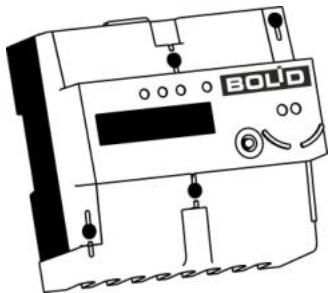


BOLID

4228-002-01665799-2016 ПС



ПАСПОРТ ТОПАЗ 303

Счетчики активной электрической энергии
статические трехфазные многотарифные

Оглавление

1. Основные сведения	3
2. Основные технические данные	5
3. Общие указания по эксплуатации	8
4. Комплектность	19
5. Срок службы	19
6. Гарантии изготовителя	20
7. Подготовка к работе	21
8. Использование в АСКУЭ	22
9. Обслуживание и поверка	24
10. Транспортирование и хранение	24
12. Сведения об упаковке	26
13. Сведения о пользовательских установках	26
14. Гарантийный талон	27

1. Основные сведения

1.1 Счетчики электрической энергии статические трехфазные многотарифные ТОПАЗ 3 (в дальнейшем – счетчики) предназначены для измерения и учета активной энергии прямого и обратного направлений в трехфазных четырехпроводных сетях переменного тока промышленной частоты. Могут быть использованы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Рекомендуется применять счётчики совместно с системами автоматизированного сбора показаний АСКУЭ «Ресурс» и АСКУЭ «Ресурс Про» от компании ЗАО НВП «Болид». Область применения: предприятия энергетики, промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства.

1.2 Счетчик ТОПАЗ 303 позволяет учитывать активную энергию отдельно по каждой из трех фаз и суммарную по нескольким тарифам (до 4) в соответствии с установленным тарифным расписанием. Переключение тарифов осуществляется независимо от направления тока нагрузки.

1.3 Счетчики используются в трехфазной сети переменного тока с выделенной нейтралью внутри помещений с рабочими условиями применения:

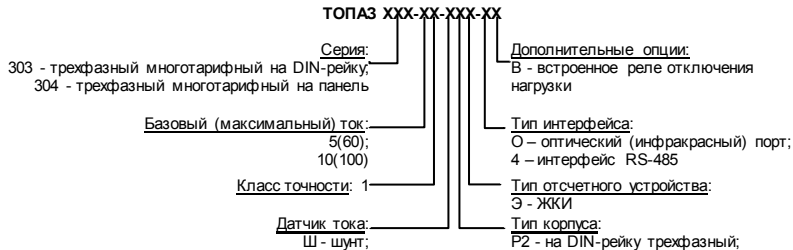
- температура окружающего воздуха: от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха: от 30 до 98% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$;
- атмосферное давление: от 70 до 106,7 кПа

1.4 Сведения о сертификации

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.34.004.A №63634 действительно до 16 сентября 2021 г. Тип «Счётчик электрической энергии статический трехфазный ТОПАЗ 3» зарегистрирован в

Государственном реестре средств измерений под №65195-16 и допущен к применению в Российской Федерации. Изготовитель – ООО «Энрон Энерго» г. Москва. Серия счетчиков ТОПАЗ 3 (BOLID) изготовлена по заказу ЗАО НВП «Болид».

1.4 Структура условного обозначения счетчиков



1.5 Исполнения счетчиков.

Таблица №1

Обозначение счетчиков	Базовый (макс) ток, А	Тип отсчетного устройства	Постоянная счетчика, мп/кВт·ч
ТОПАЗ 303-5(60)1-ШР1Э-04	5(60)	электронный	1000
ТОПАЗ 303-10(100)1-ШР2Э-04	10(100)	электронный	1000

2. Основные технические данные

2.1 Счетчики соответствуют требованиями ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 31819.21-2012, техническим условиям ТУ 4228-002-01665799-2016, а также ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

2.2 Основные технические характеристики счетчиков представлены в таблице 2.

2.3 Дополнительная погрешность, вызываемая изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям, не должна превышать пределов, установленных в ГОСТ 31819.21-2012.

2.4 Время установления рабочего режима не превышает 5 секунд.

2.5. Счетчик устойчив к провалам и кратковременным прерываниям напряжения.

Таблица №2

№ п/п	Наименование	Значение
1	Класс точности по активной энергии, ГОСТ 31819.21-2012	1
2	Номинальное напряжение, В	3*230/400
3	Базовый I_b (максимальный I_m) ток, А	5(60); 10(100)
4	Стартовый ток (порог чувствительности), мА, не более	0,004 I_b
5	Номинальная частота, Гц	50
6	Постоянная счетчика, имп/ кВт·ч	1000
7	Активная мощность, не более, Вт	0,6

	Полная мощность, не более, ВА - по цепи напряжения -по цепи тока	7 0,05
8	Предел допускаемой основной погрешности таймера при 23 °С, с/сутки Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности таймера, с/°С сутки	±0,5 ±0,1
9	Количество тарифов	До 4
10	Количество тарифных зон в сутки	До 16
11	Различная тарификация для рабочих/выходных/ праздничных дней	есть
12	Устройство отображения	ЖКИ
13	Цена одного разряда при отображении энергии, кВт·ч - младшего - старшего	10 ⁻² 10 ⁶
14	Скорость передачи данных интерфейсов, бод - RS-485 - оптический (ИК) порт	600, 1200, 2400, 4800, 9600; 600, 1200
15	Срок хранения информации при отключении питания, лет, не менее	20
16	Срок службы литиевой батареи, лет, не менее	10
17	Средний срок службы, лет	30
18	Средняя наработка на отказ, ч	140 000

19	Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +70
20	Диапазон температур кратковременного хранения и транспортировки, °С	от -50 до +70

2.6 Импульсный выход счетчика имеет 2 состояния, отличающихся импедансом выходной цепи. Сопротивление импульсного выхода в состоянии «замкнуто» не более 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» – не менее 50 кОм.

Предельно допустимое значение силы тока через импульсный выход в состоянии «замкнуто» - 30 мА. Предельное допустимое значение напряжения на контактах импульсного выхода в состоянии «замкнуто» - 30 В.

2.7 Изоляция счетчика выдерживает воздействие напряжения переменного тока частотой 50 Гц величиной 4,0 кВ в течении 1 минуты – между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и вспомогательными цепями, соединенными вместе.

3. Общие указания по эксплуатации

3.1 Подключение, отключение, вскрытие, ремонт, поверку и клеймение счетчика должны производить только специально уполномоченные организации и лица, согласно действующим правилам по монтажу и требованиям безопасности. В противном случае изготовитель не несет ответственности за неисправность счетчика.

3.2 Во избежание поломок и возможности поражения электрическим током не следует класть и вешать на

счётчик посторонние предметы, допускать удары по счетчику.

3.3 Счетчик следует устанавливать в помещениях с условиями эксплуатации, соответствующими п. 1.3 настоящего паспорта.

3.4 Перед установкой счетчика произвести его наружный осмотр, убедиться в сохранности пломб и отсутствии механических повреждений.

3.5 Для подключения счетчика к трехфазной сети переменного тока следует снять крышку зажимов, закрепить подводящие провода в зажимах зажимной платы в соответствии со схемой включения, изображенной на крышке зажимов.










3.6 Описание жидкокристаллического индикатора (ЖКИ)

3.6.1 Конфигурация сегментов ЖКИ проведена ниже:



Основное поле индикации - 8 разрядов десятичных чисел. В левой части расположены два вспомогательных поля для индикации номера тарифа (снизу) и вспомогательных числовых и буквенных обозначений (сверху). В правой части расположены индикаторы наличия фазных напряжений (L1, L2, L3), реверса токов в каждой из фаз (стрелки влево). В нижней части ЖКИ расположены служебные индикаторы, расшифровка символов которых дана в таблице 3.

Таблица №3.

Символ	Значение параметра
	Не используется
	Индикация открытого сеанса связи со счетчиком
	Индикация низкого напряжения батареи (заданное пороговое значение: 3,0 В, проверка проводится через 5 секунд после подачи питания на счетчик и после этого проверка проводится каждую минуту)
	Индикация установленной технологической перемычки
	Указывает, что в данный момент идет отображение на дисплее текущего времени и даты
	Индикация наличия ошибки
	Индикация открытия крышки (отображается при данном событии)
PF	Индикация коэффициента мощности
	Индикатор установленного летнего времени
	Не используется

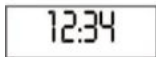
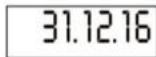
3.6.2 Оставшиеся в нижней части символы используются для синтеза изображения единиц измерения, выводимых на ЖКИ значений (kWh, kW, V, Hz, A и т.д.). Вывод параметров на ЖКИ может осуществляться в одном из двух режимов:

- автоматический;
- ручной.

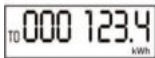
В ручном режиме возможно нажатием кнопки включить индикацию временных уставок тарифного расписания, а также включить индикацию при выключенном сетевом питании. В основном цикле индикации (сразу после включения) на ЖКИ счетчика поочередно через каждые 5 секунд выводятся текущие значения параметров¹.

3.6.3. В автоматическом (основном) режиме на индикатор циклически выводятся значения параметров в течение интервала времени, заданного при параметризации счетчика. По умолчанию при выпуске запрограммирован вывод текущих значений времени, даты, энергии, накопленной по первому и второму тарифам, и суммарной накопленной энергии, каждый по 5 секунд.

Пример. Индикация времени «12 часов 34 минуты»; индикация даты «31 декабря 2016 г.»:

A rectangular LCD display showing the time 12:34 in a digital font.A rectangular LCD display showing the date 31.12.16 in a digital font.

- Индикация накопленной энергии по 1 (дневному) тарифу (123.4 кВтч):

A rectangular LCD display showing energy consumption. On the left, 'TO' is displayed above '000'. On the right, '123.4' is displayed above 'kWh'.

¹ Приведенный перечень параметров и время их отображения может быть изменен программным путем при параметризации счетчика

При индикации энергии по второму тарифу будут активизированы сегменты «Т2», при индикации суммарной энергии - «ТО». Индикация значения энергии по неактивному в данный момент тарифу будет сопровождаться мерцанием номера тарифа с частотой 1 Гц.

Программирование ЖКИ сводится к заполнению таблицы параметров индикации, в которой каждая строка содержит код отображаемого параметра (1, 2, ...24) и время индикации этого параметра в секундах.

Перечень возможных параметров приведен в таблице №4.

Таблица №4.

№ параметра	Значение параметра	Обозначение на ЖКИ
1	время	«Часы»
2	дата	«Часы»
3	суммарная накопленная энергия по всем тарифам (кВт*ч)	ТО
4	накопленная энергия по 1 тарифу (кВт*ч)	Т1
5	накопленная энергия по 2 тарифу (кВт*ч)	Т2
6	накопленная энергия по 3 тарифу (кВт*ч)	Т3
7	накопленная энергия по 4 тарифу (кВт*ч)	Т4
8	мощность по фазе А (кВт)	P1
9	мощность по фазе В (кВт)	P2

10	мощность по фазе С (кВт)	P3
11	напряжение в фазе А (V)	U1
12	напряжение в фазе В (V)	U2
13	напряжение в фазе С (V)	U3
14	ток в фазе А (A)	C1
15	ток в фазе В (A)	C2
16	ток в фазе С (A)	C3
17	коэффициент мощности в фазе А	PF1
18	коэффициент мощности в фазе В	PF2
19	коэффициент мощности в фазе С	PF3
20	заводской номер счетчика	-
21	частота сети (Hz)	F
22	Код ошибок 1 группы	Er 0
23	Код ошибок 2 группы	Er 1
24	Версия внутреннего ПО	-

3.6.4. В ручном режиме индикации на ЖКИ выводятся значения параметров, записанных во второй таблице. Эта таблица также может быть перепрограммирована в процессе эксплуатации. Коды параметров - те же, что в первой таблице. Ручной режим активизируется коротким (менее 3 сек) нажатием на кнопку, расположенную на крышке корпуса счетчика. Каждое нажатие приводит к смене параметра на время 1 мин. Если в течение этого времени кнопка не будет нажата, происходит возврат в автоматический цикл индикации. Также можно вернуться в автоматический цикл, нажав и удержав кнопку в течение времени более 3 сек.

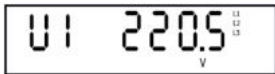
Примечания.

- 1. Срабатывание кнопки фиксируется по ее отпусканию.*
- 2. Смена изображения на ЖКИ синхронизирована со сменой секунд внутренних часов счетчика, поэтому смена индикации при отпускании кнопки происходит с задержкой в пределах 1 секунды.*

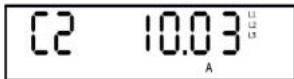
По умолчанию при выпуске счетчика из производства вторая таблица запрограммирована на индикацию следующих параметров:

-энергия по 1 и 2 тарифам;

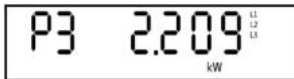
-напряжения в фазах А, В, С (нумерация фаз - в виде «1,2,3»):



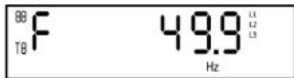
-токи в фазах



-мощности в фазах



-частота сети:



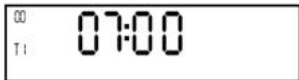
-коэффициенты мощности в фазах



3.6.5. Режим индикации тарифного расписания активизируется длительным нажатием на кнопку счетчика, более 5 с. В этом режиме, по каждому короткому нажатию, на индикатор выводятся параметры текущего суточного расписания:

- номер тарифной зоны (00...15);
- номер тарифа, действующего в данной зоне (Т1...Т4);
- время начала действия тарифа.

Например:



Номер тарифной зоны: 0; действующий тариф: Т1; время начала действия: 07:00 час.

Это означает, что нулевая тарифная зона начинается в 7 час 00 мин и в ней действует тариф 1. Если действующее суточное расписание включает не все возможные 16 временных зон, после индикации последней действующей на ЖКИ отображается слово «End», после чего индикация начинается с начала (с 0-й зоны). Выход из этого режима осуществляется путем длительного (> 3 сек) нажатия на кнопку.

3.6.6. При отсутствии входного напряжения на индикатор могут быть выведены текущие время, дата и энергия, накопленная по 1-му и 2-му тарифам и суммарная.

Изображение выводится в течение времени удержания кнопки в нажатом состоянии. После ее отпускания и

повторного нажатия на индикатор выводится значение очередного параметра. Этот перечень параметров не может быть изменен путем перепрограммирования.

3.7. В счетчике заложен алгоритм автоматического перехода на зимнее/летнее время в день и час, определенный законодательством.

При выпуске счетчика из производства алгоритм предусматривает переход на летнее время в последнее воскресенье марта в 02:00 на 1 час вперед и в последнее воскресенье октября в 03:00 на 1 час назад.

День недели, месяц и время перехода могут быть изменены путем параметризации по интерфейсу.

По умолчанию этот алгоритм деактивирован, но может быть включен командой активизации по интерфейсу в случае изменения законодательства.

3.8. Конструкция счетчиков предусматривает возможность пломбирования корпуса счетчика навесными пломбами после выпуска из производства, после его поверки, а также отдельное пломбирование крышки клеммной колодки представителем энергосбытовой компании для предотвращения несанкционированного вмешательства в схему включения прибора. Кроме того, защита счетчиков обеспечивается несколькими уровнями паролей для разделения доступа к параметрам и данным, хранящимся в счетчике.

3.9. В счетчике реализована индикация неправильного чередования фаз путем попеременного мигания светодиодных индикаторов фаз В и С. В этом случае необходимо поменять местами подводимые сетевые провода к клеммам 3 и 5 и убедиться после повторного включения, что светодиодные индикаторы светят постоянным светом.

3.10. В счетчике контролируется неправильное подключение входа и выхода фазных проводов (наличие

реверса тока). При возникновении реверса на ЖКИ появляется стрелка обратного тока напротив фазы. Кроме этого при отображении мощности Р измеренное значение имеет знак минус. Для устранения проблемы необходимо поменять местами провода вход-выход.

Важно!

Категорически не допускается вскрытие крышки корпуса счетчика после его выпуска из производства (в том числе представителями энергосбытовой компании)! В случае вскрытия полностью блокируется вывод любой информации на ЖКИ! Счетчик при этом продолжает учитывать потребленную энергию и сохраняет все функциональные характеристики, кроме отображения информации. На ЖКИ при этом постоянно выводится сообщение о вскрытии счетчика в виде:



3.11. Счетчик в процессе работы формирует следующие журналы событий в энергонезависимой памяти:

- журнал открытия канала связи со счетчиком;
- изменения параметров;
- пропадания питания²;
- вскрытия крышки корпуса;

²При снижении напряжения всех фаз до уровня, недостаточного для формирования внутреннего системного напряжения. Уровень зависит от того, снижается ли напряжение одновременно во всех 3 фазах или только в некоторых.

- суточных и месячных фиксаций накопленной энергии по тарифам и фазам;
- профиля потребленной энергии по фазам с программируемым интервалом усреднения от 1 до 60 минут (по умолчанию 30 минут);
- установки/снятия технологической перемычки высшего уровня доступа к параметрам счетчика;
- изменения направления тока (реверс);
- корректировки времени и/или даты;
- выхода фазного напряжения выше верхнего допустимого значения или ниже нижнего (по умолчанию - 230В $\pm 10\%$);
- пропадания фазного напряжения.

4. Комплектность

4.1. В комплект поставки входят:

- счетчик электрической энергии ТОПАЗ 303 - 1шт.;
- паспорт - 1 экз.;
- упаковочная коробка -1 шт.
- пломба с пломбировочной проволокой - 2 шт.

5. Срок службы

5.1 Средний срок службы счетчика - не менее 30 лет.

5.2 Средняя наработка до отказа счетчика - не менее 140 000 ч.

6. Гарантии изготовителя

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 31819.21-2012, а также требованиям ТУ 4228-002-01665799-2016, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации составляет 60 месяцев со дня изготовления счетчика.

6.3 В течение гарантийного срока счетчик ремонтируется за счет предприятия-изготовителя при условии сохранности пломб с оттиском клейма поверителя. Счетчики, у которых в течение гарантийного срока обнаружено несоответствие требованиям ТУ, подлежат возврату продавцу в комплектности, указанной в п. 4 настоящего паспорта, с занесением информации о несоответствии в гарантийный талон, с указанием должности и ФИО лица, выдавшего такое заключение, заверенное печатью организации.

6.4 В гарантийный ремонт (к обслуживанию, замене) принимается счетчик без механических повреждений корпуса и крышки клеммной колодки, без следов огня, оплавления, краски, при наличии на корпусе пломбы с оттиском клейма поверителя, с паспортом, в котором правильно и разборчиво заполнены разделы гарантийного талона, а также акт о неисправности, выданный энергоснабжающей организацией.

6.5 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право по каждому гарантийному случаю проверить выполнение условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. В случае выявления фактов нарушения условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации гарантийный ремонт и обслуживание производятся за счет потребителя.

6.6 Результаты гарантийного обслуживания фиксируются ремонтными организациями в гарантийном

талоне.

7. Подготовка к работе

7.1 Произвести внешний осмотр счетчика и убедиться в отсутствии повреждений корпуса, клеммной колодки и крышки клеммной колодки. Подключать счетчик к сети необходимо в соответствии со схемой, приведенной на крышке клеммной колодки счетчика или на рисунке 1.

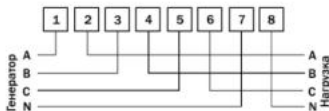


Рисунок 1. Схема подключения однофазного счетчика ТОПАЗ 303

Внимание: При монтаже следует обратить особое внимание на надежность присоединения проводов к клеммной колодке счетчика. Ослабленное соединение проводника может явиться причиной выхода счетчика из строя или причиной пожара!

Сведения о вводе счетчика в эксплуатацию должны быть занесены в гарантийный талон.

7.2. Для подключения счетчика к системе учета электроэнергии подсоединить сигнальные провода к основному передающему устройству в соответствии со схемой включения (Рисунок 2).

Для обеспечения функционирования основного передающего устройства на протяженных линиях возможно

потребуется согласование линии RS-485 посредством сопротивления номиналом около 120 Ом.

7.3. Монтаж счетчика должен производиться специалистами энергоснабжающей организации, имеющими допуск к работе с электрооборудованием до 1000В и квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

Предприятие не принимает претензий по гарантийному обслуживанию, если монтаж счетчика производился лицами, не имеющими необходимой квалификации и полномочий.

7.4. В помещениях, где возможны загрязнения и есть опасность механического повреждения, монтаж счетчиков должен осуществляться в шкафах, защищающих от опасных воздействий.

7.5. Во время эксплуатации ток в сети не должен превышать максимально допустимого значения. Длительные перегрузки по току могут стать причиной выхода счетчика из строя.

8. Использование счётчиков в составе АСКУЭ

8.1 Для использования счётчиков в составе автоматизированной системы сбора показаний АСКУЭ «Ресурс» необходимо применять преобразователи интерфейсов «С2000-USB» или «С2000-Ethernet».

8.2 Для использования счётчиков в составе автоматизированной системы сбора показаний АСКУЭ «Ресурс Про» необходимо применять устройства сбора и передачи данных «М3000-УСПД».

8.3 Для подключения приборов к интерфейсу RS-485 необходимо контакты «А» и «В» приборов типа «С2000-КДЛ», «С2000- Ethernet» подключить соответственно к контактам «А» и «В» колодки интерфейса счетчиков.

8.4 Для согласования используются резисторы сопротивлением 620 Ом, которые устанавливаются на первом и последнем приборах в линии.

8.5 Количество счетчиков подключаемых на одну линию интерфейса RS-485 ограничено 250 единицами.

8.6 Максимально возможная дальность линии RS-485 определяется характеристиками кабеля и электромагнитной обстановкой на объекте эксплуатации. При использовании кабеля с диаметром жил 0,5 мм и сечением около 0,2 кв. мм рекомендуемая длина линии RS-485 — не более 1200 м, при сечении 0,5 кв. мм — не более 3000 м. Использование кабеля с сечением жил менее 0,2 кв. мм нежелательно. Рекомендуется использовать кабель типа «витая пара» для уменьшения восприимчивости линии к электромагнитным помехам, а также уменьшения уровня излучаемых помех. При протяженности линии RS-485 от 100 м использование витой пары обязательно.

8.7 Для увеличения длины линии связи могут быть использованы повторители-ретрансляторы интерфейса RS-485 «С2000-ПИ». Максимальная длина линии - 10 км при условии установки «С2000-ПИ» через каждые 1,5 км.

8.8 Данные передаваемые счетчиками ТОПАЗ 303 в АСКУЭ - показания по всем тарифам, активная мощность по всем фазам, напряжение по всем фазам, сила тока по всем фазам, фазовый сдвиг по всем фазам, серийный номер прибора.

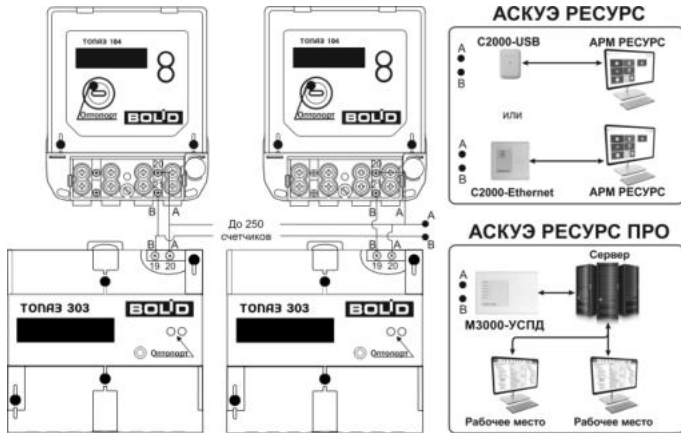


Рисунок 2. Схемы подключения к интерфейсу RS-485

9. Обслуживание и поверка

9.1 Техническое обслуживание счетчика при его эксплуатации заключается в систематическом внешнем

осмотре и наблюдении за его работой.

9.2 Счетчик подвергается первичной поверке после выпуска на предприятии-изготовителе. Внеочередная поверка производится после ремонта организацией, имеющей разрешение на данный вид деятельности. Периодическая поверка проводится организацией, имеющей разрешение на данный вид деятельности с интервалом не реже одного раза в 16 лет.

9.3 Поверка проводится в соответствии с ГОСТ 8.584-2004. Результаты поверки должны фиксироваться в таблице №5.

Таблица №5

Дата поверки	Результаты поверки	Организация-поверитель	Подпись поверителя и оттиск клейма	Срок очередной поверки

9.4 При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика производятся организацией, уполномоченной производить ремонт счетчика.

10. Транспортирование и хранение

10.1 Условия транспортирования счетчиков должны соответствовать ГОСТ 15150-69.

10.2 Предельные условия транспортирования: максимальное значение температуры 70°C; минимальное

12. Сведения об упаковывании

Счетчик упакован согласно требованиям технических условий 4228-001-01665799-2016 ТУ и конструкторской документации.

13. Сведения о пользовательских установках

В программу счетчика введены следующие значения:

Часовой пояс	Переход на зимнее/летнее время	Тарифное расписание	Дата внесения изменений	Кем внесены измерения

14. Гарантийный талон

Счетчик Т О П А З _____ № _____
исполнение заводской номер

Дата выпуска _____

Приобретен _____
наименование продавца

Введен в эксплуатацию _____
дата, подпись

Принято на гарантийное обслуживание
ремонтным предприятием _____

Выполнены работы по устранению неисправностей:

Подпись руководителя ремонтного предприятия:

М.П.

Наименование и адрес владельца счетчика

(юр. или физ. лица) _____

**При покупке и вводе счетчика в эксплуатацию
требуется заполнения гарантийного талона!**

По вопросам гарантийного обслуживания
обращайтесь по адресу:

ЗАО НВП «Болид»,

141074, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская д.4

Тел.: +7 495 775-71-55 e-mail: resurs@bold.ru

Предприятие-изготовитель: ООО «ЭНРОН ЭНЕРГО»

Адрес: 109387, г. Москва, ул. Люблинская, д. 42, оф. 150

Режим работы: пн-пт, с 9:00 до 18:00.

По заказу ЗАО НВП «Болид»

ЗАО НВП «Болид»,

141074, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская д.4

Тел.: +7 495 775-71-55 e-mail: resurs@bold.ru

