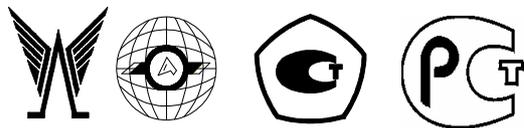


422863  
(код продукции)



Счётчик электрической энергии  
**ГАММА 3/1-А02Р05П-1/10-Т2-С3-И2-Р**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**УКША.422863.001РЭ-44**

## Оглавление

1.	Требования безопасности.....	3
2.	Описание счетчика.....	3
2.1.	Варианты исполнения. ....	3
2.2.	Назначение счетчика. ....	3
2.3.	Основные функциональные блоки счетчика.....	4
2.4.	Функциональные возможности счетчика. ....	4
2.5.	Технические характеристики.....	7
3.	Описание принципа работы счетчика.....	9
4.	Подготовка к работе. ....	11
4.1.	Эксплуатационные ограничения. ....	11
4.2.	Порядок установки. ....	11
4.3.	Подготовка перед эксплуатацией.....	12
5.	Порядок работы.....	13
5.1.	Ручной режим.....	13
5.2.	Дистанционный режим.....	13
6.	Проверка счетчика. ....	14
7.	Техническое обслуживание. ....	14
8.	Текущий ремонт. ....	14
9.	Хранение. ....	15
10.	Транспортирование.....	15
11.	Тара и упаковка. ....	15
12.	Маркировка и пломбирование.....	15
	Приложение 1. Габаритный чертеж.....	16
	Приложение 2. Меню индикатора.....	17
	Приложение 3. Маркировка зажимов и схема включения счетчика.....	21
	Приложение 4. Перечень оборудования.....	23
	Приложение 5. Схемы подключения счетчиков к компьютеру.....	24
	Приложение 6. Структура условного обозначения счетчиков ГАММА 3.....	26
	Приложение 7. Коды ошибок и методы их устранения.....	27

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на счетчик электрической энергии **ГАММА 3/1-А02Р05П-1/10-Т2-С3-И2-Р**, предназначенный для учета активной (в прямом и обратном направлениях) и реактивной (в четырех квадрантах) энергии переменного тока в трехфазной трехпроводной и четырехпроводной электрической сети по четырем тарифам в восьми тарифных зонах в двенадцати сезонов.

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

## 1. Требования безопасности

- 1.1. Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счетчик.
- 1.2. К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3 для электроустановок до 1000В.  
Все работы, связанные с монтажом счетчиков, должны проводиться при отключенной сети.  
При поведении работ по монтажу и обслуживанию счетчиков должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.  
Счетчики соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ Р 51350 класс защиты II, ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52425-2005.
- 1.3. Изоляция между последовательными и параллельными цепями, а также между соединенными последовательными цепями и «землей» должна выдерживать десятикратное воздействие импульсного напряжения пиковым значением 6000 В.
- 1.4. Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе, и «землей» должна выдерживать в течение 1 мин. воздействие напряжением переменного тока 4.0 кВ.  
Изоляция между цепями, которые не предполагается соединять вместе во время работы должна выдерживать в течение 1 мин. воздействие напряжением переменного тока 2.0 кВ.

## 2. Описание счетчика.

### 2.1. Условное обозначение.

Структура условного обозначения счетчика ГАММА 3 представлена в приложении 6.

### 2.2. Назначение счетчика.

2.2.1. Счетчик предназначен для учета активной (в прямом и обратном направлениях) и реактивной (в четырех квадрантах) энергии переменного тока в трехфазной трехпроводной и четырехпроводной электрической сети с номинальным напряжением 3\*58/100В, номинальным током 1А, максимальным током 10А и частотой 50±1Гц. Точность измерения соответствует классу 0.2s по активной и 0.5 по реактивной энергии (ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005 и ТУ).

2.2.2. Счетчик может применяться как средство коммерческого учета электроэнергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах.

- 2.2.3. Подключение счетчика к сети производится через измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы подключения приведены в приложении 3.
- 2.2.4. Режим работы счетчика - круглосуточный.
- 2.2.5. Счетчик предназначен для эксплуатации внутри помещений.
- 2.2.6. Счетчик имеет вход резервного питания.

### 2.3. Основные функциональные блоки счетчика.

В состав счетчика входят следующие функциональные блоки:

- 2.3.2. Микропроцессор. Он производит управление всеми остальными блоками счетчика.
- 2.3.3. Цифровой сигнальный процессор. Он предназначен для измерения всех электрических величин.
- 2.3.4. Часы реального времени и основная энергонезависимая память объемом 32 кБт.
- 2.3.5. Дополнительная энергонезависимая память объемом от 64 до 256 кБт. Она предназначена для долговременного хранения накопленной информации.
- 2.3.6. Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) или дисплей. Он предназначен для отображения различной информации
- 2.3.7. Оптический канал связи (оптопорт). Предназначен для обмена информацией с внешними устройствами.
- 2.3.8. Интерфейс RS-485. Предназначен для обмена данными с внешними устройствами и для организации сетевого соединения. Всего в сеть может быть включено до 32 счетчиков. По специальному требованию может быть подключено до 128 или до 256 счетчиков.
- 2.3.9. Светодиодные индикаторы. Они используются для индикации проходящей через счетчик энергии и при проверке.

### 2.4. Функциональные возможности счетчика.

- 2.4.1. Счетчик позволяет вести многотарифный учет активной (в двух направлениях) и реактивной (в четырех квадрантах) энергии в восьми тарифных зонах по 4 типам дней в 12 сезонах. Число тарифов равно 4. Учет ведется отдельно для рабочих, воскресных, праздничных и субботних дней.
- 2.4.2. Расписание тарифных зон и расписание сезонов является программируемыми параметрами.
- 2.4.3. Счетчик измеряет значения физических величин, характеризующих трехфазную электрическую сеть, и может использоваться как датчик параметров, приведенных в таблице:

Параметр	Единица мл. разряда	Примечания
Активная мощность со знаком	0.01 Вт	Всего и отдельно по фазам
Реактивная мощность со знаком	0.01 Вар	Всего и отдельно по фазам
Полная мощность	0.01 ВА	Всего и отдельно по фазам
Напряжение	0.01 В	По фазам
Ток	0.001 А	По фазам
Коэффициент мощности	0.01	
Частота сети	0.01 Гц	

- 2.4.4. Счетчик может использоваться как измеритель показателей качества электрической энергии по параметрам установившегося отклонения фазных напряжений и частоты сети.

- 2.4.5. Счетчик позволяет вести 2 независимых массива профилей мощности для всех типов учитываемой мощности: массив 30-минутных срезов с глубиной хранения 64 дня и массив срезов с переменным временем интегрирования с глубиной хранения 240 срезов. Точность считанных срезов с переменным временем интегрирования и 30-ти минутных мощностей соответствует классу точности счетчика.  
Период интегрирования является программируемым параметром и составляет от 1 до 60 минут.  
Каждый срез имеет свой статус.
- 2.4.6. Счетчик позволяет вести массив данных о 30-минутных максимумах мощности всех типов за текущий и 15 предыдущих месяцев, в том числе и отдельно для зон максимальной загрузки энергосистемы.
- 2.4.7. Счетчик позволяет вести массив данных обо всех типах энергии всего и по тарифам за текущий месяц и 15 предыдущих месяцев.
- 2.4.8. Счетчик позволяет производить фиксацию всех типов энергии в заданные пользователем моменты времени (2 точки) за последние 32 дня.
- 2.4.9. Счетчик ведет журнал событий на 16 типов событий. Каждый тип события имеет независимый стек глубиной 15 событий. Событие характеризуется временем начала, окончания и статусом.

Типы событий:

- включение/выключение питания;
  - смена даты/времени;
  - коррекция времени. Фиксируется величина коррекции;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - смена тарифного расписания;
  - перезагрузка. Фиксируется причина перезагрузки;
  - вскрытие счетчика (электронная пломба);
  - самодиагностика счетчика успешно;
  - самодиагностика счетчика неуспешно. Фиксируется вид неисправности;
  - попытка несанкционированного доступа;
  - наличие тока в фазе А при отсутствии напряжения. Фиксируется значение напряжения и тока;
  - наличие тока в фазе В при отсутствии напряжения. Фиксируется значение напряжения и тока;
  - наличие тока в фазе С при отсутствии напряжения. Фиксируется значение напряжения и тока;
  - смена уставок;
  - включение резервного питания.
- 2.4.10. Счетчик ведет журнал контроля качества сети на 16 типов событий. Каждый тип события имеет независимый стек глубиной 15 событий. Событие характеризуется временем начала, окончания и величиной контролируемого параметра.

Типы событий:

- снижение напряжения в фазе А ниже нижней уставки НДЗ;
- снижение напряжения в фазе А ниже нижней уставки ПДЗ;
- снижение напряжения в фазе В ниже нижней уставки НДЗ;
- снижение напряжения в фазе В ниже нижней уставки ПДЗ;
- снижение напряжения в фазе С ниже нижней уставки НДЗ;
- снижение напряжения в фазе С ниже нижней уставки ПДЗ;

- снижение частоты сети ниже нижней уставки НДЗ;
- снижение частоты сети ниже нижней уставки ПДЗ;
- повышение напряжения в фазе А выше верхней уставки НДЗ;
- повышение напряжения в фазе А выше верхней уставки ПДЗ;
- повышение напряжения в фазе В выше верхней уставки НДЗ;
- повышение напряжения в фазе В выше верхней уставки ПДЗ;
- повышение напряжения в фазе С выше верхней уставки НДЗ;
- повышение напряжения в фазе С выше верхней уставки ПДЗ;
- повышение частоты сети выше верхней уставки НДЗ;
- повышение частоты сети выше верхней уставки ПДЗ.

*Примечание:*

*ПДЗ – предельно допустимое значение;*

*НДЗ – нормально допустимое значение.*

- 2.4.11. Счетчик имеет жидкокристаллический индикатор для отображения измеряемых величин.
- 2.4.12. Режимы отображения ЖКИ приведены в приложении 2.
- 2.4.13. Счетчик имеет 3 мультиплексируемых интерфейса: два независимых интерфейса RS-485 и оптопорт, мультиплексированный с первым интерфейсом RS-485.. Оптопорт имеет приоритет перед RS-485.
- 2.4.14. Счетчик поддерживает протокол ГАММА - И2
- 2.4.15. Счетчик может эксплуатироваться в составе систем АСКУЭ.
- 2.4.16. Счетчик имеет 2 уровня доступа для защиты данных и электронную пломбу (датчик вскрытия счетчика).
- 2.4.17. Счетчики позволяет производить чтение и запись следующих информационных параметров:

Параметр	Чтение	Запись
Календарь нестандартных дней	+	+
Тарифные зоны	+	+
Расписание сезонов	+	+
Системное дата и время	+	+
Уставки по напряжению и частоте	+	+
Зоны максимальной загрузки и зоны фиксации параметров	+	+
Режимы индикации	+	+
Расписание перевода часов	+	+
Коэффициент коррекции часов	-	+
Режим ТЕСТ	-	+
Период интегрирования	-	+
Место установки	-	+
Параметры обмена	-	+
Пароль доступа 1 уровня	-	+
Сетевой адрес	-	+

- 2.4.18. Счетчик позволяет производить автоматический перевод часов на зимнее и летнее время.
- 2.4.19. Счетчик может работать в одном из 2 режимов: по заводскому номеру и сетевому адресу. Режим работы является программируемым параметром.
- 2.4.20. Счетчик позволяет изменять параметры обмена по интерфейсу. Параметры обмена являются программируемыми.

## 2.5. Технические характеристики.

### 2.5.1. Основные технические характеристики.

Показатели	Величины
Класс точности по активу	0.2S по ГОСТ Р 52323-2005
Класс точности по реактиву	0.5 по ГОСТ Р 52425-2005 и ТУ
Номинальное напряжение	100/58 В
Номинальная/максимальная сила тока	1/10А
Частота сети	50±1Гц
Стартовый ток	1 мА
Полная и активная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, при номинальном напряжении и номинальной частоте	не более 1,0 ВА (0,8Вт) соответственно; типовое значение 0,5 ВА
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, при номинальном напряжении и номинальной частоте	не более 0,1 ВА
Количество тарифов	4
Количество тарифных зон	8
Количество сезонов	12
Скорость обмена по цифровому интерфейсу	1200, 2400, 4800, 9600 бод
Количество независимых импульсных выходов	4
Передаточные числа в телеметрическом режиме	10000 имп/кВт*ч (имп/кВАр*ч)
Передаточные числа в поверочном режиме	1000000 имп/кВт*ч (имп/кВАр*ч)
Сохранность данных при перерывах питания	30 лет
Защита информации	Электронная пломба и 2 уровня доступа
Начальный запуск счетчика не более	5 сек.
Тип индикатора	ЖКИ
Число разрядов ЖКИ	8 + служебные
Единица мл. разряда при отображении энергии	0.01 кВт*ч (кВАр*ч)
Диапазон рабочих температур	-35°С...+55°С
Относительная влажность	до 98% при температуре +25°С
Атмосферное давление	от 60 до 106.7 кПа
Сопrotивление импульсного выходного устройства в состоянии замкнуто	не более 200 Ом
Сопrotивление импульсного выходного устройства в состоянии разомкнуто	не менее 50 кОм
Предельно допустимая сила тока импульсного выходного устройства в состоянии замкнуто	не менее 30 мА
Предельно допустимое напряжение импульсного выходного устройства в состоянии разомкнуто	не менее 24 В
Точность хода часов	не хуже ± 0,5 сек/сутки
При питании от батареек	не хуже ± 6 сек/сутки
Температурное изменение точности хода часов	не более 0.1с°С/24ч.
Резервное питание	~ 180...253В
Масса счетчика	не более 1.8 кг
Срок службы встроенных часов при отсутствии питания сети	10 лет
Средний срок службы счетчика	30 лет
Средняя наработка до отказа	100000 часов

Габаритные размеры

281\*180\*72.5 мм

## 2.5.2. Основные метрологические характеристики.

2.5.2.1. Допускаемая основная погрешность  $\delta_d$ .

Актив			Реактив		
Значение тока	Коэффициент мощности	$\delta_d$ , %	Значение тока	Коэффициент мощности	$\delta_d$ , %
0,01Inom ... 0,05 Inom	1,0	$\pm 1,0$	0,02Inom ... 0,05 Inom	1,0	$\pm 1,5$
0,05 Inom ... I <sub>max</sub>		$\pm 0,5$	0,05 Inom ... I <sub>max</sub>	1,0	$\pm 1,0$
0,02 Inom ... 0,10 Inom	0,5L; 0,5C	$\pm 1,0$	0,05Inom ... 0,10 Inom	0,50L; 0,50C	$\pm 1,5$
0,10 Inom ... I <sub>max</sub>	0,5L; 0,8C	$\pm 0,6$	0,10 Inom ... I <sub>max</sub>	0,50L; 0,50C	$\pm 1,0$
0,10 Inom ... I <sub>max</sub>	0,25L; 0,5C	$\pm 1,0$	0,10 Inom ... I <sub>max</sub>	0,25L; 0,25C	$\pm 1,5$

## 2.5.2.2. Допускаемая основная погрешность при наличии тока в одной из последовательных цепей и симметрии фазных напряжений.

Актив			Реактив	
Значение тока	Коэффициент мощности	Погрешность, %	Коэффициент мощности	Погрешность, %
0,05 Inom ... I <sub>max</sub>	1,0	$\pm 0,6$	1,0	$\pm 1,5$
0,10 Inom ... I <sub>max</sub>	0,5L	$\pm 1,0$	0,50L; 0,50C	$\pm 1,5$

## 2.5.2.3. Дополнительная погрешность, вызываемая изменением влияющих величин по отношению к нормальным условиям.

Влияющая величина	Значение тока	Коэффициент мощности	Дополнительная погрешность актив, %	Дополнительная погрешность реактив, %	Примеч.
Изменение температуры	0,05 Inom ... I <sub>max</sub>	1,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$	%К
	0,10 Inom ... I <sub>max</sub>	0,5L	$\pm 0,05$	$\pm 0,07$	
Изменение напряжения $\pm 10\%$	0,02 Inom ... I <sub>max</sub>	1,0	$\pm 0,2$	$\pm 0,7$	1
	0,05 Inom ... I <sub>max</sub>	0,5L	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$	
Изменение частоты $\pm 2\%$	0,02 Inom ... I <sub>max</sub>	1,0	$\pm 0,2$	$\pm 1,5$	
	0,05 Inom ... I <sub>max</sub>	0,5L			
Обратный порядок следования фаз	0,1 Inom	1,0	$\pm 0,1$	-	
Несимметрия напряжения	Inom	1,0	$\pm 1,0$	-	2
Гармоники в цепях тока и напряжения	0,5 I <sub>max</sub>	1,0	$\pm 0,5$	-	
Субгармоники в цепи переменного тока	0,5 Inom	1,0	$\pm 1,5$	-	

**Примечания:**

1. В пределах от -20-10% ... +10+15% значение дополнительной погрешности не должно в три раза превышать значения, приведенного в таблице. Для напряжения ниже 0,8Uном погрешность счетчика не более плюс 10% минус 100%.

2. Измерение производится, когда прерываются одна или две фазы.

**2.5.3. Конструктивные параметры.**

2.5.3.1. Конструкция счетчика удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52320-2005. Соединения зажимов параллельных и последовательных цепей разъемные и размещены в зажимной колодке.

Отверстия для зажима проводов имеют диаметром не менее:

- последовательных цепей - 5 мм;
- параллельных цепей - 4,2 мм;
- сигнальных выходов - 2 мм.

2.5.3.3. Габаритные и установочные размеры указаны в приложении 1.

2.5.3.4. Маркировка зажимов и схема подключения счетчиков приведены в приложении 3.

2.5.3.5. Масса счетчика не более 1,8 кг.

**2.5.4. Надежность.**

2.5.4.1. Средняя наработка на отказ Тср счетчика не менее 100000 ч.

2.5.4.2. Установленный срок службы счетчика не менее 30 лет.

2.5.4.3. Межповерочный интервал счетчика – 10 лет.

**2.5.5. Устойчивость к внешним воздействиям.**

2.5.5.1. По защите от проникновения пыли и воды корпус счетчика удовлетворяет степени защиты IP51, но без всасывания, установленных в ГОСТ 14254.

2.5.5.2. Счетчик устойчив к климатическим воздействиям в соответствии с п.6.3 ГОСТ Р 52320.

2.5.5.3. Счетчик выдерживает предельные температурные условия хранения и транспортировки от минус 50°С до 70°С.

2.5.5.4. Счетчик устойчив к механическим воздействиям в соответствии с п.5.2.2 ГОСТ Р 52320.

2.5.5.5. По степени устойчивости к климатическим воздействиям счетчик относится к группе 4 по ГОСТ 22261-94 с расширенным диапазоном рабочих температур.

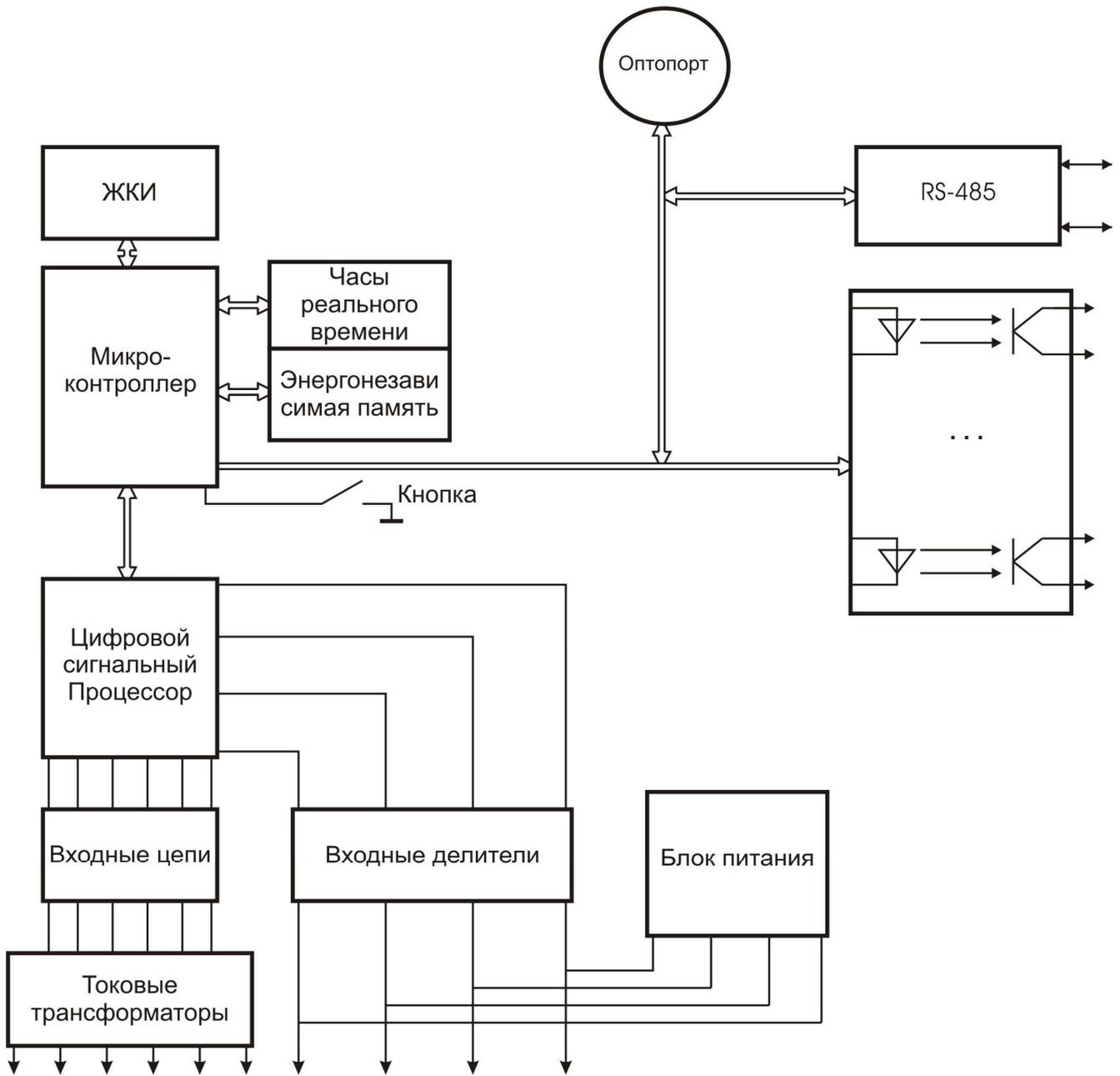
**2.5.6. Электромагнитная совместимость.**

2.5.6.1. По электромагнитной совместимости счетчик соответствует требованиям п. 7.5 ГОСТ Р 52320-2005.

**2. Описание принципа работы счетчика.**

3.1. Конструктивно счетчик состоит из корпуса с крышкой и колодкой, трех токовых трансформаторов, и платы счетчика. Плата счетчика соединена с колодкой и токовыми трансформаторами с помощью разъемов. На плате счетчика размещены все узлы счетчика.

Функциональная схема счетчика приведена на рисунке:



3.2. Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения шестиканальным аналого-цифровым преобразователем (АЦП), встроенным в цифровой сигнальный процессор (ЦСП) с последующим вычислением действующих значений токов и напряжений, активной, реактивной и полной мощности и энергии в двух направлениях (прием-отдача), частоты сети переменного тока. Напряжения от каждой из фаз поступают на делители, где понижаются до уровня около 0,3 В (при максимальном значении входного напряжения), и затем подаются на входы АЦП. Токи преобразуются с помощью токовых трансформаторов и шунтовых резисторов до уровня около 0,3 В (при максимальном значении входного тока) и затем также поступают на входы АЦП. ЦСП, получив от АЦП шесть измерений (три напряжения и три тока), производит расчет действующих значений токов и напряжений по каждой фазе, а также мгновенных значений активных и реактивных мощностей и величин энергий по каждой фазе. Для получения мгновенной реактивной мощности цифровые отсчеты канала напряжения сдвигаются по фазе на 90°.

В ЦСП имеются сумматоры, где накапливаются мгновенные активные и реактивные мощности (по каждой фазе отдельно). ЦСП также определяет действующее значение токов и напряжений по каждой фазе методом суммирования квадратов мгновенных значений, интегрированием и извлечением корня. Через каждую 1с микроконтроллер считывает с ЦСП накопленную активную и реактивную энергию по каждой фазе, производит суммирование и накопление в энергонезависимой памяти в соответствии с текущим тарифом. По знакам активной и реактивной энергии определяется номер квадранта полной мощности. ЦСП также производит генерацию поверочных импульсов для активной и реактивной энергии. Микроконтроллер в зависимости от установленного режима и знака активной (реактивной) энергии отправляет эти импульсы на выходные оптроны (проходят либо все импульсы, либо каждый 20-тый). Также меняется длительность импульса: в обычном режиме – 120 мс; в поверочном режиме – в зависимости от частоты следования импульсов, но не короче 1 мс.

- 3.3. На плате счетчика имеются встроенные часы реального времени, обеспечивающие точность хода не хуже  $\pm 0,5$  сек в сутки. Для обеспечения хода часов при отсутствии сетевых напряжений, в счетчике имеется резервный источник питания – литиевая батарея. Длительность времени хода часов не менее 10 лет.
- 3.4. Для питания узлов счетчика при наличии хотя бы одного фазного напряжения имеется импульсный блок питания, который вырабатывает два гальванически развязанных стабилизированных напряжения +5В. Электрическая прочность изоляции составляет 4000 В (действующее значение). Один канал напряжения служит для питания основной схемы счетчика, а другой – для питания интерфейса RS485. При понижении напряжения питания микроконтроллер получает сигнал прерывания, по которому производит сохранение всех важных данных в энергонезависимую память. При отсутствии сбоев по питанию данные сохраняются через каждые 30 минут. Для передачи этих данных из счетчика имеется два типа встроенных интерфейсов: RS-485 и оптопорт. По умолчанию скорость обмена устанавливаются равными 9600 кБод. Протокол обмена обеспечивает считывание и программирование ряда параметров, описанных в “Протоколе обмена”.

## 4. Подготовка к работе.

### 4.1. Эксплуатационные ограничения.

- 4.1.1. Фазное напряжение, подводимое к параллельной цепи счетчика не должно превышать значения 67В.
- 4.1.2. Ток в последовательной цепи счетчика не должен превышать 7,5А.

### 4.2. Порядок установки.

- 4.1.1. Извлечь счетчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.
- 4.1.2. Убедиться в отсутствии видимых повреждений, наличии и сохранности пломб.
- 4.1.3. Установить счетчик на место эксплуатации, подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на защитной крышке или указанной в приложении 3 настоящего РЭ. При необходимости подключить сигнальные и интерфейсные цепи в соответствии со схемой, приведенной на защитной крышке или указанной в приложении 3 настоящего РЭ.

***Внимание!!! Подключение всех цепей производить при обесточенной сети!***

- 4.2.4. Установить защитную крышку контактной колодки, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.
- 4.2.5. Включить сетевое напряжение.
- 4.2.6. Счетчик должен перейти в рабочее состояние: загорается индикатор.

- 4.2.7. Убедиться, что после включения на индикаторе отсутствует сообщение об ошибке Err xxxx, где xxxx – код ошибки. Появление сообщения сигнализирует об аппаратной ошибке. Перечень ошибок и методы их устранения приведены в приложении 7.
- 4.2.8. Убедиться, что пиктограммы наличия фаз зажглись. Отсутствие одной или нескольких пиктограмм наличия фаз говорят о том, что одна или несколько фаз не подключены.
- 4.2.9. Убедиться, что на индикаторе отсутствует надпись ФЕ. Это свидетельствует об ошибке последовательности подключения фаз к счетчику.
- 4.2.10. Убедиться, что на индикаторе отображаются текущие показания счетчика по потребленной активной энергии (см. приложение 2).

### 4.3. Подготовка перед эксплуатацией.

- 4.3.1. Счетчики, выпускаемые предприятием – изготовителем, имеют заводские установки по умолчанию, приведенные в таблице:

Наименование	Значение
Заводской номер	указан на лицевой панели
Сетевой адрес	0
Режим работы счетчика	по заводскому номеру
Пароль доступа 1 уровня	1144201745
Пароль доступа 0 уровня	сообщается при поставке счетчиков
Время интегрирования срезов с переменным временем	3 минуты
Флаг разрешения автоматического перевода часов	установлен
Тарифное расписание	однотарифное
Календарь нестандартных дней	Тестовый
Дата и время	московское
Расписание перевода часов:	
- на летнее время	последнее воскресенье марта в 02:00
- на зимнее время	последнее воскресенье октября в 03:00
Период индикации	5 сек
Режим индикации	циклический
Режим отображения по умолчанию	потребленная активная энергия всего
Зоны максимальной загрузки:	
- зона 1	с 10:00 до 12:00 (не зависит от сезона)
- зона 2	с 14:00 до 16:00 (не зависит от сезона)
зона фиксации параметров	с 10:00 до 14:00 (не зависит от сезона)
Уставки по напряжению:	
ННДЗ	52.2 В
ВНДЗ	63.8 В
НПДЗ	49.3 В
ВПДЗ	66.7 В
Уставки по частоте:	
ННДЗ	48.5 Гц
ВНДЗ	51.5 Гц

НПДЗ	47.5 Гц
ВПДЗ	52.5 Гц
Параметры обмена	
скорость	9600 Бод
паритет	бит четности
число бит данных	8
число стоп-бит	1

- 4.3.2. Перед установкой счетчика на объект необходимо изменить заводские установки, если они не удовлетворяют потребителя. Перепрограммирование можно произвести через интерфейс RS-485 или оптопорт с применением компьютера и программы “Counter.exe”, поставляемой в комплекте.

***Внимание! Перед установкой счетчика на объект необходимо изменить пароль 1 – го уровня во избежании несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи!***

## 5. Порядок работы.

### 5.1. Ручной режим.

- 5.1.1. В ручном режиме информация считывается визуально с индикатора счетчика.
- 5.1.2. После включения счетчик переходит в режим отображения активной потребленной энергии всего или в режим, в котором счетчик находился до выключения питания.
- 5.1.3. Индикатор может находиться в одном из 2 режимов работы: циклический режим отображения и нециклический режим отображения. По умолчанию в счетчике установлен циклический режим отображения, группа режимов - “Актив потребленный”.
- В счетчике все режимы отображения сгруппированы (см. приложение 2).
- В циклическом режиме идет автоматическое переключение режимов отображения одной группы режимов. Смена группы осуществляется однократным нажатием кнопки на крышке счетчика. Период индикации каждого режима определен программируемым параметром “Период индикации”. По умолчанию он равен 5 секунд.
- В нециклическом режиме идет ручное переключение режимов внутри группы путем однократного нажатия кнопки на крышке счетчика.
- В приложении 2 приведены все режимы отображения счетчика.

### 5.2. Дистанционный режим.

- 5.2.1. Счетчик имеет 2 мультиплексируемых интерфейса связи: интерфейс RS-485 и оптопорт, поддерживает протокол ГАММА - И2 и может эксплуатироваться в составе систем АСКУЭ.
- 5.2.2. Описание протокола ГАММА - И2 содержится на диске, поставляемом в комплекте.
- 5.2.3. Обмен по интерфейсам производится двоичными байтами на скоростях 1200, 2400, 4800 и 9600 бод.
- 5.2.4. Каждый передаваемый байт имеет следующую структуру:
- 1 старт-бит;
  - 8 бит данных;

- бит паритета (может отсутствовать);

- 1 стоп-бит.

Скорость обмена и бит паритета может программироваться. По умолчанию установлена скорость обмена 9600 бод с битом паритета – четность.

- 5.2.5. Для работы в дистанционном режиме счетчик должен быть подключен к управляющей ПЭВМ или через оптопорт или через преобразователь интерфейса RS232/RS485 (схема подключения приведена в приложении 5).
- 5.2.6. Работа со счетчиком производится с применением программы “Counter.exe”, содержащейся на диске, поставляемом со счетчиком, или с применением программного обеспечения пользователя.
- 5.2.7. Программа “Counter.exe” может работать под управлением ОС WINDOWS 95/98/2000/XP. Для нормальной работы требуется монитор с разрешением 1024 на 768 точек.
- 5.2.8. Программа позволяет произвести чтение и запись программируемых и информационных параметров счетчика. Полный перечень функций программы приведен в “Руководстве оператора”, которое содержится на диске, поставляемом со счетчиком.
- 5.2.9. Порядок работы с программой “Counter.exe” приведен в “Руководстве оператора” на диске.

## 6. Поверка счетчика.

- 6.1. Поверка счетчика производится при выпуске из производства, после ремонта и наступлении межповерочного времени по методике поверки «Счетчик электрической энергии ГАММА 3. Методика поверки УКША.422863.001МП», утвержденной ФГУП ВНИИМС.
- 6.2. Периодичность поверки один раз в 10 лет.

## 7. Техническое обслуживание.

- 7.1. К работе по техническому обслуживанию счетчика допускаются лица организации, эксплуатирующие счетчики, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3 для электроустановок до 1000 В.
- 7.2. При включении счетчика на индикаторе не должны появляться сообщения об ошибках формата Err xxxx, где xxxx – номер ошибки. Если они появились, это свидетельствует об аппаратных ошибках счетчика. В этом случае необходимо или воспользоваться программой “Counter.exe” или, при повторном выявлении ошибок, направить счетчик в ремонт. Перечень ошибок и методы их устранения приведены в приложении 7.
- 7.3. Проверку отсутствия внутренних ошибок счетчика можно произвести путем считывания через интерфейс журнала событий (событие “Самодиагностика счетчика неуспешно”) с помощью программы “Counter.exe”. Порядок считывания описан в “Руководстве оператора”.

## 8. Текущий ремонт.

- 8.1. Текущий ремонт осуществляется заводом – изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчика.
- 8.2. После проведения ремонта счетчик подлежит поверке.

## 9. Хранение.

- 9.1. Счетчик должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика):
- температура окружающего воздуха от минус 50 до 70°С;
  - относительная влажность воздуха 95% при температуре 30°С.

## 10. Транспортирование.

- 10.1. Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия – изготовителя должно соответствовать ГОСТ 22261 группа 4 с дополнениями:
- температура окружающего воздуха от минус 50 до 70°С;
  - относительная влажность воздуха 95% при температуре 30°С.
- 10.2. Счетчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждый вид транспорта.
- 10.3. При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

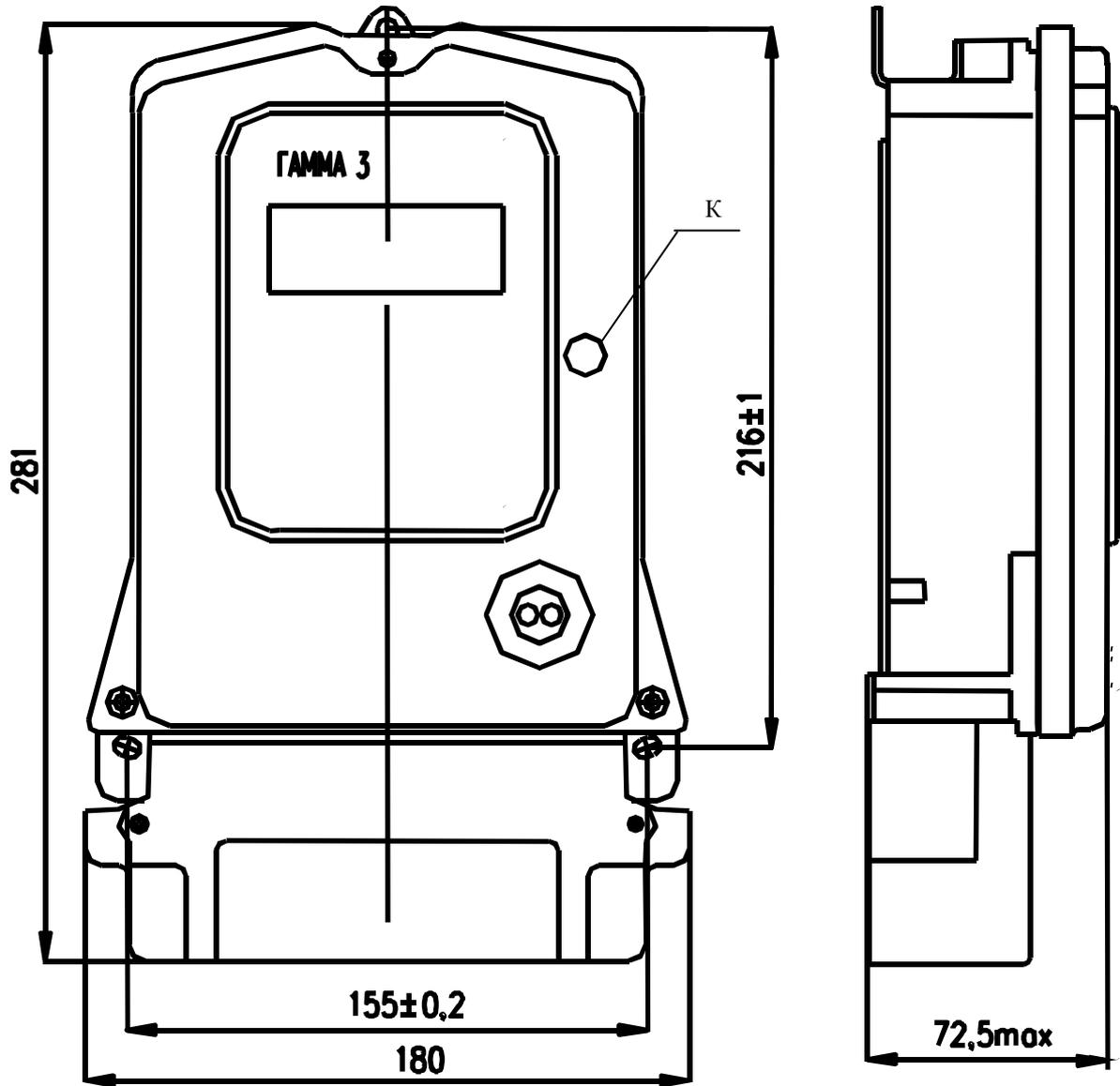
## 11. Тара и упаковка.

- 11.1. Упаковка счетчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации должно производиться в соответствии с ГОСТ 22261-94. При поставке счетчиков в районы крайнего Севера и труднодоступные районы должны дополнительно учитываться требования ГОСТ 15846-79 (группа изделий - измерительные приборы, средства автоматизации и вычислительной техники, позиция по таблице 65). При поставке счетчиков на экспорт требования к таре и упаковке, кроме того, должны соответствовать хоздоговору и единому техническому руководству "Упаковка для экспортных грузов".
- 11.2. Счетчик упаковывают по документации предприятия – изготовителя.

## 12. Маркировка и пломбирование.

- 12.1. Маркировка счетчика должна соответствовать ГОСТ Р 52322, ГОСТ Р 52425 и комплекта конструкторской документации УКША.422863.001-11.
- 12.2. Верхняя крышка счетчика пломбируется путем нанесения оттиска ОТК предприятия - изготовителя и службой, осуществляющей поверку счетчика.
- 12.3. Защитная крышка контактной колодки пломбируется пломбой организации, обслуживающей счетчик.

Габаритный чертеж.



К – «световая кнопка».

## **Меню индикатора.**

1. Меню индикатора состоит из 12 групп режимов, которые в свою очередь, включают в себя несколько режимов.
2. В зависимости от установленных параметров смена режимов может производиться автоматически или вручную при помощи световой кнопки (кратковременной засветкой фототранзистора, находящегося под крышкой счетчика, светодиодным фонариком). Переключение групп режимов осуществляется только вручную.

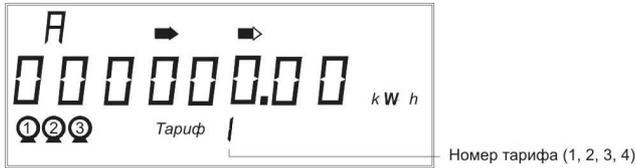
### **Группы режимов.**

- Потребленная активная энергия.
- Выданная активная энергия.
- Реактивная энергия в квадранте 1.
- Реактивная энергия в квадранте 2.
- Реактивная энергия в квадранте 3.
- Реактивная энергия в квадранте 4.
- Активная мощность.
- Реактивная мощность.
- Полная мощность.
- Токи по фазам.
- Напряжения по фазам.
- Дата и время.

### Группа режимов “Актив потребленный”:

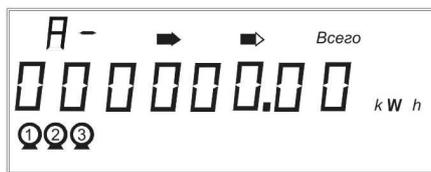


Активная энергия потребленная всего

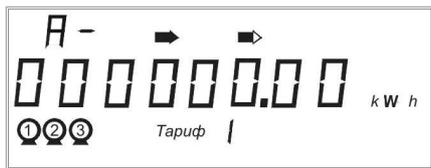


Активная энергия потребленная по тарифу

### Группа режимов “Актив выданный”:



Активная энергия выданная всего

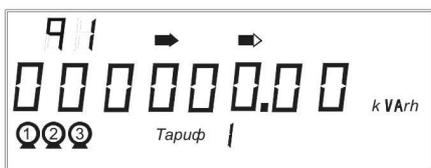


Активная энергия выданная по тарифу

### Группа режимов “РеАктив”:

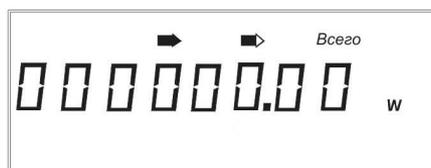


Реактивная энергия в квадранте всего

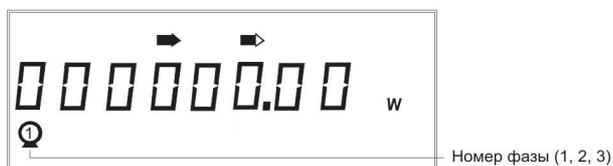


Реактивная энергия в квадранте по тарифу

### Группа режимов “Активная мощность”:

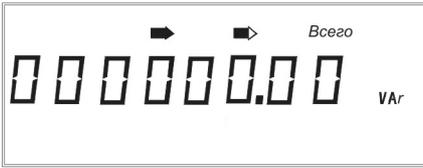


Активная мощность всего

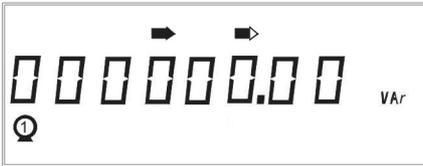


Активная мощность по фазе

Группа режимов “Реактивная мощность”:

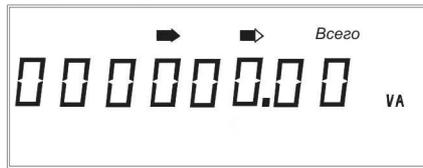


Реактивная мощность всего

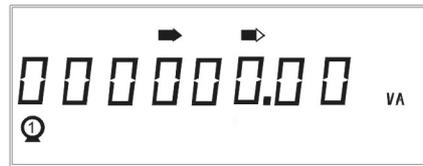


Реактивная мощность по фазе

Группа режимов “Полная мощность”:

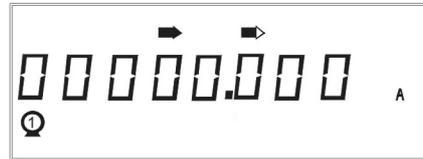


Полная мощность всего



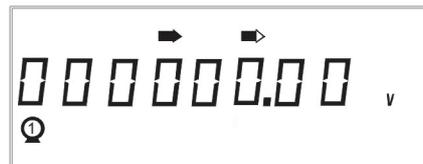
Полная мощность по фазе

Группа режимов “Фазные токи”:

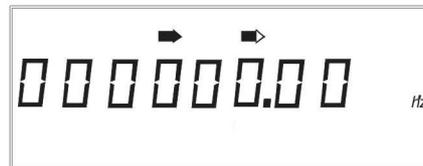


Фазный ток

Группа режимов “Фазные напряжения”:



Фазное напряжение

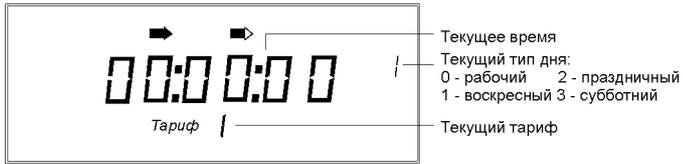


Частота

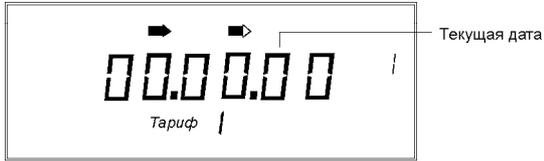


Косинус  $\phi$

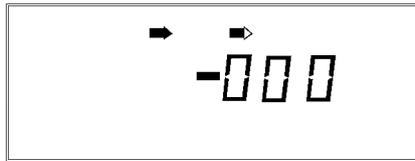
## Группа режимов “Дата и время”:



Текущее время



Текущая дата



Коэффициент коррекции часов со знаком

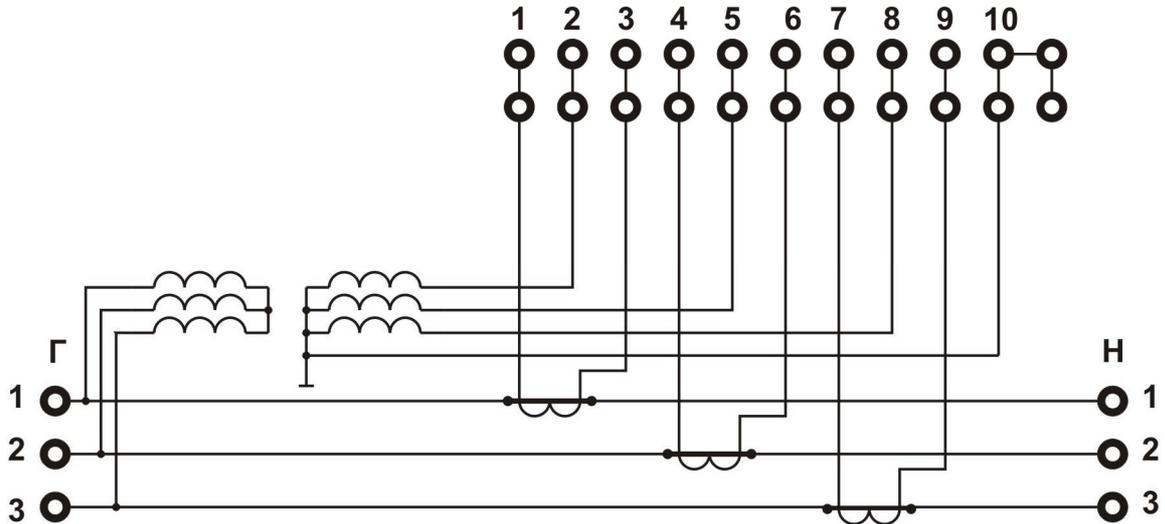


Тест индикатора

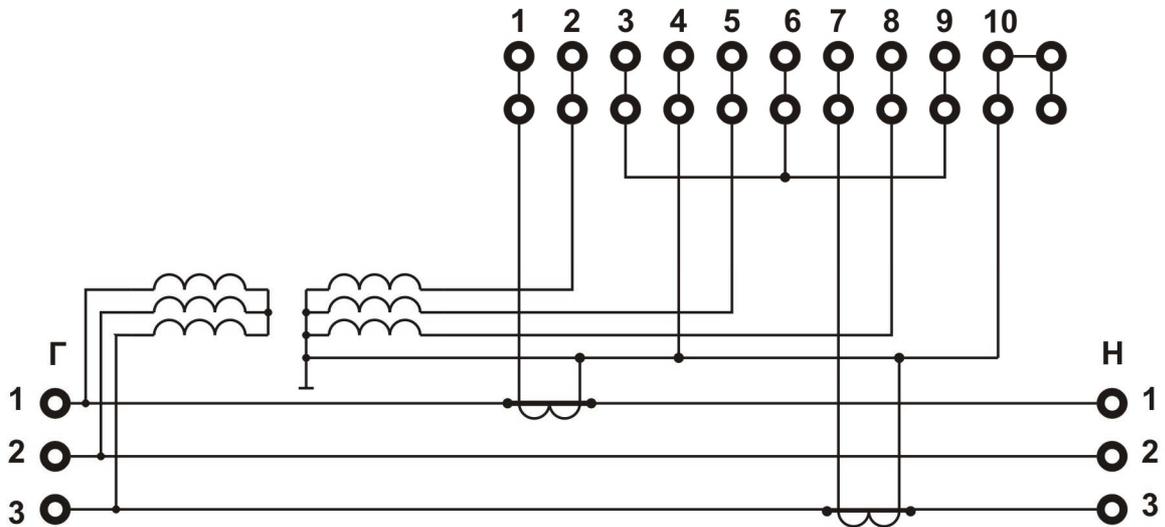
## Маркировка зажимов и схема включения счетчика.

### 1. Схемы включения счетчиков с номинальным напряжением 100/58В.

1.1. С тремя измерительными трансформаторами напряжения и тока.



1.2. Схема включения счетчиков с номинальным напряжением 100/58В с тремя трансформаторами напряжения и двумя трансформаторами тока.



В зависимости от типа оборудования заземляется одна из фаз или общий вывод вторичной обмотки трансформатора.

**2. Маркировка телеметрических, поверочных выходов, выходов частоты часов реального времени и интерфейса RS-485.**

11, 12 – вход резервного питания.

13, 14 – не используются.

15 (+) Общий ТМ выходов

16 (-) Выход телеметрический/поверочный потребляемой активной энергии.

17 (-) Выход телеметрический/поверочный выдаваемой активной энергии.

18 RS-485A (1 интерфейс)

19 RS-485B (1 интерфейс)

20 RS-485A (2 интерфейс)

21 RS-485B (2 интерфейс)

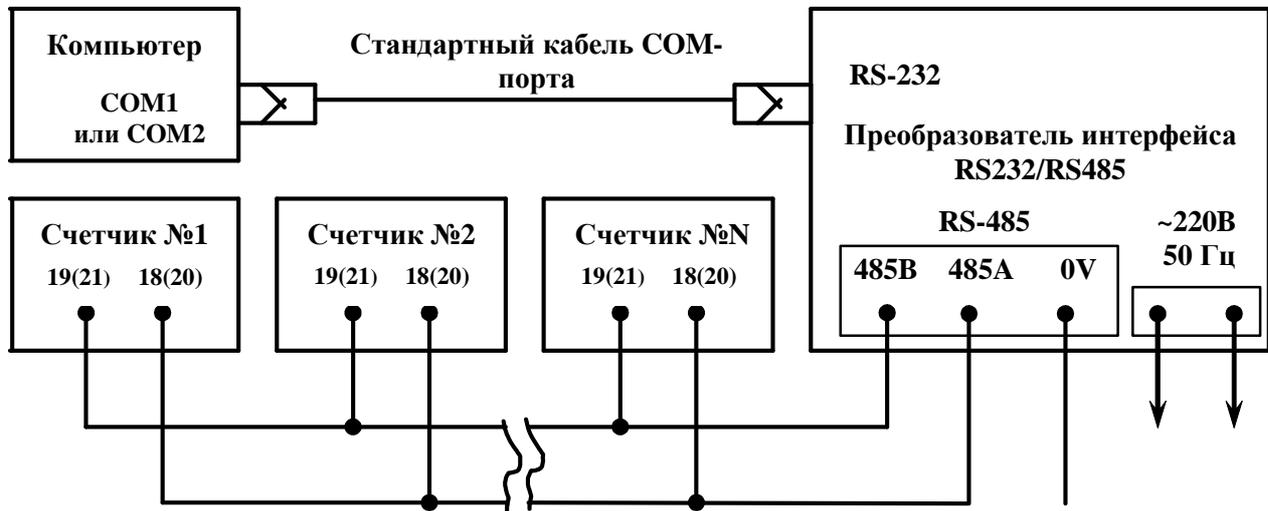
### Перечень оборудования

Рекомендуемое оборудование	Требуемые параметры	Кол-во штук
1. Установка для проверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М	Измерение основной погрешности счетчиков класса 0,5 номинальное напряжение 380/220 В, ток 0,001-10А, COSφ (SINφ) 0,5 индук, емк.,1,0.	1
2. Частотомер электронный ЧЗ-63	Измерение периода частоты 512Гц	1
3. Секундомер СО СПР-2Б	Емкость шкалы не менее 30 минут	1
4. Универсальная пробойная установка УПУ – 10	Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения ±5%.	1
5. Блок питания НУ3003	Постоянное напряжение (5- 24) В, Ток не менее 50 мА	1
6. Камера климатическая ТВV-1000	Объем 1м <sup>3</sup> диапазон температур от минус 50°С до +60°С, погрешность ±3°С	1
7. Камера влаги КВ-1-95/65	Объем 1м <sup>3</sup> , относительная влажность 98%, погрешность ±3%, максимальная температура 35°С с погрешностью ±3%	1
8. Стенд имитации транспортировки СИТ-М	Ускорение 30 м/с <sup>2</sup> , частота ударов от 80 до 120 в мин	1
9. Прибор комбинированный Ц4313	Диапазон измеряемых токов (0,3-50)ма	1
10. Вольтметр В7-27	Диапазон измеряемых постоянных Напряжений (1-30)В	1
11. Милливольтметр переменного тока Ф5263	Класс точности 1,0; диапазон измеряемых напряжений (0-300)мВ	1
12. Мегаомметр М1101М	Диапазон измерений (0-100)МОм	1
13. Весы циферблатные РН10Ц13У	Наибольший предел взвешивания 10 кг, погрешность ±0,05 кг	1
14. Осцилограф двухканальный АСК-1021	Диапазон измеряемых напряжений (0-50)В, временных интервалов (0,3-10)мс	1
15. Линейка мерительная длиной 0,5м	Погрешность измерения ±1,0мм	1
16. Автотрансформатор РНО-250-2	Диапазон напряжений (0-070)В	1
17. Фазорегулятор ФР52Р-У4	Напряжение 380/220В, мощность 2 кВ*А	1
18. Катушка Гельмгольца	Диаметр 1м, индукция магнитного поля 0,5мТл	1
19. ПЭВМ с операционной системой Windows-95,98,2000 или XP и установленной программой "Counter.exe".	Р1 не менее 100 МГц, ОЗУ не менее 16 МБт	1
20. Оптопорт ГАММА	УКША.063.000.000-01	1
21. Преобразователь интерфейса RS232/RS485	УКША.062.000.000	1

**Примечание:** допускается замена контрольно-измерительных приборов и оборудования на аналогичные, обеспечивающие требуемые точностные характеристики, режим испытаний.

## Схемы подключения счетчиков к компьютеру.

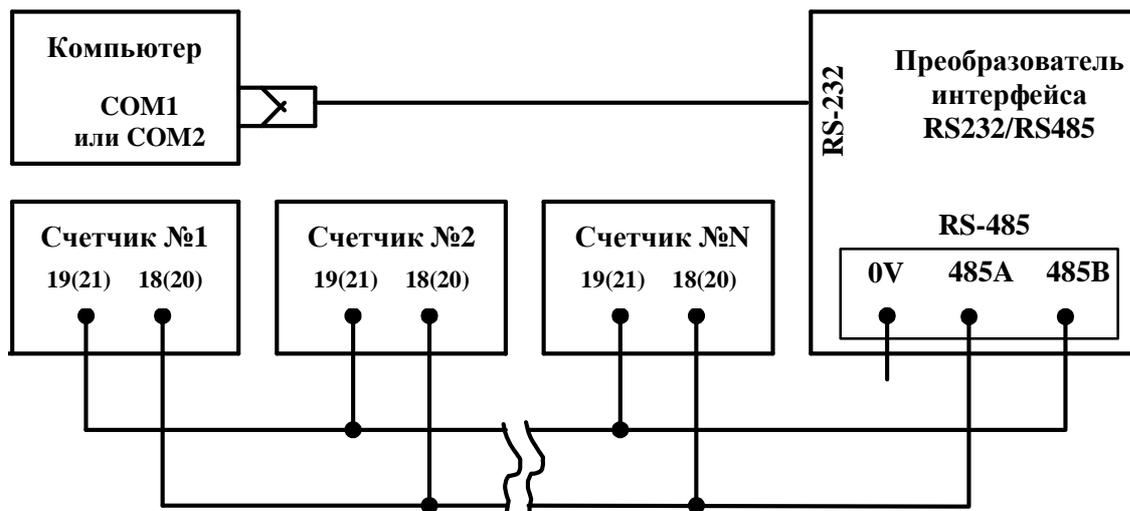
1. Схема подключения счетчиков к компьютеру через преобразователь интерфейса RS232/RS485 УКША.027.000.000.



Рекомендации по организации канала связи между преобразователем интерфейса и счетчиками:

- для связи счетчиков с преобразователем интерфейса применять экранированную витую пару с волновым сопротивлением  $\rho=120$  Ом.
- экран заземлять в одной точке со стороны преобразователя интерфейсов (компьютера).
- на физических концах линии связи устанавливать согласующие резисторы  $120 \text{ Ом} \pm 5 \%$  мощностью не менее 0,25 Вт.
- при включенных счетчиках, преобразователе интерфейса и согласующих резисторах, но в отсутствии обмена, постоянное напряжение на канале RS-485 между выводами счетчиков ХТ12, ХТ16 должно быть не менее 0,3 В с соблюдением полярности, как указано на рисунке.

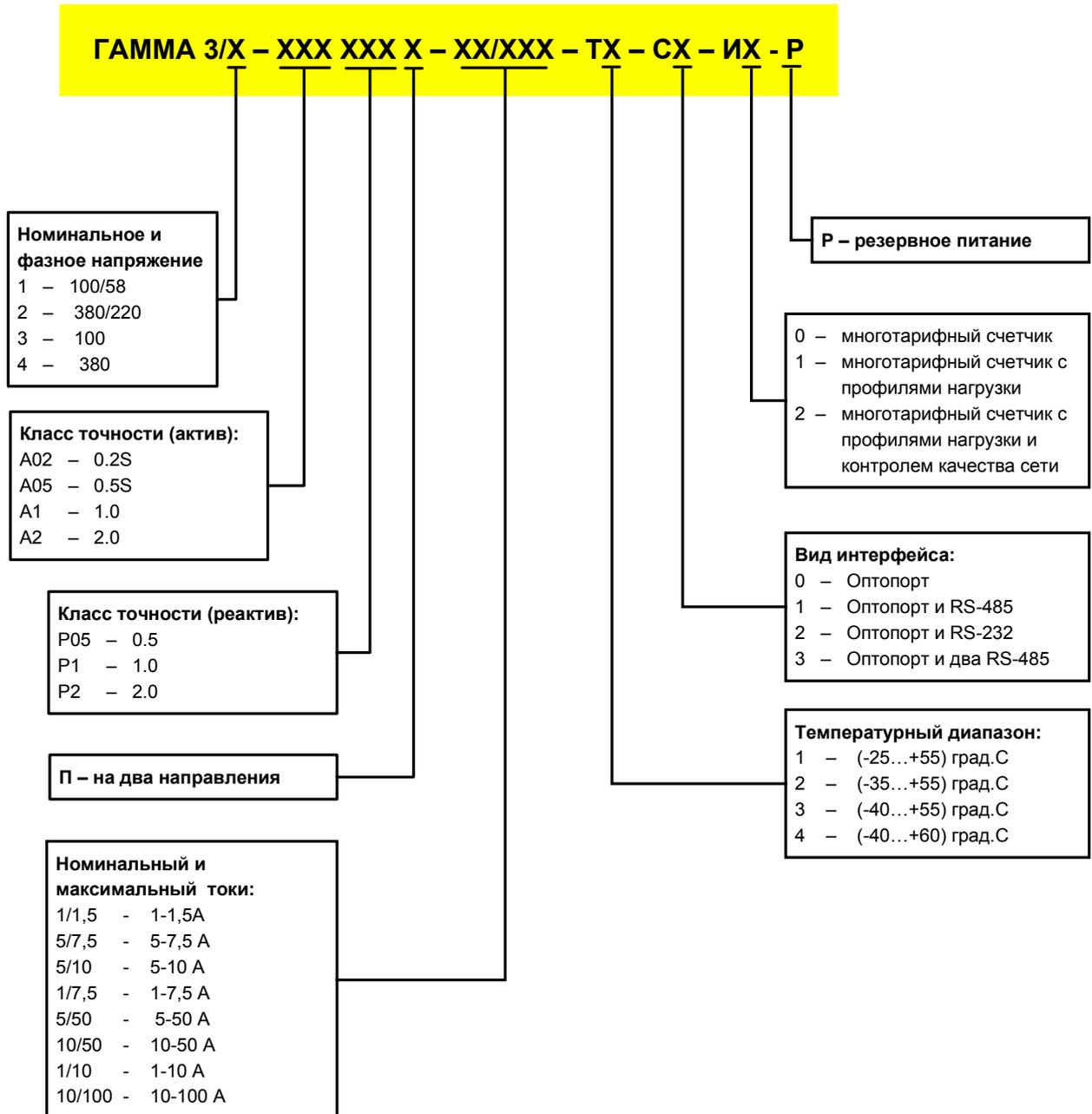
2. Схема подключения счетчиков к компьютеру через преобразователь интерфейса RS232/RS485 УКША.062.000.000.



Рекомендации по организации канала связи между преобразователем интерфейса и счетчиками:

- для связи счетчиков с преобразователем интерфейса применять экранированную витую пару с волновым сопротивлением  $\rho=120$  Ом.
- экран заземлять в одной точке со стороны преобразователя интерфейсов (компьютера).
- на физических концах линии связи устанавливать согласующие резисторы  $120 \text{ Ом} \pm 5 \%$  мощностью не менее 0,25 Вт.
- при включенных счетчиках, преобразователе интерфейса и согласующих резисторах, но в отсутствии обмена, постоянное напряжение на канале RS-485 между выводами счетчиков ХТ12, ХТ16 должно быть не менее 0,3 В с соблюдением полярности, как указано на рисунке.

## Структура условного обозначения счетчиков ГАММА 3



### Коды ошибок и методы их устранения

Код ошибки	Расшифровка	Методы устранения
01FF	Ошибка часов реального времени	Установить правильное время и дату, убедиться в наличии хода часов. Ошибка заносится в журнал событий (тип события – “Диагностика неуспешно”)
02FF	Ошибка данных первого тарифа	Счетчик хранит основной блок и две его резервные копии, защищенные контрольной суммой. При разрушении всех трех блоков счетчик выдает такое сообщение и обнуляет все три блока. Ошибка записывается в журнал событий (тип события – “Диагностика неуспешно”).
03FF	Ошибка данных второго тарифа	
04FF	Ошибка данных третьего тарифа	
05FF	Ошибка данных четвертого тарифа	