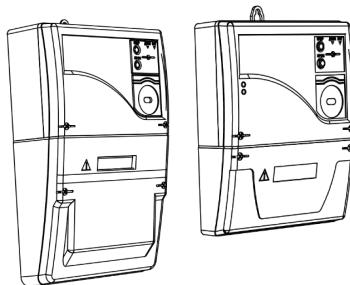


Счетчик
электрической энергии
трехфазный
многофункциональный

СЕЗ08

корпус S34, S31

Руководство по эксплуатации
САНТ.411152.107-05 РЭ1



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46
Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	3
2 ОПИСАНИЕ СЧЕТЧИКА	4
3 ПОДГОТОВКА СЧЕТЧИКА К РАБОТЕ	22
4 СНЯТИЕ ПОКАЗАНИЙ СО СЧЕТЧИКА	37
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	39
6 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	39

Настоящее руководство по эксплуатации САНТ.411152.107-05 РЭ1 содержит краткие сведения о счетчике электрической энергии трехфазном многофункциональном СЕ308 S31, СЕ308 S34 (в дальнейшем – счетчик). Полная информация о вышеуказанном счетчике содержится в руководстве пользователя САНТ.411152.107-05 РП

При изучении эксплуатации счетчика необходимо дополнительно руководствоваться формуляром, входящим в комплект поставки счетчика и руководством пользователя САНТ.411152.107-05 РП.

К работе со счетчиком допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 В и изучившие руководство по эксплуатации.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 По безопасности эксплуатации счетчик удовлетворяет требованиям безопасности по ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.091-2012.

1.2 Защита от поражения электрическим током обеспечена применением двойной или усиленной изоляции по ГОСТ 12.2.091-2012.

1.3 Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе и «землей» выдерживает в течение 1 мин напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц. Во время испытания выводы электрического испытательного выходного устройства, интерфейсные цепи соединены с «землей» («земля» – это проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика).

Для счетчиков трансформаторного включения изоляция выдерживает в течение 1 мин, напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц между соединенными вместе цепями тока и соединенными вместе цепями напряжения.

1.4 Для счетчиков трансформаторного включения изоляция между каждой цепью тока и всеми другими цепями счетчика, соединенными с «землей»; между каждой цепью напряжения и всеми другими цепями

счетчика, включая общий вывод цепи напряжения, соединенного с «землей», выдерживает воздействие импульсного напряжения 6 кВ.

Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе и «землей», выдерживает воздействие импульсного напряжения 6 кВ. Во время испытания, выводы электрического испытательного выходного устройства, должны быть соединены с «землей».

1.5 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:

20 МОм – в условиях п.2.5;

7 МОм – при температуре окружающего воздуха $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 93 %.

1.6 Монтаж и эксплуатацию счетчика необходимо вести в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

1.7 Не класть и не вешать на счетчик посторонних предметов, не допускать ударов.

2 ОПИСАНИЕ СЧЕТЧИКА

2.1 Назначение

Счетчик является трехфазным, трансформаторного или непосредственного включения (в зависимости от варианта исполнения) и предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока.

В счетчике реализованы следующие функции:

- многотарифный учет электроэнергии (с тремя уровнями тарификации - по событиям, внешняя и повременная тарификации);
- ведение ретроспективы (фиксация текущих значений накопителей энергии: на конец расчетного периода (месяц), на конец суток, на конец года и при возникновении определенного события);
- ведение профиля нагрузки, с возможностью настройки типа сохраняемых параметров и времени усреднения;
- измерение параметров сети: частоты напряжения, фазных токов, фазных напряжений, междуфазных (линейных) напряжений (с ненормируемой точностью), углов между током и напряжением по фазам;

коэффициента мощности по фазам и трехфазного, активной, реактивной, полной мощности по фазам и суммарно;

- измерение показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в соответствии с классом «S» характеристики процесса измерений ГОСТ 30804.4.30-2013: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты сети, длительность и глубина провала напряжения, длительность и максимальное значение перенапряжения, перерывы электроснабжения;
- анализ качества электроэнергии на соответствие нормам качества по ГОСТ 32144-2013;
- индикация факта нарушения индивидуального показателя качества электрической энергии на ЖКИ (по умолчанию отключено);
- фиксация нарушения индивидуального показателя качества электрической энергии (ведение журналов событий доступных для считывания по интерфейсу);
- контроль потребляемой активной мощности;
- контроль потребляемой «мгновенной мощности»;
- контроль потребления активной энергии (контроль по лимитам энергии, предоплатный режим, контроль малого потребления);
- контроль напряжения питающей сети;
- контроль токов;
- контроль частоты сети;
- контроль последовательности чередования фаз;
- контроль обрыва фазы;
- контроль встречного потока мощности;
- реле сигнализации (в исполнениях счетчика с реле сигнализации (см. таблицу 2.3));
- телеметрические выходы с возможностью использования их в качестве «реле»;
- сигнализация по интерфейсу (возможность выступать в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК при: вскрытии крышки зажимов; воздействии магнитным полем; перепараметрировании;

превышении максимальной мощности; отклонении от нормированного значения уровня напряжения и др., в соответствии с полным перечнем, подробно см. РП;

- учет времени;
- самодиагностика;
- защита информации;
- защита от несанкционированного вскрытия (электронные пломбы);
- датчик магнитного поля;
- журналы событий с фиксацией: вскрытия крышки зажимов; вскрытия корпуса; даты последнего перепрограммирования; воздействия магнитного поля, вызывающего недопустимые отклонения метрологических характеристик ПУ; фактов связи с ПУ, приведших к изменению данных; отклонения напряжения в измерительных цепях от номинальных значений прибора; результатов самодиагностики; изменения текущих значений времени и даты при синхронизации времени (не менее 3500 записей по протоколу СПОДЭС) и др., подробно см. РП;
- механизм гибкой настройки реакции на события возникающих в счетчике;
- поддержка протокола обмена DLMS/COSEM;
- поддержка спецификации СПОДЭС (наличие поддержки данного протокола в счетчике можно определить по соответствующему логотипу на панели (СПОДЭС));
- отображение информации на ЖКИ сопровождаемое кодами OBIS;
- поддержка протокола обмена ГОСТ IEC 61107 2011;
- поддержка протокола обмена ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- управление нагрузкой потребителя по заданному расписанию;
- кратковременная (не менее 3 мин) автономная работа, для целей обмена информацией с АИИС КУЭ, в условиях отсутствия основного и резервного питания (только в исполнениях Z1).

Подробное описание функций счетчика приведено в полной версии руководства пользователя САНТ.411152.107-05 РП.

Счетчик может использоваться в автоматизированных информационных измерительных системах коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии. Приборы учета интегрированы в следующие программные продукты для организации АИИС КУЭ: «сEnergo», «Пирамида-Сети», «Пирамида 2.0» и др.

Результаты измерений получаются путем обработки и вычисления входных сигналов тока и напряжения микропроцессорной схемой платы счетчика. Измеренные данные и другая информация отображаются на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) и могут быть переданы по оптическому порту, по одному или двум дополнительным интерфейсам.

Прибор учета имеет 2 канала связи. Модуль связи G3-PLC (CE838) или PLC+RF (CE850 M1) в приборах учета работает по принципу mesh-сети и обеспечивает поиск дублирующих маршрутов для гарантированной передачи собранной информации.

Таблица 2.1 – Характеристики каналов связи

Стандарт	Модуляция	Диапазон частот, кГц	Количество поднесущих	Максимальная скорость обмена данными, кБод
IEC 61334	SFSK	60...76	2	1,2...2,4
PRIME	OFDM	42...90	97	128
G3-PLC (CE838) или PLC+RF (CE850 M1)	OFDM	35...90	36	34
G3-FCC	OFDM	145...314	36	206
		314...478	36	206
		145...478	72	289
P1901.2		35...90	36	34
P1901.2-FCC	OFDM	145...314	36	217
		314...478	36	217
		145...478	72	290
PLC-Lite	OFDM	35...90	49	21

Счетчик имеет электронный счетный механизм осуществляющий, в зависимости от установленных коэффициентов трансформации по току и напряжению, учет активной и реактивной энергии в кВт•ч и квар•ч соответственно, суммарно и по восьми тарифам двух направлений.

Время изменения показаний счетного механизма соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012) и ГОСТ 31819.23-2012.

2.2 Обозначение модификаций счетчика

2.2.1 Структура условного обозначения счетчика приведена на рисунке 2.1.

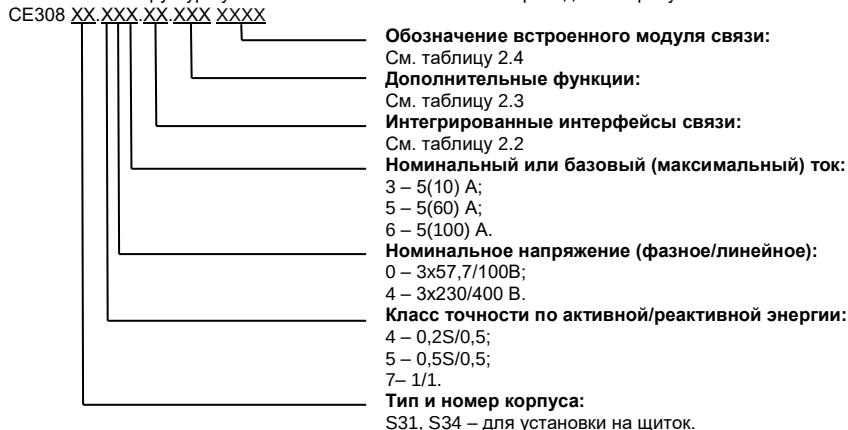


Рисунок 2.1 – Структура условного обозначения

Таблица 2.2

Обозначение	интерфейсы связи
O*	Оптический интерфейс
B	M-BUS
E	EIA-232
A	EIA-485
P	PLC
G	GSM/GPRS- модем и/или NB-IoT
N	Ethernet
R1	Радиоинтерфейс со встроенной антенной
R2	Радиоинтерфейс с внешней антенной
*- по умолчанию включено во все исполнения счетчика	

Таблица 2.3

Обозначение	Дополнительные программно-аппаратные опции
S	Реле сигнализации
Q	Реле управления нагрузкой
Y	2 направления учета
D	Внешний дисплей
U	Параметры качества электроэнергии
V*	Электронные пломбы
J	Возможность подключения резервного источника питания
L	Подсветка ЖКИ
F	Датчик магнитного поля
T**	Импульсные входы
Z	Расширенный набор параметров
Z1***	Автономный источник питания
Z3****	Подключение к сети 0,23 кВ
*- по умолчанию включено во все исполнения счетчика; ** - наличие импульсных входов реализовано в составе прибора учета или путём применения внешнего модуля расширения импульсных входов производства АО Энергомера или аналогичных; ***- для исполнений счетчиков CE308 S31 5x3 X...X; ****- для исполнений счетчиков CE308 S31 543 X...X, CE308 S34 746 X...X.	

Таблица 2.4

Обозначение	Встроенные модули связи
BPL03	PLC OFDM G3 + RF
PL03	PLC OFDM G3
BRP05	PLC OFDM G3/ RF (MESH) + RF
RP05	PLC OFDM G3/ RF (MESH)
GB01	GSM + RF
BLR01	LPWAN + RF
LR01	LPWAN
LR10	LPWAN
BSK02	RF 2,4 ГГц (MESH) + RF
SK02	RF 2,4 ГГц (MESH)
SK03	RF 2,4 ГГц (MESH)

2.2.2 Исполнения счетчиков, классы точности, постоянная счетчика и положение запятой при выводе на ЖКИ значений энергии, в зависимости от номинального напряжения ($U_{\text{ном}}$), номинального ($I_{\text{ном}}$) или базового (I_b) и максимального ($I_{\text{макс}}$) тока, приведены в таблице 2.5:

Таблица 2.5

Условное обозначение счетчиков	Класс точности	Номинальное напряжение, В	Номинальный, базовый (максимальный) ток, А	Постоянная счетчика имп./($\text{кВт}\cdot\text{ч}$), имп./($\text{квар}\cdot\text{ч}$)	Положение запятой (по умолчанию)
CE308 S31 403 X...X	0,2S/0,5	3x57,7/100	5 (10)	8 000	00000,000
CE308 S31 503 X...X	0,5S/0,5	3x57,7/100	5 (10)	8 000	00000,000
CE308 S31 543 X...X	0,5S/0,5	3x230/400	5 (10)	4000	00000,000
CE308 S31 745 X...X	1/1	3x230/400	5 (60)	800	000000,00
CE308 S3x 746 X...X	1/1	3x230/400	5 (100)	450	000000,00

2.2.3 Пример записи счетчика

При заказе счетчика необходимое исполнение определяется структурой условного обозначения, приведенной на рисунке 2.1.

Пример записи счетчика – счетчик для установки в щиток, класса точности 1 по активной энергии и 1 по реактивной (7), с номинальным напряжением 230 В (4), с базовым 5 А и максимальным 100 А током (6), с оптопортом (О), с интерфейсом EIA-485 (А), с реле сигнализации (S), на два направления учета (Y), с измерением параметров качества электроэнергии (U), с контролем вскрытия крышки (V), с подсветкой индикатора (L), с датчиком магнитного поля (F) и расширенным набором параметров (Z):

"Счетчик электрической энергии трехфазный multifunctional
CE308 S31.746.OA.SYUVLFZ TY 4228-104-78189955-2014".

2.3 Сведения о сертификации

Сведения о сертификации счетчика приведены в формуляре САИТ.411152.107-05 ФО.

2.4 Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой напряжения измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности согласно ГОСТ 32144-2013*.

2.5 Рабочие условия применения

Счетчик подключается к трехфазной сети переменного тока и устанавливается в закрытых помещениях (или в шкафах, защищающих от воздействий окружающей среды) с рабочими условиями применения:

- температурный диапазон от минус 40 до 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 98) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети ($50 \pm 2,5$) Гц;
- форма кривой напряжения измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности согласно ГОСТ 32144-2013*.

***ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЧЕТЧИКОВ СОВМЕСТНО С МОЩНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ НАГРУЗКОЙ, КОТОРАЯ МОЖЕТ УХУДШАТЬ КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (НАПРИМЕР ЭЛЕКТРОПРИВОД С ЧАСТОТНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ), СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.**

В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ВОЗМОЖЕН ПЕРЕГРЕВ И ВЫХОД ИЗ СТРОЯ СЧЕТЧИКА. ВЫХОД ИЗ СТРОЯ СЧЕТЧИКОВ ПО ПРИЧИНЕ ПЛОХОГО КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ГАРАНТИЙНЫМ СЛУЧАЕМ. ПРОИЗВОДИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПОРЧУ ИМУЩЕСТВА ПОТРЕБИТЕЛЯ, ВОЗНИКШУЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАРУШЕНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЧЕТЧИКОВ, ОПИСАННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ И ПО ПРИЧИНЕ НИЗКОГО КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

2.6 Условия окружающей среды

2.6.1 По устойчивости к климатическим воздействиям счетчик относится к группе 4 по ГОСТ 22261-94, с расширенным диапазоном по температуре и влажности, удовлетворяющим исполнению Т категории 3 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям счетчик относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

2.6.2 По защите от проникновении пыли, воды и внешних твердых предметов корпус счетчика соответствует степени защиты - IP54 по ГОСТ 14254-2015. В случае наружного применения счетчик должен обязательно устанавливаться внутри защитного бокса, предохраняющего его от прямого воздействия солнечных лучей, атмосферных осадков и не допускающего рост температуры окружающей счетчик воздуха выше 70 °С.

2.6.3 Счетчик прочен к одиночным ударам с максимальным ускорением 300 м/с².

2.6.4 Счетчик прочен к вибрации в диапазоне частот (10 – 150) Гц.

2.6.5 Корпус счетчика выдерживает воздействие ударов пружинным молотком с кинетической энергией $(0,20 \pm 0,02)$ Дж на наружные поверхности кожуха, включая окна и на крышку зажимов.

2.6.6 Детали и узлы счетчика, предназначенные для эксплуатации в районах с тропическим климатом, в части стойкости к воздействию плесневых грибов соответствуют требованиям ГОСТ 9.048-89.

Допускаемый рост грибов до 3 баллов по ГОСТ 9.048-89.

2.7 Технические характеристики

2.7.1 Счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (для класса 1), ГОСТ 31819.22-2012 (для классов 0,2S и 0,5S) в части измерения активной энергии и ГОСТ 31819.23-2012 в части измерения реактивной энергии.

2.7.2 Гарантированными считают технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.6.

Пределы допускаемых значений погрешностей измеряемых величин приведены в приложении А.

Таблица 2.6

Наименование характеристики	Значение характеристики		Примечание
Номинальные (максимальные) токи	5(10) А		Трансформаторное включение
Базовые (максимальные) токи	5(60); 5(100) А		Непосредственное включение
Номинальное фазное напряжение	57,7 В; 230 В		Трансформаторное включение
	230 В		Непосредственное включение
Рабочее фазное напряжение, В	(0,6 (0,75)* ... 1,21) $U_{ном}$		*- для счетчиков с номинальным напряжением 57,7 В
Номинальная частота сети, Гц	(50 ± 2,5)		
Коэффициент несинусоидальности напряжения измерительной сети, %, не более	-		согласно ГОСТ 32144-2013
Порог чувствительности, А	непосредственное включение	трансформаторное включение	Активная/реактивная энергия
	-	0,001 $I_{ном}$	0,2S/0,5; 0,5S/0,5
	0,002/6		1/1
Количество десятичных знаков ЖКИ	из таблицы 2.5		
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более, (В • А)	0,1		При номинальном (базовом) токе
Полная (активная) мощность (потребляемая каждой цепью напряжения, не более, В • А (Вт)	9 (0,8) для исполнений с фазным напряжением 230В 2 (0,8) для исполнений с фазным напряжением 57,7 В		при номинальном значении напряжения без учета потребления модулей связи
Активная мощность потребления модулей связи, не более, Вт	3		При номинальном значении напряжения
Ток, потребляемый каждой цепью напряжения, не более, мА	65		При номинальном напряжении

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Предел основной абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	$\pm 0,5$	
Ручная и системная коррекция, хода часов, с	± 29	не более 29 с в сутки
Предел дополнительной температурной погрешности хода часов, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сутки}$	$\pm 0,15$	От минус 10 до 45 $^{\circ}\text{C}$
	$\pm 0,2$	От минус 40 до минус 10 $^{\circ}\text{C}$ и от 45 до 70 $^{\circ}\text{C}$
Длительность хранения информации при отключении питания, не менее, лет	30	Имеется возможность установки дополнительного внешнего литиевого элемента (см. п. 3.5)
Срок службы встроенного литиевого элемента питания, лет	16	
Срок службы дополнительного сменного литиевого элемента питания, лет	5	
Количество тарифов	до 8	
Количество тарифных зон в сутках	до 16	
Количество сезонных расписаний в году	до 12	
Количество исключительных дней	до 80	
Количество суточных тарифных расписаний	до 32	
Количество зон контроля мощности в сутках	3	
Количество расписаний контроля мощности	до 12	
Время усреднения мощности, мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60	
Глубина хранения месячных энергий по тарифам и фазам, месяцев	40	Текущий и 39 предыдущих
Глубина хранения суточных энергий, накопленных по тарифам и фазам, суток	128	Текущие и 127 предыдущих

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Глубина хранения годовых энергий, накопленных по тарифам и фазам, лет	10	Текущий и 9 предыдущих
Глубина хранения энергий событий по тарифам и фазам, событий	20	
Глубина хранения месячных максимумов мощности по трем зонам контроля, месяцев	13	Текущий и 12 предыдущих
Количество параметров в профиле	до 6	
Глубина хранения профиля, суток ¹	128	При времени усреднения 30 мин
Время усреднения профилей нагрузки, мин	1; 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20 30, 60	
Журналы фиксации событий	-	Подробно см. САНТ.411152.107-05 РП
Номинальное (допустимое) напряжение электрических импульсных выходов, не более, В	10 (24)	Напряжение постоянного тока
Номинальное (допустимое) значение тока электрических импульсных выходов, не более, мА	10 (30)	Напряжение постоянного тока
Длительность выходных импульсов, мс	35	В режиме ТМ
Скорость обмена по интерфейсам, бод	От 300 до 19200	В зависимости от характеристик модулей связи
Скорость обмена через оптический порт, бод	От 300 до 19200	

¹ Глубина хранения профилей прямо пропорциональна времени усреднения с усечением до целой части.

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Установка и поддержание обмена данными по радиointерфейсу со встроенной антенной и с разъёмом под внешнюю антенну на скорости, не менее, бит/с	1200	
Рабочая полоса частот радиointерфейса со встроенной антенной и радиointерфейса с разъёмом под внешнюю антенну, МГц	433	кроме GSM (NB-IoT), ZigBee (SK02/SK03)
Время обновления показаний счетчика, с	1	
Начальный запуск, не более, с	5	С момента подачи напряжения
Масса счетчика, не более, кг	3	для CE308 S31, S34
Габаритные размеры (высота; ширина; длина), не более, мм	72x175x 215	для CE308 S31
	85x175x280	для CE308 S34
Средняя наработка до отказа, ч	220000	
Средний срок службы, лет	30	
Контроль вскрытия счетчика и крышки зажимов	Журналы вскрытия счетчика и крышки зажимов	
Защита от несанкционированного доступа:	Пароль счетчика, аппаратная блокировка	
Максимальный ток на контактах реле при выполнении операции отключения (включения), не менее, А	1,1 I _{макс}	
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле сигнализации, не более	265 В переменного тока; 30 В постоянного тока	модификация S
Допустимое значение коммутируемого тока на контактах реле сигнализации (исполнения с S), не более, А	2	CE308 S31

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечание
Допустимое коммутируемое напряжение на контактах реле управления нагрузкой (исполнения с Q), не более	265 В переменного тока;	CE308 S34
Коммутационная износостойкость контактов реле управления нагрузкой, циклов	5000	CE308 S34

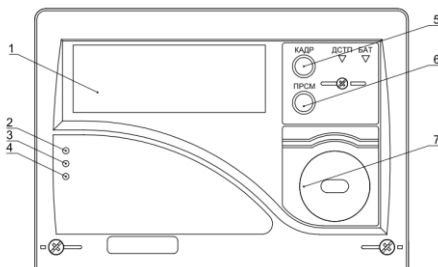
2.8 Конструкция счетчика

Конструкция счетчика соответствует требованиям ГОСТ 31818.11-2012 и чертежам предприятия-изготовителя.

Счетчик выполнен в пластмассовом корпусе.

Внешний вид счетчика приведен в приложении Б.

На лицевой панели счетчика расположены (см. рисунок 2.2):



1 – Жидкокристаллический индикатор.

2 – Индикатор сети.

3 – Индикатор активной энергии.

4 – Индикатор реактивной энергии.

5 – Кнопка «КАДР».

6 – Кнопка «ДСТП».

7 – Оптопорт связи.

Кнопка ДСТП расположена под пломбируемой крышкой.

Рисунок 2.2 – Конструкция счетчика.

Индикаторы работают с частотой основного передающего устройства. Световые индикаторы могут быть использованы для поверки счетчика.

Для того, чтобы получить доступ к кнопке «ДСТП» (разрешение программирования) необходимо: удалить пломбу энергоснабжающей организации, установившей счётчик, выкрутить винт крепления дополнительной крышки и снять ее;

Зажимы для подсоединения счетчика к сети, к интерфейсным линиям, к импульсным выходам, закрываются прозрачной крышкой зажимов.

3 ПОДГОТОВКА СЧЕТЧИКА К РАБОТЕ

Счетчик поставляется вместе с комплектом всего необходимого для установки на месте эксплуатации. В РП САНТ.411152.107-05 имеется исчерпывающий набор сведений для установки счетчика на месте эксплуатации.

3.1 Распаковывание

3.1.1 После распаковывания произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность пломб.

3.2 Подготовка к эксплуатации

3.2.1 Счетчики, выпускаемые предприятием-изготовителем, имеют заводские установки. Изменение заводских установок производится согласно руководству пользователя САНТ.411152.107-05 РП организациями, уполномоченными проводить настройку счетчика.

ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ НА ОТСЧЕТНОМ УСТРОЙСТВЕ ПОКАЗАНИЙ ЯВЛЯЕТСЯ СЛЕДСТВИЕМ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА НА ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ, А НЕ СВИДЕТЕЛЬСТВОМ ЕГО ИЗНОСА ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

3.3 Порядок установки

3.3.1 Подключить счетчик для учета электроэнергии к трехфазной сети переменного тока с номинальным напряжением, указанным на панели счетчика. Для этого снять крышку зажимов и подключить подводящие провода, закрепив их в зажимах колодки по схеме включения, нанесенной на крышке или на лицевой панели или приведенной в приложении В.

При монтаже счетчиков провод (кабель)² необходимо очистить от изоляции примерно на величину, указанную в таблице 3.1. Зачищенный участок провода должен быть ровным, без изгибов. Вставить провод в контактный зажим без перекосов. Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка. Сначала затягивают верхний винт. Легким подергиванием

² Указан диапазон диаметра провода исходя из условия возможности его подсоединения к колодке счетчика. Требуемое сечение (и, следовательно, диаметр) провода выбирается в зависимости от величины максимального тока.

провода убеждаются в том, что он зажат. Затем затягивают нижний винт. После выдержки в несколько минут подтянуть соединение еще раз. Рекомендуемый момент затяжки винтов клеммной колодки составляет 2 Н·м.

Диаметр подключаемых к счетчику проводов указан в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Счетчик с диапазоном тока	Длина зачищаемого участка провода, мм	Диаметр поперечного сечения провода ² мм
5(10) А	25	(1 ÷ 6)
5(60) А	27	(1 ÷ 7)
5(100) А;	20	(1 ÷ 8)

В случае необходимости включения счетчика в систему АИИС КУЭ, подсоединить сигнальные провода к интерфейсным выходам в соответствии со схемой подключения.

При подаче напряжения на счетчик, на ЖКИ в течение 2 секунд выводится следующая информация: тип счетчика, номинальное напряжение, номинальный (базовый) и максимальный ток.

Убедится, что показания часов и календаря счетчика соответствуют действительным, в противном случае выполнить установку даты и времени (подробно см. РП).

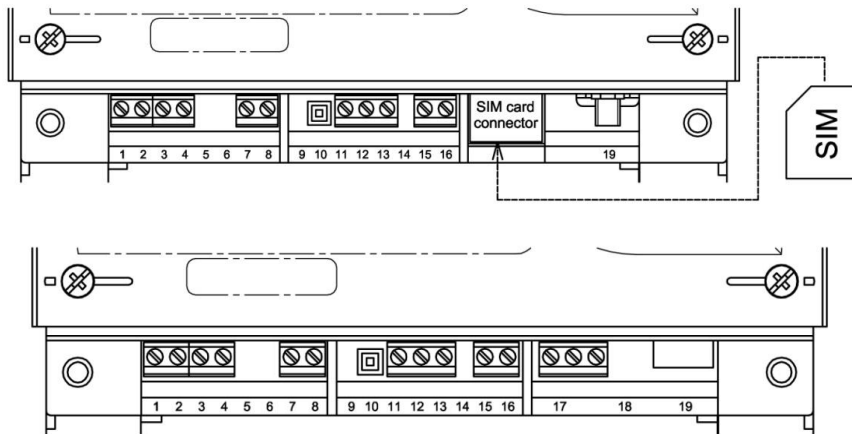
Произвести пломбирование крышек и кнопки «ДСТП».

Выполнить инициализацию электронной пломбы крышки зажимов (см. РП).

3.4 Схемы подключения

Обозначение контактов счетчика приведено на рисунках 3.1, 3.2.

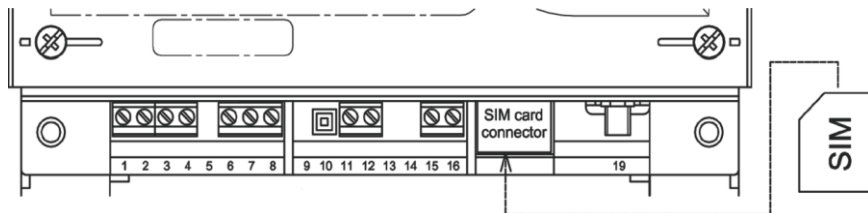
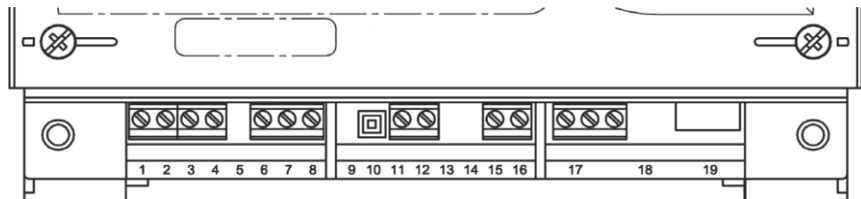
ВНИМАНИЕ! ПРИ МОНТАЖЕ РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ СХемой ПОДКЛЮЧЕНИЯ, НАНЕСЕННОЙ НА ПАНЕЛИ СЧЕТЧИКА.

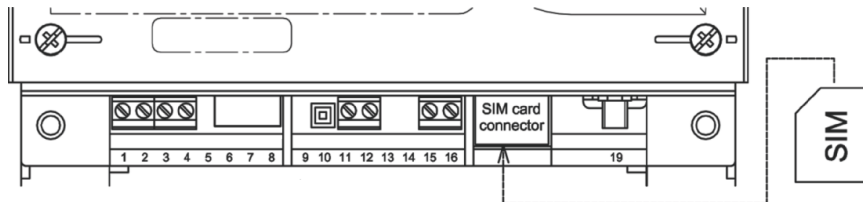


- | | |
|-----------------|--|
| контакты 1, 2 – | подключение импульсных выходов ТМ1; |
| контакты 3, 4 – | подключение импульсных выходов ТМ2; |
| контакты 7, 8 – | контакты реле сигнализации (РС); |
| 10 – | микрореле электронная пломба крышки зажимов; |

контакт 11 –	контакт интерфейса EIA-485 (A') (в исполнениях счетчика с двумя дополнительными интерфейсами);
контакт 12 –	контакт интерфейса EIA-485 (B') (в исполнениях счетчика с двумя дополнительными интерфейсами);
контакт 13 –	контакт интерфейса EIA-485 (GND') (в исполнениях счетчика с двумя дополнительными интерфейсами);
контакты 15, 16 –	подключение к резервному источнику питания;
контакт 17 –	в исполнениях счетчика с интерфейсом EIA-485 (исполнения с A), контакты интерфейса EIA-485, левый A, средний B, правый GND (дублируют контакты розетки 19); в исполнениях счетчика с интерфейсом Ethernet (исполнения с N), контакты сброса встроенного модуля Ethernet, средний EIA-T, правый GND. В исполнениях счетчиков с модулем RF01, технологический интерфейс EIA-485 для конфигурирования, встроенного радиомодуля, левый A, средний B, правый GND;
контакт 19 –	в зависимости от исполнения счетчика: розетка встроенного Ethernet модуля; ВЧ – разъем для подключения внешней антенны; заглушка.

а) первый вариант обозначения контактов счетчика CE308 S31, S34

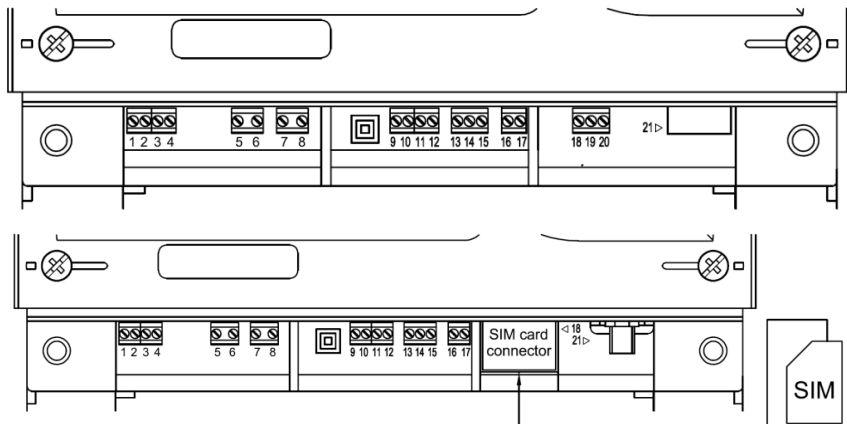




- контакты 1, 2 – подключение импульсных выходов TM1;
 контакты 3, 4 – подключение импульсных выходов TM2;
 контакт 6 – в исполнениях счетчика с дополнительным интерфейсом EIA-485 - контакт (A');
 в исполнениях счетчика с дополнительным интерфейсом M-BUS - контакт цифровой линии;
- контакт 7 – в исполнениях счетчика с дополнительным интерфейсом EIA-232 - контакт (TX');
 в исполнениях счетчика с дополнительным интерфейсом EIA-485 - контакт (B');
 в исполнениях счетчика с дополнительным интерфейсом M-BUS - контакт цифровой линии;
- контакт 8 – в исполнениях счетчика с дополнительным интерфейсом EIA-232 - контакт (RX');
 контакт интерфейса EIA-485 или EIA-232 (GND') (в исполнениях счетчика с двумя дополнительными интерфейсами);
 в зависимости от исполнения счетчика: розетка встроенного Ethernet модуля и контакты сброса настроек Ethernet модуля;
- контакт 10 – микропереключатель электронной пломбы крышки зажимов;
 контакты 11, 12 – контакты реле сигнализации (PC);
 контакты 15, 16 – подключение к резервному источнику питания;

- контакт 17 – в исполнениях счетчика с интерфейсом EIA-485 (исполнения с А), контакты интерфейса EIA-485, левый А, средний В, правый GND (дублируют контакты розетки 19 в случае ее наличия);
в исполнениях счетчика с интерфейсом EIA-232, контакты левый TX, средний RX, правый GND;
в исполнениях счетчика с интерфейсом Ethernet (исполнения с N), контакты сброса встроенного модуля Ethernet, средний EIA-T, правый GND.
в исполнениях счетчиков с модулем RF01, технологический интерфейс EIA-485 для конфигурирования встроенного радиомодуля, левый А, средний В, правый GND;
- контакт 19 – в зависимости от исполнения счетчика: розетка встроенного Ethernet модуля; ВЧ – разъем для подключения внешней антенны; заглушка.

б) второй вариант обозначения контактов счетчика CE308 S31, S34



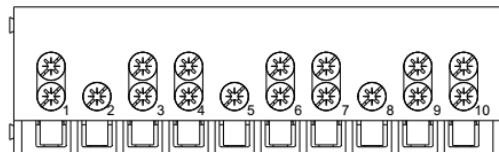
- | | |
|------------------------|---|
| контакты 1, 2 – | подключение импульсных выходов ТМ1; |
| контакты 3, 4 – | подключение импульсных выходов ТМ2; |
| контакты 5, 6 и 7, 8 – | в исполнениях счетчика с реле сигнализации (S), контакты двух реле сигнализации (PC); |
| – | микропереключатель электронной пломбы крышки зажимов; |
| контакты 9, 11 – | в исполнениях счетчика с импульсными входами (Т), контакты двух импульсных входов; |
| контакты 10, 12 – | в исполнениях счетчика с импульсными входами (Т), контакты питания импульсных входов; |

контакт 13 –	в исполнениях счетчика с двумя дополнительными интерфейсами, контакт «А» дополнительного интерфейса EIA-485;
контакт 14 –	в исполнениях счетчика с двумя дополнительными интерфейсами, контакт «В» дополнительного интерфейса EIA-485;
контакт 15 –	в исполнениях счетчика с двумя дополнительными интерфейсами, контакт «GND» дополнительного интерфейса EIA-485;
контакты 16, 17–	подключение к резервному источнику питания (исполнения с J);
контакт 18 –	в исполнениях счетчика с интерфейсом EIA-485 (исполнения с А), контакт «А» интерфейса EIA-485, в исполнениях счетчика с интерфейсом GSM (исполнения с G), держатель SIM-карты; в исполнениях счетчика с интерфейсом Ethernet (исполнения с N), контакт не задействован;
контакт 19 –	в исполнениях счетчика с интерфейсом EIA-485 (исполнения с А), контакт «В» интерфейса EIA-485, в исполнениях счетчика с интерфейсом Ethernet (исполнения с N), контакт сброса встроенного модуля Ethernet;
контакт 20 –	в исполнениях счетчика с интерфейсом EIA-485 (исполнения с А), контакт «GND» интерфейса EIA-485, в исполнениях счетчика с интерфейсом Ethernet (исполнения с N), контакт сброса встроенного модуля Ethernet;
контакт 21 –	в зависимости от исполнения счетчика: розетка встроенного Ethernet модуля; ВЧ – разъем для подключения внешней антенны; заглушка.

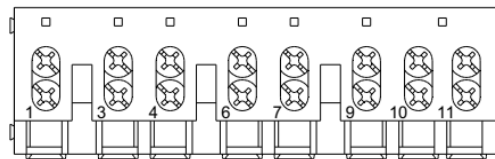
в) третий вариант обозначения контактов счетчика CE308 S31

Примечание: для данного варианта обозначения контактов, их нумерация указана на печатной плате счетчика

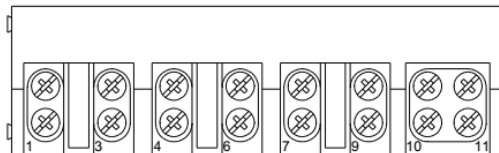
Рисунок 3.1- Обозначение контактов CE308



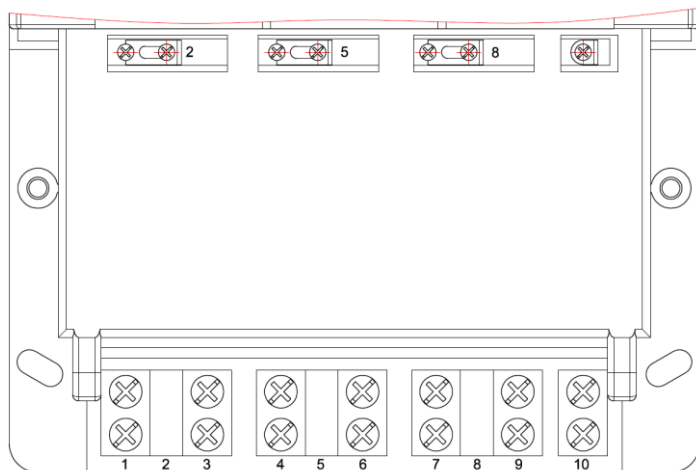
а) обозначение контактов зажимов счетчика CE308 S31 5X3



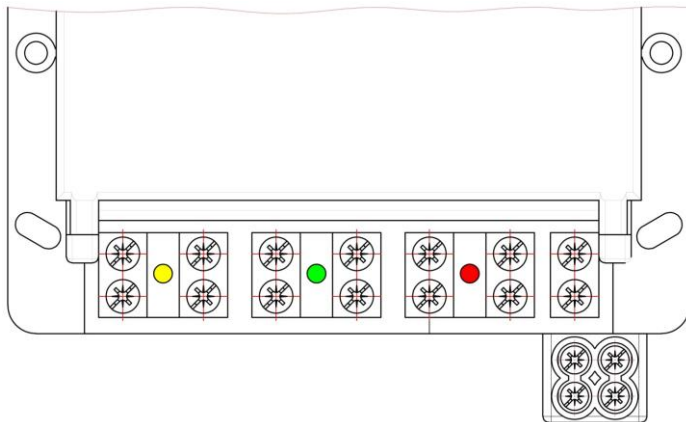
б) обозначение контактов зажимов счетчика CE308 S31 745



в) – обозначение контактов зажимов счетчика CE308 S31 746



г) – обозначение контактов зажимов счетчика CE308 S34



д) – Обозначение контактов зажимов счетчика CE308 S34 с переходником для подключения второго нулевого контакта³

Рисунок 3.2 – Обозначение контактов счетчика CE308

³ Входит в комплект поставки счетчика CE308 S34

3.4.1 Подключение импульсных выходов

В счетчике имеются импульсные выходы ТМ1 и ТМ2. Выходы могут быть использованы в качестве основного передающего выходного устройства с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012 (ГОСТ 31819.22-2012). Выходы реализованы на транзисторах с «открытым» коллектором и предназначены для коммутации напряжения постоянного тока. Номинальное напряжение питания (10 ± 2) В, максимально допустимое 24 В.

Величина коммутируемого номинального тока равна (10 ± 1) мА, максимально допустимая 30 мА. По умолчанию ТМ1 формирует импульсы, пропорциональные потребленной и отпущенной активной энергиям ($A_i + A_e$), ТМ2 формирует импульсы, пропорциональные потребленной и отпущенной реактивной энергиям ($R_i + R_e$). Выходы могут быть переконфигурированы на формирование импульсов, пропорциональных отдельному виду учитываемой энергии или в качестве реле (подробно см. САНТ.41152.107-05 РП).

Для обеспечения функционирования импульсных выходов необходимо подать питающее напряжение постоянного тока по схеме, приведенной на рисунке 3.3.

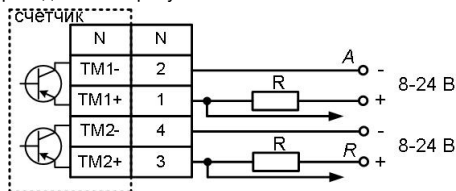


Рисунок 3.3 – Схема подключения импульсных выходов счетчика

Величина электрического сопротивления R в цепи нагрузки импульсного выхода определяется по формуле:

$$R = \frac{U - 2,0}{0,01} \quad (3.1)$$

где U – напряжение питания выхода, В.

3.4.1 Подключение импульсных входов

В счетчике имеются два импульсных входа (см. рисунок 3.1 в). Электрические параметры входов указаны в таблице 3.2 и соответствуют приложению D ГОСТ IEC 62053-31-2012 по классу А.

Таблица 3.2

Величина сопротивления (внешнего резистора) между контактами 9(11) -10(12)	Режим работы импульсного входа	Ток в контуре или напряжение между контактами 9(11) - 10(12)
$R=800 \text{ Ом}$	Работа импульсного входа при нагрузке 800 Ом между контактами 9(11) -10(12)	$I \geq 10 \text{ mA}$
$0 \leq R \leq 1 \text{ Ом}$	Короткое замыкание между контактами 9(11) - 10(12)	$I < 27 \text{ mA}$
$R > 1 \text{ МОм}$	Холостой ход (отсутствие замыкания между контактами 9(11) -10(12))	$U \leq 27 \text{ В}$

Срабатывание импульсных входов происходит при замыкании между собой контактов 9,10 (для первого входа) или 11,12 (для второго входа). Дополнительную информацию о работе импульсных входов см. в РП. Допустима реализация импульсных входов с использованием внешнего модуля⁴. Внешний модуль входит в комплект поставки потребителю.

⁴ Конструктивное исполнение шкафа учета зависит от типа реализации импульсных входов.

3.5 Замена литиевого элемента питания

В счетчике, для часов реального времени используется встроенный внутрь счетчика литиевый элемент питания CR14250BL-VBR или аналогичный.

Замену литиевого элемента необходима проводить только в сервисной или мастерской энергоснабжающей организации, имеющей полномочия проводить ремонт и поверку счетчика.

4 СНЯТИЕ ПОКАЗАНИЙ СО СЧЕТЧИКА

Снятие показаний счетчика возможно, как в ручном, так и в автоматизированном режиме.

В автоматизированном режиме полную информацию об энергопотреблении можно получить с помощью ПЭВМ или АИИС КУЭ через интерфейс (см. РП).

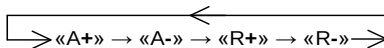
В ручном режиме данные отображаются на ЖКИ в окне шириной восемь десятичных знаков (с десятичной точкой).

4.1 Просмотр суммарных накоплений (нарастающего итога) на ЖКИ

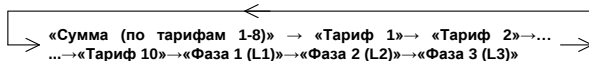
Количество учтенной электроэнергии суммарно и по тарифам доступно для просмотра на ЖКИ.

Перейти в первую группу параметров счетчика. Для чего нажать⁵ и удерживать кнопку «КАДР», после появления на индикаторе надписи «ГРУП 1» отпустить кнопку. На экране ЖКИ будет отображен первый кадр просматриваемых параметров группы «ГРУП 1», содержащий информацию о количестве импортируемой активной энергии суммарно по тарифам 1-8.

Коротким нажатием кнопки «КАДР» произвести выбор вида учитываемой энергии:



Коротким нажатием кнопки «ПРСМ» произвести выбор тарифа:



На рисунке 4.1 показано значение («00089.38 кВт·ч») активной импортированной энергии нарастающим итогом по пятому тарифу (значение OBIS кода «1.8.5»). В данный момент времени:

- действующий тариф 8 («Т8»);
- текущее время «09ч08м06с»;

⁵ В исполнениях счетчика с подсветкой ЖКИ при отключенной подсветке первое нажатие любой кнопки включает подсветку без перелистывания кадра.

- направление реактивной мощности «Q+», активной мощности «P-»;
- подключены все три фазы («L1, L2, L3»).



Рисунок 4.1 - Активная импортируемая энергии нарастающим итогом по пятому тарифу

ВНИМАНИЕ! СЧЕТЧИК ИМЕЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ МАСКИРОВАНИЯ ВЫВОДИМЫХ НА ЖКИ ПОКАЗАНИЙ. В СЛУЧАЕ МАСКИРОВАНИЯ, НА ЖКИ СЧЕТЧИКА БУДЕТ ВЫВОДИТСЯ ТОЛЬКО ДОСТУПНАЯ ДЛЯ ПРОСМОТРА ИНФОРМАЦИЯ О НАРАСТАЮЩЕМ ИТОГЕ. ПОДРОБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ О МАКСИРОВАНИИ СМ. В САНТ.411152.107-05 РП.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой и устранении ошибок и сбоев в работе счетчика.

Крышка зажимов, а также кнопка «ДСТП» пломбируются организацией, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.

Кожух счетчика пломбируется двумя пломбами: поверителя и ОТК.

Крышка зажимов счетчика пломбируются одной или двумя пломбами по усмотрению организации, осуществляющей ввод счетчика в эксплуатацию.

Пломбирование кнопки «ДСТП» осуществляется закрытием крышки кнопки и продеванием проволоки через отверстие крышки и отверстия винта, навешивания пломбы и обжата ее.

6 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

6.2 Счетчики транспортируются в закрытых транспортных средствах любого вида.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до 70 °С- для ПУ наружной установки;
от минус 25 до 60 °С- для ПУ применяемых внутри помещения;
- относительная влажность 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.);
- транспортная тряска в течение 1 ч с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Пределы допускаемых значений погрешностей измеряемых величин

А.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений силы тока δ , в % не превышают значений, указанных в таблице А.1.

Таблица А.1

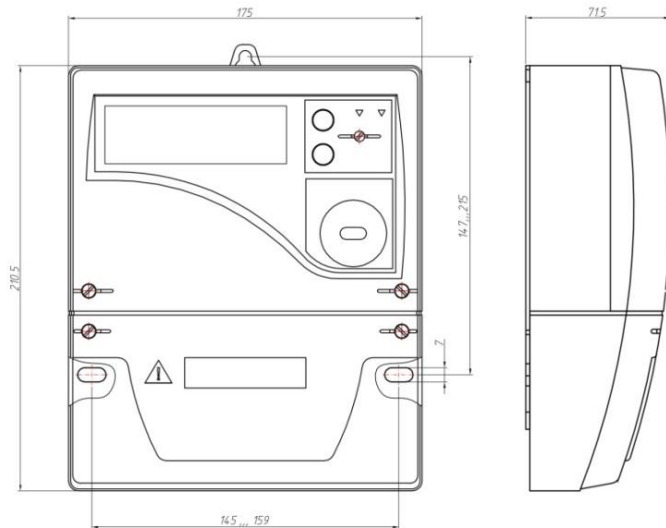
Значение тока для счетчиков		Пределы допускаемой основной погрешности δ , %, для счетчиков класса точности по активной/реактивной энергии	
с непосредственным включением	включаемых трансформатор через	0,5S/0,5	1/1
$0,05 I_b \leq I \leq I_{\max}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\max}$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

А.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратических значений фазных напряжений δ_U , в %, не превышают значений, указанных в таблице А.2.

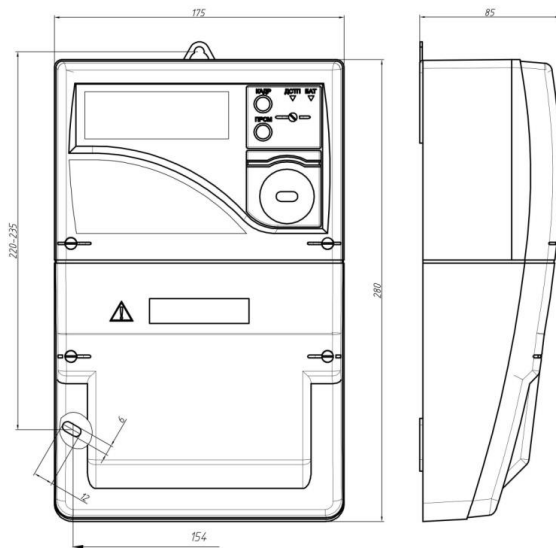
Таблица А.2

Значение напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности δ_u , %, для счетчиков класса точности	
	0,5S/0,5	1/1
0,6 (0,75)* $U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,21 U_{\text{ном}}$	$\pm 0,5$	
*Для исполнений счетчиков с номинальным напряжением 57,7 В		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Общий вид счетчика СЕ308 S31



Общий вид счетчика СЕ308 S34



ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Схема включения счетчика СЕ308 230В 5(10)

Подключение через три трансформатора тока
(трехфазная четырехпроводная сеть)

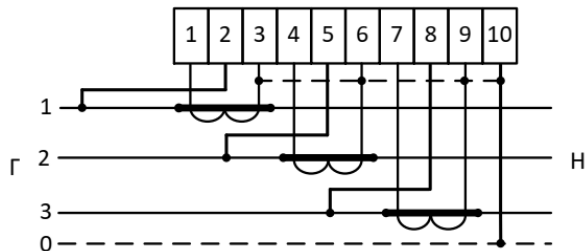


Схема включения счетчика СЕ308 57,7 В 5(10)А

Подключение через три трансформатора тока и три трансформатора напряжения
(трехфазная трехпроводная сеть)

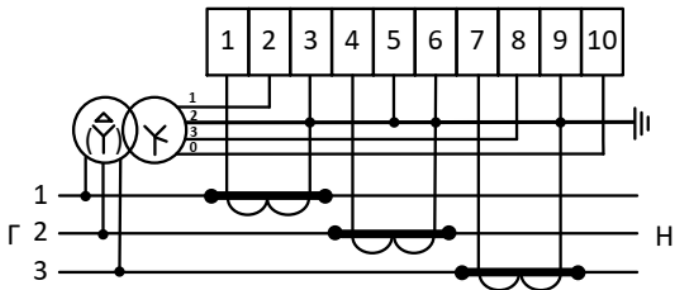
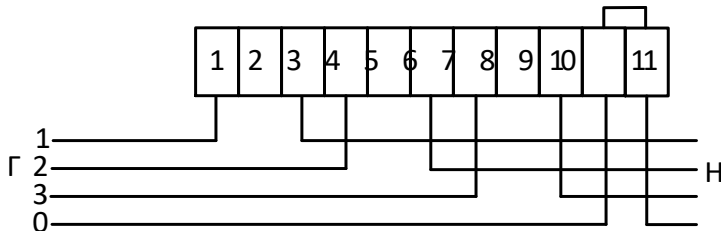


Схема включения счетчика СЕ308 230 В 5(60)А; 5(100)А.
 Непосредственное включение (трехфазная четырехпроводная сеть)



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана +7(7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89
 Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395) 279-98-46
 Киргизия (996)312-96-26-47

Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81
 Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Казахстан (772)734-952-31

Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Таджикистан (992)427-82-92-69

Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93