

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии трехфазные статические МАЯК 302АРТ

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные статические МАЯК 302АРТ предназначены для учета активной и реактивной энергии прямого и обратного направления в трехпроводных и четырехпроводных сетях переменного тока частотой 50 Гц.

#### Описание средства измерений

Счетчики МАЯК 302АРТ являются измерительными приборами, построенными по принципу учёта информации, получаемой с импульсного выхода измерительной микросхемы. Конструктивно счётчик состоит из корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, клеммной крышки), клеммной колодки, печатного узла.

В качестве датчиков тока в счетчиках используется токовый трансформатор, включенный последовательно в цепь тока. В качестве датчиков напряжения используются резистивные делители, включенные в параллельную цепь напряжения.

Внешний вид счетчика МАЯК 302АРТ с закрытой клеммной крышкой приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид счетчика с закрытой клеммной крышкой

## 1 Принцип действия

Принцип действия счетчиков основан на преобразовании входных сигналов тока и напряжения сети в последовательность импульсов, частота которых пропорциональна потребляемой электроэнергии.

Микроконтроллер счетчика преобразует сигналы, поступающие на его входы от датчиков тока и напряжения в сигналы управления импульсным выходом, для обеспечения связи с энергонезависимыми устройствами и поддержания интерфейсных функций связи с внешними устройствами по оптическому порту.

Микроконтроллер собран на однокристалльной микро-ЭВМ, с «прошитой» во внутреннем ПЗУ программой.

Счетчики могут применяться автономно или в автоматизированных системах по сбору и учету информации о потребленной электроэнергии с заранее установленной программой и возможностью установки (коррекции) в счетчиках временных и сезонных тарифов. Контроль за потреблением электрической энергии может осуществляться автоматически при подключении счетчиков к информационным (через оптический порт 485 и модемы) или телеметрическим цепям системы энергочета (АСКУЭ).

В счетчиках установлены две электронных пломбы:

- для фиксации времени вскрытия клеммной крышки;
- для фиксации времени вскрытия крышки счетчика.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений.

## 2 Варианты исполнения

Счетчики МАЯК 102АТ имеют несколько вариантов исполнения, отличающиеся классом точности; током базовым (номинальным), максимальным; вариантом подключения к сети (непосредственного подключения или включаемых через трансформатор); наличием или отсутствием интерфейса связи (RS-485); типом модема (RF; PLC; GSM, Ethernet); типом антенны; способом управления нагрузкой, постоянной счетчика.

Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение счетчика	Тип интерфейса	Антенна	Управление нагрузкой	Постоянная счетчика* имп./кВт·ч [имп./квар·ч]	Класс точности	Ток, А I <sub>б</sub> (I <sub>макс</sub> ) или I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> )
Номинальное напряжение 3х(120 – 230)/(208 – 400) В /счетчики непосредственного включения/						
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОР2БА1	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.3 ИЛГШ.464512.004-3)	Встроенная в RF модуль	сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОР2БА2	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Встроенная в счетчик 47950- 1011 (Molex)	сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОР2БА3	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Внешняя BY-2400-01 R/A SMA-M	сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОРТ2БА1	Оптопорт RF TPP (Zigbee TPP-01)	Встроенная в RF модуль	сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОРТ2БА2	Оптопорт RF TPP (Zigbee TPP-02)	Встроенная в счетчик 6672113031-150 (Kinsun)	сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОРТ2БА3	Оптопорт RF TPP (Zigbee TPP-03)	Внешняя BY-2400-01 R/A	сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)

Условное обозначение счетчика	Тип интерфейса	Антенна	Управление нагрузкой	Постоянная счетчика* имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]	Класс точности	Ток, А I <sub>b</sub> (I <sub>макс</sub> ) или I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> )
		SMA-M				
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОС2Б	Оптопорт PLC		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОПЖ2Б.А	Оптопорт GSM RS-485	АНТ GSM/3G BY-3G-03-2 SMA-M (BEYOND)	сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОР1Б.А1	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.3 ИЛГШ.464512.004-3)	Встроенная в RF модуль	реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОР1Б.А2	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Встроенная в счетчик 47950-1011 (Molex)	реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОР1Б.А3	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Внешняя BY-2400-01 R/A SMA-M	реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОРТ1Б.А1	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-01)	Встроенная в RF модуль	реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОРТ1Б.А2	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-02)	Встроенная в счетчик 6672113031-150 (Kinsun)	реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОРТ1Б.А3	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-03)	Внешняя BY-2400-01 R/A SMA-M	реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОС1Б	Оптопорт PLC		реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОПЖ1Б.А	Оптопорт GSM RS-485	АНТ GSM/3G BY-3G-03-2 SMA-M (BEYOND)	реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОПВ2Б	Оптопорт Ethernet, RS-485		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИОПВ1Б	Оптопорт Ethernet RS-485		реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 111Т.2ИПО2Б	Оптопорт RS-485		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (60)
МАЯК 302АРТ. 111Т.2ИО2Б	Оптопорт		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (60)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИПО2Б	Оптопорт RS-485		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИО2Б	Оптопорт		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 111Т.2ИППО2Б	Оптопорт 2xRS-485		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (60)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИППО2Б	Оптопорт 2xRS-485		сигнал	500/(16000)	1/2	5 (100)
МАЯК 302АРТ. 131Т.2ИПО1Б	Оптопорт RS-485		реле	500/(16000)	1/2	5 (100)
Номинальное напряжение 3x(120 – 230)/(208 – 400) В /счетчики, включаемые через трансформаторы тока/						
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОР2Б.А1	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.3 ИЛГШ.464512.004-3)	Встроенная в RF модуль	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)

Условное обозначение счетчика	Тип интерфейса	Антенна	Управление нагрузкой	Постоянная счетчика* имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]	Класс точности	Ток, А I <sub>б</sub> (I <sub>макс</sub> ) или I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> )
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОР2Б.А2	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Встроенная в счетчик 47950- 1011 (Molex)	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОР2Б.А3	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Внешняя ВУ-2400-01 R/A SMA-M	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОР2Б.А1	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-01)	Встроенная в RF модуль	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОР2Б.А2	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-02)	Встроенная в счетчик 6672113031-150 (Kinsun)	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОР2Б.А3	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-03)	Внешняя ВУ-2400-01 R/A SMA-M	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОС2Б	Оптопорт PLC		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОПЖ2Б.А	Оптопорт GSM RS-485	ANT GSM/3G ВУ-3G-03-2 SMA-M (BEYOND)	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИОПВ2Б	Оптопорт Ethernet, RS-485		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИПО2Б	Оптопорт RS-485		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИО2Б	Оптопорт		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 151Т.2ИППО2Б	Оптопорт 2xRS-485		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
Номинальное напряжение 3x57,7/100 В /счетчики, включаемые через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения/						
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОР2Б.А1	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.3 ИЛГШ.464512.004-3)	Встроенная в RF модуль	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОР2Б.А2	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Встроенная в счетчик 47950- 1011 (Molex)	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОР2Б.А3	Оптопорт RF (PIM_ISM 2400.2 ИЛГШ.464512.004-2)	Внешняя ВУ-2400-01 R/A SMA-M	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОР2Б.А1	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-01)	Встроенная в RF модуль	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОР2Б.А2	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-02)	Встроенная в счетчик 6672113031-150 (Kinsun)	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОР2Б.А3	Оптопорт RF TRP (Zigbee TRP-03)	Внешняя ВУ-2400-01 R/A SMA-M	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОПЖ2Б.А	Оптопорт GSM RS-485	ANT GSM/3G ВУ-3G-03-2 SMA-M (BE- YOND)	сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)

Условное обозначение счетчика	Тип интерфейса	Антенна	Управление нагрузкой	Постоянная счетчика* имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]	Класс точности	Ток, А I <sub>б</sub> (I <sub>макс</sub> ) или I <sub>ном</sub> (I <sub>макс</sub> )
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИОПВ2Б	Оптопорт Ethernet RS-485		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИПО2Б	Оптопорт RS-485		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИО2Б	Оптопорт		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)
МАЯК 302АРТ. 253Т.2ИППО2Б	Оптопорт 2xRS-485		сигнал	5000/(160000)	0,5S/1	5 (10)

\*В скобках указана постоянная счётчика в режиме поверки

Условное обозначение счетчиков при заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из:

- наименования счетчика «Счетчик электрической энергии трехфазный статический»;
- обозначения модификации МАЯК 302АРТ.ХХХХ.ХХХХХХХ.ХХ, где цифры и буквы ХХХХ.ХХХХХХХ.ХХ зависят от варианта исполнения:

первая цифра определяет напряжение:

*наличие цифры 1:* (3х(120 – 230))/(208 –400)В;

*наличие цифры 2:* (3х57,7/100)В;

вторая цифра определяет ток:

*наличие цифры 1:* базовый (максимальный) ток 5(60) А;

*наличие цифры 3:* базовый (максимальный) ток 5(100) А;

*наличие цифры 5:* номинальный (максимальный) ток 5(10) А;

третья цифра определяет класс точности:

*наличие цифры 1* соответствует классу точности 1/2;

*наличие цифры 3* соответствует классу точности 0,5S/1;

наличие буквы Т в следующей позиции условного обозначения указывает на то, что в качестве датчика используется токовый трансформатор;

наличие цифры 2 в пятой позиции условного обозначения свидетельствует о том, что в качестве индикатора для снятия информации со счётчика используется ЖКИ;

*наличие буквы И* указывает на наличие импульсного выхода;

*наличие буквы О* указывает на наличие оптопорта;

*наличие буквы П* указывает на наличие интерфейса RS-485;

следующий набор букв в условном обозначении указывает на тип модема и наличие антенны в счётчике:

*наличие буквы Ж* указывает на наличие GSM-модема;

*наличие буквы С* указывает на наличие PLC-модема;

*наличие буквы Р* указывает на наличие PIM\_ISM 2400 радиомодема;

*наличие букв РТ* указывает на наличие Zigbee TRP радиомодема;

*наличие буквы В* указывает на наличие Ethernet-модема;

следующая позиция свидетельствует о выборе управления нагрузкой:

*наличие цифры 1* – управление нагрузкой производится с помощью реле;

*наличие цифры 2* – управление нагрузкой производится с помощью сигнала.

наличие буквы Б в следующей позиции свидетельствует об отсутствии резервного питания;

наличие буквы А в предпоследней позиции указывает на тип антенны для радиоканала:  
без цифры – тип антенны ANT GSM/3G BY-3G-03-2 SMA-M (BEYOND);

цифра 1 указывает на встроенную в RF модуль антенну,

цифра 2 указывает на встроенную в счетчик антенну,

цифра 3 указывает на внешнюю антенну;

- номера ТУ.

Пример условного обозначения: "Счетчик электрической энергии трехфазный статический МАЯК 302АРТ.151Т.2ИОПЖ2Б.А МНЯК.411152.006ТУ".

### 3 Тарификация и архивы учтенной энергии

Счетчики ведут многотарифный учет энергии в восьми тарифных зонах. Тарификатор счетчиков использует расписание исключительных дней (праздничных и перенесенных). Счетчики ведут следующие архивы тарифицированной учтенной энергии:

- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления нарастающим итогом с момента изготовления по всем тарифам;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало каждого месяца по всем тарифам в течение 12 месяцев;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления на начало суток по всем тарифам в течение 125 суток;
- значения учтенной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления каждого получаса в течение 125 суток.

### 4 Журналы

Счетчики ведут журналы событий.

В журналах событий фиксируются времена начала/окончания следующих событий:

- снятие и возобновление подачи напряжения;
- факт и причина срабатывания размыкателя нагрузки;
- факт включения нагрузки;
- факт перепрограммирования тарифного расписания;
- изменение значения максимальной мощности при ограничении энергопотребления;
- значение максимальной мощности при формировании команды на отключение;
- статусная информация о сбоях и ошибках в работе основных узлов счетчика;
- время и дата до и после коррекции времени;
- время и дата открытия и закрытия клеммной крышки;
- время и дата открытия и закрытия крышки счетчика.

### 5 Профили мощности нагрузки

Счетчики ведут четырехканальный профиль мощности с временем интегрирования 30 минут для активной и реактивной энергии прямого направления и максимальной активной и реактивной мощности прямого направления.

### 6 Импульсный выход

В счетчиках функционируют два изолированных импульсных выхода - активный и реактивный, которые могут конфигурироваться для формирования импульсов телеметрии или поверки.

Активный импульсный выход может дополнительно конфигурироваться:

- для формирования сигнала индикации превышения программируемого порога мощности;
- для формирования сигнала контроля точности хода встроенных часов (канал 0);
- для формирования сигнала управления нагрузкой по программируемым критериям.

### 7 Устройство индикации

В качестве счетного механизма счетчики имеют жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) с подсветкой, осуществляющие индикацию:

- накопленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме;

- накопленной активной и реактивной энергии по модулю не зависимо от направления по тарифам и по сумме;
- даты и времени;
- действующего значения текущего напряжения по каждой из трех фаз;
- действующего значения текущего тока по каждой из трех фаз;
- частоты;
- текущей температуры (справочно);
- текущей активной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей реактивной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- текущей полной мощности прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и по сумме;
- косинус  $\varphi$  (справочно);
- тангенс  $\varphi$  (справочно);
- действующего тарифа.
- состояния встроенной батареи;
- состояния встроенных модемов
- состояния реле управления нагрузкой.

Счетчики имеют кнопки для управления режимами индикации.

Счетчики с током  $I_b(I_{\max})$  равным 5(100) А обеспечивают отображение информации о накопленной энергии на ЖКИ в виде восьмиразрядных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), седьмой и восьмой разряды, отделенные точкой, указывают десятые и сотые доли кВт·ч (квар·ч) соответственно.

Счетчики с током  $I_b(I_{\max})$  равным 5(60) А и с током  $I_{\text{ном}}(I_{\max})$  равным 5(10) А обеспечивают отображение информации о накопленной энергии на ЖКИ в виде семиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч (квар·ч), шестой и седьмой разряды, отделенные точкой, указывают десятые и сотые доли кВт·ч (квар·ч) соответственно.

## 8 Интерфейсы связи

Счётчики, в зависимости от варианта исполнения, обеспечивают обмен информацией через интерфейсы:

- оптопорт;
- оптопорт, RS-485;
- оптопорт, 2×RS-485;
- оптопорт, радиомодем;
- оптопорт, PLC-модем;
- оптопорт, RS-485, GSM-модем;
- оптопорт, RS-485, Ethernet-модем.

Оптический интерфейс поддерживает бинарный протокол с проверкой целостности пакетов.

Счётчики с радиомодемом содержат передатчики, работающие по протоколу верхнего уровня ZigBee, основанном на стандарте IEEE 802.15.4. на частотах, выделенных по решению ГКРЧ № 7-20-03-001 от.07.05.2007 для устройств малого радиуса действия любого назначения с выходной мощностью передатчика, не требующей разрешения ГКРЧ на использование радиочастотных каналов.

Радиомодем счётчиков RF TPP соответствует техническим условиям ТППК.426477.019 ТУ:

- несущая частота 2400–2484 МГц;
- мощность передатчика не более 10 мВт.

Радиомодем счетчиков PIM\_ISM 2400 соответствует техническим условиям ИЛГШ.464512.004 ТУ:

- несущая частота 2400–2483,5 МГц;

- выходная мощность не более 20 дБм.
- GSM модем счетчиков работает в диапазоне частот:  
GSM/GPRS/EDGE: 900/1800МГц  
UMTS/HSPA+: 900/2100МГц;
- и обеспечивает выходную мощность:  
GSM 900МГц: +33dBm (Class 4)  
GSM 1800МГц: +30dBm (Class 1)  
EDGE 900МГц: +27dBm (Class E2)  
EDGE 1800МГц: +26dBm (Class E2)  
UMTS 900/2100МГц: +24dBm (Class 3)

Ethernet модем счетчиков соответствует спецификации 10BASE-T и работает по протоколу TCP/IP.

Счетчики с PLC-модемом соответствуют требованиям ГОСТ Р 51317.3.8 «Передача сигналов по низковольтным электрическим сетям» по уровню сигнала в полосе частот от 9 до 95 кГц.

Счетчики в дистанционном режиме работы обеспечивают обмен информацией с компьютером.

Работа со счетчиками через интерфейсы связи может производиться с применением программного обеспечения завода - изготовителя «mayak\_meter.exe» или с применением программного обеспечения пользователей.

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение, программирование и управление нагрузкой по команде оператора (три уровня доступа).

Скорость обмена по последовательному порту, бод (бит/сек):

- RS-485: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400;
- оптический порт – 9600.

Формат данных: 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит.

При одновременном наличии оптического порта, RS-485 и модема возможен обмен только через один порт с приоритетом оптопорта. Интерфейс RS-485 и модемы равноприоритетны.

## Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение состоит из двух частей: метрологически значимой и сервисной. Программное обеспечение:

- производит обработку информации, поступающей от аппаратной части счётчика;
- формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти;
- отображает измеренные значения на индикаторе;
- формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи;

Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения прибора приведены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО_МАЯК 302АРТ	ПО_МАЯК 302АРТ.hex	0.0.3	0x52CA	CRC 16

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.



Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений А по МИ 3286.

9 Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломб ОТК завода - изготовителя и организации, осуществляющей поверку счетчика.

После установки на объект счетчики должны пломбироваться пломбами обслуживающей организации.

Схема пломбирования счетчиков приведена на рисунке 2.

Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование клеммной крышки и крышки счетчика. Электронные пломбы работают во включенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий, без возможности инициализации журналов.

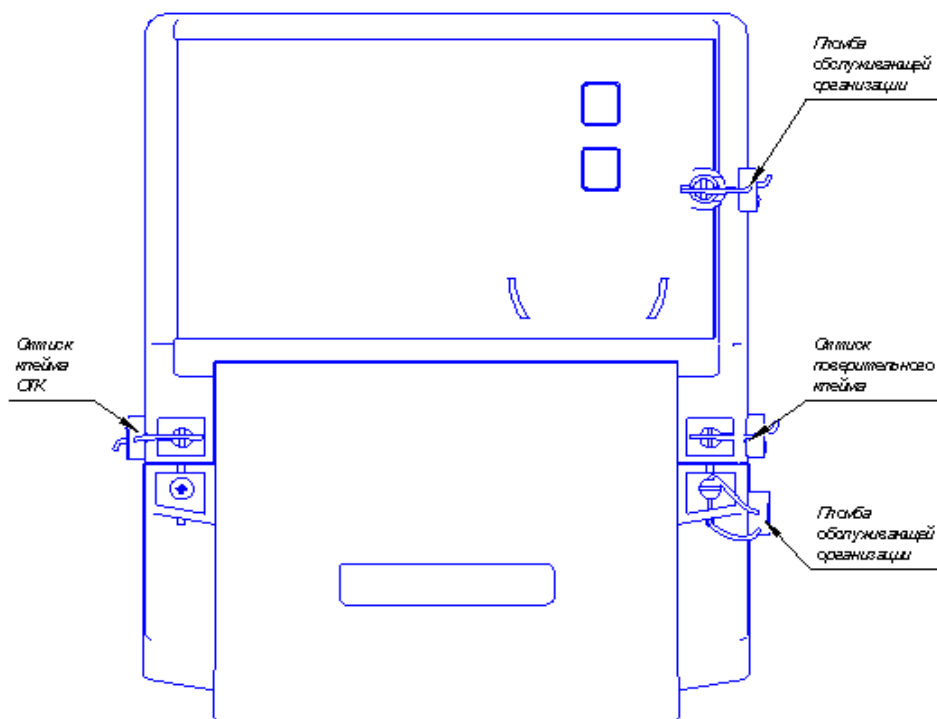


Рисунок 2 – Схема пломбирования счётчика

**Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметров	Значение
Класс точности: - по ГОСТ Р 52322-2005 или ГОСТ Р 52323-2005 при измерении активной энергии прямого и обратного направления; - по ГОСТ Р 52425-2005 при измерении реактивной энергии прямого и обратного направления	1 или 0,5S  1 или 2
Номинальное напряжение, В	3x57,7/100 или 3x(120 – 230)/(208 – 400)

Наименование параметров	Значение
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от 0,8 до 1,15 $U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до 1,15 $U_{ном}$
Базовый/максимальный ток для счетчиков непосредственного включения ( $I_б/I_{макс}$ ), А	5 /100 или 5/60
Номинальный/максимальный ток для счетчиков, подключаемых через трансформатор ( $I_{ном}/I_{макс}$ ), А	5/10
Номинальное значение частоты, Гц	50
Пределы допускаемой погрешности измерения фазных напряжений, %	$\pm 0,9$
Пределы допускаемой погрешности измерения фазных токов, %: - для счетчиков непосредственного включения: а) в диапазоне от $I_б$ до $I_{макс}$ б) в диапазоне от $0,01I_б$ до $I_б$ - для счетчиков трансформаторного включения: а) в диапазоне от $I_{ном}$ до $I_{макс}$ б) в диапазоне от $0,01I_{ном}$ до $I_{ном}$	$\pm 5$ $\pm [ 5 + 0,2( I_б/I_x - 1)]$ $\pm 2$ $\pm [ 2 + 0,2( I_{ном}/I_x - 1)]$
Пределы допускаемой погрешности измерения частоты сети в рабочем диапазоне частот от 47,5 до 52,5 Гц , %	$\pm 0,15$
Стартовый ток (чувствительность) при измерении активной/реактивной энергии, А, не более для : - $I_б (I_{макс}) - 5(100)$ А или $5(60)$ А, класс точности 1/2 - $I_{ном} (I_{макс}) - 5(10)$ А, класс точности 0,5S/1	0,02/0,025 0,005/0,01
Постоянная счетчика при $I_б (I_{макс})=5(100)$ А или $5 (60)$ А, имп/кВт·ч [(имп/квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В) Постоянная счетчика при $I_{ном}(I_{макс})=5(10)$ А, имп/кВт·ч [(имп/квар·ч)] - в основном режиме (А) - в режиме поверки (В)	500 16000 5000 160000
Потребляемая мощность, В·А (Вт), не более: - по цепи напряжения - по цепи тока	9 (1,9) 0,1
Установленный рабочий диапазон температур, °С	от минус 40 до плюс 60
Количество тарифов	8
Точность хода часов внутреннего таймера, с/сут, лучше	$\pm 0,4$
Срок сохранения информации при отключении питания, лет	10
Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	220000
Средний срок службы счетчика, лет, не менее	30
Масса, кг, не более	1,4
Габаритные размеры, мм, не более	171×240×73

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панели счетчиков методом офсетной печати. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

### Комплектность средства измерения

Комплект поставки приведен в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Обозначение документа	Кол.	Примечание
1 Счетчик электрической энергии статический МАЯК 302АРТ		1	вариант условного обозначения в соответствии с таблицей 1
2 Руководство по эксплуатации	МНЯК.411152.006 РЭ	1	
3 Формуляр	МНЯК.411152.006 ФО	1	
4 Методика поверки*	МНЯК.411152.006 РЭ1	1	
5 Программа конфигурирования приборов учета МАЯК «mayak_meter.exe»*	МНЯК.00002-01	1	
7 Ящик	МНЯК.321324.001-03	1	Для транспортирования 18 штук счетчика
8 Коробка	МНЯК.103635.001	1	
9 Коробка	МНЯК.735391.003	1	Индивидуальная потребительская тара
10 Пакет полиэтиленовый 300х200х0,05	ГОСТ 12302	1	
* Поставляется на партию счетчиков и по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счетчиков.			

### Поверка

осуществляется по документу МНЯК.411152.006РЭ1 «Счетчик электрической энергии трехфазный статический МАЯК 302АРТ. Руководство по эксплуатации. Приложение В. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 февраля 2013 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М:

- номинальное напряжение 230 В;
- диапазон токов (0,01 - 100) А;
- погрешность измерения активной энергии  $\pm 0,15$  %;
- погрешность измерения тока и напряжения  $\pm 0,3$  %.

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63:

Погрешность измерения  $10^{-6}$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в документе «Счетчик электрической энергии трехфазный статический МАЯК 302АРТ. Руководство по эксплуатации» МНЯК.411152.006РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным статическим МАЯК 302АРТ.

ГОСТ Р 52320-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

ГОСТ Р 52322-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.  
ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

МНЯК.411152.006ТУ. Счетчики электрической энергии трехфазные статические МАЯК 302АРТ. Технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М. В. Фрунзе» (ОАО «ННПО имени М. В. Фрунзе»)  
603950, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 174,  
тел. (831) 465-15-87, факс (831) 466-66-00, электронная почта [E-mail: frunze@nzif.ru](mailto:frunze@nzif.ru).

#### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)  
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.  
Тел (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, электронная почта E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-08 от 26.12.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.