

Электронный счетчик электрической  
энергии\_

# GAMA 300

---

Описание и инструкция по эксплуатации  
Версия 2.2 (К)

ЗАО „ELGAMA-ELEKTRONIKA“, Литва 2010



ЗАО „ELGAMA-ELEKTRONIKA“

Электронный счетчик электрической  
энергии  
GAMA 300

Описание и инструкция по эксплуатации

UAB „ELGAMA-ELEKTRONIKA“

ул. Висорю 2

LT-08300 Вильнюс

Тел: +370 5 2375000

Факс: +370 5 2375020

Эл. почта: [info@elgama.eu](mailto:info@elgama.eu)

Версия	Дата	Примечание
1.0	10 05 2008	Первое издание
1.1	30 06 2008	Произведены некоторые структурные изменения
1.2	08 08 2008	Приведена ссылка на стандарт EN-50470-1, проведено исправление некоторых ошибок
2.0	22 05 2009	Добавлена конструкция GD2, а также некоторые разделы
2.1	09 09 2009	Некоторые изменения
2.2	05 01 2010	Обновление информации

# Содержание

Сведения о настоящем документе.....	9
1 Безопасность.....	10
1.1 Требования безопасности.....	10
1.2 Условия хранения и транспортирования.....	10
1.3 Профилактика и удаление неисправностей.....	10
1.3.1 Внешний осмотр счетчика.....	10
1.3.2 Проверка подключения счетчика и констант параметризации.....	11
1.3.3 Порядок возврата изготовителю.....	11
2 Назначение.....	12
3 Модификации счетчика.....	13
3.1 Модификации.....	13
4 Функциональные возможности.....	17
4.1 Ток, напряжение, частота.....	17
4.2 Измерение энергии, мгновенные значения, профили нагрузки.....	18
4.3 Функции пломбируемой кнопки.....	18
4.4 Резервный источник питания.....	19
4.5 Вводы/выводы, устройства связи.....	21
4.6 Дополнительное устройство электрической связи.....	22
4.7 Внутреннее реле отключения.....	23
4.8 Подсветка индикатора (ЖКИ).....	23
5 Конструкция.....	24
5.1 Корпус.....	24
5.2 Электронная часть и принцип действия.....	27
5.2.1 Измерительный модуль.....	27
5.2.2 Преобразователь сигналов.....	27
5.2.3 Микроконтроллер.....	27
5.2.4 Энергонезависимая память.....	28
5.3 Индикатор.....	28
5.3.1 Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).....	28
5.3.1.1 Индикатор счетчика G3E.....	28
5.3.1.2 Индикатор счетчика G3A.....	29
5.3.1.3 Индикатор счетчика GD2.....	30
5.3.2 Механический регистр счетчика (G3T).....	31
5.4 Внутренние часы.....	32
5.5 Зажимы напряжения (для счетчиков непосредственного включения).....	32
6 Устройства связи.....	33
6.1 Устройство оптической связи.....	33
6.2 Устройство электрической связи.....	33
6.3 Контроллер MCL 5.0 с интегрированным модемом GSM/GPRS.....	33
6.4 Устройство связи DLC.....	33
6.5 Выводы/вводы.....	35
6.5.1 Выводы оптических импульсов (красные светодиоды).....	35
6.5.2 Выводы S0.....	35
6.5.3 Вводы переключателя тарифов.....	35
6.5.4 Релейный вывод.....	35
6.6 Внутреннее реле отключения.....	35
6.7 Источники питания.....	36
6.8 Управление.....	36

7	Тарифный модуль (G3A, GD2).....	38
7.1	Тарифная программа.....	38
7.1.1	Дневные тарифные программы.....	38
7.1.2	Недельная тарифная программа.....	39
7.1.3	Тарифные сезоны.....	39
7.2	Списки праздничных дней.....	39
7.3	Регистры тарифов.....	40
7.4	Профили мощности.....	41
7.5	“Аварийный” тариф.....	42
8	Считывание данных счетчика.....	43
8.1	Ручной способ вывода данных на индикатор (G3A).....	43
8.1.1	Меню данных параметризации.....	44
8.1.2	Просмотр данных учета на индикаторе.....	48
8.1.3	Просмотр мгновенных величин.....	50
8.2	Циклическая индикация данных учета.....	51
8.3	Индикация неисправности счетчика и сбоев в сети (G3A, GD2 и G3E).....	51
8.4	Индикация состояния счетчика G3T.....	51
8.5	Считывание данных счетчика через устройства связи.....	52
9	Защита данных.....	53
9.1	Физические средства защиты.....	53
9.2	Программные средства защиты (G3A, GD2).....	53
9.2.1	Пароль (G3A, GD2).....	53
9.2.2	Идентификаторы потребителя (G3A, GD2).....	53
9.2.3	Блокировка параметризации счетчиков (G3A, GD2).....	53
9.2.4	Журнал событий (G3A, GD2).....	53
9.2.5	Другие средства.....	54
10	Параметризация счетчика.....	55
11	Техническое обслуживание счетчика.....	56
11.1	Монтаж.....	56
	Приложение А. Габаритные размеры счетчика.....	59
	Приложение В. Моменты силы закручивания винтов, применяемых в счетчиках GAMA 30060	

## **Сведения о настоящем документе**

В настоящем документе представлено описание электронного счетчика электрической энергии ГАМА 300, а также инструкция по его эксплуатации.

Перед установкой и началом эксплуатации счетчика необходимо внимательно изучить настоящий документ. Изготовитель не предоставляет никаких гарантий к поврежденным счетчикам, в том случае, если при их установке или эксплуатации не соблюдались требования, указанные в настоящем документе или паспорте счетчика, а также в случае нарушения требований безопасности.

Изготовитель не несет ответственности за понесенные убытки в случае, если при параметризации счетчика не соблюдались инструкции и рекомендации, указанные в описании программы пользователя, а также установленный государственный порядок тарифов. Кроме того, в случае полной или частичной утраты данных учета, вызванной непрофессиональной деятельностью ответственных лиц, изготовитель не несет ответственности за понесенные убытки.

В настоящем документе описаны все возможные особенности счетчика электрической энергии, выполняемые им функции а также дополнительные выводы. В некоторых конкретных типах счетчиков могут отсутствовать, описанные в настоящем документе, возможности счетчика, функции и дополнительные выводы. Точная конфигурация счетчика, его возможности, дополнительные приложения и схема подключения на каждый конкретный тип счетчика указаны в его паспорте.

# 1 Безопасность

## 1.1 Требования безопасности

1. При монтаже счетчика следует руководствоваться правилами безопасности.
2. Монтаж, демонтаж счетчика, параметризацию и поверку могут проводить только специально уполномоченные организации и лица, имеющие необходимую квалификацию. Лицо, выполняющее монтаж счетчика, должно иметь группу электробезопасности не ниже VК.
3. Подключение или отключение счетчика от сети можно проводить только при отключенном напряжении сети. Должна быть предусмотрена защита от случайного включения напряжения. На счетчик запрещается вешать посторонние предметы, удары по корпусу счетчика недопустимы.
4. При замене батареи необходимо пользоваться защитными средствами: 1) счетчик должен быть отключен от электрической сети, должна быть предусмотрена защита от случайного включения напряжения сети; 2) для замены батареи (отключение/подключение разъемов) используйте клещи или другой аналогичный инструмент.

## 1.2 Условия хранения и транспортирования

1. До введения в эксплуатацию счетчики должны храниться в закрытом помещении в потребительской или транспортной таре. Температура в помещении может колебаться от 5°C до 40°C, а относительная влажность воздуха не превышает 80%, при температуре 25°C. В помещении должны отсутствовать агрессивные пары и газы.
2. Неупакованные счетчики допускается хранить только в ремонтных мастерских при этом они могут быть сложены один на другой по высоте не более, чем в пять рядов с использованием прокладок между рядами. Температура может колебаться от 10 °C до 35 °C, относительная влажность не более 80% при температуре 25 °C.
3. Перед распаковкой счетчиков в зимнее время, их необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 6 часов.
4. Транспортирование счетчиков должно проводиться только в закрытых транспортных средствах (в вагонах, контейнерах, автомобилях, трюмах судов). Транспортная тряска с максимальным ускорением 30 м/с<sup>2</sup> с частотой ударов в минуту от 80 до 120. Температура от -40°C до +70°C и относительная влажность воздуха до 98% при температуре 35°C.

## 1.3 Профилактика и удаление неисправностей

При возникновении подозрения, что счетчик работает неправильно, необходимо провести следующие действия:

### 1.3.1 Внешний осмотр счетчика

Перед подачей напряжения к счетчику убедитесь, что на его корпусе отсутствуют механические повреждения, следы перегрева и нет оборванных проводов.

Не подключайте к сети счетчик с механическими повреждениями, так как это может привести к травмированию обслуживающего персонала и окончательно повредить счетчик и другое оборудование.

Перед подключением счетчика к сети необходимо убедиться, что зажимы напряжения

соединены (см. 5.5 Зажимы напряжения (для счетчиков непосредственного включения)).

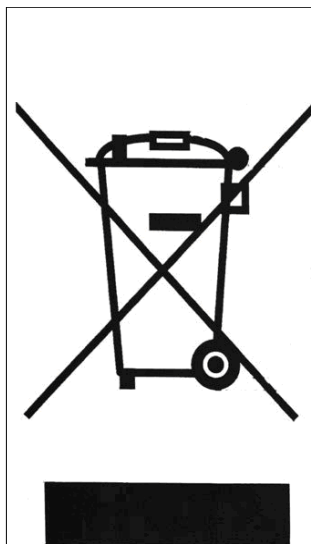
### 1.3.2 Проверка подключения счетчика и констант параметризации

После подключения счетчика к электрической сети необходимо проверить правильно ли установлена дата и время, правильно ли счетчик показывает направление энергии, действующий тариф, а также календарный и тарифный сезоны.

- Если счетчик показывает неправильную дату или время, необходимо пригласить представителя организации, проводившего установку счетчика для корректировки времени или даты.
- Если на индикаторе ЖКИ появилась надпись “Er”, необходимо проконсультироваться с уполномоченным представителем, который оценит серьезность неисправности, счетчик должен быть демонтирован и передан в ремонт.
- В случае обратного направления энергии, необходимо проверить правильно ли подключены выводы к колодке зажимов.
- Если, отображаемые на индикаторе счетчика, календарный сезон, наименование сезонного времени или действующий тариф отличаются от настоящих, необходимо проверить данные параметризации счетчика и устранить ошибки, проведя после этого повторную параметризацию.

### 1.3.3 Порядок возврата изготовителю

Если устранение неисправностей на месте невозможно, счетчик необходимо вернуть для ремонта или замены на завод. При возврате счетчика к нему должен быть приложен паспорт с отметками организации, подготовившей счетчик для эксплуатации, и короткое описание обнаруженных неисправностей.



Данный значок, изображенный на продукте, или, находящийся в его описании, означает, что продукт после окончания срока его службы, запрещается выбрасывать вместе с другими бытовыми отходами. С целью предупреждения возможности нанесения вреда окружающей среде или здоровью людей, из-за неконтролируемого удаления отходов, необходимо отделить данный продукт от отходов других сортов и, по возможности, повторно использовать его или его составляющие части с целью вторичного использования материалов. Жители бытового сектора могут связаться с продавцом продукта или с работниками самоуправления для получения информации, куда и каким образом можно передать недействующий прибор для повторного использования, не нанося при этом опасности окружающей среде.

Предприятия должны связаться со своими поставщиками, пересмотреть срок действия договора о продаже продукта или условия. Данный продукт не может быть удален вместе с другими отходами коммерческого назначения.

## 2 Назначение

Счетчик электрической энергии GAMA 300 – трехфазный электронный многотарифный счетчик активной и реактивной (или только активной) электрической энергии, предназначен для использования в трехфазных четырех и трехпроводных цепях переменного тока. Счетчик также может быть применен для работы в однофазных цепях переменного тока.

В зависимости от модификации счетчики GAMA 300 могут быть непосредственного включения или трансформаторного, подключаемые через трансформаторы тока и/или напряжения.

Счетчик GAMA 300 дополнительно может регистрировать максимумы суточной и месячной мощности, измерять мгновенные значения, формировать профили мощности и заполнять журнал событий.

Счетчик может быть как однотарифный, так и многотарифный. Переключение тарифов может осуществляться внешним способом или внутренними часами.

У счетчика GAMA 300 может быть вывод(-ы) S0, а также дополнительно могут быть устройства оптической и электрической связи для местной и удаленной передачи данных.

Счетчики GAMA 300 соответствуют требованиям следующих стандартов:

- ГОСТ 30207-94
- ГОСТ 30206-94
- МЭК 61268:2001
- МЭК 62053-31
- МЭК 62056-21
- МЭК 62056-31

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям счетчик GAMA 300 соответствует требованиям стандарта МЭК 62052-11. Хранение и эксплуатация счетчика должно осуществляться в помещениях, в которых отсутствуют пыль, агрессивные пары и газы.

*Примечание: В таблицах и на рисунках настоящего документа одновременно представлены измеряемые величины и телеметрические выводы для всех возможных направлений энергии и мощности (+A, -A, +R, -R, +P, -P, +Q, -Q). Количество измеряемых величин и телеметрических выводов для каждого конкретного типа счетчика указаны в его паспорте.*

## 3 Модификации счетчика

### 3.1 Модификации

Основные модификации счетчиков GAMA 300:

- G3T – однотарифные счетчики (учитывают активную энергию);
- G3E – однотарифные или двухтарифные счетчики с внешним переключением тарифов (учитывают активную энергию);
- G3A – многотарифные счетчики (учитывают активную и реактивную энергию);
- GD2 – это модификация G3A с внутренним модемом DLC (передача данных по электролиниям).

В таблице (Таблица 1) представлена подробная информация о модификации счетчика.

Таблица 1: Модификации счетчика GAMA 300

Пример обозначение типа:	XXX. G3A.	X 1	X 4	X 1
<b>Конструкция</b>				
G3T (механический регистр, 1 тариф, активная энергия)	G3T			
G3E (ЖКИ, 1 тариф, активная энергия)	G3E			
G3A (ЖКИ, многотарифный, активная или активная и реактивная энергия, максимумы мощности)	G3A			
G3A с модемом DLC (ЖКИ, многотарифный, активная или активная и реактивная энергия, максимумы мощности)	GD2			
<b>Класс точности</b>				
2.0 (ГОСТ 30207-94)		0		
1.0 (ГОСТ 30207-94)		1		
0.5s (ГОСТ 30206-94) (только для счетчиков трансформаторного включения G3A, GD2)		5		
<b>Измерительная цепь</b>				
двухэлементная, трехпроводная (только для счетчиков трансформаторного включения G3A)			3	
трехэлементная, четырехпроводная			4	
<b>Iref/Imax, In/Imax</b>				
1:8				0
1:10				1
1:12				2
1:16				3
1:20				4
1:1,25				6
1:2				7
1:6				8

Таблица 2: Технические спецификации

<b>Класс точности:</b>	Измерение активной энергии	2.0 или 1.0 (ГОСТ 30207-94)
	Измерение активной энергии (трансформаторное включение)	0.5s (ГОСТ 30206-94)
	Учет реактивной энергии	2.0 (МЭК 61268:2001)
<b>Номинальное напряжение <math>U_{ном}</math></b>		Таблица 4
<b>Номинальный ток</b>		Таблица 4
<b>Диапазон рабочих напряжений, % от <math>U_{ном}</math>:</b>		-20... +15
<b>Чувствительность, % от <math>I_{реф}</math>, <math>I_{ном}</math>:</b>		0,5 (непосредственное вкл.) класс 2.0 0,4 (непосредственное вкл.) класс 1.0 0,2 (трансформаторное вкл.) класс 1.0 0,1 (трансформаторное вкл.) класс 0.5s 0,5 (реактивная энергия) класс 2.0
<b>Номинальная частота <math>f_{ном}</math>, ГЦ:</b>		50
<b>Потребляемая мощность, ВА:</b>	в цепи напряжения	$\leq 1.0$ ВА ( $\leq 0.5$ Вт) (G3A) $\leq 2.3$ ВА ( $\leq 0.8$ Вт) (G3A с дополнительным устройством электрической связи) $\leq 14$ ВА ( $\leq 2.8$ Вт) в фазе L1 (GD2) $\leq 9$ ВА ( $\leq 0.9$ Вт) в фазах L2, L3 (GD2) $\leq 1.4$ ВА ( $\leq 0.7$ Вт) (G3E) $\leq 1$ ВА ( $\leq 0.5$ Вт) (G3T)
	в цепи тока	$< 0,5$ ВА (трансформаторное включение) $< 0,05$ ВА (непосредственное включение)
<b>Постоянная счетчика, имп/кВтч, имп/кВАч:</b>		1...19999 (непосредственное включение) 1...60000 (трансформаторное включение)
<b>Внутренние часы:</b>	погрешность	$< 0,5$ с/24 ч ( $T=23^{\circ}C$ ), $< 0,1$ с/ $^{\circ}C$ /24 ч.
	резервный источник питания часов	Литиевая ионо батарея и/или ионистор
	продолжит. работы при использовании только литиево ионо батареи	$> 10$ лет
	продолжит. работы при использовании только ионистра	$> 14$ дней
<b>Функции тарифного модуля:</b>	количество тарифов энергии	программируется (1 ... 4)
	“Аварийный” тариф	программируется
	число тарифов для максимумов усредненной мощности	программируется (1 ... 4)
	продолжительность сохранности данных при отключении напряжения	$> 20$ лет
<b>S0 выходы (МЭК 62053-31):</b>	число	1...4
	постоянная выходов, имп/кВтч (имп/кВАч)	1...19999 непосредственное включение 1...60000 трансформаторное включение
	продолжительность импульса, мс	30
<b>Релейный выход:</b>		программируется
	максимальное коммутируемое напряжение, В	250
	максимальный коммутируемый ток, mA	120
<b>Внутреннее реле отключ:</b>		Vi-стабильное
	максимальный коммутируемый ток, А	100
	максимальная коммутируемая мощность, ВА	25000
	Механическая долговечность	$10^6$ переключений
<b>Устройства сопряж связи:</b>	устройство сопряжения оптической связи	МЭК 62056-21
	устройство сопряжения электрической связи – 20mA “токовая петля”	МЭК 62056-31 или МЭК 62056-21
	дополнительное устройство сопряжения электрической связи – M-Bus	МЭК 13757-2, МЭК 13757-3
	доп устр. сопряж. элек.связи – 20mA токовая петля, RS232, RS485, Радио	МЭК 62056-31
<b>Изоляция:</b>	испытания импульсным напряжением (МЭК 60060-1)	6 кВ
	испытания переменным напряжением	4 кВ
<b>Диапазон температур</b>	Рабочих:	
	для счетчиков с батареями и без резервного источника питания	- 40 ... +70 $^{\circ}C$
	для счетчиков с ионистором	- 25 ... +70 $^{\circ}C$
	Хранения и транспортирования:	- 40 ... - 25 $^{\circ}C$ может не работать ЖКИ - 40 ... +70 $^{\circ}C$
<b>Масса, кг:</b>		$< 1,3$
<b>Габаритные размеры, мм</b>		260x175x80

\*- если при понижении температуры ниже  $-25^{\circ}C$  ЖКИ не функционирует, при повышении температуры выше  $-25^{\circ}C$  ЖКИ снова начинает функционировать

## 4 Функциональные возможности

У счетчиков GAMA 300 могут быть различные функциональные возможности, которые представлены в таблице (Таблица 3).

Таблица 3: Функциональные возможности

№.	Код:	X	X	X.	FXX.	BX.	PX.	CXXX.	AX.	RX.	LX.
1	Отсчета/Номинальный ток										
	Номинальное напряжение										
	Номинальная частота										
2	F–Дополнит программируемые функции (только G3A, GD2)										
3	B – Функции пломбируемой кнопки (только G3A, GD2)										
4	P – резервный источник питания										
5	C – Вводы/выводы, устройства связи										
6	A – Дополнительные устройства электрической связи (только G3A)										
7	R- Выключение внутреннего реле (только G3A, GD2)										
8	L – Подсветка индикатора (LCD)										

### 4.1 Ток, напряжение, частота

Счетчики GAMA 300 отличаются номинальными токами и токами отсчета, номинальным напряжением и номинальной частотой. Счетчик с конкретным номинальным током, током отсчета, номинальным напряжением и номинальной частотой в коде заказа обозначается тремя цифрами. Все возможные варианты обозначений выбранного счетчика представлены в таблице (Таблица 4).

Таблица 4: Возможные варианты обозначений (кода) счетчика в зависимости от номинального тока, тока отсчета, номинального напряжения и номинальной частоты

№.	Код:	X	X	X.
1	<b>Ток отсчета и номинальный ток</b>			
	1A	1		
	5A	2		
	10A	3		
	<b>Номинальное напряжение</b>			
	3x57,7/100В; 3x63,5/110В; 3x69,2/120В; (только для счетчиков трансформаторного включения); 3x100В; 3x110В; 3x120В		1	
	3x120/208В; 3x127/220В; 3x220В; 3x230В;		2	
	3x220/380В; 3x230/400В; 3x240/415В;		3	
	3x57,7/100...230/400В		4	
	<b>Номинальная частота</b>			
	50 Гц			0

## 4.2 Измерение энергии, мгновенные значения, профили нагрузки

В зависимости от исполнения счетчики GAMA 300 могут измерять активную и реактивную или только активную энергию, мгновенные значения и формировать профили мощности. Счетчики с конкретным видом измерения энергии и программируемыми функциями в коде заказа обозначаются буквой „F“ и двумя цифрами. Все возможные варианты выбора представлены в таблице (Таблица 5). Выборы измерения энергии, измерение мгновенных значений и формирование профилей нагрузки возможны только для счетчиков G3A/GD2.

Таблица 5: Возможные варианты обозначений (кода) в зависимости от измеряемой энергии, мгновенных значений и профилей нагрузки

№.	F – Измерение энергии, мгновенные значения, профили нагрузки	Код:	FX	X.
2	<b>Измерение энергии</b>			
	Активная энергия (A) одного направления		F1	
	Активная энергия (A+, A-) двух направлений		F2	
	Активная энергия одного направления (A) и реактивная энергия (R+, R-) двух направлений		F3	
	Активная энергия двух направлений (A+, A-) и реактив. энергия (R+, R-) двух направлений		F4	
	<b>Программируемые функции</b>			
	Дополнительные функции отсутствуют			0
	Мгновенные значения (A, B, кВт, кВАр, cos φ, Гц в каждой фазе)			1
	Мгновенные значения (A, B, кВт, кВАр, cos φ, Гц в каждой фазе), профили нагрузки A			2
	Мгновенные значения (A, B, кВт, кВАр, cos φ, Гц в каждой фазе), профили нагрузки B			3
	Мгновенные значения (A, B, кВт, кВАр, cos φ, Гц в каждой фазе), профили нагрузки C			4
	Мгновенные значения (A, B, кВт, кВАр, cos φ, Гц в каждой фазе), мгновенные значения в профиле нагрузки, профили нагрузки E			5
	Мгновенные значения (A, B, кВт, кВАр, cos φ, Гц в каждой фазе), профили нагрузки D			6

Возможности регистров счетчиков для энергии и мощности зависят от конфигурации счетчиков. Счетчики могут изготавливаться со следующими конфигурациями:

- F1 – Активная одного направления: энергия |A| и мощность |P|;
- F2 – Активная двух направлений: энергия +A, -A и мощность +P, -P;
- F3 – Активная одного направления и реактивная двух направлений: энергия +A, +R, -R и мощность +P, +Q, -Q;
- F4 – Активная и реактивная двух направлений: энергия +A, -A, +R, -R и мощность +P, -P, +Q, -Q;

Более подробная информация о мгновенных значениях представлена в разделе 8.1.3 Просмотр мгновенных величин.

Более подробная информация о профилях нагрузки представлена в разделе 7.4 Профили мощности.

## 4.3 Функции пломбируемой кнопки

Счетчик GAMA 300 может иметь пломбируемую кнопку, которая выполняет одну из ниже

перечисленных функций. Счетчик с пломбируемой кнопкой в коде заказа обозначается буквой „В“ и одной цифрой. Все возможные варианты выбора указаны в таблице (Таблица 6). Наличие пломбируемой кнопки возможно только в счетчиках G3A/GD2.

Таблица 6: Возможные варианты исполнений (кодов) с пломбируемой кнопкой

№.	В-Функции пломбируемой кнопки	Код:	ВХ
3	Отсутствует		-
	Окончание периода учета		B1
	Функция разблокировки связи при параметризации		B2
	Функция разблокировки связи при параметризации и считывании		B3
	Окончание периода учета и функция разблокировки связи при параметризации		B4
	Окончание периода учета и функция разблокировки связи при параметризации и считывании		B5

Пломбируемая кнопка может выполнять одну из следующих функций:

- Разблокировка связи – счетчик не позволяет проводить функцию параметризации, используя устройство оптической связи, а также выполнять функции параметризации и считывания данных до тех пор, пока пломбируемая кнопка нажата. Через час, после последней сессии связи, устройство оптической связи снова автоматически блокируется.
- Окончание периода учета – период оканчивается, при этом в энергетически независимую память записываются, имеющиеся на тот период, данные учета и начинается новый период учета.

Если хотите узнать, какая функция внедрена в счетчике, смотрите код заказа:

- B1 – Пломбируемая кнопка выполняет функцию окончания периода учета.
- B2 – Пломбируемая кнопка выполняет функцию разблокировки связи при параметризации.
- B3 – Пломбируемая кнопка выполняет функцию разблокировки связи при параметризации и считывании.
- B4 – Пломбируемая кнопка выполняет, как функцию окончания периода учета, так и функцию разблокировки связи при параметризации. Обе функции выполняются одновременно при нажатии кнопки один раз.
- B5 – Пломбируемая кнопка выполняет функцию окончания периода учета, а также функцию разблокировки связи при параметризации и считывании. Обе функции выполняются одновременно при нажатии кнопки один раз.

#### 4.4 Резервный источник питания

Счетчики GAMA 300 могут иметь различные резервные источники питания. В коде заказа резервный источник питания обозначается буквой „Р“ и одной цифрой. Все возможные варианты представлены в таблице (Таблица 7).

Таблица 7: Возможные коды для резервного источника питания

№.	Р – Резервный источник питания	Код:	PX
4	Отсутствует		-
	Ионистор		P1
	Незаменяемая батарея		P2
	Заменяемая батарея		P3
	Заменяемая батарея и ионистор		P4
	Незаменяемая батарея и ионистор		P5

В коде заказа указан, какой резервный источник питания имеется в счетчике:

- P1 – Резервный источник питания – ионистор, вмонтирован на РСВ. (только для счетчиков G3A/GD2).
- P2 – Резервный источник питания – на РСВ вмонтирована батарея (для счетчиков G3A/GD2 и G3E).
- P3 – Резервный источник питания – заменяемая батарея. (только для счетчиков G3A/GD2).
- P4 – Заменяемая батарея и ионистор вмонтированы в счетчике, как резервные источники питания (только для счетчиков G3A/GD2).
- P5 – Резервный источник питания – незаменяемая батарея и ионистор смонтированы на РСВ. (только для счетчиков G3A/GD2).

Незаменяемая батарея монтируется в верхнем правом углу счетчика РСВ. Заменяемая батарея вмонтирована в верхнем правом углу счетчика под силиконовой защитой. Пломбируемые дверки батареи расположены в верхнем правом углу счетчика. Дверки имеются независимо от того, какая батарея вмонтирована в счетчике, заменяемая или незаменяемая. Пломбируемая кнопка расположена под дверками батареи, Она доступна только тогда, когда дверка батареи открыта.



Рис. 1: Вид батареи в правом верхнем углу счетчиков G3A, GD2

**Внимание!** При замене батареи должны быть соблюдены требования безопасности:

1. счетчик должен быть отключен от электрической сети, должна быть предусмотрена защита от случайного включения напряжения сети;
2. для замены батареи (отключение/подключение разъемов) используйте клещи или другой аналогичный инструмент. При несоблюдении правил безопасности дальнейшие действия могут травмировать людей, производящих данную операцию и полностью испортить счетчик либо другое оборудование.

Замена батареи:

- Отключите счетчик от электрической сети;
- Убедитесь, чтобы не сложились условия для включения индикатора счетчика (не была нажата кнопка управления индикатором или на фотоприемник не был бы подан световой сигнал);
- Откройте дверки батареи и снимите силиконовую защиту;
- Подготовьте новую батарею, предназначенную для замены старой;
- Отключите разъем батареи и вытащите старую батарею;
- Установите новую батарею на предназначенное ей место и, после этого, подключите к разъему находящемуся в счетчике;
- Положите силиконовую защиту и закройте дверки;
- После нажатия кнопки управления индикацией на индикаторе счетчика должны появиться данные, это означает что операция по замене батареи была выполнена правильно.

*Примечание: Батарея должна быть заменена в течение одного часа (если в счетчике отсутствует ионистор, батарея должна быть заменена в течение одной минуты).*

Если заменить батарею в течение указанного времени не удалось, или включился индикатор счетчика (действие которого сильно уменьшает время замены батареи), либо счетчик, подключенный к напряжению питания, не начинает работу надо выполнить следующие действия:

- Отключить напряжение питания счетчика;
- Отключить батарею;
- Подключить счетчик к напряжению питания примерно на 1 минуту;
- После этого отключить напряжение питания и подключить батарею;
- При подключении напряжения питания (индикатор должен отображать данные);
- Задать счетчику текущее время (программа пользователя), так как показания часов будет „00:00“ (все параметры и данные при этом будут сохранены).

## 4.5 Вводы/выводы, устройства связи

Почти все счетчики GAMA 300 могут иметь устройства оптической связи, электрической связи (20 мА токовая петля). Счетчики могут иметь S0 выходы для передачи информации об измеряемой энергии. Счетчики активной энергии могут иметь до двух выводов S0 (это зависит от числа направлений измеряемой энергии), а счетчики активной и реактивной энергии могут иметь до четырех выводов S0. Счетчики GAMA 300 также могут иметь релейный вывод. В коде заказа вводы/выводы и устройства связи обозначаются буквой „С“ и тремя цифрами. Все возможные варианты представлены в таблице (Таблица 8).

Таблица 8: Возможные коды для вводов/выводов, устройств связи

№.	С – вводы/выводы, устройства связи	Код:	СХ	Х	Х.
5	<b>Оптические и электрические устройства связи</b>				
	Отсутствуют		C0		
	Устройство оптической связи		C1		
	Устройство оптической связи и 20мА “токовая петля”		C2		
	<b>Выводы/вводы</b>				

№.	С – вводы/выводы, устройства связи	Код:	СХ	Х	Х.
	Вывод S0 (A)			1	
	Вывод S0 (A) ,ввод переключения тарифов			2	
	Вывод S0 (A+, A-)			3	
	Вывод S0 (A, R+, R-)			4	
	Вывод S0 (A), импульсный ввод			5	
	Вывод S0 (A, R+, R-), импульсный ввод			6	
	Вывод S0 (A+, A-, R+, R-)			7	
<b>Вывод управления</b>					
	Отсутствует				0
	Релейные выводы				1

Таблица 9: Возможный выбор вводов/выводов, устройств связи для счетчиков различной конструкции

	G3T	G3E	G3A/GD2
<b>Оптические и электрические устройства связи</b>			
Устройства связи отсутствуют	+	+	
Устройство оптической связи		+	+
Устройство оптической связи и 20мА “токовая петля”		+	+
<b>Выводы/вводы</b>			
Вывод S0 (A)	+	+	+
Вывод S0 (A) ,ввод переключения тарифов		+	+
Вывод S0 (A+, A-)			+
Вывод S0 (A, R+, R-)			+
Вывод S0 (A), импульсный ввод			+
Вывод S0 (A, R+, R-), импульсный ввод			+
Вывод S0 (A+, A-, R+, R-)			+
<b>Выводы управления</b>			
Отсутствуют			+
Релейные выводы			+

#### 4.6 Дополнительное устройство электрической связи

Некоторые счетчики GAMA 300 могут иметь одно дополнительное устройство электрической связи – 20мА токовая петля, RS232, RS485, радио или M-Bus. Выбор дополнительного устройства электрической связи в коде заказа обозначается буквой “А” и одной цифрой. Все возможные варианты представлены в таблице (Таблица 10). Дополнительное устройство электрической связи может быть только у счетчика G3A.

Таблица 10: Возможный выбор кода для дополнительного устройства электрической связи

№.	А – Дополнительное устройство электрической связи	Код:	PX
6	Отсутствует		-
	CL		A1
	RS232		A2
	RS485		A3
	M-bus		A4
	Радио		A5

- А1 – одно дополнительное устройство – 20 мА токовая петля – вмонтировано в счетчике.
- А2 – одно дополнительное устройство – RS232 – вмонтировано в счетчике.
- А3 – одно дополнительное устройство – RS485 – вмонтировано в счетчике.
- А4 – одно дополнительное устройство – M-Bus – вмонтировано в счетчике.
- А5 – одно дополнительное устройство – Радио – вмонтировано в счетчике.

#### 4.7 Внутреннее реле отключения

Некоторые счетчики GAMA300 могут изготавливаться с внутренними реле отключения. В коде заказа выбор внутреннего реле отключения обозначается буквой “R” и одной цифрой. Все возможные варианты выбора приведены в таблице (Таблица 11).

Таблица 11: Возможные варианты выбора кода для внутренних реле отключения

№.	R – внутренние реле отключения	Код:	RX
7	Отсутствует		-
	С внутренними реле отключения		R1

#### 4.8 Параметры индикатора (ЖКИ)

Некоторые модификации GAMA 300 могут быть изготовлены с или без функции подсветки индикатора. Счетчик G3E может быть изготовлен с обычным или с "экономным" индикатором. В коде заказа параметры жидкокристаллического индикатора обозначаются буквой “L” и одной цифрой. Все возможные варианты представлены в таблице (Таблица 12).

Таблица 12: Возможные варианты выбора кода для параметров индикатора

№.	L – Параметры индикатора (ЖКИ)	Код:	LX
8	Обычный ЖКИ		-
	ЖКИ с подсветкой		L1
	"экономный" ЖКИ		L2

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если выбран индикатор, код которого обозначен значком “-“ в код заказа значок не вносится (соответствующая функция у счетчика отсутствует).

Пример кода заказа, если у счетчика имеется резервный источник питания, пломбируемая кнопка, дополнительное устройство связи и индикатор (ЖКИ) с подсветкой:

*230.F34.B2.P2.C230.A1.L1. Пример кода заказа, если у счечика отсутствуют резервный источник питания, пломбируемая кнопка, дополнительное устройство связи и подсветка индикатора (ЖКИ): 230.F34.C230).*

# 5 Конструкция

## 5.1 Корпус

Корпус счетчика, монтажные отверстия и колодка зажимов соответствуют требованиям стандарта DIN 43857. Внутренности счетчика защищены достаточно механически прочным прозрачным кожухом, отлитым из поликарбоната стабилизированного ультрафиолетовыми лучами. Прозрачный кожух крепится к основанию двумя пломбировочными винтами. Для крепления прозрачного кожуха может быть использованы отламывающиеся пломбировочные винты. Эти пломбировочные винты не позволяют разобрать счетчика, не повредив при этом деталей его корпуса. Эта дополнительная степень защиты применяется для борьбы со взломами счетчика. Внешний вид счетчика и расположение элементов управления представлены на рисунках (Рис. 2-Рис. 4). Размеры корпуса и расположение отверстий для монтажа счетчика указаны на Рис. 32.

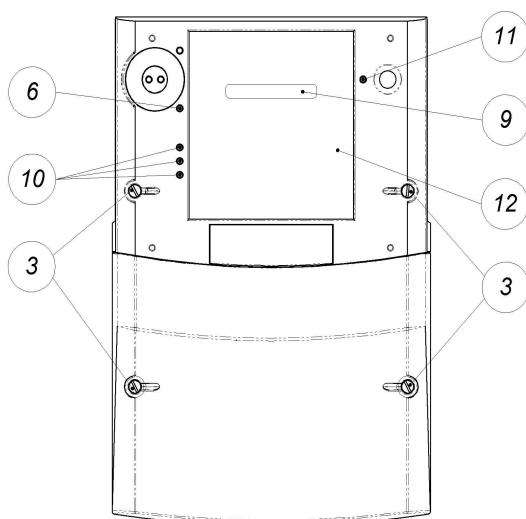


Рис. 2: Внешний вид G3T

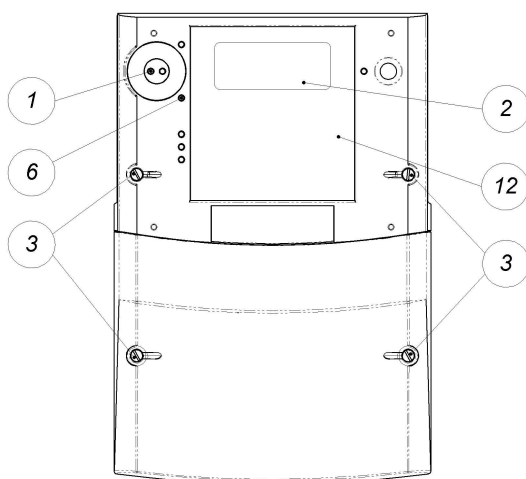


Рис. 3: Внешний вид G3E

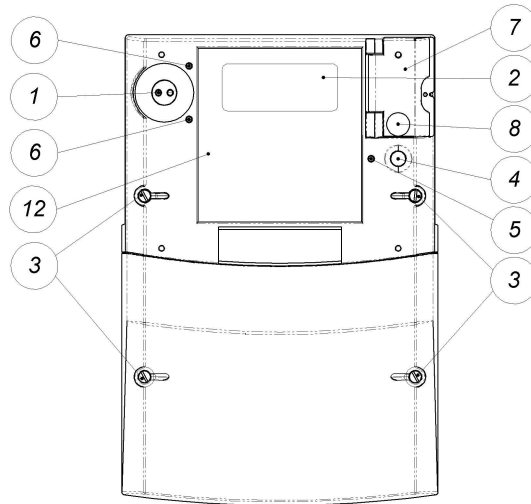


Рис. 4: Внешний вид G3A и GD2

Таблица 13: Составные части счетчиков GAMA 300

1	Оптический интерфейс	7	Заменяемая батарея
2	Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)	8	Пломбируемая кнопка
3	Пломбируемые винты	9	Механический регистр
4	Кнопка управления индикатором	10	Индикаторы состояния
5	Фотоприемник управления индикатором	11	Индикатор предупреждения
6	Выводы оптических импульсов	12	Щиток

Информация на щиток в процессе производства термическим печатающим карточки устройством наносится на карточки, изготовленные из материалов PET. Это обеспечивает сохранность всех надписей и обозначений и невозможность их переноса..

Информация, нанесенная на щитке, соответствует требованиям стандарта EN 50470-1 и Директивы 2004/22/Е, также как и идентификация основных данных, отображаемых на индикаторе ЖКИ. Образцы щитков показаны на рисунках (Рис. 5-Рис. 8).

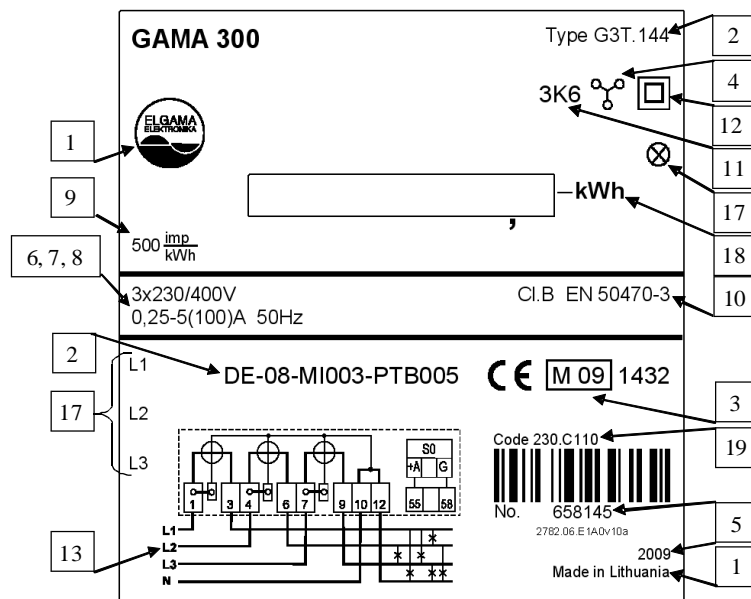


Рис. 5: Щиток счетчика G3T

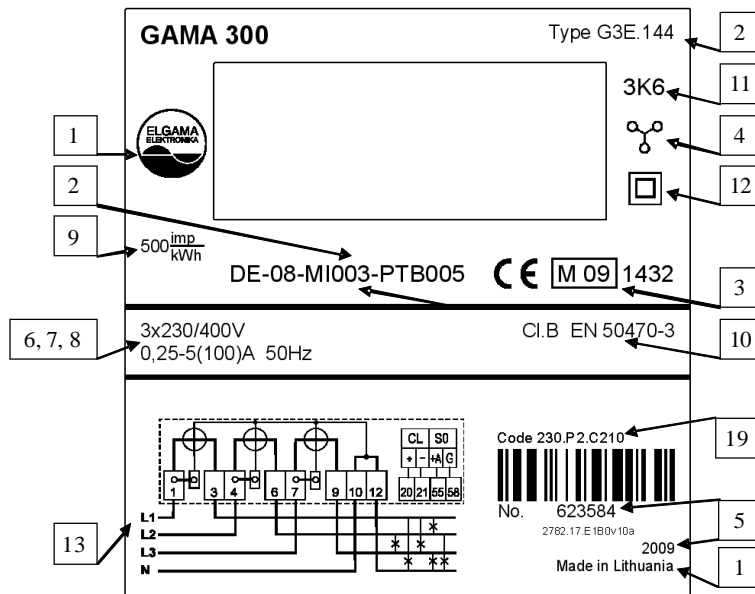


Рис. 6: Щиток счетчика G3E

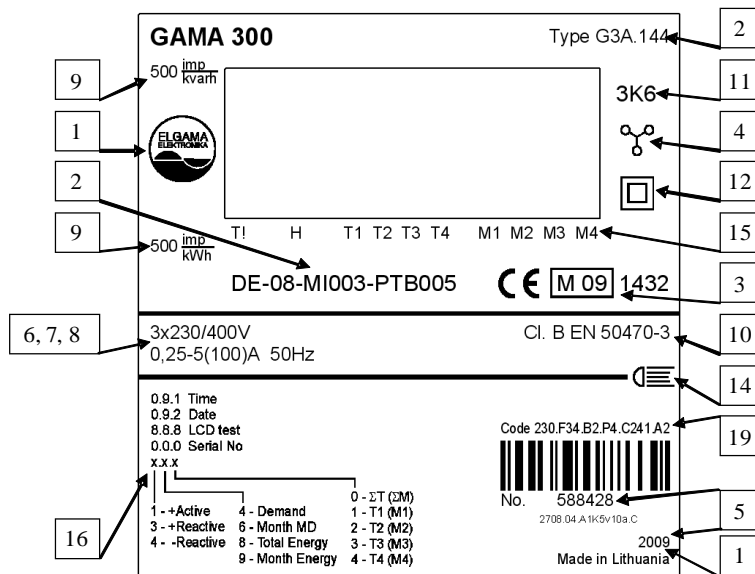


Рис. 7: Щиток счетчика G3A

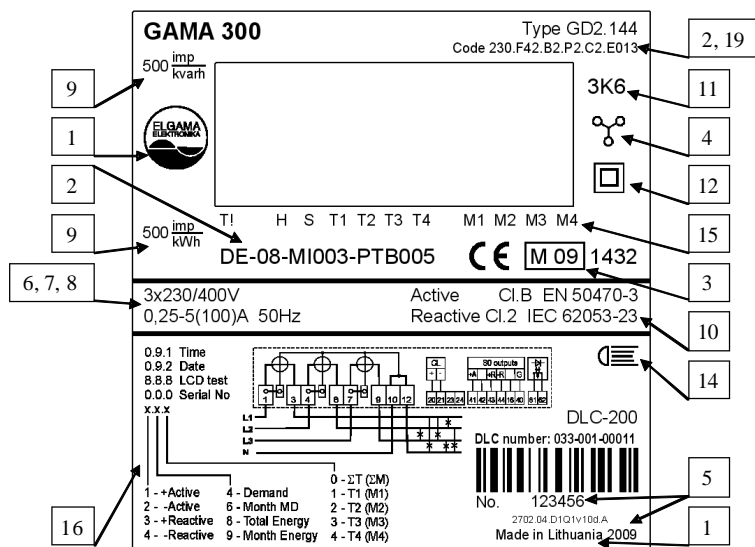


Рис. 8: Щиток счетчика GD2

Таблица 14: Пояснения рисунков (Рис. 5-Рис. 8)

1	Наименование изготовителя и место изготовления	11	Класс окружающей среды
2	Обозначение типа и знак подтверждение, код функциональных возможностей	12	Значок класса защиты II
3	Обозначение соответствия “СЕ” и “М”	13	Схема подключения
4	Число фаз и проводов	14	Обозначение фотодатчика управления индикатором
5	Серийный номер и год изготовления	15	Обозначения аварийного тарифа (Т!), реле состояния (S), исторических значений регистра (Н), индикаторов активных тарифов энергии (Т1, Т2, Т3, Т4), индикаторов активных тарифов максимумов мощности (М1, М2, М3, М4)
6	Номинальное напряжение	16	Пояснение кодов
7	Диапазон токов	17	Обозначение индикаторов предупреждения и фаз
8	Номинальная частота	18	Единицы измерения
9	Постоянная счетчика (имп/кВтч и имп/кВАрч)	19	Номер регистра средства измерения
10	Индекс класса счетчика		

На переднем щитке счетчика имеется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), устройство оптической связи, фотоприемник для управления индикатором, пломбируемые и непломбируемые кнопки. Команды управления индикатором представлены в разделе 8. Описание кнопок управления представлено в разделе 6.8.

На щитке счетчика нанесена информация, предусмотренная стандартом EN 50470-1, директивой 2004/22/ЕВ и стандартом МЭК 62052-11, а также основное меню данных, отображаемых на индикаторе. Под кожухом счетчика расположены элементы электронной схемы, большинство которых смонтированы на печатно-монтажной плате с использованием технологии поверхностного монтажа.

## 5.2 Электронная часть и принцип действия

### 5.2.1 Измерительный модуль

В измерительном модуле токи и напряжения каждой фазы преобразуются в пропорциональные аналоговые сигналы. Для измерения токов используются прецизионные трансформаторы тока или  $di/dt$  датчики тока, а для измерения напряжения – резистивные делители напряжения.

### 5.2.2 Преобразователь сигналов

Полученные аналоговые сигналы в шестиканальном преобразователе Сигма - Делта преобразуются в цифровые коды.

### 5.2.3 Микроконтроллер

В микроконтроллере цифровые коды умножаются на калибровочные константы и рассчитывается усредненная мощность  $P(t)$ . В счетчиках реактивной энергии для учета мощности применяется напряжение, фаза которого повернута на угол  $90^\circ$ . Интегрируя значение мощности, рассчитывается значение энергии. Полученные значения, в соответствии с действующей программой тарифов, записываются в соответствующие тарифные регистры энергии и мощности в энергонезависимой памяти счетчика.

Микроконтроллер счетчика также управляет жидкокристаллическим индикатором, устройствами связи, выходами счетчика, а также тарифным модулем и часами.

## 5.2.4 Энергонезависимая память

Для сохранности данных в счетчиках G3A и GD2 имеется энергонезависимая память EEPROM. В ней сохраняются данные измерения, параметры счетчика, профили нагрузки, а также информация о событиях. Накопленные данные в отключенном счетчике сохраняются не менее 20 лет. В счетчике G3E значения энергии сохраняются в памяти микроконтроллера „flash“.

## 5.3 Индикатор

### 5.3.1 Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)

#### 5.3.1.1 Индикатор счетчика G3E

Счетчик G3E может быть изготовлен с обычным или с "экономным" ЖКИ. Жидкокристаллический индикатор вмонтирован в верхней центральной части счетчика. Обычный G3E жидкокристаллический индикатор имеет 96 управляющих сегментов а "экономный" жидкокристаллический индикатор имеет 80 управляющих сегментов. Расположение управляющих сегментов на индикаторе представлено на рисунках (Рис. 9 и Рис.), эти сегменты обозначены темным цветом.

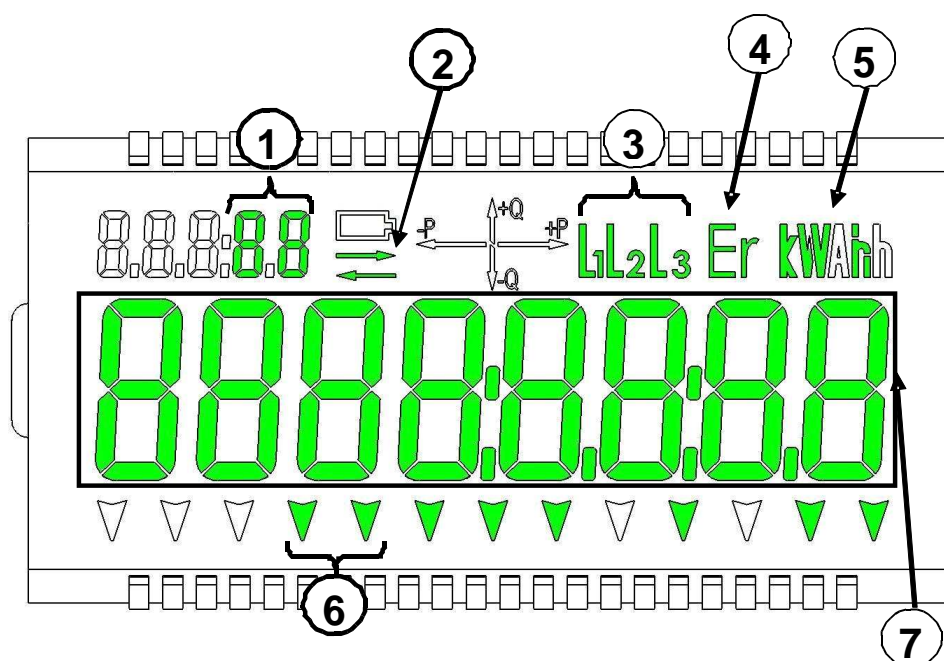


Рис. 9: Сегменты и поля обычного жидкокристаллического индикатора счетчика G3E

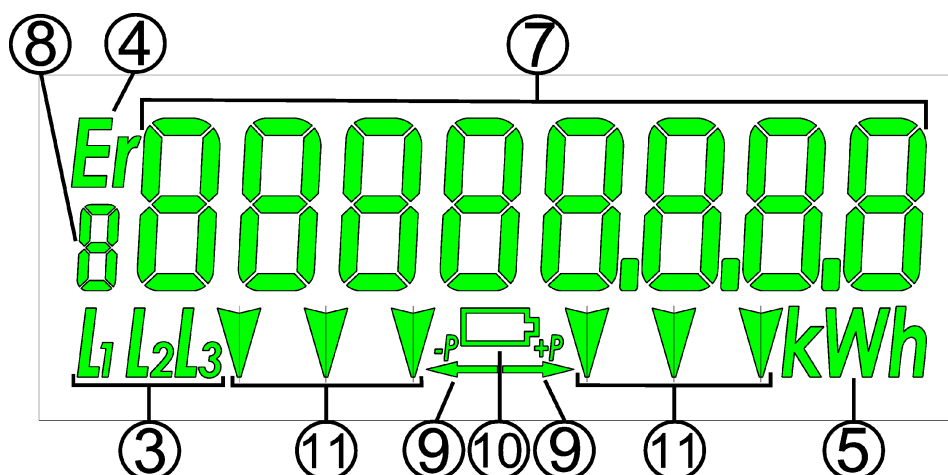


Рис. 10: Сегменты и поля "экономного" жидкокристаллического индикатора счетчика G3E

Жидкокристаллические индикаторы счетчика G3E (Рис. 9 и Рис. 10) можно разделить на поля (поле составляет один или несколько сегментов):

1. Код. Показывает код обозначения.
2. Сегмент связи. Включается, когда через устройство оптической связи осуществляется связь.
3. Последовательность фаз. Показывает количество подключенных фаз напряжения и их последовательность.
4. Сообщение об ошибке. Сообщает, что счетчик зарегистрировал ошибку.
5. Обозначение единиц измерения. Показывает единицу измерения величины.
6. Сегменты тарифов энергии. Одновременно бывает включен сегмент, указывающий активный тариф энергии (номер тарифа записан на щитке счетчика).
7. Основное поле. Показывает значение измеряемой величины.
8. Идентификатор значения.
9. Указатель направления энергии. Показывает характер нагрузки.
10. Сегмент состояния батареи. Сообщает, что батарею необходимо заменить.
11. Индикаторы состояния.

### 5.3.1.2 Индикатор счетчика G3A

Счетчик G3A снабжен жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), в котором имеется 132 управляющих сегмента (Рис. 11). На жидкокристаллическом индикаторе отображаются большинство накопленных счетчиком данных, введенные константы параметризации, а также информация о функционировании счетчика. Расположение управляющих сегментов на индикаторе представлено на рисунке (Рис. 11), эти сегменты обозначены темным цветом. Схемы отображения детальной информации на индикаторе приведены в разделе 8 Считывание данных счетчика.

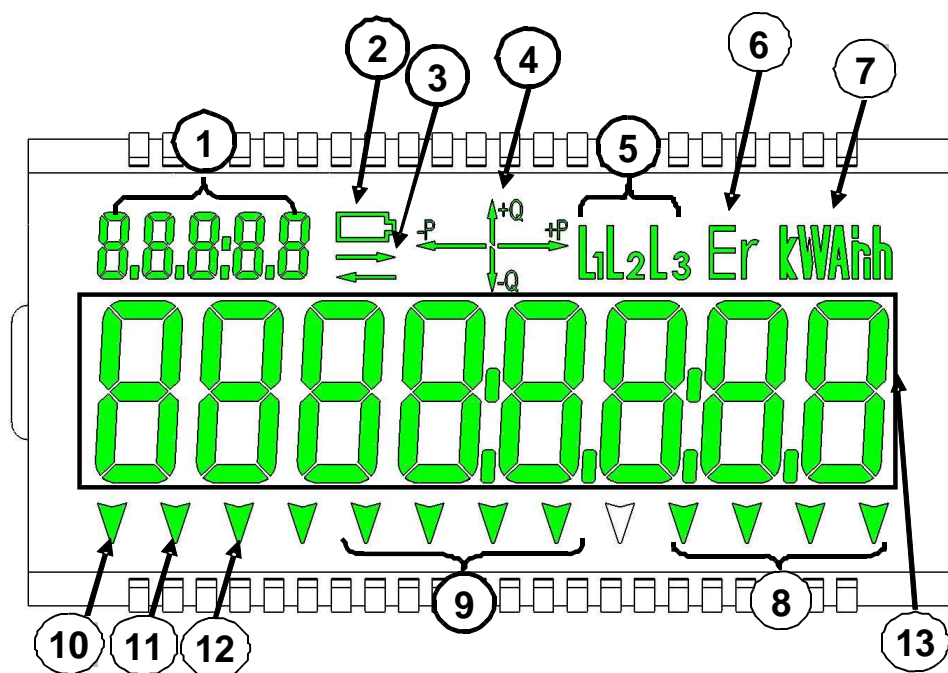


Рис. 11: Сегменты и поля жидкокристаллического индикатора счетчика G3A

Жидкокристаллический индикатор счетчика G3A (Рис. 11) можно разделить на поля (поле составляет один или несколько сегментов):

1. Код. Показывает обозначение кода
2. Сегмент состояния батареи. Сообщает, что батарею необходимо заменить
3. Сегмент связи. Включается, когда через устройство оптической связи осуществляется связь
4. Указатель направления энергии. Показывает характер нагрузки (активная, реактивная)
5. Последовательность фаз. Показывает количество подключенных фаз напряжения и их последовательность
6. Сообщение об ошибке. Сообщает, что счетчик зарегистрировал ошибку
7. Обозначение единиц измерения. Показывает единицу измерения величины
8. Сегменты тарифов мощности. Одновременно бывает включен сегмент, указывающий активный тариф мощности (номер тарифа „M1, M2, M3, M4“ записан на щитке счетчика под соответствующим сегментом (Рис. 7, Рис. 11))
9. Сегменты тарифов энергии. Одновременно бывает включен сегмент, указывающий активный тариф энергии (номер тарифа "T1, T2, T3, T4" записан на щитке счетчика под соответствующим сегментом (Рис. 7, Рис. 11))
10. Сегмент аварийного тарифа. Мерцает, когда не установлены часы (На щитке счетчика символ "T!", расположенный под соответствующим сегментом (Рис. 7, Рис. 11))
11. Сегмент отключения внутреннего реле. Показывает функции отключения внутреннего реле. (На щитке счетчика символ "R", расположенный под соответствующим сегментом, только для счетчиков, имеющих внутреннее реле отключения (Рис. 7, Рис. 11))
12. Сегмент исторический значений. Показывает, что просматриваются данные закончившегося периода (На щитке счетчика символ "H" расположенный под соответствующим сегментом (Рис. 7, Рис. 11))

13. Основное поле. Показывает значение измеряемой величины.

### 5.3.1.3 Индикатор счетчика GD2

Счетчик GD2 снабжен жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), в котором имеется 133 управляющих сегмента (Рис. 12). На жидкокристаллическом индикаторе отображаются большинство накопленных счетчиком данных, введенные константы параметризации, а также информация о функционировании счетчика. Расположение управляющих сегментов на индикаторе представлено на рисунке (Рис. 12), эти сегменты обозначены темным цветом. Схемы отображения детальной информации на индикаторе приведены в разделе 8.

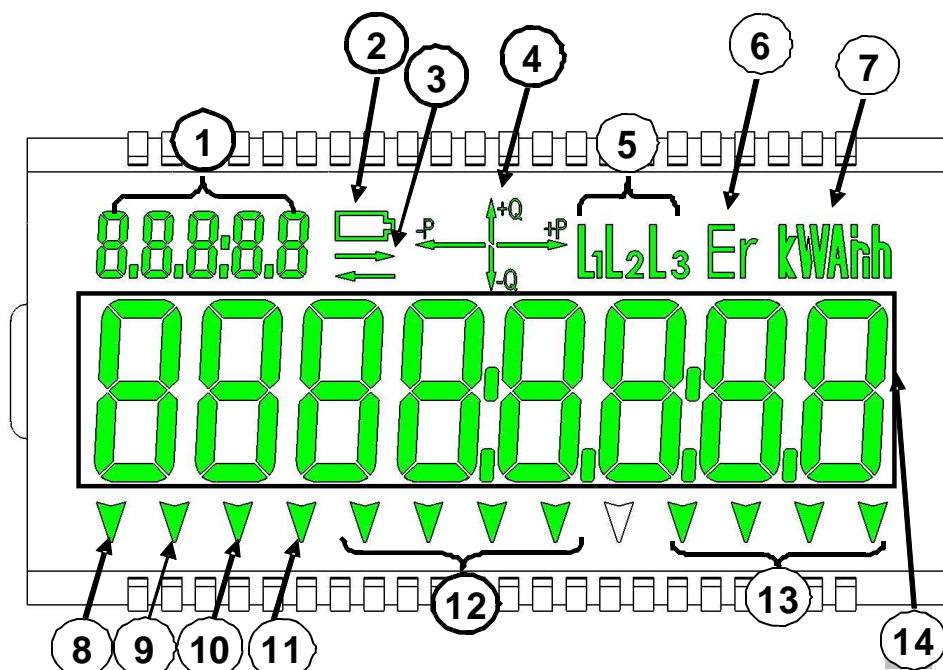


Рис. 12: Сегменты и поля жидкокристаллического индикатора счетчика GD2

Жидкокристаллический индикатор счетчика GD2 (Рис. 12) можно разделить на поля (поле составляет один или несколько сегментов):

1. Код. Показывает обозначение кода
2. Сегмент состояния батареи. Сообщает, что батарею необходимо заменить
3. Сегмент связи. Включается, когда через устройство оптической связи осуществляется связь
4. Указатель направления энергии. Показывает характер нагрузки (активная, реактивная)
5. Последовательность фаз. Показывает количество подключенных фаз напряжения и их последовательность
6. Сообщение об ошибке. Сообщает, что счетчик зарегистрировал ошибку
7. Обозначение единиц измерения. Показывает единицу измерения величины
8. Сегмент аварийного тарифа. Мерцает, когда не установлены часы (На щитке счетчика символ "Т!", расположенный под соответствующим сегментом (Рис. 8, Рис. 12))
9. Сегмент отключения внутреннего реле. Показывает функции отключения внутреннего реле. (На щитке счетчика символ "R", расположенный под соответствующим

сегментом, только для счетчиков, имеющих внутреннее реле отключения (Рис. 8, Рис. 12))

10. Сегмент исторических значений. Показывает, что просматриваются данные закончившегося периода (На щитке счетчика символ "H" расположенный под соответствующим сегментом (Рис. 8, Рис. 12))
11. Индикатор состояния DLC. Показывает статус связи с точкой подхода. (На щитке счетчика символ "S", расположенный под соответствующим сегментом (Рис. 8, Рис. 12))
12. Сегменты тарифов энергии. Одновременно бывает включен сегмент, указывающий активный тариф энергии (номер тарифа "T1, T2, T3, T4" записан на щитке счетчика под соответствующим сегментом (Рис. 8, Рис. 12))
13. Сегменты тарифов мощности. Одновременно бывает включен сегмент, указывающий активный тариф мощности (номер тарифа "M1, M2, M3, M4" записан на щитке счетчика под соответствующим сегментом)
14. Основное поле. Показывает значение измеряемой величины.

При отключенном напряжении сети микроконтроллер работает в режиме экономии энергии, индикатор при этом отключается.

Данные отключенного счетчика G3A/GD2 можно просмотреть с помощью воздействия на фотодатчик длинным световым сигналом или, удерживая в течение 2сек., нажатой непломбируемую кнопку управления индикатором. После сигнала на индикаторе несколько раз последовательно отображается суммарная энергия каждого активизированного тарифа. После этого индикатор отключается.

При отключенном напряжении сети у счетчика G3E (только для счетчика G3E с вмонтированной батареей) включается специальный режим циклической индикации: *mm* секунд отображается значение использованной энергии, другой индикатор секунд *nn* при этом отключен. Это продолжается в течение *dd* суток, после чего счетчик прекращает этот режим индикации и, если напряжение сети не появляется, отключается (значения *mm*, *nn* и *dd* программируются на заводе).

### **5.3.2 Механический регистр счетчика (G3T)**

Счетчик G3T снабжен механическим семиразрядным регистром (6 целых чисел и 1 цифра после запятой).

## **5.4 Внутренние часы**

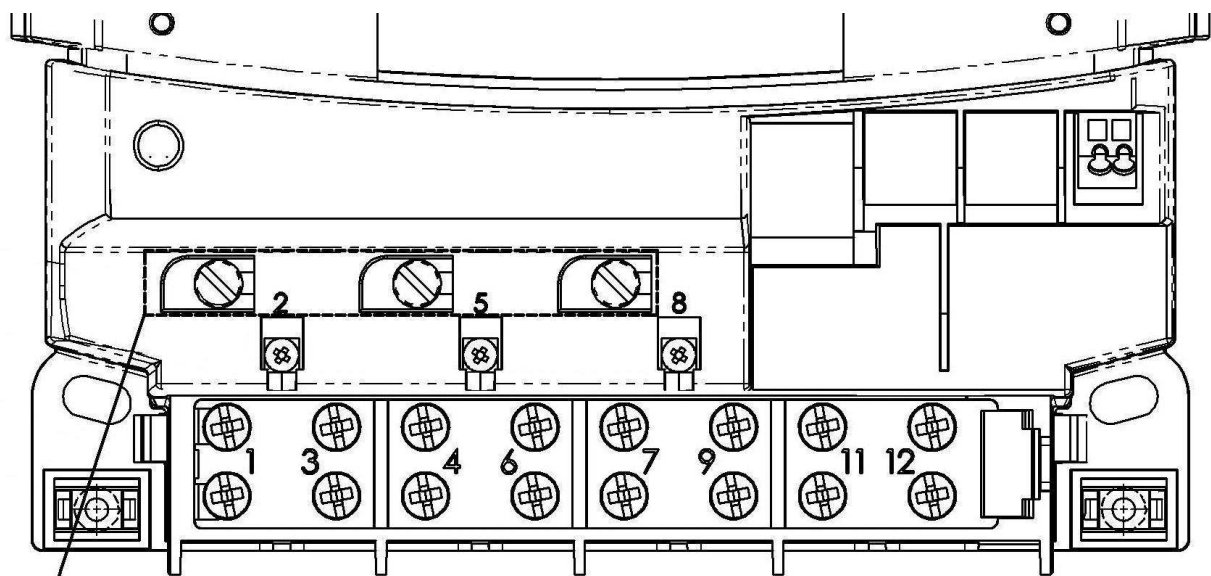
Счетчик снабжен внутренними часами текущего времени. Часы учитывают год, месяц, день недели, часы, минуты и секунды. Данные часов используются для переключения тарифов энергии и максимумов мощности, формирования периодов интегрирования и регистрации событий с обозначением даты и времени. Часы стабилизированы кварцевым резонатором. Температурная погрешность хода часов компенсируется программой (только в том случае, если питание счетчика осуществляется от напряжения сети). Основные характеристики часов приведены в таблице (Таблица 2). Часы имеют автоматическую функцию перехода времени с летнего на зимнее. Дата и время перехода задается при параметризации счетчика (Таблица 15).

*Таблица 15: Возможные варианты перехода времени*

Формат даты [MMDD.hh]	Дата и время перехода
0000.00	Переход на летнее время отключен
MM00.00	Летнее время вводится в последнее воскресенье заданного месяца в 2 часа, часы при этом переводят на 1 час вперед, а возвращается в последнее воскресенье заданного месяца в 3 часа, часы переводят на 1 час назад.
MM00.чч	Летнее время вводится в последнее воскресенье заданного месяца, в указанный час, часы при этом переводят на 1 час вперед, а возвращается в последнее воскресенье заданного месяца в указанный час, часы переводят на 1 час назад.
MMDD.чч	Летнее время вводится в последнее воскресенье заданного месяца, в указанный час, часы при этом переводят на 1 час вперед, а возвращается в последнее воскресенье заданного месяца в указанный час, часы переводят на 1 час назад.

## 5.5 Зажимы напряжения (для счетчиков непосредственного включения)

Зажимы напряжения (по одному зажиму в каждой из трех фаз) применяются для быстрого и простого отсоединения цепей тока и напряжения счетчика при калибровке счетчика непосредственного включения. Специальное положение зажима может быть изменено (зажим может быть подвинут в правую или левую сторону) с помощью отвертки. Если зажим отключен (подвинут в **правую** сторону), это означает, что цепь напряжения отделена от цепи тока, если – соединен (подвинут в **левую** сторону), означает, что цепи напряжения и тока не разделены\*.



Зажимы напряжения

Рис. 13: Зажимы напряжения(соединены)

\*- Для счетчиков G3E с "экономным" ЖКИ: Если зажим отключен (подвинут в **левую** сторону), это означает, что цепь напряжения отделена от цепи тока, если – соединен (подвинут в **правую** сторону), означает, что цепи напряжения и тока не разделены.

## 6 Устройства связи

### 6.1 Устройство оптической связи

Устройство оптической связи соответствует требованиям стандарта МЭК 62056-21 и DLMS и предназначено для связи счетчика с компьютером через оптоэлектронную головку. Это устройство используется при настройке и программировании счетчика, а также для местной передачи данных на компьютер или на переносной терминал считывания данных.

Таблица 16: Характеристики устройства оптической связи

Скорость передачи данных	300 ... 4800 бод
Рекомендуемая скорость считывания данных	4800 бод
Рекомендуемая скорость параметризации	2400 бод

В счетчиках G3A и GD2 имеется функция блокирования связи через устройство оптической связи. Данная функция защищает счетчик от несанкционированного изменения его параметров. Связь возобновляется с помощью нажатия пломбируемой кнопки. О функции блокирования связи см. раздел *Управление*.

### 6.2 Устройство электрической связи

Некоторые модификации счетчиков GAMA 300 имеют устройство электрической связи – 20мА „токавая петля“. Данное устройство связи предназначено для дистанционной передачи данных счетчика на внешние устройства. Протокол передачи данных по МЭК 62056-21 или МЭК 62056-31 соответствует требованиям DLMS.

Счетчики GAMA 300 могут иметь одно дополнительное устройство сопряжения электрической связи - 20мА „токавая петля“, RS-485, RS-232, радио или M-Bus. Протокол передачи данных по МЭК 62056-31, M-Bus – МЭК 13757-2; МЭК 13757-3. Максимальная скорость связи – 9600 бит. Связь может осуществляться одновременно через оптическое устройство связи и через устройство электрической связи.

#### 6.2.1 Радиомодуль

Радиомодуль малой мощности изготовлен на базе беспроводного приемника – передатчика. Он предназначен для нелицензионной ISM (Industrial, Scientific and Medical) полосы частот 868 MHz. Приемник – передатчик RF соединен с конфигурируемым модемом с немодулируемым сигналом полосы частот. Модем поддерживает формат модуляции MSK. Передачи данных 250 kbps. Выходная мощность передатчика – приемника 0dBm. Передатчик – приемник автоматически проверяет контрольную сумму пакетов принимаемых данных (CRC). Протокол связи соответствует стандарту МЭК 62056-31.

### 6.3 Контроллер MCL 5.0 с интегрированным модемом GSM/GPRS

Счетчики GAMA 300 могут быть укомплектованы контроллером MCL 5.0, снабженным устройством электрической связи (токавая петля, RS232, RS485).

Сеть мобильной связи GSM/GPRS с технологией CSD/GPRS/EDGE и протоколами TRANSPARENT DATA TCP/IP используется в системах AMR для передачи данных на диспетчерские пункты. Контроллер поддерживает обмен данными в двух направлениях (как считывание данных, так и параметризацию) протоколами МЭК 62056-21 или МЭК 62056-31. Контроллер комплектуется внутренней антенной (находится под крышкой коробки зажимов)

или внешней антенной (с удлиненным кабелем). Модем помещается под крышку коробки зажимов, изготавливаемых “ELGAMA-ELEKTRONIKA” счетчиков или крепится к шине DIN. Более подробная информация изложена в руководстве пользования контроллером.

## 6.4 Устройство связи DLC

Для передачи данных устройство связи DLC применяются линии электропередач. Питание модуля DLC осуществляется от первой фазы L1, однако связь осуществляется по линиям всех трех фаз L1, L2 и L3. Работа модуля связи DLC основана на C-OFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing) кодированном ортогональном частотном мультиплексировании. C-OFDM — это разновидность технологии OFDM, сочетающая канальное кодирование (аббревиатура C), и OFDM. Полный набор микросхем составляет цифровая и аналоговая части, изготавливаемые компанией iAd (<http://www.iad-de.com/>).

C-OFDM работает вместе с исправлением ошибок (Forward Error Correction, FEC), поэтому связь всегда доступна надежна и эффективна в полосе нормируемых частот по CENELEC.

Для связи DLC в сетях средних мощностей должны быть использованы емкостные и индуктивные блоки связи.

Состояние связи DLC отображается на жидкокристаллическом индикаторе (Рис. 11). Индикатор состояния связи ▼ светится, когда происходит активная связь с точкой подхода. Индикатор светится еще две минуты, после того как связь с точкой подхода прерывается. В других случаях индикатор состояния связи не светится. Индикатор состояния на щитке счетчика обозначен символом „S“.

Таблица 17: Технические характеристики устройства связи DLC

Полоса частот	9-148,5 кГц
Эффективность полосы частот	0,5 - 2,9 бит/Гц/с
Скорость передачи данных	9,6 – 576 kbps (288 kbps CENELEC)
Максимальная удаленность	500 м * (в цепях низкого напряжения ≤0,4 кВ) 15 км * (в цепях среднего напряжения)

Таблица 18: Данные, которые могут быть считаны через устройство связи DLC

Код	Описание
1-1:1.8.0*255	Суммарная энергия +A, все тарифы
1-1:1.8.1*255	Суммарная энергия +A, 1 тариф
1-1:1.8.2*255	Суммарная энергия +A, 2 тариф
1-1:2.8.0*255	Суммарная энергия -A, все тарифы
1-1:3.8.0*255	Суммарная энергия +R, все тарифы
1-1:4.8.0*255	Суммарная энергия -R, все тарифы
1-1:13.7.0*255	Равнодействующий cos φ
1-1:14.7.0*255	Частота
1-1:16.7.0*255	Мгновенная активная мощность
1-1:31.7.0*255	Мгновенный ток в первой фазе
1-1:32.7.0*255	Мгновенное напряжение в первой фазе
1-1:51.7.0*255	Мгновенный ток во второй фазе
1-1:52.7.0*255	Мгновенное напряжение во второй фазе
1-1:71.7.0*255	Мгновенный ток в третьей фазе
1-1:72.7.0*255	Мгновенное напряжение в третьей фазе
1-0:0.9.1*255	Время счетчика HH:MM:SS:HS

Код	Описание
1-0:0.9.2*255	Дата счетчика YYYY-MM-DD-WD
1-0:99.1.0*255	Профиль нагрузки
1-0:99.98.0*255	Регистр событий
0-0:98.1.0*126	Профиль учета
0-0:1.0.0*255	Обозначение времени
0-0:40.0.0*255	Объект ассоциации сессии связи (Current association)
0-0:41.0.0*255	Назначение точки доступа физическому устройству (SAP assignment of current physical device)
0-0:42.0.0*255	Логическое имя установки
1-0:0.2.0*255	Конфигурация номера программной версии

## 6.5 Выводы/вводы

### 6.5.1 Выводы оптических импульсов (красные светодиоды)

Счетчик имеет светодиоды (LED), выдающие световые импульсы для калибровки счетчика. Количество импульсов пропорционально измеренной энергии. Постоянная импульсов LED [имп/кВтч, имп/кВАч] и продолжительность импульса (30 мс) программируется на заводе изготовителе.

Счетчики активной энергии GAMA 300 имеют один светодиод для активной энергии. Счетчики активной и реактивной энергии GAMA 300 имеют 2 светодиода: один мерцает пропорционально измеряемой активной энергии, другой – пропорционально измеряемой реактивной энергии.

### 6.5.2 Выводы S0

Счетчик имеет S0 выводы для передачи данных об энергии каждого вида на внешние устройства. Выводы гальванически развязаны от схемы счетчика через оптроны. Постоянная импульсов программируется в интервале от 1 до 60000 имп/кВт (имп/кВАч) для счетчиков трансформаторного включения и от 1 до 19999 имп/кВтч (имп/кВАч) для счетчиков непосредственного включения. Максимальное коммутируемое напряжение -24 В, максимальный коммутируемый ток - 100 мА.

Счетчики активной энергии G3A и GD2 имеют один или два вывода (в зависимости от направления измеряемой энергии). Счетчики активной и реактивной энергии могут иметь до четырех выводов электрических импульсов. Счетчики G3E и G3T имеют по одному импульсному выводу.

### 6.5.3 Вводы переключателя тарифов

У некоторых счетчиков GAMA 300 может быть ввод переключателя тарифов, который используется для переключения тарифных зон. Для этого подается напряжение 127В...230В и одна из тарифных зон при этом активизируется. Полная информация о том, которая из тарифных зон активизируется, указана в паспорте счетчика.

### 6.5.4 Релейный вывод

Релейный вывод может коммутировать постоянный и переменный ток 120 мА и напряжение до 250 В. Функционирование реле можно запрограммировать для двух режимов:

- нормально отключенные контакты соединяются с заданным действующим тарифом энергии;

- нормально отключенные контакты соединяются во время двух программируемых интервалов времени (дискретность установки 15 минут).

## **6.6 Внутреннее реле отключения**

Внутреннее реле отключения применяется для отключения/включения поставки электрической энергии потребителю.

Потребитель может быть отключен, если:

- Средняя мощность периода интегрирования превышает лимит мощности;
- Подается сигнал через устройства сопряжения связи.

Возобновление подачи электрической энергии потребителю осуществляется путем нажатия непломбируемой кнопки (более 5 секунд). Автоматическая подача электрической энергии без участия потребителя невозможна (например, задав команду устройством связи). Это гарантирует потребителю максимальную безопасность.

Технические параметры внутреннего реле отключения приведены в таблице 2.

Существует три состояния реле, которые отображаются на жидкокристаллическом индикаторе:

1. Состояние “Разрешено” означает, что через устройство связи принята команда, которая позволяет возобновить поставку электрической энергии потребителю. Счетчик ожидает нажатия непломбируемой кнопки. Состояние “Разрешено” отображается на индикаторе счетчика: моргает курсор ▼.
2. Состояние “Реле включена” означает, что подача электрической энергии потребителю возобновлена. Состояние “Реле включена” отображается на индикаторе счетчика: постоянно светится курсор ▼.
3. Состояние “Реле выключена” означает, что подача электрической энергии потребителю прекращена. Разрешение на возобновление подачи электрической энергии не дано. Реле не реагирует на нажатие непломбируемой кнопки. Состояние “Реле выключена” отображается на индикаторе счетчика: курсор ▼ не светится.

Реле возможно включить, послав команду любым из этих устройств связи:

- Устройство оптической связи (протокол МЭК 62056-21) с паролем;
- Устройство электрической связи (протокол МЭК 62056-31) с паролем;

Для обеспечения наибольшей надежности счетчик каждую минуту заново устанавливает текущее состояние внутреннего реле отключения.

## **6.7 Источники питания**

Счетчик GAMA 300 снабжен импульсным источником питания. Он обеспечивает стабильную работу счетчика при напряжении сети в диапазоне от -15 ... +20% от номинального напряжения счетчика. При отключенном напряжении сети микроконтроллер счетчика переключается в режим работы экономии энергии, который поддерживает резервный источник питания (литиевая батарея и/или ионистор). В режиме экономии энергии энергию потребляют только внутренние часы счетчика. При включенном напряжении сети энергия резервного источника питания не расходуется. Литиевая батарея при отключенном напряжении сети функционирует не менее 10 лет.

## **6.8 Управление**

На передней части счетчика могут быть две кнопки: пломбируемая и непломбируемая (если в счетчике не предусмотрена дверка для заменяемой батареи, то пломбируемая кнопка отсутствует), также как и фотоприемник управления индикатора.

Нажатие пломбируемой кнопки может выполнить одну из двух функций: разрешение связи

или окончание периода учета (функция устанавливается на заводе, потребитель изменить ее не может). Конкретно, какая функция имеется в счетчике, указано в его паспорте.

Непломбируемая кнопка предназначена для управления индикацией. Управление индикацией осуществляется нажатием кнопки двумя типами:

- короткое нажатие кнопки ( $<0,5\text{с}$  – далее в тексте – короткий сигнал);
- длительное нажатие кнопки ( $>2\text{с}$  – далее в тексте – длинный сигнал).

Команды, генерируемые кнопкой для просмотра данных, полностью соответствуют командам передаваемым световыми сигналами (короткий и длинный) на фотоприемник управления индикатором. Более подробно о выводе данных на индикатор и последовательности просмотра данных в разделе 8 Считывание данных счетчика.

## 7 Тарифный модуль (G3A, GD2)

Тарифный модуль счетчика выполняет несколько функций:

- распределяет данные в тарифные регистры;
- учитывает усредненную мощность периодов интегрирования;
- регистрирует суточные и месячные максимальные усредненные мощности;
- формирует профили мощности.

Переключение тарифного регистра осуществляется по тарифной программе, введенной при параметризации счетчика.

### 7.1 Тарифная программа

Тарифная программа может управлять до 4 тарифов энергии и 4 тарифов мощности. Тарифы мощности связаны с тарифами энергии. Сопряжение тарифов указываются при параметризации счетчика. Их можно просмотреть на жидкокристаллическом индикаторе счетчика.

Тарифная программа состоит из трех частей:

- Дневные тарифные программы;
- Недельные тарифные программы;
- Тарифные сезоны.

#### 7.1.1 Дневные тарифные программы

В дневных тарифных программах указано время переключения тарифов в течение суток. В одной тарифной программе может быть задано 8 переключений тарифов.

В счетчике GAMA 300 может быть создано до 16 дневных тарифных программ.

Таблица 19: Оразец дневной тарифной программы

Дневные тарифные программы	Первая дневная программа		Вторая дневная программа		Третья дневная программа		...		Шестнадцатая дневная программа		
	№ Изменения тарифа	Время	Тариф	Время	Тариф	Время	Тариф			Время	Тариф
1		07:00	T2	07:00	T2	07:00	T2			07:00	T1
2		08:00	T1	08:00	T1	08:00	T3			08:00	T2
3		11:00	T2	11:00	T2	11:00	T2			11:00	T3
4		18:00	T1	18:00	T1	18:00	T4			18:00	T4
5		20:00	T2	20:00	T2	23:00	T4			20:00	T2
6		23:00	T1	21:00	T1	-	-			23:00	T1
7		-	-	22:00	T3	-	-			-	-
8		-	-	23:00	T4	-	-			-	-

Существует несколько правил, которыми необходимо руководствоваться, устанавливая переключение тарифов в дневной тарифной программе:

- Время переключения каждого тарифа должно быть позднее времени переключения предыдущего тарифа;
- Если переключение тарифов в дневной тарифной программе не установлено, все данные присоединятся к тарифу T1.

## 7.1.2 Недельная тарифная программа

В недельной тарифной программе указано, какие дневные тарифные программы активны в конкретные дни недели и в праздничные дни. В счетчике GAMA 300 возможно создать 10 недельных тарифных программ. В таблице (Таблица 20) представлен образец недельной тарифной программы.

Таблица 20: Образец недельной тарифной программы

Номер дневной тарифной программы	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье	Праздничный день
Первая недельная программа	1	1	1	1	1	1	1	1
Вторая недельная программа	2	2	2	2	2	1	1	1
Третья недельная программа	3	3	3	3	3	1	1	1
...								
Десятая недельная программа	2	2	2	2	2	2	2	2

## 7.1.3 Тарифные сезоны

Тарифные сезоны позволяют в указанную дату (ММ.дд) активизировать указанную недельную тарифную программу. Тарифная программа счетчика GAMA 300 позволяет год разделить не более, чем на 12 тарифных сезонов.

Таблица 21: Таблица тарифных сезонов

Номер сезона	Дата начала сезона	Предназначенная недельная тарифная программа
1	01.01	1
2	02.01	3
3	03.01	2
...		
12	12.01	1

## 7.2 Списки праздничных дней

В памяти счетчика имеются два списка праздничных дней. В один внесены праздничные дни с постоянной датой (ежегодно празднуется в тот же самый день) (Таблица 22). В другой список внесены праздничные дни с изменяющейся датой (ежегодно празднуется в разные дни) (Таблица 23).

Длина списка праздничных дней с постоянной датой неограничена, т.е. каждый день года может быть праздничным. В список праздничных дней с изменяющейся датой можно вписать до 16 праздничных дней (указав год, месяц и день). Праздничные дни с изменяющейся датой не отображаются на индикаторе счетчика. Их можно просмотреть в

компьютере, считывая параметры счетчика через устройства связи.

Каждый новый день программа счетчика обращается к списку праздничных дней и проверяет находится ли настоящий день в этом списке. Если этот день находится в любом списке праздничных дней, тарифный модуль активизирует тарифную программу праздничных дней.

Таблица 22: Список праздничных дней с постоянной датой

Праздничные дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	...	28	29	30	31	
Январь	★																			
Февраль																				
Март											★									
Апрель																				
Май	★																			
Июнь																				
Июль						★														
Август																				
Сентябрь																				
Октябрь																				
Ноябрь	★																			
Декабрь																				

Таблица 23: Список праздничных дней с изменяющейся датой

Номер праздничных дней	Праздничный день (ММ/мм/дд)
1	09/04/13
2	10/04/05
3	11/04/25
...	
16	23/04/10

### 7.3 Регистры тарифов

Полученные данные учета энергии и мощности тарифный модуль записывает в соответствующие регистры данных. Количество накопленных данных в регистрах данных приведено ниже (Таблица 24).

Таблица 24: Количество сохраняемых данных

Данные	Количество данных	Примечание
Суммарная энергия	1	T1, T2, T3, T4, TΣ
Месячная энергия*	16	T1, T2, T3, T4, TΣ

Данные	Количество данных	Примечание
Максимальная месячная энергия*	12	T1, T2, T3, T4
Максимальная суточная мощность	480 значений**	T1, T2, T3, T4
Профили мощности	См. 7.4 Профили мощности	

\* - На жидкокристаллическом индикаторе возможно просмотреть только данные текущего и прошедшего месяцев. Все, сохраняемые счетчиком данные, можно передать на компьютер через устройства связи.

\*\* - В таблице приведено общее число значений. Число значений  $N$  энергии одного направления (+A, -A, +R ar -R) рассчитывается по формуле (1) (Однако значение  $N$  не может быть установлено больше, чем 250, так как  $N$  находится в пределах от 1 до 250):

$$N = \frac{480}{N_T \cdot N_E} \quad (1)$$

$N_T$  - Число активизированных тарифов энергии;

$N_E$  - Число направлений измеряемой энергии.

На одно направление энергии должно приходиться не менее одного дня.

\*\*\* - Максимальные суточные мощности на жидкокристаллический индикатор не выводятся, Их можно передать на компьютер через устройства связи.

## 7.4 Профили мощности

В счетчиках GAMA 300 время сохранения профилей мощности может быть различным. Оно зависит от варианта профилей счетчика. Возможно выбрать один из вариантов А, В, С, D или Е. Продолжительность сохранения профилей мощности зависит от того какой профиль будет выбран при заказе счетчика.

Таблица 25: Различия профилей нагрузки

Вариант профиля нагрузки	Оборудование	Всего памяти	Макс. направлений энергии
Нет профиля нагрузки	Один 32 кбит EEPROM чип монтируется на счетчике	4 кБ	+P, +Q, -Q
Профиль нагрузки А	Два 32 кбит EEPROM чипа монтируется на счетчике	8 кБ	+P, +Q, -Q
Профиль нагрузки В	Три 32 кбит EEPROM чипа монтируется на счетчике	12 кБ	+P, +Q, -Q
Профиль нагрузки С	Четыре 32 кбит EEPROM чипа монтируется на счетчике	16 кБ	+P, +Q, -Q
Профиль нагрузки D	Четыре 128 кбит EEPROM чипа монтируется на счетчике	64 кБ	+P, +Q, -Q
Профиль нагрузки Е	Один 128 кбит EEPROM чип и 512 кБ флэш-памяти монтируется на счетчике	16 кБ + 512 кБ	+P, -P, +Q, -Q

Профиль нагрузки Е различается от профилей нагрузки А, В, С и D. Профиль нагрузки Е продлен с флэш-памятью. Самый большой объем данных, которые могут быть сохранены при выборе профиля нагрузки Е, составляет 128 дней. Он не зависит от интервала интегрирования, если он длиннее 15 минут, но он зависит от интервала интегрирования, если он короче, чем 15 минут (см. Таблица 26). Интервал хранения профилей нагрузки А, В, С и D всегда зависит от интервала интегрирования (см. Таблица 26). Вариант D способен хранить Наибольшее количество данных, варианты С и В - меньше, и вариант А - наименьшее количество данных.

Таблица 26: Время сохранения профилей мощности (в днях)

Период интегрирования, мин	Вариант (выбирается при заказе счетчика)				
	А	В	С	Д	Е
	<b>Количество дней</b>				
5	7	14	21	35	56
10	14	28	42	70	110
15	21	42	63	105	128
20	28	56	84	140	128
30	42	84	126	210	128
60	84	168	252	255	128

В таблице (Таблица 26) указано общее время сохранения (в днях) профилей энергии всех направлений. Его можно в любых соотношениях распределить по направлениям измеряемой энергии. Если хотя бы для одного направления энергии указано время сохранения профиля, равное 0, то, указанное в таблице время сохранения профиля, нужно уменьшить на 1 день.

Некоторые счетчики GAMA 300 могут фиксировать значения профилей нагрузки +P,-P,+Q,-Q. Также счетчики GAMA 300 может записать профиль нагрузки мгновенных значений: напряжение в фазах L1, L2, L3 и в ток в фазах L1, L2, L3, которые регистрируется по одному из следующих алгоритмов:

- среднее значение за период запроса.
- максимальное значение за период запроса.

### 7.5 “Аварийный” тариф

В случае сбоя часов счетчика, данные измерения накапливаются в “аварийном” тарифе. В качестве “аварийного” можно указать любой из активизированных тарифов. Например, если в счетчике установлены два тарифа, то “аварийным” тарифом может быть как Т1 так и Т2.

## 8 СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ СЧЕТЧИКА

Таблица 27: Способы считывания информации, находящейся в счетчике

Способы считывания	Конструкция счетчика	G3A	GD2	G3E	G3T
Ручной способ вывода данных на индикатор счетчика		+	+	-	-
Циклическая индикация данных на индикаторе		+	+	+	-
Передача данных через оптическое устройство связи		+	+	+	-
Передача данных через устройство электрической связи		+	+	+	-
Фиксирование данных (значение использованной энергии) в механическом регистре		-	-	-	+

*Примечание: коэффициенты трансформации напряжения и тока, введенные в память счетчика (G3A, GD2), информационного характера. Данные измерения на них не перемножаются. Данные измерения, считанные через устройства сопряжения связи, а также отображаемые на индикаторе счетчика, необходимо умножить на коэффициенты трансформации, записанные в памяти счетчика.*

### 8.1 Ручной способ вывода данных на индикатор (G3A)

Часть, сохраняемой в памяти счетчика информации, можно просмотреть на индикаторе счетчика ручным способом. Данные измерения, которые можно просмотреть на индикаторе счетчика, представлены на рисунках (Рис. 14-Рис. 20).

Возможны 2 способа выведения данных на индикатор счетчика:

- подсветка фотоприемника световыми сигналами;
- кнопка управления данными.

В обоих случаях возможно сформировать две команды:

- короткий световой сигнал фонарика (< 0,5 сек.) или нажатие кнопки такой же продолжительностью (далее в тексте – короткий сигнал);
- длинный световой сигнал фонарика (> 2 сек) или нажатие кнопки такой же продолжительностью (далее в тексте – длинный сигнал).

Основное меню индикатора состояют следующие данные (см. Рис. 14):

- время (время внутренних часов в формате чч:мм:сс);
- дата (дата внутренних часов. Формат – программируется (Таблица 28));
- тест LCD (проверка индикатора. Включаются все сегменты индикатора);
- заводской №. (заводской номер счетчика);
- CD +A (1.4.0) - +A усредненная мощность текущего периода интегрирования, код 1;
- CD -A (2.4.0) - -A; усредненная мощность текущего периода интегрирования, код 2;
- CD +R (3.4.0) - +R усредненная мощность текущего периода интегрирования, код 3;
- CD -R (4.4.0) - -R усредненная мощность текущего периода интегрирования, код 4;

- Inst (мгновенные данные);
- \_End\_ (окончание меню).

Усредненная мощность текущего периода интегрирования рассчитывается по формуле (2):

$$CD = \frac{\Delta E \cdot 3600}{\Delta t} \quad (2)$$

$\Delta E$ - Энергия, накопленная с начала периода интегрирования [кВтч, кВАрч];

$\Delta t$ - число секунд от начала периода интегрирования.

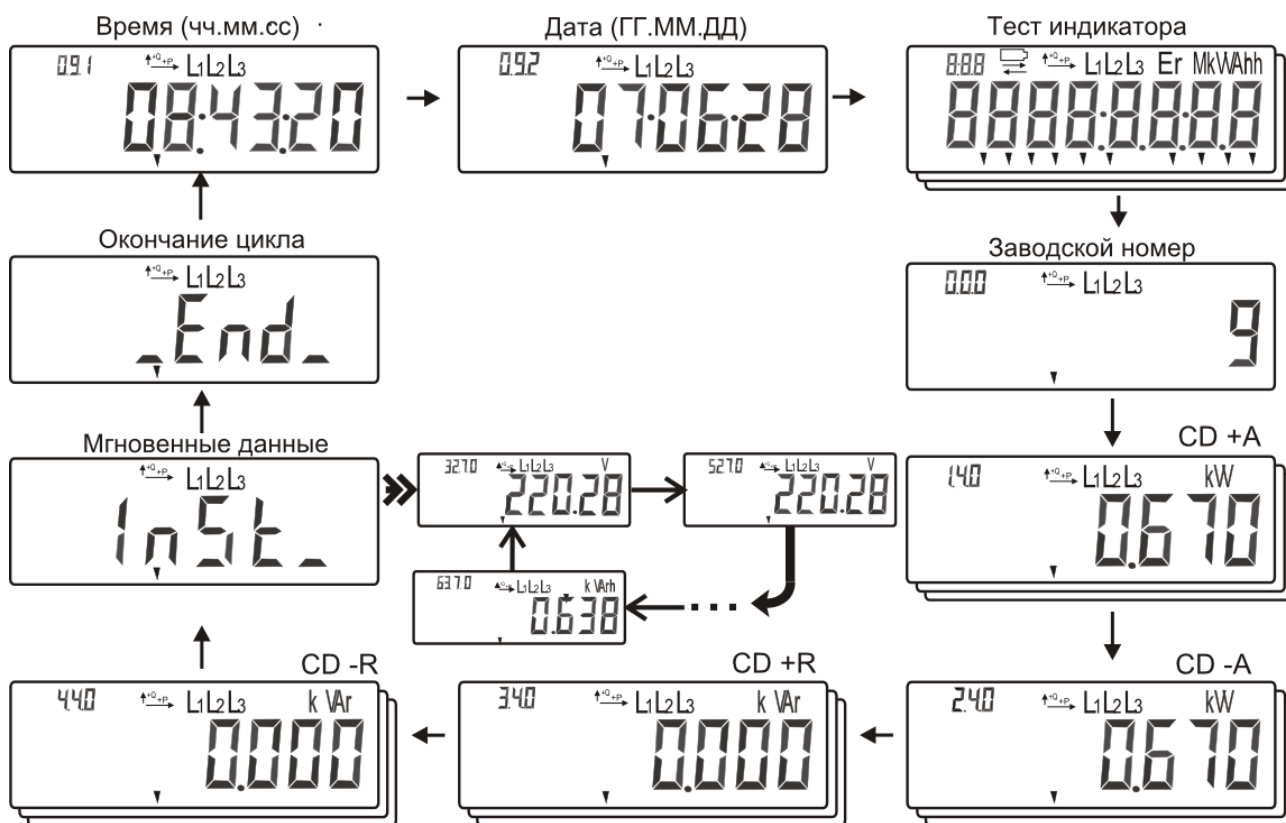


Рис. 14: Основное меню индикатора

### 8.1.1 Меню данных параметризации

Параметры возможно просмотреть во время теста индикатора, подав при этом длинный сигнал. В дальнейшем управление данными осуществляется по схеме, представленной на рисунке 14. В первом столбике показаны основные меню, которые последовательно изменяются при подаче коротких сигналов. При подаче длинного сигнала из некоторых окон можно перейти в меню низшего уровня (См. Рис. 16 - Рис. 19). Каждый параметр имеет свой код. Ниже коротко охарактеризованы основные параметры.

**Код 1\_.** В окне закодирована, установленная во время параметризации, конфигурация счетчика abcde. Назначение каждого знака кода представлено на рисунке Рис. 15. Возможные значения кодов указаны в таблице (Таблица 28). С помощью длинного сигнала из данного окна осуществляется переход к просмотру программы релейного выхода (МКА).

Таблица 28: Значение кодов конфигурации счетчиков

Назначение кода	Значение	Конфигурация
a. Направление активной энергии	0	Только потребленная
	1	Потребленная и генерируемая
b. Формат даты	0	Год_месяц_день [YY_MM-DD]
	1	День недели_месяц_день[WD_MM-DD]
c. Число тарифов	1 ... 4	Один ... Четыре тарифа
d. Число цифр после запятой при учете энергии	0	Только целые числа
	1 ... 3	Указано число цифр
e. Функция контактов релейного вывода	0	Программируемые интервалы суток
	1 ... 4	При действии тарифа T1...T4 контакты замкнуты

**Код 2\_.** В окне указан вариант конструкции счетчика и программного обеспечения (Firmware).

**Код 3\_.** Окно “\_SEAS\_”. Даты начала тарифных сезонов и им, предназначенные недельные программы. Подробная схема просмотра данных тарифных сезонов указана на рисунке Рис. 17А.

**Код 4\_.** Окно “\_uEE-P\_”. Недельные программы. Просмотр информации начинается с воздействия длинным сигналом. Схема просмотра недельных программ указана на рисунке Рис. 17В.

**Код 5\_.** Окно “\_day-P\_”. Дневные тарифные программы. Просмотр информации начинается с воздействия длинным сигналом. Схема просмотра данных указана на рисунке Рис. 18.

**Код 6 \_.** Окна, обозначенные этим кодом, предназначены для просмотра специальных дней года, обозначенных в таблице параметризации (в паспорте счетчика) в столбике дни недели цифрой “8”. Просмотр специальных дней года осуществляется по схеме, указанной на рисунке Рис. 19. На индикаторе счетчика отображаются только праздничные дни с неизменяющейся датой!

**Код 7 \_ - 8\_.** В окнах указана информация о переходе на летнее время.

**Код 9\_.** В окне указана постоянная телеметрических выводов одинаковая, как для активной так и для реактивной энергии: [имп/кВтч] = [имп/кВАрч].

**Код А\_.** В этом окне индикатора указаны две константы: число максимумов мощности и продолжительность периода интегрирования при установке усредненной мощности [количество минут].

**Код b\_.** В окне шестнадцатизначными числами указано сколько дней будут сохраняться максимумы суточной мощности для каждого направления энергии: -R, +R +A.

**Код С\_.** В окне шестнадцатизначными числами X1.X2.X3.X4 указано распределение тарифов мощности MT1 ... MT4 по тарифам энергии T1 ... T4 (Таблица 29).

Таблица 29: Коды распределения тарифов мощности по тарифам энергии

MT(1 ... 4)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	b	C	d	E	F
Связанные тарифы энергии		T1	T2	T1 T2	T3	T3 T1	T3 T2	T3 T2 T1	T4	T4 T1	T4 T2	T4 T2 T1	T4 T3	T4 T3 T1	T4 T3 T2	T4 T3 T2 T1



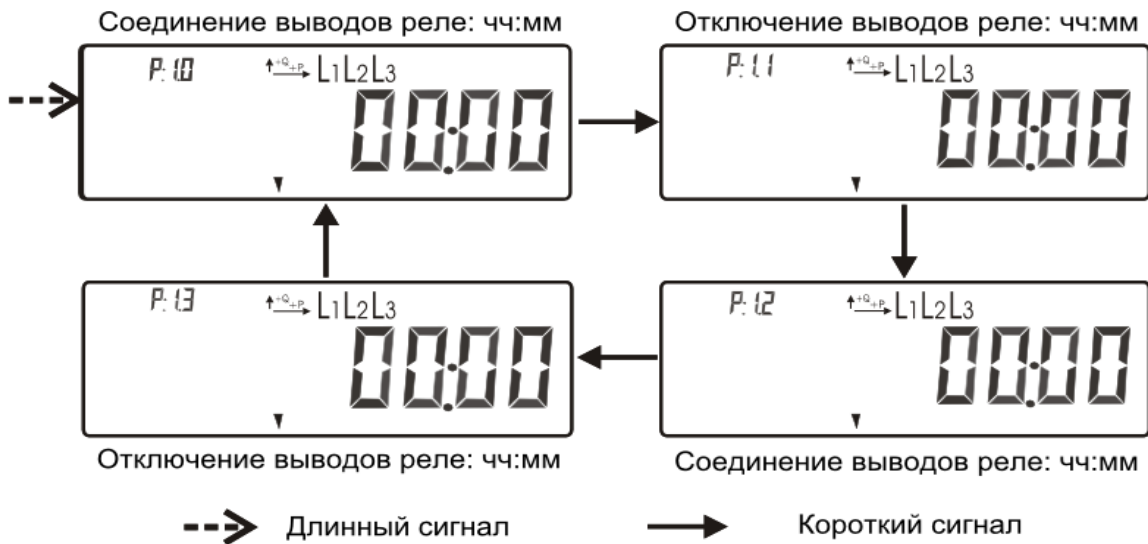


Рис. 16: Схема просмотра программируемых интервалов реле

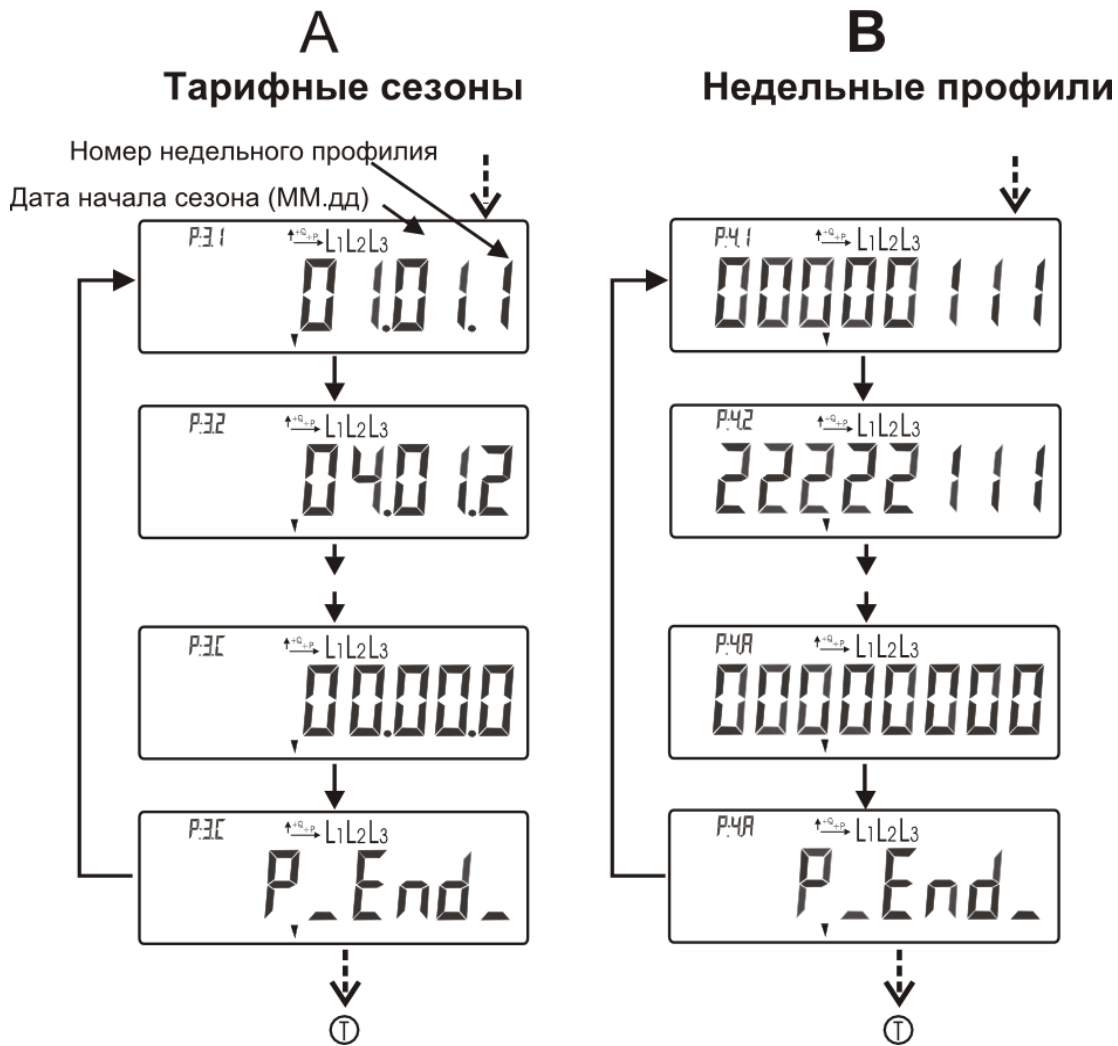


Рис. 17: Схема просмотра тарифных сезонов и недельных тарифных программ

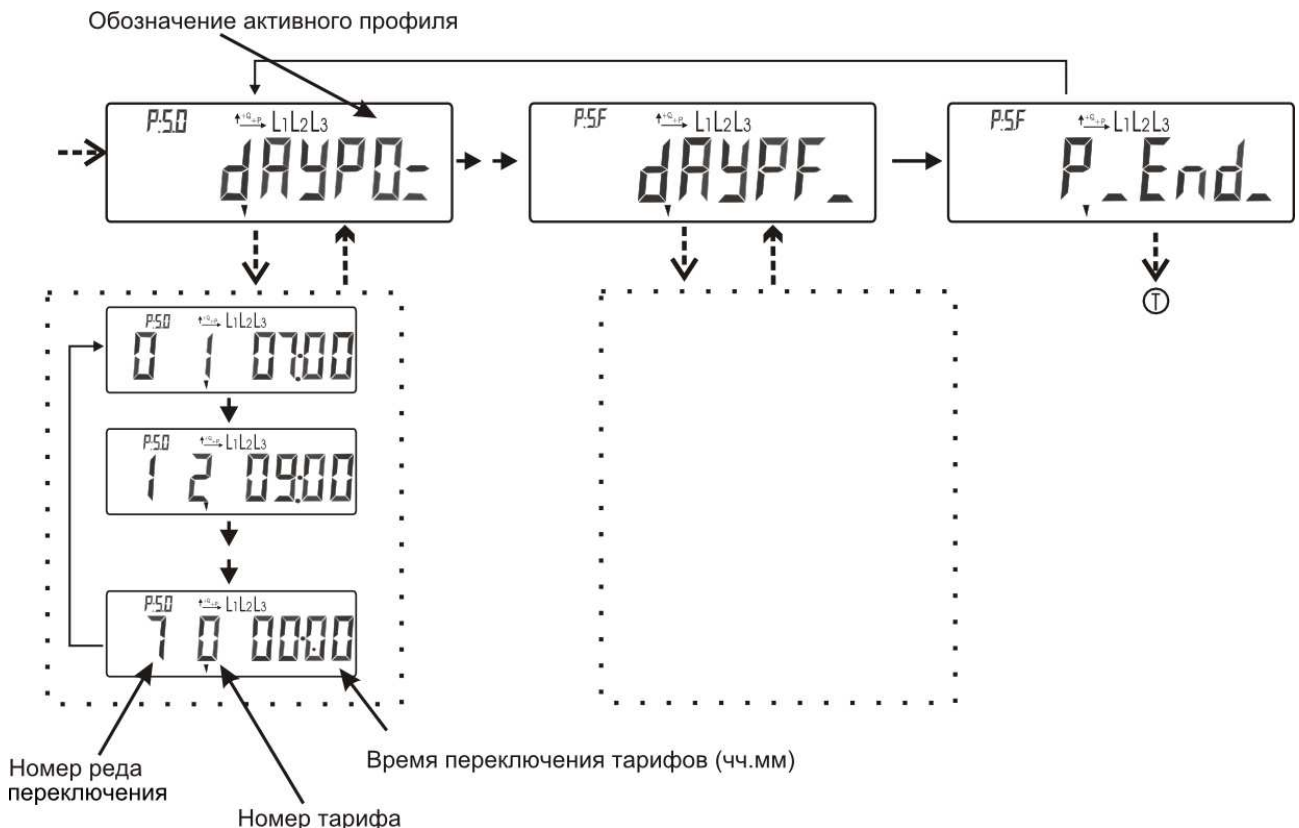


Рис. 18: Схема просмотра суточных профилей

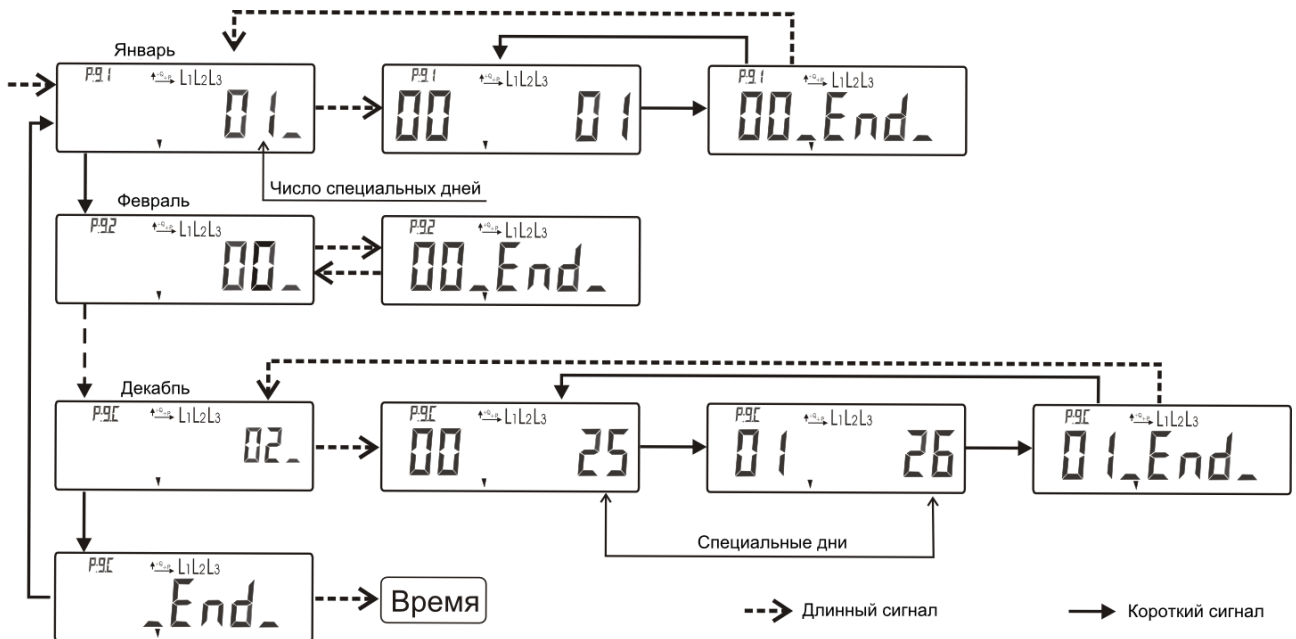


Рис. 19: Схема просмотра праздничных дней

### 8.1.2 Просмотр данных учета на индикаторе

Из окон 1.4.0, 2.4.0, 3.4.0, 4.4.0 основного меню индикатора (Рис. 14) с помощью длинного сигнала осуществляется переход к просмотру, накопленных в памяти счетчика, данных учета. Схема просмотра данных указана на рисунке (Рис. 20), для идентификации представленных данных используются следующие обозначения: код, номер тарифа, единицы измерения показателей.

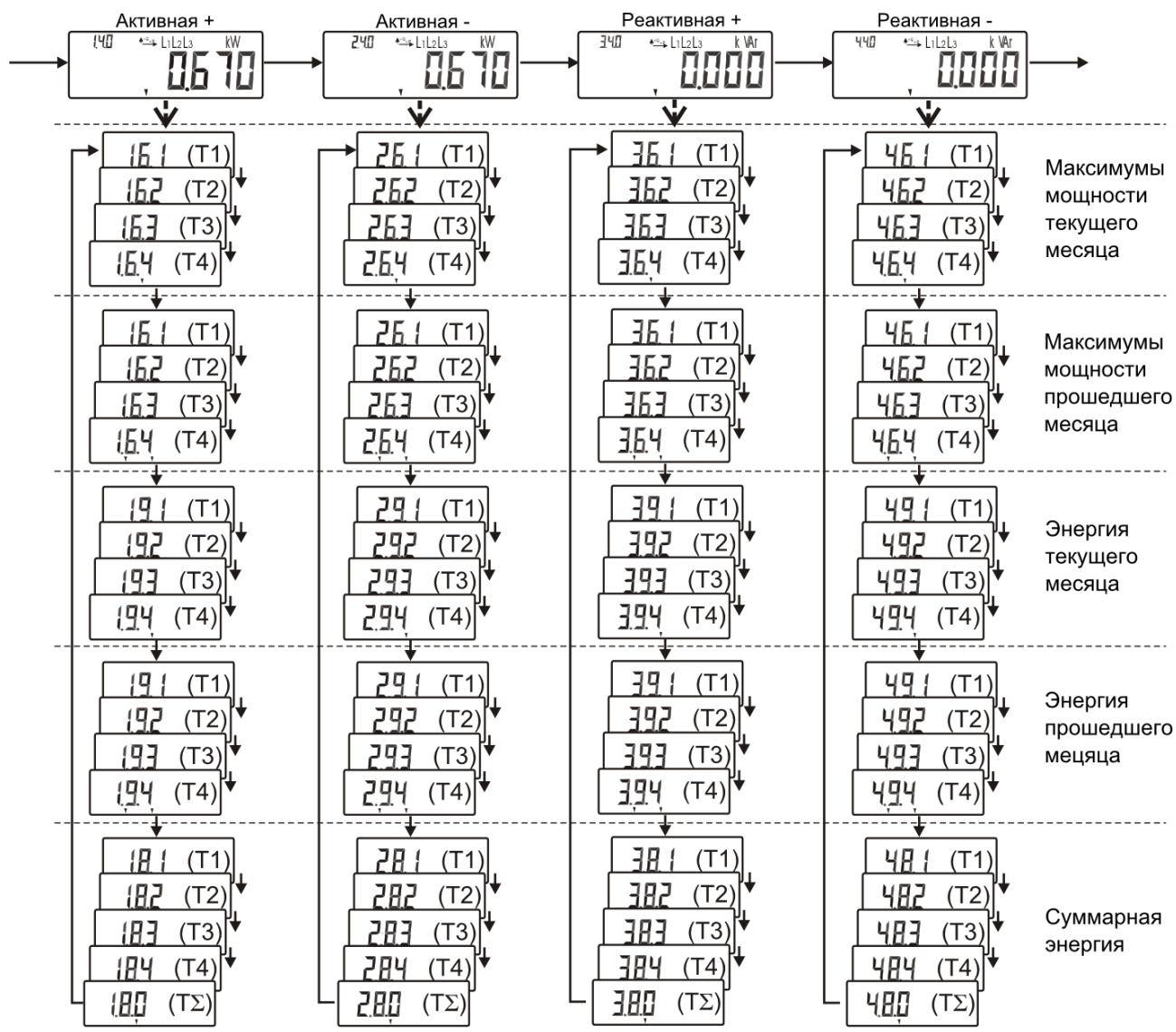


Рис. 20: Схема просмотра данных учета

Примеры отображения некоторых данных на индикаторе счетчика указаны на Рис. 21. На индикаторе счетчика отображаются данные энергии и мощности только активизированных тарифов. Это касается отображения данных только на индикаторе счетчика, в регистрах данные распределяются согласно тарифной программе.

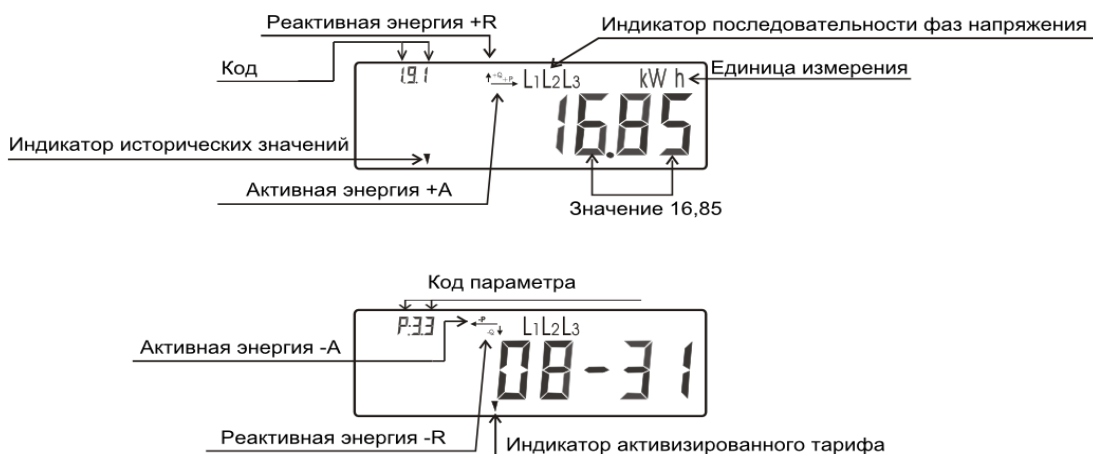


Рис. 21: Примеры отображаемых данных на индикаторе

### 8.1.3 Просмотр мгновенных величин

Счетчик GAMA 300 измеряет мгновенные величины напряжения, тока, энергии,  $\cos \varphi$ , частоты. Эти величины могут быть просмотрены на индикаторе счетчика (Рис. 14) или считаны через устройства оптической или электрической связи. Данные обновляются каждую секунду. Все величины, которые могут быть просмотрены, и их коды указаны в таблице (Таблица 30).

Таблица 30: Мгновенные величины

Код	Значение
32.7.0	Мгновенное напряжение (В) в фазе L1
52.7.0	Мгновенное напряжение (В) в фазе L2
72.7.0	Мгновенное напряжение (В) в фазе L3
31.7.0	Мгновенный ток (А) в фазе L1
51.7.0	Мгновенный ток (А) в фазе L2
71.7.0	Мгновенный ток (А) в фазе L3
1.7.0	Мгновенная активная мощность (кВт) во всех фазах
21.7.0	Мгновенная активная мощность (кВт) в фазе L1
41.7.0	Мгновенная активная мощность (кВт) в фазе L2
61.7.0	Мгновенная активная мощность (кВт) в фазе L3
3.7.0	Мгновенная реактивная мощность (кВт) во всех фазах
23.7.0	Мгновенная реактивная мощность (кВт) в фазе L1
43.7.0	Мгновенная реактивная мощность (кВт) в фазе L2
63.7.0	Мгновенная реактивная мощность (кВт) в фазе L3
13.7.0	Суммарный $\cos \varphi$ всех фаз
33.7.0	$\cos \varphi$ фазы L1
53.7.0	$\cos \varphi$ фазы L2
73.7.0	$\cos \varphi$ фазы L3
14.7.0	Частота

## 8.2 Циклическая индикация данных учета

Если счетчик в течение одной минуты не получает сигналов вызова данных, включается циклический режим индикации данных. В этом режиме индикации последовательно в запрограммируемые интервалы времени, отображаются показатели счетчика, выбранные во время параметризации. В таблице параметризации данных (в паспорте счетчика) представлен список показателей, которые могут быть выбраны для циклического отображения (циклически отображаемые параметры). На индикаторе отображаются данные только активизированных тарифов энергии. Продолжительность индикации в режиме циклической индикации программируется во время параметризации счетчика. Возможные значения от 5 до 99 секунд.

### 8.2.1 Индикация данных на "экономном" ЖКИ

Счетчик G3E оснащен "экономным" дисплеем постоянно индицирует значение общей энергии |A|:

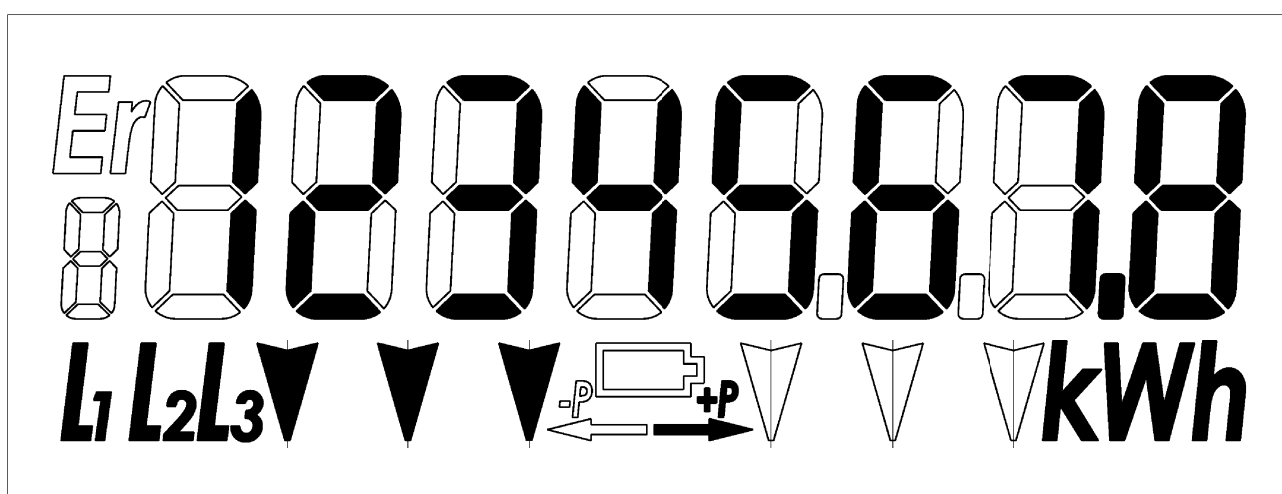


Рис. 22: Индикация общей энергии на "экономном" ЖКИ

В случае ошибки счетчика, автоматически включается циклическая индикация (Рис. 27), которая состоит из следующих данных:

1. Значение общей энергии |A| (зарегистрирована при ошибке).
2. Значение общей энергии |A| (зарегистрированные до ошибки).
3. Код ошибки.

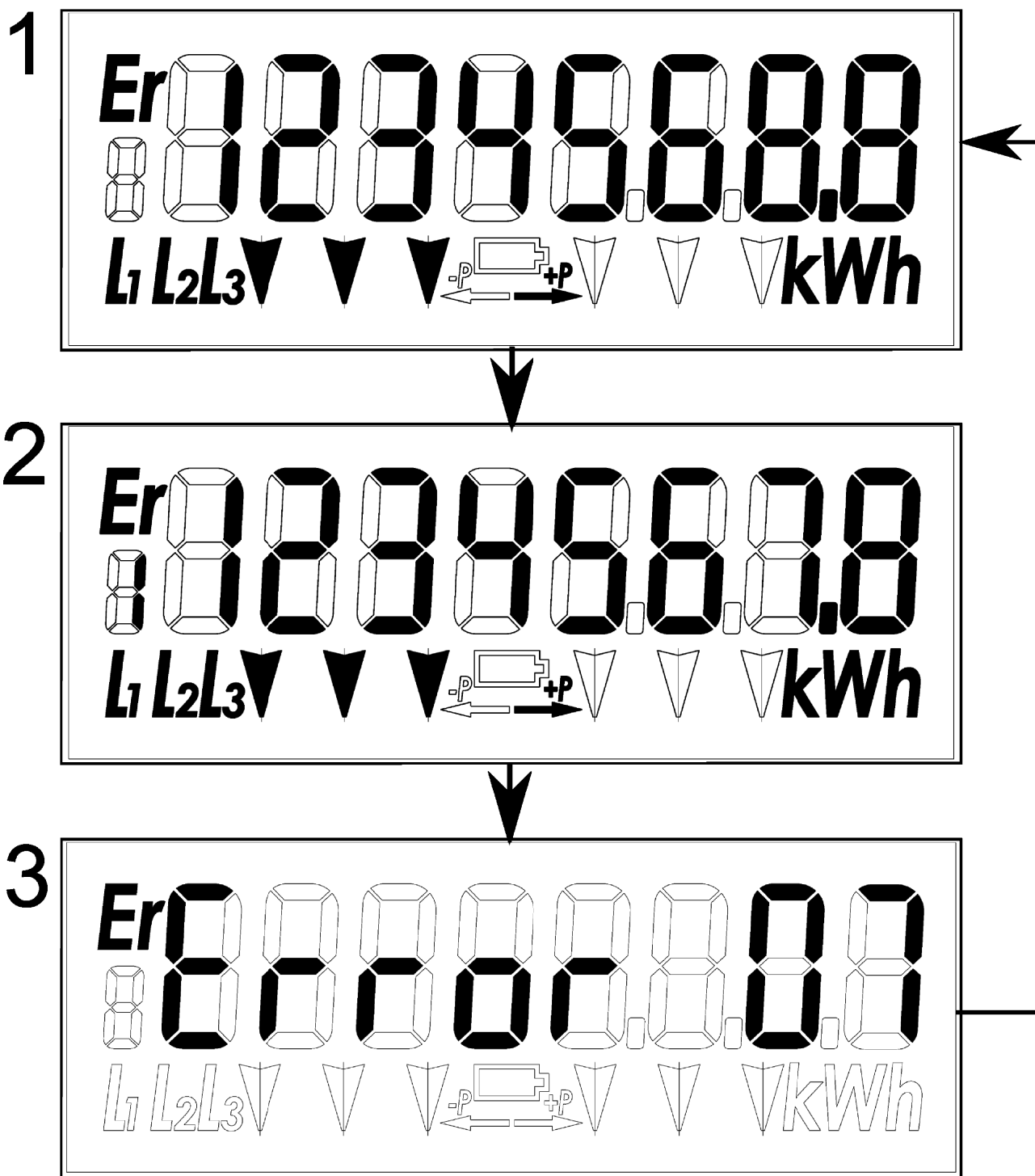


Рис. 23: Индикация в случае ошибки на "экономном" ЖКИ

### 8.3 Индикация неисправности счетчика и сбоев в сети (G3A, GD2 и G3E)

Если счетчик фиксирует неисправность или сбой в электрической сети, на его индикаторе отображаются соответствующие символы:

**Er** Серьезные сбои, при которых невозможна дальнейшая эксплуатация счетчика. При появлении такого сообщения счетчик необходимо демонтировать и передать для выполнения ремонта. Зафиксировав ошибку, счетчик записывает код данной ошибки в журнал событий.

Код ошибки, дату и время, когда произошла ошибка, возможно считать через устройства связи.


Для счетчиков G3E с "экономным" ЖКИ:

Индикатор состояния "ошибка счетчика" в ЖКИ указывает на ошибку. Если ошибка зарегистрирована, начинает мигать символ "Er". В противном случае он деактивирован. Индикатор состояния "ошибка счетчика" мигает даже при отключенном напряжении сети.

Список кодов ошибок:

- 01 - Неисправность датчика тока в фазе L1
- 02 - Неисправность датчика тока в фазе L2
- 03 - Неисправность датчиков тока в фазах L1 и L2
- 04 - Неисправность датчика тока в фазе L3
- 05 - Неисправность датчиков тока в фазах L1 и L3
- 06 - Неисправность датчиков тока в фазах L2 и L3
- 07 - Неисправность датчиков тока в фазах L1, L2 и L3

**L1L2L3** Надпись указывает на наличие тока и напряжения в соответствующих фазах. Если какой либо из указанных символов исчезает, это означает, что напряжение или ток в соответствующей фазе отсутствуют. Если все символы мерцают, это означает, что счетчик зарегистрировал неправильную последовательность фаз. На противоположное подключение фазы тока указывает один мерцающий символ.

 Символ обозначает, что напряжение резервного источника питания – литиевой батареи уменьшилось до критического значения и ее необходимо заменить. Замену батареи производит изготовитель или его уполномоченный представитель (только для счетчиков G3A и GD2).

**Внутренние ошибки счетчика**

Если, после считывания данных счетчика, программа показывает, что зафиксирована внутренняя ошибка, считывание данных необходимо повторить. Если, обозначение новой внутренней ошибки, появляется и после повторного считывания, счетчик подлежит ремонту. Если после повторного считывания, обозначение новой ошибки исчезает, счетчик может продолжать работу. Через устройства связи возможно считать код ошибки, а также дату и время, когда она произошла.

**8.4 Индикация состояния счетчика G3T**

Счетчик G3T имеет 4 оптических вывода (LED), предназначенных для индикации состояния:

- X – индикатор предупреждения (красный);
- L1 – индикатор состояния первой фазы (желтый);
- L2 – индикатор состояния второй фазы (зеленый);
- L3 – индикатор состояния третьей фазы (красный).

Таблица 31: Индикация состояния счетчика G3T

Индикатор	Сигнал индикатора	Пояснения
X, L1, L2, L3	Индикаторы не светятся	Отсутствует напряжение сети
X	Светится индикатор предупреждения	Отсутствует ток нагрузки
X	Моргает индикатор предупреждения	Установлена неисправность счетчика
L1, L2, L3	Светится индикатор состояния фаз	Нормальное функционирование счетчика
L1, L2, L3	Моргают индикаторы состояния	Обратное направление тока в соответствующей фазе
L1, L2, L3	Последовательно гаснет – загорается индикатор состояния	Обратная последовательность фаз напряжения
L1, L2, L3	Один или два индикатора состояния не загораются	Отсутствуют напряжение или ток в соответствующей фазе

## **8.5 Считывание данных счетчика через устройства связи**

Для считывания данных счетчика через устройство оптической связи необходима оптическая головка, соединяющая устройство связи счетчика с устройством связи компьютера. Для считывания данных счетчика через устройство оптической связи, передачи их в базу данных компьютера, обработки и графического отображения применяется компьютерная программа “ELGAMA - ELEKTRONIKA”. Настоящая программа позволяет просмотреть на экране компьютера данные параметризации счетчика, а также выполнять параметризацию счетчика.  
*Примечание: Версия программного обеспечения для каждого конкретного типа счетчика представлена в его паспорте.*

Для считывания данных через устройство электрической связи - “20 мА токовая петля”, RS232, RS485, радио или M-Bus применяется специальный адаптер данных. Для считывания данных через устройство связи DLC требуется, поставляемая компанией iAd точка подхода “DLC-200 Access point”. Двухпроводное устройство электрической связи 20 мА “токовая петля”, DLC, RS232, RS485, радио и устройство электрической связи M-Bus используются для считывания данных удаленного счетчика или группы счетчиков. Протокол связи соответствует требованиям стандартов МЭК 62056-21 и МЭК 62056-31 (“20 мА токовая петля”), МЭК 62056-31 (устройствам связи RS232, RS485, радио), МЭК 13757-2 и МЭК 13757-3 (M-Bus).

Для получения детальной информации по автоматизированным системам сбора данных, в которые внедрены счетчики GAMA 300, и по соответствующему программному обеспечению, пожалуйста обращайтесь к местному представителю или прямо к самому производителю «Элгاما-Электроника» (контактные данные приводятся в интернете: <http://www.elgama.eu>).

## 9 Защита данных

В счетчике предусмотрено несколько ступеней защиты от несанкционированного считывания данных и изменения параметров счетчика:

- физические средства защиты;
- программные средства защиты.

### 9.1 Физические средства защиты

Прозрачный кожух счетчика и колодка зажимов опломбированы, это позволяет определить попытку открыть кожух или колодку зажимов счетчика. Кроме того может быть опломбирована и функция запрещающая разблокировку связи (если в счетчике предусмотрены дверки для заменяемой батареи).

### 9.2 Программные средства защиты (G3A, GD2)

#### 9.2.1 Пароль (G3A, GD2)

Пароль состоит из набора не более 8 символов ASCII. Он защищает счетчик от несанкционированного изменения параметров. Также предусмотрена защита от попытки подобрать пароль. Если, в течение суток 4 раза подряд, зарегистрированы попытки параметризации счетчика, вводя при этом неправильный пароль, устройство связи блокируется на 24 часа (не принимается даже правильный пароль).

#### 9.2.2 Идентификаторы потребителя (G3A, GD2)

В счетчик GAMA 300 возможно вписать один или два идентификатора потребителя. Каждый идентификатор может состоять из ряда до 16 символов ASCII. Идентификаторы в счетчик записываются с помощью программы потребителя.

#### 9.2.3 Блокировка параметризации счетчиков (G3A, GD2)

В счетчике может быть предусмотрена функция, запрещающая проводить параметризацию через устройство оптической связи. Отключение устройства блокировки осуществляется с помощью кнопки, расположенной под пломбируемыми дверками. При отключении блокировки связи, на индикаторе счетчика на короткое время появляется сегмент связи. Блокировка связи временно отключается, через 1 час она автоматически снова включается.

#### 9.2.4 Журнал событий (G3A, GD2)

Журнал событий это пространство в энергонезависимой памяти счетчика, в котором регистрируются ниже перечисленные события.

Отключение напряжения

- общее количество отключений напряжения;
- дата и время последних 32 отключений.

Изменение числа фаз

- дата и время 10 последних изменений числа фаз.

Воздействие сильным магнитным полем

- количество воздействий;
- общая продолжительность воздействий;

- дата и время окончания последнего воздействия.

Вскрытие прозрачного кожуха и крышки колодки зажимов

- число вскрытий;
- общая продолжительность вскрытия;
- дата и время, когда последний раз был закрыт кожуха.

*ПРИМЕЧАНИЕ: если общая продолжительность вскрытия прозрачного кожуха равна нулю, это значит что вскрытия кожуха не было, после последней калибровки, даже если число вскрытий не равен нулю.*

Регистрация параметризаций счетчика и сброса данных

- число сбросов данных и изменения параметров;
- дата и время 10 последних изменений параметров и сбросов данных;

Неисправности счетчика

- код, дата и время определения последней внутренней ошибки.

Обратное направление тока

- общая продолжительность обратного направления тока;
- дата и время последнего, зафиксированного обратного направления тока;
  - дата и время начала;
  - дата и время окончания;
  - продолжительность.

## 9.2.5 Другие средства

Независимо от направления тока, счетчик учитывает энергию по возрастающей. При обратном направлении тока на индикаторе появляется предупреждение – мерцает соответствующий символ фазы **L1L2L3**. В случае неправильной последовательности фаз, на индикаторе поочередно мерцают символы **L1 L2 L3**.

## 10 Параметризация счетчика

При параметризации счетчика в энергонезависимую память счетчика через устройства оптической или электрической связи записываются новые параметры счетчика. Существуют два различных типа параметризации:

- Заводская параметризация счетчика проводится на заводе-изготовителе. Во время параметризации в счетчик записываются заводской номер счетчика и константы калибровки. Заводская параметризация проводится в процессе изготовления счетчика и после капитального ремонта.
- Адаптационная параметризация проводится при установке счетчика, а также в случае изменения требований учета. Параметризацию счетчика может провести только поставщик электрической энергии или уполномоченная организация. Данные параметризации представлены в паспорте счетчика.

От несанкционированного изменения параметров счетчика, счетчик защищен паролем. После установки счетчика необходимо ввести пароль.

Таблица 32: Данные, которые уничтожаются при изменении параметров

Параметр	Уничтожаемые данные		
	Максимумы месячной мощности	Максимумы дневной мощности	Профили нагрузки
Период интегрирования мощности	+	+	+
Зависимость тарифов мощности и энергии	+	+	-
Число тарифов максимумов мощности	+	+	-
Число дней сохранности максимумов мощности	-	+	-
Команда сброса данных	-	-	-

Сброс данных месячной энергии можно осуществить только один раз в сутки (используя пароль). Сброс максимумов мощности ограничен, его можно осуществить один раз в час. Параметризацию счетчика рекомендуется проводить со скоростью 2400 бит. Параметризация счетчика проводится в соответствии с программой, описание которой дано в инструкции использования программы.

# 11 Техническое обслуживание счетчика

## 11.1 Монтаж

Монтаж, демонтаж и профилактику счетчика проводят специалисты, имеющие соответствующую квалификацию и ознакомившиеся с настоящим документом. Примеры схем подключения счетчиков в электрическую сеть показаны на рисунках ниже (Рис. 24-Рис. 28). Схема подключения конкретного типа счетчика указана в его паспорте. Общая схема расположения контактов в корпусе счетчика показана на рисунке ниже (Рис. 29). Примеры колодок зажимов счетчика непосредственного и трансформаторного включения показаны на рисунках ниже (Рис. 30-Рис. 31) соответственно.

Моменты силы закручивания, используемых в счетчике GAMA 300, винтов показаны в приложении В.

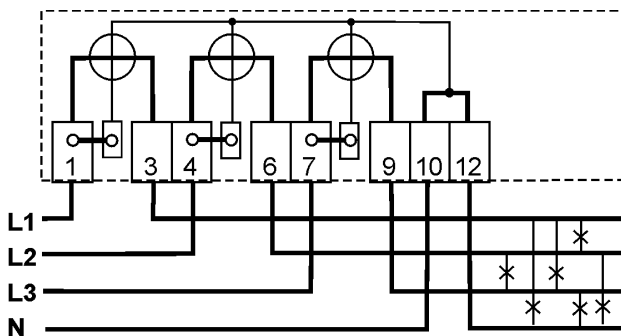


Рис. 24: Схема подключения четырехпроводного счетчика непосредственного включения

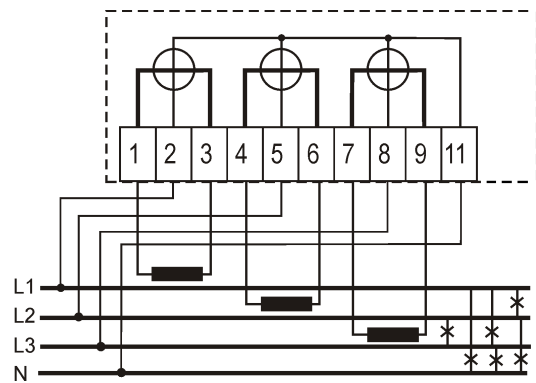


Рис. 25: Схема подкл. четырехпроводного счетчика трансформат. включения с трансформаторами тока

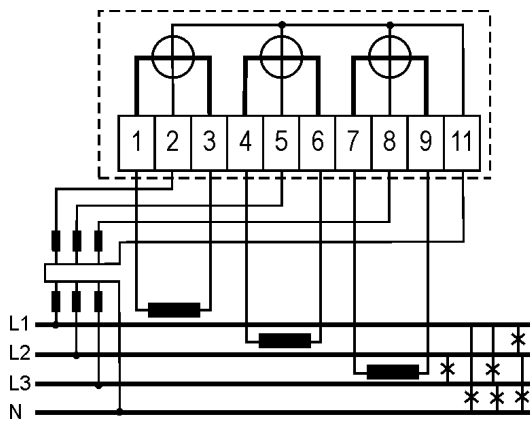


Рис. 26: Схема подключения четырехпроводного счетчика трансформаторного включения с трансформаторами тока и напряжения

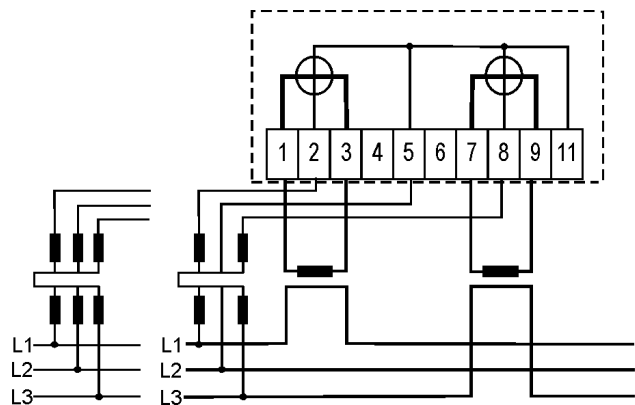


Рис. 27: Схема подключения трехпроводного счетчика трансформаторного включения с трансформаторами тока

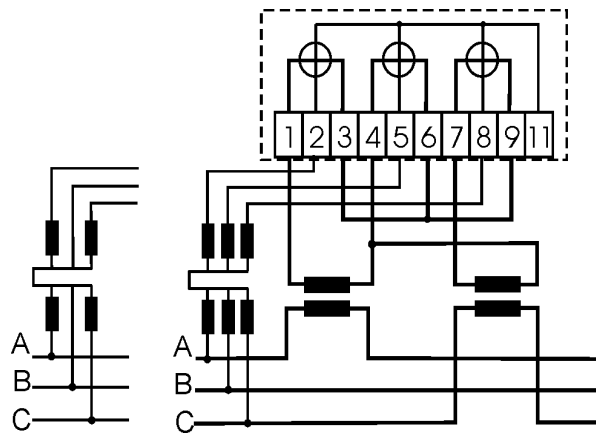


Рис. 28: Схема подключения четырехпроводного счетчикатрансформаторного включения с трансформаторами тока и напряжения в трехпроводную сеть

Примечание: В настоящей инструкции представлены общие схемы подключения счетчиков. Схема подключения конкретного типа счетчика может отличаться от указанной в настоящей инструкции. Она зависит от числа дополнительных выводов, а также от расположения дополнительных зажимов в контактной колодке зажимов. Для каждого конкретного типа счетчика схема его подключения указана в паспорте счетчика.

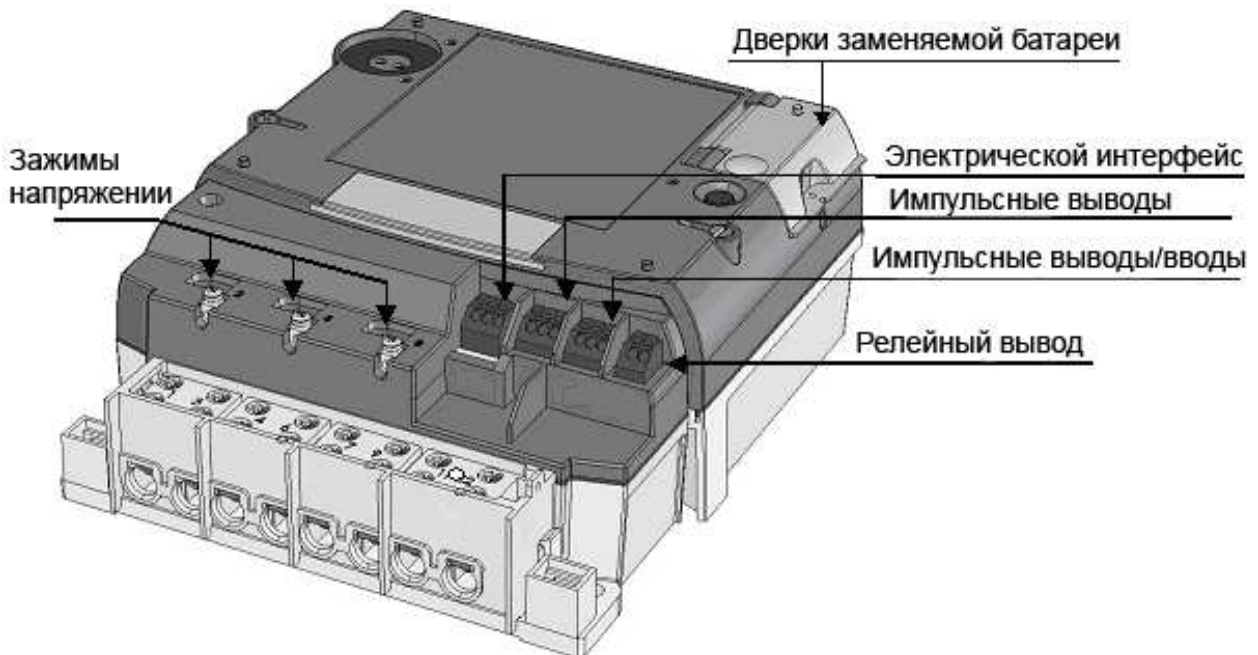


Рис. 29: Общая схема расположения контактов в корпусе счетчика (точное назначение функций дополнительных контактов указано в паспорте счетчика)

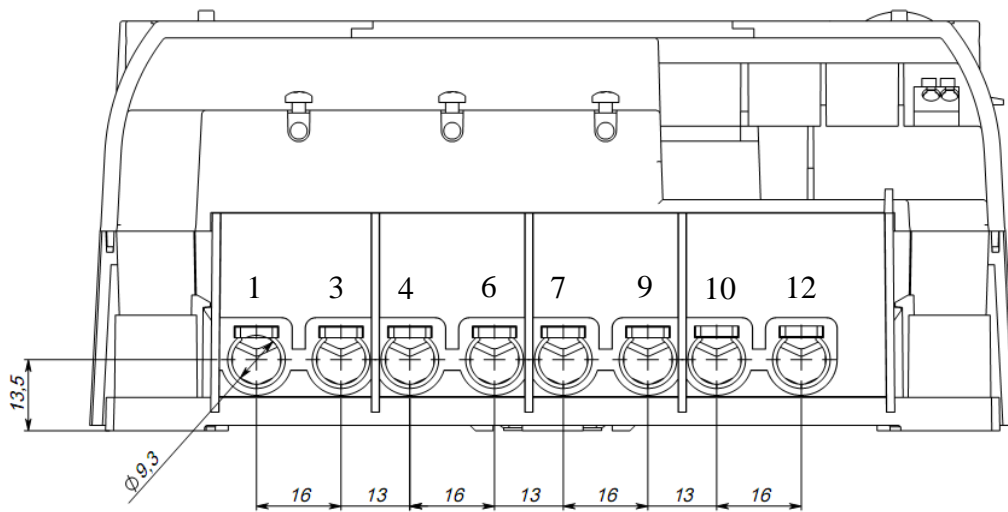


Рис. 30: Колодка зажимов счетчика непосредственного включения

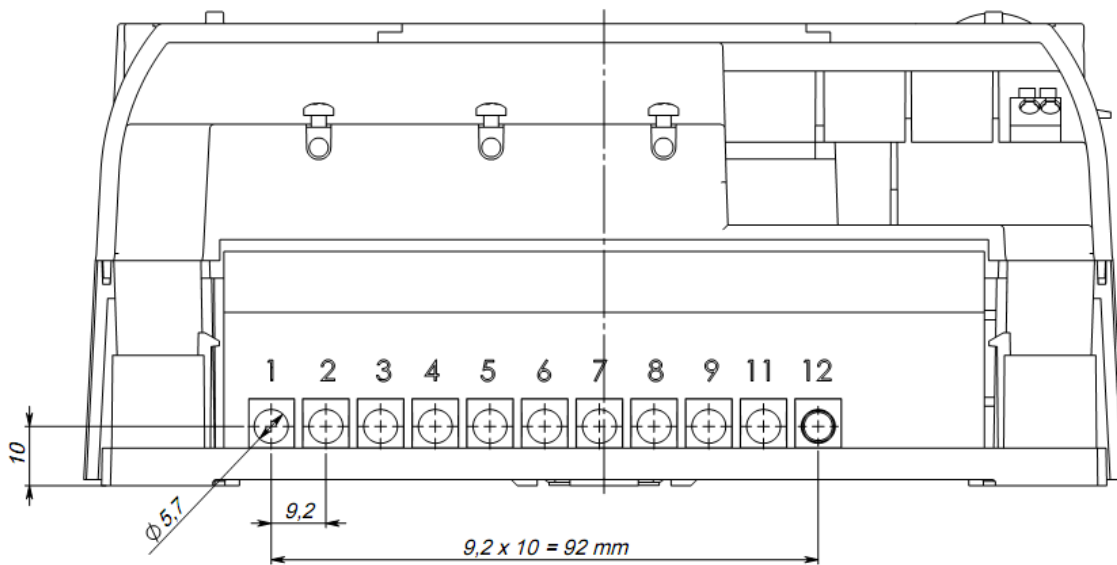


Рис. 31: Колодка зажимов счетчика трансформаторного включения

## Приложение А. Габаритные размеры счетчика

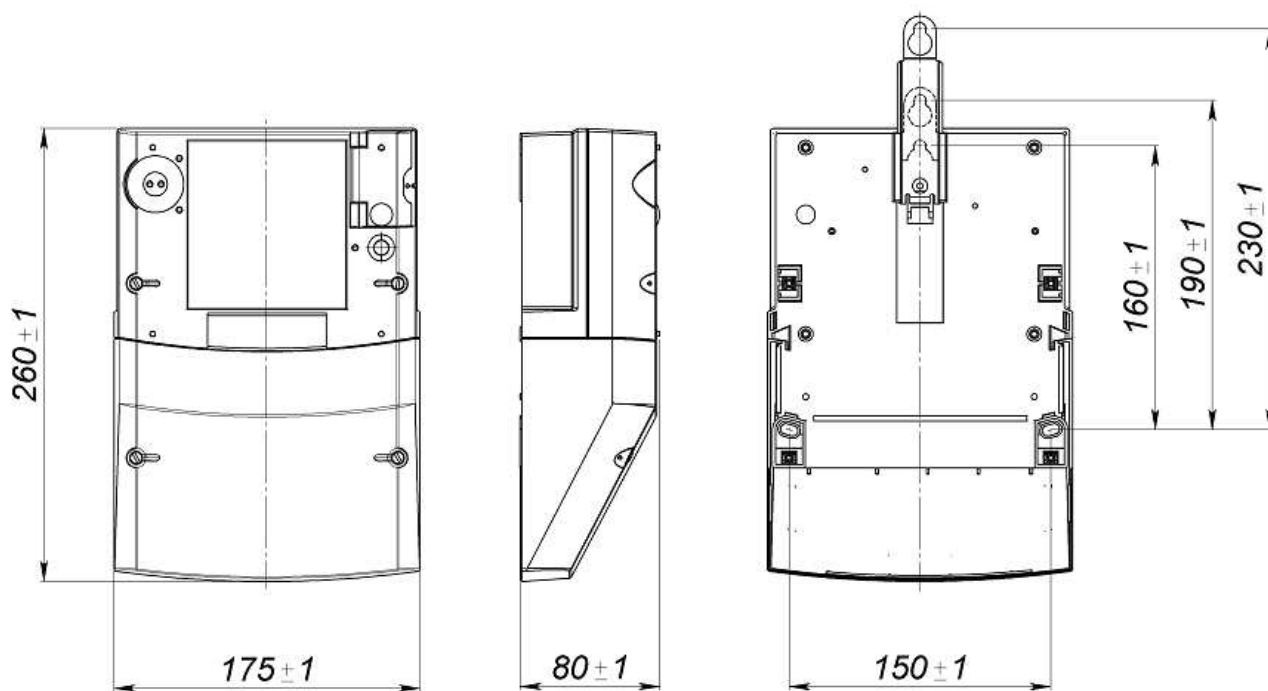


Рис. 32: Габаритные размеры счетчика и расположение отверстий для крепления

## Приложение В. Моменты силы закручивания винтов, применяемых в счетчиках ГАМА 300

Таблица 33: Моменты силы закручивания винтов, применяемых в счетчиках ГАМА 300

№ винта	Наименование	Резьба	Материал	Момент силы, Nm
1	Контактный винт	M5	латунь	2
2	Винт контакта напряжения	M2,5	латунь	0,32
			сталь	0,43
3	Винт перемычки	M3	сталь	0,76
4	Пломбируемый болт	M4	латунь	1,3
5	Контактный винт	M4	латунь	1,3

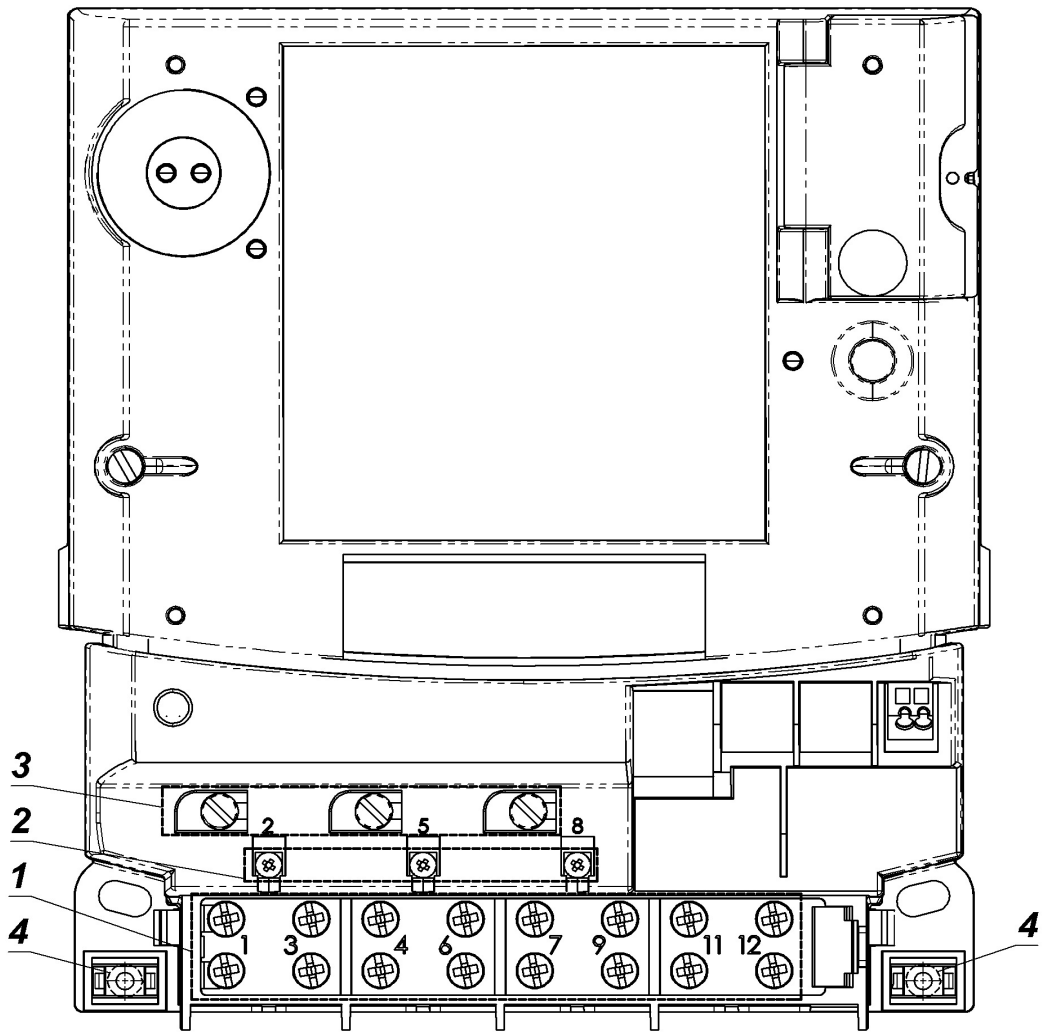


Рис. 33: Винты, применяемые в счетчиках непосредственного включения GAMA 300

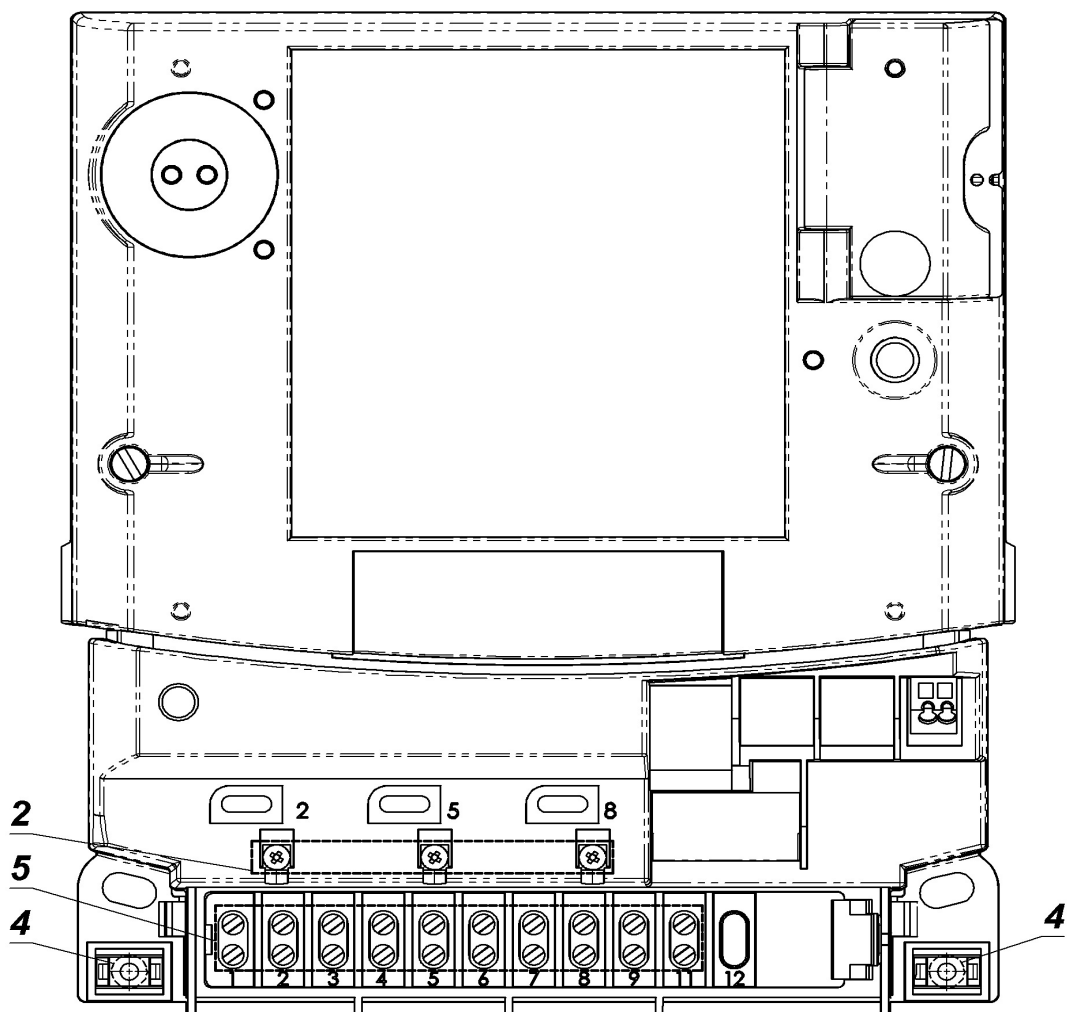


Рис. 34: Винты, применяемые в счетчиках трансформаторного включения GAMA 300



