

Электронный счетчик электрической энергии

GAMA 300

G3B.xxx

Описание и инструкция по эксплуатации
Версия 2.4

ЗАО „ELGAMA-ELEKTRONIKA“, Литва 2014



ЗАО „ELGAMA-ELEKTRONIKA“

Электронный счетчик электрической
энергии GAMA 300
G3B.xxx

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

Версия	Дата	Примечание
1.0	31 08 2011	Первое издание
1.1	10 10 2011	Обновление информации, исправление ошибок
1.2	26 01 2012	Добавлена синхронизация часов и алгоритмы внутренних реле отключения
1.3	18 06 2012	Добавлены форматы отображения энергий и мощности на ЖКИ
1.4	19 09 2012	Обновление информации, исправление ошибок
2.0	20 05 2013	Добавлены модификации: А6 (интерфейс M-Bus Master), F7 (измеряемые энергии) и дополнительные релейные выводы
2.1	16 07 2013	Обновление информации
2.2	20 10 2013	Добавлена модификация Н1 (внутренний PLC модем)
2.3	03 12 2013	Добавлены разделы «Внутренний PLC модем», «Проводной Модуль M-Bus», «Plug&Play», «Профили нагрузки M-Bus»
2.4	26 08 2014	Добавлена модификация Н2 (внутренний PLC PRIME модем)

Содержание

1	СВЕДЕНИЯ О НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ	7
2	БЕЗОПАСНОСТЬ	8
2.1	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	8
	УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ	8
2.2	ПРОФИЛАКТИКА И УДАЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	8
2.2.1	<i>Внешний осмотр счетчика</i>	8
2.2.2	<i>Проверка подключения счетчика и констант параметризации</i>	8
2.2.3	<i>Порядок возврата изготовителю</i>	9
3	НАЗНАЧЕНИЕ	10
4	МОДИФИКАЦИИ СЧЕТЧИКА	12
4.1	ОСНОВНЫЕ МОДИФИКАЦИИ СЧЕТЧИКА G3V.xxx	12
5	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	14
5.1	ТОК, НАПРЯЖЕНИЕ, ЧАСТОТА	14
5.2	ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГИИ, ИНДИКАЦИЯ МГНОВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ И МОЩНОСТИ, ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФИЛЯ НАГРУЗКИ	15
5.3	ФУНКЦИИ ПЛОМБИРУЕМОЙ КНОПКИ	15
5.4	РЕЗЕРВНЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ	16
5.5	ВВОДЫ/ВЫВОДЫ, УСТРОЙСТВА СВЯЗИ	17
5.6	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ	18
5.7	ВНУТРЕННЕЕ РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ	18
5.8	ПАРАМЕТРЫ ИНДИКАТОРА (ЖКИ)	19
5.9	КОНТАКТЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	19
5.10	ВНУТРЕННИЙ PLC МОДЕМ	19
6	КОНСТРУКЦИЯ	20
6.1	КОРПУС	20
6.2	ЭЛЕКТРОННАЯ ЧАСТЬ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	22
6.2.1	<i>Измерительный модуль</i>	22
6.2.2	<i>Преобразователь сигналов</i>	22
6.2.3	<i>Микроконтроллер</i>	22
6.2.4	<i>Энергонезависимая память</i>	22
6.3	ИНДИКАТОР	22
6.4	ВНУТРЕННИЕ ЧАСЫ	23
6.4.1	<i>Синхронизация часов</i>	24
6.5	ПЕРЕМЫЧКИ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ (ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ПРЯМОГО ВКЛЮЧЕНИЯ)	24
6.6	УСТРОЙСТВО ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ	25
6.7	УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ	25
6.8	КОНТРОЛЛЕРЫ И МОДЕМЫ	25
6.9	ВНУТРЕННИЙ PLC МОДЕМ	26
6.10	ПРОВОДНОЙ МОДУЛЬ M-BUS	27
6.11	PLUG&PLAY	27
6.12	ВЫВОДЫ/ВВОДЫ	28
6.12.1	<i>Выводы оптических импульсов (красные светодиоды)</i>	28
6.12.2	<i>Выводы SO</i>	28
6.12.3	<i>Релейный вывод</i>	28
6.13	ВНУТРЕННИЕ РЕЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ	28
6.13.1	<i>Управление реле по команде, передаваемой по интерфейсам связи</i>	29
6.13.2	<i>Отключение реле при превышении договорного лимита мощности</i>	30
6.13.3	<i>Отключение реле при выходе за допустимые пределы напряжения</i>	31
6.13.4	<i>Отключение реле при выходе за допустимые пределы тока</i>	32
6.14	ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	33
6.15	КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ	33
6.15.1	<i>Непломбируемая кнопка управления</i>	33
6.15.2	<i>Пломбируемая кнопка управления</i>	34
7	РЕГИСТРЫ ДАННЫХ	35
7.1	РЕГИСТРЫ ЭНЕРГИИ	35
7.2	РЕГИСТРЫ МОЩНОСТИ	36
7.3	РЕГИСТРЫ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ	37
8	ПРОФИЛИ ДАННЫХ	37
8.1	ПРОФИЛЬ УЧЕТА	37
8.2	ПРОФИЛЬ НАГРУЗКИ	38
8.3	ПРОФИЛИ НАГРУЗКИ M-BUS	40
8.4	ТАБЛИЦА ЖУРНАЛА СОБЫТИЙ	41
8.4.1	<i>Журнал пропадания напряжения</i>	41
8.4.2	<i>Журнал изменения количества фаз</i>	41
8.4.3	<i>Журнал повышенного напряжения</i>	41

8.4.4	Журнал пониженного напряжения	42
8.4.5	Журнал событий внутренних реле отключения	42
8.4.6	Журнал превышения мощности	43
8.4.7	Журнал обратного тока	43
8.4.8	Журнал повышенного тока	43
8.4.9	Журнал воздействия магнитным полем	43
8.4.10	Журнал открытия кожуха счетчика	44
8.4.11	Журнал открытия крышки клеммной колодки	44
8.4.12	Журнал установки часов	44
8.4.13	Журнал изменения параметров	44
8.4.14	Журнал ошибок и сбоев	45
8.4.15	Журнал дисбаланса тока нейтрали	45
8.4.16	Журнал обновления ПО счетчика	45
9	МОНИТОРИНГ ДАННЫХ	46
9.1	МОНИТОРИНГ МОЩНОСТИ	46
9.2	МОНИТОРИНГ ТОКА	47
9.3	МОНИТОРИНГ ЗАВЫШЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	49
9.4	МОНИТОРИНГ ЗАНИЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	49
10	ТАРИФНЫЙ МОДУЛЬ	51
10.1	ДНЕВНЫЕ ТАРИФНЫЕ ПРОГРАММЫ	51
10.2	НЕДЕЛЬНАЯ ТАРИФНАЯ ПРОГРАММА	51
10.3	ТАРИФНЫЕ СЕЗОНЫ	52
10.4	СПИСКИ ПРАЗДНИЧНЫХ ДНЕЙ	52
10.5	«АВАРИЙНЫЙ» ТАРИФ	53
10.6	УЧЕТ ВРЕМЕНИ АКТИВНЫХ ТАРИФОВ	53
11	СЧИТЫВАНИЕ И ПРОСМОТР ДАННЫХ	54
11.1	ЦИКЛ ПРОСМОТРА ДАННЫХ АВТОМАТИЧЕСКИЙ “РЕЗЕРВНЫЙ”	57
11.2	ОСНОВНОЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЦИКЛ ПРОСМОТРА ДАННЫХ	58
11.3	РУЧНОЙ ЦИКЛ ПРОСМОТРА ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ	59
11.4	РУЧНОЙ СПОСОБ ВЫВОДА ДАННЫХ НА ИНДИКАТОР (МЕНЮ ОПЕРАТОРА)	59
11.4.1	Цикл SEt	60
11.4.2	Цикл Ser_dAtA	61
11.4.3	Цикл просмотра P.01	62
11.4.4	Цикл просмотра тарифной таблицы	63
11.4.5	Цикл просмотра списка праздничных дней	66
11.5	ИНДИКАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	66
11.5.1	Внутренние ошибки счетчика	67
11.6	СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ ЧЕРЕЗ УСТРОЙСТВА СВЯЗИ	67
12	ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ	68
13	ЗАЩИТА ДАННЫХ (ИЗМЕРЕНИЙ И ПАРАМЕТРОВ)	70
13.1	ФИЗИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ	70
13.2	ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ	70
13.2.1	Защита доступа к данным	70
13.2.2	Пароль	70
13.2.3	Программно аппаратные идентификаторы счётчика	71
13.2.4	Идентификаторы пользователя	71
13.2.5	Блокировка параметризации счетчиков	71
13.2.6	Идентификатор объекта параметризации	71
13.2.7	Журнал событий	72
13.3	ОПЕРАТОРСКАЯ ФУНКЦИЯ “ИЗНАЧАЛЬНОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ МЕР ЗАЩИТЫ”	72
14	МОНТАЖ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАЗМЕРЫ СЧЕТЧИКА		75
ПРИЛОЖЕНИЕ В. СИЛОВЫЕ МОМЕНТЫ ЗАКРУЧИВАНИЯ КОНТАКТНЫХ ВИНТОВ		76

1 Сведения о настоящем документе

В настоящем документе представлено описание электронного счетчика электрической энергии GAMA 300 (G3B.xxx), 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 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 входы/выводы. Точная конфигурация счетчика, его возможности, дополнительные приложения и схемы подключения на каждый конкретный тип и модификацию счетчика указаны в его паспорте.

2 Безопасность

2.1 Требования безопасности

1. При монтаже счетчика следует руководствоваться правилами безопасности по стандарту IEC (МЭК) 61010-1:2010.
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 третьей Категории.
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.

Условия хранения и транспортировки

1. При хранении в потребительской таре на полках или стеллажах счетчики должны быть уложены не более чем в 10 рядов по высоте с применением прокладочных материалов через 5 рядов и не ближе 0,5 м от отопительной системы.
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.
3. Транспортирование счетчиков должно проводиться только в закрытых транспортных средствах (в вагонах, контейнерах, автомобилях, трюмах судов). Максимальная разрешенная транспортная тряска в течение 1 ч с ускорением 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в мин. Температура от минус 40°C до плюс 70°C и относительная влажность воздуха до 98% при температуре 35°C .

2.2 Профилактика и удаление неисправностей

При возникновении подозрения, что счетчик неисправен, необходимо провести следующие действия:

2.2.1 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 травмам обслуживающего персонала и окончательно повредить счетчик и другое оборудование.

Перед подключением счетчика к сети необходимо убедиться, что зажимы напряжения соединены (см. раздел 6.5).

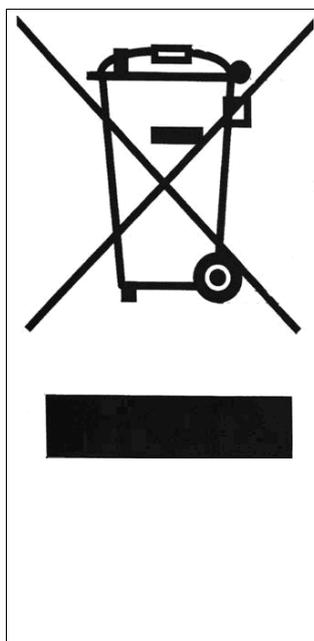
2.2.2 Проверка подключения счетчика и констант параметризации

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 подготовку 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 вводы и 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.

2.2.3 Порядок возврата изготовителю

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

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	--

3 Назначение

Счетчик электрической энергии GAMA 300 (G3B.xxx) – трехфазный электронный многотарифный счетчик активной и реактивной (или только активной) электрической энергии, предназначен для использования в трехфазных четырех и трехпроводных сетях переменного тока. Счетчик также можно использовать в однофазных цепях переменного тока.

В зависимости от модификации счетчики GAMA 300 (далее G3B) могут быть прямого или трансформаторного включения, подключаемые через трансформаторы тока и/или напряжения.

Счетчик G3B дополнительно может регистрировать максимумы суточной и месячной мощности, измерять мгновенные значения, формировать профили мощности и заполнять журнал событий.

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

У счетчика G3B может быть вывод(-ы) S0, а также дополнительно могут быть устройства оптической и электрической связи для местной и удаленной передачи данных.

Счетчик электрической энергии соответствует требованиям следующих стандартов (стандарты описаны независимо от страны действия, конкретные стандарты счетчика описаны в его паспорте):

- **По активной энергий (классы точности 1 и 2):**

МЭК 62053-21:2003. «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Часть 21. Статические счетчики активной энергии, ватт-часов (классы 1 и 2) (IEC 62053-21:2003, IDT)»;

ГОСТ Р 52322-2005. «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2 (IEC 62053-21:2003, IDT)»;

ДСТУ IEC 62053-21:2012. «Средства измерения электрической энергии переменного тока. Специальные требования. Часть 21. Счетчики активной энергии статические (классов точности 1 и 2) (IEC 62053-21:2003, IDT)»;

ГОСТ 30207-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 1 и 2) (IEC 61036(1990), IDT).

- **По активной энергий (класс точности 0,5S):**

МЭК 62053-22:2003. «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Часть 22. Статические счетчики активной энергии, ватт-часов (классы 0,2S и 0,5S) (IEC 62053-22:2003, IDT)»;

ГОСТ Р 52323-2005. «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S (IEC 62053-22:2003, IDT)»;

ДСТУ IEC 62053-22:2006. «Средства измерения электрической энергии переменного тока. Специальные требования. Часть 22. Счетчики активной энергии статические (классов точности 0,2S и 0,5S) (IEC 62053-22:2003, IDT)»;

ГОСТ 30206-94. «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S) (IEC 60687(1992), IDT)».

- **По реактивной энергий (классы точности 1 и 2):**

МЭК 62053-23:2003. «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии, вар-часов (классы точности 2 и 3)

(IEC 62053-23:2003, IDT)»;

ГОСТ Р 52425-2005. «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии (классы точности 1, 2 и 3) (IEC 62053-23:2003, IDT)»;

ДСТУ IEC 62053-23:2012. «Средства измерения электрической энергии переменного тока. Специальные требования. Часть 23. Счетчики реактивной энергии статические (классов точности 2 и 3) (IEC 62053-23:2003, IDT)».

- **По общим требованиям:**

МЭК 62052-11. «Оборудование для электрических измерений (переменный ток). Общие требования, испытания и условия испытаний. Часть 11. Измерительное оборудование (IEC 62052-11:2003, IDT)»;

ГОСТ Р 52320-2005. «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии (IEC 62052-11:2003, IDT)»;

ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ДСТУ ГОСТ 26035:2008. «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

- **По передаче данных:**

МЭК 62056-21. «Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 21. Прямой обмен данными. (IEC 62056-21:2002, IDT)»;

МЭК 62056-46. «Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 46. Уровень канала передачи данных с помощью протокола HDLC (IEC 62056-46, IDT)»;

МЭК 62056-47. «Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 47. Транспортные уровни COSEM для сетей IPv4 (IEC 62056-47:2006, IDT)»;

МЭК 62056-53. «Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 53. Прикладной уровень COSEM (IEC 62056-53:2006, IDT)»;

МЭК 62056-61. «Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 61. Система идентификации объектов (OBIS) (IEC 62056-61:2006, IDT)»;

МЭК 62056-62. «Обмен данными показаний электросчетчика, тарифами и регулировки нагрузки. Часть 62. Классы интерфейсов (IEC 62056-62:2006, IDT)»;

EN 13757-2:2005. «Системы связи для измерительных приборов и дистанционное считывание измерительных приборов. Часть 2. Физический и канальный уровни»;

EN 13757-3:2005. «Системы связи для измерительных приборов и дистанционное считывание измерительных приборов. Часть 3. Выведенный уровень применения»;

EN 50065-1:2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Сигнализация в низковольтных электрических установках в полосе частот от 3 до 148,5 кГц. Часть 1. Общие требования, полосы частот и электромагнитные помехи».

4 Модификации счетчика

4.1 Основные модификации счетчика G3B.xxx

- G3B.xxx – это многотарифный счетчик, учитывает активную и реактивную энергию, регистрирует максимумы суточной и месячной мощности, измеряет мгновенные значения, формирует профили мощности и заполняет журнал событий.

В таблице ниже (см. Таблица 1) представлена подробная информация о модификациях счетчика.

Таблица 1: Модификации счетчика G3B

Пример обозначение типа:	XXX. G3B.	X 1	X 4	X 2
Конструкция G3B (ЖКИ, многотарифный, активная или активная и реактивная энергия, максимумы мощности, расширенные функциональные возможности)	G3B			
Класс точности (по активной энергий)*				
2.0 по стандарту: МЭК 62053-21:2003; ГОСТ Р 52322-2005; ДСТУ ІЕС 62053-21:2012; ГОСТ 30207-94 (см. раздел 3)		0		
1.0 по стандарту: МЭК 62053-21:2003; ГОСТ Р 52322-2005; ДСТУ ІЕС 62053-21:2012; ГОСТ 30207-94 (см. раздел 3)		1		
0.5S по стандарту: МЭК 62053-22:2003; ГОСТ Р 52323-2005; ДСТУ ІЕС 62053-22:2006; ГОСТ 30206-94 (см. раздел 3) (только для счетчиков трансформаторного включения)		5		
Измерительная цепь				
Двух элементная, трех проводная (только для счетчиков трансформаторного включения)			3	
Трехэлементная, четырехпроводная			4	
Іб/Імакс ; Іном/Імакс**				
1:8 (счётчики прямого включения, возможный базовый/номинальный ток 10 А)				0
1:10 (счётчики прямого включения, возможный базовый/номинальный ток 10 А)				1
1:12 (счётчики прямого включения, возможный базовый/номинальный ток 5 А или 10 А)				2
1:16 (счётчики прямого включения, возможный базовый/номинальный ток 5 А)				3
1:20 (счётчики прямого включения, возможный базовый/номинальный ток 5 А)				4
1:24 (счётчики прямого включения, возможный базовый/номинальный ток 5 А)				5
1:1,25 (счётчики трансформаторного включения, возможный номинальный ток 1 А или 5 А)				6
1:2 (счётчики трансформаторного включения, возможный номинальный ток 1 А или 5 А)				7
1:6 (счётчики трансформаторного включения, возможный номинальный ток 1 А или 2 А)				8

*стандарт зависит от страны (рынка), конкретные стандарты счетчика описаны в его паспорте.

возможный номинальный **Іном и базовый **Іб** ток описаны в таблице ниже (см. Таблица 4). Стандарты ГОСТ 30206-94 и ГОСТ 30207-94 указывают: номинальный ток Іном – значение тока, являющееся исходным при установлении требований к счётчику. ГОСТ Р 52320-2005, ДСТУ ІЕС 62053-21:2012 и ДСТУ ІЕС 62053-22:2006 указывают: базовый ток Іб – значение тока, являющееся исходным для установления требований к счётчику с непосредственным включением; номинальный ток Іном – значение тока, являющееся исходным для установления требований к счётчику, работающего от трансформатора.

Пример: G3B.142 – это счетчик, класса точности 1.0, предназначен для учёта электроэнергии в 4-х проводных сетях переменного тока, имеет 3-и измерительных элемента, прямого включения с максимальным током 120А. (коэффициент 1:12).

5 Функциональные возможности

У счетчика G3B может быть различные функциональные возможности, которые представлены в таблице ниже (см. Таблица 3):

Таблица 3: Функциональные и конструктивные возможности

№.	Код:	X	X	X.	FXX.	BX.	PX.	CXXX.	AX.	RX.	LX.	MX.	HX.
1	Номинальный ток или Базовый ток (см. раздел 5.1)												
	Номинальное напряжение (см. раздел 5.1)												
	Номинальная частота (см. раздел 5.1)												
2	F–Дополнительные программируемые функции (см. раздел 5.6)												
3	B – Функции пломбируемой кнопки (см. раздел 5.3)												
4	P – Резервный источник питания (см. раздел 5.4)												
5	C – Вводы/выводы, устройства связи (см. раздел 5.5 , 5.4)												
6	A – Дополнительные устройства электрической связи (см. раздел 5.5)												
7	R - Внутреннее реле отключения (см. раздел 6.13)												
8	L – Подсветка ЖКИ (LCD) (см. раздел 5.8)												
9	M – Разъём для подключения внешнего источника питания (см. раздел 5.9)												
10	H – Внутренний PLC модем (см. раздел 5.10)												

5.1 Ток, напряжение, частота

Счетчики G3B отличаются номинальным/базовым током, номинальным напряжением и номинальной частотой. Счетчик с конкретным номинальным током, номинальным напряжением и номинальной частотой в коде заказа обозначается тремя цифрами. Все возможные варианты обозначений выбранного счетчика представлены в таблице ниже (см. Таблица 4).

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

№.	Код:	X	X	X.
1.	Номинальный ток $I_{ном}$ или Базовый ток I_b, A*			
	1	1		
	5	2		
	10	3		
	2	4		
	Номинальное напряжение $U_{ном}$, В (V)			
	3x57,7/100; 3x63,5/110; 3x69,2/120; (только для счетчиков трансформаторного включения); 3x100; 3x110; 3x120		1	
	3x120/208; 3x127/220; 3x220; 3x230;		2	
	3x220/380; 3x230/400; 3x240/415;		3	
	3x57,7/100...230/400		4	
	Номинальная частота $f_{ном}$, Гц (Hz)			
	50			0
	60			1

*Стандарты ГОСТ 30206-94 и ГОСТ 30207-94 указывают: номинальный ток $I_{ном}$ – значение тока, являющееся исходным при установлении требований к счётчику. ГОСТ Р 52320-2005, ДСТУ ІЕС 62053-21:2012 и ДСТУ ІЕС 62053-22:2006 указывают: базовый ток I_b – значение тока, являющееся исходным для установления требований к счётчику с непосредственным включением;

номинальный ток $I_{ном}$ – значение тока, являющееся исходным для установления требований к счётчику, работающего от трансформатора.

5.2 Измерение энергии, индикация мгновенных значений и мощности, формирование профиля нагрузки

В зависимости от исполнения, счетчик G3B может измерять активную и реактивную или только активную энергию, мгновенные значения и формировать профили нагрузки. 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 ниже (см. Таблица 5).

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.	Измерение энергии			
	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 реактивная энергия (+R, -R) двух направлений		F4	
	Активная энергия двух направлений (+A, -A) и реактивная энергия в квадрантах (R1, R2, R3, R4)		F5	
	Активная энергия двух направлений (A , +A, -A) и реактивная энергия (+R, -R) двух направлений		F6	
	Активная энергия двух направлений (+A, -A) и реактивная энергия (+R, -R, R1, R2, R3, R4)		F7	
	Программируемые функции			
	Дополнительные функции отсутствуют			0
	Мгновенные значения (A, B (V), кВт (kW), квар (kvar), cos φ, Гц (Hz) в каждой фазе), профили нагрузки			7

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

- F1 – Активная в одном направлении: энергия |A| и мощность |P|;
- F2 – Активная в двух направлениях: энергия +A, -A и мощность +P, -P;
- F3 – Активная в одном направлении и реактивная в двух направлениях: энергия |A|, +R, -R и мощность +P, +Q, -Q;
- F4 – Активная и реактивная в двух направлениях: энергия +A, -A, +R, -R и мощность +P, -P, +Q, -Q;
- F5 – Активная в двух направлениях энергия +A, -A, и реактивная в квадрантах R1, R2, R3, R4 и мощность в двух направлениях (+P, -P) и реактивная в квадрантах (Q1, Q2, Q3, Q4);
- F6 – Активная в двух направлениях энергия |A|, +A, -A, и реактивная +R, -R и мощность в двух направлениях (|P|, +P, -P) и реактивная +Q, -Q;
- F7 – Активная в двух направлениях энергия +A, -A, и реактивная в квадрантах +R, -R, R1, R2, R3, R4 и мощность в двух направлениях (+P, -P) и реактивная в квадрантах (+Q, -Q, Q1, Q2, Q3, Q4);

Более подробная информация о профилях нагрузки представлена в разделе 8.2.

5.3 Функции пломбируемой кнопки

У счетчика G3B может быть пломбируемая кнопка, 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 ниже (см. Таблица 6).

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

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

Пломбируемая кнопка предназначена не только для разблокировки связи и окончания периода учета, с её помощью можно управлять меню оператора на ЖКИ.

Больше о функциях пломбируемой кнопки и возможностях управления в разделе 6.15.2

5.4 Резервный источник питания

У счетчиков G3В могут быть различные резервные источники питания. В коде заказа резервный источник питания обозначается буквой „Р“ и одной цифрой. Все возможные варианты представлены в таблице ниже (см. Таблица 7).

Таблица 7: Возможные коды для резервного источника питания

№.	Р – Резервный источник питания	Код:	РХ
4	Отсутствует		-
	Ионистор		P1
	Незаменяемая батарея (на печатной плате вмонтирована батарея)		P2
	Заменяемая батарея		P3
	Заменяемая батарея и ионистор		P4
	Незаменяемая батарея и ионистор		P5

В коде заказа указывается, какой резервный источник питания имеется в счетчике (Рис. 3). 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 и доступна только тогда, когда дверка батареи открыта (см. Рис. 1).



Рис. 1: Вид счетчика с заменяемой батареей и пломбируемой кнопкой

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;
- Следите, чтобы во время замены батареи не произошло включение 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).

5.5 Вводы/выводы, устройства связи

Счетчики G3B могут иметь устройства оптической связи и электрической связи, а так же S0 выводы 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 G3B 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 ниже (см. Таблица 8).

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

№.	С – вводы/выводы, устройства связи	Код:	CX	X	X.
5	Оптические и электрические устройства связи				
	Отсутствуют		C0		
	Устройство оптической связи		C1		
	Устройство оптической связи и 20 мА “токовая петля”		C2		
	Устройство оптической связи и RS485		C3		
	Выводы/вводы				
	Отсутствует			0	
	Один вывод S0			1	
	Два вывода S0			3	
	Три вывода S0			4	
	Один вывод S0, один импульсный ввод			5	
	Три вывода S0, один импульсный ввод			6	
	Четыре вывода S0			7	
	Вывод управления				
	Отсутствует				0
	Один релейный вывод				1
	Два релейных вывода				2
	Три релейных вывода				3

5.6 Дополнительное устройство электрической связи

Счетчики G3B могут иметь одно дополнительное устройство электрической связи – 20 мА токовая петля, RS232, RS485 или M-Bus. Выбор дополнительного устройства электрической связи в коде заказа обозначается буквой “А” и одной цифрой. Все возможные варианты представлены в таблице ниже (см. Таблица 9).

Таблица 9: Возможный выбор кода для дополнительного устройства электрической связи

№.	А – Дополнительное устройство электрической связи	Код:	AX
6	Отсутствует		-
	CL		A1
	RS232		A2
	RS485		A3
	Проводной M-Bus Master		A6

5.7 Внутреннее реле отключения

Некоторые счетчики G3B могут изготавливаться с внутренним реле отключения. В коде заказа выбор внутреннего реле отключения обозначается буквой “R” и одной цифрой. Все возможные варианты выбора приведены в таблице ниже (см. Таблица 10).

Таблица 10: Возможные варианты выбора кода для внутренних реле отключения

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

5.8 Параметры индикатора (ЖКИ)

Некоторые модификации G3B могут быть изготовлены с функцией подсветки индикатора. В коде заказа параметры жидкокристаллического индикатора обозначаются буквой “L” и одной цифрой. Все возможные варианты представлены в таблице ниже (см. Таблица 11).

Таблица 11: Возможные варианты выбора кода для параметров индикатора

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

5.9 Контакты для подключения внешнего источника питания

Некоторые счетчики G3B могут изготавливаться с контактами для подключения внешнего источника питания. В коде заказа выбор с контактами обозначается буквой “M” и одной цифрой. Все возможные варианты выбора приведены в таблице ниже (см. Таблица 12).

Таблица 12: Возможные варианты выбора кода

№.	M – контакты для подключения внешнего источника питания	Код:	MX
9	Отсутствует		-
	С контактами для подключения внешнего источника питания		M1

5.10 Внутренний PLC модем

Некоторые счетчики G3B могут изготавливаться с внутренним PLC модемом (см. Раздел 6.9). В коде заказа выбор внутреннего модема обозначается буквой “H” и одной цифрой. Все возможные варианты выбора приведены в таблице ниже (см. Таблица 13).

Таблица 13: Возможные варианты выбора кода для внутреннего PLC модема

№.	H – внутренний PLC модем	Код:	HX
10	Отсутствует		-
	С внутренним PLC модемом „Yitran“		H1
	С внутренним PLC модемом „PRIME“		H2

6 Конструкция

6.1 Корпус

Корпус счетчика, монтажные отверстия и колодка зажимов соответствуют требованиям стандарта DIN 43857. Внутренности счетчика защищены механически прочным прозрачным кожухом, отлитым из поликарбоната стабилизированного ультрафиолетовыми лучами. Прозрачный кожух крепится к основанию двумя пломбируемыми винтами. Для крепления прозрачного кожуха может быть использованы отламывающиеся пломбирочные винты. Эти пломбирочные винты не позволяют разобрать счетчик, не повредив при этом деталей его корпуса. Это дополнительная степень защиты применяется для борьбы с взломами счетчика. Также кожух нельзя снять без снятия крышки колодки зажимов – это тоже дополнительная степень защиты. Контакты позволяют надежно закрепить как алюминиевые, так и медные провода диаметром от 2,5 мм² (мм²) до 50 мм² (мм²). Внешний вид счетчика и расположение элементов управления представлены на рисунке ниже (см. Рис. 2). Размеры корпуса и расположение отверстий для монтажа счетчика указаны на Рис. А-0-1.

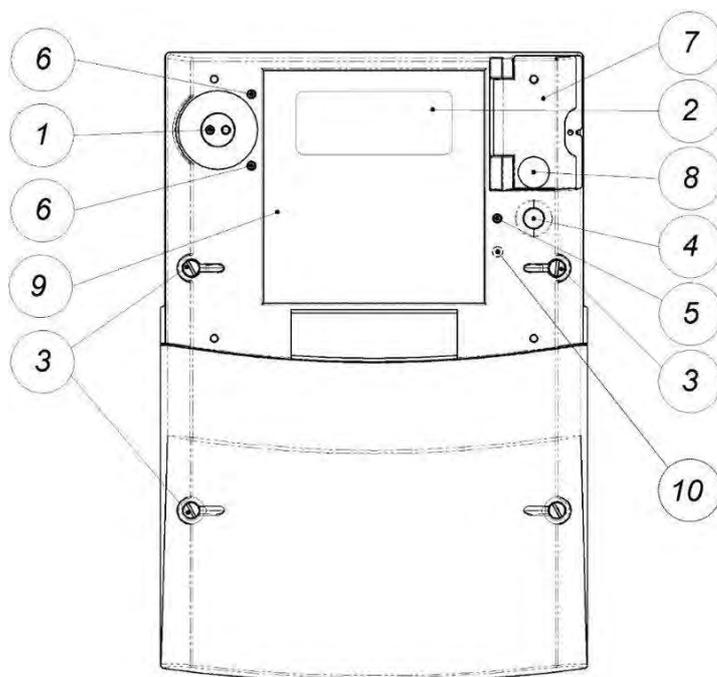


Рис. 2: Внешний вид счетчика G3B

Таблица 14: Составные части счетчиков G3B

1	Оптический интерфейс	6	Выводы оптических импульсов
2	Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ)	7	Заменяемая батарея
3	Пломбируемые винты	8	Пломбируемая кнопка
4	Кнопка управления индикатором	9	Щиток
5	Фотоприемник управления индикатором	10	Индикатор статуса (LED) внутренних реле отключения

Информация наносится на карточку щитка, изготовленного из материалов PET в процессе производства термическим печатающим устройством. Это обеспечивает сохранность всех надписей и обозначений и невозможность их переноса либо изменения.

Информация, нанесенная на щитке, соответствует требованиям стандарта EN 50470-1 и директивы 2004/22/ЕВ и стандартом МЭК 62052-11, также, как и идентификация основных данных, отображаемых на индикаторе ЖКИ. Образец щитка показан на рисунке (Рис. 3).

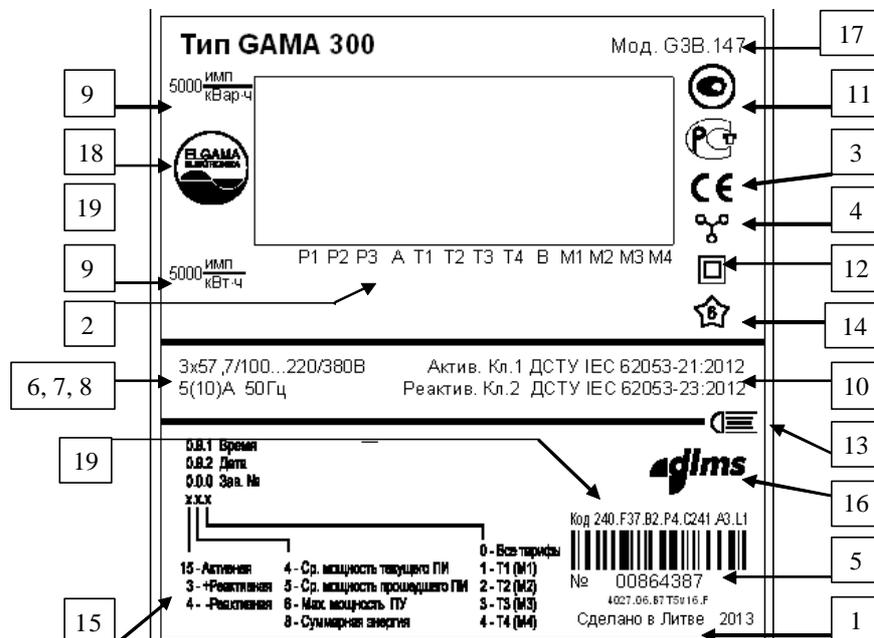


Рис. 3: Щиток счетчика G3B

Таблица 15: Пояснения рисунка

1	Год и место изготовления	11	Знаки соответствующих стандартов
2	Символы сегментов	12	Значок класса защиты II
3	Обозначение соответствия "CE"	13	Обозначение фотоприемника управлением ЖКИ
4	Количество фаз и проводов	14	Знак прочности изоляции прибора
5	Серийный номер	15	Пояснения кодов OBIS
6	Номинальное напряжение	16	Лого протокола DLMS
7	Диапазон токов	17	Тип счетчика
8	Номинальная частота	18	Лого производителя/заказчика
9	Постоянная счетчика имп/кВт·ч, имп/квар·ч (imp/kWh, imp/kvarh)	19	Код (модификация) счетчика и баркод
10	Стандарты класса точности счетчика		

На переднем щитке счетчика имеется жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), устройство оптической связи, фотоприемник для управления индикатором, "пломбируемая" и "непломбируемая" кнопки. Команды управления индикатором представлены в разделе 6.15.

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 печатной-монтажной плате с использованием технологии поверхностного монтажа.

6.2 Электронная часть и принцип действия

6.2.1 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.

6.2.2 Преобразователь сигналов

Полученные аналоговые сигналы в шестиканальном преобразователе Сигма - Дельта преобразуются в цифровые коды. Цифровой процессор (DSP) высчитывает значения средней мощности $P(t)$ и $Q(t)$, по каждой фазе и мгновенные значения напряжений и токов. Также DSP высчитывает мгновенные значения тока в нейтрале и частоту.

6.2.3 Микроконтроллер

В микроконтроллере цифровые коды умножаются на калибровочные константы, и рассчитывается усредненная мощность $P(t)$. В счетчиках с реактивной энергией для учета мощности применяется напряжение, фаза которого повернута на угол 90° . 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.

6.2.4 Энергонезависимая память

Для сохранности данных в счетчиках G3B имеется энергонезависимая память „flash“ (макс. 512 Кбайт (kB)). В ней сохраняются данные измерения, параметры счетчика, профили нагрузки, а также информация о событиях. Накопленные данные в отключенном счетчике сохраняются не менее 20 лет.

6.3 Индикатор

В счетчик G3B в верхней центральной части счетчика вмонтирован жидкокристаллический индикатор ЖКИ, имеющий 133 управляющих сегмента. ЖКИ позволяет отобразить большинство накопленных в счетчике данных, введенные в него параметры и константы, информировать о работе счетчика. Расположение управляющих сегментов на индикаторе представлено на рисунке ниже (см.Рис. 4). Детальная информация о возможностях ЖКИ представлена в разделе 11 .

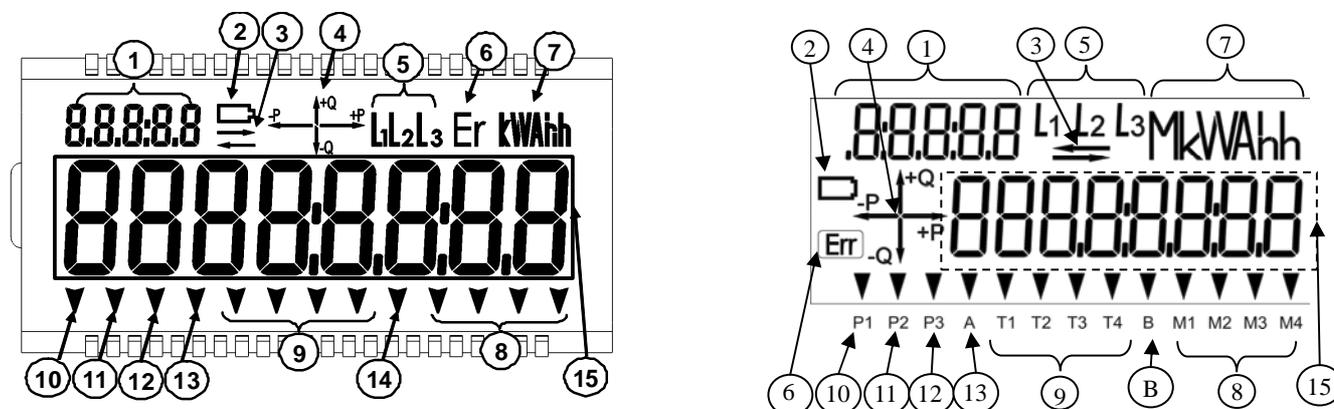


Рис. 4: Сегменты и поля ЖКИ счетчика G3B

ЖКИ счетчика G3B поделен на 15 информационных полей (поля создаются из одного или нескольких сегментов).

1. **Код.** Показывает OBIS код обозначения данных.
2. **Сегмент состояния батареи.** Включается, когда батарею необходимо заменить.
3. **Сегмент связи.** Включается, когда через устройство оптической или электрической связи или через внутренний модем 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 индицируемой величины.
8. **Сегменты тарифов мощности.** Подсвеченный сегмент указывает активированный тариф мощности «M1, M2, M3, M4» (номера напечатаны на щитке под соответствующими сегментами). Моргающий сегмент означает активированный «аварийный» тариф, выбранный при параметризации.
9. **Сегменты тарифов энергии.** Подсвеченный сегмент указывает активированный тариф энергии «T1, T2, T3, T4» (номера напечатаны на щитке под соответствующими сегментами). Моргающий сегмент означает активированный «аварийный» тариф, выбранный при параметризации.
10. **Нагрузка в фазе L1.** Сегмент светится – в фазе L1 активная нагрузка +P, (символ «P1» напечатан на щитке под соответствующим сегментом). Сегмент моргает – в фазе L1 отрицательная нагрузка -P. Сегмент не светится – в фазе L1 нет нагрузки.
11. **Нагрузка в фазе L2.** Сегмент светится – в фазе L2 активная нагрузка +P, (символ «P2» напечатан на щитке под соответствующим сегментом). Сегмент моргает – в фазе L2 отрицательная нагрузка -P. Сегмент не светится – в фазе L2 нет нагрузки.
12. **Нагрузка в фазе L3.** Сегмент светится – в фазе L3 активная нагрузка +P, (символ «P3» напечатан на щитке под соответствующим сегментом). Сегмент моргает – в фазе L3 отрицательная нагрузка -P. Сегмент не светится – в фазе L3 нет нагрузки.
13. **Сообщение «On-Line».** Сегмент показывает статус счетчика в системе сбора данных. Сегмент светится, когда счетчик зарегистрировался в систему сбора данных АСКУЭ через GSM или PLC, и аналогично, сегмент не светится, когда связи нет. Символ “А” отпечатан на щитке под соответствующим сегментом. Подробнее о регистрации счетчиков читайте в разделе 6.11 .
14. **Период учета.** Сегмент светится – зафиксировано воздействие на счетчик магнитным полем или открытие крышек; сегмент не светится – возможно ручное закрытие периода учёта; сегмент моргает – период учёта закрыт, пломбированная кнопка заблокирована, (символ «В» напечатан на щитке под соответствующим сегментом (Рис. 3). Если одновременно зафиксировано воздействие на счетчик и период учёта закрыт, то индикация закрытия периода учёта имеет более высокий приоритет, т.е. сегмент моргает.
15. **Основное поле.** Показывает значение измеряемой величины (высота символов 13 мм).

6.4 Внутренние часы

Счетчик снабжен внутренними часами реального времени. Часы считают 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 метками даты и времени. Часы стабилизированы кварцевым резонатором. Температурная погрешность хода часов компенсируется программно (только в том случае, если питание счетчика осуществляется от напряжения сети). Часы снабжены автоматической функцией перехода времени с летнего на зимнее

и обратно. Дата и время перехода задается при параметризации счетчика. Возможные форматы перехода описаны в таблице ниже (см. Таблица 16). При этом, форматы перехода с летнего на зимнее время и обратно, должны быть одинаковыми.

Таблица 16: 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.hh	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.hh	Летнее время вводится в указанный день заданного месяца, в указанный час, часы при этом переводят на 1 час вперед, а возвращается в указанный день заданного месяца в указанный час, часы переводят на 1 час назад.

6.4.1 Синхронизация часов

В счетчиках G3B есть функция синхронизации часов. Возможны два варианта уточнения времени:

- Установка времени;
- Синхронизация (коррекция) времени.

Действие, когда регулировка часов не превышает ± 59 секунд (s), называется синхронизация времени.

Если счетчик получает команду синхронизации внутренних часов со значением $<\pm 9$ секунд (s), часы корректируются на данное значение, но значение этого события не регистрируется, ни в журнале событий, ни в профиле нагрузки.

Если счетчик получает команду синхронизации внутренних часов со значением $>\pm 9$ секунд (s), часы корректируются на данное значение и значение этого события регистрируется в журнале событий и в профиле нагрузки, и отмечается соответствующим битом статуса.

В целях предотвращения возможного мошенничества, к команде синхронизаций часов применен ряд ограничений.

Максимальное значение команды синхронизации часов не может превышать ± 59 секунд.

Количество в день посылаемых команд синхронизации часов неограниченно, но в течение периода интегрирования может быть принята только одна команда, а общая сумма коррекции в год не может превышать ± 600 с (s).

Если в течение периода интегрирования команда коррекции времени посылается несколько раз или значение всех синхронизаций в течение года превышает ± 600 с (s), счетчик этого действия не совершает и возвращает сообщение об ошибке.

6.5 Перемычки тока и напряжения (для счетчиков прямого включения)

Перемычки (зажимы) тока и напряжения (по одной в каждой из трех фаз) применяются для быстрого и простого отсоединения цепей тока и напряжения при калибровке счетчика прямого включения на стендах. Специальное положение перемычки может быть изменено (перемычка может быть подвинута в правую или левую стороны) с помощью отвертки. Если перемычка отключена (подвинута в **правую** сторону), это означает, что цепь напряжения отделена от цепи тока, если – соединена (подвинута в **левую** сторону), означает, что цепи напряжения и тока соединены.

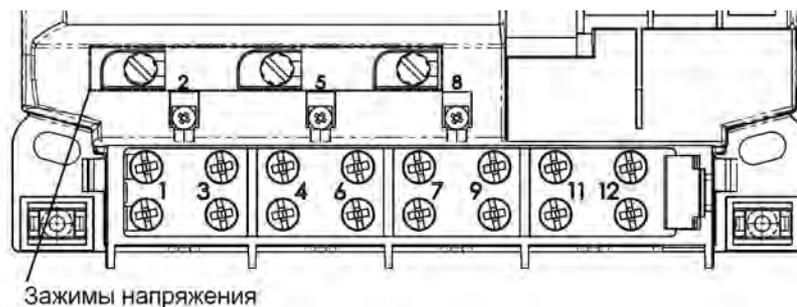


Рис. 5 Зажимы напряжения (соединены)

6.6 Устройство оптической связи

Устройство оптической связи соответствует требованиям стандарта IEC 62056-21 (МЭК 62056-21) и DLMS/COSEM 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. Скорость передачи данных от 300 до 9600 бод (bit/s).

В счетчиках G3B имеется функция блокирования связи. Данная функция защищает счетчик от несанкционированного изменения его параметров. Связь возобновляется с помощью нажатия пломбируемой кнопки. О функции блокирования связи смотрите в разделе 13.2.5 .

**Коммуникация через оптический интерфейс всегда инициируется по протоколу МЭК (IEC) 62056-21. Счетчик, получив запрос, отвечает идентификационной строчкой. Если счетчик поддерживает протокол DLMS/COSEM, в идентификационной строчке виден специальный символ “\2” и последующая коммуникация может быть перенесена с протокола МЭК (IEC) 62056-21 по протоколу DLMS / COSEM (см. Таблица 16).*

Таблица 17: Идентификационная строчка счетчика

Описание	Пример идентификационной строчки
Символ “\2” показывает, что счетчик может работать по протоколам МЭК (IEC) 62056-21 и DLMS/COSEM.	/EGM5\2G3B147B7K6v14a
Отсутствие символа “\2” означает, что счетчик работает только по протоколу МЭК (IEC) 62056-21	/EGM5G3B147B7K5v14a

6.7 Устройство электрической связи

Некоторые модификации счетчиков G3B имеют устройство электрической связи – 20 мА „токовая петля“ или RS485. Данное устройство связи предназначено для дистанционной передачи данных счетчика на внешние устройства. Протокол передачи данных соответствует требованиям МЭК (IEC) 62056-21 или DLMS/COSEM.

Счетчики G3B могут иметь одно дополнительное устройство сопряжения электрической связи – 20 мА „токовая петля“, RS485, RS232, M-Bus Master. Протоколы передачи данных указаны в таблице 2. Максимальная скорость связи интерфейсов RS485 и RS232– 19200 бод (bit/s), максимальная скорость токовой петли - 9600 бод (bit/s). Скорость интерфейса M-Bus Master – 2400 бод (bit/s). Связь может осуществляться одновременно через оптическое устройство связи и через устройство электрической связи.

6.8 Контроллеры и модемы

Счетчики GAMA 300 могут комплектоваться вместе с внешними контроллерами и модемами GSM/GPRS, ZigBee или PLC.

Контроллер MCL 5.XX (с интегрированным GSM/GPRS/3G модемом), оснащенным устройством связи (токовой петлей или RS485). Сеть мобильной связи GSM/GPRS/3G с технологией CSD/GPRS/EDGE/G3 и протоколами TRANSPARENT DATA TCP/IP, применяются в системах AMR

(АСКУЭ) для переда данных в диспетчерские пункты (УСПД).

Радиомодем ZigBee использует древовидную „mesh“ архитектуру системы на основе IEEE 802.15.4-2003 стандарта передачи данных с ячеистой топологией с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений в низкоскоростных беспроводных персональных сетей (LR-WPAN). Предназначен для построения двухсторонних каналов связи между счетчиками электроэнергии и УСПД (ПК) в автоматизированной системе учета и контроля электроэнергии (АСКУЭ).

PLC модем предназначен для передачи информации по низковольтным линиям электропередачи (ЛЭП) (сети 0,4 кВ (kV)) в цифровой форме между счетчиками электроэнергии с модулями PLC и УСПД или компьютером. Внешний модем PLC по своим техническим характеристикам соответствует внутреннему PLC модему (см. Раздел 6.9).

Каждый из контроллеров/модемов поддерживает двухсторонний обмен данными (как чтение данных, так и параметризацию) по протоколам МЭК 62056-21 или DLMS. Контроллеры GSM/GPRS и ZigBee комплектуется с внутренней антенной (под крышкой клеммной колодки) или внешней (с удлиненным кабелем). Модемы размещается под крышкой клеммной колодки производства “ELGAMA-ELEKTRONIKA” (см. Рис. А-0 2) или на DIN рейке.

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» (информация в интернете: <http://www.elgama.eu>).

6.9 Внутренний PLC модем

Счетчики GAMA 300 могут быть оснащены внутренним модемом PLC (англ. Power Line Carrier) связи. PLC модем предназначен для построения двухсторонних каналов связи между счетчиками электроэнергии и УСПД (ПК) по низковольтным линиям электропередачи (ЛЭП, сети 0,4 кВ (kV)) в цифровой форме и применяется в автоматизированной системе учета и контроля электроэнергии (АСКУЭ). Модем работает в полосе частот CENELEC A-band (3 – 95 kHz (кГц)) с ограничением сигнала по амплитуде, согласно стандарту EN 50065-1. Полоса частот CENELEC A-band отведена исключительно для коммуникационных нужд компаний электросетей. PLC связь использует древовидную „mesh“ архитектуру системы передачи данных с ретрансляцией и маршрутизацией сообщений в низкоскоростных проводных сетях, т.е. каждый счётчик электроэнергии в сети может стать ретранслятором для более удалённых счётчиков, а маршрут передачи данных может динамически меняться в зависимости от топологии и состояния сети. Счётчики использует протокол передачи данных DLMS/COSEM. Скорость связи - 2400 бод (bit/s). Счётчики поддерживает технологию Plug&Play, по которой они сами могут стать инициатором PLC связи с УСПД, и таким образом сами могут зарегистрироваться на сети связи (см. Раздел 6.11), а также передать экстренное сообщение в случае чрезвычайного происшествия (например, в случае открытия крышки клеммной колодки).

Максимальная потребляемая мощность внутреннего PLC модема показано в таблице ниже (см.Таблица 6-1). Если счетчик находится в другой системе учета АСКУЭ и к счетчику подключается другой внешний модем (например, GSM/GPRS/3G), внутренний PLC модем может быть отключен по специальной команде.

Таблица 6-1 Максимальное потребление мощности внутреннего PLC модема

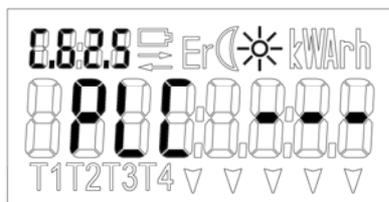
Максимальное собственное потребление	Значение	Замечание
в режиме ожидания	0.6 W	
во время передачи	10 W	@1Ω сопротивление сети

Статус внутреннего PLC модема можно увидеть на ЖКИ счетчика. Для того, при параметризации счетчика, объект "PLC статус" (OBIS = C.62.5) должен быть внедрен в последовательность

индикаций ЖКИ.

PLC модем может находиться в одном из следующих состояний:

- “PLC ---“ – счетчик не подключен к сети PLC (см.Рис. 6-1);
- “PLC On” – Счетчик подключен к сети PLC (см.Рис. 6-2);
- “PLC Off” – внутренний PLC модем выключен (см.Рис. 6-3).



! В А ≠ ~
Рис. 6-1 PLC статус “PLC ---“



! В А ≠ ~
Рис. 6-2 PLC статус “PLC On“



! В А ≠ ~
Рис. 6-3 PLC статус “PLC Off“

6.10 Проводной Модуль M-Bus

Счетчики GAMA 300 могут комплектоваться вместе с проводными модулями M-Bus, которые предназначены для автоматического считывания показаний со счетчиков газа и воды. Проводной модуль M-Bus соответствует требованиям стандартов EN-137757-2 и EN-13757-3, и поддерживает до четырех счетчиков. Часовые показания счетчиков газа и воды хранятся в отдельном профиле нагрузки M-Bus (см. Раздел 8.3). К счетчику GAMA 100 может быть подключено до двух проводных модулей M-Bus, с максимальной нагрузочной способностью 24 UL (англ. Unit Load).

6.11 Plug&Play

Счетчик G3B поддерживает технологию Plug&Play (автоматическая регистрация счетчиков) ускоряющую процесс интеграции и помогающую обнаруживать отключенные счетчики.

Функция реализована следующим образом: после того, как питание счетчика подключено он начинает высылать сигнальное сообщение на электронный коммуникационный интерфейс (высылка начинается после задержки, длительность которой сгенерирована генератором случайных чисел).

Чтобы система Plug&Play заработала и сигнальные сообщения достигли адресата, счетчик должен иметь внутренний модем или к счетчику должен быть подключен внешний модем. Модем (GSM, PLC) должен функционировать, быть сконфигурированным и должен быть подключен к соответствующей сети связи.

Сигнальные сообщения содержат серийный номер счетчика для его идентификации и регистрации в системе. Сигнальное сообщение высылается каждый час, до получения первого ответа от АСКУЭ системы. Счетчик сам изменяет свой статус на “отключенный от сети” если ответа от АСКУЭ системы не было более 24 часов или после каждой перезагрузки (перерыва в электроснабжении).

6.12 Выводы/вводы

6.12.1 Выводы оптических импульсов (красные светодиоды)

У счетчика имеются светодиоды (LED), выдающие световые импульсы для калибровки счетчика. Количество импульсов пропорционально измеренной энергии. Постоянная импульсов LED [имп/кВт·ч, имп/квар·ч (imp/kWh, imp/kvarh)] и продолжительность импульса (30 мс (ms)) программируется **только на заводе** производителя.

У счетчика активной энергии GAMA 300 есть один светодиод для активной энергии. У счетчика активной и реактивной энергии GAMA 300 есть 2 светодиода: один мерцает пропорционально измеряемой активной энергии, другой – пропорционально измеряемой реактивной энергии.

6.12.2 Выводы S0

У счетчика имеются S0 выводы для передачи данных об энергии каждого вида на внешние устройства. Выводы гальванически развязаны от схемы счетчика через оптроны. Постоянная энергии импульсов программируется в интервале от 50 до 150000 имп/кВт·ч, имп/квар·ч (imp/kWh, imp/kvarh). Максимальное коммутируемое напряжение -24 В (V), максимальный коммутируемый ток - 100 мА (mA).

У счетчика активной энергии G3B имеются один или два вывода (в зависимости от направления измеряемой энергии). Счетчики активной и реактивной энергии могут иметь до четырех выводов электрических импульсов.

6.12.3 Релейный вывод

Релейный вывод может коммутировать постоянный и переменный ток 120 мА (mA) и напряжение до 250 В (V). Функционирование реле можно запрограммировать для трёх режимов:

- нормально разъединенные контакты соединяются в соответствии с заданным действующим тарифом энергии;
- нормально разъединенные контакты соединяются, когда средняя мощность периода интегрирования превысила заданный лимит мощности;
- нормально разъединенные контакты соединяются при пропадании напряжения, по меньшей мере, в одной из фаз.

6.13 Внутренние реле отключения

Внутреннее реле отключения в счётчиках G3B предназначено для отключения (включения) пользователя (нагрузки) от электрической сети. Реле управляется по следующим алгоритмам:

- по команде, передаваемой по интерфейсам связи;
- при превышении договорного лимита мощности;
- при превышении колебаний напряжения;
- при превышении лимита тока.

Алгоритм «по команде, передаваемой по интерфейсам связи» активирован всегда, не зависимо от того, активированы ли другие алгоритмы.

Алгоритм «при превышении договорного лимита мощности» и «при превышении колебаний напряжения» может быть активирован/деактивирован с помощью сервисной программы во время программирования счётчика.

Управление по команде, передаваемой по интерфейсам связи, имеет наивысший приоритет и, если реле отключается по команде, то включить его можно только, получив соответствующее разрешение по интерфейсам связи (см. Рис. 6).

Счетчик имеет три состояния связанные с отключением нагрузки:

- Нагрузка выключена – после наступления любого из вышеназванных случаев пользователь отключается от сети;
- Разрешено включить нагрузку – условия отключения неправомерны (получена команда разрешения включения, закончился период интегрирования, напряжение в пределах нормы), реле остаются в отключенном состоянии, но пользователь может включить нагрузку;
- Нагрузка включена - пользователь включил нагрузку.

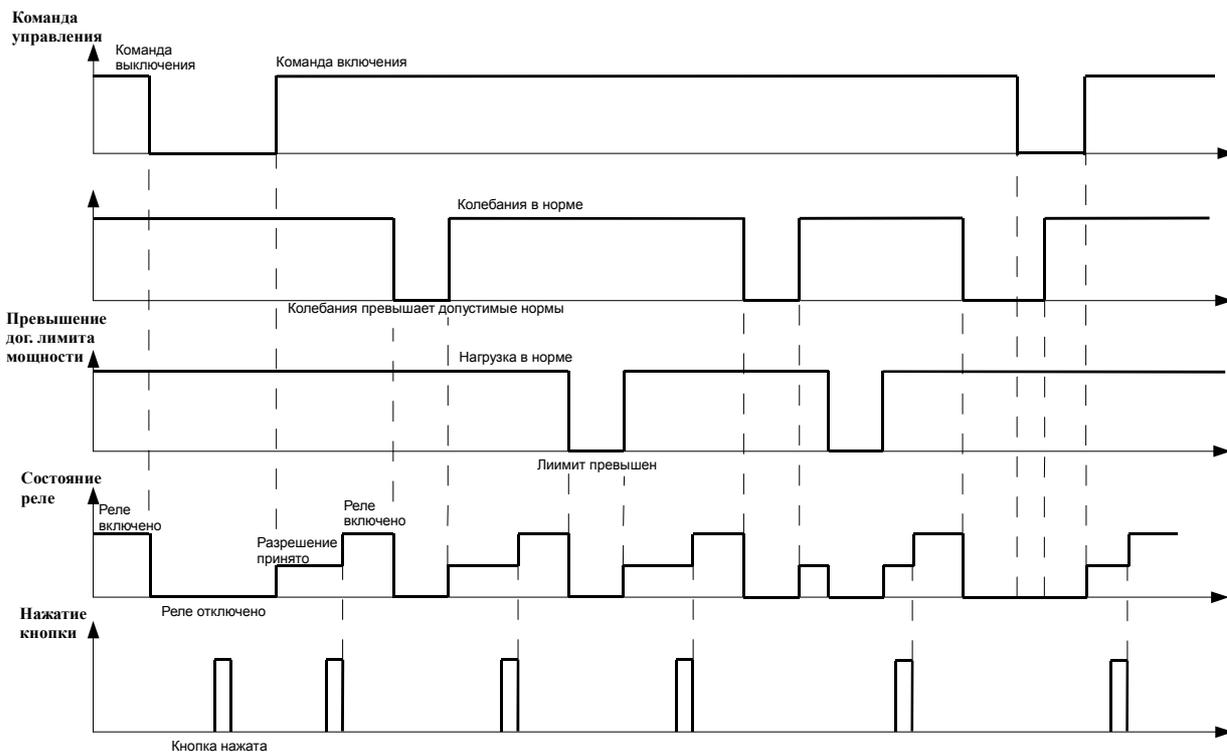


Рис. 6 Приоритеты внутреннего реле отключения

6.13.1 Управление реле по команде, передаваемой по интерфейсам связи

Алгоритм «по команде, передаваемой по интерфейсам связи» основан на следующих принципах:

1. Реле отключается при отправлении команды по любому из следующих интерфейсов:
 - а. Оптический интерфейс (протокол МЭК (IEC) 62056-21) с паролем;
 - б. Электрический интерфейс с паролем;
2. Состояние «Реле отключено» обозначается на ЖКИ: постоянно в цикле светит надпись «Load:OFF» и причина отключения «b iLL» сигнальный светодиод постоянно светит.
3. Реле разрешено включить только при получении команды по любому из следующих интерфейсов:
 - а. Оптический интерфейс (протокол МЭК (IEC) 62056-21) с паролем;
 - б. Электрический интерфейс с паролем.
4. Состояние «Разрешение принято» обозначается на ЖКИ: появляется в цикле надписи «Load:SEt» и причина отключения «b iLL». Сигнальный светодиод моргает. Реле остается в отключенном состоянии. Потребителю разрешено включить нагрузку в ручном режиме.
5. После получения разрешения реле включает сам потребитель, нажав на непломбируемую кнопку более 2 сек.
6. Состояние «Реле включено» обозначается на ЖКИ: на несколько секунд появляется надпись «Load:ON» сигнальный светодиод не светит и не моргает.

7. После пропадания напряжения счётчик восстанавливает автоматически последнее состояние («Разрешение принято», «Реле включено», «Реле отключено»).
8. Статус текущего состояния можно запросить по любому из следующих интерфейсов:
 - а. Оптический интерфейс (протокол МЭК (IEC) 62056-21) без пароля;
 - б. Электрический интерфейс без пароля.

6.13.2 Отключение реле при превышении договорного лимита мощности

Алгоритм «при превышении договорного лимита мощности» основан на следующих принципах (см. Рис. 7).

1. Счётчик измеряет среднюю активную мощность P_{av} [кВт (kW)] за текущий период интегрирования как отношение активной энергии A [кВт·ч (kWh)], измеренной за текущий период интегрирования. Длительность периода интегрирования Δt [с (s)].

$$P_{av} = \frac{\Delta A}{\Delta t} \cdot 3600$$

2. Когда средняя мощность P_{av} [кВт (kW)] за текущий период интегрирования превышает запрограммированный в счётчике договорной лимит мощности P_{lim} [кВт (kW)], реле отключается (т.е. происходит превышение договорного лимита мощности). Счётчик входит в состояние «Реле отключено» и постоянно в цикле светит надпись «**Load:OFF**» и причина отключения «**P-h**», сигнальный светодиод постоянно светит.
3. Превышение лимита мощности показывает на ЖКИ специальный курсор ▼, который постоянно горит, пока пользователь не включит реле, нажав на кнопку.
4. После превышения дог. лимита мощности, включение реле разрешается только с началом следующего периода интегрирования, т.е. счётчик автоматически переходит из состояния «Реле отключено» в состояние «Разрешение принято» с началом нового периода интегрирования.
5. Пользователь может включить реле, нажав на не пломбируемую кнопку более 2 сек. Счётчик переходит в состояние «Реле включено».
6. Состояние «Реле включено» обозначается на ЖКИ: на несколько секунд появляется надпись «**Load:ON**» сигнальный светодиод не светит и не моргает.
7. Договорная мощность P_{lim} [кВт (kW)] программируется в пределах [0...100] кВт (kW) с шагом не более 0.1 кВт (kW). Вне зависимости от текущего тарифа или времени применяется тот же самый договорной лимит мощности.

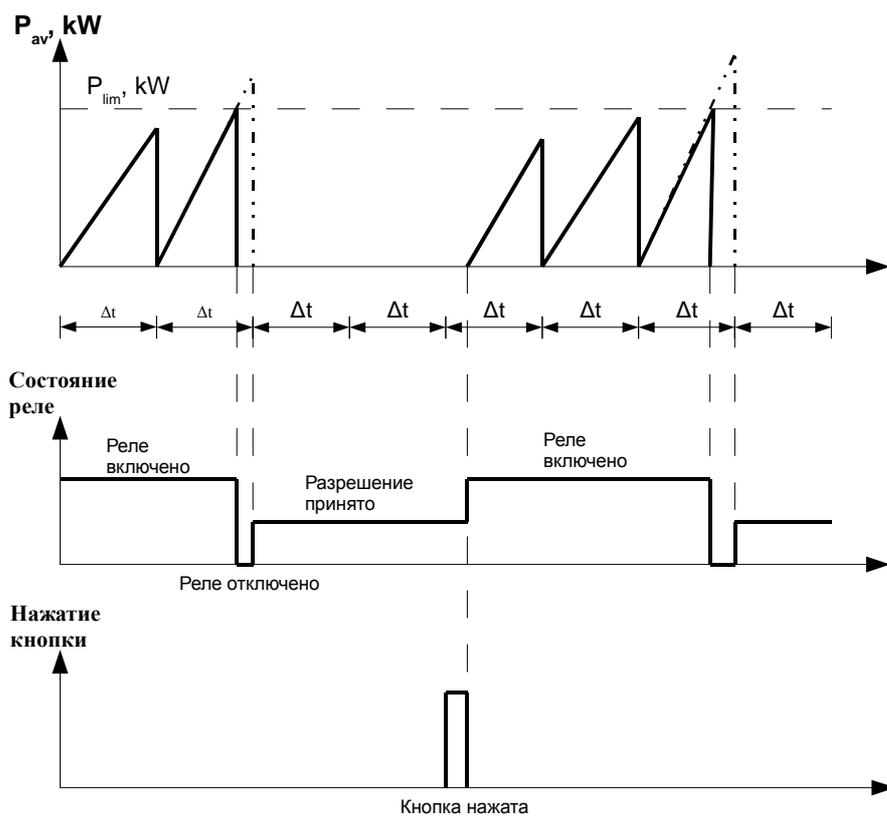


Рис. 7 Алгоритм «при превышении договорного лимита мощности»

6.13.3 Отключение реле при выходе за допустимые пределы напряжения

Алгоритм «отключение реле при выходе за допустимые пределы напряжения» основан на следующих принципах (см. Рис. 8).

1. Устанавливаемые предельные значения верхнего и нижнего уровня напряжения с помощью сервисного ПО (GamaLink) по каналам связи (оптический и электрический) с паролем.
2. При выходе за допустимые пределы реле отключается (т.е. происходит превышение **допустимых пределов напряжения**). Счётчик входит в состояние «Реле отключено» и постоянно в цикле светит надпись «**LoAd:off**» и причина отключения «**U-h**» или «**U-Lo**», сигнальный светодиод постоянно светит.
3. При возвращении в заданные пределы автоматически включается после задержки. Длительность задержки программируемая с GamaLink. На ЖКИ: появляется в цикле надписи «**LoAd:SEt**» и причина отключения «**U-h**» или «**U-Lo**». Сигнальный светодиод моргает. Реле остается в отключенном состоянии. Потребителю разрешено включить нагрузку в ручную.
4. После получения разрешения реле включает сам потребитель, нажав на не пломбируемую кнопку и удерживая ее более 2 сек. Состояние «Реле включено» обозначается на ЖКИ: на несколько секунд появляется надпись «**LoAd:on**», сигнальный светодиод не светит и не моргает.

В журнале фиксируются события вкл./откл. реле с датой, временем и с указанием порога (верхний или нижний).

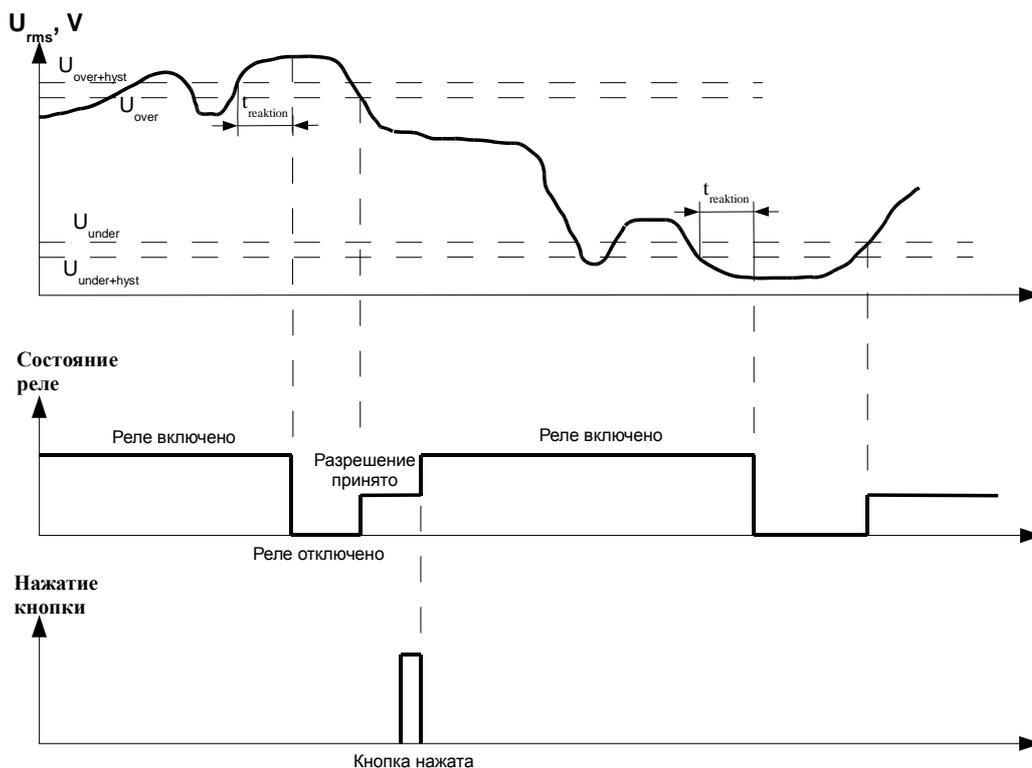


Рис. 8 Алгоритм «отключение реле при выходе за допустимые пределы напряжения»

6.13.4 Отключение реле при выходе за допустимые пределы тока

Алгоритм «отключение реле при выходе за допустимые пределы тока» основан на следующих принципах (см. Рис. 9).

1. Устанавливаемые предельные значения верхнего уровня тока с помощью сервисного ПО (GamaLink) по каналам связи (оптический и электрический) с паролем.
2. При выходе за допустимые пределы реле отключается (т.е. происходит превышение **допустимого предела тока**). Счётчик входит в состояние «Реле отключено» и постоянно в цикле светит надпись «**LoAd:off**» и причина отключения «**l-h**», сигнальный светодиод постоянно светит.
3. При возвращении в заданные пределы, после задержки автоматически включается режим «Разрешение принято». Длительность задержки программируемая с GamaLink. На ЖКИ: появляется в цикле надписи «**LoAd:SEt**» и причина отключения «**l-h**». Сигнальный светодиод моргает. Реле остается в отключенном состоянии. Потребителю разрешено включить нагрузку в ручную.
4. После получения разрешения реле включает сам потребитель, нажав на не пломбируемую кнопку и удерживая ее более 2 сек. Состояние «Реле включено» обозначается на ЖКИ: на несколько секунд появляется надпись «**LoAd:on**», сигнальный светодиод не светит и не моргает.

В журнале фиксируются события вкл./откл. реле с датой, временем и с указанием причины.

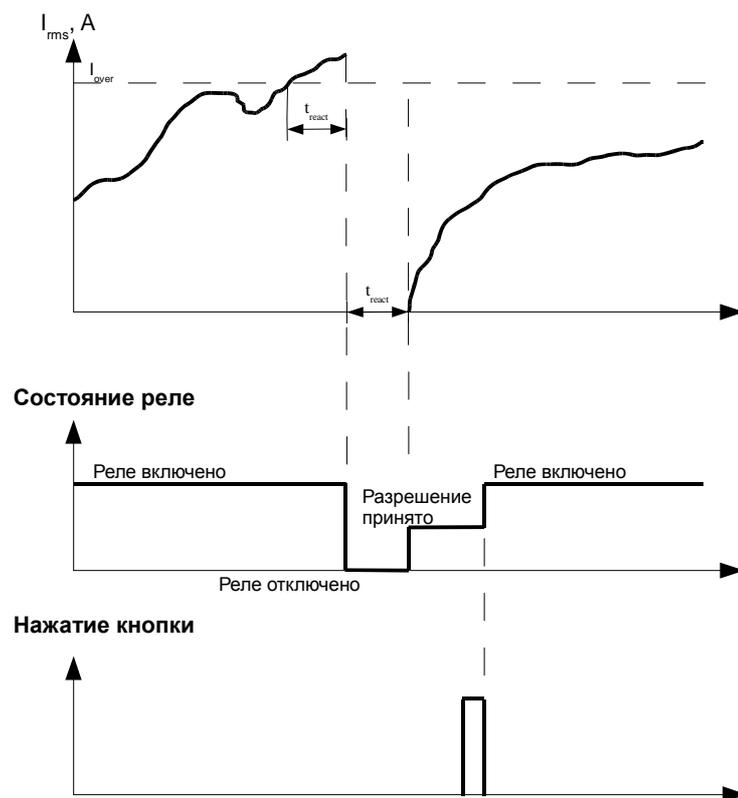


Рис. 9 Алгоритм «отключение реле при выходе за допустимые пределы тока»

6.14 Источники питания

Счетчик снабжен импульсным источником питания. Он обеспечивает стабильную работу счетчика при напряжении сети в диапазоне от $-20 \dots +15\%$ 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, без напряжения сети функционирует >10 лет.

6.15 Кнопки управления

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

6.15.1 Непломбируемая кнопка управления

Непломбируемая кнопка предназначена для управления индикацией. Управление индикацией осуществляется нажатием кнопки тремя способами:

- короткое нажатие неопломбированной кнопки ($<0,5$ с (s) –короткий сигнал);
- длительное нажатие неопломбированной кнопки (>2 с (s) –длинный сигнал).
- очень длинное нажатие неопломбированной кнопки (>5 с (s) – очень длинный сигнал).

Команды, генерируемые кнопкой для просмотра данных, полностью соответствуют командам, передаваемым световыми сигналами на фотоприемник управления индикатором.

6.15.2 Пломбируемая кнопка управления

Пломбируемая кнопка расположена под пломбируемыми дверками и может выполнять одну из следующих функций:

- Разблокировка связи – счетчик не позволяет проводить функцию параметризации, используя устройство оптической связи до тех пор, пока пломбируемая кнопка не нажата (около 1 сек.). Через час, после последней сессии связи, устройство оптической связи снова автоматически блокируется. Больше о разблокировки связи читайте в разделе 13.2.5 .
- Окончание периода учета – период оканчивается нажатием кнопки (нужно нажать и удерживать кнопку более 5 сек.), при этом в энергетически независимую память записываются, имеющиеся на тот период, данные учета и начинается новый период учета.
- Управление и установки меню оператора – позволяет вручную установить некоторые параметры счетчика. В ручную можно изменять текущую дату и время (см. 11.4), а так же закончить операторскую функцию “Изначальное ограничение мер защиты” (см. 13.3).

7 Регистры данных

7.1 Регистры энергии

Счётчик может измерять активную электрическую энергию (в обоих направлениях +А; -А) и реактивную электрическую энергию в каждом квадранте (см. Раздел 5.2). Значения накапливаются в соответствующих регистрах, определённых при заводской параметризации:

Таблица 18: Регистры энергии

OBIS	Описание	OBIS	Описание
	Суммарная энергия		Энергия текущего месяца
1.8.T	+A	1.9.T	+A
2.8.T	-A	2.9.T	-A
15.8.T	A	15.9.T	A
3.8.T	+R	3.9.T	+R
4.8.T	-R	4.9.T	-R
5.8.T	R1	- Номер тарифа энергии T=[0...4], "0" – сумма всех тарифов; - X.9.T регистры часто называют регистрами «месячных энергий», так как наиболее часто используемый период времени для выставления счета является месяц.	
6.8.T	R2		
7.8.T	R3		
8.8.T	R4		

Счетчики прямого включения, действующие в обычном рабочем режиме, отображают значения активной энергии в кВт·ч (kWh), значения реактивной энергии - квар·ч (kvarh) и одним * знаком после запятой, а в тестовом режиме тремя знаками после запятой.

Счетчики трансформаторного включения, действующие в обычном рабочем режиме, отображают значения активной энергии в МВт·ч (MWh)** , значения реактивной энергии – Мвар·ч (Mvarh). Количество знаков после запятой, как в рабочем, так и тестовом режиме, зависит от коэффициента трансформаций $K_U \times K_I$ (см. Таблица 19).

Тестовый режим необходим для проверки постоянной счетчика. Он может быть активирован одним из следующих способов:

- кнопками управления;
- командой через устройство связи.

В тестовом режиме значения регистров энергии отображаются максимальным количеством знаков после запятой.

Тестовый режим выключается автоматически спустя 72 часа или после отключения напряжения.

* - количество знаков после запятой параметрируется в пределах установленных лимитов (см. Таблица 19);

** - регистры значения энергий отображается в МВт·ч (MWh) (или Мвар·ч (Mvarh) для реактивной энергии), когда суммарный коэффициент трансформаций $K_U \times K_I \geq 1000$.

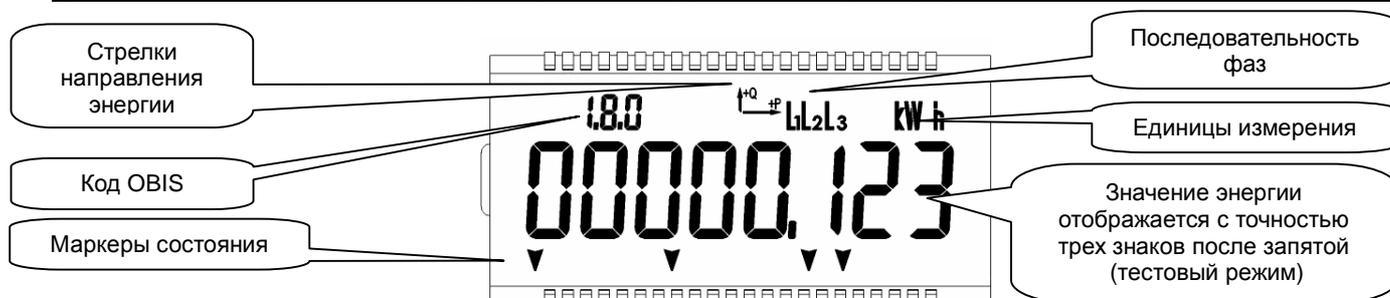


Рис. 10: Пример индикации регистра энергии (тестовый режим)

Таблица 19: Форматы отображения значений энергий на ЖКИ

Kmin (K _L ×K _J)	Kmax (K _L ×K _J)	Точность хранения энергии	Fmin	Fmax
1	99	0.00001 кВт·ч (kWh)	XXX.XXXXX кВт·ч (kWh)	XXXXXXXX.X кВт·ч (kWh)
100	999	0.0001 кВт·ч (kWh)	XXXX.XXXX кВт·ч (kWh)	XXXXXXXX кВт·ч (kWh)
1000	9999	0.00001 МВт·ч (MWh)	XXX.XXXXX МВт·ч (MWh)	XXXXXXXX.X МВт·ч (MWh)
10000	99999	0.00001 МВт·ч (MWh)	XXX.XXXXX МВт·ч (MWh)	XXXXXXXX.X МВт·ч (MWh)
100000	999999	0.0001 МВт·ч (MWh)	XXXX.XXXX МВт·ч (MWh)	XXXXXXXX МВт·ч (MWh)
1000000	10000000	0.001 МВт·ч (MWh)	XXXXX.XXX МВт·ч (MWh)	XXXXXXXX МВт·ч (MWh)

Fmin - возможная максимальная точность регистрации энергии (отображается в тестовом режиме);

Fmax - максимальное значение энергии до переполнение регистров.

7.2 Регистры мощности

Счетчик G3B рассчитывает среднюю мощность периода интегрирования и хранит рассчитанные данные в соответствующих регистрах:

Таблица 20: Регистры мощности

OBIS	Описание	OBIS	Описание
	Средняя мощность текущего периода интегрирования		Средняя мощность прошедшего периода интегрирования
1.4.0	+P	1.5.0	+P
2.4.0	-P	2.5.0	-P
15.4.0	P	15.5.0	P
3.4.0	+Q	3.5.0	+Q
4.4.0	-Q	4.5.0	-Q
5.4.0	Q1	5.5.0	Q1
6.4.0	Q2	6.5.0	Q2
7.4.0	Q3	7.5.0	Q3
8.4.0	Q4	8.5.0	Q4

Значения активной мощности отображаются в кВт (kW) или МВт (MW) (значения реактивной мощности – квар (kvar), Мвар (Mvar)) с тремя знаками после запятой (см. Рис. 11). Кроме того, значение мощности текущего периода интегрирования отображается вместе с минутами прошедшими от начала периода интегрирования (см. Рис. 12).

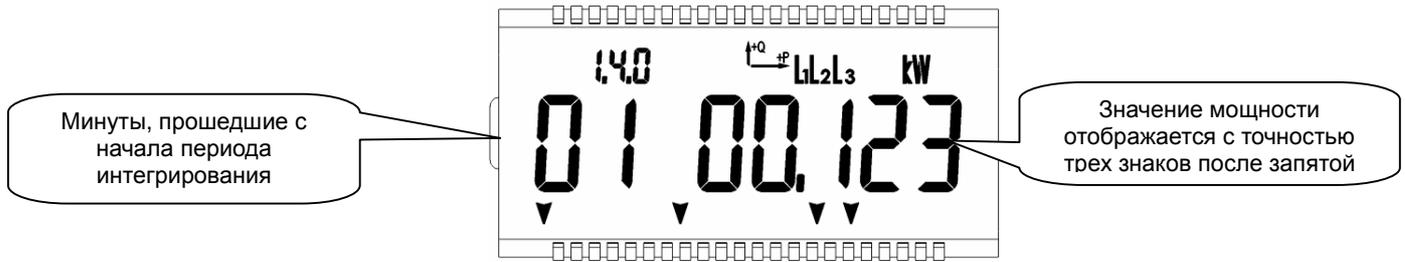


Рис. 11: Отображение мощности текущего периода интегрирования

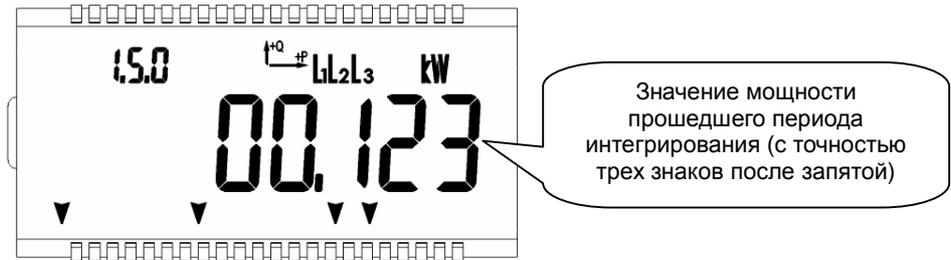


Рис. 12: Отображение мощности прошедшего периода интегрирования

7.3 Регистры максимальной мощности

Счетчик G3B максимальные значения мощности периода учета хранит в отдельном регистре. Значения максимальной мощности каждой тарифной зоны хранятся в регистре мощности с временными метками (см. Таблица 21).

Таблица 21: Регистры максимальной мощности

OBIS	Описание
1.6.M	Максимальная мощность +P
2.6.M	Максимальная мощность -P
15.6.M	Максимальная мощность P
3.6.M	Максимальная мощность +Q
4.6.M	Максимальная мощность -Q

Номер тарифа мощности M={1...4}

Цикл просмотра максимальной мощности: (см. Рис. 13): [1] Значение максимальной мощности; [2] дата фиксации максимальной мощности [YY·MM·DD]; [3] время фиксации максимальной мощности [hh:mm:ss].

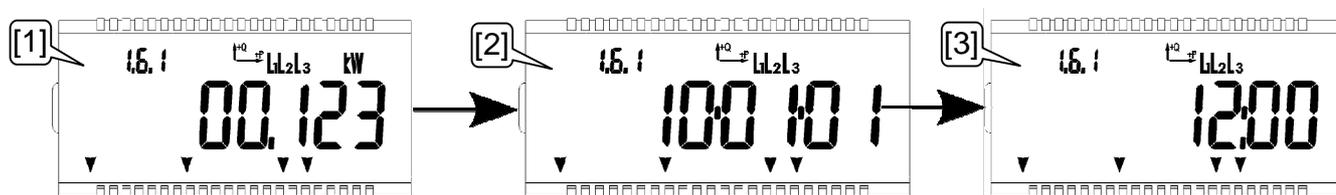


Рис. 13: Цикл просмотра максимальной мощности (значение, дата, время)

8 Профили данных

Счетчик накапливает следующие профили данных:

- Профиль учета;
- Профиль нагрузки;
- Профиль нагрузки M-Bus;
- Журнал событий.

Каждый профиль данных формируется как буфер FIFO (First-In-First-Out) в энергонезависимой памяти. Когда буфер заполняется, старейшие записи заменяются на новейшие.

8.1 Профиль учета

Профиль учета накапливает все значения регистров энергии и максимальной мощности. Значения записываются в профиль при завершении каждого периода учета. Это может быть выполнено следующими способами:

- автоматически (периодически по заранее установленным дате и времени),
- вручную (нажав пломбируемую кнопку, когда индикатор счетчика работает в основном цикле автоматического просмотра данных),
- удаленно по команде (через устройство связи).

Завершение автоматическим способом выполняется в запрограммированные периоды (до 6 разных периодов). Возможны варианты для каждого из упомянутых шести периодов:

- выключен;
- в определенную дату (указывается год [YYYY], месяц [MM], день [DD] и время [hh:mm]);
- в определенную дату ежегодно (указывается месяц [MM], день [DD] и время [hh:mm]);
- в определенный день каждого месяца (указывается день [DD] и время [hh:mm]);

- в определённый каждый день недели (указывается день недели [WD] и время [hh:mm]);
- во время каждого перехода на летнее время или возвращение на зимнее время (указывается время [в начале/конце перехода на летнее время]);
- каждый день (время [hh:mm]).

Таблица 22: Образцы завершения периода учета

Вариант № периода	Подекадно: Выбирается вариант: „в определённый день каждого месяца (указывается день [DD] и время [hh:mm])“	Пять раз в год в определённые даты Выбирается вариант: „в определённую дату ежегодно (указывается месяц [MM], день [DD] и время [hh:mm])“	Два раза в неделю еженедельно Выбирается вариант: „в определённый каждый день недели (указывается день недели [WD] и время [hh:mm])“	Каждый день в разное время Выбирается вариант: „каждый день (время [hh:mm])“
1	YYYY-MM-01 00:00,	YYYY-01-01 01:00	Пятница 00:00	Каждый день 00:00
2	YYYY-MM-11 00:00,	YYYY-03-01 01:00	Воскресение 00:00	Каждый день 03:00
3	YYYY-MM-21 00:00.	YYYY-05-01 01:00	-	Каждый день 09:00
4	-	YYYY-07-01 01:00	-	Каждый день 12:00
5	-	YYYY-09-01 01:00	-	Каждый день 18:00
6	-	-	-	Каждый день 23:00

До 16-ти последних значений энергии и максимальной мощности хранятся в профиле учета. До 16-ти новейших значений может быть просмотрено на индикаторе счетчика (параметрируется). Все хранимые данные в профиле учета могут быть перенесены в компьютер через устройства связи. Значения идентифицируются кодами OBIS на индикаторе счетчика:

Таблица 23: Список данных профиля учета

OBIS	Описание	OBIS	Описание
FF	Фатальная ошибка		Энергия за месяц прошедшего VV периода
0.0.0	Серийный номер	1.9.T*VV	+A
0.0.1	ID #1 потребителя (потребитель)	2.9.T*VV	-A
0.0.2	ID #2 потребителя (место)	15.9.T*VV	A
0.9.1	Текущее время	3.9.T*VV	+R
0.9.2	Текущая дата	4.9.T*VV	-R
	Максимальная мощность	0.1.0	Счетчик периода учета
1.6.M*VV	+P	0.1.1	Количество записей профиля
2.6.M*VV	-P	0.1.2*VV	Метка времени последнего периода учета
15.6.M*VV	P		
3.6.M*VV	+Q		
4.6.M*VV	-Q		
	Суммарная энергия		Номер тарифа мощности M=[1..4].
1.8.T*VV	+A		Номер тарифа энергии T=[0..4], когда „0“ – сумма всех тарифов.
2.8.T*VV	-A		"VV" – счетчик периода учета (возможные значения от 00 до 99).
15.8.T*VV	A		Каждый раз когда заканчивается период учета, соответствующие значения энергии и максимальной мощности записываются в профиль учета а значение счетчика периода учета увеличивается на единицу. Когда "VV" достигает максимального значения (99), нумерация начинается снова (от „00“). Но только последние 16 значений энергии и максимальной мощности могут быть сохранены в профиле учета, поэтому в списке данных будут видны только 16 соответствующих значений профиля учета.
3.8.T*VV	+R		
4.8.T*VV	-R		
5.8.T*VV	R1		
6.8.T*VV	R2		
7.8.T*VV	R3		
8.8.T*VV	R4		

8.2 Профиль нагрузки

Профиль нагрузки сохраняет значения разных регистров регулярными интервалами времени (периодами интегрирования). Счетчик G3B в профиле нагрузки может хранить до 16 каналов (до 16 разных значений данных). Любой регистр значений мощности (например, 1.5.0), суммарной энергии (например, 1.8.0) или мгновенных значений может быть назначен любому из 16 каналов профиля нагрузки. Регистры, которые могут быть назначены каналам профиля нагрузки,

перечислены ниже (см. Таблица 24). Время хранения данных профиля нагрузки (в днях) зависит от выбранного периода интегрирования. Время хранения рассчитывается по формуле:

$$l = \left(\frac{494848}{k \times d + 10} - 1 \right) \times \frac{p}{1440}, \text{ где } l - \text{ время хранения профиля нагрузки (в днях)}$$

k – количество каналов [1..16]

d – размер записи

- 4 байта – для регистров x.5.0
- 6 байта – для регистров x.8.0
- 2 байта – для регистров мгновенных величин

p – период интегрирования (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 и 60 минут)

Например, если профиль нагрузки запараметрирован хранить 6 значений мощности [+P, -P, Q1, Q2, Q3, Q4] (в 6 каналах) каждые 15 минут, время хранения будет:

$$\left(\frac{494848}{6 \times 4 + 10} - 1 \right) \times \frac{15}{1440} = 151 \text{ день}$$

Внимание! При изменении периода интегрирования или содержания профиля нагрузки стирается весь профиль нагрузки.

Примечание: По специальному заказу, энергонезависимая память, предназначенная профилю учета, профилю нагрузки и профилю журнала событий может быть перераспределена в других пропорциях.

Таблица 24: Список возможных данных профиля нагрузки

OBIS	Описание	OBIS	Описание
	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования		Значение мгновенного тока RMS, А
1.5.0	+P	31.7.0	В фазе L1
2.5.0	-P	51.7.0	В фазе L2
15.5.0	P	71.7.0	В фазе L3
3.5.0	+Q	91.7.0	В нейтрале
4.5.0	-Q		Мгновенная активная мощность ±P, кВт (kW)
5.5.0	Q1	16.7.0	Во всех фазах
6.5.0	Q2	36.7.0	В фазе L1
7.5.0	Q3	56.7.0	В фазе L2
8.5.0	Q4	76.7.0	В фазе L3
	Суммарная энергия (Все тарифы)		Мгновенная реактивная мощность +Q, квар (kvar)
1.8.0	+A	3.7.0	Во всех фазах
2.8.0	-A	23.7.0	В фазе L1
15.8.0	A	43.7.0	В фазе L2
3.8.0	+R	63.7.0	В фазе L3
4.8.0	-R		Мгновенная реактивная мощность -Q, квар (kvar)
5.8.0	R1	4.7.0	Во всех фазах
6.8.0	R2	24.7.0	В фазе L1
7.8.0	R3	44.7.0	В фазе L2
8.8.0	R4	64.7.0	В фазе L3
	Энергия прошедшего месяца		Фактор мощности cos φ
1.9.T*00	+A	13.7.0	Во всех фазах
2.9.T*00	-A	33.7.0	В фазе L1
15.9.T*00	A	53.7.0	В фазе L2
3.9.T*00	+R	73.7.0	В фазе L3
4.9.T*00	-R	14.7.0	Частота, Гц (Hz)
	Значение мгновенного напряжения RMS, В (V)		
32.7.0	В фазе L1		
52.7.0	В фазе L2		
72.7.0	В фазе L3		

8.3 Профили нагрузки M-Bus

Счетчики с M-Bus интерфейсом содержат M-Bus профили для данных считываемых с внешних счетчиков газа и воды.

Возможны такие профили данных (англ. „Data Profile“):

- Профиль 1-ого M-Bus устройства (OBIS=0-1:24.3.1*255);
- Профиль 2-ого M-Bus устройства (OBIS=0-2:24.3.1*255);
- Профиль 3-ого M-Bus устройства (OBIS=0-3:24.3.1*255);
- Профиль 4-ого M-Bus устройства (OBIS=0-4:24.3.1*255);
- Профиль 5-ого M-Bus устройства (OBIS=0-5:24.3.1*255);
- Профиль 6-ого M-Bus устройства (OBIS=0-6:24.3.1*255);
- Профиль 7-ого M-Bus устройства (OBIS=0-7:24.3.1*255);
- Профиль 8-ого M-Bus устройства (OBIS=0-8:24.3.1*255).

Профиль данных каждого устройства M-Bus сохраняет до 1440 записей воды [m³] и газа [m³]. Каждая запись сохраняется с меткой времени. По умолчанию реализован почасовой профиль данных, поэтому данные профиля каждого M-Bus устройства содержат значения [m³] в течение 60 дней.

Кроме того, в целях поддержки M-Bus интерфейса для внешнего считывания данных со счетчиков, реализованы следующие дополнительные объекты данных:

- Настройки M-Bus устройства (англ. „M-Bus device settings“), которые содержат первичный M-Bus адрес, идентификационный номер и ID производителя соответствующего M-Bus устройства:
 - Настройки 1-ого M-Bus устройства (OBIS=0-1:24.1.0*255);
 - Настройки 2-ого M-Bus устройства (OBIS=0-2:24.1.0*255);
 - Настройки 3-ого M-Bus устройства (OBIS=0-3:24.1.0*255);
 - Настройки 4-ого M-Bus устройства (OBIS=0-4:24.1.0*255);
 - Настройки 5-ого M-Bus устройства (OBIS=0-5:24.1.0*255);
 - Настройки 6-ого M-Bus устройства (OBIS=0-6:24.1.0*255);
 - Настройки 7-ого M-Bus устройства (OBIS=0-7:24.1.0*255);
 - Настройки 8-ого M-Bus устройства (OBIS=0-8:24.1.0*255).
- Регистры M-Bus (англ. „M-Bus registers“), которые содержат последнее считанные значение расходов (вместе с меткой времени) соответствующего M-Bus устройства:
 - Регистр 1-ого M-Bus устройства (OBIS=0-1:24.2.1*255);
 - Регистр 2-ого M-Bus устройства (OBIS=0-2:24.2.1*255);
 - Регистр 3-ого M-Bus устройства (OBIS=0-3:24.2.1*255);
 - Регистр 4-ого M-Bus устройства (OBIS=0-4:24.2.1*255);
 - Регистр 5-ого M-Bus устройства (OBIS=0-5:24.2.1*255);
 - Регистр 6-ого M-Bus устройства (OBIS=0-6:24.2.1*255);
 - Регистр 7-ого M-Bus устройства (OBIS=0-7:24.2.1*255);
 - Регистр 8-ого M-Bus устройства (OBIS=0-8:24.2.1*255).
- Скорость интерфейса M-Bus (англ. „Baud rate of M-Bus interface“) (OBIS=24.6.0).
- Статус интерфейса M-Bus (англ. „M-Bus interface status“) (OBIS=24.6.128).

Профили M-Bus, как и другие M-Bus объекты данных, могут быть считаны с помощью оптических или электрических интерфейсов, но не через интерфейс M-Bus.

8.4 Таблица Журнала событий

В счетчике есть отдельные журналы событий (т.е. независимые FIFO буфера), в которых хранится информация о различных событиях:

- События электрической сети:
 - Журнал пропадания напряжения (OBIS = P.97.0);
 - Журнал изменения количества фаз (OBIS = P.98.11);
 - Журнал повышенного напряжения (OBIS = P.98.12);
 - Журнал пониженного напряжения (OBIS = P.98.13);
 - Журнал статуса внутренних реле отключения (OBIS = P.98.14).
- События нагрузки:
 - Журнал превышения мощности (OBIS = P.98.20);
 - Журнал обратного тока (OBIS = P.98.21);
 - Журнал повышенного тока (OBIS = P.98.22);
 - Журнал дисбаланса тока нейтрали (P.98.23);
- События воздействия на счетчик:
 - Журнал воздействия магнитным полем (OBIS = P.98.30);
 - Журнал открытия кожуха счетчика (OBIS = P.98.31);
 - Журнал открытия крышки клеммной коробки (OBIS = P.98.32);
- События устройств связи:
 - Журнал установки часов (OBIS = P.98.40);
 - Журнал изменения параметров (OBIS = P.98.41);
 - Журнал обновления ПО счетчика (P.98.4).
- Внутренние состояния счетчика:
 - Журнал внутренних ошибок (OBIS = P.98.50);

8.4.1 Журнал пропадания напряжения

Журнал пропадания напряжения регистрирует пропадания напряжения в каждой фазе. Каждое пропадание напряжения создаёт в журнале две записи: первая запись отмечает начало пропадания напряжения, вторая - конец пропадания напряжения. Журнал событий хранит 20 записей. Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.7.5) считает число пропаданий напряжения [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.10) считает общее время пропадания напряжения [0...99,999,999 с].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.97.0*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST-бит статуса:

01 – пропадание напряжения, 00 – восстановление напряжения.

8.4.2 Журнал изменения количества фаз

Журнал изменения количества фаз регистрирует пропадание напряжения в любой фазе. Каждое пропадание и восстановление напряжения в любой фазе создаёт запись в журнале событий. Журнал изменения количества фаз хранит до 20, т.е. 10 дат и времён последних изменений количества фаз. Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.11) считает общее количество изменений фаз [0...9999]. Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21): P.98.11*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST-бит статуса:

01 – подключена фаза L1, 02 – подключена фаза L2, 04 – подключена фаза L3.

8.4.3 Журнал повышенного напряжения

Журнал повышенного напряжения регистрирует события повышенного напряжения. Алгоритм представлен в подразделе 9.3. Журнал повышенного напряжения хранит до 100 записей. Каждая

запись состоит из метки времени и статуса, отмечающих уровень каждого напряжения ($U_{3\text{rms}}$, $U_{2\text{rms}}$, $U_{1\text{rms}}$) выше или ниже заданной границы. Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.12) считает общее количество [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.12) считает общее время событий повышенного напряжения [0...99,999,999 с].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.12*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

- 01 – повышенное напряжение в фазе L1,
- 02 – повышенное напряжение в фазе L2,
- 04 – повышенное напряжение в фазе L3,
- 00 – повышенное напряжение во всех фазах

8.4.4 Журнал пониженного напряжения

Журнал пониженного напряжения регистрирует события пониженного напряжения. Алгоритм представлен в подразделе 9.4 . Журнал пониженного напряжения хранит до 100 записей. Каждая запись состоит из метки времени и статуса, отмечающих уровень каждого напряжения ($U_{3\text{rms}}$, $U_{2\text{rms}}$, $U_{1\text{rms}}$) выше или ниже заданной границы. Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.13) считает общее количество событий пониженного напряжения [0...9999], и считает общее время события пониженного напряжения [0...99,999,999 с].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.13*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

- 01 – пониженное напряжение в фазе L1,
- 02 – пониженное напряжение в фазе L2,
- 04 – пониженное напряжение в фазе L3,
- 00 – пониженное напряжение во всех фазах.

8.4.5 Журнал событий внутренних реле отключения

В счетчике имеется журнал событий, который фиксирует состояния реле с отметкой времени.

Формат P.98.14*##(метка времени)(ST) Где, ## - номер события, ST – бит статуса

- 00–Нагрузка включена;
- 10–Нагрузка включена командой через интерфейсы связи;
- 11–Нагрузка выключена через интерфейсы связи;
- 12–Разрешение включить нагрузку командой через интерфейсы связи;
- 21–Нагрузка выключена из-за превышения лимита мощности;
- 22–Разрешение включить нагрузку т. к. закончился период интегрирования;
- 31–Нагрузка выключена из-за выхода напряжения за допустимые границы (превышен порог напряжения);
- 32–Разрешение включить нагрузку т. к. напряжение в допустимых пределах;
- 41–Нагрузка выключена из-за выхода напряжения за допустимые границы (слишком низкое напряжение);
- 42–Разрешение включить нагрузку т. к. напряжение в допустимых пределах;
- 61–Нагрузка выключена из-за превышения лимита тока;
- 62–Разрешение включить нагрузку т. к. ток в допустимых пределах;
- 71–Нагрузка выключена командой через интерфейсы связи по заранее установленному времени;
- 72–Разрешение включить нагрузку командой через интерфейсы связи по заранее установленному времени.

8.4.6 Журнал превышения мощности

Журнал превышения мощности регистрирует события превышения мощности. Алгоритм представлен в подразделе 9.1 . Журнал превышения мощности хранит до 20 записей, т.е. 10 последних превышений мощности (начало и конец). Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.20) считает общее количество событий превышения мощности [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.20) считает общее время события превышения мощности [0...99,999,999 с].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.20*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

- 01 – начало превышения договорного предела,
- 00 – конец превышения договорного предела.

8.4.7 Журнал обратного тока

Журнал обратного тока регистрирует ток противоположного направления в каждой фазе. Журнал обратного тока хранит до 20 записей, т.е. 10 последних событий обратного тока (начало и конец). Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.21) считает общее количество событий обратного тока [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.21) считает общее время события обратного тока [0...99,999,999 с].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.21*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

- 01 – начало события обратного тока, 00 – конец события обратного тока.

8.4.8 Журнал повышенного тока

Журнал повышенного тока регистрирует повышенный ток как в любой фазе так и в нейтрале. Алгоритм представлен в подразделе 9.2 . Журнал повышенного тока хранит 100 записей, т.е. до 50 последних событий повышенного тока (начало и конец). Каждая надпись состоит из временной метки и статуса, показывающего уровень (выше или ниже границы) каждого тока ($I_{N_{rms}}$, $I_{3_{rms}}$, $I_{2_{rms}}$, $I_{1_{rms}}$). Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.22) считает общее количество событий повышенного тока [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.22) считает общее время события повышенного тока [0...99,999,999 с].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.22*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

- 01 – повышенный ток в фазе L1,
- 02 – повышенный ток в фазе L2,
- 04 – повышенный ток в фазе L3,
- 08 – повышенный ток в нейтрале,
- 00 – конец события повышенный ток во всех фазах.

8.4.9 Журнал воздействия магнитным полем

Журнал воздействия магнитным полем регистрирует попытки воздействия на работу счетчика внешним магнитным полем. Данный журнал хранит до 20 записей, т.е. до 10 последних воздействий магнитным полем (начало и конец). Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.30) считает общее количество воздействий магнитным полем [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.30) считает общее время воздействий магнитным полем [0...99,999,999 с]. Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.30*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

- 01 – начало события воздействия магнитным полем,
- 00 – конец события воздействия магнитным полем.

8.4.10 Журнал открытия кожуха счетчика

Журнал открытия кожуха регистрирует попытки открыть кожух счетчика. Данный журнал хранит до 20 записей, т.е. до 10 последних открытий кожуха (начало и конец). Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.31) считает общее количество открытий кожуха [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.31) считает общее время открытого кожуха счетчика [0...99,999,999 с]. Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.31*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

01 – начало события открытый кожух, 00 – конец события открытый кожух.

8.4.11 Журнал открытия крышки клеммной колодки

Журнал открытия крышки клеммной колодки регистрирует попытки открыть крышку клеммной колодки. Данный журнал хранит до 20 записей, т.е. до 10 последних открытий кожуха (начало и конец). Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.32) считает общее количество открытий крышки клеммной колодки счетчика [0...9999], а специальный счетчик времени (OBIS = C.61.32) считает общее время открытой крышки клеммной колодки счетчика [0...99,999,999 с].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.32*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

01 – начало события открытой крышки клеммной колодки,

00 – конец события открытой крышки клеммной колодки.

8.4.12 Журнал установки часов

Журнал установки часов хранит записи даты и/или времени установки внутренних часов счетчика. Запись вводится независимо от того, были ли изменены дата и/или время при помощи устройства связи или вручную (кнопками). Каждое изменение даты и/или времени создаёт две записи: первая – старая метка времени, вторая – новая метка времени. Данный журнал хранит до 20 записей, т.е. до 10 последних записей дат и времени установок часов. Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.40) считает общее количество дат и времени установок внутренних часов счетчика [0...9999].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.40*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- бит статуса:

01 – начало установки часов (старая метка времени),

00 – конец установки часов (новая метка времени).

8.4.13 Журнал изменения параметров

Журнал изменения параметров регистрирует параметризацию. Каждая успешная параметризация создаёт запись в журнале. Каждая запись состоит из времени и даты события, а также статуса указывающего на группу параметров, которые были изменены. Журнал изменения параметров хранит до 20 записей, т.е. до 20 последних записей дат и времени параметризации. Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.2.0) считает общее количество параметризацией [0...9999].

Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.41*##(ST)(метка времени), где ## - номер события, ST- HEX код статуса:

01 – изменение времени,

02 – изменение периода интегрирования,

03 – изменение структуры профиля учета, нагрузки или другого профиля,

04 – изменение мониторинговых параметров сети,

05 – изменение телеметрии,

06 – изменение коэффициентов трансформации,

07 – изменение – tg φ,

- 08 – параметры синхронизации времени,
- 10 – изменение пароля,
- 11 – изменение скорости передачи данных,
- 20 – стирание журнала данных срабатывания магнитных датчиков и датчиков механических открытий,
- 21 – стирание продолжительности активирования тарифов,
- 30 – изменение идентификационных номеров,
- 40 – изменение содержания списков и опций,
- 50 – изменение времени переключения тарифов,
- 51 – изменение списков праздничных дней.

Каждая копия, легального и успешно внедрённого пользовательского программного обеспечения, генерирует уникальный код HEX [0 ... 9, A .. F] регистрации из 8 символов. Код регистрации связан с конкретной версией программного обеспечения и аппаратными узлами конкретного компьютера. Код регистрации можно узнать при помощи пользовательской программы, он передаётся в начале каждой параметризации. Если код регистрации не передаётся, счетчик новых параметров не принимает, даже если пароль правильный. В счетчике хранится только код регистрации последней параметризации. Он может быть прочитан при помощи устройства связи (OBIS = 96.70.1). Код регистрации может быть отображен и на индикаторе ЖКИ счетчика.

8.4.14 Журнал ошибок и сбоев

Журнал ошибок и сбоев регистрирует внутренние ошибки или сбои счетчика. Каждая внутренняя ошибка или сбой создаёт запись в журнале. Запись состоит из даты и времени события и статуса, указывающего тип ошибки или сбоя. Журнал ошибок и сбоев хранит до 20 записей, т.е. до 20 последних записей дат и времени ошибок и сбоев. Кроме того, специальный счетчик (OBIS = C.60.50) считает общее количество ошибок и сбоев [0...9999]. Каждая запись выражается строкой символов (например, МЭК 62056-21):

P.98.50*##(ST)(метка времени), где ## - число, ST- биты статуса:

- 01 – начало ошибки или сбоя, 00 – конец ошибки или сбоя.

8.4.15 Журнал дисбаланса тока нейтрали

Журнал регистрирует события дисбаланса тока нейтрали. Каждое событие дисбаланса создает запись в журнале событий. Запись журнала событий содержит дату и время события, а также статус, указывающий тип события. Журнал событий хранит лог из 20 записей, т.е. дата и время последних 20 событий. Кроме того, выделенный счетчик (OBIS = C.60.23) подсчитывает общее количество ошибок [0 ... 0,9999].

P.98.23*##(ST)(метка времени), где ## - количество, ST-байты статуса:

- 0x10 – ток нейтрали меньше фазового тока $I_n < I_{ph}$,
- 0x20 – ток нейтрали превышает фазовый ток $I_n > I_{ph}$.

8.4.16 Журнал обновления ПО счетчика

Журнал регистрирует попытки обновления программного обеспечения счетчика. Каждая попытка (независимо от успеха) создает запись в журнале событий. Запись журнала содержит дату и время события, а также ID новой и старой версии прошивки. Журнал событий хранит 15 записей, где отмечается дата и время последних 15 попыток.

P.98.4*##(ST)(метка времени)(новая прошивка)(старая прошивка), где ## - количество, ST- байты статуса:

- 01 – Успешная установка новой прошивки;
- 00 – Неудачная попытка обновления прошивки.

9 Мониторинг данных

Счетчик имеет следующий мониторинг данных:

- Мониторинг мощности;
- Мониторинг тока;
- Мониторинг повышенного напряжения;
- Мониторинг заниженного напряжения.

9.1 Мониторинг мощности

Счётчик рассчитывает среднюю мощность P_{av} (регистр OBIS = 1.4.0) текущего периода интегрирования и регистрирует события, когда средняя мощность превышает порог (OBIS = C.69.1) договорной мощности P_{lim} [кВт (kW)]. Средняя мощность текущего периода интегрирования рассчитывается как соотношение активной энергии за текущий период интегрирования ΔA [кВт·ч (kWh)] и продолжительностью периода интегрирования Δt [с (s)]:

$$P_{av} = \frac{\Delta A}{\Delta t} \cdot 3600$$

Если в какой-то момент текущего периода интегрирования средняя мощность P_{av} превышает порог договорной мощности ($P_{av} > P_{lim}$), счетчик регистрирует событие «Превышение мощности» (Рис. 14). Событие продолжается до окончания периода интегрирования. Эти события (включая метки времени начала и окончания) записываются в отдельный регистр журнала событий (см. Раздел 8.4.6). Кроме этого, отдельный регистр считает общее количество таких событий [0 ... 9999], отдельный регистр времени считает общее время событий «Превышение мощности» [0 ... 99999999 с].

Как только в текущем периоде интегрирования регистрируется первое событие «Превышение мощности» - подсвечивается соответствующий сегмент на ЖКИ (Рис. 4). Сегмент остаётся подсвеченным до окончания периода учета, т.е. сегмент гаснет в момент закрытия периода учета.

Релейный выход счетчика может быть запараметрирован так, чтобы сигнализировал событие «Превышение мощности» (см. раздел 6.12.3). Релейный выход замыкает контакты от начала события «Превышение мощности» до окончания (т.е. до окончания периода учета). Порог (OBIS = C.69.1) договорной мощности P_{lim} параметрируется в кВт (kW) (киловаттах).

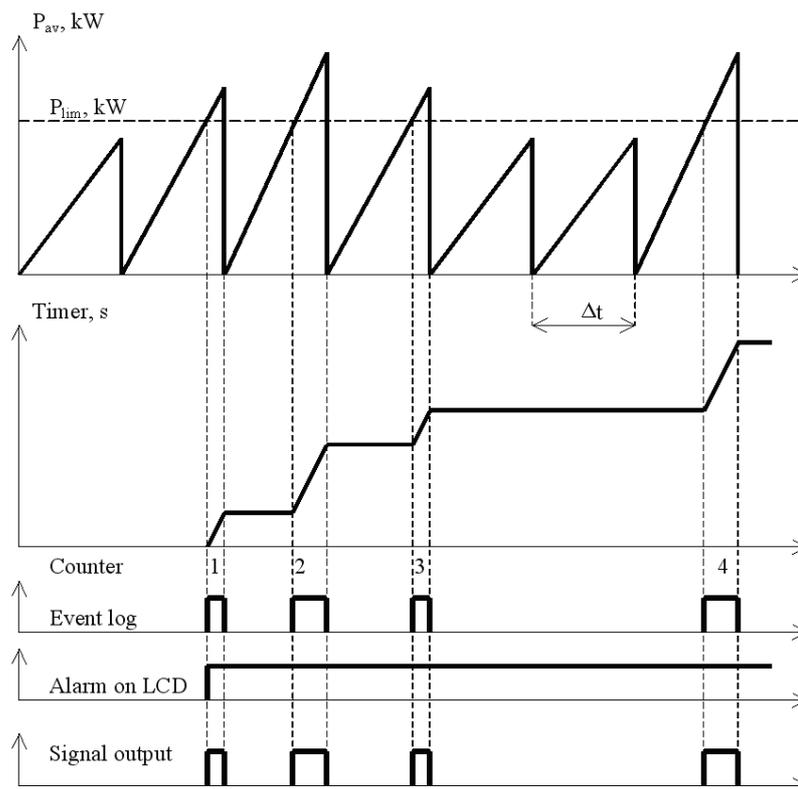


Рис. 14: Алгоритм мониторинга мощности

9.2 Мониторинг тока

Счётчик следит за значением RMS тока I_{rms} (в каждой фазе и в нейтрали) и регистрирует события, когда ток превышает границу I_{lim} . Значение тока RMS измеряется каждую секунду. Ток в нейтрали рассчитывается как векторная сумма всех трёх фазных токов. Если в какой-то момент какой-либо ток превысит границу ($I_{rms} > I_{lim}$), счётчик регистрирует событие «Превышение границы тока» (Рис. 15). Когда значение тока падает ниже границы значения гистерезиса ($I_{rms} < I_{lim-hyst}$), регистрируется другое событие, означающее конец события. Эти события (включая метки времени начала, окончания и статус) записываются в отдельный регистр журнала событий «Превышение границы тока» (см. раздел 8.4.8). Каждая запись состоит из метки времени и статуса показывающих уровень ($I_{N_{rms}}$, $I_{3_{rms}}$, $I_{2_{rms}}$, $I_{1_{rms}}$) выше или ниже границы. Кроме этого, отдельный регистр считает общее количество таких событий [0 ... 9999], отдельный регистр времени считает общее время событий «Превышение границы тока» [0 ... 99999999 с].

Граничные значения параметрируются независимо для фазовых токов (общие параметры для всех фаз I_{lim} и $I_{lim-hyst}$) и тока в нейтрали ($I_{N_{lim}}$ и $I_{N_{lim-hyst}}$).

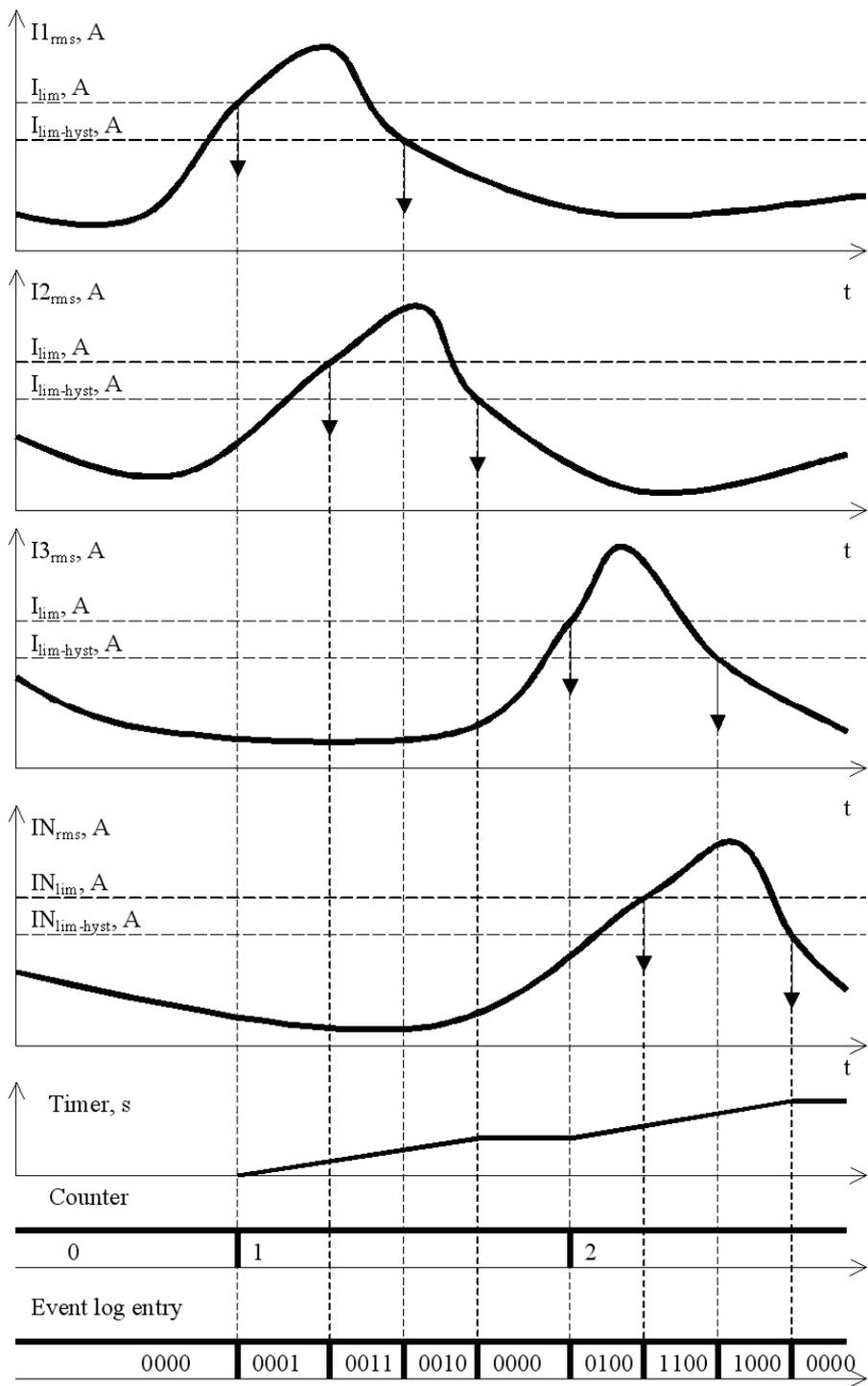


Рис. 15: Алгоритм мониторинга тока

9.3 Мониторинг завышенного напряжения

Счётчик следит за значениями RMS напряжения U_{rms} в каждой фазе и сравнивает с граничным U_{over} . Значение напряжения RMS измеряется каждую секунду. Если в какой-то момент какое-либо напряжение превысит границу ($U_{rms} > U_{over}$), счётчик регистрирует событие «Превышение границы напряжения» (алгоритм похож на превышение тока (Рис. 15)). Когда значение тока падает ниже границы значения гистерезиса ($U_{rms} < U_{over-hyst}$), регистрируется другое событие, означающее конец события «Превышение границы напряжения». Эти события (включая метки времени начала, окончания и статус) записываются в отдельный регистр журнала событий «Превышение границы напряжения» (см. Раздел 8.4.3). Каждая запись состоит из метки времени и статуса показывающих уровень (U_{3rms} , U_{2rms} , U_{1rms}) (выше или ниже границы).

Кроме этого, отдельный регистр считает общее количество событий «Превышение границы тока» [0 ... 9999], отдельный регистр времени считает общее время таких событий [0 ... 99999999 с]. Граничные значения U_{over} и $U_{over-hyst}$ параметрируются независимо для напряжений в каждой фазе.

9.4 Мониторинг заниженного напряжения

Счётчик следит за значениями RMS напряжения U_{rms} в каждой фазе и сравнивает с граничным U_{under} . Значение напряжения RMS измеряется каждую секунду. Если в какой-то момент, какое-либо напряжение будет ниже границы ($U_{rms} < U_{under}$), счётчик регистрирует событие «Занижение границы напряжения» (алгоритм похож на превышение тока (см. Рис. 15)). Когда значение тока падает ниже границы значения гистерезиса ($U_{rms} > U_{under+hyst}$), регистрируется другое событие, означающее конец события «Занижение границы напряжения». Эти события (включая метки времени начала, окончания и статус) записываются в отдельный регистр журнала событий «Занижение границы напряжения» (см. Раздел 8.4.4). Каждая запись состоит из метки времени и статуса показывающих уровень (U_{3rms} , U_{2rms} , U_{1rms}) (ниже или выше границы).

Кроме этого, отдельный регистр считает общее количество событий «Занижение границы напряжения» [0 ... 9999], отдельный регистр времени считает общее время таких событий [0 ... 99999999 с].

Граничные значения U_{under} и $U_{under+hyst}$ параметрируются независимо для напряжений в каждой фазе в вольтах [В (V)].

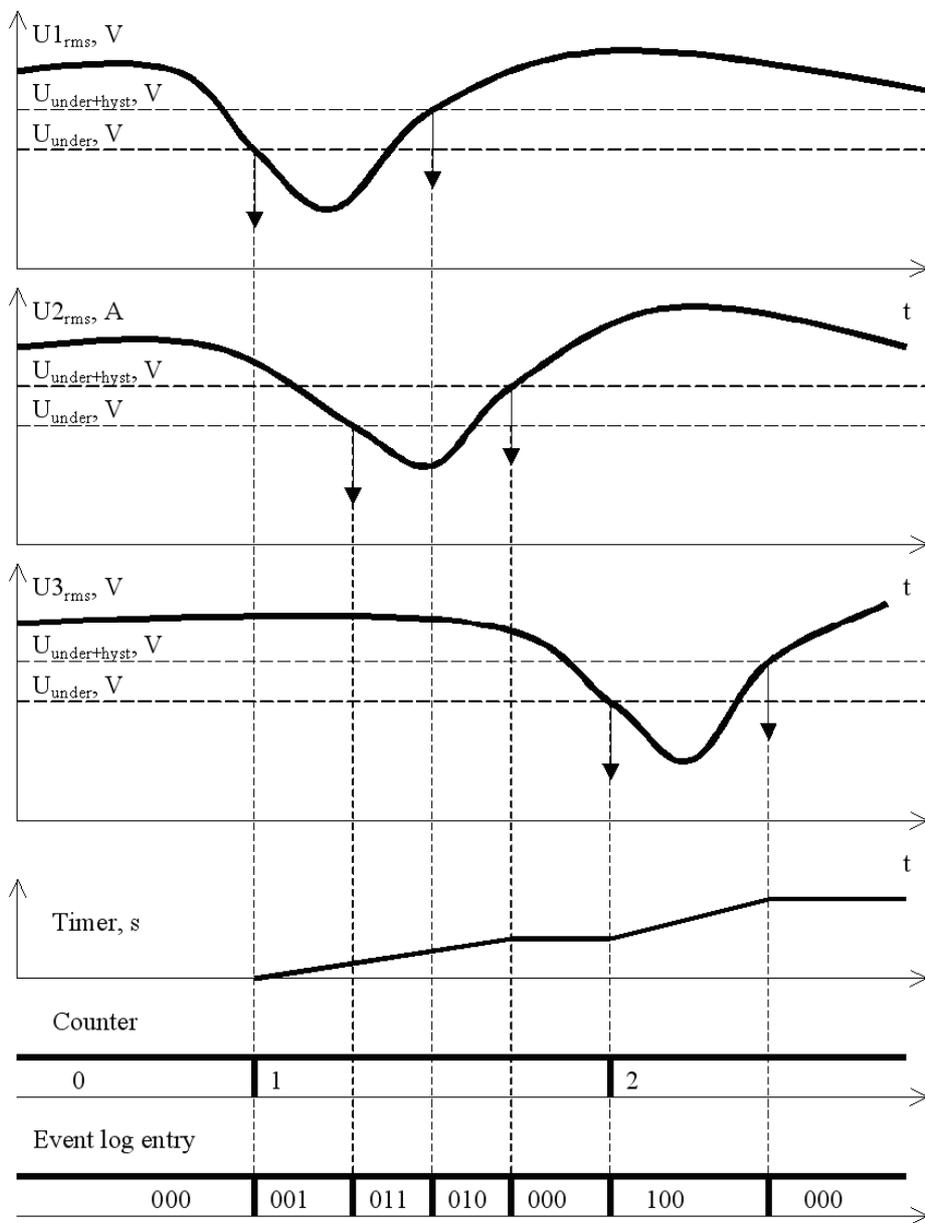


Рис. 16: Алгоритм мониторинга «Занижение границы напряжения»

10 Тарифный модуль

Тарифный модуль счетчика может управлять и хранить до 4-х тарифов для энергии и мощности. Тарифные программы могут быть двух типов – активная и пассивная. Активная – та, которая действует в настоящее время, а пассивная – та, которая будет включена в будущем с назначенного при параметрировании момента (дата и время).

Тарифная программа распределена на три уровня:

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

Тарифные программы могут составляться для энергии и мощности независимо и могут хранить до 4 тарифов энергии и 4 тарифов мощности.

10.1 Дневные тарифные программы

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

В счетчике G3B может быть создано до 16 дневных тарифных программ.

Таблица 25: Образец 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
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 будут насчитываться к тарифу T1.

10.2 Недельная тарифная программа

В недельной тарифной программе указано, какие дневные тарифные программы активны в конкретные дни недели и в праздничные дни. В счетчике G3B возможно создать 12 недельных тарифных программ. В таблице представлен образец недельной тарифной программы.

Таблица 26: 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
...								
Двенадцатая недельная программа	2	2	2	2	2	2	2	2

10.3 Тарифные сезоны

Тарифные сезоны позволяют в указанную дату (ММ.дд) активировать указанную недельную тарифную программу. Тарифная программа счетчика G3B позволяет год разделить не более чем на 12 тарифных сезонов.

Таблица 27: Таблица тарифных сезонов

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

10.4 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) (см.Таблица 28). В другой список внесены праздничные дни с изменяющейся датой (ежегодно празднуется в разные дни) (см.Таблица 29).

Длина списка праздничных дней с постоянной датой – 16 дат (указать месяц и день). В список праздничных дней с изменяющейся датой можно вписать до 64 праздничных дней (указав год, месяц и день). Праздничные дни с изменяющейся датой 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 активирует тарифную программу праздничного дня.

Таблица 28: Список праздничных дней с постоянной датой

Номер праздничного	Дата праздничного дня
1	01/01
....	
15	12/25
16	12/26

Таблица 29: Список праздничных дней с изменяющейся датой

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

10.5 «Аварийный» тариф

В случае сбоя часов счетчика, данные измерения накапливаются в “аварийном” тарифе. В качестве “аварийного” можно указать любой из активированных тарифов. Например, если в счетчике установлены два тарифа, то “аварийным” тарифом может быть как Т1 так и Т2. Когда включен аварийный тариф, соответствующий сегмент тарифа начинает моргать (см. раздел 6.3).

10.6 Учет времени активных тарифов

Регистрация учета энергии в тарифных зонах производится в предназначенных для этого регистрах (OBIS = C.8.T, где T = 1...4), измеряют суммарную (0...99999999 с) продолжительность каждого тарифа. Кроме этого отдельный регистр времени (OBIS = C.8.0) считает общее время работы счетчика.

11 Считывание и просмотр данных

Данные счетчика G3B можно просмотреть на индикаторе [цикл ручного просмотра данных, цикл „Резервного“ автоматического просмотра данных (просмотр данных при отключенном счетчике от напряжения сети)], основной автоматический цикл просмотра данных (просмотр данных, когда счетчик подключен к напряжению) или считать через устройства связи и просмотреть на компьютере.

Таблица 30: Данные, которые можно просмотреть на индикаторе в разных циклах просмотра данных (“Резервный” - РА, основной автоматический - ОА и ручной - РО)

№	OBIS	Описание	Р А	О А	Р О
1.	0.0.0	Серийный номер счетчика	+	+	+
2.	0.1.0	Счетчик периода учета	+	+	+
3.	0.1.1	Количество записей периода учета	+	+	+
4.	0.1.2	Метка времени последнего периода учета	-	+	+
5.	0.2.0	Версия программного обеспечения счетчика	+	+	+
6.	0.2.2	Наименование активной тарифной программы	+	+	+
7.	0.3.0	Постоянная оптического вывода [имп/кВт·ч (imp/kWh)]	+	+	+
8.	0.3.3	Постоянная импульсного вывода S0 [имп/кВт·ч (imp/kWh)]	+	+	+
9.	0.8.4	Период интегрирования	+	+	+
10.	0.9.1	Текущее время	+	+	+
11.	0.9.2	Текущая дата	+	+	+
12.	0.9.5	День недели [1...7]	+	+	+
13.	1.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования +P [кВт (kW)]	+	+	+
14.	1.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования +P [кВт (kW)]	+	+	+
15.	1.6.M	Максимальная мощность +P [кВт (kW)] текущего периода учета тарифа M=[1...4]	+	+	+
16.	1.6.M*VV	Максимальная мощность +P [кВт (kW)] прошедшего VV периода учета, тарифа M=[1...4]	-	+	+
17.	1.8.0	Суммарная энергия +A [кВт·ч (kWh)], текущее значение	+	+	+
18.	1.8.0*VV	Суммарная энергия +A [кВт·ч (kWh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
19.	1.8.T	Суммарная энергия +A [кВт·ч (kWh)], тарифа T=[1...4], текущее значение	+	+	+
20.	1.8.T*VV	Суммарная энергия +A [кВт·ч (kWh)], тарифа T=[1...4] значение прошедшего периода учета	-	+	+
21.	1.9.0	Значение энергии +A [кВт·ч (kWh)] текущего месяца (периода учета)	+	+	+
22.	1.9.0*VV	Значение энергии +A [кВт·ч (kWh)] прошедшего месяца (периода учета)	-	+	+
23.	1.9.T	Значение энергии +A [кВт·ч (kWh)] текущего месяца, тарифа T=[1...4] (периода учета)	+	+	+
24.	1.9.T*VV	Значение энергии +A [кВт·ч (kWh)] тарифа T=[1...4], значение прошедшего периода учета	-	+	+
25.	2.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования -P [кВт (kW)]	+	+	+
26.	2.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования -P [кВт (kW)]	+	+	+
27.	2.6.M	Максимальная мощность -P [кВт (kW)] текущего периода учета тарифа M=[1...4]	+	+	+
28.	2.6.M*VV	Максимальная мощность -P [кВт (kW)] прошедшего VV периода учета, тарифа M=[1...4]	-	+	+
29.	2.8.0	Суммарная энергия -A [кВт·ч (kWh)], текущее значение	+	+	+
30.	2.8.0*VV	Суммарная энергия -A [кВт·ч (kWh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
31.	2.8.T	Суммарная энергия -A [кВт·ч (kWh)], тарифа T=[1...4], текущее значение	+	+	+
32.	2.8.T*VV	Суммарная энергия -A [кВт·ч (kWh)], тарифа T=[1...4], значение прошедшего периода учета	-	+	+
33.	2.9.0	Значение энергии -A [кВт·ч (kWh)] текущего месяца	+	+	+
34.	2.9.0*VV	Значение энергии -A [кВт·ч (kWh)] прошедшего месяца	-	+	+
35.	2.9.T	Значение энергии -A [кВт·ч (kWh)] текущего месяца, тарифа T=[1...4]	+	+	+
36.	2.9.T*VV	Значение энергии -A [кВт·ч (kWh)] прошедшего месяца VV, тарифа T=[1...4]	-	+	+
37.	15.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования P [кВт (kW)]	+	+	+
38.	15.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования P [кВт (kW)]	+	+	+
39.	15.6.M	Максимальная мощность P [кВт (kW)] текущего периода учета тарифа M=[1...4]	+	+	+
40.	15.6.M*VV	Максимальная мощность P [кВт (kW)] прошедшего VV периода учета, тарифа M=[1...4]	-	+	+
41.	15.8.0	Суммарная энергия A [кВт·ч (kWh)], текущее значение	+	+	+
42.	15.8.0*VV	Суммарная энергия A [кВт·ч (kWh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
43.	15.8.T	Суммарная энергия A [кВт·ч (kWh)], тарифа T=[1...4], текущее значение	+	+	+
44.	15.8.T*VV	Суммарная энергия A [кВт·ч (kWh)], тарифа T=[1...4], значение прошедшего периода учета	-	+	+
45.	15.9.0	Значение энергии A [кВт·ч (kWh)], текущего месяца	+	+	+
46.	15.9.0*VV	Значение энергии A [кВт·ч (kWh)], прошедшего месяца	-	+	+
47.	15.9.T	Значение энергии A [кВт·ч (kWh)], текущего месяца, тарифа T=[1...4]	+	+	+
48.	15.9.T*VV	Значение энергии A [кВт·ч (kWh)], прошедшего месяца VV, тарифа T=[1...4]	-	+	+

№	OBIS	Описание	Р А	О А	Р О
49.	3.7.0	Мгновенная мощность +Q [квар (kvar)]	+	+	+
50.	3.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования +Q [квар (kvar)]	+	+	+
51.	3.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования +Q [квар (kvar)]	+	+	+
52.	3.6.М	Максимальная мощность +Q [квар (kvar)] текущего периода учета тарифа М=[1...4]	+	+	+
53.	3.6.М*VV	Максимальная мощность +Q [квар (kvar)] прошедшего VV периода учета, тарифа М=[1...4]	-	+	+
54.	3.8.0	Суммарная энергия +R [квар·ч (kvarh)], текущее значение	+	+	+
55.	3.8.0*VV	Суммарная энергия +R [квар·ч (kvarh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
56.	3.8.Т	Суммарная энергия +R [квар·ч (kvarh)], тарифы Т=[1...4], текущее значение	+	+	+
57.	3.8.Т*VV	Суммарная энергия +R [квар·ч (kvarh)], тарифы Т=[1...4], значение прошедшего периода учета	-	+	+
58.	3.9.0	Значение энергии +R [квар·ч (kvarh)], текущего месяца	+	+	+
59.	3.9.0*VV	Значение энергии +R [квар·ч (kvarh)], прошедшего месяца	-	+	+
60.	3.9.Т	Значение энергии +R [квар·ч (kvarh)], текущего месяца, тарифа Т=[1...4]	+	+	+
61.	3.9.Т*VV	Значение энергии +R [квар·ч (kvarh)], прошедшего месяца VV, тарифа Т=[1...4]	-	+	+
62.	4.7.0	Мгновенная мощность -Q [квар (kvar)]	+	+	+
63.	4.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования -Q [квар (kvar)]	+	+	+
64.	4.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования -Q [квар (kvar)]	+	+	+
65.	4.6.М	Максимальная мощность -Q [квар (kvar)] текущего периода учета тарифа М=[1...4]	+	+	+
66.	4.6.М*VV	Максимальная мощность -Q [квар (kvar)] прошедшего VV периода учета, тарифа М=[1...4]	-	+	+
67.	4.8.0	Суммарная энергия -R [квар·ч (kvarh)], текущее значение	+	+	+
68.	4.8.0*VV	Суммарная энергия -R [квар·ч (kvarh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
69.	4.8.Т	Суммарная энергия -R [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], текущее значение	+	+	+
70.	4.8.Т*VV	Суммарная энергия -R [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
71.	4.9.0	Значение энергии -R [квар·ч (kvarh)], текущего месяца	+	+	+
72.	4.9.0*VV	Значение энергии -R [квар·ч (kvarh)], прошедшего месяца	-	+	+
73.	4.9.Т	Значение энергии -R [квар·ч (kvarh)], текущего месяца, тарифа Т=[1...4]	+	+	+
74.	4.9.Т*VV	Значение энергии -R [квар·ч (kvarh)], прошедшего месяца VV, тарифа Т=[1...4]	-	+	+
75.	5.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования Q1 [квар (kvar)]	+	+	+
76.	5.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования Q1 [квар (kvar)]	+	+	+
77.	5.8.0	Суммарная энергия R1 [квар·ч (kvarh)], текущее значение	+	+	+
78.	5.8.0*VV	Суммарная энергия R1 [квар·ч (kvarh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
79.	5.8.Т	Суммарная энергия R1 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], текущее значение	+	+	+
80.	5.8.Т*VV	Суммарная энергия R1 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
81.	6.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования Q2 [квар (kvar)]	+	+	+
82.	6.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования Q2 [квар (kvar)]	+	+	+
83.	6.8.0	Суммарная энергия R2 [квар·ч (kvarh)], текущее значение	+	+	+
84.	6.8.0*VV	Суммарная энергия R2 [квар·ч (kvarh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
85.	6.8.Т	Суммарная энергия R2 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], текущее значение	+	+	+
86.	6.8.Т*VV	Суммарная энергия R2 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
87.	7.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования Q3 [квар (kvar)]	+	+	+
88.	7.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования Q3 [квар (kvar)]	+	+	+
89.	7.8.0	Суммарная энергия R3 [квар·ч (kvarh)], текущее значение	+	+	+
90.	7.8.0*VV	Суммарная энергия R3 [квар·ч (kvarh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
91.	7.8.Т	Суммарная энергия R3 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], текущее значение	+	+	+
92.	7.8.Т*VV	Суммарная энергия R3 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
93.	8.4.0	Средняя мощность текущего периода интегрирования Q4 [квар (kvar)]	+	+	+
94.	8.5.0	Средняя мощность прошедшего периода интегрирования Q4 [квар (kvar)]	+	+	+
95.	8.8.0	Суммарная энергия R4 [квар·ч (kvarh)], текущее значение	+	+	+
96.	8.8.0*VV	Суммарная энергия R4 [квар·ч (kvarh)], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
97.	8.8.Т	Суммарная энергия R4 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], текущее значение	+	+	+
98.	8.8.Т*VV	Суммарная энергия R4 [квар·ч (kvarh)], тарифа Т=[1...4], значение прошедшего VV периода учета	-	+	+
99.	13.7.0	Фактор мощности cos φ (во всех фазах)	+	+	+
100.	14.7.0	Частота (Гц (Hz))	+	+	+
101.	16.7.0	Мгновенная активная мощность ±P (кВт (kW)) во всех фазах	+	+	+
102.	23.7.0	Мгновенная реактивная мощность +Q(квар (kvar)) в фазе L1	+	+	+

№	OBIS	Описание	Р А	О А	Р О
103.	24.7.0	Мгновенная реактивная мощность -Q(квар (kvar)) в фазе L1	+	+	+
104.	31.7.0	Мгновенное значение (A) тока RMS в фазе L1	+	+	+
105.	32.7.0	Мгновенное значение (B (V)) напряжения RMS в фазе L1	+	+	+
106.	33.7.0	Фактор мощности cos φ в фазе L1	+	+	+
107.	36.7.0	Мгновенная активная мощность ±P (кВт (kW)) в фазе L1	+	+	+
108.	43.7.0	Мгновенная реактивная мощность +Q(квар (kvar)) в фазе L2	+	+	+
109.	44.7.0	Мгновенная реактивная мощность -Q(квар (kvar)) в фазе L2	+	+	+
110.	51.7.0	Мгновенное значение (A) тока RMS в фазе L2	+	+	+
111.	52.7.0	Мгновенное значение (B (V)) напряжения RMS в фазе L2	+	+	+
112.	53.7.0	Фактор мощности cos φ в фазе L2	+	+	+
113.	56.7.0	Мгновенная активная мощность ±P (кВт (kW)) в фазе L2	+	+	+
114.	63.7.0	Мгновенная реактивная мощность +Q(квар (kvar)) в фазе L3	+	+	+
115.	64.7.0	Мгновенная реактивная мощность -Q(квар (kvar)) в фазе L3	+	+	+
116.	71.7.0	Мгновенное значение (A) тока RMS в фазе L3	+	+	+
117.	72.7.0	Мгновенное значение (B (V)) напряжения RMS в фазе L3	+	+	+
118.	73.7.0	Фактор мощности cos φ в фазе L3	+	+	+
119.	76.7.0	Мгновенная активная мощность ±P (кВт (kW)) в фазе L3	+	+	+
120.	91.7.0	Мгновенное значение (A) тока RMS в нейтрале	+	+	+
121.	C.1.0	Серийный номер счетчика (такой же, как OBIS = 0.0.0)	+	+	+
122.	C.1.1	Тип счетчика	+	+	+
123.	C.1.2	Код заказа	+	+	+
124.	C.2.0	Счётчик параметризации	+	+	+
125.	C.5.0	Статус внутреннего состояния	+	+	+
126.	C.7.5	Счетчик пропаданий напряжения	+	+	+
127.	C.8.0	Время работы	+	+	+
128.	C.8.T	Время работы в тарифе T=[1..4]	+	+	+
129.	C.50.1*NN	Активная NN тарифная программа дня для тарифов энергии	+	+	+
130.	C.50.2*NN	Активная NN тарифная программа недели для тарифов энергии	+	+	+
131.	C.50.3*NN	Активный NN сезон для тарифов энергии	+	+	+
132.	C.51.1*NN	Активная NN тарифная программа дня для тарифов мощности	+	+	+
133.	C.51.2*NN	Активная NN тарифная программа недели для тарифов мощности	+	+	+
134.	C.51.3*NN	Активный NN сезон для тарифов мощности	+	+	+
135.	C.52.1*NN	Пассивная NN тарифная программа дня для тарифов энергии	+	+	+
136.	C.52.2*NN	Пассивная NN тарифная программа недели для тарифов энергии	+	+	+
137.	C.52.3*NN	Пассивный NN сезон для тарифов энергии	+	+	+
138.	C.53.1*NN	Пассивная NN тарифная программа дня для тарифов мощности	+	+	+
139.	C.53.2*NN	Пассивная NN тарифная программа недели для тарифов мощности	+	+	+
140.	C.53.3*NN	Пассивный NN сезон для тарифов мощности	+	+	+
141.	C.54.0*NN	Постоянные NN праздничные дни	+	+	+
142.	C.54.1*NN	Непостоянные NN праздничные дни	+	+	+
143.	C.55.0	Байты конфигурации тарифов	+	+	+
144.	C.55.1	Дата и время активации пассивных тарифов	+	+	+
145.	C.55.2	Наименование пассивной таблицы тарифов	+	+	+
146.	C.60.11	Счетчик события: изменение количества фаз	-	+	+
147.	C.60.12	Счетчик события: повышенное напряжение	-	+	+
148.	C.60.13	Счетчик события: пониженное напряжение	-	+	+
149.	C.60.20	Счетчик события: превышение мощности	-	+	+
150.	C.60.21	Счетчик события: обратный ток	-	+	+
151.	C.60.22	Счетчик события: повышенный ток	-	+	+
152.	C.60.30	Счетчик события: воздействие магнитным полем	-	+	+
153.	C.60.31	Счетчик события: открытие кожуха счетчика	-	+	+
154.	C.60.32	Счетчик события: открытие крышки клеммной колодки	-	+	+
155.	C.60.40	Счетчик события: установка часов	-	+	+
156.	C.60.50	Счетчик события: внутренняя ошибка	-	+	+
157.	C.61.10	Счетчик времени события: пропадание напряжения	-	+	+
158.	C.61.12	Счетчик времени события: повышенное напряжение	-	+	+
159.	C.61.13	Счетчик времени события: пониженное напряжение	-	+	+
160.	C.61.20	Счетчик времени события: превышение мощности	-	+	+
161.	C.61.21	Счетчик времени события: обратный ток	-	+	+
162.	C.61.22	Счетчик времени события: повышенный ток	-	+	+

№	OBIS	Описание	Р А	О А	Р О
163.	C.61.30	Счетчик времени события: воздействие магнитным полем	-	+	+
164.	C.61.31	Счетчик времени события: открытие кожуха счетчика	-	+	+
165.	C.61.32	Счетчик времени события: открытие крышки клеммной колодки	-	+	+
166.	C.69.1	Лимит договорной мощности P_{lim}	+	+	+
167.	C.70.0	Контрольная сумма программного обеспечения счетчика	+	+	+
168.	C.70.1	ID параметризации	+	+	+
169.	C.70.2	Контрольная сумма параметров счетчика	+	+	+
170.	C.70.3	Скорость срабатывания счетчика	+	+	+
171.	C.81.0	Установка скорости обмена для устройств связи	+	+	+
172.	C.90.1	Байты конфигурации пользователя	+	+	+
173.	C.90.2	Индикатор и форматы связи МЭК (IEC) 62056-21	+	+	+
174.	F.F.0	Код ошибки	+	+	+
175.	P.1.0	Профиль нагрузки	+	+	+
176.	P.97.0	Журнал событий пропадания напряжения	+	+	+
177.	P.98.11	Журнал событий изменения количества фаз	-	+	+
178.	P.98.12	Журнал событий повышенного напряжения	-	+	+
179.	P.98.13	Журнал событий пониженного напряжения	-	+	+
180.	P.98.14	Журнал статуса внутренних реле отключения	-	+	+
181.	P.98.20	Журнал событий превышения мощности	-	+	+
182.	P.98.21	Журнал событий обратного тока	-	+	+
183.	P.98.22	Журнал событий повышенного тока	-	+	+
184.	P.98.30	Журнал событий воздействия магнитным полем	-	+	+
185.	P.98.31	Журнал событий открытия кожуха счетчика	-	+	+
186.	P.98.32	Журнал событий открытия крышки клеммной колодки	-	+	+
187.	P.98.40	Журнал событий установки часов	-	+	+
188.	P.98.41	Журнал событий изменения параметров	-	+	+
189.	P.98.50	Журнал событий внутренних ошибок	-	+	+

Номер тарифа энергии T=[1...4] Номер тарифа мощности M=[1...4]

11.1 Цикл просмотра данных автоматический “Резервный”

Даже если счетчик G3В отключен от напряжения сети данные всё равно могут быть просмотрены: нажмите не пломбируемую кнопку и удержите её 2-5 секунд – будет активирован “Резервный” автоматический цикл просмотра данных. Данные выбранные во время параметризации будут отображены на индикаторе. Больше информации о данных, которые могут быть отображены на индикаторе (см. Таблица 30). Цикл просмотра данных (см. Рис. 17).

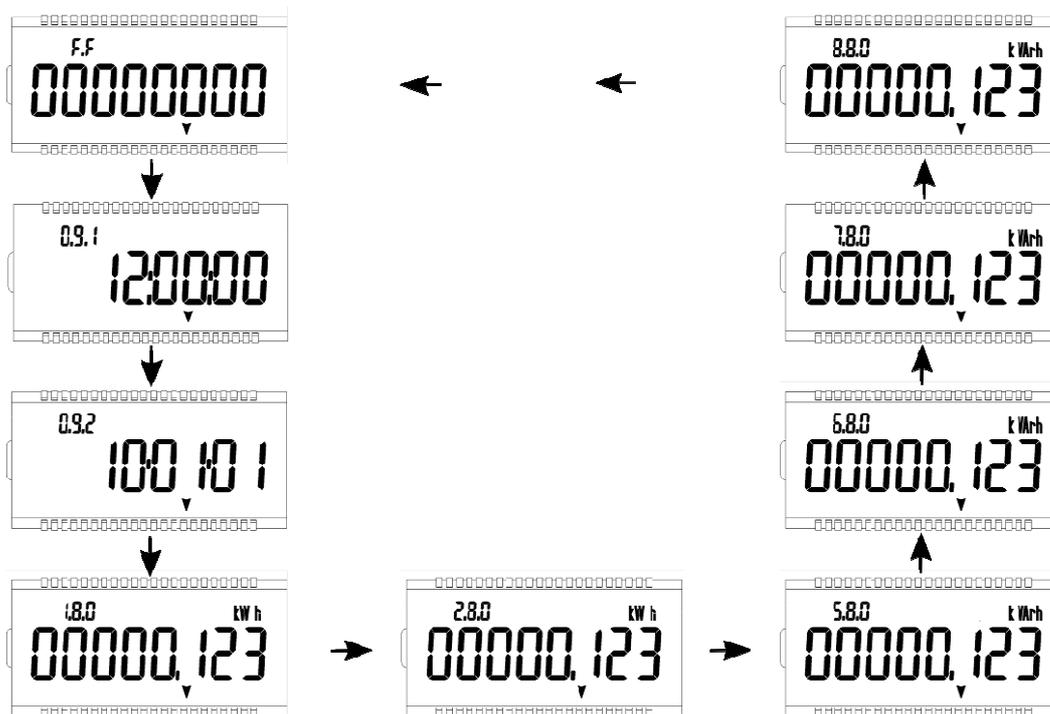


Рис. 17: “Резервный” автоматический цикл просмотра данных

11.2 Основной автоматический цикл просмотра данных

Когда счетчик подключается к напряжению цепи, на индикаторе счетчика загорается надпись „P_on“ и показывается несколько секунд, затем начинается основной автоматический цикл просмотра данных (продолжительность индикации данных выбирается во время параметризации). Данные, отображаемые в основном автоматическом цикле, отличаются от данных отображаемых в “Резервном” автоматическом цикле просмотра данных. Больше информации о данных, которые могут быть отображены на индикаторе (см. Таблица 30). Цикл просмотра данных (см. Рис. 18).

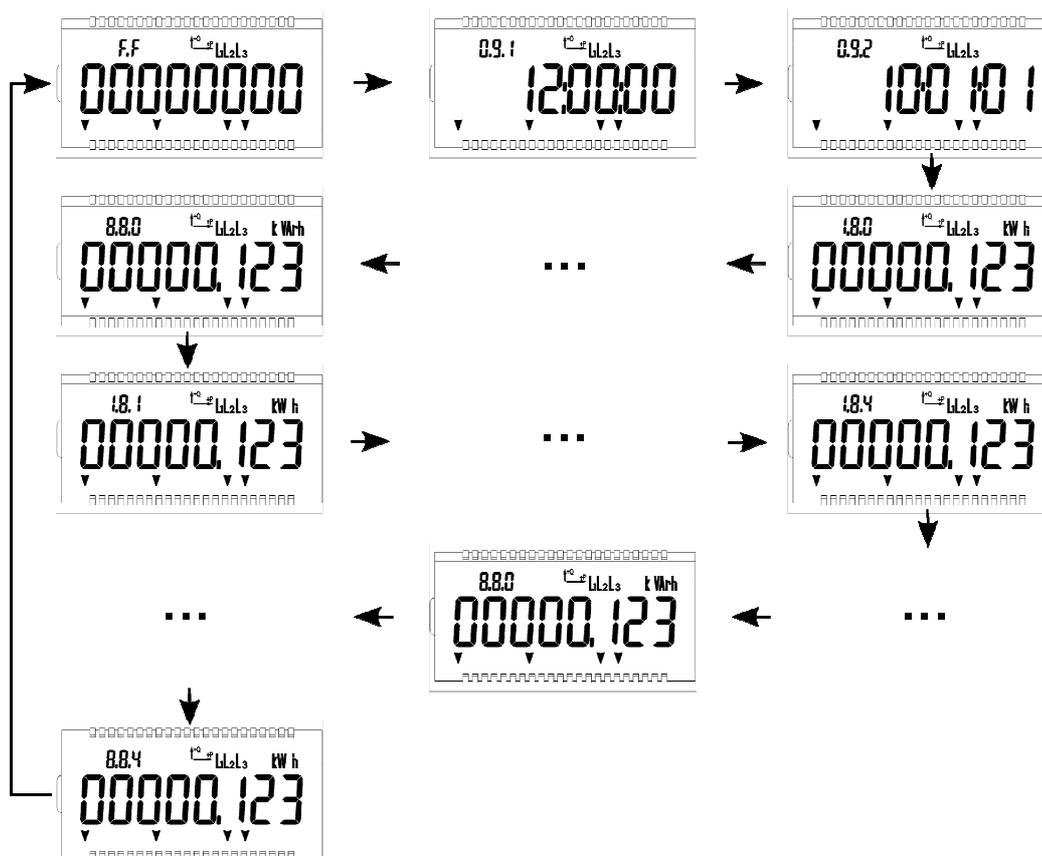


Рис. 18: Основной автоматический цикл просмотра данных

11.3 Ручной цикл просмотра данных пользователем

Пользователь может просмотреть данные, используя фотоприёмник либо не пломбированную кнопку для прокрутки данных (сигналы по длительности засветки или нажатия кнопки одинаковые):

- **Короткий сигнал.** (Сплошная стрелка на диаграммах). Сигнал, длительность которого короче чем 2 секунды;
- **Длинный сигнал.** (Пунктирная стрелка на диаграммах). Сигнал, длительность которого от 2 до 5 секунд.
- **Очень длинный сигнал.** Сигнал, длительность которого длиннее чем 5 секунд.

Когда счетчик подключен к электросети (активен основной автоматический цикл просмотра данных) с помощью **Короткого сигнала** прерывается основной автоматический цикл просмотра данных и активируется тест индикатора. С помощью ещё одного **Короткого сигнала** попадаем в ручной цикл просмотра данных. С помощью **Короткого сигнала** выбираем „Std_dAtA“, а с помощью **Длинного сигнала** попадаем в ручной цикл просмотра данных этого меню.

Меню данных пользователя просматривайте с помощью **Короткого сигнала**, если хотите выйти из этого меню – прокручивайте до „End“ и используйте **Длинный сигнал**. Дальше циклы просмотра данных на Рис. 17, Рис. 18.

11.4 Ручной способ вывода данных на индикатор (меню оператора)

Когда счетчик подключен к электросети (активен основной автоматический цикл просмотра данных) с помощью **Короткого сигнала** непломбируемой кнопки прерывается основной автоматический цикл просмотра данных и активируется тест индикатора.

Нажав пломбируемую кнопку (>2 с), вы попадёте в ручной способ вывода данных на индикатор (меню оператора). С помощью **Короткого сигнала** непломбируемой кнопки выбирайте любые меню. С помощью **Длинного сигнала** непломбируемой кнопки попадаем в ручной цикл просмотра данных этого меню. Меню пункты описаны ниже.

- SEt – ручная установка даты и времени;
- Ser_dAtA – служебные данные;
- P.01 – данные профиля нагрузки;
- P.98 – журнала событий;
- tArIFF – данные тарифов;
- SPEC_dAY – список праздничных дней;
- tESt – тестовый режим;
- End – конец основного операторского цикла просмотра данных.

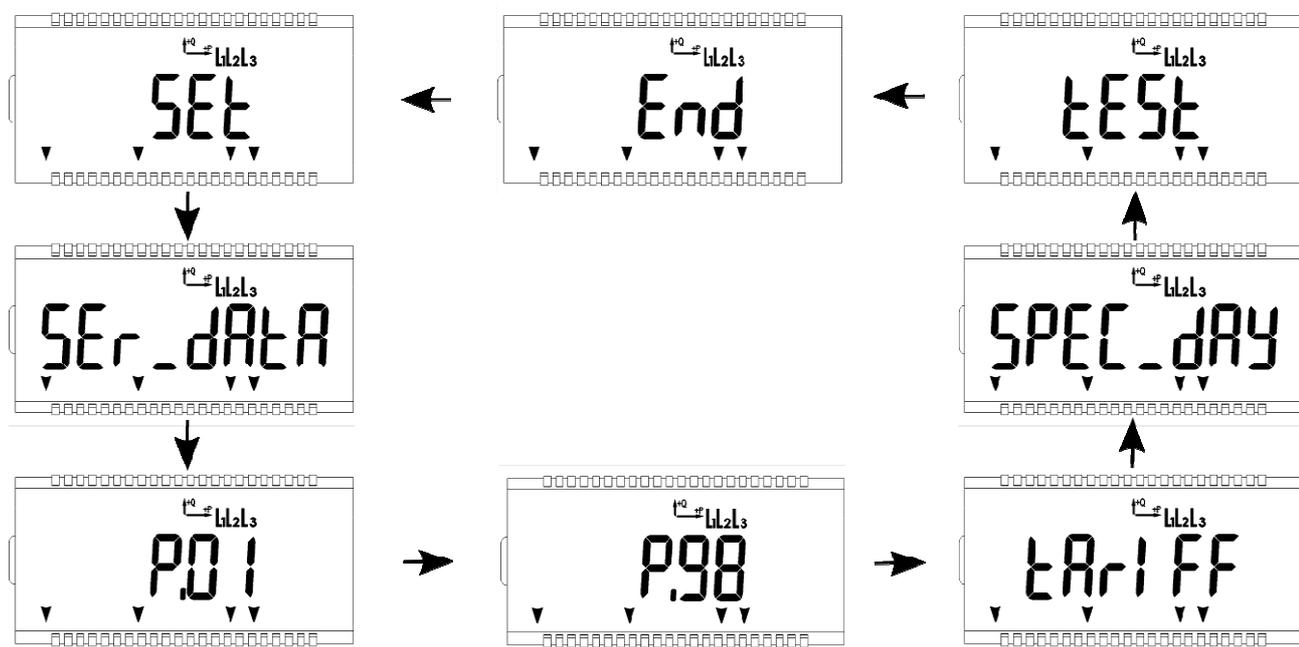


Рис. 19: Ручной операторский цикл просмотра

11.4.1 Цикл SEt

Цикл **SEt** используется для ручной установки даты и времени. Для входа в режим редактирования нажмите непломбированную кнопку (>3 с). Коротким сигналом непломбируемой кнопки вы будете ходить по **SEt** меню. Для выхода из режима редактирования используйте длинный сигнал непломбируемой кнопки в пункте “**End**”.

Если хотите изменить время или дату, дойдите до нужного пункта и нажмите **пломбированную кнопку** (>2 с). Редактируемые числа даты и времени моргают. Используйте короткий сигнал **непломбируемой кнопки** (<2 с) для ввода изменений, выполнив изменения, ещё раз нажмите **пломбированную кнопку** (>2 с) и следующее редактируемое число начнёт моргать. Когда закончите редактирование, нажмите **пломбированную кнопку** (>2 с), начнут моргать все числа – подтвердите нажав пломбированную кнопку (>2 с) и будете возвращены в **SEt** меню.

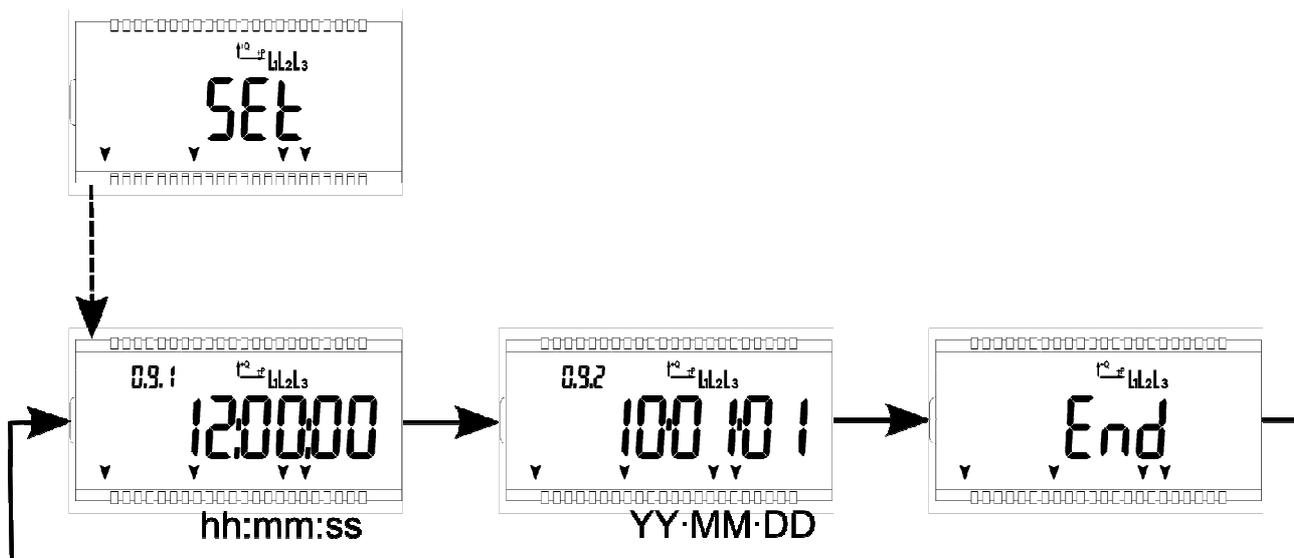


Рис. 20: Установка даты и времени

11.4.2 Цикл Ser_dAtA

Ser_dAtA позволяет вам просмотреть следующие данные:

Таблица 31: Ser_dAtA цикл данных

Код	Значение	Код	Значение
FF	Фатальная ошибка		Коэффициент мощности, cos φ
0.9.1	Текущее время	13.7.0	Во всех фазах
0.9.2	Текущая дата	33.7.0	В фазе L1
	Мгновенное RMS значение напряжения, В (V)	53.7.0	В фазе L2
32.7.0	В фазе L1	73.7.0	В фазе L3
52.7.0	В фазе L2	14.7.0	Частота, Гц (Hz)
72.7.0	В фазе L3		Средняя мощность текущего периода интегрирования
	Мгновенное RMS значение тока, А	1.4.0	+P
31.7.0	В фазе L1	2.4.0	-P
51.7.0	В фазе L2	15.4.0	P
71.7.0	В фазе L3	3.4.0	+Q
91.7.0	Neutraléje	4.4.0	-Q
	Мгновенная активная мощность ±P, кВт (kW)	5.4.0	Q1
16.7.0	Во всех фазах	6.4.0	Q2
36.7.0	В фазе L1	7.4.0	Q3
56.7.0	В фазе L2	8.4.0	Q4
76.7.0	В фазе L3		Средняя мощность прошедшего периода интегрирования
	Мгновенная реактивная мощность +Q, квар (kvar)	1.5.0	+P
3.7.0	Во всех фазах	2.5.0	-P
23.7.0	В фазе L1	15.5.0	P
43.7.0	В фазе L2	3.5.0	+Q
63.7.0	В фазе L3	4.5.0	-Q
	Мгновенная реактивная мощность -Q, квар (kvar)	5.5.0	Q1
4.7.0	Во всех фазах	6.5.0	Q2
24.7.0	В фазе L1	7.5.0	Q3
44.7.0	В фазе L2	8.5.0	Q4
64.7.0	В фазе L3		

Для входа в режим Ser_dAtA списка данных нажмите пломбированную кнопку (>2 с).

Для выхода из режима просмотра используйте длинный сигнал в пункте “End”. Для просмотра

данных Ser_dAtA используйте короткие сигналы.

11.4.3 Цикл просмотра P.01

Для просмотра данных профиля нагрузки (P.01) ниже представлена диаграмма в рисунке. Обратите внимание на группу сегментов „код“ (см. Рис. 21). Эта группа символов идентифицирует измеряемые величины.

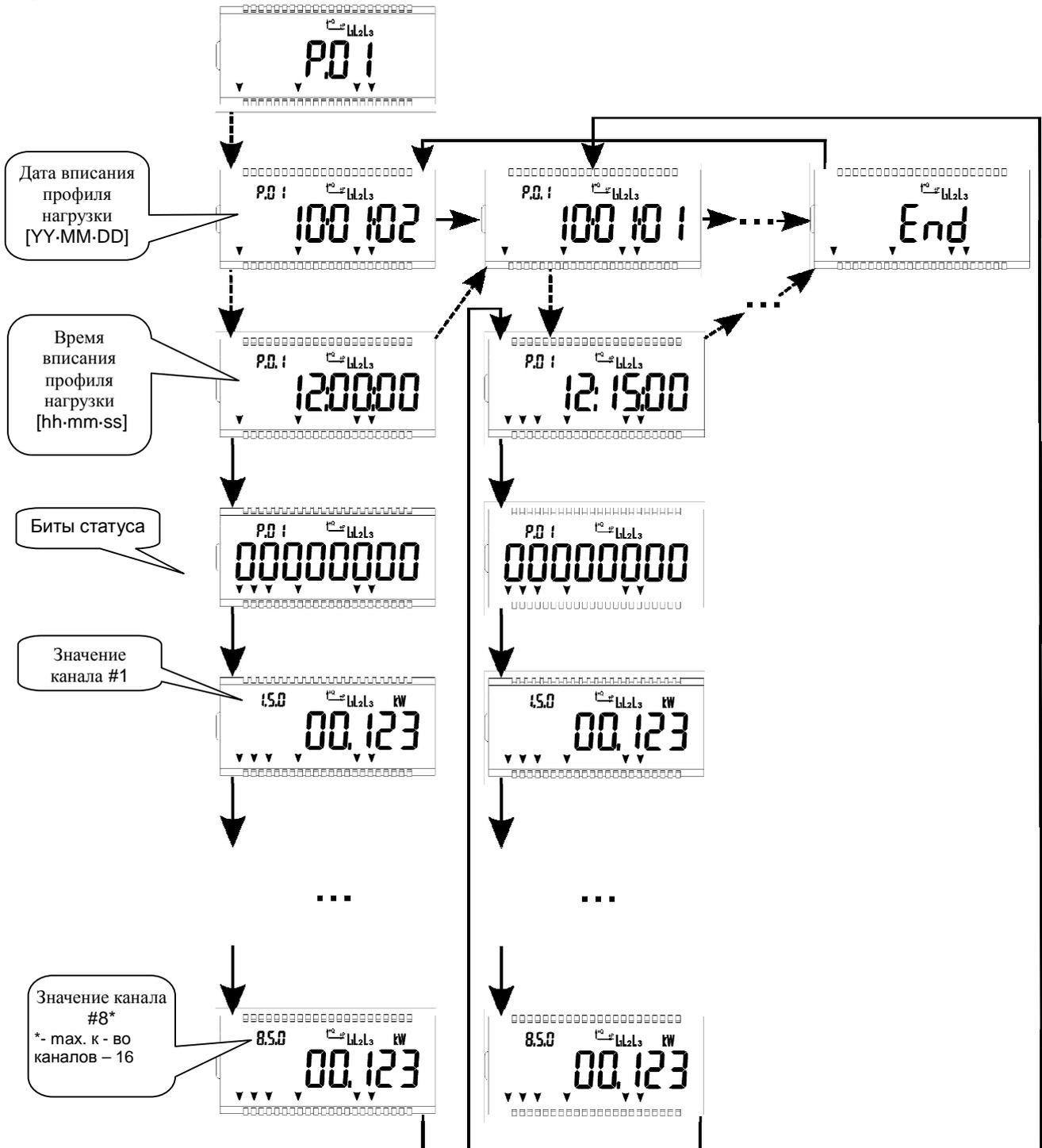


Рис. 21: Цикл просмотра профиля нагрузки

11.4.4 Цикл просмотра тарифной таблицы

Обратите внимание на группу сегментов «код» (см.

Рис. 4) и на группу сегментов «идентификационный код тарифной таблицы» (см. Рис. 22). Эта группа символов идентифицирует измеряемые данные.

t.0 – идентифицирует активный календарь;

t.1 – идентифицирует пассивный календарь;

t.0.Е.1.1 – идентифицирует тарифный календарь энергии;

t.0.Р.1.1 – идентифицирует тарифный календарь мощности;

t.0.Е.1.1 – идентифицирует сезонный профиль;

t.0.Е.2.1 – идентифицирует недельный профиль;

t.0.Е.3.1 – идентифицирует суточный профиль;

t.0.Е.1.1 – идентифицирует номер сезона. Может быть до 12 сезонов. Возможные шестнадцатеричные значения: [1...С].

t.0.Е.2.1 – идентифицирует номер дня недели. Может быть до 8 дней недели. Возможные шестнадцатеричные значения [1...8]: 1 – первый день недели (Понедельник), и т.д. ... 8 – Выходной день.

t.0.Е.3.1 – идентифицирует номер изменения тарифа. Может быть до 8 изменений за сутки. Возможные шестнадцатеричные значения: [1...8].

Место Номера недельной программы показано на рисунке ниже. Может быть до 12 недельных программ. Возможные шестнадцатеричные значения: [1...С].



Рис. 22: Расположение Номера недельной программы на ЖКИ

Место Номера суточной программы показано на рисунке ниже. Может быть до 16 недельных программ. Возможные шестнадцатеричные значения: [0...F].



Рис. 23: Расположение Номера суточной программы на ЖКИ

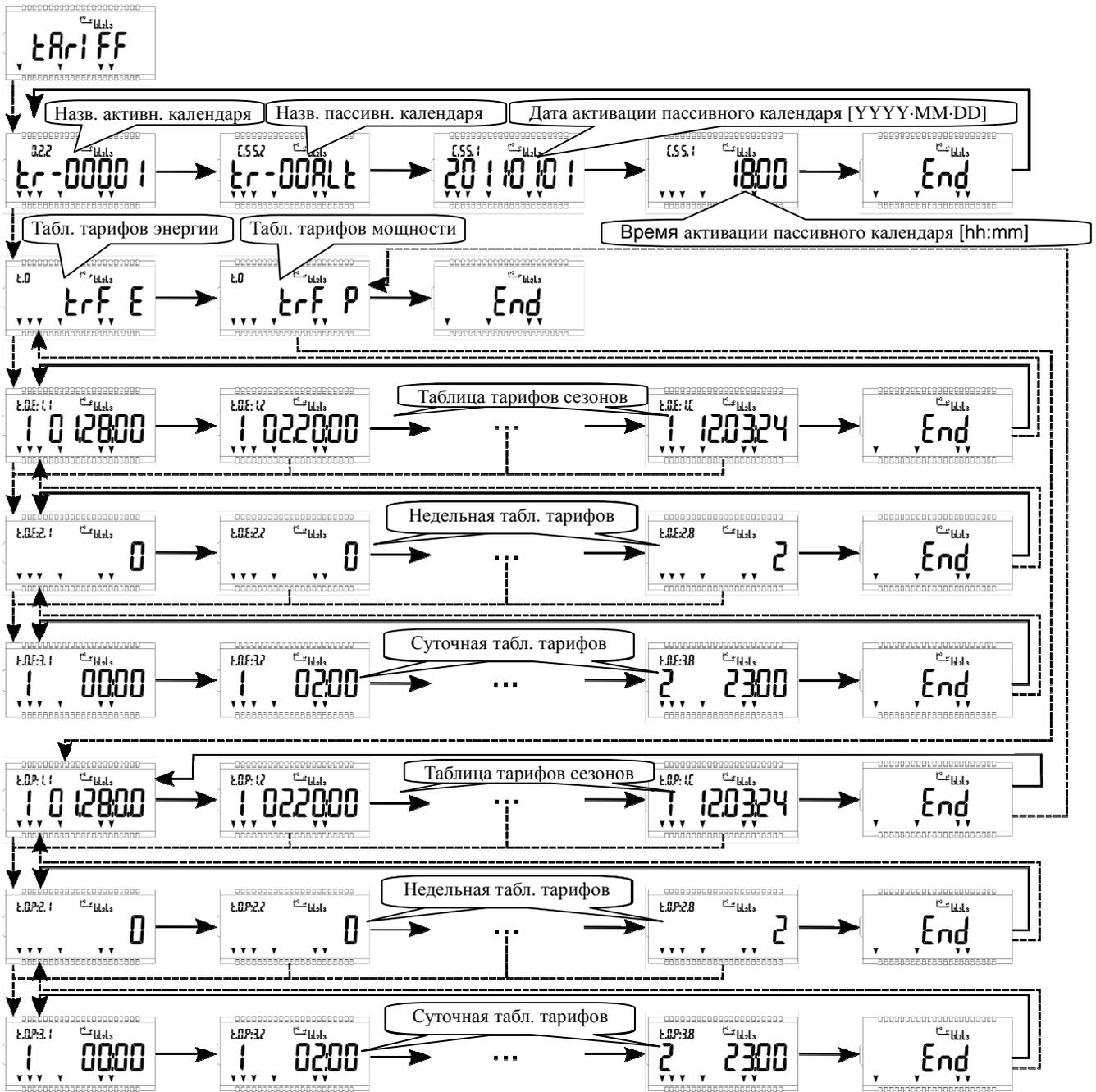


Рис. 24: Цикл просмотра тарифных данных (активный тарифный календарь)

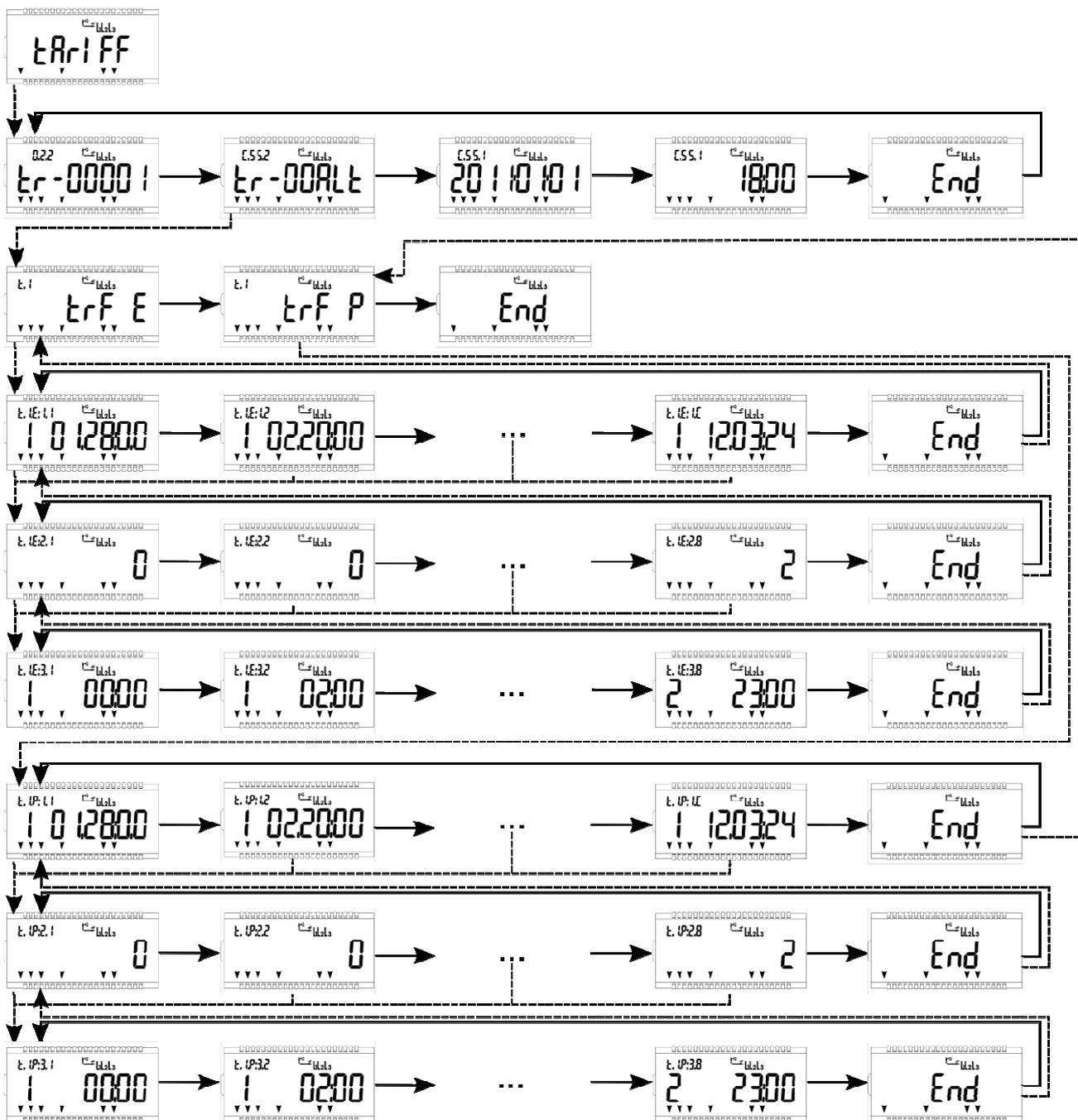


Рис. 25: Цикл просмотра тарифных данных (пассивный тарифный календарь)

11.4.5 Цикл просмотра списка праздничных дней

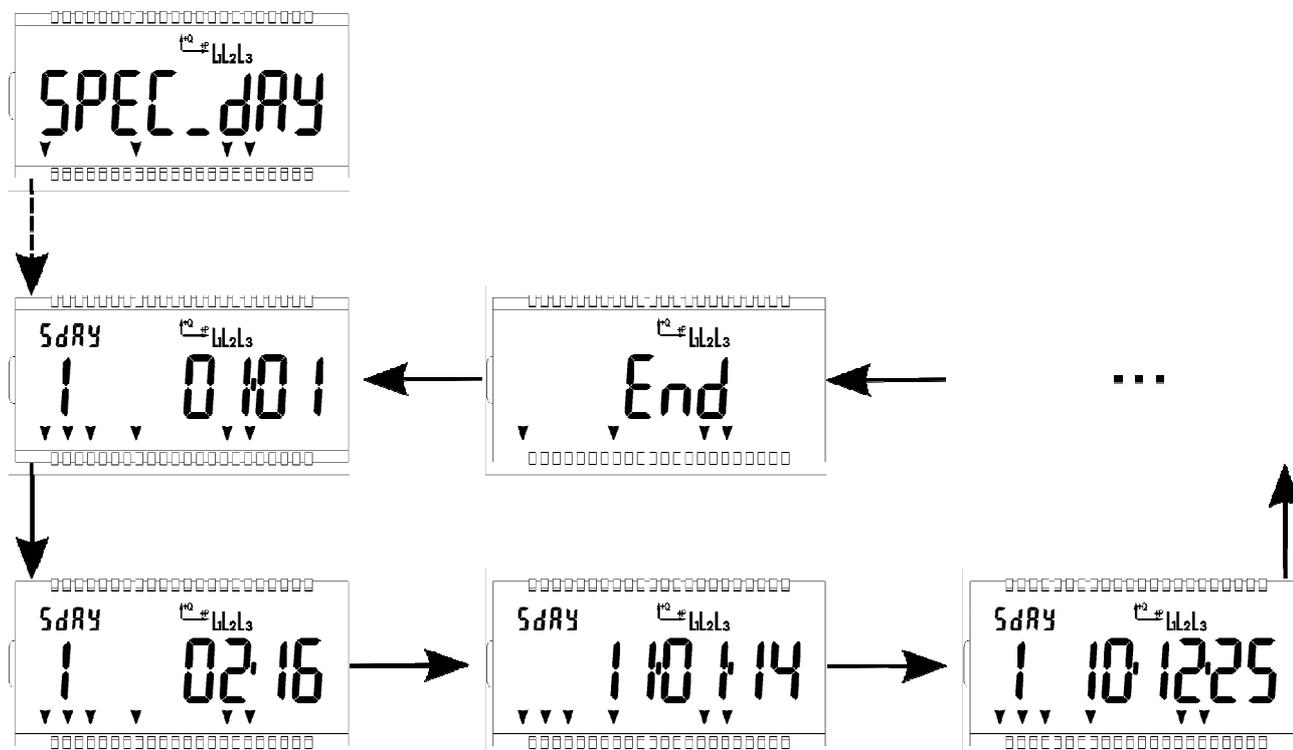


Рис. 26: Цикл просмотра тарифных данных праздничных дней



Рис. 27: Цикл просмотра тарифных данных праздничных дней, разъяснение отображаемых данных

11.5 Индикация неисправностей

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. (OBIS = F.F).

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. В счетчиках, которые считают активную энергию по

модулю, независимо от направления тока энергия считается в **нарастающем** порядке.

☐ Напряжения резервного источника питания – литевой батареи уменьшилось до критического предела и её необходимо заменить.

11.5.1 Внутренние ошибки счетчика

Периодически, каждые 5 минут, счетчик считает контрольную сумму (CRC) своей программы и выдаёт внутреннюю ошибку, если программа испорчена. В таком случае код ошибки F.F(00000100).

11.6 Считывание данных через устройства связи

Для считывания данных через устройство оптической связи необходима оптоголовка, соединяющая устройство связи счетчика с компьютером. Для считывания данных счетчика, переноса в компьютер, их обработки и графического отображения используется компьютерная программа ЗАО “ELGAMA - ELEKTRONIKA”. Эта программа позволяет просмотреть на экране компьютера данные параметризации и параметризовать счетчик.

Для считывания данных через устройства электрической связи - “20 mA токовую петлю” или RS485, применяется специальный адаптер данных. Устройства электрической связи применяются для удалённого считывания данных со счетчика или группы счетчиков. Протокол связи соответствует требованиям стандартов IEC (МЭК) 62056-21 или DLMS/COSEM.

За дополнительной информацией об автоматизированных системах считывания данных, в которых внедрены счетчики GAMA 300, и с этим связанным программным обеспечением, свяжитесь с местным торговым представителем или прямо с производителем ЗАО „Elgama-Elektronika“ (<http://www.elgama.eu>).

12 Параметризация

При параметризации счетчика в энергонезависимую память счетчика через оптическое устройство связи или электрическое устройство связи записываются новые параметры счетчика. Есть два разных типа параметризации:

- **Заводская параметризация** выполняется на заводе. Во время заводской параметризации в счетчик записывается серийный номер счетчика и постоянные калибровки. Заводская параметризация выполняется в процессе производства и после капитального ремонта.
- **Адаптационная параметризация** выполняется при монтаже счетчика или после изменений требований учета. Параметризацию счетчика может выполнять только поставщик электроэнергии или уполномоченная им организация. Данные параметризации изложены в паспорте.

От несанкционированной замены параметров счетчик может быть защищён паролем (см. раздел 13.2.2). В новых счетчиках пароль не вводится, его можно ввести при установке счетчика, применяя программу пользователя. Более детальная информация о введении пароля изложена в описании программы пользователя. Пользователи независимо от уровня доступа могут менять разные параметры (см. Таблица 32).

Таблица 32: Уровни смены параметров и доступность команд. P (Public) – Доступно всем (без пароля); U (User) – пользователь; O (Operator) – оператор, M (Manufacturer) – изготовитель, H (Hardcoded) – жестко вписанная в счетчик команда

№	OBIS	Информация	LCD	62056-21	DLM5	СРС
Параметры часов [с #6]						
1	1.0.0	Часы (Clock object)	-	-	rOwO	-
2	0.9.1	Текущее время	rPwO	rPwO	-	-
3	0.9.2	Текущая дата	rPwO	rPwO	-	-
4	96.130.0	Текущая дата и время (для согласования со счетчиком G3A)	-	rPwO	-	-
5	96.130.5	Установка времени Лето/зима	-	rPwO	wO	+
6	96.130.4	Синхронизация часов через ввод S0	-	rMwM	rOwO	+
7	96.130.3	Установки синхронизации часов ±59 секунды	-	wO	wO	-
Параметры измерений данных, профилей [Группа параметров #0]						
8	0.8.4	Период интегрирования	r	rPwO	rOwO	+
9	96.134.0	Время автоматического завершения периода учета	-	rPwO	rOwO	+
10	96.131.2	Список объектов профиля нагрузки	-	rPwO	rOwO	+
11	0.3.0	Постоянная [имп/кВт·ч (imp/kWh)] оптического вывода тестирования A	r	rPwM	rO	+
12	0.3.3	Постоянная [имп/кВт·ч (imp/kWh)] S0 вывода A	r	rPwO	rOwO	+
13	96.69.2*NN	Пороги тока и напряжения	r	rMwM	rOwO	+
14	96.69.3	Таблица пределов договорной мощности	-	rPwO	rOwO	+
15	96.69.4	Оцениваемое количество превышений договорной мощности	r	rMwM	rOwO	+
16	96.69.10	Порог коэффициента мощности tg(φ)	r	rMwM	rOwO	+
Установки устройств связи [1x]						
17	96.80.0	Пароль потребителя для оптической (локальной) связи	-	wO	wO	-
18	96.80.1	Пароль потребителя для электрической (удалённой) связи	-	wO	wO	-
19	96.80.2	Пароль оператора для оптической (локальной) связи	-	wO	wO	-
20	96.80.3	Пароль оператора для электрической (удалённой) связи	-	wO	wO	-
21	96.81.0	Скорость связи во всех связях	-	rPwO	rOwO	+
22	96.82.0	Длина пауз устройств связи (timeout)	-	rPwO	rOwO	+
Идентификаторы [3x]						
23	0.0.1	ID #1 пользователя (пользователь)	-	rPwO	rOwO	-
24	0.0.2	ID #2 пользователя (место)	-	rPwO	rOwO	-
25	96.70.1	Код регистрации последней параметризации (в журнале событий)	-	rPwU	rOwU	-

		параметризации не регистрируется)				
		Установки устройства связи потребителя [4x]				
26	96.90.1	Биты конфигурирования потребителя (формат отображения даты, подсветка ЖКИ, алгоритм релейного вывода, алгоритм вывода тестирования LED)	r	rPwO	rOwO	+
27	96.90.2	Установки ЖКИ и связи МЭК 62056-21 (количество индицируемых цифр после запятой в регистре энергии, период циклической индикации, продолжительность статической индикации, количество отображаемых исторических значений профилей учета и дня)	-	rPwO	rOwO	+
28	96.132.00*NN	Последовательность объектов циклической индикации	-	rPwO	rOwO	+
29	96.132.01*NN	Последовательность объектов статической индикации	-	rPwO	rOwO	+
30	96.132.02*NN	Последовательность объектов резервной индикации	-	rPwO	rOwO	+
31	96.132.03*NN	Последовательность объектов МЭК 62056-21 таблицы (Y=5)	-	rPwO	rOwO	+
		Таблица тарифов [5x]				
32	0.2.2	Наименование активной таблицы тарифов	r	rPwO	rOwO	+
33	96.55.2	Наименование пассивной таблицы тарифов	r	rPwO	wO	+
34	96.55.1	Дата и время активации пассивной таблицы	r	rPwO	wO	-
35	96.50.1*NN	Активная программа тарифов энергии суток NN	r	rPwO	wO	+
36	96.50.2*NN	Активная программа тарифов энергии недели NN	r	rPwO	wO	+
37	96.50.3*NN	Активная программа тарифов энергии сезона NN	r	rPwO	wO	+
38	96.51.1*NN	Активная программа тарифов мощности суток NN	r	rPwO	wO	+
39	96.51.2*NN	Активная программа тарифов мощности недели NN	r	rPwO	wO	+
40	96.51.3*NN	Активная программа тарифов мощности сезона NN	r	rPwO	wO	+
41	96.52.1*NN	Пассивная программа тарифов энергии суток NN	r	rPwO	wO	+
42	96.52.2*NN	Пассивная программа тарифов энергии недели NN	r	rPwO	wO	+
43	96.52.3*NN	Пассивная программа тарифов энергии сезона NN	r	rPwO	wO	+
44	96.53.1*NN	Пассивная программа тарифов мощности суток NN	r	rPwO	wO	+
45	96.53.2*NN	Пассивная программа тарифов мощности недели NN	r	rPwO	wO	+
46	96.53.3*NN	Пассивная программа тарифов мощности сезона NN	r	rPwO	wO	+
47	96.54.0*NN	Таблица фиксированных особых дней NN	r	rPwO	wO	+
48	96.54.1*NN	Таблица переносимых особых дней NN	r	rPwO	wO	+
49	96.55.0	Биты конфигурации тарифов (количество тарифов энергии и мощности, аварийный тариф, источник управления тарифов мощности)	r	rPwO	rOwO	+
		Команды [2x]				
50	10.0.101	Активизация тестового режима работы	-	wO	-	-
51	10.0.102	Активизация нормального режима работы	-	wO	-	-
52	96.62.0	Сброс предупреждения (магнит, вскрытие) [глобальный регистр статуса]	-	wO	rOwO	-
53	96.8.0	Сброс счетчика времени [счетчик времени/регистр работы счетчика]	-	wO	rOwO	-
		Установки производителя				
54	0.0.0	Серийный номер	r	rPwM	rO	-
55	96.1.0	Серийный номер (такой как OBIS = 0.0.0)	r	rPwM	rO	-
56	96.1.1	Тип счетчика	-	rPwM	rO	+
57	96.1.2	Модификация счетчика (Код заказа)	-	rPwM	rO	+
58	96.130.10*NN	Постоянные калибровки	-	rPwM	-	-
59	96.130.20	Команда калибровки счетчика	-	rPwM	-	-

Типы данных определяются:

- Буквой:
 - r – читается (англ. Read);
 - w – пишется/параметрируется (англ. Write);
 - c – включён в профиль (англ. Capture);
- Цифрой, указывающей ID класс COSEM:
 - (class_id=1) „Data“;
 - (class_id=3) „Register“;
 - (class_id=4) „Extended register“;
 - (class_id=5) „Demand register“;
 - (class_id=7) „Profile generic“;
 - (class_id=8) „Clock“;
 - (class_id=9) „Script table“;
 - (class_id=11) „Special days table“;
 - (class_id=12) „Association SN“;
 - (class_id=20) „Activity calendar“;
 - (class_id=22) „Single action schedule“;

13 Защита данных (измерений и параметров)

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

- Физические средства защиты;
- Программные средства защиты.

13.1 Физические средства защиты

Винты, крепящие прозрачный кожух счетчика и винты крышки колодки зажимов опломбированы, это позволяет определить попытку открыть кожух или крышку колодки зажимов счетчика. Кроме того, может быть опломбирована и кнопка, разрешающая разблокировку связи и выполняющая функцию ручного закрытия периода учета (если в счетчике предусмотрены дверки для заменяемой батареи).

13.2 Программные средства защиты

13.2.1 Защита доступа к данным

Показания счетчиков могут быть доступны только через защищенные интерфейсы связи. Как определяется протоколом COSEM DLMS, в счетчиках предоставляется три уровня безопасности доступа:

- **Самый низкий уровень безопасности** (нет защиты безопасности) (*англ. Lowest level security (no security)*) - не требует никакой аутентификации;
- **Низкий уровень безопасности** (*англ. Low Level Security (LLS)*) - аутентификация клиентов путем проверки пароля;
- **Высокий уровень безопасности** (*англ. High Level Security (HLS)*) - взаимная аутентификация между клиентом (центральной системой) и сервером (счетчиком).

Защита доступа к данным счетчика основана на ролях доступа к данным. Возможные следующие доступы:

- **Открытый доступ** (публичный, самый низкий уровень безопасности) (*англ. Public client (P)*) – клиент (Client ID = 0x10), обладающий ограниченными правами общего пользования на чтение основной информации о счетчике. Публичный клиент используется только с целью тестирования и не допускается до чтения данных учета или параметрирования счетчика. Возможен доступ только для чтения общих данных счетчика (например, серийный номер счетчика, версия прошивки, текущее время и дата).
- **Доступ для сбора данных** (высокий уровень безопасности) (*англ. Collector acces (C)*) – клиент (Client ID = 0x20) может читать данные учета, но не может параметризовать.
- **Управляющий доступ** (высокий уровень безопасности) (*англ. Management client (M)*) – Клиент (Client ID = 0x01), обладающий наивысшими правами для управления счетчиком, которые позволяет читать данные учета и выполнять любые работы параметрирования.

13.2.2 Пароль

Несанкционированное считывание данных и параметрирование защищено ПАРОЛЕМ. Счетчик имеет 4-е разных пароля:

- Пароль пользователя оптопорта (только считывание данных);
- Пароль оператора оптопорта (считывание данных и параметризация);
- Пароль пользователя электрического интерфейса (только считывание данных);
- Пароль оператора электрического интерфейса (считывание данных и параметризация);

Пароль пользователя защищает только от несанкционированного считывания данных, а пароль оператора защищает от несанкционированного считывания данных и параметрирования.

Пароль состоит из набора не более 8 символов ASCII. Также предусмотрена защита от попытки подобрать пароль. Если, в течение суток 4 раза подряд, зарегистрированы попытки выйти на сессию связи со счетчиком, вводя при этом неправильный пароль, устройство связи блокируется на 24 часа (не принимается даже **правильный** пароль), тем самым не работают любые программы **быстрого** подбора паролей.

13.2.3 Программно аппаратные идентификаторы счётчика

Каждому счетчику присваивается уникальный номер, который печатается на щитке (см.Рис. 3). Этот номер можно отобразить на ЖКИ, считать через опто и электро порты (OBIS = 0.0.0 и OBIS = C.1.0), но нельзя изменить не выведя счетчик из строя (будет зарегистрирован несанкционированный доступ либо сорваны пломбы поверки).

Аппаратная часть счетчика идентифицируется типом (OBIS = C.1.1) и кодом заказа (OBIS = C.1.2), которые напечатаны на щитке и можно считать через опто и электро порты.

Программное обеспечение счетчика идентифицируется номером версии, которая внесена в неизменяемую её часть. Версию программы можно считать через опто и электро порты (OBIS = 0.2.0). Кроме этого периодически просчитывается контрольная сумма программы (OBIS = C.70.0) и в случае её несоответствия заданной – регистрируется внутренняя ошибка.

13.2.4 Идентификаторы пользователя

В счетчик G3B можно записать один либо два идентификатора пользователя (OBIS = 0.0.1 и OBIS = 0.0.2), которые могут иметь до 16 ASCII символов в строке.

13.2.5 Блокировка параметризации счетчиков

В счетчике G3B может быть предусмотрена функция запрещающая проводить параметризацию через устройство оптической связи (чтение данных возможно всегда, даже при условии блокировки оптического интерфейса). Счетчик не позволяет проводить функцию параметризации, используя устройство оптической связи, до тех пор, пока не нажата пломбируемая кнопка.

Внимание! Разблокировка оптического интерфейса происходит при входе в цикл ручного просмотра данных, но не тогда, когда нажата пломбируемая кнопка в основном автоматическом цикле просмотра данных. Нажатие пломбируемой кнопки в основном автоматическом цикле просмотра данных заканчивает период учета.

В цикл ручного просмотра данных можно попасть следующим образом:

1. Один раз нажимается непломбируемая кнопка (короткое нажатие) и счетчик переходит в тестовый режим ЖКИ (загораются все символы).
2. Нажимается и на две секунды удерживается нажатой пломбируемая кнопка.

При входе в цикл ручного просмотра данных, отключается блокировка связи (5 секунд мигает сегмент связи). После отключения блокировки, на один час позволяет параметрирование счетчика. Если в течение одного часа после отключения блокировки пропадает напряжение и опять включается, счетчик автоматически переходит в режим блокировки и необходимо повторять шаги 1 и 2. Через 1 час после последнего сеанса, блокировка связи автоматически снова включается.

13.2.6 Идентификатор объекта параметризации

Каждая параметризация начинается с отправки идентификатора ID (OBIS = C.70.1), который несёт в себе информацию о легальности программы пользователя и аппаратной части компьютера, из которой ведется параметризация. Если отправка не соответствует ожидаемому формату – счетчик

отвергает режим параметризации. При правильном восприятии идентификатора ID, счетчик принимает новую параметризацию, но записывает этот идентификатор ID в свою память.

13.2.7 Журнал событий

Нестандартные события как: отключения сети, особенности нагрузки, неполадки со связью, неадекватное поведение счетчика, регистрируются в журнале событий с отметкой времени. Больше информации в разделе 8.3 .

13.3 Операторская функция “Изначальное ограничение мер защиты”

В счетчике G3B реализован специальный режим работы, который временно отключает меры безопасности программного обеспечения - блокировку оптического интерфейса и регистрацию вскрытия крышки на ЖКИ (символ «В»). Этот режим работает сразу же после изготовления счетчика и предназначен для облегчения установки счетчика. Временное отключение регистраций вскрытия клемной крышки позволяет установить счетчик без использования программных средств (с помощью ПО GamaLink не нужно посылать команду “очистки сообщений о предупреждениях”). Хотя во время работы в этом режиме открытия клемной крышки на ЖКИ не фиксируется (символ «В» не горит), но само событие записывается в “журнал вскрытия крышки” со специальной отметкой о том, что крышка была открыта в специальном режиме работы.

Специальный режим работы является временной мерой и выключается так:

- Режим работы автоматически выключается через 4 часа непрерывной работы счетчика;
- Вручную через меню “SET”. В меню SET отображается статус безопасности “SEC_On” или “SEC_OFF”. Если на ЖКИ горит статус "SEC OFF"(меры безопасности отключены), то с помощью пломбируемой кнопки можно изменить в статус "SEC_On” (меры безопасности включены) и вручную включить специальный режим работы уже невозможно.

14 Монтаж

Монтаж, демонтаж и профилактику счетчика должны проводить специалисты, имеющие соответствующую квалификацию и ознакомившиеся с настоящим документом. Примеры схем подключения счетчиков в электрическую сеть показаны на рисунках (Рис. 28...Рис. 33). Схема подключения **конкретного** типа счетчика указана в его паспорте. Общая схема расположения контактов в корпусе счетчика показана на рисунке ниже (см. Рис. 34). Примеры колодок зажимов счетчика прямого и трансформаторного включения показаны на рисунках ниже (Рис. 35 и Рис. 36) соответственно.

Моменты силы закручивания винтов, используемых в счетчике G3В, показаны в приложении В.

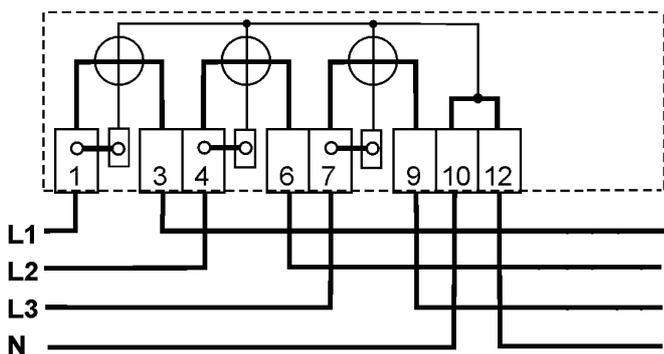


Рис. 28: Схема подключения четырехпроводного счетчика прямого включения в сеть

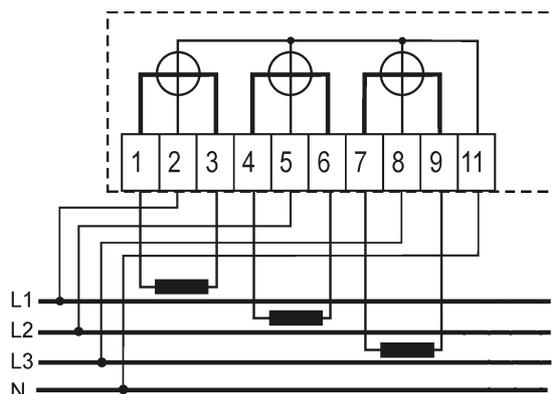


Рис. 29: Схема подключения четырехпроводного счетчика трансформаторного включения по току в сеть

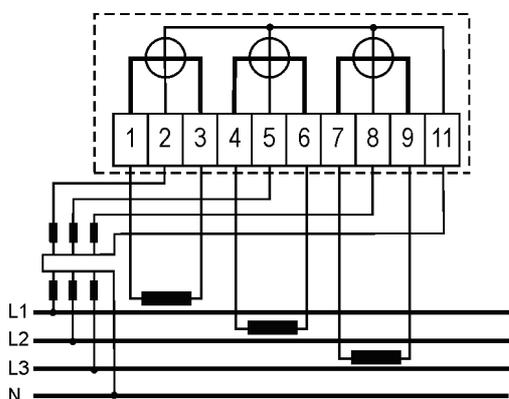


Рис. 30: Схема подключения четырехпроводного счетчика трансформаторного включения по току и напряжению в сеть

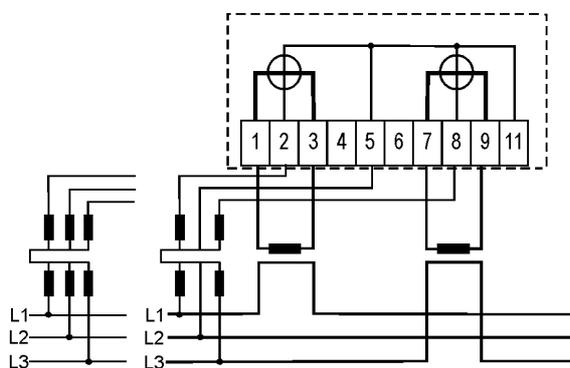


Рис. 31: Схема подключения трехпроводного счетчика трансформаторного включения по току и напряжению в сеть

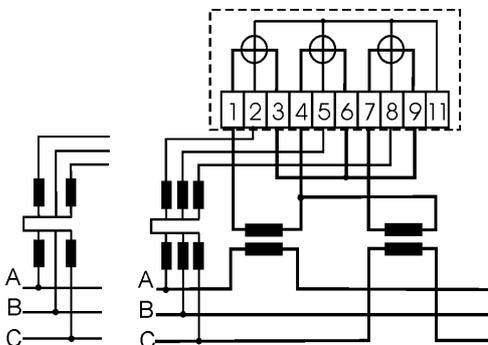


Рис. 32: Схема подключения четырехпроводного счетчика трансформаторного включения по току и напряжению в трехпроводную сеть

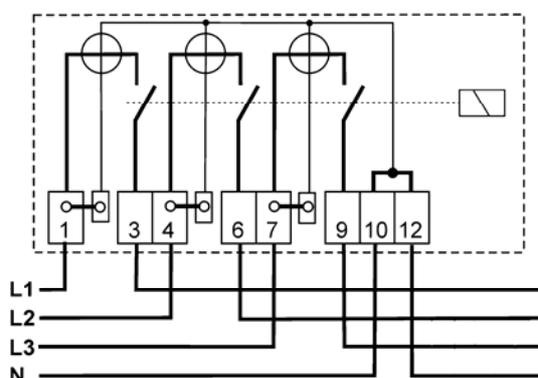


Рис. 33: Схема подключения четырехпроводного счетчика с внутренним реле отключения в сеть

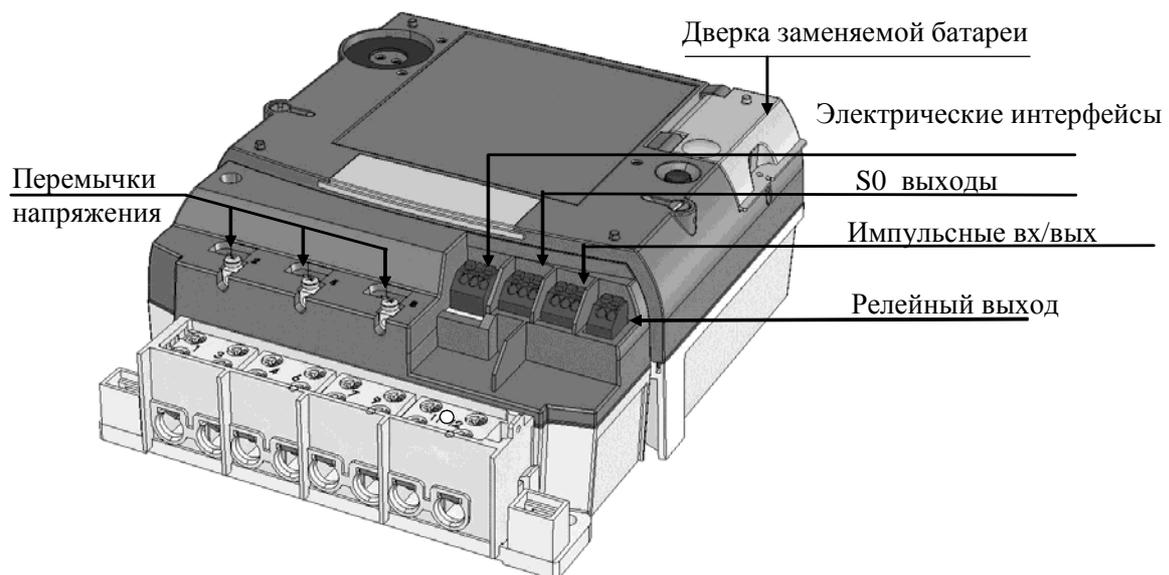


Рис. 34: Общая конфигурация дополнительных контактов

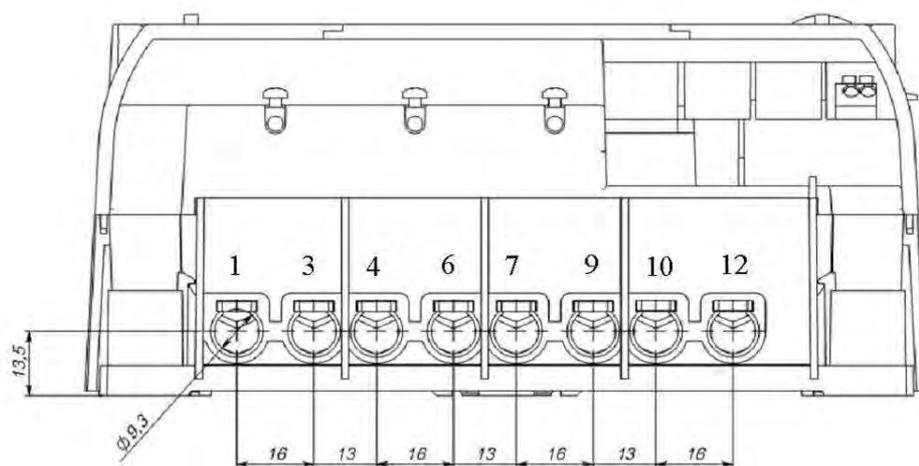


Рис. 35: Контакты подключения сети для счетчиков прямого включения

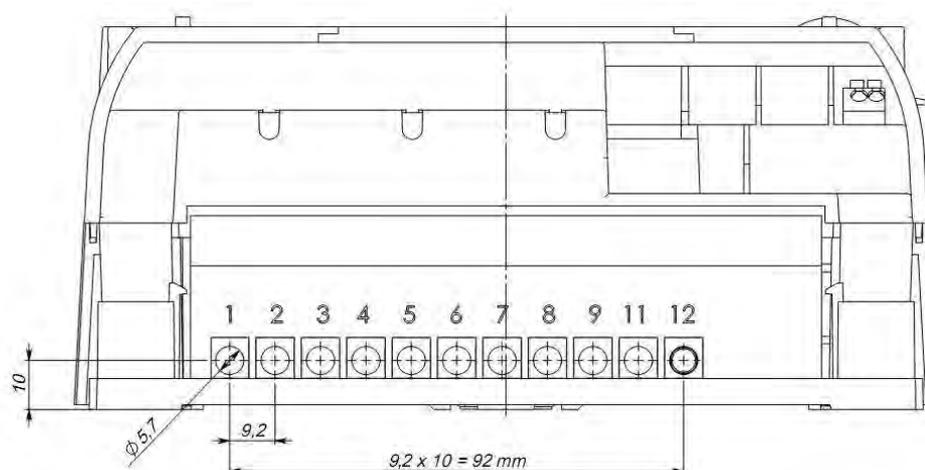


Рис. 36: Контакты подключения к сети для счетчиков трансформаторного включения

Приложение А. Размеры счетчика

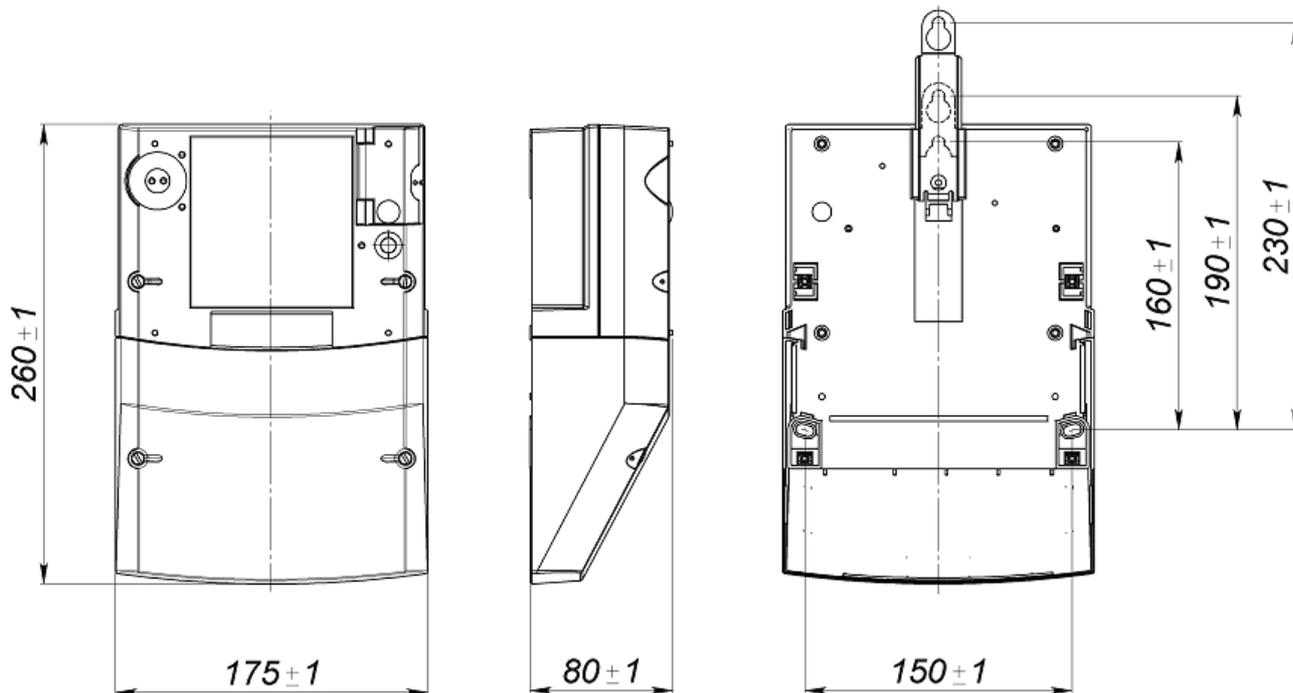


Рис. А-0-1 Отверстия крепления и размеры счетчика с обычной крышкой клеммной колодки

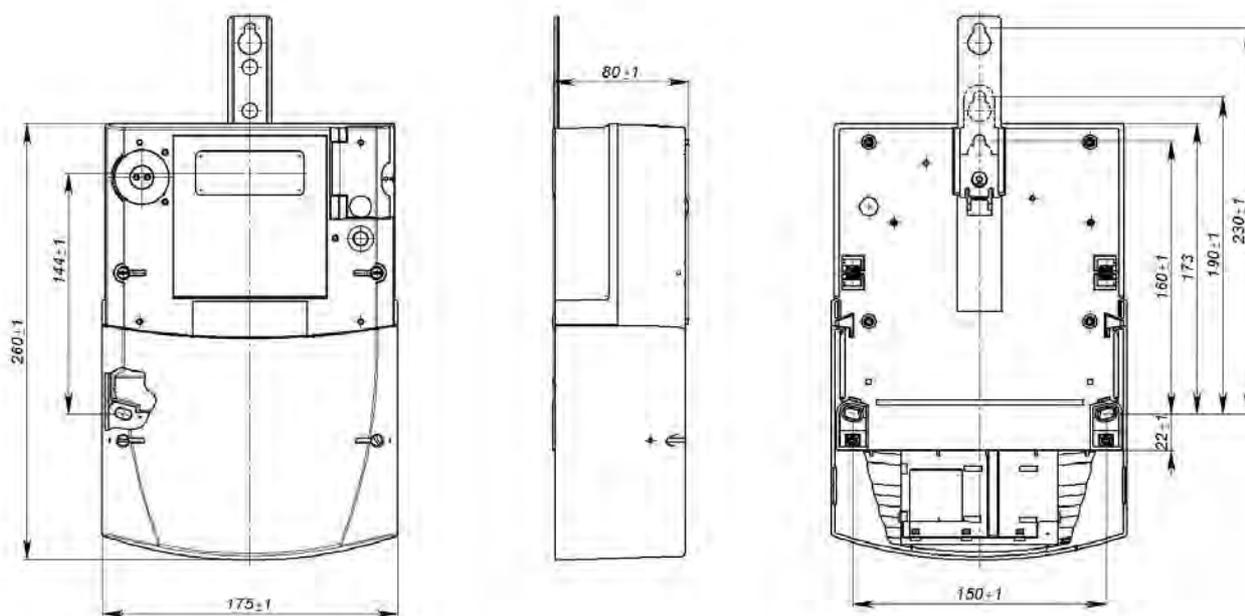


Рис. А-0-2 Отверстия крепления и размеры счетчика со специальной крышкой клеммной колодки для модема

Приложение В. Силовые моменты закручивания контактных винтов

Таблица 33: силовые моменты закручивания контактных винтов

№ винта	Название	Резьба	Материал	Момент зажима, Нм (Nm)
1	Основной контактный зажим	M5	латунь	2
			сталь	2,7
2	Винт напряжения	M2,5	латунь	0,32
			сталь	0,43
3	Винт переключки	M3	сталь	0,76
4	Винт пломбировочный	M4	латунь	1,3
5	Основной контактный зажим	M4	латунь	1,3

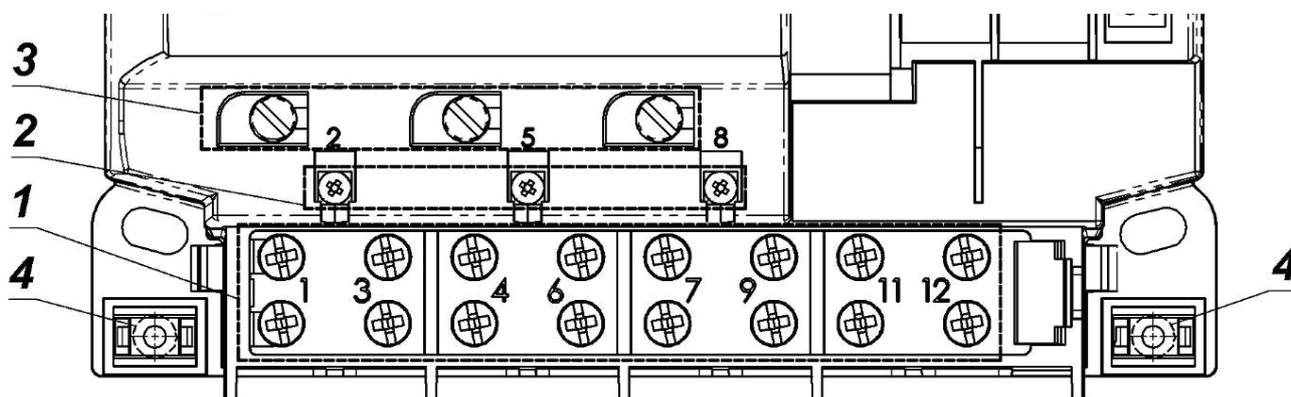


Рис. В-0-1: Винты, используемые в счетчиках G3B прямого включения

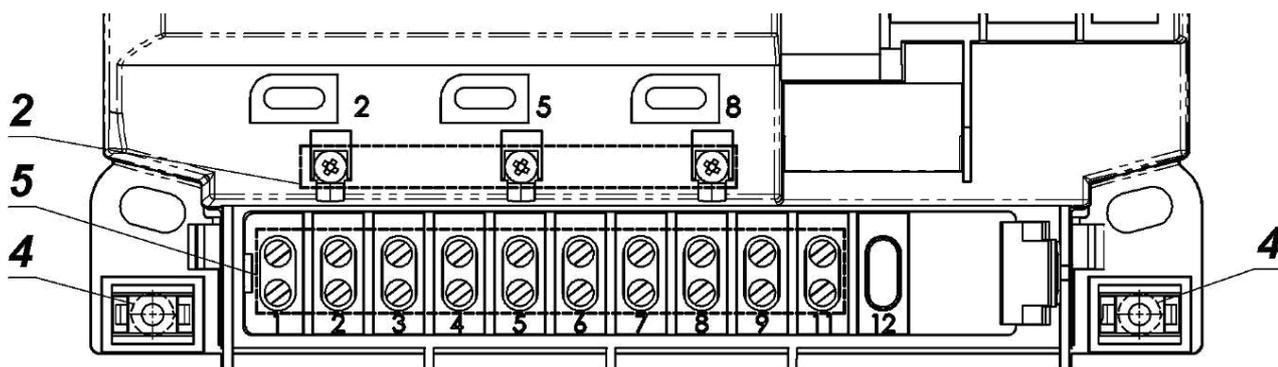


Рис. В-0-2: Винты, используемые в счетчиках G3B трансформаторного включения