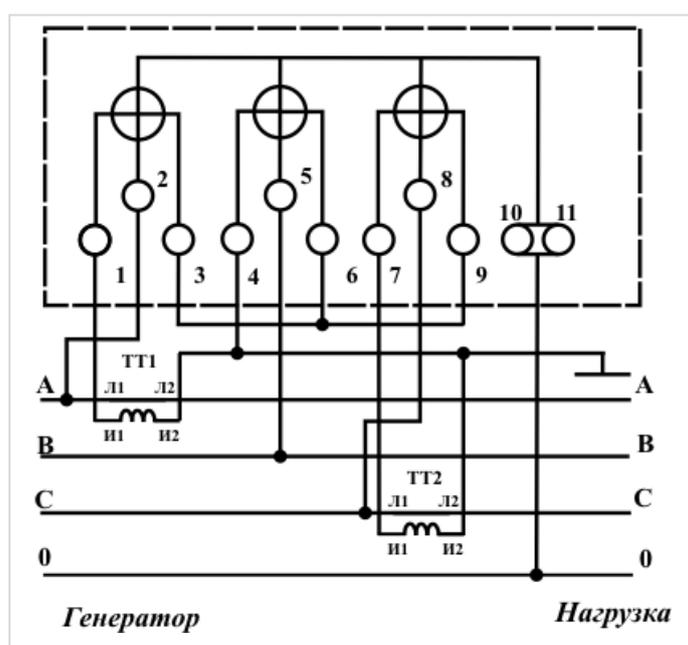


Рис.3 - Схема подключения счётчика с помощью двух трансформаторов тока

Схемы подключения счётчиков к сети 57,7 В

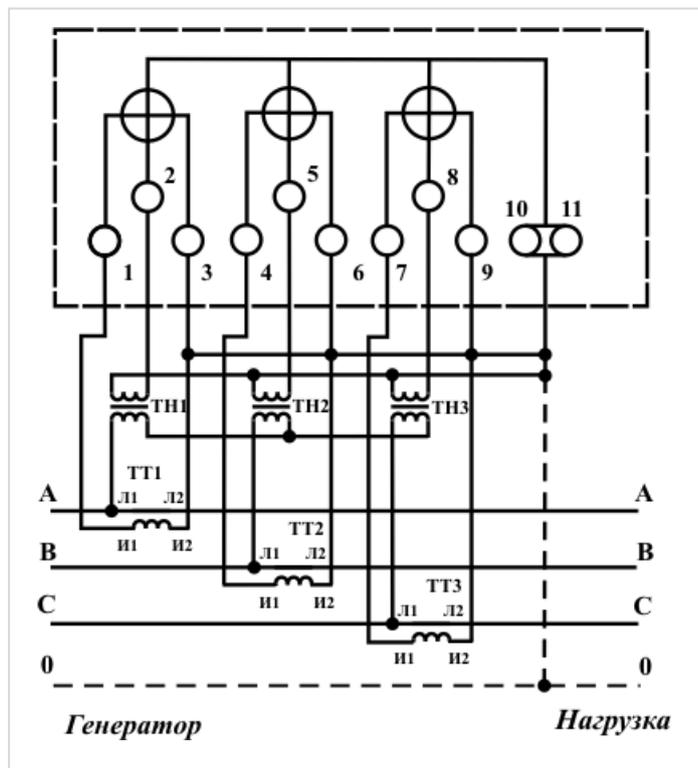


Рис.4 - Схема подключения счётчика к трёхфазной 3- или 4-проводной сети с помощью трёх трансформаторов напряжения и трёх трансформаторов тока

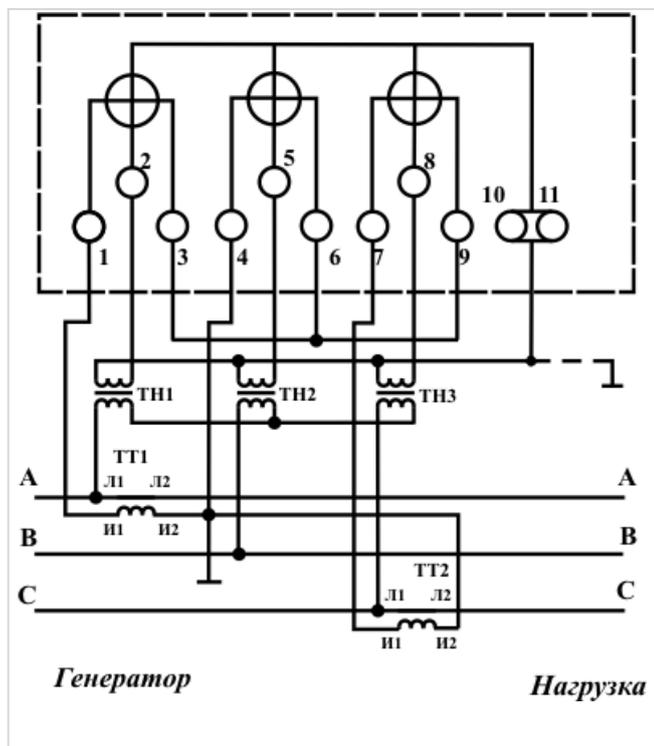


Рис.5 - Схема подключения счётчика к трёхфазной 3-проводной сети с помощью трёх трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока

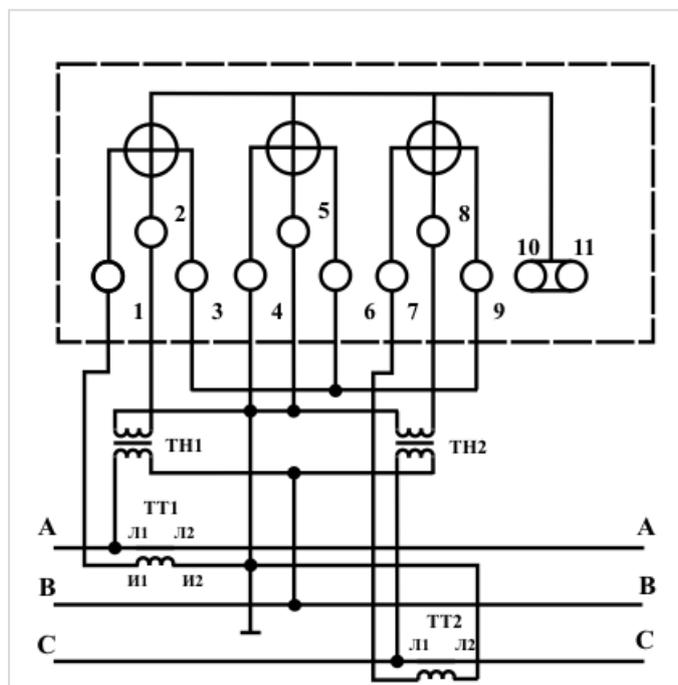
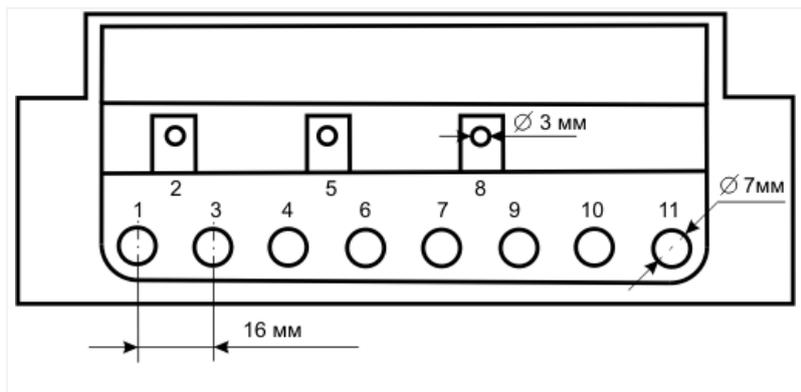


Рис.5 - Схема подключения счётчика к трёхфазной 3-проводной сети с помощью двух трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока

Назначение зажимов силовых цепей счётчика



№ Контакта	Назначение
1	Токовый вход фазы А
2	Цепь напряжения фазы А
3	Токовый выход фазы А
4	Токовый вход фазы В
5	Цепь напряжения фазы В
6	Токовый выход фазы В
7	Токовый вход фазы С
8	Цепь напряжения фазы С
9	Токовый выход фазы С
10, 11	Нейтраль

Назначение зажимов вспомогательных цепей счётчика



Контакты	Наименование цепи	Примечание
12	Импульсный выход (+)	программируемый
13	Импульсный выход (-)	программируемый
14	Интерфейсный выход	DATA + (CAN B)
15	Интерфейсный выход	DATA - (CAN A)
16	Питание интерфейса (+)	только для счётчиков без индекса «Р» в названии
17	Питание интерфейса (-)	только для счётчиков без индекса «Р» в названии
18		только при наличии второго интерфейса
19		
20	Резервное питание (+)	+12 В
21	Резервное питание (-)	

OBIS коды параметров выводимых на ЖК индикатор.

OBIS						Описание
A	B	C	D	E	F	
Измерения						
1	1	1	8	T		A+ от сброса
1	1	1	9	T	30	A+ за текущие сутки
1	1	1	9	T	M (0...12)	A+ за месяц
1	1	1	9	T	90	A+ за текущий год
1	1	1	9	T	31	A+ за предыдущие сутки
1	1	1	9	T	91	A+ за предыдущий год
1	1	2	8	T		A- от сброса
1	1	2	9	T	30	A- за текущие сутки
1	1	2	9	T	M (0...12)	A- за месяц
1	1	2	9	T	90	A- за текущий год
1	1	2	9	T	31	A- за предыдущие сутки
1	1	2	9	T	91	A- за предыдущий год
1	1	3	8	T		R+ от сброса
1	1	3	9	T	30	R+ за текущие сутки
1	1	3	9	T	M (0...12)	R+ за месяц
1	1	3	9	T	90	R+ за текущий год
1	1	3	9	T	31	R+ за предыдущие сутки
1	1	3	9	T	91	R+ за предыдущий год
1	1	4	8	T		R- от сброса
1	1	4	9	T	30	R- за текущие сутки
1	1	4	9	T	M (0...12)	R- за месяц
1	1	4	9	T	90	R- за текущий год
1	1	2	9	T	31	R- за предыдущие сутки
1	1	4	9	T	91	R- за предыдущий год
1	1	1	7	0		P – активная мощность (сумма фаз)
1	1	21	7	0		P – активная мощность (фаза А)
1	1	41	7	0		P – активная мощность (фаза В)
1	1	61	7	0		P – активная мощность (фаза С)
1	1	3	7			Q – реактивная мощность (сумма фаз)
1	1	23	7			Q – реактивная мощность (фаза А)
1	1	43	7			Q – реактивная мощность (фаза В)
1	1	63	7			Q – реактивная мощность (фаза С)
1	1	9	7			S – полная мощность (сумма фаз)
1	1	29	7			S – полная мощность (фаза А)
1	1	49	7			S – полная мощность (фаза В)
1	1	69	7			S – полная мощность (фаза С)
1	1	13	7			cos φ - коэффициент мощности (сумма фаз)
1	1	33	7			cos φ - коэффициент мощности (фаза А)
1	1	53	7			cos φ - коэффициент мощности (фаза В)
1	1	73	7			cos φ - коэффициент мощности (фаза С)
1	1	32	7	0		U – напряжение (фаза А)
1	1	52	7	0		U – напряжение (фаза В)
1	1	72	7	0		U – напряжение (фаза С)

1	1	31	7	0		I – ток (фаза А)
1	1	51	7	0		I – ток (фаза В)
1	1	71	7	0		I – ток (фаза С)
1	1	81	7	1		угол между фазами А и В
1	1	81	7	2		угол между фазами А и С
1	1	81	7	12		угол между фазами В и С
1	1	14	7			F – частота сети
1	1	32	7	124		Fu (фаза А)– коэфф. искажения фазных
1	1	52	7	124		Fu (фаза А)– коэфф. искажения фазных
1	1	72	7	124		Fu (фаза А)– коэфф. искажения фазных
Максимумы мощности						
1	1	1	6	1	0	Утренний максимум P+ от сброса
1	1	2	6	1	0	Утренний максимум P– от сброса
1	1	3	6	1	0	Утренний максимум Q+ от сброса
1	1	4	6	1	0	Утренний максимум Q– от сброса
1	1	1	6	2	0	Вечерний максимум P+ от сброса
1	1	2	6	2	0	Вечерний максимум P– от сброса
1	1	3	6	2	0	Вечерний максимум Q+ от сброса
1	1	4	6	2	0	Вечерний максимум Q– от сброса
Журналы событий						
0	0	96	77	0	0	Запись о вскрытии\закрытии корпуса счётчика
0	0	96	78	0	0	Запись о вскрытии\закрытии клеммной крышки
0	0	96	2	1		Перепрограммирование прибора
0	1	96	80	0	0	Изменение состояния прибора (ошибки E-XX)
Разное						
0	0	0	9	1		Текущая дата
0	0	0	9	2		Текущее время
0	0	96	20	0		Сетевой адрес модема PLC-I
0	0	96	20	1		Ключ шифрования модема PLC-I
0	0	96	9	0		Температура внутри счётчика

Примечание:

Т - Номер тарифа:

0 - сумма; **1** - тариф 1; **2** - тариф 2; **3** - тариф 3; **4** - тариф 4

М - обратный отсчёт месяцев: **0** - текущий; **1** - предыдущий; **2** - на 2 месяца назад; ... **12** - на 12 месяцев назад