



**СЧЕТЧИКИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ  
«ГРАН-ЭЛЕКТРО» СС-302**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СИФП 124.00.000 РЭ**

*Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений  
Республики Беларусь под № 11988-25*

*Сертификат об утверждении типа средств измерений  
Республики Беларусь № 18746 от 21.05.2025*

*Декларация о соответствии Евразийского экономического союза  
ЕАЭС № BY/112 11.01. ТР004 003.02 16395 от 05.05.2025*

*Декларация о соответствии техническому регламенту Республики Беларусь  
BY/112 11.01. ТР024 003.02 06958 от 05.05.2025  
BY/112 11.01. ТР024 003.02 07631 от 03.10.2025*



## Содержание

Введение .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Метрологические и технические характеристики.....	3
1.3 Конструкция счетчиков .....	8
1.4 Комплект поставки.....	8
1.5 Структурная схема условного обозначения счетчиков.....	9
1.6 Устройство и работа.....	12
1.7 Клеймение и пломбирование .....	13
2 МОНТАЖ .....	13
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	13
2.2 Указание мер безопасности.....	13
2.3 Подготовка к монтажу .....	14
2.4 Порядок установки .....	14
2.5 Ввод в эксплуатацию.....	15
3 РАБОТА И ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	15
3.1 Описание работы счетчиков .....	15
3.2 Интерфейсы счетчиков .....	16
3.3 Модуль мониторинга и управление нагрузкой .....	18
3.4 Модуль учета потерь.....	18
3.5 Резервное питание .....	18
3.6 Защита от несанкционированного доступа .....	19
3.7 Техническое обслуживание .....	19
4 ОПИСАНИЕ МЕНЮ ДИСПЛЕЯ .....	20
4.1 Вывод информации на дисплей .....	20
4.2 Главное меню .....	21
4.3 Меню «Основное» .....	22
4.4 Меню «Энергия» .....	24
4.5 Меню «Мощность» .....	26
4.6 Меню «Потери» .....	28
4.7 Меню «Мгновенные» .....	29
4.8 Меню «Константы» .....	31
4.9 Меню «Модуль расширения» .....	33
4.10 Меню «Выход/Реле» .....	33
4.11 Меню «События» .....	34
4.12 Меню «Календарь» .....	36
4.13 Меню «Тарифы» .....	37
4.14 Меню «Коррекция часов» .....	38
4.15 Меню «Проверка» .....	38
4.16 Меню «Калибровка» .....	39
4.17 Параметры и данные, доступные через интерфейсы связи .....	39
5 ПОВЕРКА .....	39
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	39
7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	40
8 УТИЛИЗАЦИЯ .....	40
Приложение А (справочное) Габаритные и установочные размеры счетчиков .....	41
Приложение Б (справочное) Перечень параметров и данных, выводимых на дисплей счетчика и доступных к считыванию и записи через интерфейс .....	42
Приложение В (справочное) Схемы подключения счетчиков .....	44
Приложение Г (справочное) Схемы расположения клемм и разъемов на зажимной плате счетчиков .....	51
Приложение Д (справочное) Схемы подключения счетчиков по цифровым интерфейсам, импульсным испытательным выходам и подключение резервного питания ..	52
Приложение Е (справочное) Места клеймения и пломбирования счетчиков .....	55

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» модификации «Гран-Электро» СС-302 (далее – счетчики), соответствующие ТУ BY 100832277.026-2022, предназначено для изучения счетчиков и содержит технические характеристики, описание устройства, конструкции, принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчиков.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием счетчиков, в их конструкции возможны отличия от настоящего описания, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности счетчиков.

Перед установкой счетчиков необходимо внимательно изучить настоящее РЭ.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Счетчики предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности прямого (импорт) и обратного (экспорт) направлений, частоты, напряжения и силы переменного тока в трехфазных трех- или четырехпроводных цепях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц в однотарифном или многотарифном режимах, а также для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (далее – АСКУЭ).

1.1.2 Область применения: промышленные предприятия, объекты коммунального хозяйства и энергосистемы. Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе АСКУЭ.

1.1.3 Счетчики соответствуют ТУ BY 100832277.026-2022, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 12.2.007.0-75, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР 2018/024/BY.

1.1.4 По способу подключения счетчики имеют следующие модификации:

- СС-302-Т, предназначены для подключения к сети через измерительные трансформаторы тока (и напряжения) (далее – счетчики трансформаторного включения);
- СС-302-Д, предназначены для подключения к сети непосредственно (далее – счетчики непосредственного включения).

### 1.2 Метрологические и технические характеристики

1.2.1 Счетчики предназначены для измерений и вычислений (учета) суммарной или суммарной и пофазной активной и реактивной энергии по одному или двум направлениям в однотарифном или многотарифном режимах, записи архивов измеряемых параметров.

1.2.2 Счетчики в качестве основных интерфейсов имеют оптический интерфейс и RS-485, а также 4 или 2 импульсных испытательных выходов.

1.2.3 Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование	Значение
Класс точности при измерении:	
активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012	0,2S или 0,5S
активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1
активной энергии по ТУ BY 100832277.026-2022	0,5 (см. таблицу 1.2)
реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1
Номинальное напряжение переменного тока $U_{\text{ном}}$ , В:	$3 \times 57,7/100, 3 \times 127/220$ $3 \times 230/400$
Диапазон напряжений переменного тока при измерении активной и реактивной энергии, В	от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,10 \cdot U_{\text{ном}}$
Предельный рабочий диапазон напряжений переменного тока при измерении активной и реактивной энергии, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	Значение
Номинальный (максимальный) ток для счетчиков трансформаторного включения $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}})$ , А	1 (1,5) или 5 (7,5)
Базовый (максимальный) ток для счетчиков непосредственного включения $I_b (I_{\text{макс}})$ , А	5 (20), 5 (40), 5 (60), 5 (80) или 5 (100)
Стартовый ток (чувствительность) при измерении активной энергии при $U_{\text{ном}}$ и коэффициенте мощности равном 1, А, для счетчиков: трансформаторного включения непосредственного включения	$0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,004 \cdot I_b$
Стартовый ток (чувствительность) при измерении реактивной энергии при $U_{\text{ном}}$ и коэффициенте мощности равном 1, А, для счетчиков: трансформаторного включения непосредственного включения	$0,002 \cdot I_{\text{ном}}$ $0,004 \cdot I_b$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода встроенных часов в нормальных условиях $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , с/сут, не более	$\pm 1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности изменения суточного хода встроенных часов при отклонении температуры от нормальных условий $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от минус $25 ^\circ\text{C}$ до плюс $55 ^\circ\text{C}$ , с/(сут· $^\circ\text{C}$ ), не более	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности изменения суточного хода встроенных часов при отклонении температуры от нормальных условий $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от минус $55 ^\circ\text{C}$ до минус $25 ^\circ\text{C}$ и от плюс $55 ^\circ\text{C}$ до плюс $70 ^\circ\text{C}$ , с/(сут· $^\circ\text{C}$ ), не более	$\pm 0,25$
Диапазон измерений напряжения переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», В	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении напряжения переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», %, не более	$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», А	от $0,1 \cdot I_{\text{ном}}$ ( $0,1 \cdot I_b$ ) до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении силы переменного тока, %, не более, для счетчиков: в обозначении модификации которых имеется символ «М» в обозначении модификации которых имеется символ «М1»	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений частоты переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», %, не более	$\pm 0,10$
Номинальная частота переменного тока сети при измерении активной и реактивной энергии, Гц	50
Рабочий диапазон частоты переменного тока сети при измерении активной и реактивной энергии, Гц	от 49 до 51
Возможность корректировки времени за год, мин, не более	30

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	Значение
Количество тарифов	от 1 до 8
Количество тарифных зон	от 1 до 48
Количество тарифных сезонов	до 12
Количество тарифных расписаний	до 2 (основное и резервное)
Интервалы усреднения мощности*, мин	3 и 30 (3 и 15)
Интервал усреднения энергии*, мин	30 или 15
Глубина хранения срезов суммарной и пофазной энергий при 30-мин (15-мин) интервале усреднения*, день	60 (30)
Глубина хранения срезов суммарных и пофазных потерь энергии при 30-мин (15-мин) интервале усреднения*, день	60 (30)
Отображение значений суммарной и пофазной мощностей, значение при 3-мин интервале усреднения при 30-мин интервале усреднения	текущее и 10 предыдущих текущее и предыдущее
Глубина хранения срезов мощностей, значение при 3-мин интервале усреднения при 30-мин интервале усреднения	текущее и 10 предыдущих текущее и предыдущее
Глубина хранения значений накопленной суммарной и пофазной энергий в целом (без разбивки) и с разбивкой по 8 тарифам, значение на начало суток на начало месяца на начало года	текущее и 89 предыдущих текущее и 47 предыдущих текущее и 15 предыдущих
Глубина хранения значений приращений суммарной и пофазной энергий в целом (без разбивки) и с разбивкой по 8 тарифам, значение за сутки за месяц за год	текущее и 89 предыдущих текущее и 47 предыдущих текущее и 15 предыдущих
Глубина хранения значений максимальной суммарной и пофазной мощностей за месяц в целом (без разбивки) и с разбивкой по 8 тарифам (при 30-мин интервале усреднения), значение	текущее и 47 предыдущих
Глубина хранения значений приращений суммарных и пофазных потерь энергии, значение за сутки за месяц за год	текущее и 89 предыдущих текущее и 47 предыдущих текущее и 15 предыдущих
Архивы событий	фаз (состояния сети), ошибок, корректировок, общий
Глубина хранения архива, количество событий фаз, ошибок, корректировок общий	32 2048
Защита от несанкционированного перепрограммирования счетчиков	программная (пароли) и аппаратная (ключ на плате)
Время хранения информации при отключении питания	в течение срока службы
Дополнительные функции	измеритель тока в нейтрали, управление нагрузкой, учет потерь
Функция фиксации воздействия статического магнитного поля	имеется

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	Значение
Время включения счетчика после подачи напряжения, с, не более	5
Сохранение работоспособности встроенных часов при отключении сетевого питания, обеспечивается сроком службы батареи, лет, не менее	5
Активная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения при номинальном напряжении переменного тока, нормальной температуре и номинальной частоте, в режиме покоя / в режиме обмена данными по интерфейсу, Вт, не более	0,7 / 1,0
Полная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения при номинальном напряжении переменного тока, нормальной температуре и номинальной частоте, в режиме покоя / в режиме обмена данными по интерфейсу, В·А, не более, для счетчиков трансформаторного включения непосредственного включения	0,9 / 1,2 1,5 / 2,0
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока счетчика при базовой (номинальной) силе тока, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более, для счетчиков: трансформаторного включения непосредственного включения	0,0015 0,040
Значение постоянной для счетчиков трансформаторного включения**, имп.//(кВт·ч), имп.//(квар·ч)	от 4000 до 50 000
Значение постоянной для счетчиков непосредственного включения**, имп.//(кВт·ч), имп.//(квар·ч)	от 320 до 1600
Количество оптических испытательных выходов	1
Количество поверочных импульсных испытательных выходов	1
Количество импульсных (телеметрических) испытательных выходов	2 или 4
Основные интерфейсы	оптический и RS-485
Скорость обмена по оптическому интерфейсу, бит/с	2400
Дополнительные проводные интерфейсы связи (на выбор)	RS-232, RS-485, M-BUS Ethernet
Дополнительные беспроводные интерфейсы связи (на выбор)	радиомодуль RFs, Lora, 3G модем, 3GR роутер, 4G модем, NB-IoT
Скорость обмена по цифровому интерфейсу, бит/с	от 100 до 38 400
Номинальная частота передачи для радиомодуля RFs, МГц	433,3
Рабочий диапазон частот передачи для радиомодуля RFs, МГц	433,05 – 433,79
Максимальная излучаемая мощность выходного сигнала радиомодуля RFs, мВт, не более	10
Номинальная частота передачи для радиомодуля Lora, МГц	868,4
Рабочий диапазон частот передачи для радиомодуля Lora, МГц	868,00 – 868,60
Максимальная излучаемая мощность выходного сигнала радиомодуля Lora, мВт, не более	25
Категория приемника радиомодулей RFs, Lora по СТБ EN 300 220-1-2011	3
Режим работы для передачи радиомодулей RFs, Lora по СТБ EN 300 220-1-2011	Duty cycle
Режим работы счетчиков с 3G модемом, 3GR роутером	2G: GSM 800 GSM 1800 3G: UMTS 900, UMTS 2100
Режим работы счетчиков с 4G модемом	3G: UMTS 900, UMTS 2100 4G: LTE, LTE Advanced

Продолжение таблицы 1.1

Наименование	Значение
Категория NB-IoT	NB1, NB2
Рабочий диапазон NB-IoT	E-UTRA
Типы адресации по интерфейсам связи	по сетевому адресу или по заводскому номеру
Класс по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	II
Диапазон температур окружающего воздуха в нормальных условиях, °C	от 21 до 25
Рабочие условия эксплуатации счетчиков: диапазон температур окружающего воздуха, °C верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре 30 °C, %	от минус 40 до плюс 70 95
Диапазон температуры окружающего воздуха при хранении и транспортировании счетчиков, °C	от минус 40 до плюс 70
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP51, категория 2
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	220 000
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	282 × 171 × 78,8
Масса, кг, не более	1,6
Срок службы, лет	32

\*По умолчанию, при выпуске из производства, интервал усреднения мощности и энергии составляет 30 мин. Изменение интервала усреднения мощности и энергии осуществляется по заказу.

\*\*В режиме «Проверка» значение постоянной счетчика увеличивается в 5 раз.

Таблица 1.2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %: $0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,10 \cdot I_6$ при $\cos\phi = 1$ $0,10 \cdot I_6 \leq I < 0,20 \cdot I_6$ при $\cos\phi \neq 1$ $0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$ $0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	$\pm 0,75$ $\pm 0,75$ $\pm 0,50$ $\pm 0,50$
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванные изменением напряжения в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения, %: $0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$ $0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	$\pm 0,40$ $\pm 0,60$
Пределы дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванные изменением частоты в пределах $\pm 2\%$ от номинального значения, %: $0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$ $0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	$\pm 0,40$ $\pm 0,60$
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/К, не более: $0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi = 1$ $0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\max}$ при $\cos\phi \neq 1$	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$
Примечание - Пределы допускаемых погрешностей счетчика при измерении активной энергии (класс точности 0,5 по ТУ BY 100832277.026-2022), не указанных в таблице, соответствуют значениям по ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1	

## 1.3 Конструкция счетчиков

1.3.1 Конструктивно счетчики состоят из следующих частей:

- корпуса;
- крышки зажимов;
- крышки модулей расширения.

1.3.2 На передней панели счетчиков расположены дисплей, оптический интерфейс (далее – оптопорт), три светодиодных индикатора, кнопки управления и шильдик с маркировкой счетчика.

## 1.4 Комплект поставки

1.4.1 Комплект поставки счетчиков, а также перечень программного обеспечения и документации для счетчиков приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный «Гран-Электро» СС-302	1
Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-303, «Гран-Электро» СС-304. Паспорт	1
Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302. Руководство по эксплуатации	1 <sup>1)2)</sup>
МРБ МП.3519-2023 Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-303, «Гран-Электро» СС-304. Методика поверки	1 <sup>1)</sup>
Упаковка	1
Программа сервиса и параметризации счетчиков «Гран-Электро СС-301», «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304 «WMU»	2)
Утилиты для настройки модуля Ethernet	2)
Утилиты для настройки модуля NB-IoT «gss-nbiot»	2)
Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро СС-301», «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Инструкция оператора по работе с последовательным каналом связи	2)
Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Руководство по мониторингу параметров	2)
«Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-302. Руководство по 3G-модему»	2)
«Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302. Руководство по модулю расширения Ethernet».	2)
«Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Руководство по модулю расширения NB-IoT».	2)
Примечания:	
1) – количество определяется договором на поставку;	
2) – см. <a href="http://www.strumen.by">www.strumen.by</a> ; <a href="http://www.strumen.com">www.strumen.com</a> .	

## 1.5 Структурная схема условного обозначения счетчиков

1.5.1 Условное обозначение счетчиков составляется по структурной схеме, приведенной на рисунках 1.1 – 1.4.

Счетчик электрической энергии трехфазный «Гран-Электро»

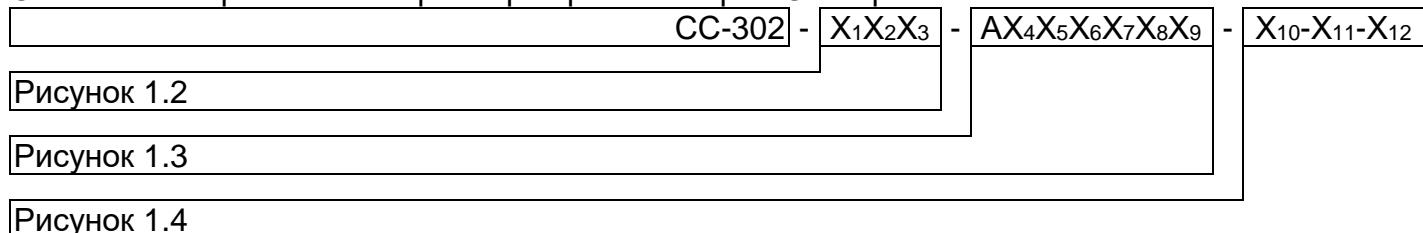


Рисунок 1.1 – Структурная схема условного обозначения счетчиков (начало)

CC-302	-	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
Класс точности по активной энергии:				
1, счетчик непосредственного включения				
0,5 по ТУ, счетчик непосредственного включения	05			
0,5S, счетчик трансформаторного включения	05			
0,2S <sup>1)</sup> , счетчик трансформаторного включения	02			
Номинальный, базовый (максимальный) ток:				
1 (1,5) А, счетчик трансформаторного включения		T2		
5 (7,5) А, счетчик трансформаторного включения		T4		
5 (20) А, счетчик непосредственного включения		D2		
5 (40) А, счетчик непосредственного включения		D4		
5 (60) А, счетчик непосредственного включения		D6		
5 (80) А, счетчик непосредственного включения		D8		
5 (100) А, счетчик непосредственного включения		D10		
Номинальное напряжение, В:				
3×230/400			U1	
3×127/220			U2	
3×57,7/100			U3	

Рисунок 1.2 – Структурная схема условного обозначения счетчиков (продолжение)

СС-302-Х <sub>1</sub> Х <sub>2</sub> Х <sub>3</sub> -	A	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>
Базовые функции: измерение активной и реактивной энергии, запись архивов измеряемых параметров							
Основные интерфейсы: оптический и RS-485.							
Количество импульсных (телеметрических) испытательных выходов – 4.	P						
Основные интерфейсы: оптический и RS-485.							
Количество импульсных (телеметрических) испытательных выходов – 2.	R						
Режим измерений (учета) энергии <sup>2</sup> :							
импорт и экспорт (по умолчанию), – измерение активной и реактивной энергии по двум направлениям (потребление и генерации энергии: регистры активной энергии E+ и E-; регистры реактивной энергии R+ и R-)	1						
импорт <sup>3)</sup> , – измерение активной и реактивной энергии в одном направлении (потребление энергии: регистр активной энергии E+; регистр реактивной энергии R+)	2						
баланс (импорт минус экспорт) <sup>3)</sup> , – разница между потребленной и сгенерированной активной и реактивной энергии (регистры активной энергии E+ и E-; регистры реактивной энергии R+ и R-)	3						
общая (импорт плюс экспорт) <sup>3)</sup> , – сумма потребленной и сгенерированной энергии (регистр активной энергии E±; регистр реактивной энергии R±)	4						
Дополнительные функции:							
измеритель силы тока в нейтрали:							
отсутствует							
имеется	T						
функция (реле) управления нагрузкой:							
отсутствует							
имеется	C						
функция учета потерь с учетом коэффициентов:							
отсутствует							
имеется	F						
Измерение напряжения, силы тока и частоты с нормируемыми метрологическими характеристиками:							
отсутствует							
пределы погрешностей: δ <sub>U</sub> ±0,5 %, δ <sub>I</sub> ±0,5 %, δ <sub>f</sub> ±0,1 % <sup>4)</sup>	M						
пределы погрешностей: δ <sub>U</sub> ±0,5 %, δ <sub>I</sub> ±1,0 %, δ <sub>f</sub> ±0,1 %	M1						

Рисунок 1.3 – Структурная схема условного обозначения счетчиков (продолжение)

CC-302-X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> -AX <sub>4</sub> X <sub>5</sub> X <sub>6</sub> X <sub>7</sub> X <sub>8</sub> X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	-	X <sub>11</sub>	-	X <sub>12</sub>
Дополнительный интерфейс 1:					
отсутствует					
RS-485	B				
RS-232	S				
M-BUS	K				
Ethernet	E				
радиомодуль RFs с внутренней антенной	RFs				
радиомодуль RFs с внешней антенной	RFsE				
радиомодуль Lora с внутренней антенной	LR				
радиомодуль Lora с внешней антенной	LRE				
3G модем	3G				
3G роутер (маршрутизатор) <sup>5)</sup>	3GR				
4G модем	4G				
NB-IoT	NB				
Дополнительный интерфейс 2 <sup>6)</sup> :					
отсутствует					
RS-485	B				
RS-232	S				
M-BUS	K				
Ethernet	E				
радиомодуль RFs с внутренней антенной	RFs				
радиомодуль RFs с внешней антенной	RFsE				
радиомодуль Lora с внутренней антенной	LR				
радиомодуль Lora с внешней антенной	LRE				
3G модем	3G				
3G роутер (маршрутизатор) <sup>5)</sup>	3GR				
4G модем	4G				
NB-IoT	NB				
Резервный источник питания:					
отсутствует					
имеется					W

Рисунок 1.4 – Структурная схема условного обозначения счетчиков (окончание)

Примечания:

<sup>1)</sup>Только для счетчиков с питанием 3×57,7/100.

<sup>2)</sup>Счетчики вычисляют суммарную энергию в зависимости от выбранного режима измерений, который определяет алгоритм накопления односекундных пофазных мгновенных мощностей разных направлений в регистры энергии за период времени. Направление «импорт» соответствует потреблению (приему) энергии, направление «экспорт» – генерации (выдаче) энергии.

<sup>3)</sup>Режимы 2, 3, 4 используются при необходимости учитывать генерацию энергии на объекте.

<sup>4)</sup>Только для счетчиков класса точности 0,5, 0,2S, 0,5S.

<sup>5)</sup>Имеется дополнительный интерфейс RS-485.

<sup>6)</sup>Количество и типы интерфейсов определяются аппаратной возможностью счетчика.

1.5.2 Пример записи обозначения счетчика при заказе:

Счетчик электрической энергии трехфазный «Гран-Электро» CC-302-05T2U3-AP1F-E-3G, где

05 – класс точности при измерении активной энергии 0,5S;

T2 – счетчик трансформаторного включения с номинальным (максимальным) током 1 (1,5) А;

U3 – номинальное напряжение 3×57,7/100 В;

А – постоянное обозначение;

Р – количество импульсных испытательных выходов - 4;

1 – режим учета энергии: импорт и экспорт;

F – имеется функция учета потерь;

E – дополнительный интерфейс 1 – Ethernet;

3G – дополнительный интерфейс 2 – 3G модем.

## 1.6 Устройство и работа

1.6.1 Внешний вид счетчиков и расположение органов управления и индикации показаны на рисунке 1.5. Внешний вид счетчиков без крышки зажимов приведен в приложении Г.

1.6.2 Габаритные и установочные размеры счетчиков приведены в приложении А.



Рисунок 1.5 – Внешний вид счетчика

1.6.3 Счетчики имеют отсек для установки литиевой батареи. Замена батареи возможна без снятия пломбы поверителя и без вскрытия корпуса (приложение Г).

1.6.4 Принцип действия счетчиков заключается в преобразовании входных напряжений и токов в цифровые коды и их последующей обработки микроконтроллером. Микроконтроллер реализует измерительные алгоритмы и управляет работой всех узлов счетчика.

1.6.5 На передней панели счетчиков расположены три светодиодных индикатора:

– левый светодиод является индикатором работы счетчика и постоянно горит при отсутствии ошибок, либо мигает раз в 1 с при наличии следующих ошибок:

сбой часов;

снята крышка зажимов;

снята крышка модуля расширения;

снята крышка корпуса;

отсутствует напряжение на любой фазе;

неправильное чередование фаз напряжения;

нет калибровки;

внутренняя ошибка (перезапуск микроконтроллера);

ошибка энергонезависимой памяти программ и данных;

ошибка измерителя;

– средний светодиод является аварийным индикатором и может использоваться в зданиях мониторинга как параметр «Реле» равный «LED»;

– правый светодиод является оптическим испытательным выходом и мигает пропорционально активной или реактивной мощности (энергии).

1.6.6 Изменить вид энергии, выводимой на правый светодиод, можно с помощью программы «WMU» через меню «Сервис» – «Конфигурация светодиода».

## 1.7 Клеймение и пломбирование

1.7.1 Места клеймения и пломбирования счетчиков приведены в приложении Е.

# 2 МОНТАЖ

## 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Работы, связанные с монтажом, демонтажом, поверкой счетчиков должны выполняться персоналом организаций, имеющих право выполнения таких работ.

2.1.2 Счетчики не предназначены для установки и эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

2.1.3 Напряжение, подводимое к счетчику, не должно превышать номинальных значений, в зависимости от модификации счетчиков, более чем на 15 %.

2.1.4 Максимальный ток в цепи счетчика не должен превышать:

– для счетчиков трансформаторного включения 1,5 или 7,5 А, в зависимости от модификации;

– для счетчиков непосредственного включения 20, 40, 60, 80 или 100 А, в зависимости от модификации.

2.1.5 К счетчику должен быть обеспечен свободный доступ в любое время года. Место установки счетчика должно гарантировать его эксплуатацию без механических повреждений.

**ВНИМАНИЕ! Нарушение или удаление пломб поверителя и (или) изготовителя, и (или) наклеек не допускается! В противном случае гарантийные обязательства и поверка теряют свою силу.**

## 2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 Специалист, осуществляющий монтаж, обслуживание и ремонт счетчиков, должен пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности, изучить настояще РЭ, иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В, и иметь навыки работы с аналогичным оборудованием.

2.2.2 При монтаже, испытаниях и эксплуатации необходимо соблюдать ТКП 181-2023 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации», а также правила и инструкции по охране труда, действующие на объекте.

**ВНИМАНИЕ! Подключение счетчиков производить только при обесточенных цепях!**

2.2.3 Счетчики с номинальным напряжением питания  $3\times230/400$  В должны подключаться в трехфазную четырехпроводную сеть 0,4 кВ с заземленной нейтралью!

## 2.3 Подготовка к монтажу

2.3.1 При получении счетчиков необходимо установить сохранность упаковки, произвести внешний осмотр и проверить комплектность.

2.3.2 В зимнее время счетчики необходимо распаковывать в отапливаемом помещении не менее, чем через 12 часов после внесения счетчиков в помещение.

2.3.3 Проверить комплектность поставки счетчика.

2.3.4 Перед монтажом счетчика необходимо выполнить следующие действия:

- счетчик извлечь из упаковочной коробки непосредственно перед его монтажом;
- произвести внешний осмотр счетчика: проверить комплектность, отсутствие видимых механических повреждений корпуса, крышки отсека модулей расширения и крышки защимов, наличие и целостность оттисков клейм поверителя (знака поверки) и изготовителя на пломбах и в паспорте счетчика, наличие пломб изготовителя и поверителя, соответствие заводских номеров указанным в паспорте.

## 2.4 Порядок установки

2.4.1 Открутите (ослабьте) пломбировочные винты и снимите крышку зажимов, потянув ее на себя.

2.4.2 Прикрепите счетчик к панели. Габаритные и установочные размеры счетчика приведены в приложении А.

2.4.3 Очистите провод от изоляции примерно на 22-23 мм. Защищенный участок должен быть ровным, без изгибов.

Максимальное сечение подключаемых проводов к токовым цепям не более 25  $\text{мм}^2$ . Конструкция зажимов счетчика позволяет подключать провода как с медными, так и с алюминиевыми жилами.

2.4.4 Вставьте провод в контактный зажим без перекосов. Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка.

Подключение цепей напряжения и тока осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на крышке зажимов (корпусе счетчика) или указанной в приложении В (приведенной в альбоме схем СИФП 124.00.000 АС), соблюдая последовательность подключения фаз и нейтрали.

*Примечание – Основные и дополнительные схемы подключения приведены в приложении В и в альбоме схем СИФП 124.00.000 АС ([www.strumen.by](http://www.strumen.by); [www.strumen.com](http://www.strumen.com)).*

2.4.5 Сначала затяните верхний винт. Легким подергиванием провода убедитесь в том, что он зажат, затем затяните нижний винт. Аналогично подключите остальные провода.

2.4.6 Через 1-2 минуты «подтяните» соединения еще раз.

2.4.7 Подключите импульсные испытательные выходы и линии цифрового интерфейса в соответствии со схемой, приведенной на крышке зажимов (корпусе счетчика) или указанной в приложении Д, соблюдая полярность подключения. Схемы расположения клемм и разъемов на зажимной плате счетчика приведены в приложении Г.

Максимальное напряжение, подаваемое на импульсные испытательные выходы должно быть не более 24 В. Максимальный ток должен быть не более 30 мА.

2.4.8 Установите крышку зажимов счетчика, зафиксировать ее винтами.

2.4.9 Подайте на счетчик сетевое напряжение. В течение 5 с после включения на дисплее счетчика должно появиться меню индикации «Основное» главного меню (рисунок 4.1).

Убедитесь, что на дисплее отсутствуют сообщения об ошибках и отсутствует индикация снятия крышки зажимов.

Убедитесь, что обозначения фазных напряжений «А», «В», «С» непрерывно светятся.

2.4.10 Если отсутствуют одна или две фазы, то буквы, соответствующие отсутствующим фазам, мигают на дисплее.

Если последовательность фаз неправильная (обратная) – на дисплее происходит циклический сдвиг букв, обозначающих фазы.

Если знак коэффициента мощности по одной из фаз не совпадает со знаками по двум другим фазам – происходит периодическое изменение размера буквы, обозначающей эту фазу.

## 2.5 Ввод в эксплуатацию

2.5.1 Через отверстия в головке пломбировочных винтов крышки зажимов пропустите проволоку или леску, наденьте навесную пломбу и опломбируйте.

2.5.2 Завершить ввод в эксплуатацию заполнением соответствующего раздела в паспорте на счетчик.

# 3 РАБОТА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

## 3.1 Описание работы счетчиков

3.1.1 Счетчики осуществляют измерение, вычисление и хранение следующей информации о суммарной и пофазной энергии:

- накопленной с момента запуска (последнего обнуления);
- приращенной за текущие и 89 предыдущих суток;
- приращенной за текущий и 47 предыдущих месяцев;
- приращенной за текущий год и 15 предыдущих лет;
- накопленной на начало текущих суток и 89 предыдущих;
- накопленной на начало текущего месяца и 47 предыдущих;
- накопленной на начало текущего года и 15 предыдущих лет.

3.1.2 Счетчик ежесекундно измеряет мгновенные пофазные значения напряжения и силы тока, коэффициент мощности и вычисляет мгновенную мощность (либо импорт ( $P_+$ ,  $Q_+$ ), либо экспорт ( $P_-$ ,  $Q_-$ )). Направление «импорт» обычно соответствует потреблению (приему) энергии, а направление «экспорт» – генерации (выдаче) энергии.

3.1.3 Каждый вид энергии в счетчиках, по умолчанию, накапливается в регистрах энергии четырех направлений:

- активной энергии импорт ( $E_+$  – для суммарной;  $E_{+a}$ ,  $E_{+b}$ ,  $E_{+c}$  – для пофазной);
- активной энергии экспорт ( $E_-$  – для суммарной;  $E_{-a}$ ,  $E_{-b}$ ,  $E_{-c}$  – для пофазной);
- реактивной энергии импорт ( $R_+$  – для суммарной;  $R_{+a}$ ,  $R_{+b}$ ,  $R_{+c}$  – для пофазной);
- реактивной энергии экспорт ( $R_-$  – для суммарной;  $R_{-a}$ ,  $R_{-b}$ ,  $R_{-c}$  – для пофазной).

3.1.4 Счетчики вычисляют пофазную энергию путем накопления ежесекундных пофазных мощностей соответствующих направлений в регистры энергии за период времени (таблица 3.1).

Таблица 3.1

Регистры активной энергии фазы x	Идентификатор на дисплее	Регистры реактивной энергии фазы x	Идентификатор на дисплее
$E+x = \sum_0^t (P+x)$	$E_{+a}$ , $E_{+b}$ , $E_{+c}$	$R+x = \sum_0^t (Q+x)$	$R_{+a}$ , $R_{+b}$ , $R_{+c}$
$E-x = \sum_0^t (P-x)$	$E_{-a}$ , $E_{-b}$ , $E_{-c}$	$R-x = \sum_0^t (Q-x)$	$R_{-a}$ , $R_{-b}$ , $R_{-c}$

3.1.5 Счетчики вычисляют суммарную энергию в зависимости от опции «Режим учета энергии», которая определяет алгоритм накопления односекундных пофазных мощностей разных направлений в регистры энергии за период времени (таблица 3.2).

Таблица 3.2

Регистры энергии суммарной	Идентификатор на дисплее	Регистры энергии суммарной	Идентификатор на дисплее
<b>импорт и экспорт</b>			<b>импорт</b>
$E+ = \sum_0^t (P+a + P+b + P+c)$		$E+ = \sum_0^t (P+a + P+b + P+c)$	
$E- = \sum_0^t (P-a + P-b + P-c)$		$E- = 0$	-
$R+ = \sum_0^t (Q+a + Q+b + Q+c)$		$R+ = \sum_0^t (Q+a + Q+b + Q+c)$	
$R- = \sum_0^t (Q-a + Q-b + Q-c)$		$R- = 0$	-
<b>баланс (импорт минус экспорт)</b>			<b>общая (импорт плюс экспорт)</b>
$E+ = \sum_0^t (P+a + P+b + P+c) - \sum_0^t (P-a + P-b + P-c)$		$E+ = \sum_0^t (P+a + P+b + P+c) + \sum_0^t (P-a + P-b + P-c)$	
$E- = \sum_0^t (P-a + P-b + P-c) - \sum_0^t (P+a + P+b + P+c)$		$E- = 0$	-
$R+ = \sum_0^t (Q+a + Q+b + Q+c) - \sum_0^t (Q-a + Q-b + Q-c)$		$R+ = \sum_0^t (Q+a + Q+b + Q+c) + \sum_0^t (Q-a + Q-b + Q-c)$	
$R- = \sum_0^t (Q-a + Q-b + Q-c) - \sum_0^t (Q+a + Q+b + Q+c)$		$R- = 0$	-

3.1.6 Значение активной (E) и реактивной (R) энергии E, Вт·ч, вар·ч, можно рассчитать по формуле

$$E=N \cdot K_e \cdot K_I \cdot K_U , \quad (3.1)$$

где N – значение регистра энергии;  $K_e$  – весовой коэффициент (Вт·ч, вар·ч);  $K_I$  – коэффициент трансформации по току;  $K_U$  – коэффициент трансформации по напряжению.

## 3.2 Интерфейсы счетчиков

3.2.1 Для связи с внешними устройствами счетчики могут иметь до четырех импульсных испытательных выходов, два независимых последовательных интерфейсов связи: оптический интерфейс, цифровой интерфейс RS-485, и возможность установки дополнительных модулей расширения с интерфейсами RS-232, RS-485, M-BUS, Ethernet, 3G модемом, 3GR

роутером, 4G модемом NB-IoT, радиомодулем RFs или Lora. Типы и количество интерфейсов связи определяются структурной схемой условного обозначения (рисунок 1.4) и аппаратной возможностью счетчика.

3.2.2 Счетчики позволяют проводить сеансы обмена по нескольким интерфейсам связи одновременно.

3.2.3 Оптический интерфейс (оптопорт) предназначен для работы на короткое расстояние (до 1,5 м) черезчитывающую головку оптического интерфейса, выполненную в соответствии с рекомендациями ГОСТ IEC 61107-2011, например, адаптер УСО2, и используется для оперативной работы непосредственно на месте установки счетчика. Подключение адаптера к компьютеру осуществляется с помощью USB, либо 9-ти контактного соединения к стандартному порту COM1 или COM2.

Оптический интерфейс имеет фиксированные параметры обмена:

- скорость обмена - 2400 бод;
- число информационных бит – 8;
- вид паритета – четность;
- число стоп-бит – 1.

3.2.4 Интерфейсы RS-232, RS-485, M-BUS, Ethernet, радиомодуль RFs или Lora, 3G модем, 3GR роутер, 4G модем, NB-IoT предназначены для включения счетчиков в АСКУЭ.

3.2.5 Для подключения компьютера к счетчику через цифровые интерфейсы RS-232, RS-485 необходимо использовать схемы подключения, приведенные в приложении Д.

При выпуске из производства установлены следующие параметры последовательного порта при работе через цифровые интерфейсы RS-232, RS-485:

- скорость обмена - 9600 бод;
- число информационных бит – 8;
- вид паритета – без паритета;
- число стоп-бит – 1.

3.2.6 Для подключения компьютера к счетчику с радиомодулем RFs необходимо использовать радиомаршрутизатор RM-USBs или RM-USBsA и набор утилит для радиомаршрутизатора - «RFRoutUtil» версии не ниже 1.18 ([www.strumen.by](http://www.strumen.by); [www.strumen.com](http://www.strumen.com)).

Параметры последовательного порта при работе через радиомодуль RFs:

- скорость обмена - 9600 бод;
- число информационных бит – 8;
- вид паритета – без паритета;
- число стоп-бит – 1.

3.2.7 Для подключения компьютера к счетчику с 3G (4G) модемом в режиме TCP-сервера необходимо обеспечить компьютер доступом в сеть Интернет. К модулю в счетчике (приложения Г, Д) подключить внешнюю антенну, а также установить SIM-карту оператора сотовой связи со снятым PIN-кодом и тарифным планом «Мобильный Интернет». При помощи программы «WMU» установить в счетчике флагок «Режим TCP-сервера» и другие настройки согласно инструкции СИФП 124.00.000 И3 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-302. Руководство по 3G-модему».

Интернет доступ к счетчику производится при помощи программы «WMU» при использовании подключения типа «TCP/IP» с соответствующими настройками.

3.2.8 Для подключения компьютера к счетчику с Ethernet – в локальной сети в режиме TCP-сервера необходимо обеспечить компьютер доступом в ту же сеть. К модулю в счетчике (приложение Г) подключить кабель локальной сети. При помощи программы «WMU» установить настройки модуля «Ethernet» согласно инструкции СИФП 124.00.000 И4 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302. Руководство по модулю расширения Ethernet». Доступ к счетчику производится при помощи программы «WMU» при использовании подключения типа «TCP/IP» с соответствующими настройками.

3.2.9 Для подключения компьютера к счетчику с NB-IoT, необходимо при помощи программы «WMU» настроить параметры модуля согласно инструкции СИФП 124.00.000 И5 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Руководство по модулю расширения NB-IoT».

### 3.3 Модуль мониторинга и управление нагрузкой

3.3.1 Модуль мониторинга и управления нагрузкой позволяет организовать контроль качества сети.

3.3.2 Описание работы с модулем мониторинга представлено в СИФП 124.00.000 И2 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Руководство по мониторингу параметров».

### 3.4 Модуль учета потерь

3.4.1 Счетчики, оснащенные модулем учета потерь (символ «F» в обозначении модификации счетчиков), накапливают квадраты текущих значений силы тока и напряжения отдельно по каждой фазе, и сохраняют следующую информацию для расчета потерь  $I^2$ ,  $U^2$ :

- приращение потерь  $I^2$ ,  $U^2$  за текущие сутки и 89 предыдущих;
- приращение потерь  $I^2$ ,  $U^2$  за текущий месяц и 47 предыдущих;
- приращение потерь  $I^2$ ,  $U^2$  за текущий год и 15 предыдущих;
- срезы потерь  $I^2$ ,  $U^2$  за 60 или 30 суток (для интервала усреднения 30 минут или 15 минут соответственно).

3.4.2 Эти данные используются для последующего считывания по интерфейсам либо вывода на дисплей потерь энергии с учетом коэффициентов потерь – пофазных множителей, заранее введенных в счетчик при помощи программы «WMU» в закладке «Потери»:

- коэффициенты потерь тока  $KI^2$  (для нагрузочных потерь – сопротивление линии передач  $R_x$ );
- коэффициенты потерь напряжения  $KU^2$  (для потерь холостого хода – отношение мощности потерь холостого хода трансформатора  $P_x$  к квадрату номинального напряжения  $U_{\text{ном}}^2$ ).

3.4.3 Суммарные нагрузочные потери  $W_h$  в элементе трехфазной сети вычисляются по формуле

$$W_h = KI_A^2 \cdot \sum_0^t I_A^2 + KI_B^2 \cdot \sum_0^t I_B^2 + KI_C^2 \cdot \sum_0^t I_C^2, \quad (3.2)$$

где  $I_{A(B,C)}^2$  – квадрат мгновенных значений силы тока фазы А (В, С);  $t$  – интервал времени накопления;  $KI_{A(B,C)}^2$  – коэффициент потерь тока фазы А (В, С), равный сопротивлению линии передач  $R_{A(B,C)}$  фазы А (В, С)  $KI_{A(B,C)}^2 = R_{A(B,C)}$ .

3.4.4 Суммарные потери холостого хода  $W_x$  вычисляются по формуле:

$$W_x = KU_A^2 \cdot \sum_0^t U_A^2 + KU_B^2 \cdot \sum_0^t U_B^2 + KU_C^2 \cdot \sum_0^t U_C^2, \quad (3.3)$$

где  $U_{A(B,C)}^2$  – квадрат мгновенных значений напряжения фазы А (В, С);  $t$  – интервал времени накопления;  $KU_{A(B,C)}^2$  – коэффициент потерь напряжения фазы А (В, С), равный отношению мощности потерь холостого хода трансформатора  $P_x$  фазы А (В, С) к квадрату номинального напряжения  $U_{\text{ном}}^2$ :  $KU_{A(B,C)}^2 = P_{A(B,C)} / U_{\text{ном}}^2$ .

### 3.5 Резервное питание

3.5.1 Модуль резервного питания позволяет при отсутствии напряжения на измерительных цепях счетчика считывать данные с дисплея и по интерфейсам, подключив внешний источник питания переменного или постоянного тока с напряжением от 100 до 253 В (рисунок Д.10 приложение Д). Модуль резервного питания имеет гальваническую изоляцию с напряжением переменного тока 4000 В. Резервное питание и обеспечивает работу любого встроенного в счетчик интерфейса связи RS-485, 3G (4G) модем, Ethernet и др.

### 3.6 Защита от несанкционированного доступа

3.6.1 Конструкцией счетчиков предусмотрено два уровня пломбирования:

– **первый уровень пломбирования**: пломбы устанавливает технический контроль изготовителя при выходе счетчиков из производства и поверитель после поверки счетчика. Пломбы устанавливаются на винты крепления кожуха корпуса (приложения Е). Первый уровень пломбирования предотвращает несанкционированный доступ внутрь счетчиков;

– **второй уровень пломбирования**: пломбу устанавливает представитель Энергонадзора после монтажа счетчиков на объекте. Пломба устанавливается на винты крепления крышки зажимов к корпусу счетчика (приложения Е). Второй уровень пломбирования предотвращает несанкционированный доступ к зажимной плате, телеметрическим и интерфейсным выходам.

3.6.2 При установке и снятии крышки корпуса, крышки зажимов или крышки отсека модулей расширения, счетчик фиксирует эти события в архиве событий (корректировок) с указанием времени и даты.

3.6.3 Для защиты информации от несанкционированного доступа в счетчиках предусмотрены следующие уровни доступа:

– **нулевой**: ограничения отсутствуют. Предоставляет возможность потребителю производить считывание данных со счетчиков и синхронизацию времени по цифровым интерфейсам (при суммарном времени коррекции в год не более 30 мин);

– **первый**: ограничения - **пароль дополнительного доступа**. Предоставляет возможность потребителю или организации, ответственной за монтаж и эксплуатацию АСКУЭ, изменять параметры, не влияющие на коммерческий учет: сетевой адрес счетчика; параметры интерфейса связи; перечень параметров, выводимых на дисплей;

– **второй**: ограничения - **пароль основного доступа**. Устанавливается Энергоснабжающей организацией после проведения параметризации счетчиков. Паролем основного доступа защищается обнуление и запись параметров, влияющих на коммерческий учет счетчика, установка времени и даты переключения сезонов. Эти параметры отмечены знаком «\*» в приложении Б;

– **третий**: ограничения – установка аппаратного ключа на плату контроллера + удаление пломб Энергоснабжающей организацией, поверителя и изготовителя + работа только через оптический порт. Предоставляет изготовителю возможность изменения конфигурации и калибровочных коэффициентов счетчика на этапе изготовления.

3.6.4 Пароли основного и дополнительного доступа могут содержать от 1 до 8 любых символов: прописные и заглавные буквы, знаки препинания и скрытые символы (любой код от 0 до 255).

3.6.5 Пароль основного доступа имеет приоритет над паролем дополнительного доступа и устанавливается Энергоснабжающей организацией после проведения параметризации счетчика.

3.6.6 После параметризации счетчиков изготовителем пароли основного и дополнительного доступа устанавливаются равными «00000000» (строка из восьми нолей), где каждый символ это ASCII код символа «0» (шестнадцатеричный код – 0x30).

3.6.7 Для лучшей защиты паролей рекомендуется при составлении пароля использовать как прописные, так и заглавные буквы, а также знаки препинания.

3.6.8 При попытке подбора любого из паролей (если пароль введен не верно 3 раза подряд) счетчик блокирует доступ (запись информации, перепрограммирование и ввод паролей) на 18 часов и заносит происшествие в архив журнала событий с указанием времени и даты (регистр «Сканирование пароля»). При этом счетчик остается полностью работоспособным и продолжает выполнять учет электроэнергии.

### 3.7 Техническое обслуживание

3.7.1 К работам по техническому обслуживанию счетчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В.

3.7.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 3.3.

**ВНИМАНИЕ! Указанные работы проводить только при обесточенных цепях.**

3.7.3 Удаление пыли с поверхности счетчиков производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

Таблица 3.3 – Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
1 Удаление пыли с корпуса счетчика	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.
2 Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика	
3 Проверка степени разряда батареи питания встроенного таймера времени и отсутствия ошибок работы счетчика	

3.7.4 Для проверки надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчиков необходимо:

- снять пломбу с крышки зажимов, отвернуть винт крепления и снять крышку зажимов;
- удалить пыль с контактной колодки с помощью кисточки;
- подтянуть винты контактной колодки крепления проводов силовых цепей;
- установить крышку зажимов, зафиксировать винтом и опломбировать.

3.7.5 Проверка степени разряда батареи, отсутствие влияния магнитного поля и отсутствие ошибок в работе счетчиков производят путем визуального считывания информации с дисплея счетчика или считывания информации через интерфейсы счетчика с применением внешнего компьютера.

3.7.6 При визуальном считывании данных со счетчика на дисплее не должно периодически появляться сообщений об ошибках. Перечень кодов ошибок и корректировок приведены в таблицах 4.2 и 4.3.

## 4 ОПИСАНИЕ МЕНЮ ДИСПЛЕЯ

### 4.1 Вывод информации на дисплей

4.1.1 Значения измеренных параметров, архивные данные, состояние и другая информация выводится на дисплей счетчиков, имеющий 2 строки по 20 символов каждая. В верхней строке выводится название меню, подменю, параметра, а в нижней – значение параметра, либо выбор других подменю или параметров.

4.1.2 Автоматическое обновление информации на дисплее счетчиков производится раз в 1 с.

4.1.3 Смена меню на дисплее производится в двух режимах:

- ручном – пользователь переключает меню и параметры при помощи кнопок управления;
- автоматическом – меню и параметры переключаются с заданным периодом обновления (задается пользователем).

4.1.4 Настройка списка меню для вывода на дисплей счетчиков производится при помощи программы «WMU» в закладке «Индикация».

4.1.5 В ручном режиме один символ на дисплее используется в качестве курсора, т.е. маркера позиции меню или параметра. В зависимости от аппаратной модификации установленного дисплея, курсор представляет собой мигающий символ с переключением на пустое, либо закрашенное знакоместо. Далее, в примерах внешнего вида дисплеев возможные позиции курсора отмечены рамкой бирюзового цвета .

4.1.6 Для управления отображением информации на дисплее используются 3 кнопки, расположенные на корпусе счетчика:

- «**МЕНЮ**» – применяется для смены параметров главного меню или возврата на предыдущее меню (шаг назад);
- «**МАРКЕР**» – применяется для смены позиции курсора в текущем меню;

- «**ВВОД**» – применяется для выбора другого параметра или пункта меню в позиции курсора.

4.1.7 Короткое нажатие кнопок выполняет основную функцию, а длительное нажатие (около 3 с) – дополнительную.

4.1.8 Длительное нажатие кнопки «МЕНЮ» в меню «Основное» (рисунок 4.2) позволяет перейти к меню «Коррекция часов» (пункт 4.38).

4.1.9 Для устранения сбоев индикации на дисплее или принудительного перехода из любого меню к меню «Основное» необходимо длительно нажать кнопку «ВВОД».

4.1.10 Если в течение 10 мин не было нажатий кнопок, то счетчик автоматически переходит в меню «Основное».

4.1.11 Некоторые меню (например, «Калибровка» и «Проверка») отображаются только в специальных режимах при изготовлении, параметризации счетчиков и т.п.

## 4.2 Главное меню

4.2.1 Последовательность переключения экранов главного меню показана на рисунке

4.1. Переключение от экрана к экрану осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

	меню «Основное»
	меню «Энергия»
	меню «Мощность»
	меню «Потери»
	меню «Мгновенные»
	меню «Константы»
	меню «Модуль расширения»
	меню «Выход/Реле»
	меню «События»
	меню «Календарь»
	меню «Тарифы»

Рисунок 4.1 – Перечень и последовательность вывода разделов главного меню

4.2.2 Настройка перечня разделов для отображения на дисплее в главном меню производится при помощи программы «WMU» в закладке «Индикация». Если какой-либо раздел главного меню запрещен для отображения, то он пропускается в указанной последовательности.

4.2.3 Смена позиции курсора на дисплее выполняется кнопкой «МАРКЕР», а выбор другого параметра или пункта подменю производится кнопкой «ВВОД».

### 4.3 Меню «Основное»

4.3.1 В меню «Основное» (рисунок 4.2) отображаются текущее состояние счетчика, а также основные показания счетчика – накопленная активная и реактивная энергия в разных тарифах.

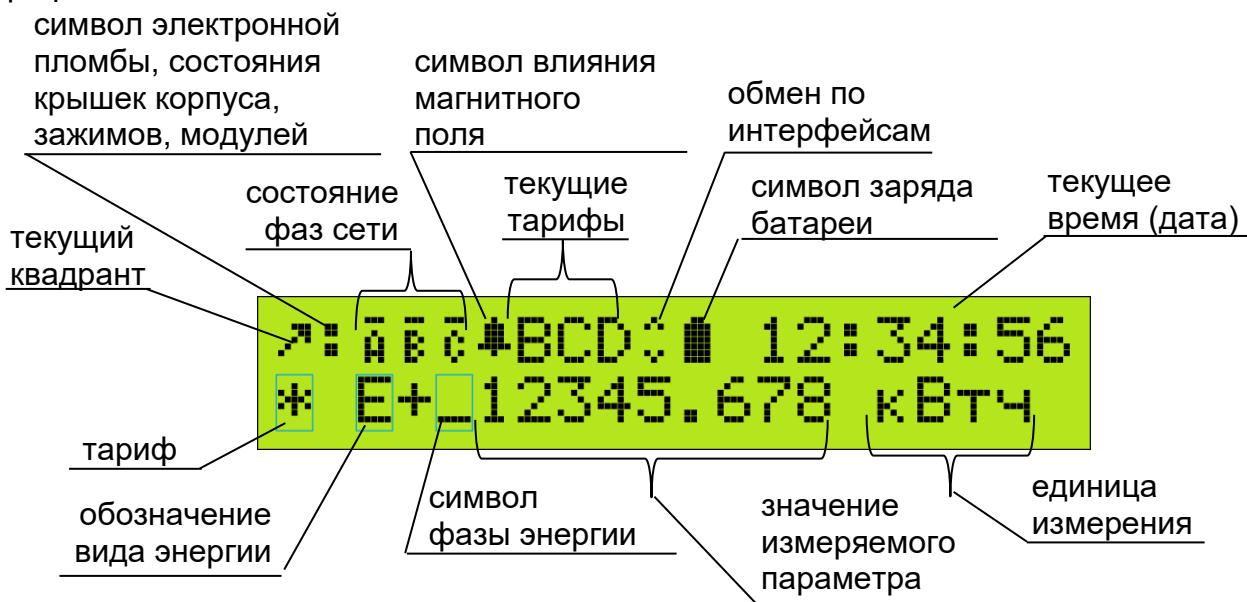


Рисунок 4.2 – Внешний вид меню «Основное»

4.3.2 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», а выбор другого параметра производится кнопкой «ВВОД». Переход к следующему разделу «Энергия» главного меню осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.3.3 В верхней строке меню «Основное» выводится текущее состояние:

4.3.3.1 Символ текущего квадранта – состояние направления активной и реактивной мощности:

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | – импорт активной мощности (P+),<br>импорт реактивной мощности (Q+);  |  | – экспорт активной мощности (P-),<br>импорт реактивной мощности (Q+);  |
|  | – импорт активной мощности (P+),<br>экспорт реактивной мощности (Q-); |  | – экспорт активной мощности (P-),<br>экспорт реактивной мощности (Q-). |

Направление «импорт» соответствует потреблению (приему) энергии, а направление «экспорт» – генерации (выдаче) энергии.

4.3.3.2 Символ текущего состояния электронной пломбы, а также состояния крышек корпуса, зажимов и отсека модулей расширения:

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | – электронная пломба установлена, все крышки закрыты;        |  | – снята электронная пломба, все крышки закрыты;                |
|  | – электронная пломба установлена, одна или несколько крышек; |  | – снята электронная пломба, открыта одна или несколько крышек. |

При отсутствии в модификации счетчика опции «Контроль установки крышек» возможна постоянная индикация символов открытых крышек или снятой электронной пломбы. Эти состояния не влияют на работоспособность счетчика.

4.3.3.3 Три символа текущего состояния фаз:

- |  |                |  |                |  |                |
|--|----------------|--|----------------|--|----------------|
|  | – фаза А (L1); |  | – фаза В (L2); |  | – фаза С (L3). |
|--|----------------|--|----------------|--|----------------|

Если отсутствует напряжение одной или нескольких фаз, то соответствующие символы (буквы) будут мигать на дисплее. Если последовательность подключения фаз к клеммам напряжения счетчика неправильная, то будет происходить циклический сдвиг букв на дисплее.

Если знак коэффициента мощности одной из фаз не совпадает со знаками других фаз, то будет происходить периодическое изменение размера буквы этой фазы ( ). Такое может происходить также при неправильном подключении к счетчику токовых цепей.

#### 4.3.3.4 Символ состояния влияния на счетчик магнитного поля:

 – не было влияния магнитного поля;  – было влияние магнитного поля.

Узнать момент начала влияния магнитного поля можно при помощи программы «WMU» в закладке «Архив 2» («Архив ошибок»). Сбросить сохраненное состояние влияния на счетчик магнитного поля можно, записав новые настройки через меню «Сервис» – «Настройки датчика магнита» в программе «WMU».

#### 4.3.3.5 Символы текущих тарифов, действующих в данный момент времени.

На дисплее одновременно может отображаться не более трех тарифов. Все возможные символы тарифов: .

#### 4.3.3.6 Символ наличия обмена по внешним интерфейсам связи:

 – нет обмена данными;  – есть передача данных;  
 – есть прием данных;  – есть прием и передача данных.

#### 4.3.3.7 Символ состояния заряда резервной батареи питания:

 – батарея заряжена;  – батарея разряжена и требует замены.

#### 4.3.3.8 Текущие время и дата в счетчике:

**12:34:56** – текущее время (ЧЧ:ММ:СС); **01-01-24** – текущая дата (ДД-ММ-ГГ).

Текущая дата отображается вместо текущего времени на 1 с раз в 10 с.

#### 4.3.4 В нижней строке меню «Основное» выводятся параметры накопленной энергии:

4.3.4.1 Символ тарифа для отображаемой на дисплее накопленной энергии. Все возможные символы: . Символ  соответствует бестарифному значению.

#### 4.3.4.2 Символы, обозначающие тип отображаемой на дисплее накопленной энергии:

 – активная энергия «импорт»;  – активная энергия «общая»;  
 – активная энергия «экспорт»;  – реактивная энергия «общая»;  
 – реактивная энергия «импорт»;  – реактивная энергия «экспорт»;

Направление «импорт» соответствует потреблению (приему) энергии, направление «экспорт» – генерации (выдаче) энергии, направление «общая» – сумме «импорта» и «экспорта» энергии, а направление «баланс» – разности «импорта» и «экспорта» энергии.

Измеряемый вид энергии зависят от опции «Режим измерений (учета) энергии» в модификации счетчика.

4.3.4.3 Символы для отображения на дисплее накопленной суммарной и пофазной энергии:

 – сумма энергий всех фаз;  – энергия фазы В;  
 – энергия фазы А;  – энергия фазы С.

4.3.4.4 Текущее значение (показание) накопленной энергии. Вид отображаемого значения зависит от формата числа и множителя для энергии, которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация». Например, при задании множителя 3, обозначающего умножение отображенного значения на 1000 (10 в степени 3), значение энергии будет выглядеть **12.346Е3**.

Значение энергии выводится на дисплей с учетом (или без учета) коэффициентов трансформации по току KI и по напряжению KU, которые можно просмотреть в меню «Константы» главного меню (пункт 4.8) и которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

#### 4.3.4.5 Единица измерения для отображаемой накопленной энергии:

**Втч** **кВтч** **МВтч** – для активной энергии;  
**варч** **кварч** **Мварч** – для реактивной энергии.

Единицу измерения для энергии можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

## 4.4 Меню «Энергия»

4.4.1 В меню «Энергия» (рисунок 4.1) можно просмотреть архивные значения энергии:

- приращение энергии за сутки, месяц или год, – пункт подменю «Приращ.»;
- накопление энергии на начало суток, месяца или года, – пункт подменю «Накопл.»;
- срез энергии за интервал времени (30 или 15 минут), – пункт подменю «Срез».

4.4.2 Интервал срезов энергии (за 30 или 15 минут) зависит от модификации счетчика.

4.4.3 В нижней строке расположено подменю выбора вида архивного значения энергии – приращения, накопления или среза. Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», а выбор пункта подменю производится кнопкой «ВВОД». Возврат на шаг назад и переход к следующему меню главного меню осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.4.4 После выбора нужного подменю происходит переход в соответствующее меню «Приращ. энергии за» (рисунок 4.3), «Накопл. энергии на» (рисунок 4.7) или «Срез энергии за» (рисунок 4.11).

### 4.4.5 Меню «Приращ. энергии за»

4.4.5.1 В меню «Приращ. энергии за» в нижней строке расположены параметры выбора периода времени для просмотра архивных значений приращений энергии: за сутки, за месяц или за год (рисунок 4.3).

ПРИРАЩ. ЭНЕРГИИ ЗА  
СУТКИ МЕСЯЦ ГОД

Рисунок 4.3 – Внешний вид меню «Приращение энергии за»

После выбора нужного периода времени происходит переход в соответствующее меню «Сут. энергия за», «Мес. энергия за» или «Год. энергия за» (рисунки 4.4, 4.5, 4.6).

4.4.5.2 В меню «Сут. энергия за» в нижней строке расположено подменю выбора суток месяца для просмотра архивных значений приращения энергии за сутки (рисунок 4.4).

После выбора нужных суток происходит переход к подменю «Сут. энергия за DD», где DD – день месяца, выбранный в предыдущем меню (рисунок 4.4).

СУТ. ЭНЕРГИЯ ЗА  
01 30 29 28 27 26 25      СУТ. ЭНЕРГИЯ ЗА 01  
\* Е+□ 9.876 кВтч

Рисунок 4.4 – Внешний вид меню «Сут. энергия за»

4.4.5.3 В меню «Мес. энергия за» в нижней строке расположено подменю выбора месяца для просмотра архивных значений приращений энергии за месяц (рисунок 4.5).

После выбора нужного месяца происходит переход к подменю «Мес. энергия за MM», где MM – месяц, выбранный в предыдущем меню (рисунок 4.5).

МЕС. ЭНЕРГИЯ ЗА  
12 11 10 09 08 07 06      МЕС. ЭНЕРГИЯ ЗА 12  
\* Е+□ 9.876 кВтч

Рисунок 4.5 – Внешний вид меню «Мес. энергия за»

4.4.5.4 В меню «Год. энергия за» в нижней строке расположено подменю выбора года для просмотра архивных значений приращений энергии за год (рисунок 4.6).

После выбора нужного года происходит переход к подменю «Год. энергия за YY», где YY – год, выбранный в предыдущем меню (рисунок 4.6).

ГОД. ЭНЕРГИЯ ЗА  
24 23 22 21 20 19 18      ГОД. ЭНЕРГИЯ ЗА 24  
\* Е+□ 123.456 кВтч

Рисунок 4.6 – Внешний вид меню «Год. энергия за»

4.4.5.5 В нижней строке меню «Сут. энергия за DD», «Мес. энергия за MM», «Год. энергия за YY» выводятся параметры приращений энергии. Расшифровка символов приведена в пункте 4.3.4.

#### 4.4.6 Меню «Накопл. энергии на»

4.4.6.1 В меню «Накопл. энергии на» в нижней строке расположены параметры выбора периода времени для просмотра архивных значений накоплений энергии: на начало суток, на начало месяца или на начало года (рисунок 4.7).

После выбора нужного периода времени происходит переход в соответствующее подменю «Энергия на день», «Энергия на месяц» или «Энергия на год» (рисунки 4.8, 4.9, 4.10).



Накопл. энергии на  
День Месяц Год

Рисунок 4.7 – Внешний вид меню «Накопл. энергии на»

4.4.6.2 В меню «Энергия на день» в нижней строке расположено подменю выбора дня месяца для просмотра архивных значений накоплений энергии на начало суток (рисунок 4.8).

После выбора нужного дня происходит переход к подменю «Энергия на DD-MM-YY», где DD – день месяца, выбранный в предыдущем меню, а MM и YY – соответствующие ему месяц и год (рисунок 4.8).



Энергия на день  
07 06 05 04 03 02 01

Энергия на 03-04-24  
\* Е+□ 3.210 кВтч

Рисунок 4.8 – Внешний вид меню «Энергия на DD-MM-YY»

4.4.6.3 В меню «Энергия на месяц» в нижней строке расположено подменю выбора месяца для просмотра архивных значений накоплений энергии на начало месяца (рисунок 4.9).

После выбора нужного месяца происходит переход к подменю «Энергия на 01-MM-YY», где MM – месяц, выбранный в предыдущем меню, а YY – соответствующий ему год (рисунок 4.9).



Энергия на месяц  
12 11 10 09 08 07 06

Энергия на 01-04-24  
\* Е+□ 3.210 кВтч

Рисунок 4.9 – Внешний вид меню «Энергия на 01-MM-YY»

4.4.6.4 В меню «Энергия на год» в нижней строке расположено подменю выбора года для просмотра архивных значений накоплений энергии на начало года (рисунок 4.10).

После выбора нужного года происходит переход в подменю «Энергия на 01-01-YY», где YY – год, выбранный в предыдущем подменю (рисунок 4.10).



Энергия на год  
24 23 22 21 20 19 18

Энергия на 01-01-24  
\* Е+□ 0.000 кВтч

Рисунок 4.10 – Внешний вид меню «Энергия на 01-01-YY»

4.4.6.5 В нижней строке меню «Сут. энергия за DD», «Мес. энергия за MM», «Год. энергия за YY» выводятся параметры приращений энергии, а в подменю «Энергия на DD-MM-YY», «Энергия на 01-MM-YY», «Энергия на 01-01-YY» выводятся параметры накоплений энергии. Расшифровка символов приведена в пункте 4.3.4.

#### 4.4.7 Меню «Срез энергии за»

4.4.7.1 В меню «Срез энергии за» в нижней строке предусмотрен выбор даты нужного среза (рисунок 4.11).

После ввода даты переход в подменю «Срез DD-MM-YY hh:mm» для просмотра значений срезов энергии производится кнопкой «ВВОД» на букве «С» слова «Срез» в верхней строке.



Рисунок 4.11 – Внешний вид меню «Срез энергии за»

4.4.7.2 На дисплее появляется подменю «Срез DD-MM-YY hh:mm» (где DD – день, MM – месяц, YY – год, выбранные в предыдущем меню, а hh – часы, mm – минуты последнего сохраненного среза) и отображается срез энергии (рисунок 4.12).



Рисунок 4.12 – Внешний вид подменю «Срез DD-MM-YY hh:mm»

4.4.7.3 В нижней строке подменю «Срез DD-MM-YY hh:mm» выводятся параметры среза энергии. Символ  служит для выбора предыдущего среза. Остальная расшифровка символов приведена в пункте 4.3.4.

## 4.5 Меню «Мощность»

4.5.1 В меню «Мощность» (рисунок 4.1) можно просмотреть архивные значения:

- усредненной мощности за 3 минутные интервалы;
- усредненной интервальной текущей и предыдущей мощности (за 30 или 15 минут);
- максимальной усредненной мощности за месяц (за 30 или 15 минут).

4.5.2 Интервал усреднения мощности (30 или 15 минут) зависит от модификации счетчика.

4.5.3 В нижней строке меню «Мощность» расположены параметры выбора вида архивного значения мощности: интервальной за 3 минуты или 30 минут, или максимальной (рисунок 4.1).

4.5.4 В меню, подменю смена позиции курсора производится кнопкой «МАРКЕР», вход в выбранное меню производится кнопкой «ВВОД». Возврат на шаг назад и переход к следующему меню главного меню осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.5.5 После выбора нужного подменю происходит переход в соответствующее меню «3мин мощность от» (рисунок 4.13), «30мин мощность» («15мин мощность») (рисунок 4.14) или «Макс.мощность за» (рисунок 4.15).

4.5.6 В меню «3мин мощность от» в нижней строке расположены параметры выбора 3-минутного интервала для просмотра архивных значений 3-минутной мощности (рисунок 4.13).

После выбора нужного 3-минутного интервала происходит переход к подменю «3мин мощность от mm», где mm – минуты, выбранные в предыдущем меню (рисунок 4.13).



Рисунок 4.13 – Внешний вид меню «3мин мощность от mm»

4.5.7 В меню «30мин мощность» («15мин мощность») в нижней строке расположены параметры выбора текущего или предыдущего интервала за 30 (15) минут для просмотра архивных значений мощности (рисунок 4.14).

После выбора нужного интервала произойдет переход к «30мин мощность тек.» или «30мин мощность пред.» («15мин мощность тек.» или «15мин мощность пред.»).



Рисунок 4.14 – Внешний вид меню «30мин мощность»

4.5.8 В нижней строке меню «3мин мощность от тт», «30мин мощность тек.», «30мин мощность пред.», «15мин мощность тек.», «15мин мощность пред.» выводятся параметры мощности:

4.5.8.1 Символы, обозначающие тип отображаемой мощности:

**P+** – активная мощность «импорт»; **P-** – активная мощность «общая»;

**P-** – активная мощность «экспорт»; **Q+** – реактивная мощность «общая»;

**Q+** – реактивная мощность «импорт»;

**Q-** – реактивная мощность «экспорт»;

Направление «импорт» соответствует потреблению (приему) мощности, направление «экспорт» – генерации (выдаче) мощности, направление «общая» – сумме «импорта» и «экспорта», а направление «баланс» – разности «импорта» и «экспорта».

Измеряемые виды мощности зависят от опции «Режим учета энергии» в модификации счетчика.

4.5.8.2 Символ для отображения на дисплее суммарной и пофазной мощности:

**Σ** – сумма мощностей всех фаз; **B** – мощность фазы В;

**A** – мощность фазы А; **C** – мощность фазы С.

4.5.8.3 Значение выбранной мощности. Вид отображаемого значения зависит от формата числа и множителя для мощности, которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация». Например, при задании множителя 3, обозначающего умножение отображенного значения на 1000 (10 в степени 3), значение мощности может выглядеть так: **12.346Е3**.

Значение мощности выводится на дисплей с учетом коэффициентов трансформации по току KI и по напряжению KU, которые можно просмотреть в меню «Константы» главного меню и которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

4.5.8.4 Единица измерения для отображаемой на дисплее мощности:

**Вт** **кВт** **МВт** – для активной мощности;

**Вар** **кВар** **Мвар** – для реактивной мощности.

Единицу измерения для мощности можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

4.5.9 В меню «Макс.мощность за» в нижней строке расположено подменю выбора месяца для просмотра архивного значения максимальной усредненной мощности (рисунок 4.15).

После выбора нужного месяца происходит переход к подменю «DD-MM-YY hh:mm-hh:mm», где DD-MM-YY – день выбранного месяца, а hh:mm-hh:mm – интервал времени, в котором зафиксирована максимальная мощность (рисунок 4.15).



Рисунок 4.15 – Внешний вид меню «Макс.мощность за»

4.5.10 В нижней строке подменю «DD-MM-YY hh:mm-hh:mm» выводятся параметры максимальной мощности. Символ тарифа для отображаемой на дисплее максимальной мощности. Все возможные символы приведены в пункте 4.3.4.1. Расшифровка остальных символов приведена в пункте 4.5.8.

## 4.6 Меню «Потери»

4.6.1 В меню «Потери» (рисунок 4.1) можно просмотреть архивные значения составляющих потерь энергии:

- приращение потерь энергии за сутки, месяц или год;
- срез потерь энергии за интервал времени (за 30 или 15 минут).

4.6.2 Интервал срезов потерь энергии за 30 или 15 минут (по отдельному заказу).

4.6.3 В нижней строке меню «Потери» (рисунок 4.1) расположены параметры выбора вида архивного значения потерь энергии: приращения «Приращ. потерь за» (рисунок 4.16) или среза «Срез потерь за» (рисунок 4.20).

4.6.4 В меню, подменю смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», вход в выбранное меню производится кнопкой «ВВОД». Возврат на шаг назад и переход к следующему подменю главного меню осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.6.5 В меню «Приращ. потерь за» в нижней строке расположены параметры выбора периода времени для просмотра архивных значений приращений потерь энергии – за сутки, за месяц или за год (рисунок 4.16).



Рисунок 4.16 – Внешний вид меню «Приращ. потерь за»

4.6.6 В меню «Сут. потери за» в нижней строке расположено подменю выбора дня месяца для просмотра архивных значений приращения потерь энергии за сутки (рисунок 4.17).

После выбора нужных суток происходит переход к подменю «Сут. потери за DD», где DD – день месяца, выбранный в предыдущем подменю (рисунок 4.17).

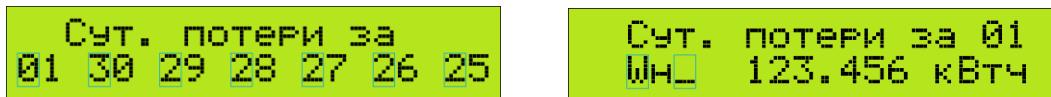


Рисунок 4.17 – Внешний вид меню «Сут. потери за»

4.6.7 В меню «Мес. потери за» в нижней строке расположено подменю выбора месяца для просмотра архивных значений приращения потерь энергии за месяц (рисунок 4.18).

После выбора нужного месяца происходит переход к подменю «Мес. потери за MM», где MM – месяц, выбранный в предыдущем подменю (рисунок 4.18).



Рисунок 4.18 – Внешний вид меню «Мес. потери за MM»

4.6.8 В меню «Год. потери за» в нижней строке расположено подменю выбора года для просмотра архивных значений приращения потерь энергии за год (рисунок 4.19).

После выбора нужного года произойдет переход к меню «Год. потери за YY», где YY – год, выбранный в предыдущем подменю (рисунок 4.19).



Рисунок 4.19 – Внешний вид меню «Год. потери за YY»

4.6.9 В нижней строке для меню «Сут. потери за DD», «Мес. потери за MM», «Год. потери за YY» выводятся параметры приращения потерь энергии:

– символы, обозначающие тип отображаемого на дисплее приращения потерь энергии:

**Wh** – для потерь энергии в линии передач (нагрузочные потери);

**Wx** – для потерь энергии холостого хода трансформаторов;

– символ фазы для отображаемого на дисплее приращения потерь энергии:

**а**, **в**, **с** – потери фазы А, В и С;

**■**

– сумма потерь всех фаз

**н** – потери нейтрали;

– значение выбранного приращения потерь энергии. Вид отображаемого значения зависит от формата числа и множителя для энергии.

Значение потерь энергии выводится на дисплей с учетом коэффициентов потерь тока  $KI^2$  (для нагрузочных потерь – сопротивление линии передач  $Rx$ ) и коэффициентов потерь напряжения  $KU^2$  (для потерь холостого хода – отношение мощности потерь холостого хода трансформатора  $Rx$  к квадрату номинального напряжения  $U_{\text{ном}}^2$ ), которые можно просмотреть в меню «Константы» главного меню и которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Потери»;

– единица измерения для отображаемого на дисплее приращения потерь энергии (расшифровка приведена в пункте 4.3.4.5).

4.6.10 В меню «Срез потерь за» в нижней строке находится подменю для выбора даты нужного среза (рисунок 4.20).

В каждой позиции изменение цифры производится кнопкой «ВВОД». После ввода даты переход к «Срез DD-MM-YY hh:mm» для просмотра значения среза потерь производится кнопкой «ВВОД» на букве «С» слова «Срез» в верхней строке.



Рисунок 4.20 – Внешний вид меню «Срез потерь за», «Срез DD-MM-YY hh:mm»

4.6.11 В меню «Срез DD-MM-YY hh:mm», где DD – день, MM – месяц, YY – год, выбранные в предыдущем подменю, а hh – часы, mm – минуты последнего сохраненного среза, отобразится срез потерь энергии (рисунок 4.20).

В нижней строке дисплея «Срез DD-MM-YY hh:mm» выводятся параметры среза потерь энергии. Расшифровка символов приведена в пунктах 4.3.4, 4.6.9.

## 4.7 Меню «Мгновенные»

4.7.1 В меню «Мгновенные» (рисунок 4.1) выводятся текущие (односекундные) измеряемые значения параметров электрической сети.

4.7.2 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», выбор другого параметра производится кнопкой «ВВОД». Переход от меню «Мгновенные» к меню «Константы» главного меню осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.7.3 Перечень измеряемых параметров «Мгновенные»:

4.7.3.1 Значение активной мощности (рисунок 4.21).



Рисунок 4.21 – Внешний вид меню мгновенных значений активной мощности

В нижней строке выводятся параметры активной мощности:

– символ активной мощности **P**;

– символ фазы для отображаемой на дисплее мощности:

**а**

– сумма мощностей всех фаз; **а**, **в**, **с** – мощность фазы А, В и С;

– значение активной мощности выбранной фазы. Вид отображаемого значения зависит от формата числа и множителя для мощности, которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация». Значение мощности выводится на дисплей с учетом коэффициентов трансформации по току  $KI$  и по напряжению  $KU$ , которые можно просмотреть в меню «Константы» главного меню и которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация»;

– единицы измерения для отображаемой на дисплее активной мощности: **Вт**, **кВт**, **МВт**. Единицу измерения для активной мощности можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

#### 4.7.3.2 Значение реактивной мощности (рисунок 4.22).



Рисунок 4.22 – Внешний вид меню мгновенных значений реактивной мощности

В нижней строке выводятся параметры реактивной мощности:

- символ реактивной мощности **Q**;
- символ фазы для отображаемой на дисплее мощности: **+** – сумма мощностей всех фаз; **а, б, с** – мощность фаз А, В и С;
- значение реактивной мощности выбранной фазы. Вид отображаемого значения зависит от формата числа и множителя для мощности, которые можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация». Значение мощности выводится на дисплей с учетом коэффициентов трансформации по току KI и по напряжению KU, которые можно просмотреть в меню «Константы» главного меню и которые можно изменить с помощью программы WMU в закладке «Конфигурация»;
- единицы измерения для отображаемой на дисплее реактивной мощности: **вар**, **квар**, **Мвар**. Единицу измерения для реактивной мощности можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

#### 4.7.3.3 Значение напряжения переменного тока (рисунок 4.23).



Рисунок 4.23 – Внешний вид меню мгновенных значений напряжения переменного тока

В нижней строке выводятся параметры напряжения:

- символ напряжения **U**;
- символ фазы для отображаемого на дисплее напряжения: **а, б, с**;
- значение напряжения переменного тока выбранной фазы. Вид отображаемого значения зависит от формата числа для напряжения, который можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация». Значение напряжения выводится на дисплей с учетом коэффициента трансформации по напряжению KU, который можно просмотреть в меню «Константы» главного меню и который можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация»;

- единицы измерения для отображаемого на дисплее напряжения: **В**, **кВ**, **МВ**.

Единицу измерения для напряжения можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

#### 4.7.3.4 Значение силы переменного тока (рисунок 4.24).



Рисунок 4.24 – Внешний вид меню мгновенных значений силы переменного тока

В нижней строке выводятся параметры силы тока:

- символ действующего значения силы переменного тока **I**;
- символ фазы для отображаемого на дисплее тока: **а, б, с** – фазы А, В и С; **н** – нейтраль;

– действующее значение силы тока выбранной фазы. Вид отображаемого значения зависит от формата числа, который можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация». Значение тока выводится на дисплей с учетом коэффициента трансформации по току K1, который можно просмотреть в меню «Константы» главного меню и который можно изменить с помощью программы WMU в закладке «Конфигурация». В счетчиках без функции измерителя силы тока в нейтрали на дисплее выводится нулевое значение силы тока нейтрали;

– единицы измерения для отображаемой на дисплее силы тока: **А**, **КА**, **МА**.

Единицу измерения для силы тока можно изменить с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

4.7.3.5 Значение коэффициента мощности (рисунок 4.25).



Рисунок 4.25 – Внешний вид меню мгновенных значений коэффициента мощности

В нижней строке выводятся параметры коэффициента мощности:

- символ коэффициента мощности **К**;
- символы фазы для отображаемого на дисплее коэффициента мощности: **а**, **б**, **с**;
- значение коэффициента мощности выбранной фазы.

4.7.3.6 Значение частоты переменного тока (рисунок 4.26).



Рисунок 4.26 – Внешний вид меню мгновенных значений частоты переменного тока

В нижней строке выводятся параметры частоты:

- символ частоты **f**;
- символы фазы для отображаемой на дисплее частоты: **а**, **б**, **с**;
- значение частоты выбранной фазы;
- единица измерения для отображаемой на дисплее частоты **Гц**.

## 4.8 Меню «Константы»

4.8.1 В меню «Константы» (рисунок 4.1) выводятся фиксированные параметры счетчиков (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Перечень и последовательность вывода параметров в меню «Константы»

Внешний вид дисплея	Параметр
Константы Тип: СС-302-Т4U1-А	– тип счетчика. При наличии символа <b>+</b> в конце строки можно пролистать длинную строку типа счетчика кнопкой «ВВОД» в этой позиции курсора;
Константы Зав. №: 24000004	– заводской номер счетчика;
Константы Изготовлен: 01-02-24	– дата изготовления счетчика;
Константы Версия ПО: 6.00 3CF5	– версия и контрольная сумма программного обеспечения счетчика;

Продолжение таблицы 4.1

Внешний вид дисплея	Параметр
Константы Сетевой addr: 100	– сетевой адрес счетчика. Изменить сетевой адрес счетчика можно с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация»;
Константы Н. владельца: 24000004	– идентификатор пользователя (Н владелец) счетчика. Изменить идентификатор пользователя можно с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация»;
Константы Порт: RS485 9600 Н1	– настройки основного последовательного интерфейса счетчика (пункт 4.8.4);
Константы Имп. вых: 4000и/кВтч	– коэффициент импульсного испытательного выхода счетчика. В строке выводится значение и единица измерения коэффициента <b>и/кВтч</b> . Изменить коэффициент импульсного испытательного выхода можно с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация»;
Константы Коэф. ТТ: 1.000000	– коэффициент трансформации тока Kt. Изменить коэффициент трансформации тока можно с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация»;
Константы Коэф. ТН: 1.000000	– коэффициент трансформации напряжения Ku. Изменить коэффициент трансформации напряжения можно с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация»;
Константы Коэф. I2a: 1.000	– коэффициенты потерь тока Kt <sup>2</sup> (для нагрузочных потерь – сопротивление линии передач Rx) пофазные. Изменить коэффициенты потерь тока можно с помощью программы «WMU» в закладке «Потери»;
Константы Коэф. U2a: 1.000	– коэффициенты потерь напряжения Ku <sup>2</sup> (для потерь холостого хода хода – отношение мощности потерь холостого хода трансформатора Rx к квадрату номинального напряжения Unom <sup>2</sup> ) пофазные. Изменить коэффициенты потерь напряжения можно с помощью программы WMU в закладке «Потери»

4.8.2 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», а выбор другого параметра производится кнопкой «ВВОД». Переход на следующее подменю главного меню «Модуль расширения» (рисунок 4.1) осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.8.3 В нижней строке меню «Константы» выводятся фиксированные параметры счетчика.

4.8.4 К настройкам последовательного интерфейса относятся:

- тип интерфейса: **RS232** – интерфейс RS-232; **RS485** – интерфейс RS-485; **MBUS** – интерфейс M-BUS; **нет** – интерфейс отсутствует;
- скорость передачи данных: **100**, **300**, **600**, **1200**, **2400**, **4800**, **9600**, **19200**, **38400** бит/с;

– число бит данных. Протоколом обмена счетчика поддерживается только 8 бит данных, поэтому в строке настройки число бит данных не отображается;

- вариант контроля четности: **Н** – без паритета; **Е** – четность; **О** – нечетность;
- количество стоповых бит **1**, **2**.

Изменить настройки основного интерфейса можно с помощью программы «WMU» в закладке «Конфигурация».

## 4.9 Меню «Модуль расширения»

4.9.1 В меню «Модуль расширения» (рисунок 4.1) отображается тип и настройки интерфейсов двух модулей расширения, которые могут быть установлены внутри счетчика: для модуля 1 и для модуля 2 (рисунок 4.27).

4.9.2 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», а выбор другого параметра производится кнопкой «ВВОД». Переход в следующее меню «События» главного меню осуществляется кнопкой «МЕНЮ».



Рисунок 4.27 – Внешний вид меню для модуля расширения 1 и 2

4.9.3 Возможные варианты типов модулей расширения:

НЕТ	– модуль не установлен;
MOD1 RS/RF	– RS232/RS485/MBUS/RF;
MOD2 GSM/GPRS	– GSM/GPRS/2G/3G/LTE;
MOD3 ETHERNET	– Ethernet;
MOD4 WIFI	– WiFi;
MOD5 NB-IOT	– NB-IoT.

4.9.4 Изменить параметры модулей расширения можно с помощью программы «WMU» через меню «Сервис» – «Конфигурация модуля расширения».

4.9.5 Примеры настроек последовательных интерфейсов модулей расширения 1 и 2 показаны на рисунке 4.28.



Рисунок 4.28 – Примеры настроек интерфейсов модулей расширения 1 (слева) и 2 (справа)

4.9.6 К настройкам последовательного интерфейса модуля расширения относятся параметры согласно пункту 4.8.4.

## 4.10 Меню «Выход/Реле»

4.10.1 Меню «Выход/Реле» в главном меню отображается только для счетчиков с версией ПО от 6.02 и с исполнением «С» в условном обозначении (управление нагрузкой). В этом меню можно просматривать состояния всех реле, а также управлять включением и выключением реле при помощи кнопок на корпусе счетчика.

4.10.2 На каждом экране меню «Выход/Реле» в верхней строке отображается заголовок «Выход/Реле», а в нижней строке находится меню выбора реле (LED, LP+, LP-, LQ+, LQ-, RL1, RL2, RL3) и меню выбора параметров: «уровень», «режим», «управ.». Переход по пунктам меню осуществляется кнопкой «МАРКЕР», а выбор пункта – кнопкой «ВВОД».

Символы выбора реле RL1, RL2, RL3 зарезервированы и не используются.

4.10.3 На экране меню параметров реле «уровень» (рисунок 4.29) в нижней строке выводится текущий логический уровень на выходе ('0' или '1') и статус реле (OFF, ON или RDY).



Рисунок 4.29 – Внешний вид экрана меню параметров «уровень»

4.10.4 На экране меню параметров реле «режим» (рисунок 4.30) в нижней строке выводится текущий режим управления реле.



Рисунок 4.30 – Внешний вид экрана меню параметров «режим»

4.10.5 На экране меню параметров реле «управ.» (рисунок 4.31) в нижней строке выводится меню выбора действий над реле – включить или выключить.



Рисунок 4.31 – Внешний вид экрана меню параметров «режим»

4.10.6 Для выполнения действия необходимо установить мигающий курсор индикатора на нужном действии («вкл» или «выкл») и удерживать кнопку «МАРКЕР» более 3 с. Если реле разрешено, то действие будет выполнено и произойдет переход на экран параметра реле «уровень» для контроля выполнения действия и изменения статуса реле.

4.10.7 Режимы управления реле подробно описаны в документе «Руководство по мониторингу параметров».

## 4.11 Меню «События»

4.11.1 В меню «События» (рисунок 4.1) можно просмотреть архивы событий счетчика:

- архив фаз (архив состояния сети) хранит информацию о наличии или отсутствии напряжения и силы тока на фазах электрической сети;
- архив ошибок хранит информацию об ошибках и неисправностях, зафиксированных программой счетчика;
- архив корректировок хранит информацию об изменениях внутренних датчиков или настроек параметров счетчика по интерфейсам.

4.11.2 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», выбор пункта подменю производится кнопкой «ВВОД». Переход на следующее меню «Календарь» главного меню осуществляется кнопкой «МЕНЮ». После выбора нужного пункта подменю происходит переход в соответствующий архив событий.

4.11.3 Примеры изображений на дисплее при отображении архива фазных напряжений и силы токов представлены на рисунке 4.32.



Рисунок 4.32 – Внешний вид изображений на дисплее при отображении архива фазных напряжений и токов

4.11.4 В верхней строке меню архива фаз отображаются идентификатор архива «Ф», а также дата и время события.

4.11.5 В нижней строке меню архива фаз отображаются параметры:

- смещение записи в архиве . Смещение со значением «00» соответствует текущему состоянию фаз, значение «01» – предыдущему и т.д. Глубина архива фаз – 32 записи;
- символ, определяющий архив фаз (напряжение), (сила тока);
- три символа (по порядку чередования фаз А, В, С), которые показывают отсутствие или наличие напряжения, или силы тока в этой фазе . Символ «–» означает отсутствие, а символ фазы «а», «в» или «с» – наличие.

4.11.6 Просмотреть весь архив фаз можно с помощью программы «WMU» в закладке «Архив 1».

4.11.7 Пример изображения на дисплее архива ошибок представлен на рисунке 4.33.



0 01-04-24 12:34:56  
00 00000000:00000000

Рисунок 4.33 – Внешний вид изображений на дисплее при отображении архива ошибок

4.11.8 Выбор другого параметра производится кнопкой «ВВОД». Переход на предыдущее меню «События» осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.11.9 В верхней строке меню архива ошибок отображается идентификатор архива «О», а также дата и время события.

4.11.10 В нижней строке меню архива ошибок отображаются параметры:

– смещение записи в архиве **00**. Смещение со значением «00» соответствует текущему состоянию ошибок, значение «01» – предыдущему и т.д. Глубина архива ошибок – 32 записи;

– строка с двоичным кодом состояния ошибки: **00000000: 00000000**.

4.11.11 Каждый символ в этой строке может принимать значение «0» или «1». Расшифровка отдельных кодов ошибок представлена в таблице 4.2. При наличии нескольких ошибок одновременно, коды этих ошибок будут объединены в одной строке.

Таблица 4.2 – Коды ошибок

Код ошибки	Описание
00001000:00000001	Аппаратная ошибка. Сбой памяти EEPROM
00100000:00000001	Аппаратная ошибка. Сбой памяти FLASH
01000000:00000001	Аппаратная ошибка. Сбой памяти программного обеспечения
00000000:00000010	Сбой часов реального времени
00000000:00001000	Нет калибровки
00000000:00010000	Перезапуск микроконтроллера
00000000:01000000	Влияние магнитного поля
00000000:10000000	Сохраненное влияние магнитного поля

4.11.12 Ошибки могут возникать также при высоком уровне внешних электромагнитных помех.

4.11.13 Аппаратные ошибки и ошибка «Перезапуск микроконтроллера» являются критическими, т.к. влияют на правильность работы счетчика. При постоянном наличии таких ошибок счетчик подлежит ремонту.

4.11.14 Ошибка «Сбой часов реального времени» может возникнуть при разряде батарейки. Замена батарейки и установка времени с помощью программы «WMU» через меню «Сервис» – «Синхронизация времени» устранит эту ошибку.

4.11.15 Ошибка «Нет калибровки» приведет к неправильному подсчету энергии. Поэтому необходима повторная калибровка и поверка счетчика у изготовителя.

4.11.16 Ошибки «Влияние магнитного поля» и «Сохраненное влияние магнитного поля» являются информационными. Сбросить «Сохраненное влияние магнитного поля» можно, записав новые настройки через меню «Сервис» – «Настройки датчика магнита» в программе «WMU».

4.11.17 Просмотреть весь архив ошибок можно с помощью программы «WMU» в закладке «Архив 2».

4.11.18 Пример меню архива корректировок представлен на рисунке 4.34.



K 01-04-24 12:34:56  
00 00000000:00000000

Рисунок 4.34 – Внешний вид изображения на дисплее при отображении архива корректировок

4.11.19 В верхней строке меню архива корректировок отображается идентификатор архива «К», а также дата и время события.

4.11.20 В нижней строке меню архива корректировок отображаются параметры:

– смещение записи в архиве **00**. Смещение со значением «00» соответствует текущему состоянию корректировок, значение «01» – предыдущему и т.д. Глубина архива ошибок – 32 записи.

– строка с двоичным кодом состояния корректировок: **00000000:00000000**.

4.11.21 Каждый символ в этой строке может принимать значение «0» или «1». Расшифровка отдельных кодов корректировок представлена в таблице 4.3. При наличии нескольких корректировок одновременно, коды этих корректировок будут объединены в одной строке.

4.11.22 Просмотреть весь архив корректировок можно с помощью программы «WMU» в закладке «Архив 3».

Таблица 4.3 – Коды корректировок

Код корректировки	Описание
00000000:00000001	Снятие крышки корпуса/зажимов/отсека модулей расширения
00000000:00000010	Установка крышки корпуса/зажимов/отсека модулей расширения
00000000:00000100	Коррекция времени кнопками счетчика
00000000:00001000	Изменение даты и времени по интерфейсу
00000000:00010000	Изменение тарифного расписания по интерфейсу
00000000:00100000	Изменение расписания выходных дней по интерфейсу
00000000:01000000	Изменение даты переключения сезонов по интерфейсу
00000000:10000000	Изменение «константных параметров» по интерфейсу
00000001:00000000	Изменение параметров телеметрии по интерфейсу
00000010:00000000	Изменение режима работы по интерфейсу
00000100:00000000	Изменение пароля по интерфейсу
00010000:00000000	Обнуление энергии по интерфейсу
00100000:00000000	Обнуление архива максимальных мощностей по интерфейсу
01000000:00000000	Обнуление срезов по интерфейсу
10000000:00000000	Изменение параметров, доступных изготовителю, по интерфейсу
10000000:00000000	Попытка сканирования пароля по интерфейсу

## 4.12 Меню «Календарь»

4.12.1 В меню «Календарь» (рисунок 4.1) можно просмотреть параметры внутреннего календаря счетчика:

- дату и время перехода на летний сезон (момент сдвига времени на час вперед);
- дату и время перехода на зимний сезон (момент сдвига времени на час назад);
- список выходных дней календаря.

4.12.2 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», выбор пункта меню производится кнопкой «ВВОД». Переход в следующее меню «Тарифы» главного меню или шаг назад осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.12.3 В нижней строке меню «Календарь» расположены подменю календаря – сезоны или выходные (рисунок 4.1). После выбора нужного подменю происходит переход в меню «Начало сезона: SSSS» (рисунок 4.35) или «Выходные дни: MM-YY» (рисунок 4.36).

4.12.4 В верхней строке меню «Начало сезона: SSSS» (рисунок 4.35), где SSSS – наименование сезона, нужный сезон выбирается кнопкой «ВВОД».



Рисунок 4.35 – Внешний вид меню «Начало сезона: SSSS»

4.12.5 В нижней строке дисплея отображается дата и время начала выбранного сезона.

4.12.6 Изменить дату и время перехода на летний и зимний сезон в счетчике можно с помощью программы «WMU» в закладке «Календарь».

4.12.7 Для отключения смены сезонов нужно установить недостижимую дату перехода:

- чтобы счетчик работал в летнем сезоне нужно установить дату перехода на летний сезон на 2000 год, а дату перехода на зимний сезон на 2100 год;
- чтобы счетчик работал в зимнем сезоне нужно установить дату перехода на зимний сезон на 2000 год, а дату перехода на летний сезон на 2100 год.

4.12.8 Проверить активный сезон, в котором счетчик работает в данный момент времени, можно в программе «WMU» в закладке «Основные».

4.12.9 В верхней строке дисплея «Выходные дни: ММ-YY» (рисунок 4.36), где ММ – месяц и YY – год, выбирается месяц года, за который необходимо просмотреть выходные дни.



Выходные дни: 12-24  
04, 05, 11, 12, 18, 19 ↗

Рисунок 4.36 – Внешний вид меню «Выходные дни: ММ-YY»

4.12.10 В нижней строке меню отображается список выходных дней выбранного месяца. Символ ↗ в конце строки позволяет пролистать длинный список дней кнопкой «ВВОД» в этой позиции курсора.

4.12.11 Изменить выходные дни в счетчике можно с помощью программы «WMU» в закладке «Календарь».

### 4.13 Меню «Тарифы»

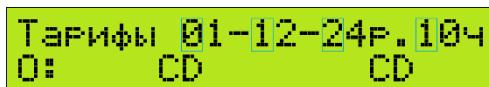
4.13.1 В меню «Тарифы» (рисунок 4.1) можно просмотреть тарифное расписание счетчика.

4.13.2 Изменить параметры тарифного расписания в счетчике можно с помощью программы «WMU» в закладке «Тарифы».

4.13.3 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», выбор пункта подменю производится кнопкой «ВВОД». Переход в следующее меню «Основное» главного меню или шаг назад осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.13.4 В нижней строке меню «Тарифы» расположены подменю выбора основного или резервного тарифного расписания (рисунок 4.1).

4.13.5 После выбора нужного подменю происходит переход на соответствующее меню «Тарифы DD-MM-YYd. hhч» (рисунок 4.37).



Тарифы 01-12-24 ↗, 10ч  
0: CD CD ↗

Рисунок 4.37 – Внешний вид меню «Тарифы DD-MM-YYd. hhч»

4.13.6 При переходе в меню «Тарифы DD-MM-YYd. hhч» из подменю «Резервные» в верхней строке отображается дата перехода на резервное расписание (если дата еще не наступила), либо текущая дата (если время перехода на резервное расписание уже прошло).

4.13.7 В меню «Тарифы DD-MM-YYd. hhч», где DD-MM-YY – дата, d – идентификатор дня, hh – часы суток (рисунок 4.37) отображаются тарифы выбранного часа. Идентификатор дня может быть: F – рабочий день; E – выходной день.

4.13.8 В нижней строке меню «Тарифы DD-MM-YYd. hhч» отображаются:

- типы тарифного расписания: 0 – основное тарифное расписание; P – резервное тарифное расписание;
- тарифы первого получаса (с 00 по 29 мин);
- тарифы второго получаса (с 30 по 59 мин).

## 4.14 Меню «Коррекция часов»

4.14.1 С помощью меню «Коррекция часов» можно скорректировать текущее время счетчика до ближайшей минуты при помощи кнопок на корпусе. При этом, в счетчике существует общее ограничение не более 30 мин в течение года суммарной коррекции времени кнопками или с помощью программы «WMU» через меню «Сервис» – «Синхронизация времени».

4.14.2 Переход к меню «Коррекция часов» происходит из меню «Основное» (рисунок 4.1) при длительном нажатии кнопки «МЕНЮ».

4.14.3 В нижней строке меню «Коррекция часов» выводится запрос подтверждения корректировки часов в виде подменю (рисунок 4.38).



Рисунок 4.38 – Внешний вид меню «Коррекция часов» при выборе коррекции

4.14.4 Смена позиции курсора выполняется кнопкой «МАРКЕР», выбор пункта подменю производится кнопкой «ВВОД». Переход к меню «Основное» осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.14.5 При выборе параметра «нет» в меню «Коррекция часов» корректировки часов не произойдет, а будет выполнен возврат к меню «Основное» (рисунок 4.1).

4.14.6 При выборе пункта «да» в меню «Коррекция часов» произойдет переход к меню «Коррекция часов» с отображением в нижней строке текущего времени (рисунок 4.39).



Рисунок 4.39 – Внешний вид меню «Коррекция часов» при коррекции часов

4.14.7 Кнопкой «ВВОД» производится округление значения секунд во времени счетчика до нулевого значения. Переход к меню «Основное» осуществляется кнопкой «МЕНЮ».

4.14.8 Если число секунд до коррекции было меньше или равно 30, то показания минут не изменятся. Если число секунд до коррекции было больше 30, то к показаниям минут добавится единица с соответствующим пересчетом даты при необходимости.

4.14.9 После коррекции времени будет выполнен возврат к меню «Основное».

## 4.15 Меню «Проверка»

4.15.1 Меню «Проверка» отображается только при включении в счетчике режима «Проверка» (рисунок 4.40).



Рисунок 4.40 – Внешний вид меню «Проверка»

4.15.2 В верхней строке меню «Проверка» отображается шестнадцатеричный код параметров, выводимых на светодиодный телеметрический вывод (таблица 4.4), и заголовок меню.

Таблица 4.4 – Типы энергии (мощности)

Код параметра	Описание
01	Активная мощность «импорт»
02	Активная мощность «экспорт»
04	Реактивная мощность «импорт»
08	Реактивная мощность «экспорт»
10	16-секундные импульсы от часов

4.15.3 При выборе нескольких параметров их код будет просуммирован.

4.15.4 В нижней строке меню «Проверка» отображается энергия в режиме поверки с возможностью выбора типа энергии кнопкой «ВВОД».

4.15.5 Направление «импорт» соответствует потреблению энергии, направление «экспорт» – генерации энергии.

## 4.16 Меню «Калибровка»

4.16.1 Меню «Калибровка» отображается только при включении режима «Калибровка» при производстве счетчика (рисунок 4.41).



Рисунок 4.41 – Внешний вид меню «Калибровка»

4.16.2 В верхней строке отображается шестнадцатеричный код параметров, выводимых на светодиодный телеметрический вывод (таблица 4.4), и заголовок меню.

4.16.3 Направление «импорт» соответствует потреблению (приему) энергии, направление «экспорт» – генерации (выдаче) энергии.

## 4.17 Параметры и данные, доступные через интерфейсы связи

4.17.1 Счетчики обеспечивают возможность считывания и программирования (записи) через основные и дополнительные интерфейсы и оптический порт с помощью программы параметризации и считывания данных «WMU.EXE» параметров и данных, приведенных в приложении Б.

# 5 ПОВЕРКА

5.1 Первичную поверку (при выпуске из производства) счетчиков обеспечивает изготовитель. Последующая поверка проводится при эксплуатации и хранении.

5.2 Интервал между государственными поверками 8 лет.

5.3 Поверка счетчиков проводится в соответствии с МРБ МП.3519-2023 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-303, «Гран-Электро» СС-304. Методика поверки».

# 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Транспортирование счетчиков должно производиться в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 25 °С (условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69). Срок пребывания счетчиков в соответствующих условиях транспортирования не более одного месяца.

6.2 Предельный диапазон температур окружающего воздуха при хранении и транспортировании счетчиков в транспортной таре изготовителя соответствует диапазону температур от минус 40 °С до 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 30 °С. При крайних значениях диапазона температур, хранение и транспортирование счетчиков следует осуществлять в течение не более 6 ч.

6.3 Счетчики должны транспортироваться в ящиках (чемоданах) в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с типовыми правилами перевозки грузов автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом.

6.4 Счетчики до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °C до 40 °C и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °C (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

6.5 Допускается хранение счетчиков в упаковке изготовителя в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 10 °C до 50 °C и относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре 35 °C сроком не более 1 месяца (условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69).

6.6 Хранить счетчики без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °C до 35 °C и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °C.

6.7 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

6.8 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

## 7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

7.1 Изготовитель НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С».

7.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты приемки и упаковывания, если иное не оговорено договором на поставку.

7.3 В случае возникновения неисправности в течение гарантийного срока изготовитель производит гарантийный ремонт и последующую поверку (при необходимости). По вопросам гарантийного ремонта необходимо обращаться: «Отдел технического обслуживания» НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С», Республика Беларусь, 220084, Минск, ул. Ф.Скорины, 54А, телефон +375 17 355 58 09, моб. +375 29 365 82 09; [www.strumen.by](http://www.strumen.by); [www.strumen.com](http://www.strumen.com).

7.4 Гарантийные обязательства не распространяются в следующих случаях: на элементы питания при нарушении условий хранения, монтажа, эксплуатации; на счетчики, имеющие механические повреждения; при отсутствии паспорта с отметкой ТК изготовителя и штампа изготовителя; при нарушенных знаке поверки, наклеек и (или) пломб изготовителя, и (или) поверителя; монтажные работы выполнены организацией, не имеющей право на выполнение указанных работ; при нарушении требований данного РЭ и паспорта; возникли обстоятельства непреодолимой силы.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Специальные меры безопасности и требования при проведении утилизации счетчиков отсутствуют.

8.2 Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302 не содержат драгоценные материалы, металлы и их сплавы. Данные сведения являются справочными. Фактическое содержание драгоценных материалов, металлов и их сплавов определяется после их списания на основе сведений предприятий по переработке вторичных драгоценных материалов.

**Приложение А**  
(справочное)  
Габаритные и установочные размеры счетчиков

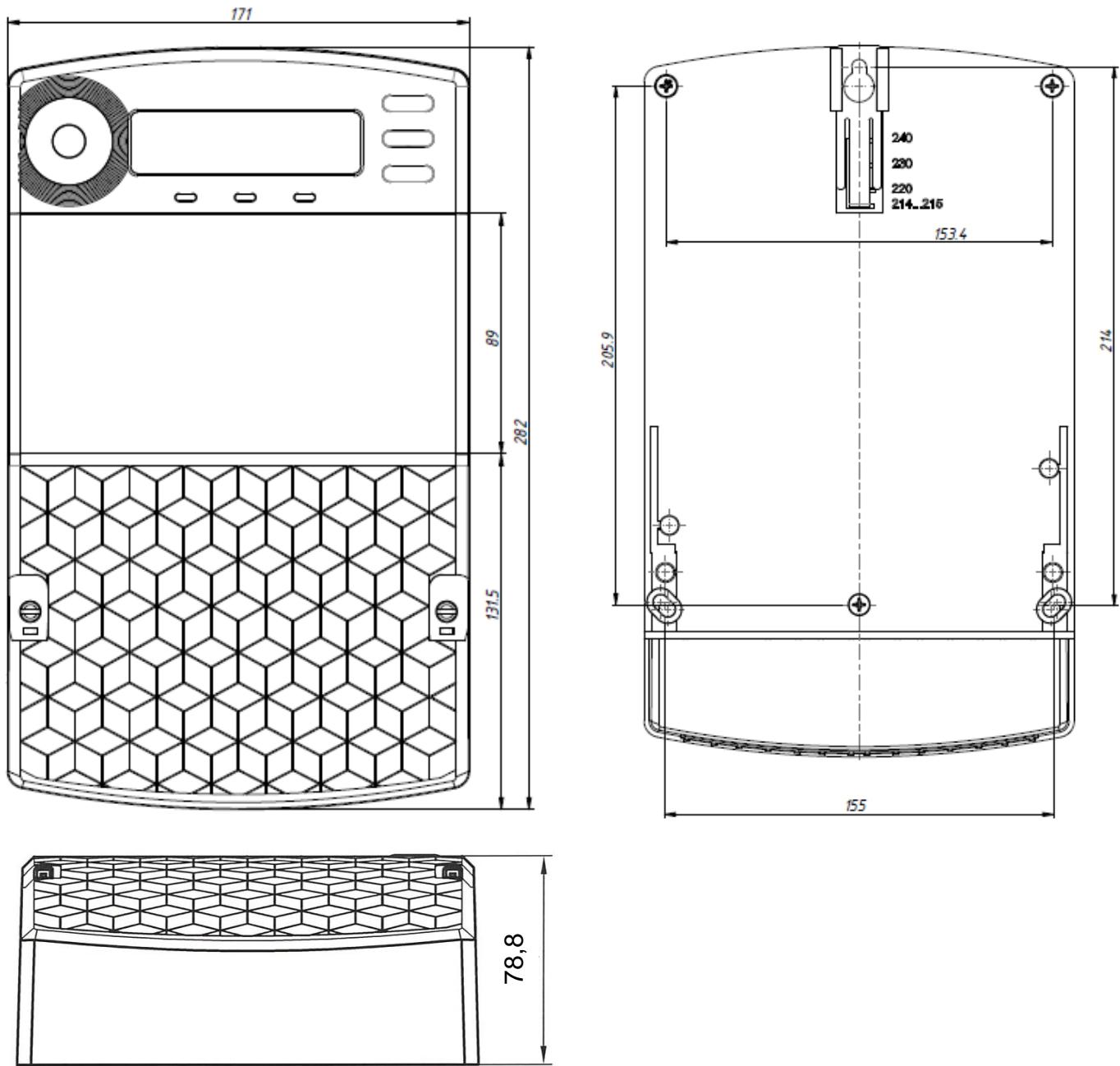


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры счетчиков

## Приложение Б

### (справочное)

#### Перечень параметров и данных, выводимых на дисплей счетчика и доступных к считыванию и записи через интерфейс

Таблица Б.1

№ п/п	Наименование параметра	Суммарно	По фазам	Тарифы	Дисплей	Чтение	Запись	Основной пароль	Дополни- тельный
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Идентификационный код счетчика					+			
2	Накопленная энергия	+	+	+	+	+			
3	Приращение энергии за день	+	+	+	+	+			
4	Приращение энергии за месяц	+	+	+	+	+			
5	Приращение энергии за год	+	+	+	+	+			
6	Средняя 3-мин мощность	+	+		+	+			
7	Средняя 30-мин (15-мин) мощность	+	+		+	+			
8	Максимальные усредненные значения активные и реактивные мощности за месяц	+	+	+	+	+			
9	Мгновенное значение активной мощности	+	+		+	+			
10	Мгновенное значение реактивной мощности	+	+		+	+			
11	Мгновенное (действующее) значение напряжения				+	+			
12	Мгновенное (действующее) значение силы тока				+	+			
13	Мгновенное значение коэффициента мощности				+	+			
14	Мгновенное значение частоты сети				+	+			
15	Архив событий состояния фаз					+	+		
16	Архив событий состояния счетчика					+	+		
17	Архив событий коррекций					+	+		
18	Модификация счетчика					+	+		
19	Идентификационный (заводской) номер счетчика					+	+		
20	Дата выпуска счетчика					+	+		
21	Версия и контрольная сумма программы					+	+		
22	Сетевой адрес счетчика					+	+	+	+
23	Идентификатор пользователя					+	+	+	+
24	Конфигурация порта связи					+	+	+	+
25	Постоянная счетчика (Кпр. телеметрических выхо- дов, имп.//(кВт.ч)					+	+	+	+
26	Коэффициент трансформации по току KI (целое число)					+	+	+	+
27	Коэффициент трансформации по напряжению KU (целое число)					+	+	+	+
28	Дата и время перехода на летний сезон					+	+	+	+
29	Дата и время перехода на зимний сезон					+	+	+	+
30	Календарь выходных дней					+	+	+	+
31	Тарифные зоны для рабочих дней					+	+	+	+
32	Тарифные зоны для выходных дней					+	+	+	+
33	Текущее значение даты и времени					+	+	+	+
34	Квадрант, тариф, сезон и ресурс батареи					+	+		
35	KI, KU (целые) и формат отображения на дисплее					+	+	+	+
36	Маска отображаемых параметров						+	+	+
37	Срезы энергии	+	+		+	+			
38	Пароль						+	+	+
39	Средняя 3-мин. мощность с меткой времени	+	+			+			
40	Средняя 30-мин. (15-мин.) мощность с меткой вре- мени	+	+				+		

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	Срезы энергии за 6 интервалов	+	+			+			
42	Конфигурация (настройки) счетчика					+			
43	Накопленная энергия на начало суток	+	+	+	+	+			
44	Накопленная энергия на начало месяца	+	+	+	+	+			
45	Накопленная энергия на начало года	+	+	+	+	+			
46	Температура микроконтроллера					+			
47	Все мгновенные значения	+	+			+			
48	Часовые срезы энергии	+	+			+			
49	Часовые срезы энергии за 6 интервалов	+	+			+			
50	Архив событий					+			
51	Коэффициент трансформации KI (дробное число)					+	+	+	+
52	Коэффициент трансформации KU (дробное число)					+	+	+	+
53	KI, KU (дробные) и формат отображения на дисплее					+	+	+	+
54	Тарифные сезоны					+	+	+	+
55	Дата перехода на резервное тарифное расписание					+	+	+	+
56	Срезы потерь энергии	+	+			+			
57	Срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+			+			
58	Часовые срезы потерь энергии	+	+			+			
59	Часовые срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+			+			
60	Приращения потерь энергии за день	+	+			+			
61	Приращения потерь энергии за месяц	+	+			+			
62	Приращения потерь энергии за год	+	+			+			
63	Коэффициенты потерь энергии $\text{KeI}^2$ , $\text{KeU}^2$					+			
64	Задания мониторинга						+	+	+
65	Архив мониторинга						+		
66	Управление нагрузкой / Ручное управление реле					+	+	+	+
67	Конфигурация модуля расширения					+	+	+	+
68	Параметры модулей расширения					+	+	+	+
69	Множители для расчета потерь энергии		+			+	+	+	+
70	Мгновенная полная мощность	+	+			+	+		
71	Усредненные срезы потерь энергии	+	+			+			
72	Усредненные срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+			+			
73	Часовые усредненные срезы потерь энергии	+	+			+			
74	Часовые усредненные срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+			+			
75	Приращения усредненных потерь энергии за день	+	+			+			
76	Приращения усредненных потерь энергии за месяц	+	+			+			
77	Приращения усредненных потерь энергии за год	+	+			+			

Примечания:

- 1) Знак «+» в ячейке означает, что указанному параметру разрешена функция данного столбца.
- 2) Столбец «Суммарно» означает наличие суммарных значений параметра.
- 3) Столбец «По фазам» означает наличие пофазных значений параметра.
- 4) Столбец «Тарифы» означает наличие тарифных значений параметра.
- 5) Столбец «Дисплей» означает возможность вывода параметра на дисплей.
- 6) Столбец «Чтение» означает возможность чтения параметра по интерфейсам.
- 7) Столбец «Запись» означает возможность изменения параметра по интерфейсам.
- 8) Столбец «Основной пароль» означает защиту параметра основным паролем при записи.
- 9) Столбец «Дополнительный пароль» означает защиту параметра дополнительным паролем при записи.

**Приложение В**  
**(справочное)**  
**Схемы подключения счетчиков**

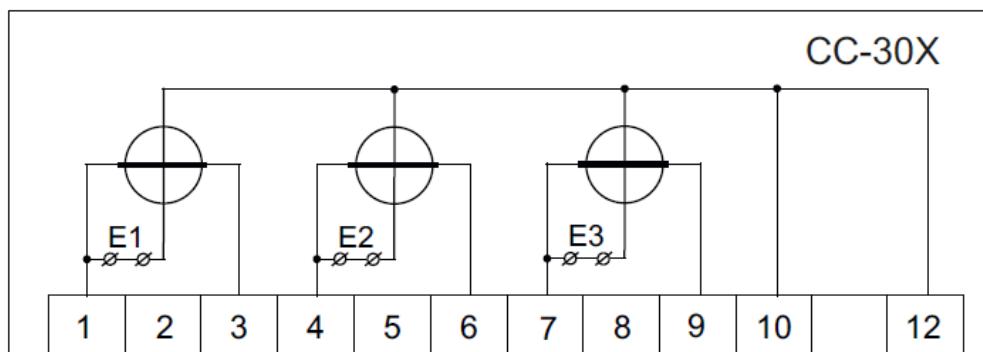


Рисунок В.1 – Схема подключения (общая) счетчиков непосредственного включения с обозначением зажимов счетчика

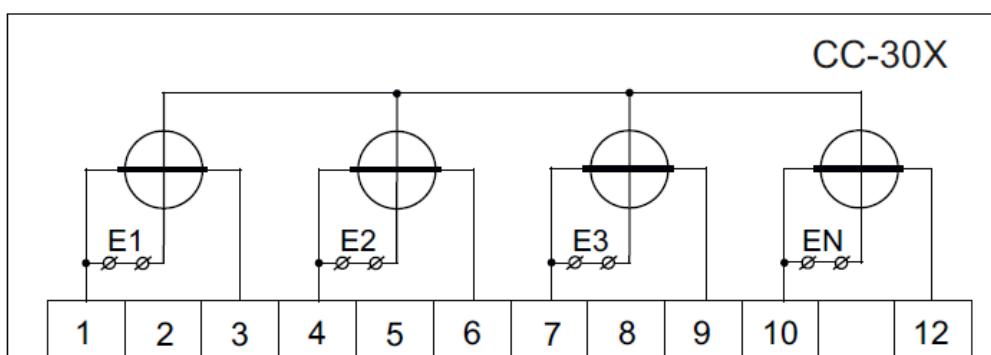


Рисунок В.2 – Схема подключения (общая) счетчиков непосредственного включения с измерителем тока нейтрали (символ «Т» в обозначении) с обозначением зажимов счетчика

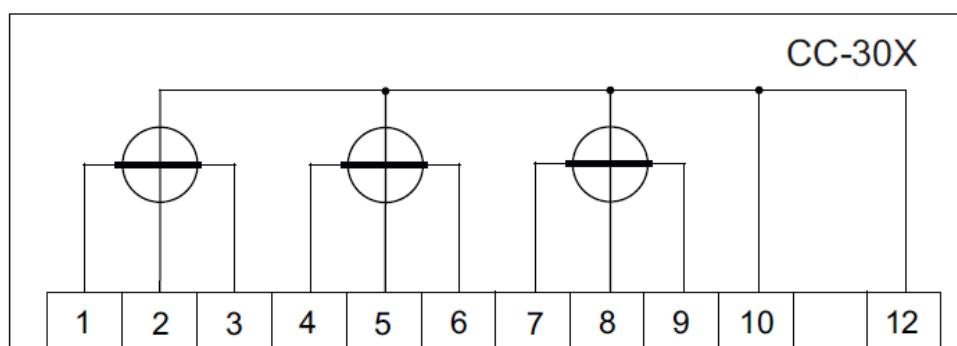


Рисунок В.3 – Схема подключения (общая) счетчиков трансформаторного включения с обозначением зажимов счетчика

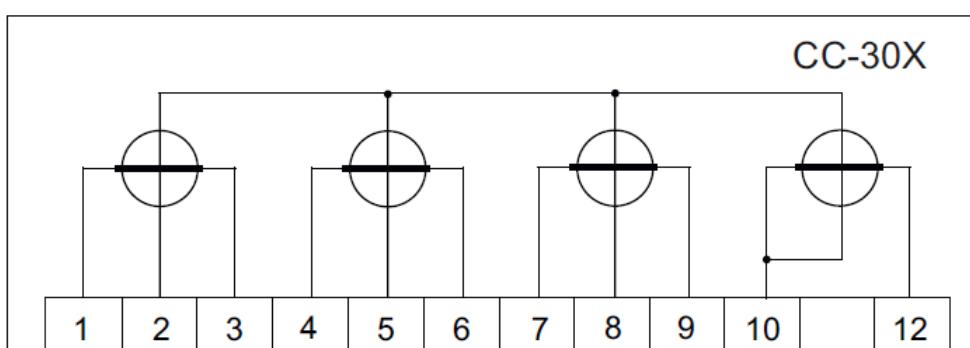


Рисунок В.4 – Схема подключения (общая) счетчиков трансформаторного включения с измерителем тока нейтрали (символ «Т» в обозначении) с обозначением зажимов счетчика

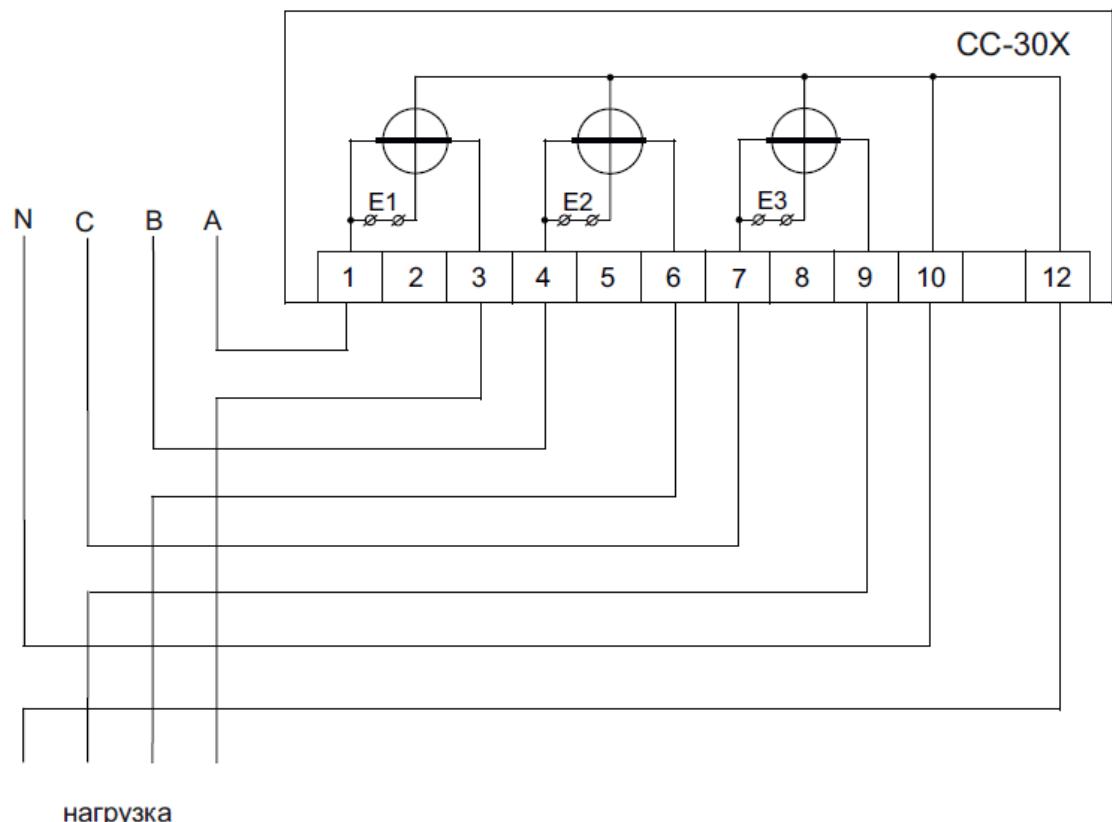


Рисунок В.5 – Схема подключения счетчиков непосредственного включения в трехфазную четырехпроводную сеть

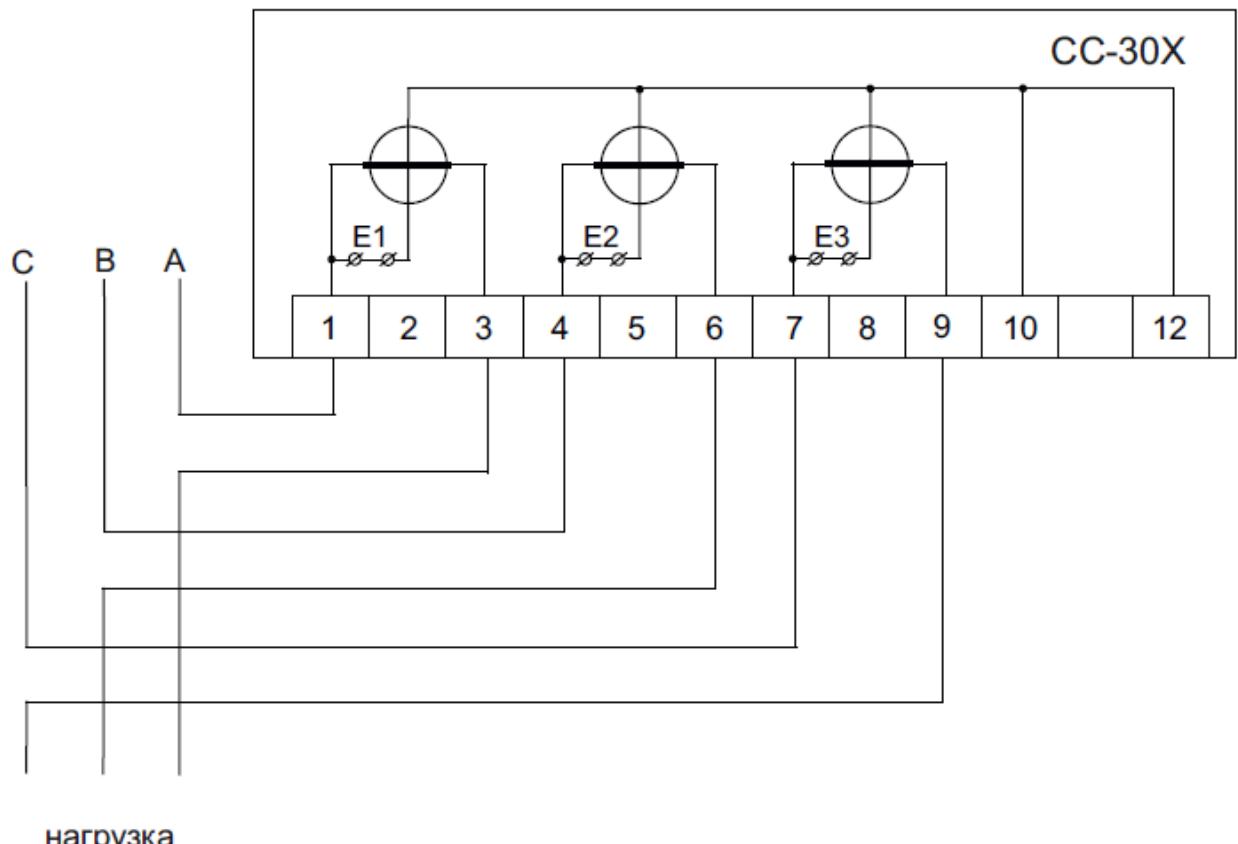


Рисунок В.6 – Схема подключения счетчиков непосредственного включения в трехфазную трехпроводную сеть

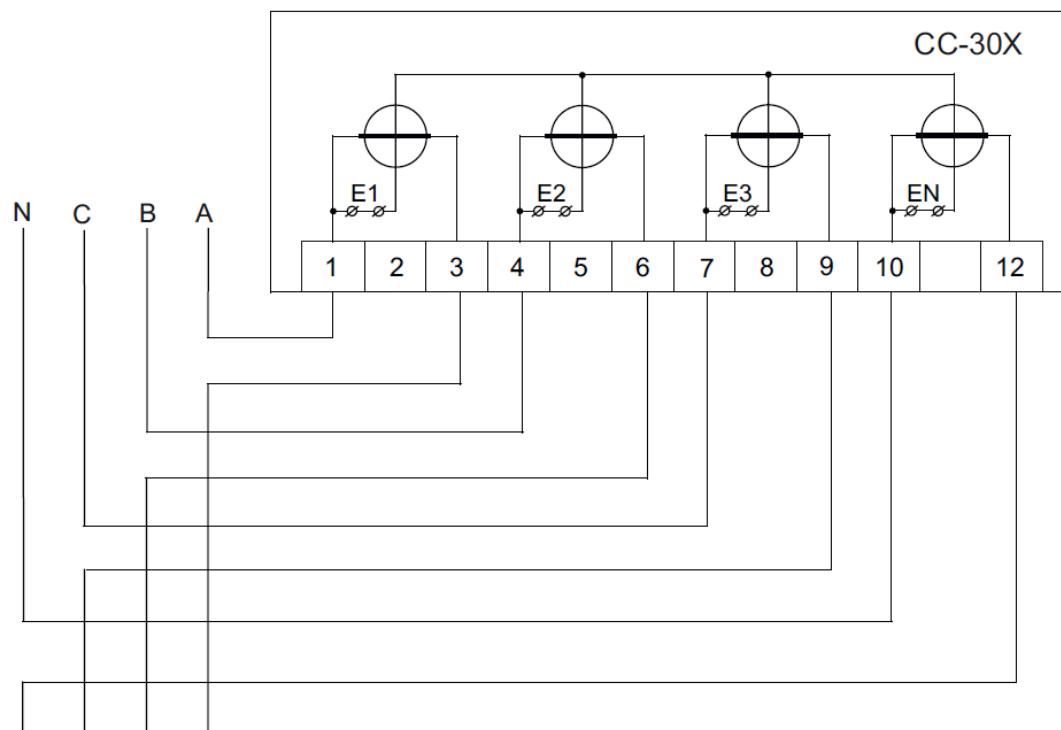


Рисунок В.7 – Схема подключения счетчиков непосредственного включения с измерителем тока нейтрали (символ «Т» в обозначении)  
в трехфазную четырехпроводную сеть

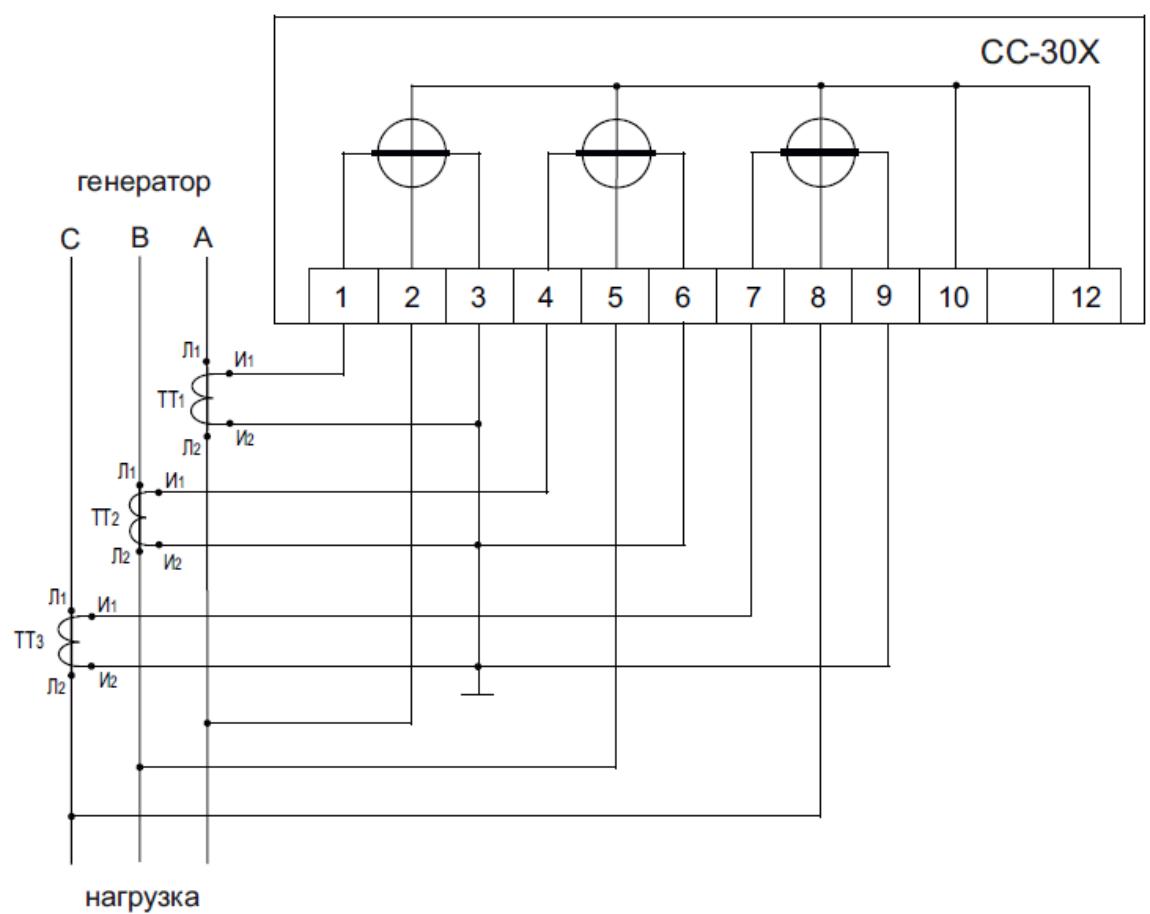


Рисунок В.8 – Схема подключения счетчиков трансформаторного включения  
в трехфазную трехпроводную сеть с подключением  
через 3 трансформатора тока

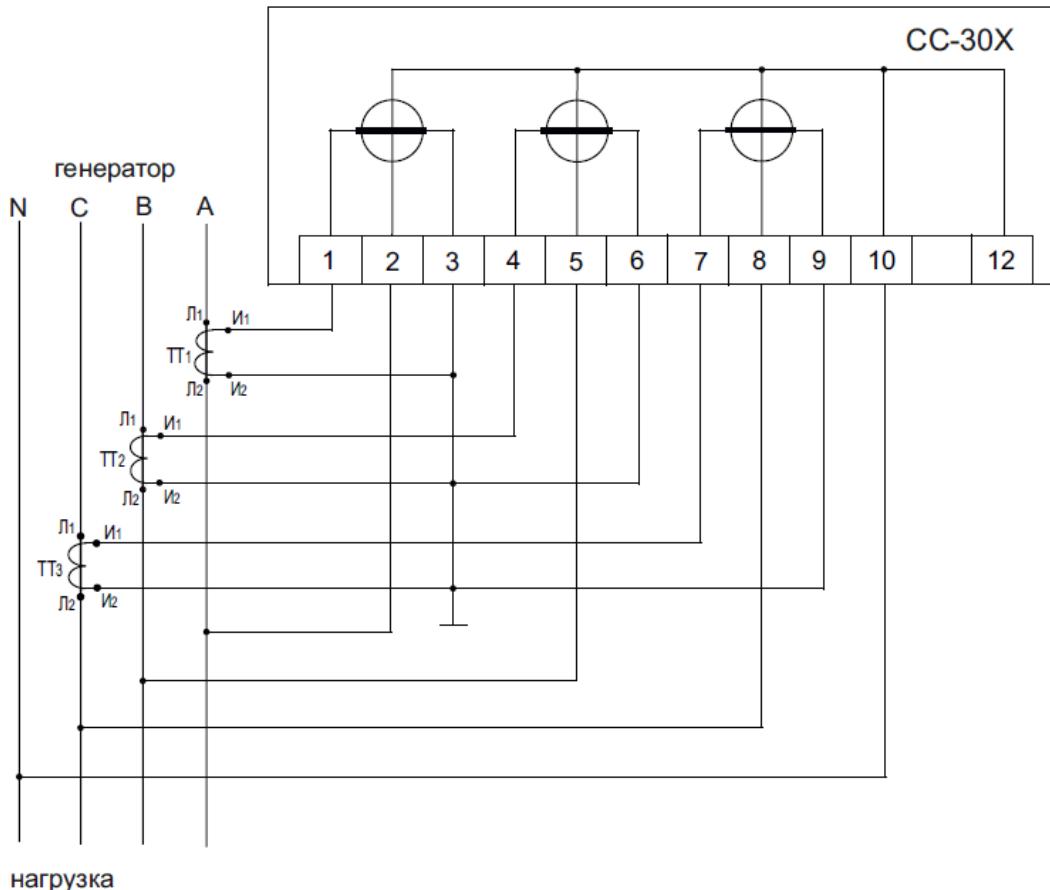


Рисунок В.9 – Схема подключения счетчиков трансформаторного включения в трехфазную четырехпроводную сеть с подключением через 3 трансформатора тока

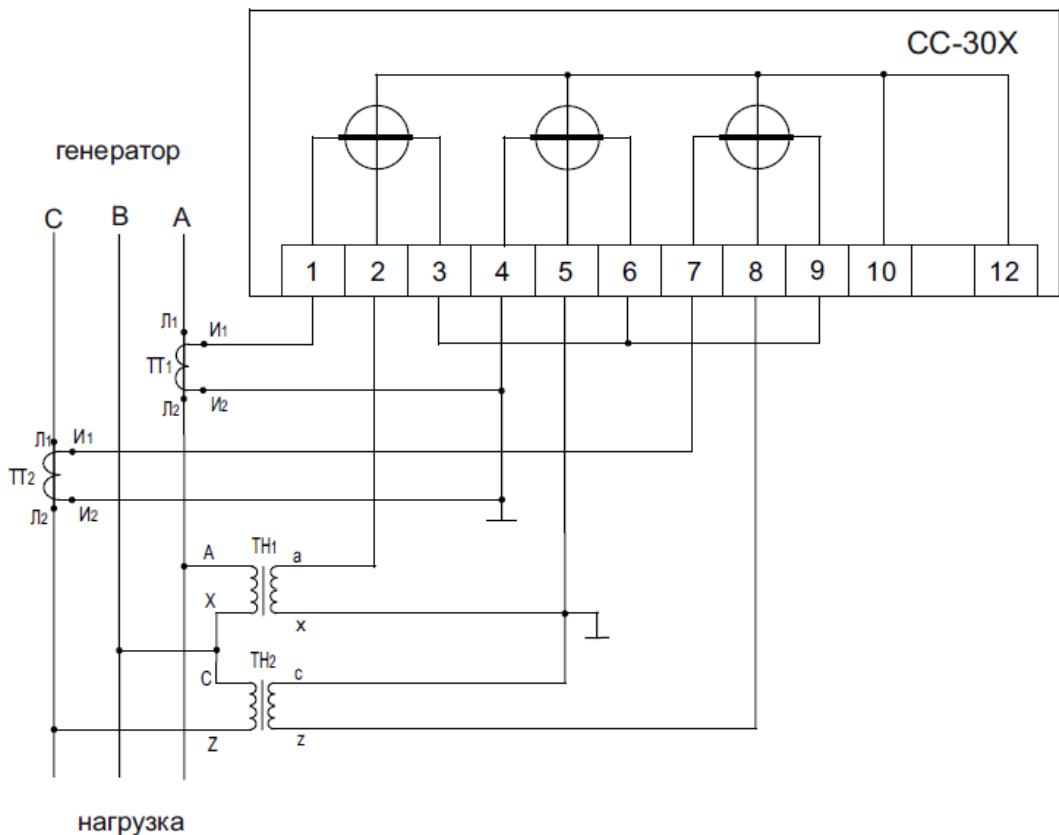


Рисунок В.10 – Схема подключения счетчиков трансформаторного включения в трехфазную трехпроводную сеть с подключением через 2 трансформатора тока и 2 трансформатора напряжения

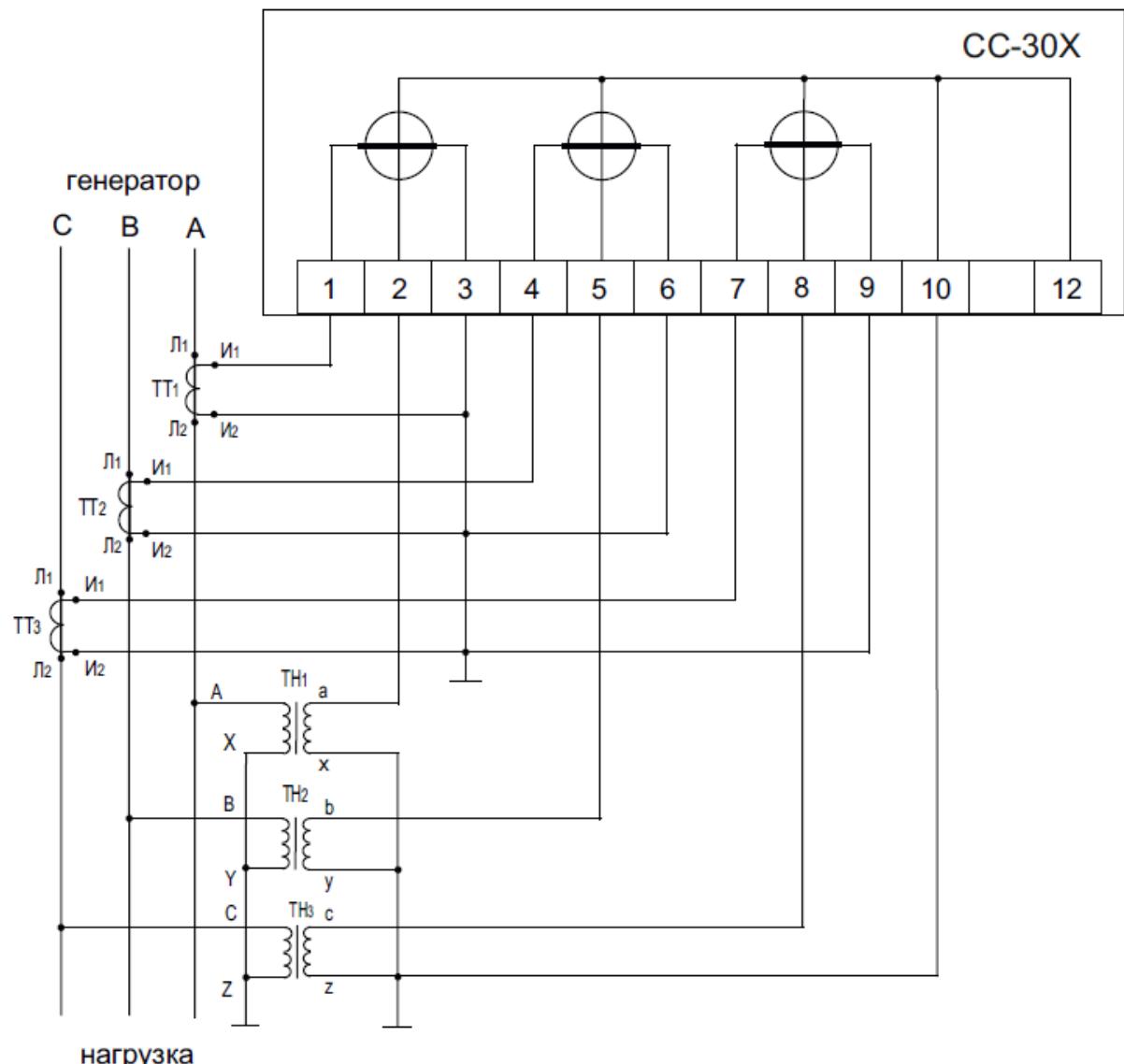


Рисунок В.11 – Схема подключения счетчиков трансформаторного включения в трехфазную трехпроводную сеть с подключением через 3 трансформатора тока и 3 трансформатора напряжения

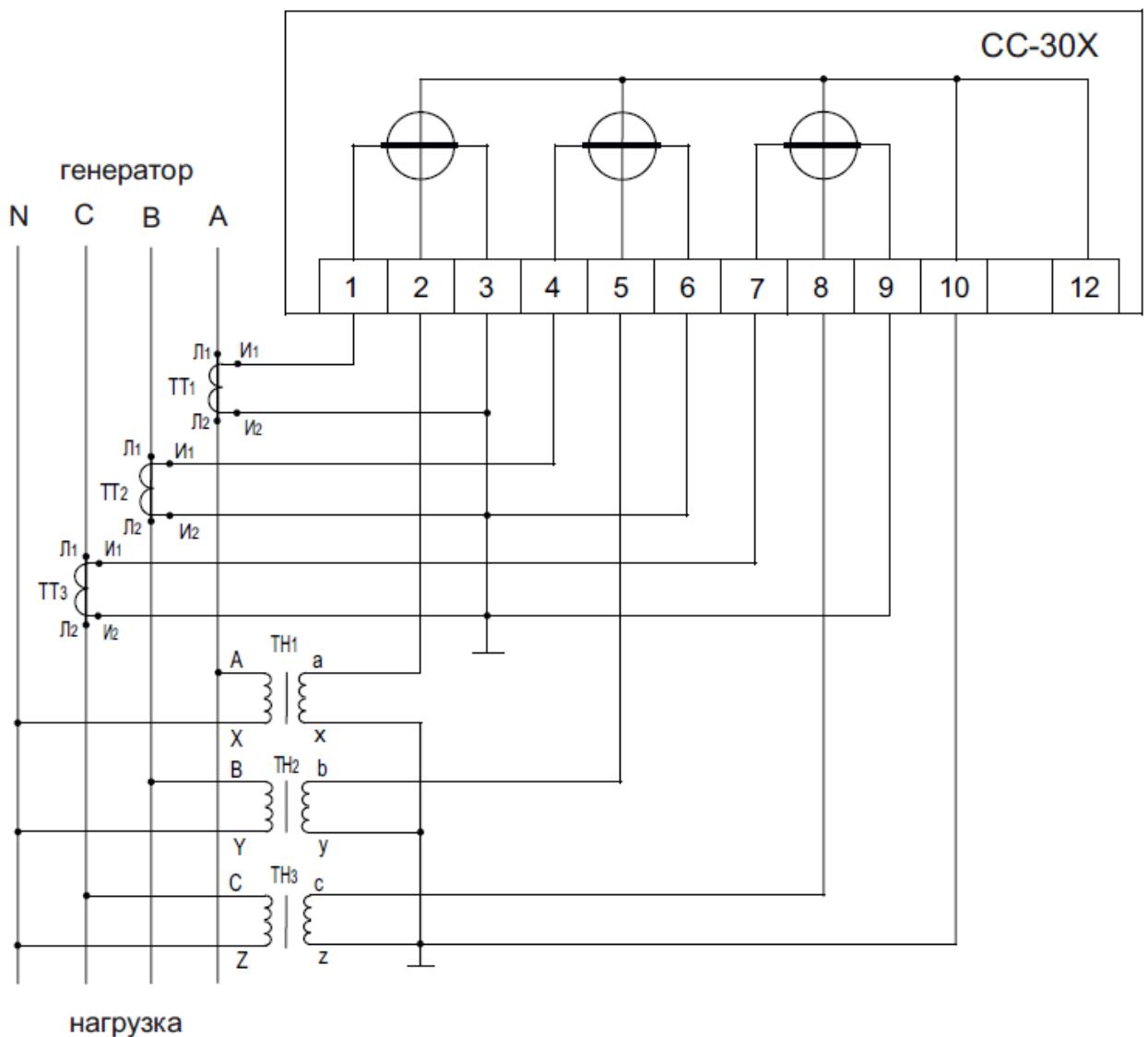


Рисунок В.12 – Схема подключения счетчиков трансформаторного включения  
в трехфазную четырехпроводную сеть с подключением  
через 3 трансформатора тока и 3 трансформатора напряжения

Примечание – Заземление вторичной обмотки трансформатора напряжения можно осуществлять соединением нейтральной точки или одного из концов обмотки с заземляющим устройством

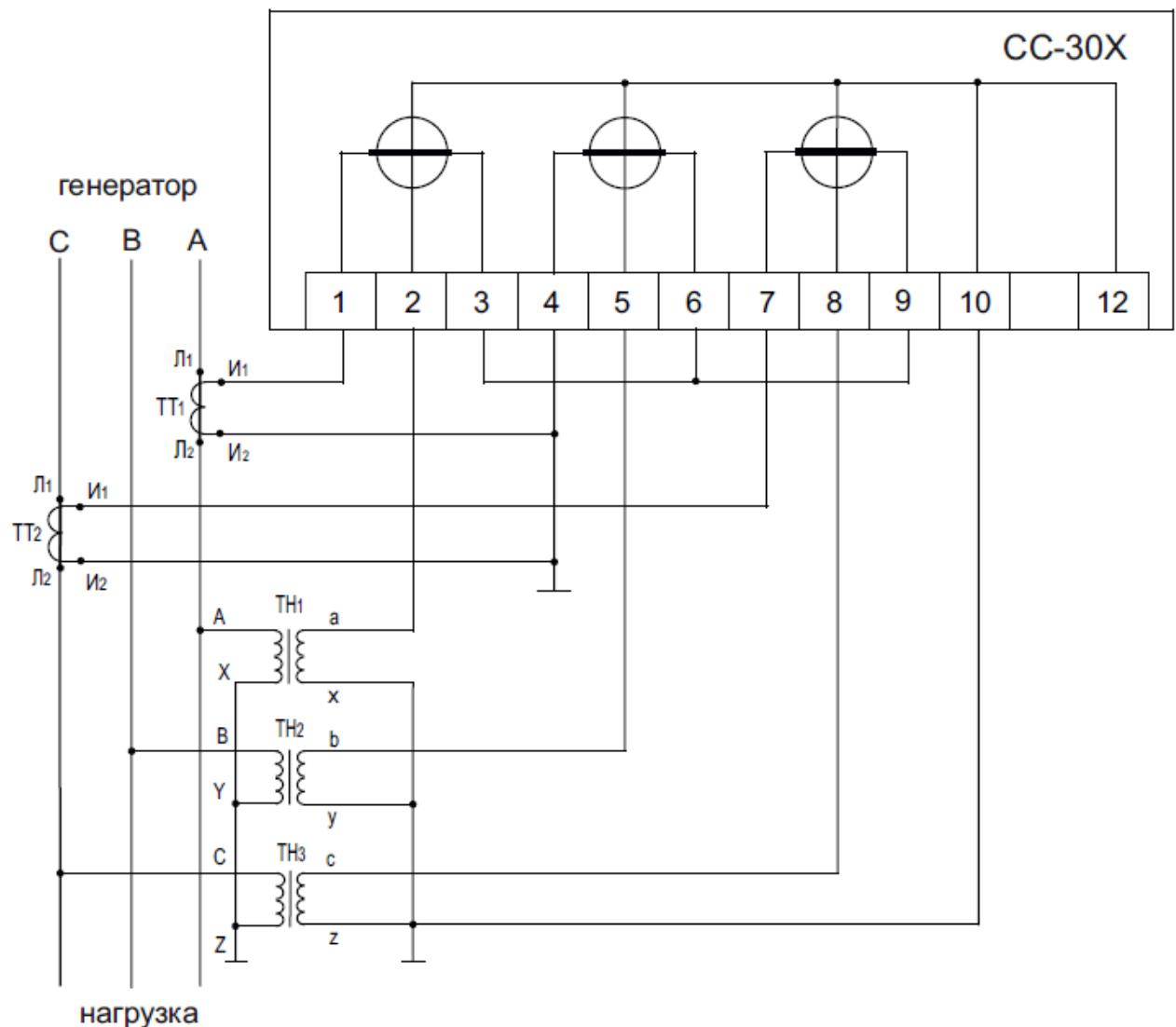


Рисунок В.13 – Схема включения счетчиков трансформаторного включения  
в трехфазную трехпроводную сеть с подключением  
через 2 трансформатора тока и 3 трансформатора напряжения

## Приложение Г

(справочное)

Схемы расположения клемм и разъемов на зажимной плате счетчиков

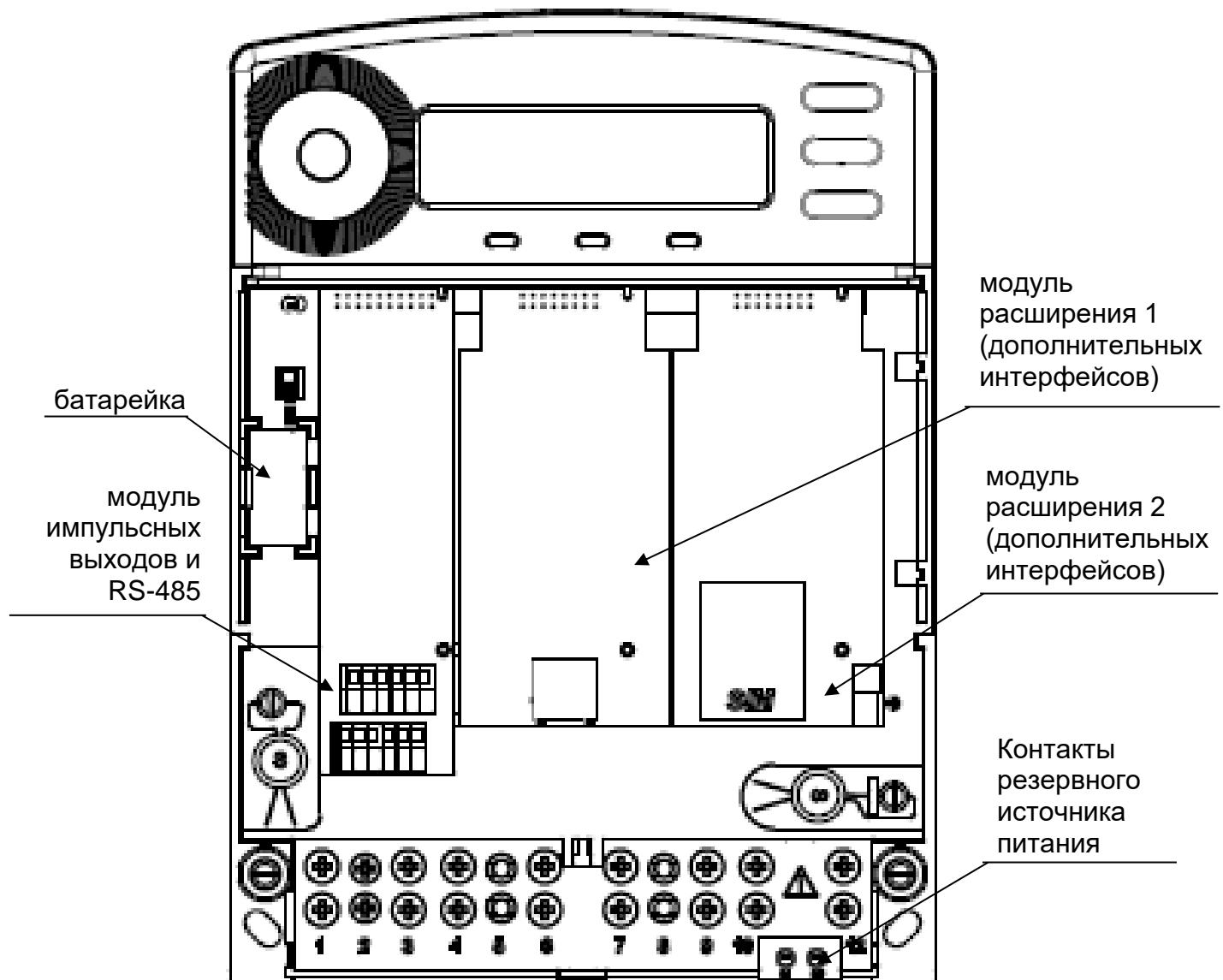


Рисунок Г.1 – Схема расположения модулей в счетчиках

## Приложение Д

(справочное)

Схемы подключения счетчиков по цифровым интерфейсам, импульсным испытательным выходам и подключение резервного питания

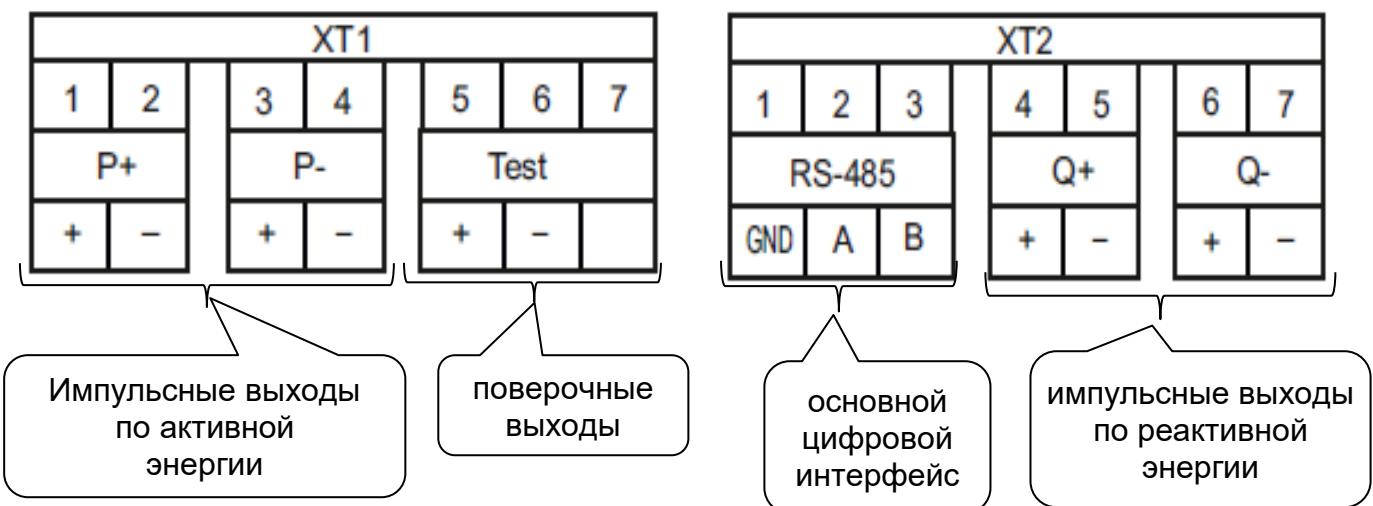


Рисунок Д.1 – Схема обозначений импульсных выходов на модуле импульсных выходов

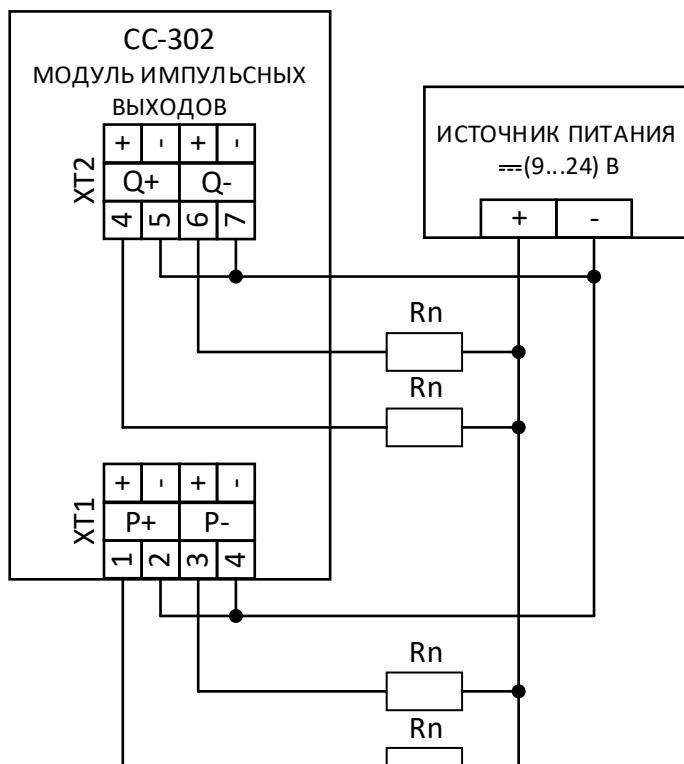


Рисунок Д.2 – Схема подключения к модулю импульсных выходов



Рисунок Д.3 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по интерфейсу RS-485

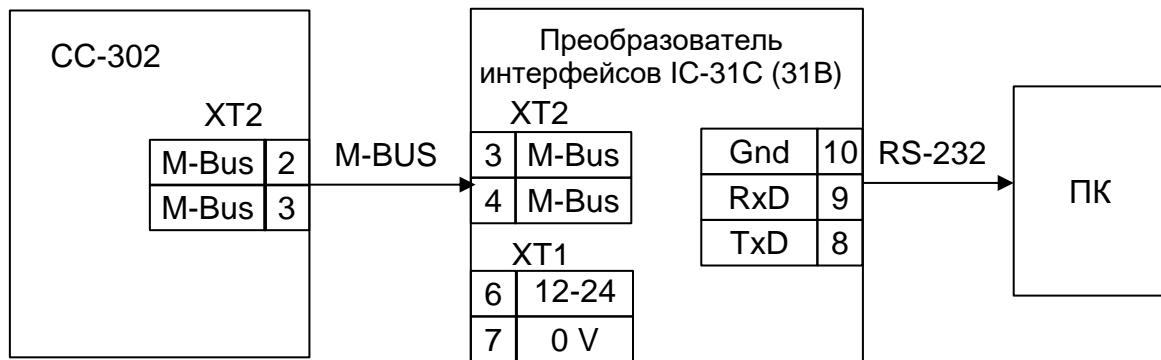


Рисунок Д.4 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по интерфейсу M-BUS

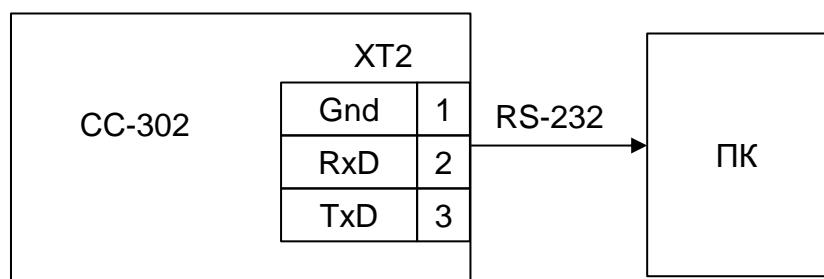


Рисунок Д.5 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по интерфейсу RS-232

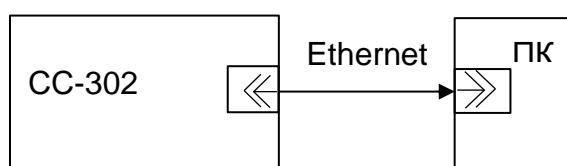


Рисунок Д.6 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по интерфейсу Ethernet

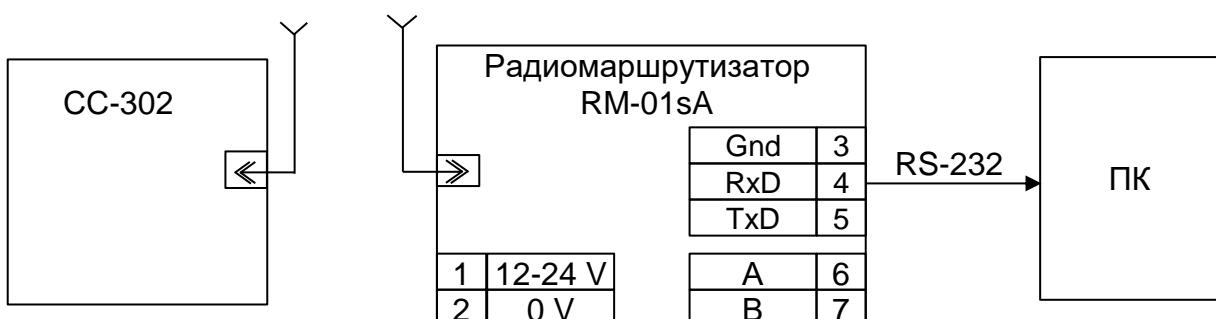


Рисунок Д.7 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по радиомодулю RFs (RFsE)



Рисунок Д.8 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по 3G

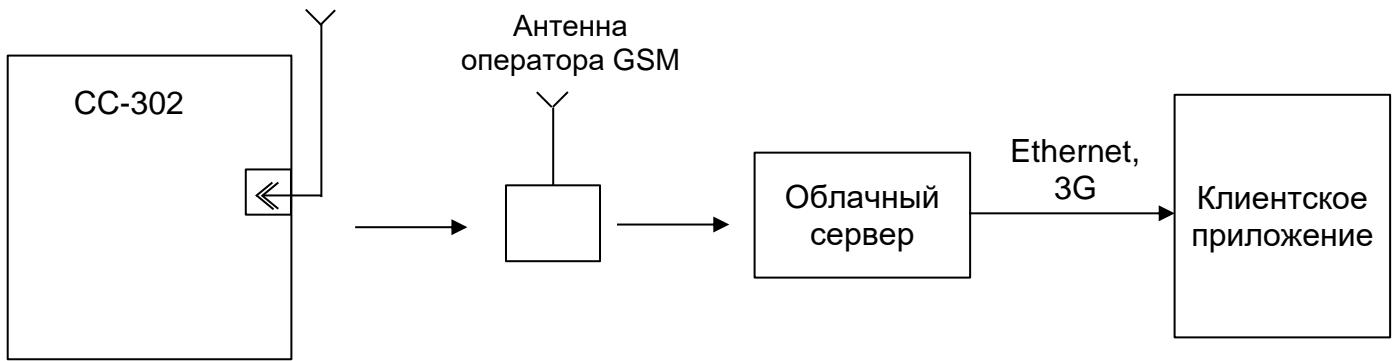


Рисунок Д.9 – Схема подключения счетчиков к компьютеру по NB-IoT

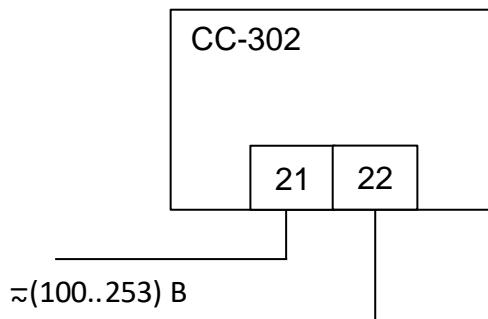


Рисунок Д.10 – Схема подключения резервного источника питания

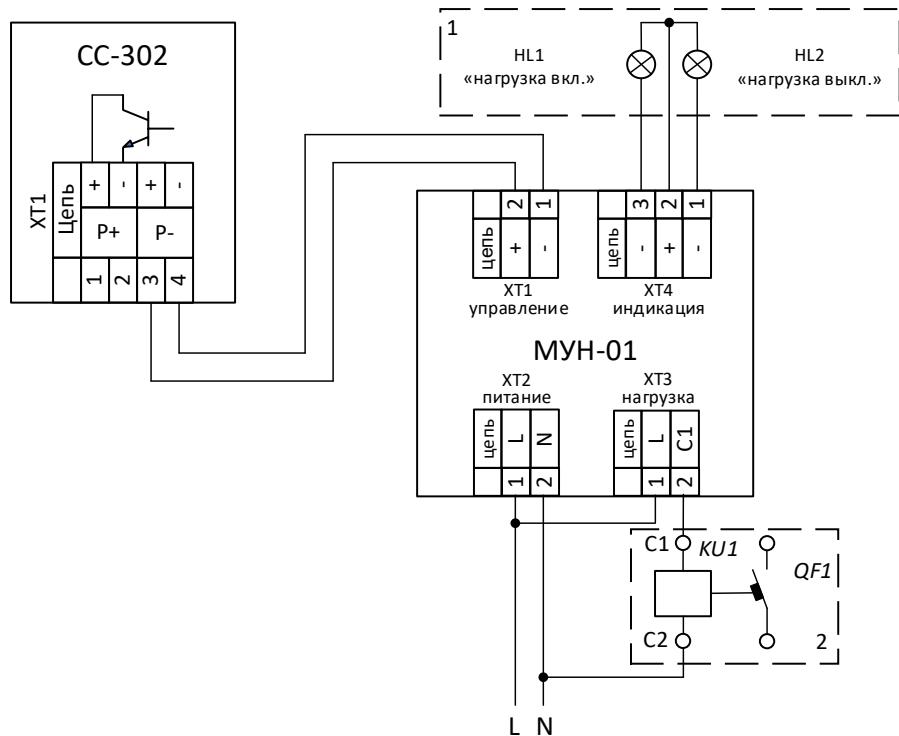


Рисунок Д.11 – Схема подключения модуля управления нагрузкой МУН к модулю импульсных выходов счетчика, где 1 – светодиоды (могут отсутствовать), 2 – коммутирующее устройство (может отсутствовать)

**Приложение Е**  
(справочное)  
**Места клеймения и пломбирования счетчиков**

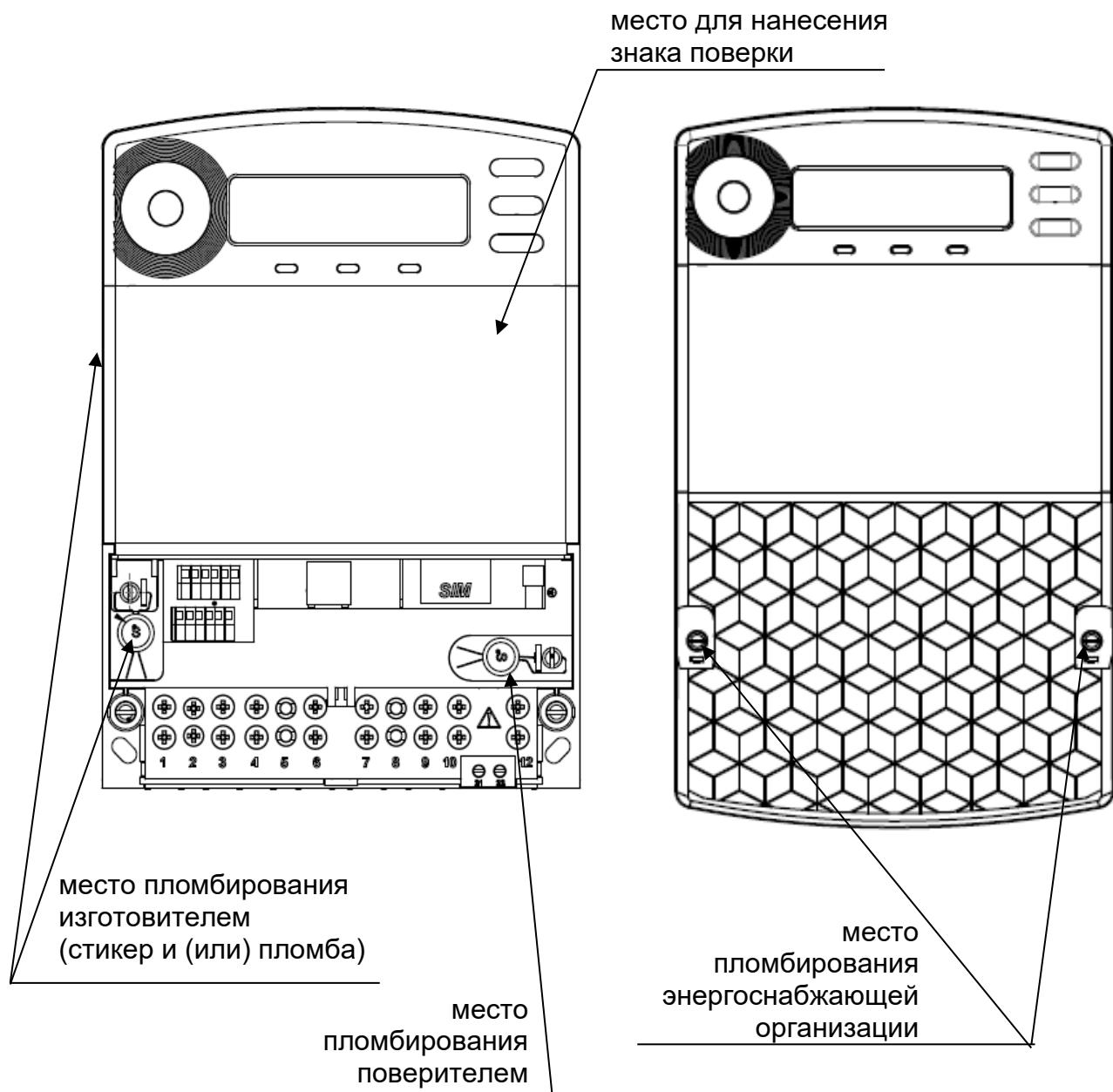


Рисунок Е.1 – Места клеймения и пломбирования счетчиков



## **НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С»**

Республика Беларусь

220084, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54А

Отдел маркетинга: тел. +375 17 358 78 79;

Отдел технического обслуживания: тел. +375 17 355 58 09, +375 29 365 82 09;

Отдел сбыта: тел. +375 17 351 41 87, 374 81 89, +375 29 158 93 37.

E-mail: [info@strumen.com](mailto:info@strumen.com), [info@strumen.by](mailto:info@strumen.by)

<http://www.strumen.com>, <http://www.strumen.by>