

2 Описание счётчика и принципа его работы

2.1 Назначение счётчика

2.1.1 Счётчики непосредственного или трансформаторного включения по току предназначены для учёта активной энергии прямого направления или активной энергии прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направления (таблица 1) переменного тока частотой 50 Гц в трёх и четырёхпроводных сетях.

Таблица 1

Наименование канала учёта	Счётчики активной и реактивной энергии		Счётчики активной энергии	
	1 направление		1 направление	
	С учётом знака	По модулю	С учётом знака	По модулю
A+	A1+A4	A1+A2+A3+A4	A1+A4	A1+A2+A3+A4
A-	-	-	-	-
R+	R1	R1+R3	-	-
R-	R4	R2+R4	-	-

Примечание –

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 четвертого квадрантов соответственно.

Примечание - Прямое направление передачи активной энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением от 0 ° до 90 ° и от 270 ° до 360 °, реактивной энергии - от 0 ° до 90 ° и от 90 ° до 180 °.

Обратное направление передачи активной энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением от 90° до 180° и от 180° до 270°, реактивной энергии - от 180° до 270° и от 270° до 360°.

Счётчики могут эксплуатироваться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электрической энергии.

Счётчики удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52322, ГОСТ Р 52323 и ГОСТ Р 52425, технических условий АВЛГ.411152.034 ТУ и комплекту конструкторской документации. По условиям эксплуатации счётчики должны относиться к группе 4 ГОСТ 22261 с диапазоном рабочих температур от минус 45 до плюс 70 °С.

Условное обозначение счётчиков:

«**Меркурий 236ART-0X PQLR(C)S**»,

где **Меркурий** – торговая марка счётчика;

– **236** – серия счётчика;

– **AR** – тип измеряемой энергии:

➤ **A** – активной энергии;

➤ **R** – реактивной энергии;

– **T** – наличие внутреннего тарификатора;

– **0X** – модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности, приведены в таблице 2.

– **P** – наличие профиля;

– **Q** – показатель качества электроэнергии, наличие журналов вкл./выкл. токов;

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ. 411152.034 РЭ	Лист
						4

- **L** – модем PLC-I;
- **R** – интерфейс RS-485;
- **C** – интерфейс CAN;
- **S** – внутреннее питание интерфейса.

Примечание - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции. Оптопорт присутствует во всех модификациях счётчика.

Таблица 2

Модификации счётчиков	Класс точности при измерении энергии		Номинальный/базовый (максимальный) ток, А
	активной	реактивной	
01	1,0	2,0	5(60)
02	1,0	2,0	5(100)
03	0,5S	1,0	5(10)

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс или модем PLC-I от внешнего тарификатора.

2.1.2 Пример записи счётчика при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применён:

«Счётчик электрической энергии статический трёхфазный «Меркурий 236ART-03 PQLCS», АВЛГ.411152.034 ТУ».

2.1.3 Сведения о сертификации счётчика приведены в формуляре АВЛГ.411152.034 ФО.

2.1.4 Счётчик предназначен для учёта электрической энергии в трёхфазной трёх- или четырёх проводной сети переменного тока с напряжением 3*230/400 В, частотой (50 ± 1) Гц, номинальным/максимальным током в соответствии с таблицей 2.

Внимание! Эксплуатация счётчика в трёхфазных четырёхпроводных сетях с изолированной нейтралью (или снабжённых реакторами для заземления нейтрали) не допускается.

2.1.5 Значение электроэнергии индицируется на жидкокристаллическом индикаторе, находящемся на передней панели счётчика.

2.1.5.1 На ЖКИ количество десятичных разрядов - восемь, из них шесть находятся до запятой и индицируют целое значение электроэнергии в кВт·ч (квар·ч), а два, находящиеся после запятой, индицируют значение электроэнергии в десятых и сотых долях кВт·ч.

2.1.6 Счётчик может эксплуатироваться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электроэнергии.

При автономной эксплуатации счётчика, перед его установкой, необходимо при помощи программного обеспечения «Конфигуратор счетчиков Меркурий» запрограммировать его режимы работы.

2.2 Условия окружающей среды

2.2.1 Счётчик предназначен для работы в закрытом помещении. По условиям эксплуатации относится к группе 4 ГОСТ 22261 с диапазоном рабочих температур от минус 45 до плюс 70 °С.

Примечание - При эксплуатации счётчиков при температуре от минус 20 до минус 45 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора.

2.3 Состав комплекта счётчика

2.3.1 Состав комплекта счётчика приведён в таблице 3.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ. 411152.034 РЭ	Лист
						5

Таблица 3

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
	Счётчик электрической энергии статический трёхфазный или «Меркурий 236А(Р)(Т)-0Х.....» в потребительской таре	1
АВЛГ.411152.034 ФО	Формуляр	1
АВЛГ.411152.034 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
АВЛГ.411152.034 РЭ1*	Методика поверки	1
	Программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий» на магнитном носителе или CD-диске *	1
	Программное обеспечение «BMonitorFEC» на магнитном носителе или CD-диске*	1
АВЛГ.621.00.00*	Преобразователь интерфейсов «Меркурий 221» для программирования счетчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485	1
АВЛГ.786.00.00	Оптический считыватель*	1
АВЛГ.468152.018*	Технологическое приспособление (преобразователь RS-232 - PLC)	1
АВЛГ.411152.034 РС**	Руководство по среднему ремонту	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

2.4 Технические характеристики

2.4.1 Номинальный ток ($I_{ном}$) для счётчиков трансформаторного включения и базовый ток ($I_б$) для счётчиков непосредственного включения 5 А (согласно таблицы 2).
Максимальный ток ($I_{макс}$) 10 А или 60 А или 100 А (согласно таблицы 2).

2.4.2 Номинальное напряжение 230 В ($U_{ном}$).

Установленный диапазон рабочих напряжений от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$.

Расширенный рабочий диапазон напряжений от 0,8 до 1,15 $U_{ном}$.

Предельный рабочий диапазон напряжений от 0 до 1,15 $U_{ном}$

2.4.3 Частота сети (50±1) Гц.

2.4.4 Постоянная счётчика:

Модификации счётчиков	Постоянная счётчика, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	
	в режиме телеметрии	в режиме поверки
01	500	32000
02	250	16000
03	1000	160000

2.4.5 В счётчике функционирует импульсный выход.

2.4.5.1 Импульсный выход функционирует как основной при измерении как активной энергии, так и реактивной энергии. При этом тот же импульсный выход может функционировать дополнительно как поверочный. Переключение режима импульсного выхода: актив-

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ. 411152.034 РЭ	Лист
						6

ная/реактивная энергия и телеметрия/поверка осуществляется по команде через интерфейс или через модем PLC-I.

2.4.5.2 Импульсный выход имеет два состояния, отличающиеся импедансом выходной цепи.

В состоянии «замкнуто» сопротивление выходной цепи импульсного выхода составляет не более 200 Ом. В состоянии «разомкнуто» - не менее 50 кОм.

Предельно допустимое значение тока, которое выдерживает выходная цепь импульсного выхода в состоянии «замкнуто», не менее 30 мА.

Предельно допустимое значение напряжения на выходных зажимах импульсного выхода в состоянии «разомкнуто» не менее 24 В.

2.4.6 Стартовый ток (чувствительность)

Модификации счётчика	Стартовый ток, А
01	0,020
02	0,020
03	0,005

2.4.7 Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении активной энергии, активной (полной) мощности соответствуют классу точности 1 согласно ГОСТ Р 52322 или классу 0,5S согласно ГОСТ Р 52323.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении реактивной энергии, реактивной мощности соответствуют классу точности 1 или 2 согласно ГОСТ Р 52425.

2.4.8 Счётчик функционирует не позднее 5 с после приложения номинального напряжения.

2.4.9 Отсутствие самохода

При отсутствии тока в последовательной цепи и значении напряжения, равном $1,15U_{ном}$, импульсный выход счётчика не создаёт более одного импульса в течение времени, указанного в таблице:

Модификации счётчиков	Постоянная счётчика в режиме поверки, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	Время, мин
01	32000	0,46
02	16000	0,55
03	160000	0,55

2.4.10 Время установления рабочего режима не превышает 10 мин.

2.4.11 Счётчик непосредственного включения выдерживает перегрузки силой входного тока, равной $30I_{макс}$ с допустимым отклонением тока от 0 % до минус 10 % в течение одного полупериода при номинальной частоте.

Счётчик, предназначенный для включения через трансформатор тока, выдерживает в течение 0,5 с перегрузки силой входного тока, равной $20I_{макс}$ при допустимом отклонении тока от 0 % до минус 10 %.

2.4.12 Счётчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения.

2.4.13 Изоляция между всеми соединёнными цепями тока и напряжения с одной стороны, «землей» и соединёнными вместе вспомогательными цепями с другой стороны, при

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ. 411152.034 РЭ	Лист
						7

закрытом корпусе счётчика и крышке зажимов выдерживает в течение 1 мин воздействие напряжения переменного тока, величиной 4 кВ (среднеквадратическое значение) частотой (45-65) Гц.

Изоляция между цепями, которые не предполагается соединять вместе во время работы (импульсным выходом, цепями интерфейса, в любых комбинациях) в нормальных условиях выдерживает в течение 1 мин. воздействие напряжения переменного тока величиной 2 кВ (среднеквадратическое значение) частотой 50 Гц.

Примечание - «Землём» является проводящая плёнка из фольги, охватывающая счётчик.

2.4.14 Точность хода часов:

- при нормальной температуре (20±5) °С, не более ± 0,5 с/сутки;
- в рабочем диапазоне температур не более ± 5 с/сутки;
- при отключенном питании не более ± 5 с/сутки.

2.4.14.1 Счётчик с внутренним тарификатором имеет механизм коррекции времени встроенных часов в пределах ± 4 минуты по команде по силовой сети через модем PLC-I в режиме эмуляции команд без нарушения временных срезов массивов памяти.

2.4.15 Счётчик обеспечивает вывод на индикатор следующих параметров и данных:

- учтённой активной энергии прямого направления (счётчики с индексом «А»), активной прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направления (счётчики с индексами «AR») в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно:

- всего от сброса показаний;

Примечание – счётчики, запрограммированные в однотарифный режим, обеспечивают вывод на индикатор значения потребляемой электроэнергии только по одному тарифу.

- вспомогательных параметров:
 - мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз;
 - действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;
 - углов между фазными напряжениями:
 - между 1 и 2 фазами;
 - между 1 и 3 фазами;
 - между 2 и 3 фазами.
 - коэффициентов мощности (cos φ) по каждой фазе и по сумме фаз с указанием вектора полной мощности;
 - частоты сети;
 - коэффициента искажений синусоидальности фазных напряжений;
 - **текущего времени;
 - **текущей даты;
 - параметров модема (для варианта исполнения с модемом PLC-I);
 - *идентификационного номера модема;
 - *уровня принятого сигнала.
 - температуры внутри корпуса счётчика;
 - ***тамперных событий:
 - даты и времени вскрытия верхней крышки счётчика;
 - даты и времени вскрытия защитной (клеммной) крышки счётчика;
 - даты последнего перепрограммирования прибора;
 - даты и времени возникновения последней нештатной ситуации (ошибки самодиагностики).

Примечания

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	АВЛГ. 411152.034 РЭ				Лист
									8
									Изм.