

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2103

Регистрационный № 23345-07

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230»

Назначение средства измерений

Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230» (далее – счётчики) предназначены для измерения и учёта электрической активной или активной и реактивной энергии прямого и обратного направления переменного тока в трёх- и четырёхпроводных сетях.

Описание средства измерений

Принцип действия счётчиков основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения трёхфазной сети из аналогового представления в цифровое с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП). По выборкам мгновенных значений напряжений и токов в каждой фазе, производится вычисление средней за период сети значений полной (S), активной (P) и реактивной (Q) мощности, при этом реактивная мощность вычисляется по формуле: $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$. По вычисленным значениям активной и реактивной мощности формируются импульсы телеметрии на выходах счётчика, наращиваются регистры текущих значений по каждому виду накопленной энергии и по каждому тарифу.

В счётчики встроены: микроконтроллер с аналого-цифровым преобразователем, энергонезависимое запоминающее устройство, цифровой интерфейс связи с выходом для подключения к системе регистрации о потребляемой электроэнергии и два телеметрических выхода (для счётчиков «Меркурий 230ART2» - четыре телеметрических выхода).

Счётчики «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» имеют внутренний тарификатор.

Микроконтроллер выполняет функции связи с энергонезависимой памятью для записи в неё потребляемой электроэнергии, переключения тарифных зон как при подаче соответствующей команды по интерфейсу, так и по команде от внутреннего тарификатора, взаимодействие с индикатором, а также поддерживает интерфейсные функции связи с внешними устройствами по последовательному цифровому интерфейсу или оптическому каналу при работе в автоматизированной системе сбора и учёта данных о потребляемой электроэнергии и со встроенными модемами.

Счётчики имеют одинаковые метрологические характеристики, единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики, и подразделяются функциональными возможностями, связанными с метрологически незначимым (прикладным) программным обеспечением.

Условное обозначение моделей счётчиков электрической энергии трёхфазных статических:

«МЕРКУРИЙ 230 ART2 - XX F(P)QC(R)RSIL(G)DNB», где:

МЕРКУРИЙ - торговая марка счётчика; 230 - серия счётчика;

ART2 - тип измеряемой энергии, а именно:

– А - активной энергии;

– R - реактивной энергии;
– T - наличие внутреннего тарификатора;
– 2 - двунаправленный (отсутствие цифры 2 означает: счётчик однонаправленный);

XX - модификации, подразделяемые по току, напряжению и классу точности, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации счетчиков

Модификации счётчиков (XX)	Класс точности при измерении		Номинальное на- пряжение, В	Iб/Inом (Imax), А
	активной энергии	реактивной энергии		
00	0,5S	1,0	3×57,7(100)	5 (7,5)
01	1,0	2,0	3×230(400)	5 (60)
02	1,0	2,0	3×230(400)	10 (100)
03	0,5S	1,0	3×230(400)	5 (7,5)

F - наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций, включая контроль максимумов мощности (отсутствие F - нет профиля и дополнительных функций);

P - дополнительно к функциям F наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций для мощности потерь;

Q - измерение показателей качества электроэнергии (отсутствие Q - отсутствие измерения показателей качества электроэнергии);

R(C)RIL(G) - интерфейсы, а именно:

– C - CAN или R - RS-485;
– R-дополнительный интерфейс RS-485 (отсутствие R – отсутствие дополнительного интерфейса);

– I - IrDA (отсутствие I - отсутствие IrDA);

– L - PLC-модем (отсутствие L - отсутствие PLC-модема);

– G - GSM-модем (отсутствие G - отсутствие GSM-модема);

S - внутреннее питание основного интерфейса (отсутствие S - питание основного интерфейса внешнее); Примечание - питание дополнительного интерфейса внутреннее.

D - внешнее резервное питание (отсутствие D - отсутствие внешнего резервного питания);

N - наличие электронной пломбы (отсутствие N - отсутствие электронной пломбы);

B - подсветка ЖКИ (отсутствие B - отсутствие подсветки ЖКИ).

В качестве элементов индикации потребляемой электроэнергии в счётчиках используется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счётчики обеспечивают программирование от внешнего компьютера через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA) или GSM-модем следующих параметров:

– параметров обмена по интерфейсу:

1) скорости обмена по интерфейсу;

2) контроля чётности/нечётности (нет, нечётность, чётность);

3) множителя длительности системного тайм-аута;

– смены паролей первого (потребителя энергии) и второго (продавца энергии) уровня доступа к данным;

– индивидуальных параметров счётчика:

1) сетевого адреса;

2) местоположения;

3) коэффициента трансформации по напряжению и по току;

4) режимов импульсных выходов;

- * текущего времени и даты:
 - 1) широковещательная команда установки текущего времени и даты;
- *тарифного расписания:
 - 1) до 4-х тарифов,
 - 2) отдельно на каждый день недели и праздничные дни каждого месяца года (максимальное число праздничных дней в невисокосном году - 365 дней, в високосном - 366);
 - 3) до 16 тарифных интервалов в сутки;
 - 4) шаг установки тарифного расписания (дискретность 1 мин);
 - 5) установка счётчика в одностарифный или многотарифный режим;
- *разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени и параметров времени перехода с «летнего» времени на «зимнее», с «зимнего» времени на «летнее»:
 - 1) часа;
 - 2) дня недели (последней) месяца;
 - 3) месяца;
- ***параметров при сохранении профиля мощности:
 - 1) длительности периода интегрирования;
 - 2) разрешения/запрета обнуления памяти при инициализации массива памяти средних мощностей;
- **** нормированных значений мощностей активных и реактивных потерь, одинаковых для всех трёх фаз счётчика, приведенные ко входу счетчика:
 - 1) активной мощности потерь в обмотках силового трансформатора при номинальном токе;
 - 2) активной мощности потерь в магнитопроводе силового трансформатора при номинальном напряжении;
 - 3) активной мощности потерь в линии передач при номинальном токе;
 - 4) реактивной мощности потерь в обмотках силового трансформатора при номинальном токе;
 - 5) реактивной мощности потерь в магнитопроводе силового трансформатора при номинальном напряжении;
 - 6) реактивной мощности потерь в линии передач при номинальном токе;
- режимов индикации:
 - 1) периода индикации (1..255 секунд);
 - 2) длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему (не текущему) тарифу (5..255 секунд) в автоматическом режиме;
 - 3) длительности тайм-аута (5...255 секунд) при возврате из ручного в автоматический режим;
 - 4) перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при автоматическом (ручном) режиме смены параметров;
 - 5) перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при ручном режиме смены параметров;
- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии:
 - 1) разрешения/запрета контроля за превышением установленного лимита активной мощности и энергии;
 - 2) значения установленного лимита мощности;
 - 3) значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
 - 4) режимы управления нагрузки импульсным выходом;
 - 5) включения/выключения нагрузки;

– инициализация регистров накопленной энергии (всего от сброса за периоды: сутки, все месяцы, год; на уровне доступа 2);

– перезапуск счётчика («горячий» сброс) без выключения питания сети;

–**параметров качества электроэнергии (ПКЭ):

1) нормально допустимые значения (НДЗ) и предельно допустимые значения (ПДЗ)отклонения напряжения ± 5 и ± 10 % соответственно от номинального напряжения;

2) НДЗ и ПДЗ отклонения частоты напряжения переменного тока $\pm 0,2$ и $\pm 0,4$ Гц;

– ***максимумов мощности:

1) расписание контроля за утренними и вечерними максимумами.

П р и м е ч а н и я:

1 * - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором;

2 ** - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Q».

3 *** - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «F» («P»).

4 **** - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «P».

Счётчики обеспечивают считывание внешним компьютером через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA) или GSM-модем следующих параметров и данных:

– учётной активной энергии прямого направления («Меркурий 230A»), активной и реактивной энергии прямого направления («Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART»), активной и реактивной энергии прямого и обратного направления («Меркурий 230ART2»):

1) по каждому из 4 тарифов и сумму по тарифам;

2) всего от сброса показаний;

3) * за текущие сутки;

4) * на начало текущих суток;

5) * за предыдущие сутки;

6) * на начало предыдущих суток;

7) * за текущий месяц;

8) * на начало текущего месяца;

9) * за каждый из предыдущих 11 месяцев;

10) * на начало каждого из предыдущих 11 месяцев;

11) * за текущий год;

12) * на начало текущего года;

13) * за предыдущий год;

14) * на начало предыдущего года;

–* параметров встроенных часов счётчика:

1) текущих времени и даты;

2) признака сезонного времени (зима/лето);

3) разрешения/запрета автоматического перехода сезонного времени;

4) времени перехода на «летнее» и «зимнее» время при автоматической установке сезонного времени;

– *параметров тарификатора:

1) режима тарификатора (однотарифный/многотарифный);

2) номера текущего тарифа;

3) тарифного расписания;

4) календаря праздничных дней;

– ***параметров сохранения профиля мощностей:

1) длительности периода интегрирования;

2) параметров последней записи в памяти сохранения профиля мощностей;

3) признака неполного среза (счётчик включался или выключался на периоде интегрирования);

4) признака переполнения памяти массива средних мощностей;

5) **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:

1) мгновенных значений (со временем интегрирования 1,28 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз; с указанием направления (положения вектора полной мощности);

2) действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;

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

4) частоты сети;

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

– индивидуальных параметров счётчика:

1) сетевого адреса;

2) серийного номера;

3) даты выпуска;

4) местоположения счётчика;

5) класса точности по активной энергии;

6) класса точности по реактивной энергии;

7) признака суммирования фаз (с учётом знака/по модулю);

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

8) варианта исполнения счётчика (однонаправленный/перетоковый);

9) номинального напряжения и тока;

10) коэффициента трансформации по току и по напряжению;

11) постоянной счётчика в основном режиме;

12) температурного диапазона эксплуатации;

13) режима импульсных выходов (основной/поверочный);

14) версии ПО;

– режимов индикации:

1) периода индикации (1..255 секунд);

2) длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему (не текущему) тарифу (5..255 секунд) в автоматическом режиме;

3) длительности тайм-аута (5...255 секунд) при возврате из ручного в автоматический режим;

4) перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при автоматическом (ручном) режиме смены параметров;

5) перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии при ручном режиме смены параметров;

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

1) режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной мощности и энергии прямого направления;

2) значения установленного лимита мощности;

3) значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;

4) режима импульсного выхода (телеметрия/режим управления блоком отключения нагрузки);

5) режим управления блоком отключения нагрузки (нагрузка включена/выключена);

– *журнала событий (кольцевого на 10 записей):

1) времени включения/выключения счётчика;

2) времени до/после коррекции текущего времени;

3) времени включения/выключения фазы 1, 2, 3;

4) времени коррекции тарифного расписания;

5) времени сброса регистров накопленной энергии;

6) времени инициализации массива средних мощностей;

7) времени превышения лимита энергии по тарифу 1, 2, 3, 4 (при разрешённом контроле за превышением лимита энергии);

8) времени начала/окончания превышения лимита мощности; (при разрешённом контроле за превышением лимита мощности);

9) времени коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности и лимита энергии;

10) времени коррекции параметров учёта технических потерь;

11) времени вскрытия/закрытия прибора (при наличии электронной пломбы);

12) даты и кода перепрограммирования;

13) времени и кода ошибки самодиагностики;

14) времени коррекции расписания контроля за максимумами мощности;

15) времени сброса максимумов мощности;

16) ****времени начала/окончания магнитного воздействия;

– ****журнала ПКЭ.

Всего значений журнала 16:

– НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 1 (4 значения);

– НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 2 (4 значения);

– НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 3 (4 значения);

– НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения).

Журнал фиксирует время выхода/возврата по каждому значению журнала до 100 записей.

– ***значения утренних и вечерних максимумов мощности;

– *****параметров технических потерь для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии по сумме тарифов за следующие периоды времени:

1) всего от сброса;

2) за текущие сутки;

3) на начало текущих суток;

4) за предыдущие сутки;

5) на начало предыдущих суток;

6) за текущий месяц;

7) на начало текущего месяца;

8) за каждый из предыдущих 11 месяцев;

9) на начало каждого из предыдущих 11 месяцев;

10) за текущий год;

11) на начало текущего года;

12) за предыдущий год;

13) на начало предыдущего года;

– слово состояния самодиагностики счётчика (журнал, содержащий коды возможных ошибок счётчика с указанием времени и даты их возникновения).

П р и м е ч а н и я:

- 1 * - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором;
- 2 ** - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором (для счётчиков «Меркурий 230ART2» как для прямого, так и для обратного направления).
- 3 *** - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «F»(«P»).
- 4 **** - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Q».
- 5 ***** - параметры только для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «P».

Счётчики обеспечивают вывод на индикатор следующих параметров и данных:

– учтённой активной энергии прямого направления («Меркурий 230A»), активной и реактивной энергии прямого («Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART», «Меркурий 230ART2») и обратного направления («Меркурий 230ART2»), в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно при автоматическом режиме смены индицируемых параметров:

1) всего от сброса показаний;

– учтённой активной энергии прямого направления, реактивной энергии прямого направления (для счётчиков «Меркурий 230AR», «Меркурий 230ART»), активной и реактивной энергии обратного направления (для счётчиков «Меркурий 230ART2»), в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно при ручном режиме смены индицируемых параметров:

- 1) всего от сброса показаний;
- 2) *за текущие сутки;
- 3) *за предыдущие сутки;
- 4) *за текущий месяц;
- 5) *за каждый из предыдущих 11 месяцев;
- 6) *за текущий год;
- 7) *за предыдущий год;

– вспомогательных параметров (в ручном режиме индикации):

1) мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);

2) действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;

3) углы между основными гармониками фазных напряжений и отображения на

ЖКИ:

- между 1 и 2 фазами;
- между 1 и 3 фазами;
- между 2 и 3 фазами.

4) коэффициента искажений синусоидальности фазных напряжений (справочный параметр);

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

6) частоты сети;

7) текущего времени (возможна коррекция текущего времени с клавиатуры счётчика один раз в сутки в пределах ± 30 сек);

8) текущей даты;

– **параметров технических потерь для прямого и обратного направлений активной и реактивной энергии по сумме тарифов за следующие периоды времени:

- 1) всего от сброса;
- 2) за текущие сутки;
- 3) за предыдущие сутки;
- 4) за текущий месяц;
- 5) за каждый из предыдущих 11 месяцев;
- 6) за текущий год;
- 7) за предыдущий год.

Примечания:

- 1 * - для счётчиков с внутренним тарификатором.
- 2 ** - для счётчиков «Меркурий 230ART» и «Меркурий 230ART2» с индексом «Р»;
- 3 Счётчики выдают показания об учтённой энергии на индикатор и по интерфейсу без учёта коэффициентов трансформации и местоположения.
- 4 Если в счётчике присутствует функция регистрации максимумов мощности, то при выводе параметров на ЖКИ при ручном режиме после параметра «всего от сброса показаний» выводится индикация максимумов мощности за текущий месяц и за три предыдущих.

Счётчики «Меркурий 230ART2» с индексами «F» и «P» ведут пофазный учёт активной энергии прямого направления всего от сброса по сумме тарифов и по каждому из тарифов в отдельности, который может быть считан по интерфейсу CAN (или RS-485 или IrDA или GSM-модему).

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

- время и дата фиксации;
- энергия по A+, A-, R+, R- по сумме тарифов;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 1;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 2;
- энергия по A+, A-, R+, R- по тарифу 3;
- энергия по A+, A-, R+, 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.

Счётчики выполняют функцию управления нагрузкой.

Счётчики с PLC-модемом обеспечивают:

- Передачу следующей информации о потреблённой электроэнергии нарастающим
 - 1) с момента ввода счётчика в эксплуатацию по сумме тарифов и сумме фаз, при условии, что счётчик запрограммирован в однотарифный режим;
 - 2) с момента ввода счётчика в эксплуатацию по текущему тарифу и сумме фаз в момент опроса, при условии, что счётчик запрограммирован в многотарифный режим;
 - 3) по запросу технологического приспособления (концентратор «Меркурий-225») по каждой фазе по сумме тарифов, если счётчик запрограммирован в однотарифный режим.
- Приём следующей информации:
 - 1) команды временного перехода в режим передачи дополнительной информации;

2) текущего времени и даты.

Счётчики могут применяться автономно или в автоматизированной системе сбора данных о потребляемой электроэнергии.

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений. Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- корпуса;
- клеммной колодки;
- защитной крышки клеммной колодки;
- печатная плата устройства управления, измерения и индикации.

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

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

Корпус счётчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, клеммная колодка изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Класс защиты счётчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-2015.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид приборов с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки.

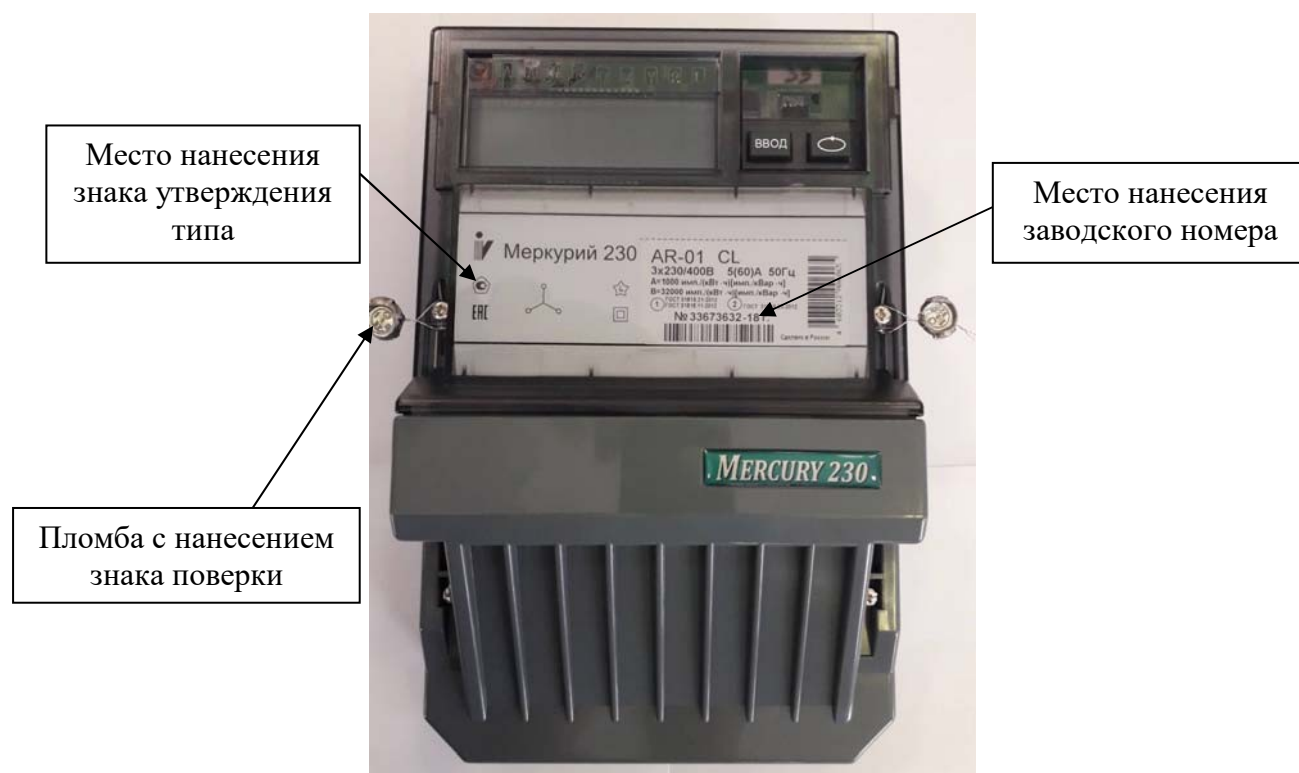


Рисунок 1 – Общий вид счётчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Структура программного обеспечения «Меркурий 230» приведена на рисунке 2. Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль измерений, вычислений и подсчета активной и реактивной энергии;
- модуль индикации;
- модуль обмена с внешней памятью;
- тарификатора и таймера (часов);
- модуль обслуживания интерфейсов (UART, оптопорт, модем PLC-I).

Модуль подсчета энергии осуществляет измерение токов, напряжений и мощностей, которые в последующем используются для вычисления энергии и других вспомогательных параметров.

Модуль индикации обеспечивает вывод на ЖКИ необходимую информацию в соответствии с заданным алгоритмом.

Модуль работы с внешней памятью обеспечивает чтение и запись данных во внешнюю энергонезависимую память. В качестве данных могут быть как измеренные метрологические параметры с учетом заданного тарифного расписания, так и другие параметры, которые позволяют функционировать счетчику в соответствии с его алгоритмом.

Модуль часов предназначен для ведения календаря реального времени.

Тарификатор, по заданному тарифному расписанию, осуществляет управление процессом записи измеренной энергии в соответствующие регистры внешней памяти.

Модуль обслуживания интерфейсов обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами.

Метрологически значимым является только модуль подсчета энергии. Большинство модулей взаимосвязаны.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Для работы со счётчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

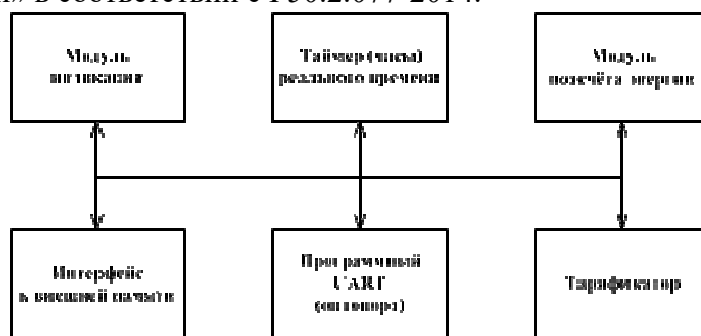


Рисунок 2 – Структура программного обеспечения «Меркурий 230»

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	M230_235.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.3.5
Цифровой идентификатор ПО	27E1h
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование. Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и недоступны без вскрытия пломб.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности	1 по ГОСТ 31819.21-2012 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 1 или 2 по ГОСТ 31819.23-2012
Номинальное напряжение, В	3×230/400 или 3×57,7/100
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до 1,1U _{ном}
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 0,8 до 1,15U _{ном}
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до 1,15U _{ном}
Базовый/максимальный ток для счетчиков непосредственного включения, А	5/60 или 10/100
Номинальный/максимальный ток для счетчиков, включаемых через трансформатор, А	5/7,5
Номинальная частота сети, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность), мА, не более:	
– для счётчиков с I _б =5 А	20
– для счётчиков с I _б =10 А	40
– для счётчиков с I _н =5 А	5
Постоянная счетчика, имп./(кВт·ч):	
– в режиме телеметрии	500 или 1000 или 5000
– в режиме поверки	16000 или 32000 или 160000
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 0,5S при измерении фазных токов в диапазоне от 0,02I _{ном} до I _{макс} в нормальных условиях, %	$\delta i = \pm \left[1 + 0,05 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right] *$
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в диапазоне от 0,02I _б до I _б в нормальных условиях, %	$\delta i = \pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_b}{I_x} - 1 \right) \right] *$
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в диапазоне от I _б до I _{макс} в нормальных условиях, %	$\delta i = \pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right] *$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении мощности потерь актив-ной и реактивной энергии, %	±2
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении фазных напряжений в рабочем диапазоне температур и в диапазоне измеряемых напряжений (0,6÷1,2)U _{ном} , %	±0,5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, %	$\pm 0,2$
Точность хода часов при нормальной температуре во включенном и выключенном состоянии, с/сут	$\pm 0,5$
Изменение точности хода часов во включенном и выключенном состоянии, с/°C/сут: - в диапазоне температур от -10 до +45 °C - в остальном рабочем диапазоне температур	$\pm 0,15$ $\pm 0,2$
Жидкокристаллический индикатор: - число индицируемых разрядов - цена единицы младшего разряда при отображении энергии, кВт·ч	8 0,01
Число действующих тарифов, не более	4
*где, $I_{\max}$ – максимальный ток счётчика, I_x – измеряемое значение тока, I_b – базовый ток счётчика	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,1
Активная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения счётчика, Вт, не более	2
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более	10
Диапазон внешнего напряжения питания интерфейсов, В: – CAN, RS-485 – GSM-модема	от 5,5 до 12,5 от 7 до 9
Диапазон внешнего напряжения резервного питания, В	от 5,5 до 9
Средний ток потребления от внешнего источника питания интерфейсов RS-485 и CAN, мА, не более	30
Дополнительный ток потребления счетчиков от внешнего источника резервного питания, мА, не более	150
Габаритные размеры счетчика, мм, не более: – высота – ширина – длина	258 170 74
Масса, кг, не более	1,5
Предельный рабочий диапазон температур, °C	от -40 до +55
Предельный диапазон хранения и транспортирования, °C	от -50 до +70
Средний срок службы счетчика, лет	30
Средняя наработка счетчика на отказ, ч	150000

Знак утверждения типа

наносится на панель счётчиков методом офсетной печати или фото способом. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трёхфазный статический «Меркурий 230» в потребительской таре	В соответствии с КД на модификацию	1 шт.
Формуляр	АВЛГ.411152.021 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	АВЛГ.411152.021 РЭ	1 экз.
Инфракрасный адаптер**	АСТ-IR220L	1 шт.
Адаптер «Меркурий 221»**	АВЛГ 650.00.00	1 шт.
Концентратор «Меркурий 225.11»**	АВЛГ 699.00.00	1 шт.
GSM-терминал MC35i**	—	1 шт.
П р и м е ч а н и я: * В бумажном виде не поставляется. Размещается в электронном виде на сайте www.incotexcom.ru ** Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку счетчиков		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации АВЛГ.411152.021 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии»;

АВЛГ.411152.021 ТУ «Счётчики электрической энергии трёхфазные статические «Меркурий 230». Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная Компания «Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)

ИНН 7702690982

Адрес: 105484, г. Москва, 16-я Парковая ул., д.26, к. 2, оф. 2801А

Телефон (факс): (495) 780-77-38

Web-сайт: www.incotexcom.ru

E-mail: npk-incotex@incotex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон: (831) 428-78-78

Факс: (831) 428-57-48

Web-сайт: www.nnscsm.ru

E-mail: mail@nnscsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.

в части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2103

Регистрационный № 29144-07

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 231»

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 231» предназначены для измерения и учета активной и реактивной энергии прямого направления переменного тока в трех и четырехпроводных сетях.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков электрической энергии трехфазных статических «Меркурий 231» (далее-счетчики) основан на цифровой обработке входных аналоговых сигналов.

Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

МК по выборкам мгновенных значений напряжения и тока, поступающих с датчиков напряжения и датчиков тока, производит вычисление усредненных значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока. МК выполняет функции вычисления измеренной энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображение информации на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) или устройство отсчетное электромеханическое (УО) и формирование импульсов телеметрии.

Измерение частоты сети производится посредством измерения периода фазного напряжения.

Счетчики выпускаются в модификациях, отличающихся корпусами, типом измерителя в цепи тока (трансформатор или шунт), способом включения (непосредственного или трансформаторного), классом точности, базовым (номинальным) и максимальным током, функциональными возможностями, связанными с программным обеспечением.

Условное обозначение многотарифных счётчиков с трансформаторами в цепи тока и ЖКИ имеет вид:

«Меркурий 231 ART-0X FIR(L)N»,

где Меркурий - торговая марка счётчика; 231 - серия счётчика;

AR - тип измеряемой энергии, а именно:

– А - активной энергии;

– R - реактивной энергии;

T - наличие внутреннего тарификатора;

0X - модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации многотарифных счетчиков с трансформаторами в цепи тока и ЖКИ, подразделяемые по базовому (максимальному) току

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

F - наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций (отсутствие F - нет профиля и дополнительных функций);

IR(L) - интерфейсы, а именно:

- R - интерфейс RS-485(отсутствие R - отсутствие RS-485);
- I - интерфейс IrDA (присутствует во всех моделях счетчиков с ЖКИ);
- L - PLC-модем (отсутствие L - отсутствие PLC-модема);

N - наличие электронной пломбы (отсутствие N - отсутствие электронной пломбы).

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс (IrDA или RS-485) или PLC-модем от внешнего тарификатора.

Условное обозначение многотарифных счетчиков с шунтами в цепи тока и ЖКИ, имеет вид:

«Меркурий 231 ART-0Xш PQBt»,

где Меркурий - торговая марка счетчика; 231 - серия счетчика;

AR - тип измеряемой энергии, а именно:

- A - активной энергии;
- R - реактивной энергии;

T - наличие внутреннего тарификатора;

0Xш - модификации, подразделяемые по базовому (максимальному) току, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Модификации многотарифных счетчиков с шунтами в цепи тока и ЖКИ, подразделяемые по базовому (максимальному) току

Модификации счетчиков	Класс точности при измерении энергии		Базовый (максимальный) ток, А
	активной	реактивной	
01ш	1,0	2,0	5(60)
02ш	1,0	2,0	5(80) или 5(100) или 10(100)

P - наличие профиля (отсутствие P - нет профиля);

Q - наличие показателей качества электроэнергии, (отсутствие Q - нет показателей качества электричества);

Bt - наличие радиоканала Bluetooth (отсутствие Bt - отсутствие радиоканала Bluetooth).

Электронная пломба и оптопорт присутствует во всех модификациях счетчиков

«Меркурий 231 ART-0Xш PQBt».

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора.

Условное обозначение однотарифного счетчика с трансформаторами в цепи тока и УО имеет вид:

«Меркурий 231 AM-01»

Условное обозначение однотарифных счетчиков с шунтами в цепи тока и УО имеет вид:

«Меркурий 231 AM-0Xш».

Условное обозначение однотарифных счетчиков с шунтами в цепи тока и ЖКИ имеет вид:

«Меркурий 231 A-0Xш».

Модификации однотарифных счётчиков с шунтами в цепи тока, подразделяемые по базовому (максимальному) току, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Модификации однотарифных счётчиков с шунтами в цепи тока, подразделяемые по базовому (максимальному) току

Модификации счётчиков	Класс точности при измерении активной энергии	Базовый (максимальный) ток, А
01ш	1,0	5(60)
02ш	1,0	10(100)

Счётчики «Меркурий 231А(М)-0Х(ш)» обеспечивают регистрацию значений потребляемой электроэнергии с нарастающим итогом с момента ввода в эксплуатацию.

Для счётчиков «Меркурий 231АМ-01(ш)» количество барабанов УО шесть, из них первые пять индицируют целое значение электроэнергии в кВт·ч, а шестой индицирует значение электроэнергии в десятых и сотых долях кВт·ч.

Для счётчиков «Меркурий 231АМ-02ш» количество барабанов УО шесть, которые индицируют целое значение электроэнергии в кВт·ч, запятая отсутствует.

ЖКИ представляет собой восьмиразрядный семисегментный цифровой индикатор с фиксированной запятой перед двумя младшими разрядами. ЖКИ индицирует показания непосредственно в киловатт-часах (кВт·ч) при измерении активной энергии и в киловар-часах (квар·ч) при измерении реактивной энергии.

Счетчики «Меркурий 231 ART» обеспечивают вывод на ЖКИ следующих параметров и данных:

– учтенной активной и реактивной энергии прямого направления в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно:

1) всего от сброса показаний;

П р и м е ч а н и е – счетчики, запрограммированные в однотарифный режим, обеспечивают вывод на индикатор значения потребляемой электроэнергии только по одному тарифу.

– вспомогательных параметров:

1) мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз;

2) действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;

3) углов между фазными напряжениями:

-между 1 и 2 фазами;

-между 1 и 3 фазами;

-между 2 и 3 фазами.

4) коэффициентов мощности ($\cos \varphi$) по каждой фазе и по сумме фаз с указанием вектора полной мощности;

5) частоты сети;

6) **текущего времени;

7) **текущей даты;

8) *идентификационного номера модема;

9) *уровня принятого сигнала.

П р и м е ч а н и я:

* - для счетчиков с модемом PLC.

** - для счетчиков с внутренним тарификатором.

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора.

Счетчики имеют встроенный последовательный интерфейс связи RS-485 или IrDA интерфейс или модем PLC, оптопорт (счетчики с шунтами), обеспечивающие обмен информацией с компьютером в соответствии с протоколом обмена.

Счётчики обеспечивают программирование от внешнего компьютера через интерфейс связи следующих параметров:

- контроля чётности/нечётности (нет, 1 стоп-бит);
- системного тайм-аута (5 мс);
- смены паролей первого (потребителя энергии) и второго (продавца энергии) уровня доступа к данным;
- индивидуальных параметров счётчика (на уровне 2):
 - 1) сетевого адреса (на уровне доступа 1 и 2);
 - 2) местоположения (на уровне доступа 2);
 - 3) коэффициента трансформации по току (на уровне доступа 2);
 - 4) режимов импульсных выходов (на уровне доступа 2);
- *текущего времени и даты (на уровне доступа 2):
 - 1) широковещательная команда установки текущего времени и даты;
- *тарифного расписания (на уровне доступа 2):
 - 1) до 4-х тарифов,
 - 2) отдельно на каждый день недели и праздничные дни каждого месяца года (максимальное число праздничных дней в невисокосном году - 365 дней, в високосном - 366);
 - 3) до 16 тарифных интервалов в сутки;
 - 4) шаг установки тарифного расписания (дискретность 1 мин);
 - 5) установка счётчика в одготарифный или многотарифный режим;
- *разрешения/запрета сезонного времени и параметров времени перехода с «летнего» времени на «зимнее», с «зимнего» времени на «летнее» (на уровне доступа 2):
 - 1) часа;
 - 2) дня недели (последней) месяца;
 - 3) месяца;
- **параметров при сохранении профиля мощности (на уровне доступа 2):
 - 1) длительности периода интегрирования (1...45 мин., шаг установки - 1 мин., ёмкость памяти - 85 суток (для модификации с буквой F) и 190 суток (для модификации с буквой P) при длительности периода интегрирования - 30 минут;
 - 2) разрешения/запрета обнуления памяти при инициализации массива памяти средних мощностей;
- режимов индикации (на уровне доступа 1 и 2):
 - 1) периода индикации (1..255 секунд);
 - 2) длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему тарифу (5..255 секунд);
 - 3) длительности индикации показаний потреблённой энергии по нетекущему тарифу (5...255 секунд);
 - 4) перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии;
 - 5) длительности индикации вспомогательных параметров (2...255 секунд);
 - 6) перечня индицируемых вспомогательных параметров;
- параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии (на уровне доступа 2):
 - 1) разрешения/запрета контроля за превышением установленного лимита активной мощности;
 - 2) разрешения/запрета контроля за превышением установленного лимита активной энергии;
 - 3) значения установленного лимита мощности;

- 4) значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
- 5) режимы управления нагрузкой импульсным выходом (выводы 15, 16);
- 6) включения/выключения нагрузки;
- сброс регистров накопленной энергии (на уровне доступа 2);
- перезапуск счётчика («горячий» сброс) без выключения питания сети (на уровне доступа 2);
- ***параметров качества электроэнергии (ПКЭ) (справочное значение):
 - 1) нормально допустимые значения (НДЗ) и предельно допустимые значения (ПДЗ) отклонения напряжения (устанавливается программно);
 - ***НДЗ и ПДЗ отклонения частоты напряжения переменного тока (устанавливается программно);
 - максимумов мощности:
 - 1) расписание контроля за утренними и вечерними максимумами.

П р и м е ч а н и я:

- * - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором.
- ** - параметры только для счётчиков «Меркурий 231ART» с индексом «F» или «P».
- *** - параметры только для счётчиков с шунтом и с индексом «Q».

Счётчики обеспечивают считывание через интерфейс связи следующих параметров и данных:

- *учтённой активной энергии прямого направления по каждому из 4 тарифов и сумму по тарифам по каждой фазе всего от момента сброса показаний;
- учтённой активной энергии прямого направления (счётчики с индексом «A») или активной и реактивной энергии прямого направления (счётчики с индексами «AR») по сумме фаз по каждому из 4 тарифов и сумму по тарифам:
 - 1) всего от момента сброса показаний;
 - 2) *за текущие сутки;
 - 3) *на начало текущих суток;
 - 4) *за предыдущие сутки;
 - 5) *на начало предыдущих суток;
 - 6) *за текущий месяц;
 - 7) *на начало текущего месяца;
 - 8) *за каждый из предыдущих 11 месяцев;
 - 9) *на начало каждого из предыдущих 11 месяцев;
 - 10) *за текущий год;
 - 11) *на начало текущего года;
 - 12) *за предыдущий год;
 - 13) *на начало предыдущего года;
- *параметров встроенных часов счётчика:
 - 1) текущих времени и даты;
 - 2) признака сезонного времени (зима/лето);
 - 3) разрешения/запрета перехода сезонного времени;
 - 4) времени перехода на «летнее» и «зимнее» время при установке сезонного времени;
- *параметров тарификатора:
 - 1) режима тарификатора (однотарифный/многотарифный);
 - 2) номера текущего тарифа;
 - 3) тарифного расписания;
 - 4) календаря праздничных дней;

- **параметров сохранения профиля мощностей:
 - 1) длительности периода интегрирования;
 - 2) параметров последней записи в памяти сохранения профиля мощностей;
 - 3) признака неполного среза (счётчик включался или выключался на периоде интегрирования);
 - 4) признака переполнения памяти массива средних мощностей;
 - 5) *средних значений активной и реактивной мощностей прямого направления за заданный период интегрирования для построения графиков нагрузок в обычном и ускоренном режимах чтения;
 - вспомогательных параметров:
 - 1) мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз; с указанием направления (положения вектора полной мощности);
 - 2) действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;
 - 3) коэффициентов мощности по каждой фазе и по сумме фаз с указанием направления (положения вектора полной мощности);
 - 4) частоты сети;
 - индивидуальных параметров счётчика:
 - 1) сетевого адреса;
 - 2) серийного номера;
 - 3) даты выпуска;
 - 4) местоположения счётчика;
 - 5) класса точности по активной энергии;
 - 6) класса точности по реактивной энергии;
 - 7) признака суммирования фаз (с учётом знака/по модулю);
- Внимание! Программирование счётчиков в режим суммирования фаз «по модулю» позволяет предотвратить хищения электроэнергии при нарушении фазировки подключения токовых цепей счётчика.
- 8) варианта исполнения счётчика;
 - 9) номинального напряжения;
 - 10) номинального тока;
 - 11) коэффициента трансформации по току;
 - 12) постоянной счётчика в основном режиме;
 - 13) температурного диапазона эксплуатации;
 - 14) режима импульсных выходов (основной/поверочный, A+/R+);
 - 15) версии ПО;
 - режимов индикации:
 - 1) периода индикации (1...255 секунд);
 - 2) длительности индикации показаний потреблённой энергии по текущему тарифу (5...255 секунд);
 - 3) длительности индикации показаний потреблённой энергии по нетекущему тарифу (5...255 секунд);
 - 4) перечня индицируемых показаний потреблённой энергии (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно для активной и реактивной энергии;
 - 5) длительности индикации вспомогательных параметров (2...255 секунд);
 - 6) перечня индицируемых вспомогательных параметров;
 - параметров контроля за превышением установленных лимитов активной мощности и энергии прямого направления:
 - 1) режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной мощности прямого направления;

- 2) режима (разрешения/запрета) контроля за превышением установленного лимита активной энергии прямого направления;
 - 3) значения установленного лимита мощности;
 - 4) значений установленного лимита энергии отдельно для каждого из четырёх тарифов;
 - 5) режима импульсного выхода (выводы 15, 16) (телеметрия/режим управления нагрузкой);
 - 6) режим управления нагрузкой (нагрузка включена/выключена);
 - *журнала событий (кольцевого на 10 записей);
 - 1) времени включения/выключения счётчика;
 - 2) времени до/после коррекции текущего времени;
 - 3) времени включения/выключения фазы 1 (2, 3);
 - 4) времени начала/окончания превышения лимита мощности;
 - 5) времени коррекции тарифного расписания;
 - 6) времени коррекции расписания праздничных дней;
 - 7) времени сброса регистров накопленной энергии;
 - 8) времени инициализации массива средних мощностей;
 - 9) времени превышения лимита энергии по тарифу 1 (2, 3, 4);
 - 10) времени коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности;
 - 11) времени коррекции параметров контроля за превышением лимита энергии;
 - 12) времени вскрытия/закрытия прибора;
 - 13) времени включения/выключения фазных токов (для счётчиков с шунтом и индексом «Р» в условном обозначении);
 - 14) даты и кода перепрограммирования;
 - 15) времени и кода ошибки самодиагностики;
 - 16) времени коррекции расписания контроля за максимумами мощности;
 - 17) времени сброса максимумов мощности;
 - *журнала ПКЭ (для счётчиков с шунтом и индексом «Р» в условном обозначении);
- Всего значений журнала 16:
- НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 1 (4 значения);
 - НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 2 (4 значения);
 - НДЗ и ПДЗ напряжения в фазе 3 (4 значения);
 - НДЗ и ПДЗ частоты сети (4 значения).
- Журнал фиксирует время выхода/возврата по каждому значению журнала до 100 записей.
- значения утренних и вечерних максимумов мощности;
 - словосостояния самодиагностики счётчика.

П р и м е ч а н и я:

* - параметры только для счётчиков с внутренним тарификатором.

** - параметры только для счётчиков «Меркурий 231ART» с индексом «F» или «P».

Кроме данных об учтенной электроэнергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, тарифное расписание, серийный номер, версия программного обеспечения счетчика и другая информация, необходимая для конфигурации счетчика.

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

Объем основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации, программируется через интерфейс.

Счетчики имеют испытательный выход для поверки счетчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учета потребляемой электроэнергии. В счётчиках с шунтами (с индексом «ш» в названии счётчика) испытательный выход является оптическим.

Конструктивно счетчики состоят из следующих узлов:

- корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, клеммной крышки, крышки интерфейсной);
- клеммной колодки;
- печатного узла.

Печатный узел представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса. Печатная плата подключается к клеммной колодке с помощью проводов.

Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами или механическими защелками и имеет окно для считывания показаний с ЖКИ или УО, а также для наблюдения за светодиодным индикатором.

Клеммная колодка состоит из восьми клемм для электросети и нагрузки.

На печатном узле находятся:

- блок питания;
- оптрон импульсного выхода;
- микроконтроллер (МК);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- оптопорт или IrDA, интерфейс RS-485, модуль PLC в зависимости от модификации счетчика;
- ЖКИ или УО

Корпус счетчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, изолятор контактов изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид счетчиков с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1-5. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) – пломба с нанесением знака поверки.

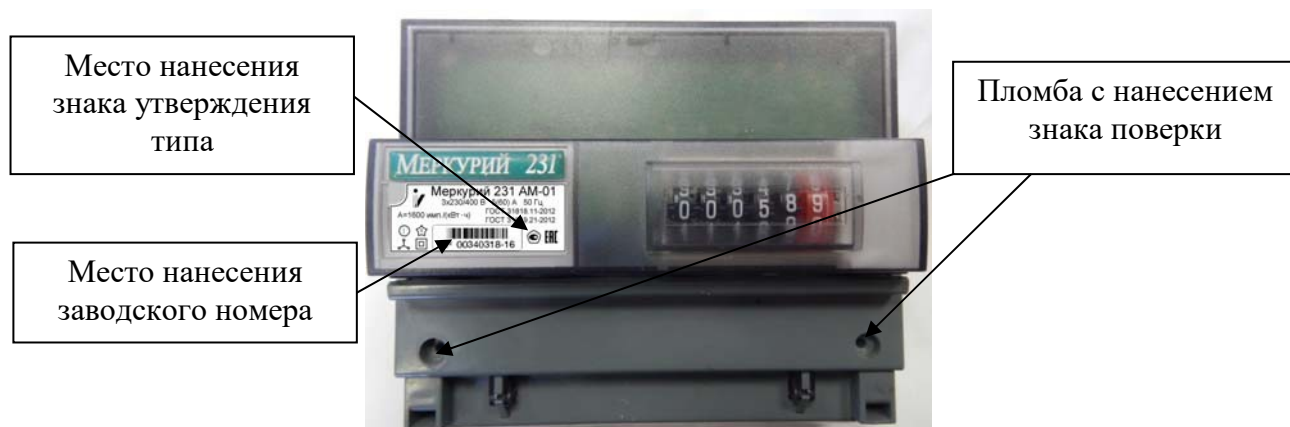


Рисунок 1 – Общий вид счетчиков «Меркурий 231АМ-01» с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид счетчиков «Меркурий 231АМ-0Хш» с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид счетчиков «Меркурий 231А-0Хш» с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид счетчиков «Меркурий 231А(Р)(Т)-0Х» с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид счетчиков «Меркурий 231А(Р)Т-0Хш» с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Счётчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

Программное обеспечение

В счетчиках используется программное обеспечение «Меркурий 231».

Структура программного обеспечения «Меркурий 231» представлена на рисунке 6.

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль измерений, вычислений и подсчета активной и реактивной энергии;
- модуль индикации;
- модуль обмена с внешней памятью;
- тарификатора и таймера (часов);
- модуль обслуживания интерфейсов (RS-485, IrDA, оптопорт, модем PLC).

Модуль подсчета энергии осуществляет измерение токов, напряжений и мощностей, которые в последующем используются для вычисления энергии и других вспомогательных параметров.

Модуль индикации обеспечивает вывод на ЖКИ необходимую информацию в соответствии с заданным алгоритмом.

Модуль работы с внешней памятью обеспечивает чтение и запись данных во внешнюю энергонезависимую память. В качестве данных могут быть как измеренные метрологические параметры с учетом заданного тарифного расписания, так и другие параметры, которые позволяют функционировать счетчику в соответствии с его алгоритмом.

Модуль часов предназначен для ведения календаря реального времени.

Тарификатор, по заданному тарифному расписанию, осуществляет управление процессом записи измеренной энергии в соответствующие регистры внешней памяти.

Модуль обслуживания интерфейсов обеспечивает связь счетчика с внешними устройствами.

Большинство модулей взаимосвязаны.



Рисунок 6 – Структура программного обеспечения «Меркурий 231»

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для счетчиков «Меркурий 231A(R)(T)-0X»	для счетчиков «Меркурий 231A(R)T-0Xш»
Идентификационное наименование ПО	M231_313.txt	M231_1100.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.1.1	не ниже 11.0.0
Цифровой идентификатор ПО	A27F	57AC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16	

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование. Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной перемычкой и недоступны без вскрытия пломб.

Для работы со счетчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счетчиков Меркурий» и «BMonitor».

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО счетчиков и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ 31819.23-2012	1 0,5S 1 или 2
Номинальное фазное напряжение (U _{ном}), В	230
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до 1,1U _{ном}
Расширенный рабочий диапазон напряжения	от 0,8 до 1,15U _{ном}
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до 1,15U _{ном}
Номинальный (I _{ном}) и базовый ток (I _б), А	5 или 10
Максимальный ток (I _{макс}), А	10 или 60 или 80 или 100
Номинальное значение частоты, Гц	50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазных напряжений диапазоне от 0,6 до 1,2 U _{ном} в рабочем диапазоне температур, %	±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазных токов в диапазоне токов от 0,02I _{ном} до I _{макс} в нормальных условиях (для счетчиков класса точности 0,5S), %	$\delta i = \pm \left[1 + 0,05 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right] *$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения фазных токов в нормальных условиях в диапазоне токов от 0,05I _б до I _б (для счетчиков класса точности 1), %	$\delta i = \pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_b}{I_x} - 1 \right) \right] *$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении фазных токов в нормальных условиях в диапазоне токов от I _б до I _{макс} (для счетчиков класса точности 1), %	$\delta i = \pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right] *$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц и в рабочем диапазоне температур, %.	±0,2
Стартовый ток (чувствительность), мА: - модификация счетчика 01(ш) - модификация счетчика 02ш (для счётчиков с I _б = 10 А) - модификация счетчика 03	20 20 (40) 5
Средний температурный коэффициент, %/К - при измерении активной энергии и активной мощности - для счетчиков класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор при значении тока 0,05I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ=1 при значении тока 0,10I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ=0,5 инд. - для счетчиков класса точности 1 непосредственного включения при значении тока 0,1I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ=1 при значении тока 0,2I _б ≤ I ≤ I _{макс} , cos φ=0,5 инд. - при измерении реактивной энергии и реактивной мощности - для счетчиков класса точности 1, включаемых через трансформатор при значении тока 0,05I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ=1 при значении тока 0,10I _{ном} ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ=0,5 и sin φ=0,25 - для счетчиков класса точности 2 непосредственного включения при значении тока 0,1I _б ≤ I ≤ I _{макс} , sin φ=1	±0,03 ±0,05 ±0,05 ±0,07 ±0,05 ±0,07 ±0,05 ±0,07 ±0,1 ±0,15

Наименование характеристики	Значение
при значении тока $0,2I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$, $\sin \varphi=0,5$ и $\sin \varphi=0,25$ - при измерении полной мощности, напряжений, токов - для счетчиков, включаемых через трансформатор - для счетчиков непосредственного включения	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений, токов, активной (полной) и реактивной мощностей, вызываемые изменением влияющих величин (кроме температуры окружающей среды), по отношению к нормальным условиям	соответствуют дополнительным погрешностям при измерении активной (полной) и реактивной энергии
Максимальное число действующих тарифов	до 4-х
Точность хода часов счетчиков, с/сут - при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ - в рабочем диапазоне температур - при отключенном питании	$\pm 0,5$ ± 5 ± 5
Примечание – *где I_x - измеренное значение тока	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая цепью тока, В·А, не более	0,5
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, В·А, не более: - для счетчиков с модемом PLC дополнительная потребляемая полная мощность по фазе «3»	9 15
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, Вт, не более:	1
Габаритные размеры, мм, не более: - счетчики с трансформаторами (для счетчика «Меркурий 231АМ-01») - счетчики с шунтами	157×142×65(75) 120×91×66
Масса, кг, не более: - счетчики с трансформаторами - счетчики с шунтами	0,8 0,45
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ - счетчики с трансформаторами - счетчики с шунтами - относительная влажность (среднегодовая), %, менее - атмосферное давление, кПа	от -40 до +55 * от -45 до +70 * 75 от 84 до 106,7
Класс защиты от проникновения пыли и воды по ГОСТ 14254-96	IP51
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, ч: - счетчики с трансформаторами - счетчики с шунтами	150000 220000
Примечание – *при температуре от -20 до -45 $^\circ\text{C}$ допускается частичная потеря работоспособности ЖКИ	

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика методом офсетной печати или фото способом. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 231» в потребительской таре	В соответствии с КД на модификацию	1 шт.
Формуляр	АВЛГ.411152.027 ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	АВЛГ.411152.027 РЭ	1 экз. ¹⁾
Оптоадаптер «Меркурий 255.1»	АВЛГ 811.50.00	1 шт. ²⁾
Инфракрасный адаптер	АСТ-IR220L	1 шт. ²⁾
Паспорт	АВЛГ.411152.027 ПС	1 экз. ³⁾
Примечания: ¹⁾ В бумажном виде не поставляется. Размещается в электронном виде на сайте www.incotexcom.ru ²⁾ Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку счетчиков ³⁾ Для счетчиков с буквой «М» в коде		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации АВЛГ.411152.027 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

АВЛГ.411152.027 ТУ «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 231». Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Производственная Компания «Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)

ИНН 7702690982

Адрес: 105484, г. Москва, ул. 16-я Парковая, д. 26, к. 2

Телефон (факс): (495) 780-77-38

Web-сайт: www.incotexcom.ru

E-mail: firma@incotex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон: (831) 428-78-78, факс: (831) 428-57-48

Web-сайт: www.nnscsm.ru

E-mail: mail@nnscsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13.

в части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, Россия, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. №№ 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2103

Лист № 1
Всего листов 4

Регистрационный № 68959-17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная DANIEL-200

Назначение средства измерений

Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная DANIEL-200 (далее – ТПУ) предназначена для измерений, хранения и передачи единицы объема жидкости на узле учета нефти СИКН № 581 ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

Описание средства измерений

Принцип действия ТПУ заключается в повторяющемся вытеснении шаровым поршнем известного объема жидкости из калиброванного участка. Шаровый поршень совершает движение под действием потока жидкости, проходящего через калиброванный участок.

Вытесненный объем рабочей жидкости протекает через поверяемый преобразователь расхода, сигнал с которого подается на вход системы обработки информации СИКН № 581 ТПП «Когалымнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Накопленное за время прохождения шаровым поршнем калиброванного участка количество импульсов преобразователя расхода пропорционально объему жидкости, прошедшему через поверяемый преобразователь расхода и равного вместимости калиброванного участка ТПУ.

ТПУ состоит из следующих основных элементов: калиброванный участок, ограниченный двумя парами сигнализаторов прохождения шарового поршня, четырехходовой переключающий кран, шаровый поршень, средства измерений давления и температуры. В составе ТПУ применены средства измерений утвержденного типа, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень средств измерений установленных на ТПУ

Наименование и тип средства измерений	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Датчики температуры 3144Р	39539-08
Преобразователи давления измерительные 3051S	24116-02
Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4	303-91
Манометры избыточного давления показывающие для точных измерений МТИф	34911-11

ТПУ имеет стационарное исполнение.

Общий вид ТПУ приведен на рисунке 1.

Пломбировка ТПУ осуществляется с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбы, установленные на проволоках, охватывающих клеммную коробку детектора и проходящих через отверстия на задней крышке клеммной коробки детектора, и на одной из шпилек каждого фланцевого соединения калиброванного участка. Места установки пломб приведены на рисунке 2. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, а также на пломбы, установленные в соответствии с рисунком 2.

Заводской номер ТПУ нанесен ударным способом на металлическую табличку, которая прикреплена на основание площадки обслуживания ТПУ.



Рисунок 1 – Общий вид ТПУ

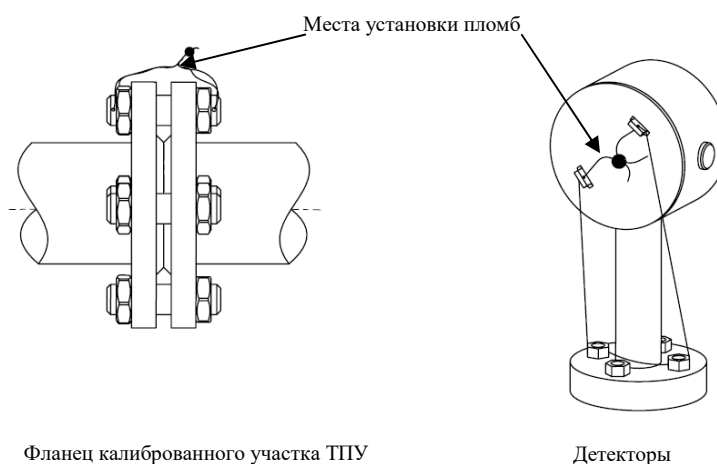


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении вместимости калибровочного участка, %	$\pm 0,1$
Рабочий диапазон расхода, м ³ /ч	от 30 до 180
Номинальное значение вместимости калиброванного участка при температуре 20 °С и избыточном давлении равном нулю, м ³	
- детектора А-С-А	1,131629
- детектора В-D-B	1,131669

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от +5 до +40
Давление измеряемой среды, МПа, не более	5,0
Диапазон вязкости кинематической рабочей среды, сСт	от 2 до 300
Содержание свободного газа	не допускается
Диаметр калиброванного участка, мм	254,508
Толщина стенок калиброванного участка, мм	9,2710
Материал трубопровода калиброванного участка	сталь углеродистая
Температура окружающей среды, °С	от -45 до +50;
Электропитание:	
- напряжение переменного тока, В	230/400;
- частота, Гц	50 $\pm$ 1.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится в центре нижней части титульного листа формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка поверочная трубопоршневая двунаправленная, зав. № MDP-644	DANIEL-200	1 шт.
Руководство по эксплуатации и обслуживанию	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Комплект ЗИП	-	1 компл.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Изготовитель

Daniel Measurement and Control Inc. / Division of Emerson Process Management", США.
5650 Brittmoore Road, Houston, Texas 77041
Тел.: +1(713) 467-6000
Факс: +1(713) 827-3880
E-mail: ws@lukoil.com

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Тел./факс: +7 (843) 295-30-47, 295-30-96;
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» октября 2023 г. № 2103

Регистрационный № 82306-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки поверочные влагомеров нефти УПВ

Назначение средства измерений

Установки поверочные влагомеров нефти УПВ (далее – установка) предназначены для поверки поточных влагомеров нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на воспроизведении единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов в виде искусственных смесей дозированием жидкостей-компонентов смеси, состоящих из нефти (нефтепродуктов) и воды, последующей циркуляции и смешением по рабочему контуру установки.

Установка имеет две модификации: автоматизированная – «А» и неавтоматизированная – «Р». Установка представляет собой комплекс устройств: диспергатор и жидкостной циркуляционный термостат (далее – термостат), в модификации «А» в состав комплекса также входит персональный компьютер в комплекте с дисплеем и установленным программным обеспечением (далее – ПО).

Диспергатор конструктивно состоит из: несущей рамы, трубопроводной обвязки, образующей рабочий контур, и шкафа автоматизации и управления. На несущей раме размещены трубопроводная обвязка и шкаф автоматизации и управления. Несущая рама опирается на свободно ориентируемые колеса. К измерительному контуру модификации «А» гидравлически подключены линии дозирования, отбора пробы и дренирования. В состав рабочего контура входит: компенсатор объема, два теплообменника, циркуляционный шестеренный электронасосный агрегат – диспергатор, дозирующие и дренажные насосы в модификации «А», гибкое соединение, стыковочные переходы испытуемого влагомера, поплавковый и два обратных клапана.

В шкафу автоматизации и управления модификации установки «А» размещены: контроллер, модули ввода-вывода, частотный преобразователь, измеритель-регулятор температуры, пускатели, реле, автоматические выключатели и другие элементы автоматизации. В модификации «Р» контроллер, модули ввода-вывода отсутствуют. На боковой стороне шкафа автоматизации и управления размещен шкаф подключения поверяемых влагомеров.

Измерение количества дозируемых и сливаемых жидкостей в установке модификации «А» производится электронными весами MS 12002 TS и SE 6202-C или SE6202-C+, измерение температуры и давления осуществляется измерительными преобразователями ОВЕН, ДТС105 и ПД100И, соответственно. Выходные сигналы поверяемого влагомера снимаются в аналоговом или цифровом виде. Остаточное влагосодержание измеряется в пробе нефти (нефтепродукте) автоматическим титратором Compact V10S, 870 Titrino plus или MT Measurement моделей T-20C, T-40V и T-40VC по методу К. Фишера совместно с электронными весами ME 204T, SE224-C+ или MT моделей MT224, MT225. Плотность жидкостей-компонентов измеряется измерителем плотности жидкости ВИП-2МР в отобранных пробах.

Измерение количества дозируемых и сливаемых жидкостей в установке модификации «Р» производится электронными весами SE 6202-C или SE6202-C+, измерение температуры осуществляется измерительными преобразователями ДТС105. Измерение остаточного влагосодержания производится с применением аналогичных средств измерений установки модификации «А».

Перечень средств измерений из состава установок модификации «А» и модификации «Р» приведены в таблице 1 и 2, соответственно.

В установке модификации «А» воспроизведение искусственных смесей производится в автоматизированном режиме. В модификации установки «Р» в ручном режиме. Получение искусственных смесей с заданным значением влагосодержания производится способом добавления или замещения в установленном температурном диапазоне и диапазоне избыточного давления. В установке модификации «Р» добавление жидкостей-компонентов в рабочий контур установки, слив жидкости производится ручным способом, в модификации «А» осуществляется автоматизированно. Циркуляция и смешение жидкостей производится насосом в замкнутом рабочем контуре установки через первичный преобразователь влагомера. Измеренные данные передаются в шкаф автоматизации и управления в аналоговом виде. В модификации установки «А» преобразование сигналов, обработка измеренных данных и вычисление воспроизводимой единицы влагосодержания, дозирование жидкостей-компонентов смеси, циркуляция смесей, слив жидкости, опорожнение установки, установление и регулирования температуры смеси и избыточного давления производится контроллером ICP DAS WP-2241-CE7 в автоматизированном режиме. Результаты измерений и вычислений отображаются в программе на экране персонального компьютера. В модификации установки «Р» регулирование температуры осуществляется термостатом, регулирование давления осуществляется ручным способом, обработка измеренных данных и вычисление воспроизводимой единицы влагосодержания производится оператором.

Установка не пломбируется. Серийный номер установки наносится на информационной табличке методом лазерной гравировки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке установки.

Расшифровка условного обозначения установки:

УПВ	–	X	–	100	–	X	–	XXX
Исполнение: С; М								
Максимальное значение единицы объемного влагосодержания, %								
Модификация воспроизведения единицы объемного влагосодержания:								
Р – неавтоматизированная;								
А – автоматизированная								
Максимальный диаметр условного прохода испытываемых влагомеров (DN):150; 200								

Таблица 1 – Перечень средств измерений из состава установки модификации «А»

Наименование и обозначение	Модель (модификация)	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Весы неавтоматического действия М	MS 12002 TS	63293-16
Весы лабораторные электронные СЕ	6202-С	50838-12
Весы неавтоматического действия СЕ плюс	CE6202-С+	84855-22
Термопреобразователь сопротивления ДТС	ДТС105-РТ100.А3.80	28354-10
Измеритель-регулятор микропроцессорный	ТРМ-201	32478-06
Преобразователь давления ОВЕН	ПД100И-ДИ2,5-121-0,5	56246-14
Модуль аналоговый ЕТ-7000	ЕТ-7017	70883-18
Титратор автоматический серии Compact	V10S	65094-16
Титратор автоматический	870 Titrino plus	37481-08
Титратор автоматический МТ Measurement	T-20C, T-40V, T-40VC	89553-23
Весы неавтоматического действия М	ME 204T	63293-16
Весы неавтоматического действия СЕ плюс	CE224-С+	84855-22
Весы неавтоматического действия МТ	MT224, MT225	89639-23
Измеритель плотности жидкости измерительный ВИП	ВИП-2МР	27163-09

Таблица 2 – Перечень средств измерений из состава установки модификации «Р»

Наименование и обозначение	Модель (модификация)	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Весы лабораторные электронные СЕ	6202-С	50838-12
Весы неавтоматического действия СЕ плюс	СЕ6202-С+	84855-22
Измеритель-регулятор микропроцессорный	TPM1	17023-08
Термопреобразователь сопротивления ДТС	ДТС105-РТ100.А3.80	28354-10
Манометр показывающий	ТМ3	25913-08
Титратор автоматический серии Compaсt	V10S	65094-16
Титратор автоматический	870 Titrino plus	37481-08
Титратор автоматический МТ Measurement	Т-20С, Т-40V, Т-40VC	89553-23
Весы неавтоматического действия М	ME 204T	63293-16
Весы неавтоматического действия СЕ плюс	СЕ224-С+	84855-22
Весы неавтоматического действия МТ	MT224, MT225	89639-23
Измеритель плотности жидкости измерительный ВИП	ВИП-2МР	27163-09

Место нанесения знака
утверждения типа



Рисунок 1 – Общий вид установки модификации «А»

Место нанесения знака
утверждения типа



Рисунок 2 – Общий вид установки модификации «Р»

Программное обеспечение

В установке модификации «Р» ПО отсутствует.

ПО установки модификации «А» состоит из ПО верхнего уровня и ПО нижнего уровня. ПО нижнего уровня является встраиваемым в съемную память контроллера ICP DAS WP-2241-CE7. ПО верхнего уровня загружается в жесткую память персонального компьютера. ПО верхнего и нижнего уровней устанавливается на этапе изготовления установки и является ее неотъемлемыми частями. Метрологически значимая часть ПО содержится в файле MeraLib_CE.dll и хранится в контроллере ICP DAS WP-2241-CE7.

ПО осуществляет управление установкой в автоматическом режиме. ПО верхнего уровня формирует человеко-машинный интерфейс управления и настройку установки, формирования протоколов поверки и сохранение параметров установки в файл.

Сведения об идентификационных данных метрологически значимой части ПО приведены в таблице 3.

Уровень защиты ПО и измерительной информации «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения установки модификации «А»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MeraLib_CE.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	fd912e4e640c5e48ffe0c284c68927 b7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация «А»	Модификация «Р»
Диапазон воспроизведения объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов, %	0,01 до 99,9	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения единицы объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов, %, в поддиапазонах влагосодержания:		
0,01 – 10,0 % вкл.	±0,02	
10,0 – 70,0 % вкл.	±0,10	
70,0 – 99,9 % вкл.	±0,25	
Диапазон измерений температуры рабочей среды, °С	от +5 до +80	

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация «А»	Модификация «Р»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры рабочей среды, °С	±0,5	
Стабильность поддержания температуры рабочей среды, °С	±1,0	
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0,1 до 0,6	от 0,1 до 0,4
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к верхнему пределу диапазона измерений избыточного давления, %	±0,5	
Стабильность поддержания избыточного давления, МПа	±0,05	
Диапазон измерений постоянного тока, мА	от 4 до 20	—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений постоянного тока, мкА	±10	—

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация «А»	Модификация «Р»
Рабочая среда	Искусственные водонефтяные, водомасляные смеси	
Плотность рабочей среды, кг/м ³	от 600 до 1250	
Вязкость рабочей среды, мм ² /с, не более	1000	
Содержание механических примесей в рабочей среде, массовая доля, %, не более	0,01	
Размеры механических примесей в рабочей среде, мм, не более	0,05	
Температура рабочей среды, °С	от +5 до +80	
Рабочее давление, МПа, не более	0,6	0,4
Максимальный диаметр условного прохода поверяемых влагомеров (DN) ¹⁾	150; 200	
Входные сигналы от поверяемых влагомеров: – цифровой; – аналоговый	RS-485/RS-232 4 – 20 мА	— —
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – освещенность помещения, Лк, не менее	от +15 до + 25 80 300	

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение	
	Модификация «А»	Модификация «Р»
Параметры электропитания диспергатора: – напряжение переменное, В – частота переменного тока, Гц – потребляемая мощность, кВт·А, не более	230±23/400±40 50±1 5	
Параметры электропитания термостата: – напряжение переменное, В – частота переменного тока, Гц – потребляемая мощность, кВт·А, не более	400±40 50±1 5	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: – диспергатор – термостат	1500×800×1650	710×760×1350
	1000×600×1460	
Масса, кг, не более – диспергатор – термостат	450	150
	140	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12 000	
Срок эксплуатации, лет, не менее	10	
_____ ¹⁾ В зависимости от модификации установки.		

Знак утверждения типа

наносится на идентификационную табличку способом лазерной гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка соответствующей модификации в сборе ¹⁾	УПВ-Х-100-Х-XXX	1 шт.
Упаковочный лист	–	1 экз.
Паспорт	НТ 156.00.00.00Х ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	НТ 156.00.00.00Х РЭ	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	–	1 экз.
Комплект эксплуатационных документов изделий из состава установки	–	1 к-т
¹⁾ Модификация установки определяется при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.4 руководства по эксплуатации НТ 156.00.00.001 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным влагомерам нефти УПВ

ГОСТ 8.614-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного влагосодержания нефти и нефтепродуктов;

ТУ 28.99.39.190-029-58651280-2020 Установки поверочные влагомеров нефти УПВ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Норма-Тест» (ООО «Норма-Тест»)
ИНН 1655052717

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а, помещ. 006

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Норма-Тест» (ООО «Норма-Тест»)
ИНН 1655052717

Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а, помещ. 006

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
ИНН 0278005403

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.