



ООО «НПК «ИНКОТЕКС»

105484 МОСКВА, 16-я Парковая ул.,26



**СЧЁТЧИК
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЙ
ТРЕХФАЗНЫЙ
«МЕРКУРИЙ 234»**

Руководство по эксплуатации

АВЛГ.411152.033 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Требования безопасности.....	4
2	Описание счётчика и принципа его работы.....	4
3	Подготовка к работе.....	20
4	Средства измерений, инструменты и принадлежности.....	21
5	Порядок работы.....	22
6	Поверка счётчика.....	29
7	Техническое обслуживание.....	29
8	Текущий ремонт.....	30
9	Хранение.....	30
10	Транспортирование.....	31
11	Тара и упаковка.....	31
12	Маркирование и пломбирование.....	31
	Приложение А Габаритный чертёж счётчика	33
	Приложение Б Схемы подключения счётчика.....	34
	Приложение В Схемы подключения счётчиков при работе с модемом PLC-I.....	38
	Приложение Г Рекомендации по действиям при возникновении ошибок в счётчике	39

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о счётчике активной или активной и реактивной энергии, трёхфазном, прямого или трансформаторного включения, статическом «Меркурий 234AR(T)» (далее счётчик) многотарифном, с внешним или внутренним переключением тарифов, импульсным выходом, необходимые для обеспечения полного использования его технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

При изучении, эксплуатации и техническом обслуживании счётчиков необходимо дополнительно руководствоваться формуляром АВЛГ.411152.033 ФО.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту счётчика должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение, на право технического обслуживания и ремонта счётчиков.

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счётчик.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

1.3 Все работы, связанные с монтажом счётчика, должны производиться при отключенной сети.

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счётчика должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.

1.5 Счётчик соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р 52319-2005, а также:

- ТР ТС 004/2011 – «О безопасности низковольтного оборудования»,
- ТР ТС 020/2011 – «Электромагнитная совместимость технических средств».

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 и реактивной энергии прямого и обратного направлении (таблица 1) переменного тока частотой 50 Гц в трёх и четырёхпроводных сетях.

Таблица 1

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

- 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.

По каналам учета, выделенным курсивом, возможно отображение на ЖКИ, формирование импульсного выхода и профилей мощности.

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 52323, ГОСТ Р 52322 в части счётчиков активной энергии, ГОСТ Р 52425 и АВЛГ.411152.033ТУ в части счётчиков реактивной энергии и комплекту конструкторской документации.

Счётчики отличаются функциональными возможностями, связанными с программным обеспечением.

2.1.2 Условное обозначение счётчиков приведено на рис. 1.

«Меркурий 234ART2-0X P O B L C»

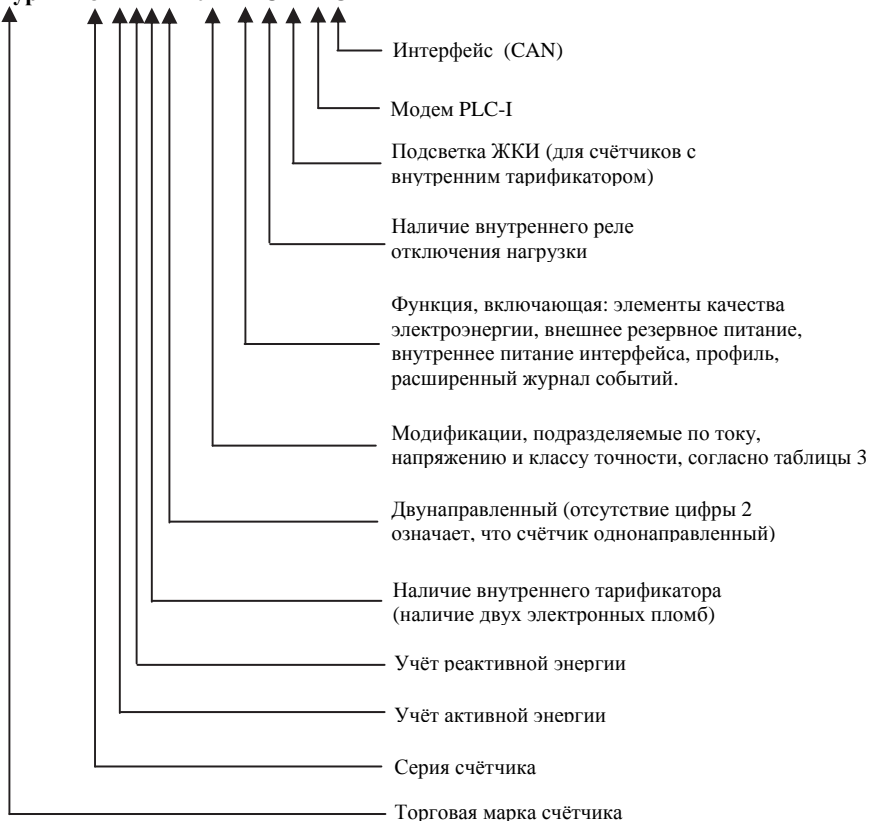


Рис. 1

2.1.2.1 Встроенное реле для отключения нагрузки (наличие индекса «О» в обозначении счётчика) может быть только в модификации «Меркурий 234ART-01».

2.1.2.2 Все счётчики имеют оптопорт и интерфейс RS-485 (при наличии индекса С в условном обозначении в счётчике вместо интерфейса RS-485 используется CAN).

2.1.2.3 Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции.

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

«Счётчик электрической энергии статический трёхфазный «Меркурий 234ART-01 POL», АВЛГ.411152.033 ТУ».

2.1.4 Сведения о сертификации счётчика приведены в формуляре АВЛГ.411152.033 ФО.

2.1.5 Счётчик предназначен для учёта электрической энергии в трёхфазной трёх- или четырёх проводной сети переменного тока с напряжением 3*230/400 В или 3*57,7/100 В, частотой (50 ± 1) Гц, номинальным/максимальным током в соответствии с таблицей 3.

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

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 (квар·ч).

На передней панели счётчика имеются две кнопки для управления режимами индикации и индикатор потребляемой мощности (светодиод).

2.1.7 Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс от внешнего тарификатора.

2.1.8 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 эксплуатации внутри закрытых помещений: может быть использован только в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды (установлен в помещении, в шкафу, в щитке). По условиям эксплуатации относится к группе 4 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур от минус 45 до плюс 75 °С.

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 2.

Таблица 2

Документ	Наименование	Кол	Примечание
АВЛГ.411152.033-XX	Электросчётчик "Меркурий 234"	1	
АВЛГ.411152.033 ФО	Формуляр	1	
АВЛГ.411152.033 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
	Программное обеспечение		Доступно по ссылке http://www.incotexcom.ru
АВЛГ.411152.033 РЭ1*	Методика поверки с тестовым программным обеспечением «Конфигуратор счётчиков трёхфазных Меркурий» и «VMonitorFEC».	1	
АВЛГ650.00.00	Преобразователь интерфейсов «Меркурий 221» для программирования счетчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485	1	
АВЛГ.411152.033 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 (Iном) для счётчиков трансформаторного включения и базовый ток (Iб) для счётчиков непосредственного включения 1 А или 5 А (согласно таблицы 3).

Максимальный ток (Iмакс) 2 А или 10 А или 60 А или 100 А (согласно таблицы 3).

2.4.2 Номинальное напряжение 230 В или 57,7 В.

Установленный диапазон рабочих напряжений от 0,9 до 1,1Uном.

Расширенный рабочий диапазон напряжений от 0,8 до 1,15Uном.

Предельный рабочий диапазон напряжений от 0 до 1,15Uном.

2.4.3 Частота сети (50±1) Гц.

2.4.4 Постоянная счётчика согласно таблицы 3.

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: активная/реактивная энергия и телеметрия/поверка осуществляется по команде через интерфейс или через модем.

Таблица 3

Модификации счётчика	Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	Постоянная счётчика основного/поверочного выхода, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	Номинальное напряжение, (U _{ном}), В	Номинальный (базовый)/максимальный ток I _{ном} (I _б)/I _{макс} , А
Меркурий 234AR(T)-00	0,2S/0,5	5000/160000	3*57,7/100	5/10
	0,5S/1	5000/160000	3*57,7/100	5/10
Меркурий 234AR(T)2-00	0,2S/0,5	5000/160000	3*57,7/100	5/10
	0,5S/1	5000/160000	3*57,7/100	5/10
Меркурий 234AR(T)-01	1/2	500/32000	3*230/400	5/60
Меркурий 234AR(T)-02	1/2	250/16000	3*230/400	5/100
Меркурий 234AR(T)-03	0,2S/0,5	1000/160000	3*230/400	5/10
	0,5S/1	1000/160000	3*230/400	5/10
Меркурий 234AR(T)2-03	0,2S/0,5	1000/160000	3*230/400	5/10
	0,5S/1	1000/160000	3*230/400	5/10
Меркурий 234AR(T)-04	0,2S/0,5	5000/160000	3*57,7/100	1/10
	0,5S/1	5000/160000	3*57,7/100	1/10
Меркурий 234AR(T)2-04	0,2S/0,5	5000/160000	3*57,7/100	1/10
	0,5S/1	5000/160000	3*57,7/100	1/10
Меркурий 234AR(T)-05	0,2S/0,5	1000/160000	3*230/400	1/10
	0,5S/1	1000/160000	3*230/400	1/10
Меркурий 234AR(T)2-05	0,2S/0,5	1000/160000	3*230/400	1/10
	0,5S/1	1000/160000	3*230/400	1/10
Меркурий 234AR(T)-06	0,2S/0,5	5000/160000	3*57,7/100	1/2
	0,5S/1	5000/160000	3*57,7/100	1/2
Меркурий 234AR(T)2-06	0,2S/0,5	5000/160000	3*57,7/100	1/2
	0,5S/1	5000/160000	3*57,7/100	1/2
Меркурий 234AR(T)-07	0,2S/0,5	1000/160000	3*230/400	1/2
	0,5S/1	1000/160000	3*230/400	1/2
Меркурий 234AR(T)2-07	0,2S/0,5	1000/160000	3*230/400	1/2
	0,5S/1	1000/160000	3*230/400	1/2

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)

Счётчики при измерении активной и реактивной энергии начинают и продолжают регистрировать показания при коэффициенте мощности, равном 1, при симметричной нагрузке и при значениях тока приведённых в таблице 4.

Таблица 4

Модификации счётчика	Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	Номинальное напряжение, ($U_{ном}$), В	Номинальный (базовый)/максимальный ток $I_{ном}(I_b)/I_{макс}$, А	Стартовый ток (чувствительность), мА
Меркурий 234AR(T)-00	0,2S/0,5	3*57,7/100	5/10	5
	0,5S/1	3*57,7/100	5/10	5
Меркурий 234AR(T)2-00	0,2S/0,5	3*57,7/100	5/10	5
	0,5S/1	3*57,7/100	5/10	5
Меркурий 234AR(T)-01	1/2	3*230/400	5/60	20
Меркурий 234AR(T)-02	1/2	3*230/400	5/100	20
Меркурий 234AR(T)-03	0,2S/0,5	3*230/400	5/10	5
	0,5S/1	3*230/400	5/10	5
Меркурий 234AR(T)2-03	0,2S/0,5	3*230/400	5/10	5
	0,5S/1	3*230/400	5/10	5
Меркурий 234AR(T)-04	0,2S/0,5	3*57,7/100	1/10	1
	0,5S/1	3*57,7/100	1/10	1
Меркурий 234AR(T)2-04	0,2S/0,5	3*57,7/100	1/10	1
	0,5S/1	3*57,7/100	1/10	1
Меркурий 234AR(T)-05	0,2S/0,5	3*230/400	1/10	1
	0,5S/1	3*230/400	1/10	1
Меркурий 234AR(T)2-05	0,2S/0,5	3*230/400	1/10	1
	0,5S/1	3*230/400	1/10	1
Меркурий 234AR(T)-06	0,2S/0,5	3*57,7/100	1/2	1
	0,5S/1	3*57,7/100	1/2	1
Меркурий 234AR(T)2-06	0,2S/0,5	3*57,7/100	1/2	1
	0,5S/1	3*57,7/100	1/2	1
Меркурий 234AR(T)-07	0,2S/0,5	3*230/400	1/2	1
	0,5S/1	3*230/400	1/2	1
Меркурий 234AR(T)2-07	0,2S/0,5	3*230/400	1/2	1
	0,5S/1	3*230/400	1/2	1

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 0,2S или 0,5S согласно ГОСТ Р 52323 при измерении активной энергии.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счётчиков при измерении реактивной энергии, реактивной мощности соответствуют классу точности 1 или 2 согласно ГОСТ Р 52425 или классу точности 0,5 согласно АВЛГ.41152.033 ТУ.

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 5.

Таблица 5

Модификации счётчика	Класс точности при измерении активной/ реактивной энергии	Постоянная счётчика в режиме поверки, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	Номинальное напряжение, ($U_{ном}$), В	Номиналь- ый (базовый)/ максималь- ый ток $I_{ном}(I_б)/I_{макс}$, А	Время, мин
Меркурий 234AR(T)-00	0,2S/0,5	160000	3*57,7/100	5/10	3,25
	0,5S/1	160000	3*57,7/100	5/10	2,17
Меркурий 234AR(T)2-00	0,2S/0,5	160000	3*57,7/100	5/10	3,25
	0,5S/1	160000	3*57,7/100	5/10	2,17
Меркурий 234AR(T)-01	1/2	32000	3*230/400	5/60	0,46
Меркурий 234AR(T)-02	1/2	16000	3*230/400	5/100	0,55
Меркурий 234AR(T)-03	0,2S/0,5	160000	3*230/400	5/10	0,82
	0,5S/1	160000	3*230/400	5/10	0,55
Меркурий 234AR(T)2-03	0,2S/0,5	160000	3*230/400	5/10	0,82
	0,5S/1	160000	3*230/400	5/10	0,55
Меркурий 234AR(T)-04	0,2S/0,5	160000	3*57,7/100	1/10	3,25
	0,5S/1	160000	3*57,7/100	1/10	2,17
Меркурий 234AR(T)2-04	0,2S/0,5	160000	3*57,7/100	1/10	3,25
	0,5S/1	160000	3*57,7/100	1/10	2,17
Меркурий 234AR(T)-05	0,2S/0,5	160000	3*230/400	1/10	0,82
	0,5S/1	160000	3*230/400	1/10	0,55
Меркурий 234AR(T)2-05	0,2S/0,5	160000	3*230/400	1/10	0,82
	0,5S/1	160000	3*230/400	1/10	0,55
Меркурий 234AR(T)-06	0,2S/0,5	160000	3*57,7/100	1/2	16,25
	0,5S/1	160000	3*57,7/100	1/2	10,84
Меркурий 234AR(T)2-06	0,2S/0,5	160000	3*57,7/100	1/2	16,25
	0,5S/1	160000	3*57,7/100	1/2	10,84
Меркурий 234AR(T)-07	0,2S/0,5	160000	3*230/400	1/2	4,08
	0,5S/1	160000	3*230/400	1/2	2,72
Меркурий 234AR(T)2-07	0,2S/0,5	160000	3*230/400	1/2	4,08
	0,5S/1	160000	3*230/400	1/2	2,72

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 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.

Изоляция между соединёнными между собой последовательной и параллельной

электрическими цепями счётчика и «землей» выдерживает десятикратное воздействие импульсного напряжения одной, а затем другой полярности пиковым значением 6 кВ.

Примечание: «Землей» является проводящая плёнка из фольги, охватывающая счётчик.

2.4.14 Точность хода часов:

- при нормальной температуре (20 ± 5) °С, не более $\pm 0,5$ 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.

2.4.14.2 При отключенном внешнем питании, питание внутренних часов осуществляется от встроенной батарейки. Срок службы батарейки составляет не менее 10 лет.

2.4.15 В счётчике предусмотрены два режима индикации:

- режим автоматической смены информации по циклу (режим циклической индикации);
- ручной режим с помощью кнопок (левая кнопка – вывод индикации основных параметров, правая – вывод индикации вспомогательных параметров).

2.4.15.1 Счётчик обеспечивает вывод на индикатор следующих параметров и данных:

- учётной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) раздельно:

- 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 ($\cos \varphi$) 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);

Примечание:

* - для счётчиков с модемом PLC-I.

** - для счётчиков с внутренним тарификатором.

*** - при возникновении тамперных событий на ЖКИ в любом режиме

высвечивается пиктограмма (точка в круге или восклицательный знак в треугольнике) до считывания соответствующих журналов событий.

Объем основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации, программируется через интерфейс или через модем PLC-I.

2.4.16 Счётчик обеспечивает обмен информацией, хранящейся в энергонезависимой памяти, с компьютером через интерфейс связи.

В счетчике должны функционировать два или четыре независимых интерфейса связи:

- оптопорт;
- RS-485 или CAN с внешним или внутренним питанием;
- два гальванически развязанных асинхронных приемопередатчика (UART) для варианта исполнения с подключаемыми внешними модулями.

Счетчик имеет защиту от несанкционированного доступа к данным: на 1 уровне возможно считывание данных с прибора, на 2 уровне – считывание и запись (программирование), на аппаратном уровне доступны технологические операции (калибровка, инициализация памяти и т.д.). Аппаратным уровнем нельзя воспользоваться без нарушения пломбы Госстандарта, голографической наклейки, наклейки ОТК. Также аппаратный уровень защиты предполагает фиксацию факта вскрытия верхней и клеммной крышек корпуса (электронные пломбы).

Длительность хранения данных в энергонезависимой памяти составляет не менее 30 лет.

Внимание!

Обмен данными по оптопорту осуществляется по протоколу МЭК 61107 или протоколу DLMS или по протоколу «Счётчики трёхфазные Меркурий».

Обмен данными через последовательный интерфейс RS-485 (CAN) осуществляется по протоколу IEC 62056 (DLMS/COSEM) или по протоколу «Счётчики трёхфазные Меркурий».

2.4.16.1 Счётчик обеспечивает программирование от внешнего компьютера следующих параметров:

- параметров обмена по интерфейсу (на уровне доступа 1 и 2):
 - скорости обмена по интерфейсу (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200) бит/с;
 - контроля чётности/нечётности (нет, нечётность, чётность);
 - множителя длительности системного тайм-аута (1...255);

Примечание:

Под системным тайм-аутом понимается период времени, являющийся критерием окончания последовательности сообщения (фрейма). Длительность тайм-аута зависит от скорости обмена и равна времени передачи/приёма 5-7 байт на выбранной скорости обмена.

- смены паролей первого (потребителя энергии) и второго (продавца энергии) уровня доступа к данным;
- индивидуальных параметров счётчика (на уровне 2):
 - сетевого адреса (на уровне доступа 1 и 2);
 - местоположения (на уровне доступа 2);
 - коэффициента трансформации по напряжению (на уровне доступа 2; информационный параметр);
 - коэффициента трансформации по току (на уровне доступа 2; информационный параметр);
 - режима импульсного выхода (на уровне доступа 2);
- *текущего времени и даты (на уровне доступа 2):
 - широковещательная команда установки текущего времени и даты;
- *тарифного расписания (на уровне доступа 2):
 - до 4-х тарифов,
 - раздельно на каждый день недели и праздничные дни каждого месяца года

(максимальное число праздничных дней в не високосном году - 365 дней, в високосном - 366);

- до 16 тарифных интервалов в сутки;
- шаг установки тарифного расписания (дискретность 1 мин);
- установка счётчика в одностарифный или многотарифный режим;
- *разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени и параметров времени перехода с «летнего» времени на «зимнее» и с «зимнего» времени на «летнее» (на уровне доступа 2):
 - часа;
 - дня недели (последней) месяца;
 - месяца;
- **параметров при сохранении профиля мощности (на уровне доступа 2):
 - длительности периода интегрирования 1...60 мин., шаг установки - 1 мин., глубина хранения профиля мощности 340 суток при длительности периода интегрирования - 60 минут, 170 суток при длительности периода интегрирования 30 минут, 85 суток при длительности периода интегрирования 15 минут и т.д.;
 - разрешения/запрета обнуления памяти при инициализации массива памяти средних мощностей;
- режимов индикации (на уровне доступа 1 и 2):
 - периода индикации (1..255 секунд);
 - длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему тарифу (5..255 секунд);
 - длительности индикации показаний потреблённой энергии по не текущему тарифу (5...255 секунд);
 - перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии;
 - длительности индикации вспомогательных параметров (2...255 секунд);
 - перечня индицируемых вспомогательных параметров;
- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии (на уровне доступа 2):
 - разрешения/запрета контроля за превышением установленного лимита активной мощности;
 - разрешения/запрета контроля за превышением установленного лимита активной энергии;
 - лимита мощности;
 - лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
 - режимы управления нагрузкой импульсным выходом (выводы 12, 13);
 - включения/выключения нагрузки;
- инициализация регистров накопленной энергии;
- перезапуск счётчика («горячий» сброс) без выключения питания сети (на уровне доступа 2);
- **параметров качества электроэнергии (ПКЭ) (справочное значение):
 - нормально допустимые значения (НДЗ) и предельно допустимые значения (ПДЗ) отклонения напряжения (устанавливается программно);
- **НДЗ и ПДЗ отклонения частоты сети напряжения переменного тока (устанавливается программно);
- максимумов мощности:
 - расписание контроля за утренними и вечерними максимумами;

Примечание:

* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором.

** - параметры только для счётчиков «Меркурий 234ART» с индексом «Р».

2.4.16.2 Счётчик обеспечивает считывание внешним компьютером через интерфейс

следующих параметров и данных:

- учтённой активной энергии прямого и обратного направления и реактивной энергии прямого и обратного направления (в зависимости от исполнения) по сумме фаз по каждому из 4 тарифов и сумму по тарифам:

- *за текущие сутки;
- *за предыдущие сутки;
- *за текущий месяц;
- *за текущий год;
- *на начало текущего года;
- *за предыдущий год;
- *на начало предыдущего года;
- *суточных срезов за последние 4 месяца;
- *помесечных срезов за 36 месяцев;

- *параметров встроенных часов счётчика:

- текущих времени и даты;
- признака сезонного времени (зима/лето);
- разрешения/запрета перехода сезонного времени;
- времени перехода на «летнее» и «зимнее» время при установке сезонного времени;

- *параметров тарификатора:

- режима тарификатора (однотарифный/многотарифный);
- номера текущего тарифа;
- тарифного расписания;
- календаря праздничных дней;

- **параметров сохранения профиля мощностей:

- длительности периода интегрирования;
- параметров последней записи в памяти сохранения профиля мощностей;
- признака неполного среза (счётчик включался или выключался на периоде интегрирования);

- признака переполнения памяти массива средних мощностей;
- *средних значений активной и реактивной мощностей прямого и обратного направления за заданный период интегрирования для построения графиков нагрузок в обычном и ускоренном режимах чтения;

- вспомогательных параметров:

- углов между основными гармониками фазных напряжений (между фазами 1 и 2, 2 и 3, 1 и 3);

- мгновенных значений (64 периода сети) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз, с указанием направления (положения вектора полной мощности);

- действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;

- коэффициентов мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);

- частоты сети;

- коэффициента искажений синусоидальности фазных напряжений (справочный параметр);

- текущих времени и даты;

- температуры внутри корпуса счётчика;

- индивидуальных параметров счётчика:

- сетевого адреса;

- серийного номера;

- даты выпуска;

- местоположения счётчика;

- класса точности по активной энергии;
- класса точности по реактивной энергии;
- признака суммирования фаз (с учётом знака/по модулю);

Внимание! Программирование счётчиков в режим суммирования фаз «по модулю» позволяет предотвратить возможность хищения электроэнергии при нарушении фазировки подключения токовых цепей счётчика.

- варианта исполнения счётчика;
- номинального напряжения;
- номинального (базового) тока;
- коэффициента трансформации по току;
- постоянной счётчика в основном режиме;
- температурного диапазона эксплуатации;
- режима импульсного выхода (основной/поверочный, A+/A-/R+/R-);
- версии ПО;

- режимов индикации:

- периода индикации (1..255 секунд);
- длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему тарифу (5..255 секунд);
- длительности индикации показаний потреблённой энергии по нетекущему тарифу (5...255 секунд);
- перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) раздельно для активной и реактивной энергии;
- длительности индикации вспомогательных параметров (2...255 секунд);
- перечня индицируемых вспомогательных параметров;

- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии прямого направления:

- режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной мощности прямого направления;
- режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной энергии прямого направления;
- лимита мощности;
- лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
- режима импульсного выхода (выводы 12, 13) (телеметрия/режим управления блоком отключения нагрузки);
- режим управления блоком отключения нагрузки (нагрузка включена/выключена);

- **журнала событий: дата и время (по 10 записей на каждое событие);

- включения/выключения счётчика;
- до/после коррекции текущего времени;
- включения/выключения фазы 1 (2, 3);
- начала/окончания превышения лимита мощности;
- коррекции тарифного расписания;
- коррекции расписания праздничных дней;
- сброса регистров накопленной энергии;
- инициализации массива средних мощностей;
- превышения лимита энергии по тарифу 1 (2, 3, 4) (при разрешённом контроле за превышением лимита энергии);
- коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности;
- коррекции параметров контроля за превышением лимита энергии;
- вскрытия/закрытия основной крышки прибора;
- вскрытия/закрытия клеммной крышки (крышки силовой колодки);
- ** кода перепрограммирования;

- кода ошибки самодиагностики;
- коррекции расписания контроля за максимумами мощности;
- сброса максимумов мощности;
- ** начала/окончания магнитного воздействия;
- фиксации наличия тока в измерительных цепях при отсутствии напряжения;
- фиксации обратного направления тока в измерительных цепях;
- фиксации наличия тока в нулевом проводнике (в зависимости от исполнения);
- **журнала ПКЭ: дата и время (кольцевого на 100 записей каждого значения);
- выхода\возврата параметра НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 1 (4 значения);
- выхода\возврата параметра НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 2 (4 значения);
- выхода\возврата параметра НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 3 (4 значения);
- выхода\возврата параметра НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения);
- длительность провала и глубину провала напряжения (справочный параметр);
- длительность перенапряжения (справочный параметр);
- значения утренних и вечерних максимумов мощности;
- слово состояния самодиагностики счётчика (журнал, содержащий коды возможных ошибок счётчика с указанием времени и даты их возникновения).

Период проведения самодиагностики не менее одного раза в 1с. Рекомендации по действиям при возникновении ошибок самодиагностики в счетчике приведены в Приложении Г.

Примечание:

* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором.

** - параметры только для счётчиков «Меркурий 234ART» с индексом «Р».

2.4.16.3 В счётчике предусмотрена возможность поддержки:

- протокола МЭК 61107 и DLMS по оптопорту для локального обмена данными;
- семейства протоколов IEC 62056 (DLMS/COSEM) для дистанционного обмена данными.

2.4.16.3.1 Счётчик может быть запрограммирован на инициирование передачи служебной и технологической информации по последовательному интерфейсу.

2.4.17 Счётчик с индексом «L» имеет модем PLC-I для связи по силовой сети.

2.4.17.1 Счётчик с модемом PLC-I передаёт по силовой сети следующую информацию о потреблённой электроэнергии нарастающим итогом:

- всего от момента сброса показаний с нарастающим итогом по сумме тарифов и сумме фаз, при условии, что счётчик запрограммирован в однотарифный режим;
- всего от момента сброса показаний с нарастающим итогом по текущему тарифу и сумме фаз в момент опроса, при условии, что счётчик запрограммирован в многотарифный режим;

- *по запросу технологического приспособления по каждой фазе по сумме тарифов;

Примечание: * Только для счётчика с внутренним тарификатором.

2.4.17.2 Счётчик с модемом PLC-I принимает по силовой сети следующую информацию:

- сетевой идентификатор встроенного модема;
- команду временного перехода в режим передачи дополнительной информации;
- текущее время и дату;

2.4.18 Управление нагрузкой в счётчиках

В счётчике предусмотрена функция управления нагрузкой, т.е. возможность отключать и подключать потребителя к силовой сети.

2.4.18.1 Управление нагрузкой в зависимости от варианта исполнения осуществляется одним из способов:

- встроенным реле (для счётчиков с индексом «О» в условном обозначении);
- внешними устройствами включения/отключения нагрузки:
 - импульсным выходом по контактам 12, 13 (режим импульсного выхода на

управление нагрузкой программируется по интерфейсам, в том числе и через модем PLC);

- дополнительным выходом отключения нагрузки по контактам 18, 19 (для счётчиков с индексом «М» в условном обозначении).

2.4.18.2 В счётчике предусмотрены следующие режимы управления нагрузкой:

- включение/отключение нагрузки по командам оператора (команды отключения или включения подаются через интерфейсы, в том числе и через модем PLC);

- отключение нагрузки при превышении заданного лимита активной мощности (лимит мощности задаётся через интерфейсы, в том числе и через модем PLC). Лимит мощности устанавливается в пределах от 0,01 кВт до P_{max} с точностью 0,01 Вт. Отключение нагрузки происходит через время от 1 до 65535 с и устанавливается через интерфейсы, в том числе и через модем PLC;

- отключение нагрузки при превышении заданного лимита потребленной электроэнергии по каждому из действующих тарифов и по сумме тарифов (лимит энергии задаётся через интерфейсы, в том числе и через модем PLC). Лимит энергии устанавливается от 0,02 кВт·ч до 999999,99 кВт·ч с точностью 0,01 кВт·ч;

- аварийное отключение нагрузки встроенным реле при превышении максимального тока в любой фазе (63 А для счетчика с максимальным током 60 А и 106 А для счетчика с максимальным током 100 А).

Примечание: Состоянию импульсного выхода при управлении нагрузкой по контактам 12, 13 соответствуют следующие состояния: нагрузка «включена» – контакты «разомкнуты», нагрузка «отключена» – контакты «замкнуты».

Состоянию дополнительного выхода при управлении нагрузкой по контактам 18, 19 соответствуют следующие состояния: нагрузка «включена» – контакты «разомкнуты», нагрузка «отключена» – контакты «замкнуты». Для отключения нагрузки 18 и 19 замыкаются на 150 мс. Максимально допустимый ток при этом 3 А, максимальное предельно допустимое напряжение – 300 В.

2.4.18.3 Для включения нагрузки необходимо:

- в случае отключения нагрузки при превышении заданного лимита активной мощности, через интерфейсы, в том числе и через модем PLC, подать команду на включение нагрузки или одновременно нажать и удерживать обе кнопки более 3 с;

- в случае отключения нагрузки при превышении заданного лимита потребленной электроэнергии необходимо увеличить лимит потребленной электроэнергии через интерфейсы, в том числе и через модем PLC, подать команду на включение нагрузки или одновременно нажать и удерживать обе кнопки более 3 с.

При аварийном отключении нагрузки встроенным реле необходимо выполнить одну из следующих операций:

- через интерфейсы, в том числе и через модем PLC, установить режим контроля за мощностью, установить максимальный лимит мощности, подать команду на включение нагрузки;

- через интерфейсы, в том числе и через модем PLC, установить режим контроля за мощностью, установить максимальный лимит мощности и одновременно нажать и удерживать обе кнопки более 3 с;

- через интерфейсы, в том числе и через модем PLC, подать команду перезапуска счётчика, выждать время не менее 30 с, и затем одновременно удерживать обе кнопки более 3 с;

- отключить счётчик (снять питание), через время не менее 5 с включить счётчик, выждать время не менее 30 с, затем одновременно нажать и удерживать обе кнопки более 3 с.

2.4.19 В счётчике с внутренним тарификатором предусмотрена фиксация следующих внутренних данных и параметров по адресному/широковещательному запросу (защёлка):

- время и дата фиксации;

- энергия по A+, R+ по сумме тарифов;
- энергия по A+, R+ по тарифу 1;
- энергия по A+, R+ по тарифу 2;
- энергия по A+, R+ по тарифу 3;
- энергия по A+, R+ по тарифу 4;
- активная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- реактивная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- полная мощность по каждой фазе и сумме фаз;
- напряжение по каждой фазе;
- ток по каждой фазе;
- коэффициент мощности по каждой фазе и сумме фаз;
- частота;
- углы между основными гармониками фазных напряжений;

2.4.20 Счётчик с внутренним тарификатором имеет электронные пломбы на терминальной крышке счётчика и верхней крышке, которые фиксируют в журнале событий время и дату вскрытия/закрытия терминальной/верхней крышки счётчика соответственно.

2.4.21 Активная и полная мощность, потребляемая цепью напряжения счётчика при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте не превышают:

- 1 Вт и 9 В·А соответственно;
- для счётчика с индексом «L» в названии (наличие модема PLC-I) 1,5 Вт и 24 В·А соответственно;

Активная и полная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения счётчика при номинальном напряжении, равном 57,7 В, номинальной частоте и нормальной температуре не превышают 1 Вт и 2 В·А соответственно.

2.4.22 Полная мощность, потребляемая цепью тока счётчика при номинальном значении силы тока, номинальной частоте и нормальной температуре, не превышает 0,3 В·А.

2.4.23 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении фазных напряжений в рабочем диапазоне температур и в расширенном диапазоне измеряемых напряжений $\pm 0,5\%$.

2.4.24 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчика при измерении фазных токов в процентах в диапазоне токов от $0,02I_{ном}$ до $I_{мах}$ и в рабочем диапазоне температур рассчитываются по формуле:

$$\delta i = \pm \left[0,5 + 0,005 \left(\frac{I_{мах}}{I_x} - 1 \right) \right],$$

где $I_{мах}$ - максимальный ток счётчика,
 I_x - измеряемое значение тока.

2.4.24.1 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в процентах в нормальных условиях в диапазоне токов от $0,05I_b$ до I_b рассчитываются по формуле:

$$\delta i = \pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_b}{I_x} - 1 \right) \right],$$

где I_b - базовый ток счётчика,
 I_x - измеряемое значение тока.

Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в процентах в нормальных условиях в диапазоне токов от I_b до

I_{max} рассчитываются по формуле:

$$\delta I = \pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right]$$

2.4.25 Допускаемая относительная погрешность счётчика при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 49 до 51 Гц не превышает $\pm 0,04\%$.

2.4.26 Установленный предельный рабочий диапазон температур от минус 45 до плюс 75 °С.

2.4.27 Предельный диапазон хранения и транспортирования от минус 50 до плюс 75 °С.

2.4.28 Средняя наработка счётчика на отказ не менее 220000 часов.

Средний срок службы счётчика до капитального ремонта 30 лет.

Установленная безотказная наработка счётчика не менее 7000 ч.

2.4.29 Габаритные размеры счётчика не более 300×174×65.

2.4.30 Масса счётчика не более 1,6 кг, масса счётчика в потребительской таре не более 2,0 кг.

2.5 Устройство и работа счётчика

2.5.1 Конструктивно счётчик состоит из следующих узлов:

- корпуса;
- контактной колодки;
- защитной крышки контактной колодки;
- устройства управления, измерения и индикации;

2.5.1.1 Печатная плата устройства управления, измерения и индикации представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса на упоры и закрепляется защёлками. Печатная плата подключается к контактной колодке с помощью кабеля.

2.5.1.2 Крышка корпуса крепится к основанию защёлкой и винтом и имеет окна для считывания показаний с ЖКИ и для наблюдения за светодиодным индикатором функционирования.

2.5.1.3 Силовая контактная колодка состоит из двух колодок по 2 зажима для подключения электросети и нагрузки.

2.5.2 Обобщённая структурная схема счётчиков приведена на рис. 2.

Устройство управления, измерения и индикации (далее УУИИ) вместе с контактной колодкой устанавливается в основании корпуса.

Кнопки управления индикацией устанавливаются в крышке корпуса и связываются с УУИИ механически.

2.5.2.1 В качестве датчиков тока в счётчике используются токовые трансформаторы.

В качестве датчиков напряжения в счётчике используются резистивные делители.

Сигналы с датчиков тока и напряжения поступают на соответствующие входы аналого-цифрового преобразователя (АЦП) микропроцессора.

2.5.2.2 АЦП микропроцессора производит преобразование сигналов, поступающих от датчиков тока и напряжения в цифровые коды, пропорциональные току и напряжению.

Микропроцессор, перемножая цифровые коды, получает величину, пропорциональную мощности. Интегрирование мощности во времени даёт информацию о величине энергии.

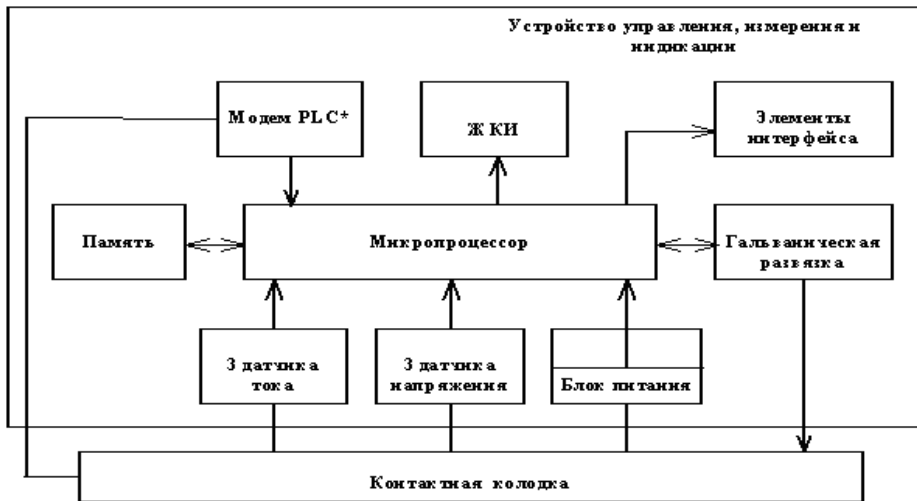
2.5.2.3 Микропроцессор (МК) управляет всеми узлами счётчика и реализует измерительные алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещённой во внутреннюю память программ. Управление узлами счётчика производится через программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК:

- двухпроводный UART интерфейс для связи с внешним устройством;
- пятипроводный IrDA интерфейс для связи с энергонезависимой памятью;

МК устанавливает текущую тарифную зону в зависимости от команды поступающей по интерфейсу или от таймера, формирует импульсы телеметрии, ведёт учёт энергии по включённому тарифу, обрабатывает команды, поступившие по интерфейсу и при

необходимости формирует ответ. Кроме данных об учётной электроэнергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, серийный номер, версия программного обеспечения счётчика и 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.

МК синхронизирован внешним кварцевым резонатором, работающим на частоте 32768 Гц.



* Только для счётчиков с индексом «L» в названии.

Рис. 2

2.5.2.4 Гальваническая развязка внутренних и внешних цепей счётчика выполнена на оптопаре светодиод-фототранзистор.

Через гальваническую развязку проходят сигналы телеметрического выхода (импульсный выход счётчика).

2.5.2.5 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.

2.5.2.6 Блок питания вырабатывает напряжения, необходимые для работы УУИИ.

3 Подготовка к работе

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Напряжение, подводимое к параллельной цепи счётчика, не должно превышать значения 1,15 Uном.

3.1.2 Ток в последовательной цепи счётчика не должен превышать значения 2 А или 10 А или 60 А или 100 А (согласно таблицы 2).

3.2 Порядок установки

ВНИМАНИЕ!

Подключения цепей напряжений и тока производить при обесточенной сети!

Если предполагается использовать счётчик в составе АСКУЭ, перед установкой на объект необходимо изменить адрес и пароль счётчика, установленный на предприятии-изготовителе, с целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам счётчика через интерфейс.

3.2.1 К работам по монтажу счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.2.2 Извлечь счётчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

3.2.3 Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и защитной крышки контактной колодки, наличии и сохранности пломб.

3.2.4 Установить счётчик на место эксплуатации, снять защитную крышку контактной колодки и подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на защитной крышке или указанной в приложении Б настоящего РЭ.

3.2.5 При использовании счётчика в составе АСКУЭ подключить цепи интерфейса в соответствии со схемой, приведенной на защитной крышке или указанной в приложении Б настоящего РЭ, соблюдая полярность подключения.

3.2.6 Установить защитную крышку контактной колодки, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.

3.2.7 Включить сетевое напряжение и убедиться, что счётчик включился: на индикаторе отображается значение учтённой энергии по текущей тарифной зоне.

4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, проверки, ремонта и технического обслуживания приведены в таблице 6.

Таблица 6

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	К-во, шт
Установка для проверки трёхфазных счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1МГ	Номинальное фазное напряжение 230 В, ток (0,001-100) А, Погрешность измерения: – активной энергии $\pm 0,15$ %; – реактивной энергии $\pm 0,3$ %.	1
Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения не более 5 %.	1
Блок питания Б5-30	Постоянное напряжение от 100 до 300 В, погрешность установки $\pm 1,5$ В, ток до 300 мА	1
Мегомметр Ф4102/1-1М	Диапазон измерений до 100 МОм, испытательное напряжение 500 В, погрешность не более ± 3 %.	1
Вибростенд ВЭДС400	Частота 25 Гц (синусоидальная), среднеквадратическое ускорение до 20 м/с ²	1
Осциллограф С1-92	Диапазон измеряемых напряжений (0,05...30) В.	1
Вольтметр цифровой универсальный В7-27А	Диапазон измеряемых токов (1...10) мА, диапазон измеряемых напряжений (0...30) В.	1
Частотомер ЧЗ-64	Погрешность измерения 10-9.	1
Амперметр Ф5263	Погрешность измерения ± 5 %.	1

Продолжение таблицы 6

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	К-во, шт
АВЛГ 650.00.00	Преобразователь интерфейсов «Меркурий 221» для программирования счетчиков и считывания информации по интерфейсу	1
Оптический считыватель		1
Технологическое приспособление (преобразователь RS-232 - PLC)		1
Персональный компьютер	Наличие последовательного порта RS-232. Программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков трёхфазных Меркурий» на магнитном носителе или CD-диске. Программное обеспечение «BMonitorFEC» на магнитном носителе или CD-диске.	1

Примечание: Допускается использовать другое оборудование, аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающее заданные режимы.

5 Порядок работы

Значения учтённой энергии по тарифным зонам могут быть считаны как с индикатора счётчика, так и через интерфейс.

5.1 Счётчик осуществляет вывод на ЖКИ основной и вспомогательной информации в соответствии с п.2.4.15. Время индикации программируется (5...255)с.

При включении счётчика проверяется включение всех сегментов индикатора.

Пример работающих ЖКИ приведён на рис. 3 и 4.



Рис. 3



Рис. 4

⚠ или ⦿ · Индикатор вскрытия счётчика. Загорается при вскрытии счётчика и горит до момента чтения в журнале событий записи вскрытия счётчика.

Примечание: На всех последующих рисунках слева сверху индицируется код OBIS согласно международному стандарту IEC 62056-61.

5.1.1 Индикации основных параметров (суммы учтённой активной и реактивной энергии по каждому тарифу и суммы по всем тарифам).

Информация выводится на ЖКИ следующим образом: сумма накопленной активной энергии по всем действующим тарифам, величина накопленной активной энергии по тарифу 1 с указанием номера тарифа, величина накопленной активной энергии по тарифу 2, 3, 4 с указанием номера тарифа. Эта величина должна индицироваться в кВт·ч, с дискретностью 0,01 кВт·ч (два знака после запятой).

После последнего тарифа (если счётчик четырёхтарифный, то после четвертого, если трёхтарифный - после третьего, если двухтарифный - после второго) должна индицироваться сумма накопленной реактивной энергии по всем действующим тарифам, затем должна индицироваться величина накопленной реактивной энергии по тарифу 1 с указанием номера тарифа и далее - последовательно индицироваться величина накопленной реактивной энергии по тарифу 2, 3, 4 с указанием номера тарифа. Эта величина должна индицироваться в кВАр·ч, с дискретностью 0,01 кВт·ч (два знака после запятой).

5.1.1.1 Формат отображения на ЖКИ учтённой активной или реактивной энергии по всем тарифам должен соответствовать рис. 5. При этом значение учтённой активной энергии индицируется в кВт·ч (значение учтённой реактивной энергии в квар·ч) с дискретностью 0,01 кВт·ч (0,01 квар·ч). На рис. 5 приведён пример индикации активной энергии.



Рис. 5

5.1.2 Индикация вспомогательных параметров.

5.1.2.1 Формат отображения на ЖКИ значения измеренной частоты сети должен соответствовать рис. 6.

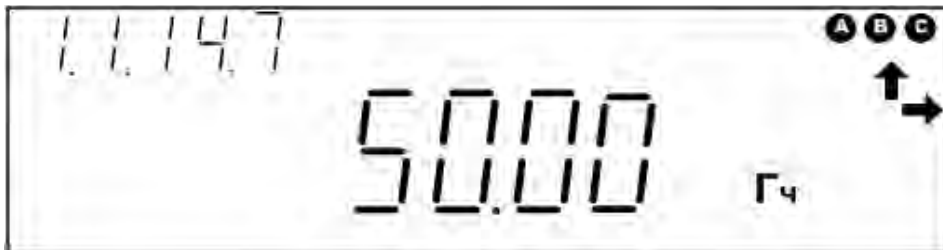


Рис. 6

5.1.2.2 Формат отображения на ЖКИ текущего времени («часы-минуты-секунды») должен соответствовать рис. 7.

На рис. 7 приведён пример индикации текущего времени (16 ч 13 мин 58 с).

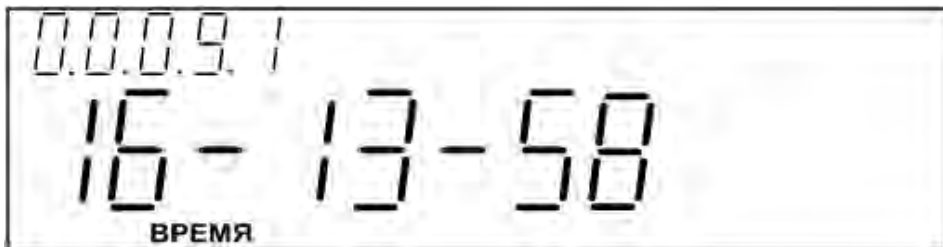


Рис. 7

5.1.2.3 Формат отображения на ЖКИ текущей даты должен соответствовать рис. 8.

При этом индицируется текущая дата в формате «дата _ месяц _ год». На рис. 8 приведён пример индикации текущей даты (27 июля 2011 г.).

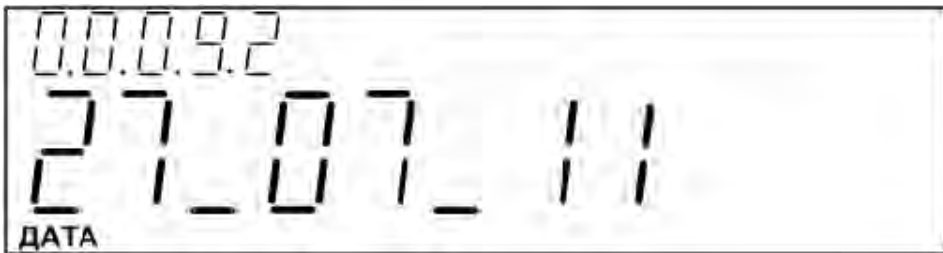


Рис. 8

5.1.2.4 Формат отображения на ЖКИ действующего значения напряжения в каждой фазе, с указанием номера фазы, должен соответствовать рис. 9. Пример приведён для действующего значения напряжения 242,5 В в фазе С.



Рис. 9

5.1.2.5 Формат отображения на ЖКИ действующих значений токов в каждой фазе, с указанием номера фазы, должен соответствовать рис. 10. Пример приведён для действующего значения тока 10 А в фазе А.



Рис. 10

5.1.2.6 При выводе на индикатор действующего значения активной, реактивной и полной мощности формат отображения информации должен соответствовать приведённым на рис. 11, 12, 13 соответственно.

На рис. 11 приведён пример индикации активной мощности 1288 Вт по фазе В.

На рисунке 12 приведён пример индикации реактивной мощности 1875 ВАр по фазе А.

На рисунке 13 приведён пример индикации суммарной полной мощности 7386 В·А.

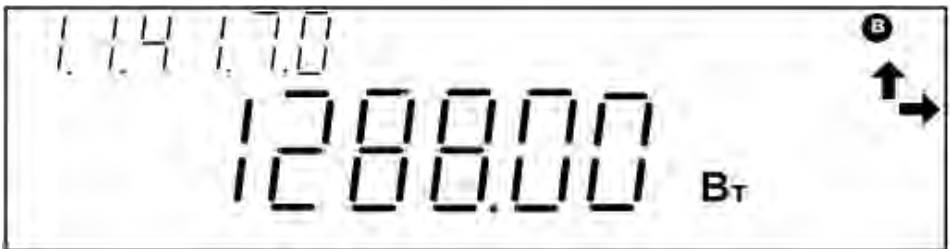


Рис. 11



Рис. 12

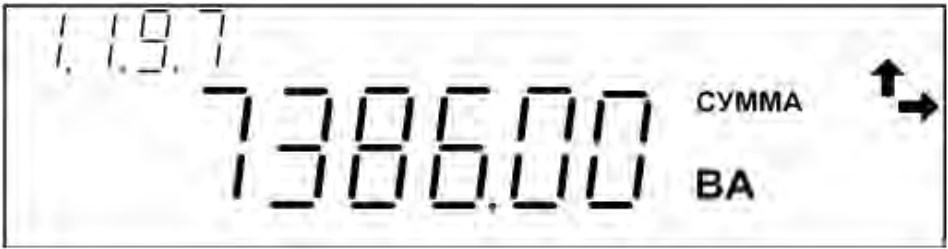


Рис. 13

5.1.2.7 Формат отображения на ЖКИ коэффициента мощности по каждой фазе, с указанием номера фазы, и по сумме фаз должен соответствовать рис. 14.

На приведённом примере коэффициент мощности $\cos \varphi = 1$ в фазе С.



Рис. 14

5.1.2.9 Формат отображения на ЖКИ идентификационного номера модема PLC-I и уровня принятого сигнала по силовой сети должен соответствовать рис. 15. На приведённом примере 0003 – идентификационный номер модема, 01 – номер подсети, 4 – уровень принимаемого сигнала модема (может быть от 0 до 4).

При отсутствии связи с модемом формат отображения имеет вид: 9999--99.

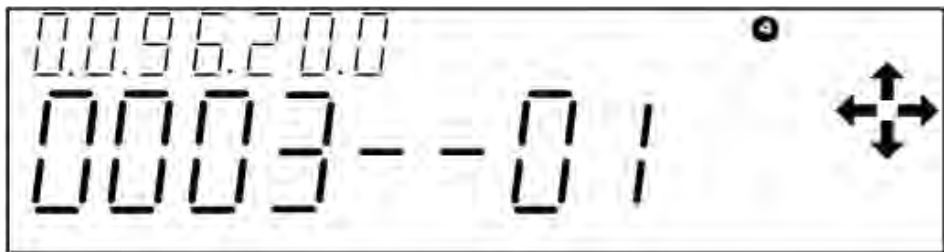


Рис. 15

5.1.3 Индикация параметров в ручном режиме

5.1.3.1 Индикации основных параметров в ручном режиме.

При нажатии кнопки ◀ циклически изменяется информация на ЖКИ следующим образом: сначала выводится сумма накопленной активной энергии по всем действующим тарифам. При следующем нажатии этой кнопки индицируется величина накопленной активной энергии по тарифу 1 с указанием номера тарифа, при дальнейшем нажатии кнопки последовательно выводится величина накопленной активной энергии по тарифу 2, 3, 4 с указанием номера тарифа. Эта величина выводится в кВт·ч, с дискретностью 0,01 кВт·ч (два знака после запятой).

После последнего тарифа (если счётчик четырёхтарифный, то после четвертого, если трёхтарифный - после третьего, если двухтарифный - после второго) индицируется сумма накопленной реактивной энергии по всем действующим тарифам. При последующем нажатии кнопки индицируется величина накопленной реактивной энергии по тарифу 1 с указанием номера тарифа. При дальнейшем нажатии кнопки последовательно индицируется величина накопленной реактивной энергии по тарифу 2, 3, 4 с указанием номера тарифа. Эта величина выводится в кВАр·ч, с дискретностью 0,01 кВт·ч (два знака после запятой).


При индикации суммы – на ЖКИ загорается надпись «СУММА».

5.1.3.2 Индикации вспомогательных параметров в ручном режиме.

При коротком нажатии клавиши ▶ на ЖКИ выводятся вспомогательные параметры в следующей последовательности:


- активная мощность;
- реактивная мощность;
- полная мощность;
- напряжение сети;
- углы между фазами;
- ток в нагрузке;
- cosφ;
- частота сети;
- коэффициент гармоник;
- время;
- дата;

температура внутри корпуса счётчика.

Выбор параметра должен осуществляться при длительном (более 3 сек) нажатии клавиши .

При коротком нажатии клавиши  на ЖКИ выводится значение параметра суммарное и по каждой фазе.

Примечание - При индикации напряжения сети суммарное значение не индицируется. При индикации частоты сети суммарное значение и значение по фазам не индицируется.

Если в течение действия таймаута возврата в автоматический режим (5÷255 с) кнопка  не нажимается, то индикатор переходит в режим автоматической индикации.

5.2 Работа с интерфейсом RS-485

5.2.1 Для программирования и считывания через интерфейс необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь интерфейсов «Меркурий 221».

5.2.2 Включите счётчик и компьютер. Запустите программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

5.2.2.1 Открыть вкладку «Параметры связи». На экране должно появиться окно, изображённое на рис. 16.

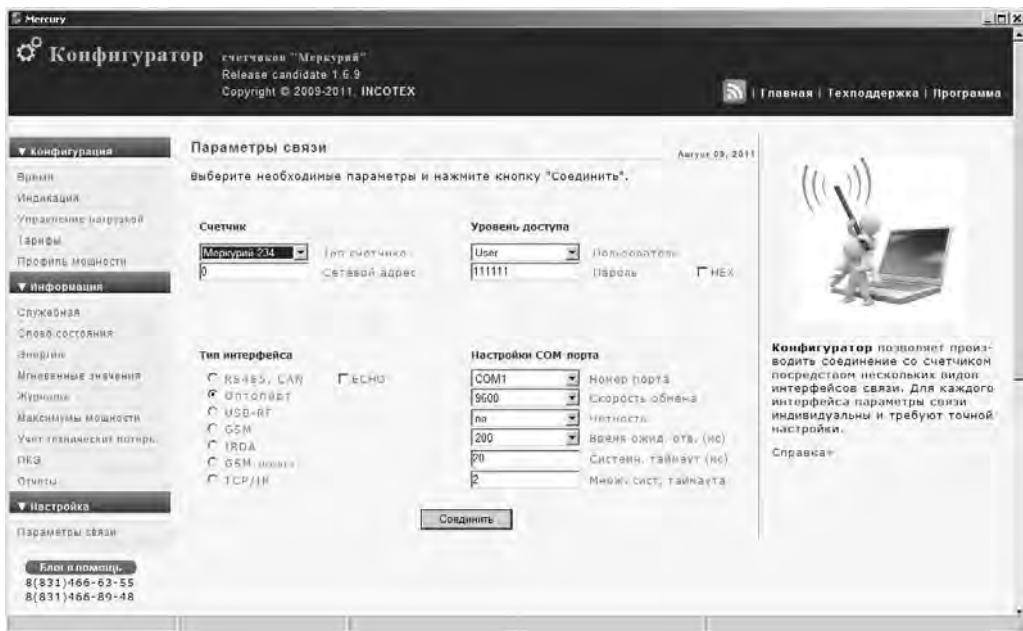


Рис. 16

Примечание: При наведении курсора на знак вопроса рядом с надписями «Счётчик», «Уровень доступа», «Тип интерфейса», «Настройки СОМ-порта» выходит подсказка (помощь) для пользователя при работе с данной программой.

Выбрать тип счётчика «Меркурий 234», тип интерфейса, скорость обмена, номер порта. Нажать кнопку «Соединить».

Далее используя вкладки «Время», «Энергия», «Тарифы» и т.д. и кнопки

«Прочитать», «Записать» можно программировать и считывать другую информацию.

Используя вкладки «Информация», «Служебная» можно посмотреть всю сервисную информацию счётчика.

5.3 Работа с модемом PLC-I

5.3.1 Для приёма информации через модем PLC-I счётчика необходимо:

- собрать схему в соответствии с приложением В;
- включить технологическое приспособление и счётчик;
- запустить программу «BMonitorFEC»;

5.3.1.1 Через время не более 5 мин на экране монитора ПК в соответствующем разделе (окне) программы «BMonitorFEC» должно появиться значение накопленной энергии в кВт·ч.

5.3.1.2 Сравните эти показания с показаниями на ЖКИ счётчика. Если они совпадают, то модем PLC-I в счётчике при чтении информации функционирует нормально.

5.3.2 Для программирования счётчиков через модем PLC-I необходимо:

- собрать схему в соответствии с приложением В;
- включить технологическое приспособление и счётчик;
- запустить программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий»;

5.3.2.1 Выполните п.5.3.1 в части программирования счётчика, не используя интерфейс.

5.3.2.2 Проверка правильности программирования счётчиков проверяется с использованием интерфейса

5.4 Работа счётчика в составе автоматизированных систем контроля и учёта электроэнергии

5.4.1 Счётчик в составе системы всегда является ведомым, т.е. не может передавать информацию в канал без запроса ведущего, в качестве которого выступает управляющий компьютер или другое устройство, совместимое по системе команд.

5.4.2 Управляющий компьютер или другое устройство, совместимое по системе команд, посылает адресные запросы к счётчикам в виде последовательности двоичных байт, на что адресованный счётчик посылает ответ в виде последовательности двоичных байт. Число байт запроса и ответа не является постоянной величиной и зависит от характера запроса.

5.4.3 Включение счётчика в систему, методика его настройки и программирование приводится в соответствующей документации на систему.

6 Поверка счётчика

6.1 Счётчик подлежит государственному метрологическому контролю и надзору.

6.2 Первичная поверка счётчика при выпуске из производства осуществляется органами Государственной метрологической службы.

6.3 Поверка счётчика производится в соответствии с ГОСТ8.584-2004 «Методика поверки» и методикой поверки АВЛГ.411152.033 РЭ1, которая высылается по отдельному заказу.

6.4 Периодичность поверки один раз в 16 лет.

6.5 В память программ счётчиков, предоставленных на поверку, должны быть введены следующие установки:

- скорость обмена - 9600 бод;
- адрес счётчика - три последние цифры заводского номера счётчика;
- режим работы импульсного выхода – телеметрии;

7 Техническое обслуживание

7.1 К работам по техническому обслуживанию счётчика допускаются лица организации, эксплуатирующей счётчики, изучившие настоящее руководство и прошедшие

инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

7.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 7.

Таблица 7

№ п/п	Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
1	Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счётчика.	*
2	Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика.	*
3	Проверка функционирования	*

* в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.

7.2.1 Удаление пыли с поверхности счётчика производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

7.2.2 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счётчика необходимо:

- снять пломбу защитной крышки контактной колодки, отвернуть два винта крепления и снять защитную крышку;
- удалить пыль с контактной колодки с помощью кисточки;
- подтянуть винты контактной колодки крепления проводов силовых и интерфейсных цепей;
- установить защитную крышку контактной колодки, зафиксировать двумя винтами и опломбировать;

ВНИМАНИЕ!

Работы проводить при обесточенной сети!

7.2.3 Проверка функционирования производится на месте эксплуатации счётчика: силовые цепи нагружают реальной нагрузкой – счётчик должен вести учёт электроэнергии.

7.3 По окончании технического обслуживания сделать отметку в формуляре.

8 Текущий ремонт

8.1 Текущий ремонт осуществляется заводом-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счётчика.

8.2 Ремонт проводится в соответствии с руководством по среднему ремонту АВЛГ.411152.033 РС.

8.3 После проведения ремонта счётчик подлежит поверке.

9 Хранение

9. 9.1 Счётчик должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика) по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323 -2005, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 75 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 30 °С;

10 Транспортирование

10.1 Условия транспортирования счётчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 75 °С;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре 30 °С;

10.2 Счётчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные министерством автомобильного транспорта;
- «Правила перевозок грузов», утвержденные министерством путей сообщения;
- «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»;
- «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное министерством гражданской авиации.

10.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счётчика.

11 Тара и упаковка

11.1 Счётчик упаковывается по документации предприятия-изготовителя.

12 Маркирование и пломбирование

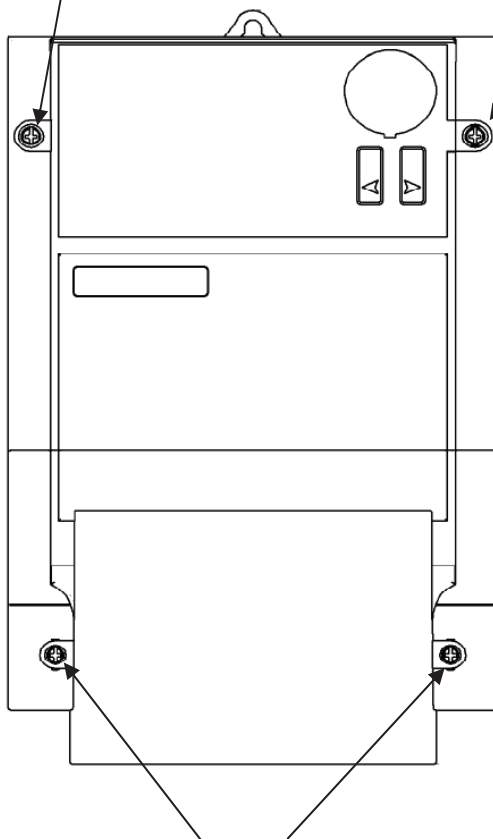
12.1 Счётчик пломбируется в соответствии с рис. 17 пломбой ОТК предприятия изготовителя и пломбой метрологической службы, осуществляющей поверку счётчика.

12.2 Защитная крышка контактной колодки пломбируется пломбой организации, обслуживающей счётчик.

Схема пломбирования счётчиков приведена на рис. 17.

Пломба метрологической
службы осуществляющей
поверку счётчика

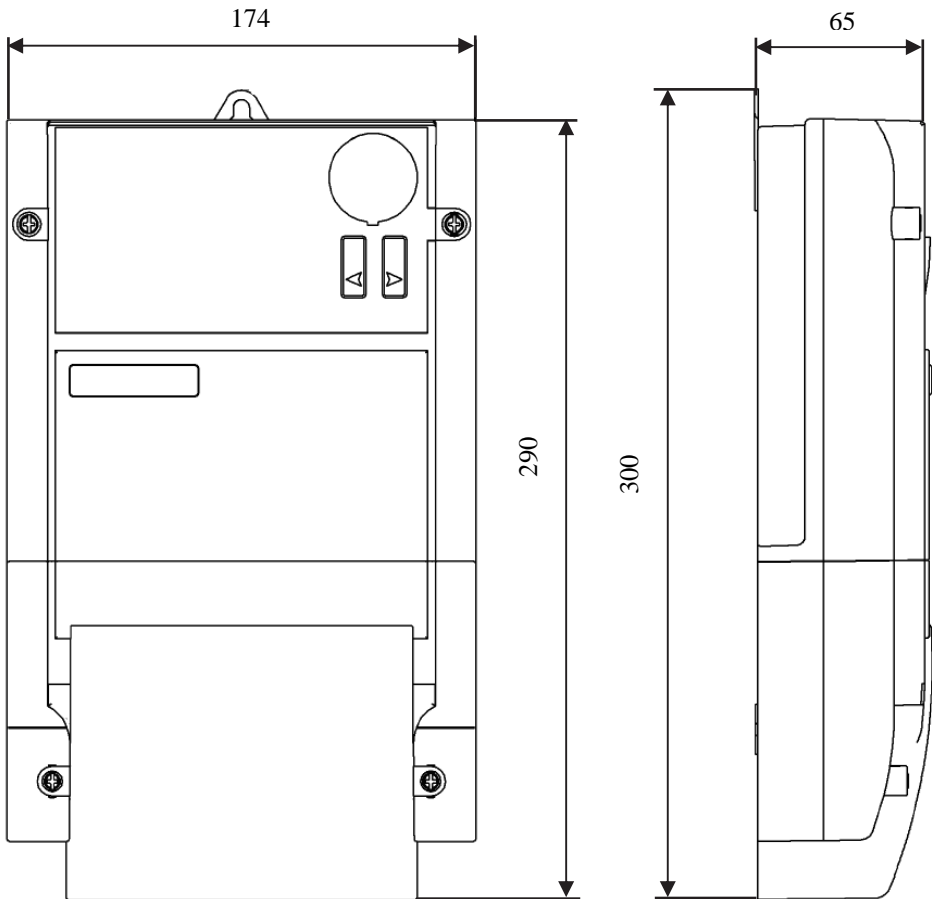
Пломба предприятия
изготовителя счётчика



Пломба обслуживающей
организации

Рис. 17

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Габаритный чертёж счётчика



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЁТЧИКА

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЁТЧИКА К СЕТИ 230 В

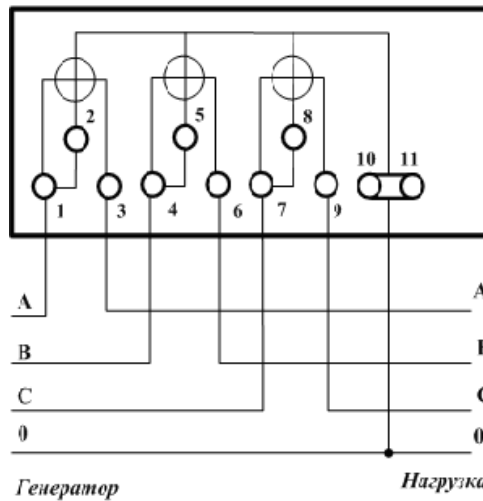


Рис. Б.1 Схема непосредственного включения счётчика

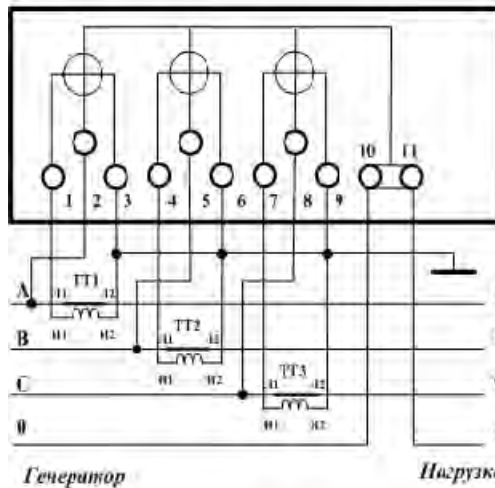


Рис. Б.2 Схема подключения счётчика с помощью трёх трансформаторов тока

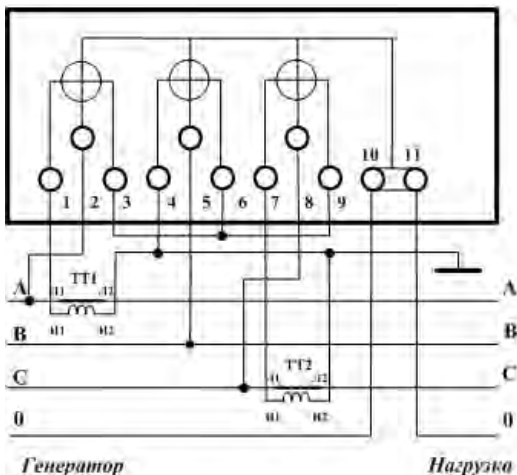


Рис. Б.3 Схема подключения счётчика с помощью двух трансформаторов тока

Таблица Б.1 Назначение зажимов вспомогательных цепей счётчика

№ п/п	Назначение	Номер вывода	Функция	Примечание
1	Импульсный выход +	12	Программируемый выход	
2	Импульсный выход -	13	Программируемый выход	
3	Интерфейсный выход	14	DATA+ (CAN B)	Функция по заказу
4	Интерфейсный выход	15	DATA- (CAN A)	Функция по заказу
5	Питание интерфейса +	16		Функция по заказу
6	Питание интерфейса -	17		Функция по заказу
7	Внешнее управление нагрузкой К1	18		Функция по заказу
8	Внешнее управление нагрузкой К2	19		Функция по заказу
9	Резервное питание +	20		Функция по заказу
10	Резервное питание -	21		Функция по заказу

Примечание: Место расположения зажимов вспомогательных цепей на печатной плате.



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЁТЧИКА К СЕТИ 57,7 В

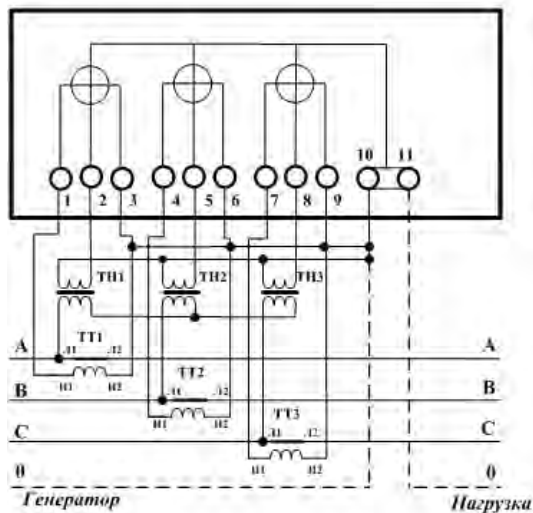


Рис. Б.4 Схема подключения счётчика к трёхфазной 3- или 4-проводной сети с помощью трёх трансформаторов напряжения и трёх трансформаторов тока

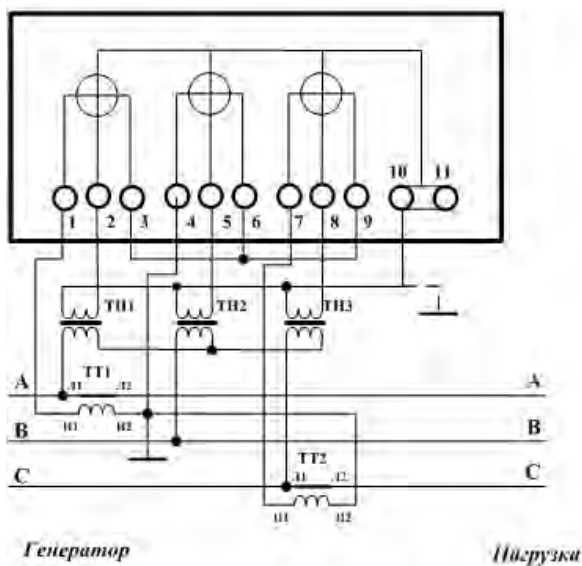


Рис. Б.5 Схема подключения счётчика к трёхфазной 3-проводной сети с помощью трёх трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока

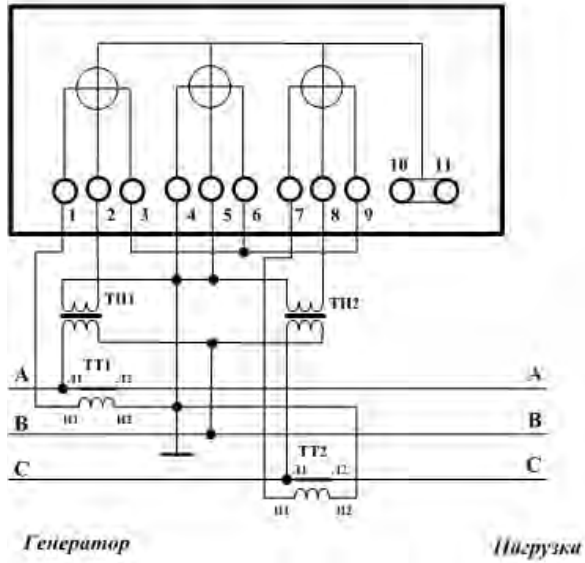
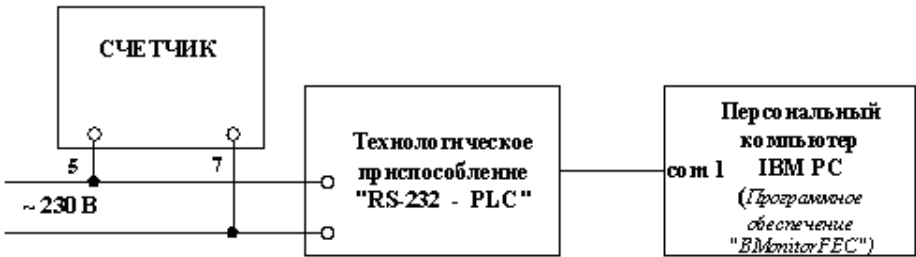


Рис. Б.6 Схема подключения счётчика к трёхфазной 3-проводной сети с помощью двух трансформаторов напряжения и двух трансформаторов тока

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Схема подключения счетчиков при работе с модемом PLC-I



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое)

Рекомендации по действиям при возникновении ошибок самодиагностики в счетчике

Таблица Г.1

Код ошибки	Описание	Рекомендации	Примечание
E-01	Напряжение батареи менее 2,2 В	Заменить батарею	
E-02	Нарушено функ-е памяти №2	Уточнить наличие сопутствующих кодов ошибок	
E-03	Нарушено функ-е UART1	Отправить прибор на завод изготовитель	
E-04	Нарушено функ-е ADS	Отправить прибор на завод изготовитель	
E-05	Ошибка обмена с памятью №1	Уточнить наличие сопутствующих кодов ошибок	
E-06	Нарушено функ-е RTC	Переустановить время прибора	
E-07	Нарушено функ-е памяти №3	Уточнить наличие сопутствующих кодов ошибок	
E-08	<u>Резерв</u>		
E-09	Ошибка КС программы	Отправить прибор на завод изготовитель	
E-10	Ошибка КС массива калибровочных коэфф. в Flash MSP430	Перезаписать массив или заново выполнить калибровку прибора	3 уровень доступа
E-11	Ошибка КС массива регистров накопленной энергии	Выполнить сброс регистров энергии	3 уровень доступа
E-12	Ошибка КС адреса прибора	Выполнить запись адреса прибора	
E-13	Ошибка КС серийного номера	Отправить прибор на завод изготовитель	
E-14	Ошибка КС пароля	Отправить прибор на завод изготовитель	
E-15	Ошибка КС массива варианта исполнения счетчика	Отправить прибор на завод изготовитель	
E-16	Ошибка КС байта тарификатора	Перезапустить прибор	
E-17	Ошибка КС байта управления нагрузкой	Выполнить запись параметров управления нагрузкой	
E-18	Ошибка КС лимита мощности	Выполнить запись лимита мощности	
E-19	Ошибка КС лимита энергии	Выполнить запись лимита энергии	
E-20	Ошибка КС байта параметров UARTa	Выполнить запись параметров связи	

Продолжение таблицы Г.1

Код ошиб-ки	Описание	Рекомендации	Примечание
E-21	Ошибка КС параметров индикации(по тарифам)	Выполнить запись параметров индикации	
E-22	Ошибка КС параметров индикации(по периодам)	Выполнить запись параметров индикации	
E-23	Ошибка КС множителя тайм-аута	Выполнить запись значения множителя тайм-аута	
E-24	Ошибка КС байта программируемых флагов	Перезапустить прибор	
E-25	Ошибка КС массива праздничных дней	Выполнить запись расписания праздничных дней	
E-26	Ошибка КС массива тарифного расписания	Выполнить запись годового тарифного расписания	
E-27	Ошибка КС массива таймера	Перезапустить прибор	
E-28	Ошибка КС массива сезонных переходов	Выполнить запись параметров сезонных переходов	
E-29	Ошибка КС массива местоположения прибора	Выполнить запись местоположения прибора	
E-30	Ошибка КС массива коэффициентов трансформации	Выполнить запись к-тов трансформации	
E-31	Ошибка КС массива регистров накопления по периодам времени	Выполнить инициализацию регистров энергии	
E-32	Ошибка КС параметров среза	Выполнить инициализацию профиля мощности	
E-33	Ошибка КС регистров среза	Выполнить инициализацию профиля мощности	
E-34	Ошибка КС указателей журнала событий	Отправить на завод изготовитель	
E-35	Ошибка КС записи журнала событий	Перезапустить прибор	
E-36	Ошибка КС регистра учета технических потерь	Выполнить запись параметров учета тех. потерь	
E-37	Ошибка КС мощностей технических потерь	Выполнить запись параметров учета тех. потерь	
E-38	Ошибка КС массива регистров накопленной энергии потерь	Выполнить сброс регистров энергии	3 уровень доступа
E-39	Ошибка КС регистров энергии пофазного учета	Выполнить сброс регистров энергии	3 уровень доступа
E-40	Флаг поступления широкопередаточного сообщения	Считать слово состояние прибора	

Продолжение таблицы Г.1

Код ошибок	Описание	Рекомендации	Примечание
Е-41	Ошибка КС указателей журнала ПКЭ	Выполнить инициализацию ПКЭ	3 уровень доступа
Е-42	Ошибка КС записи журнала ПКЭ	Выполнить инициализацию ПКЭ	3 уровень доступа
Е-43	Резерв		
Е-44	Резерв		
Е-45	Резерв		
Е-46	Резерв		
Е-47	Флаг выполнения процедуры коррекции времени	Дождаться завершения процедуры коррекции времени	
Е-48	Напряжение батареи менее 2,65 В	Перезапустить прибор. В случае устойчивого возникновения ошибки заменить батарею	

Примечание:

1. Операции, выполняемые на 3 уровне доступа, предполагают снятие прибора с объекта эксплуатации с последующим вскрытием верхней крышки прибора для установки переключки 3 уровня доступа на печатной плате прибора.
2. В случае невозможности устранения ошибок самодиагностики прибора при помощи приведенных рекомендаций, прибор подлежит отправке на завод-изготовитель.

По вопросам ремонта обращаться:

г. МОСКВА, 105484, 16-ая Парковая ул, д..26 , ООО «НПК «ИНКОТЕКС»

Тел.: (495)797-67-54, e-mail: sale@incotex.ru

г. МОСКВА , 16 Парковая ул. д..26 , ООО «НПК «ИНКОТЕКС»

тех. отдел: (495) 780-7738

сбыт: (495) 780-77-42

<http://www.incotexcom.ru>, e-mail: sale@incotex.ru

ред. 01.04.2015 г.