

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии однофазные ЛЕ-2

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии однофазные ЛЕ-2 (в дальнейшем - счетчики), предназначены для измерений и учета активной или активной и реактивной энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока промышленной частоты.

Счётчики с функцией измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с нормами ГОСТ 32144-2013 и ГОСТ 30804.4.30-2013 класс S или В сохраняют в журналах событий информацию о:

- медленных отклонениях напряжения;
- отклонениях частоты сети;
- провалах напряжения;
- перенапряжениях;
- прерываниях электроснабжения;
- качестве электроэнергии по отклонению напряжения;
- качестве электроэнергии по отклонению частоты сети;
- качестве электроэнергии по провалам напряжения;
- качестве электроэнергии по перенапряжениям.

Счетчики позволяют вести учет электрической энергии дифференцированно по зонам суток в соответствии с заданным тарифным расписанием.

Счётчики с функцией измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с собственными алгоритмами «Ленэлектро», измеряют и сохраняют в журналах событий информацию об отклонении напряжения и отклонении частоты сети.

Описание средства измерений

К средствам измерений данного типа относятся счетчики исполнения в соответствии со структурной схемой:

- по виду измеряемой энергии - активной или активной и реактивной;
- в зависимости от значений базового и максимального токов;
- с измерением энергии в нулевом проводе;
- по типу корпуса и способу установки;
- по функционалу;
- по наличию и типу интерфейсов.

Исполнения счетчиков электрической энергии ЛЕ-2 определяются в соответствии со структурой условного обозначения:

ЛЕ-	X.	X.	X.	X.	X.	X.	X	X
								Ток базовый (максимальный), А
								Протокол передачи данных: Le - протокол «Ленэлектро»; DC – протокол DLMS/COSEM; Sp – протокол СПОДЭС.
								Дополнительные опции: См. таблицу 2.
								Вид измеряемой энергии и направление учета: Ах – активная; АхRх – активная и реактивная где х – тип учета: 1 – по модулю, 2 – два направления учета, 3 – отдельно по четырем квадрантам.
								Тип корпуса и номер модели счетчика: Рх - для крепления винтами на плоскую поверхность; Dх - для крепления на DIN-рейку; Sх - для установки на опору ЛЭП. где х – номер модели: х=0, х=1, х=2, х=3, х=4, х=5, х=6, х=7, х=8.
								Тип интерфейса: См. таблицу 1.
								Класс точности: 1 – класс 1 по ГОСТ 31819.21; 2 – класс 2 по ГОСТ 31819.21; 1/1 — класс 1 по ГОСТ 31819.21/класс 1 по ГОСТ 31819.23; 1/2 — класс 1 по ГОСТ 31819.21/класс 2 по ГОСТ 31819.23.
								Тип датчика тока: 1 - шунт; 2 - трансформатор тока; 3 - шунт + трансформатор тока; 4 - шунт + шунт; 5 - трансформатор тока + трансформатор тока.
								Тип счетчика

Отсутствие символа в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции у счетчика.

Таблица 1 – Типы интерфейса

Обозначение	Интерфейс
O	Оптический порт по ГОСТ IEC 61107-2011
R4	Интерфейс EIA 485
R2	Интерфейс EIA 232
CN	Интерфейс CAN
RFx	Радиомодем, где x – номер модели: x=1, x=2 или x=3
PLx	PLC модем, где x – номер модели: x=1, x=2 или x=3
GSx	GSM-модем, где x – номер модели: x=1, x=2 или x=3
NBx	NB-IoT-модем, где x – номер модели: x=1, x=2 или x=3
MB	Интерфейс M-Bus
ET	Ethernet
WF	WiFi

Таблица 2 – Дополнительные опции

Обозначение	Опция
B	Подсветка ЖКИ
S	Электронная пломба крышки клеммной колодки
L	Электронная пломба корпуса
R	Реле отключения нагрузки
M	Датчик магнитного поля
Ix	Дискретный вход, где x – количество входов: x=1, x=2 или x=3
Ox	Дискретный выход, где x – количество выходов: x=1, x=2 или x=3
Us	Параметры качества энергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S
Ub	Параметры качества энергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс B
UI	Параметры качества сети «Ленэлектро»
Ip	Вход дополнительного внешнего питания
A	Внешняя антенна
Bt	Съёмная батарея

Принцип действия счетчика основан на измерении и математической обработке сигналов тока и напряжения с последующим вычислением параметров потребления электрической энергии и передаче этой информации в счетный механизм.

Счетчики состоят из следующих функциональных узлов:

- датчика тока;
- датчика напряжения;
- блока питания;
- счетного механизма с энергонезависимой памятью и жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) в качестве устройства отображения информации;
- часов реального времени;
- источника резервного питания;
- измерительной схемы;
- интерфейсных схем;
- оптического импульсного выхода;
- испытательного выхода.

Конструктивно счетчики выполнены в виде электронного модуля, корпуса и крышки колодки зажимов. Корпус состоит из цоколя, кожуха и колодки зажимов. Крепление кожуха

к цоколю и установка крышки колодки зажимов предусматривает возможность навешивания пломб после поверки энергосбытовой организации.

В качестве датчиков тока в счетчиках используются трансформаторы тока, нечувствительные к постоянной составляющей в сигнале тока или низкоомные шунты. Датчик напряжения представляет собой резистивный делитель. Счётный механизм счётчика электронный, содержит микроконтроллер (специализированную измерительную микросхему), память и ЖКИ. В зависимости от модели счетчика измерительная схема реализована на отдельной микросхеме или входит в состав микроконтроллера. Результаты измерений сохраняются в энергонезависимой памяти счетчика и отображаются на ЖКИ.

При отсутствии внешнего напряжения питание часов осуществляется от резервного источника питания - литиевой батареи.

Счетчики в зависимости от исполнения могут быть оснащены электронной пломбой крышки клеммной колодки и электронной пломбой корпуса.

Счётчики обеспечивают хранение в памяти измеренных значений:

- активной и реактивной энергии нарастающим итогом, в том числе по тарифам;
- активной и реактивной энергии нарастающим итогом, в том числе по тарифам, зафиксированные на конец месяца, за 36 предыдущих месяцев;
- активной и реактивной энергии нарастающим итогом, в том числе по тарифам, зафиксированные на конец суток, за 128 предыдущих дня;
- активных и реактивных мощностей, усреднённых на заданном временном интервале, количество хранимых в памяти значений усреднённых мощностей каждого вида должно быть не менее 6200.

Счётчики сохраняют в памяти информацию:

- о включении и отключении счетчика;
- о снятии и установке крышки клеммной колодки;
- о снятии и установке крышки корпуса;
- о включении и отключении встроенного коммутационного аппарата (с указанием причины события)**;
- о перепрограммировании с указанием типа события**;
- о выполненных командах с указанием типа команды**;
- о попытке доступа с неуспешной идентификацией/аутентификацией**;
- о попытке доступа с нарушением правил управления доступом**;
- о попытке несанкционированного нарушения целостности программного обеспечения и параметров**;
- о факте связи с прибором учета электрической энергии, приведшем к изменению конфигурации и режимов функционирования**;
- о воздействии магнитного поля*;
- об изменении направления тока;
- об изменении текущих значений времени и даты при синхронизации времени, с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректирован счетчик;
- о результатах автоматической самодиагностики **;
- о неравенстве токов в нулевом и фазном проводах **;
- об отклонении соотношения величин потребления активной и реактивной мощности в измерительных цепях от заданных пределов **;
- об отклонении мощности в измерительных цепях от заданных пределов **.

* - для исполнений счетчиков с датчиком магнитного поля.

** - функции присутствуют только у счётчиков моделей «4» - «8».

Общий вид и схема пломбировки счетчиков от несанкционированного доступа энергоснабжающей организацией и после поверки осуществляется в виде навесных пломб с оттиском клейма поверителя на пломбировочных винтах, как показано на рисунках 1-8.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр счетчика в виде цифрового кода, знак утверждения типа наносятся методом лазерной гравировки или печатью на щиток счетчика.

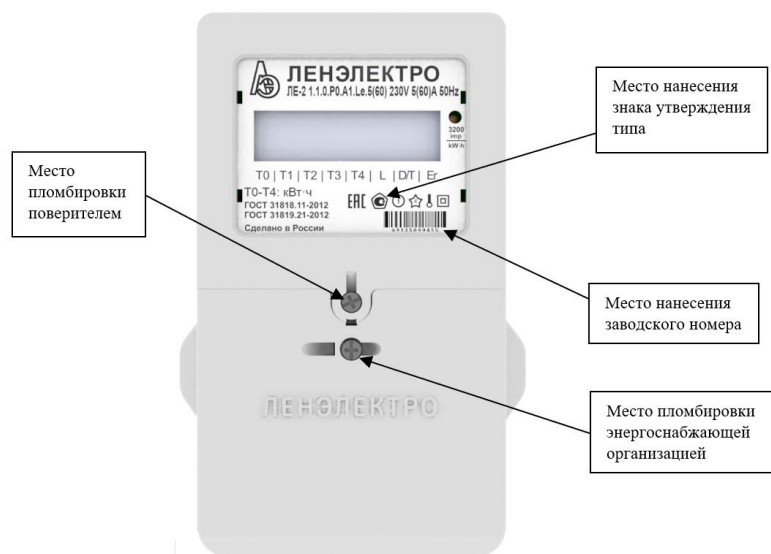


Рисунок 1 – Общий вид счетчика моделей ЛЕ-2.....Р0(Р4)...

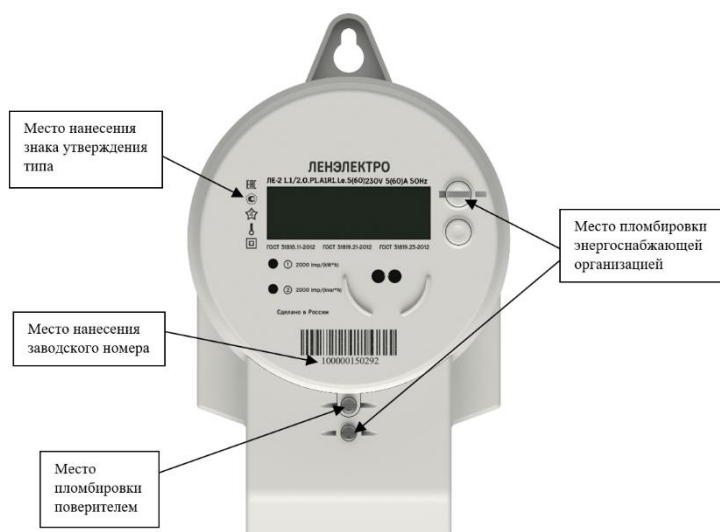


Рисунок 2 – Общий вид счетчика моделей ЛЕ-2.....Р1(Р5)...

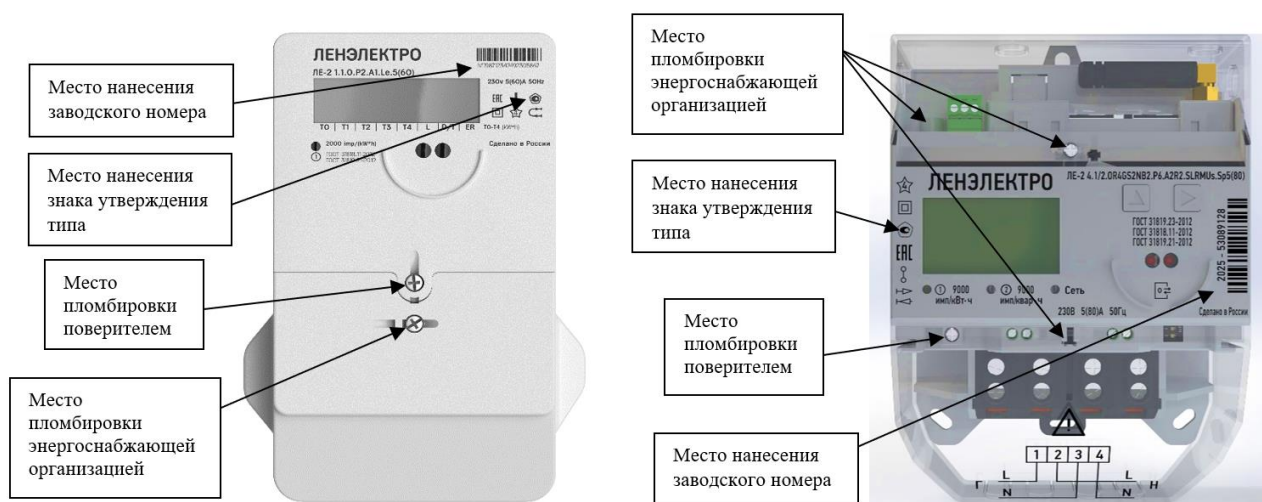


Рисунок 3 – Общий вид счетчика моделей ЛЕ-2.....Р2 (Р6) (Р8)...

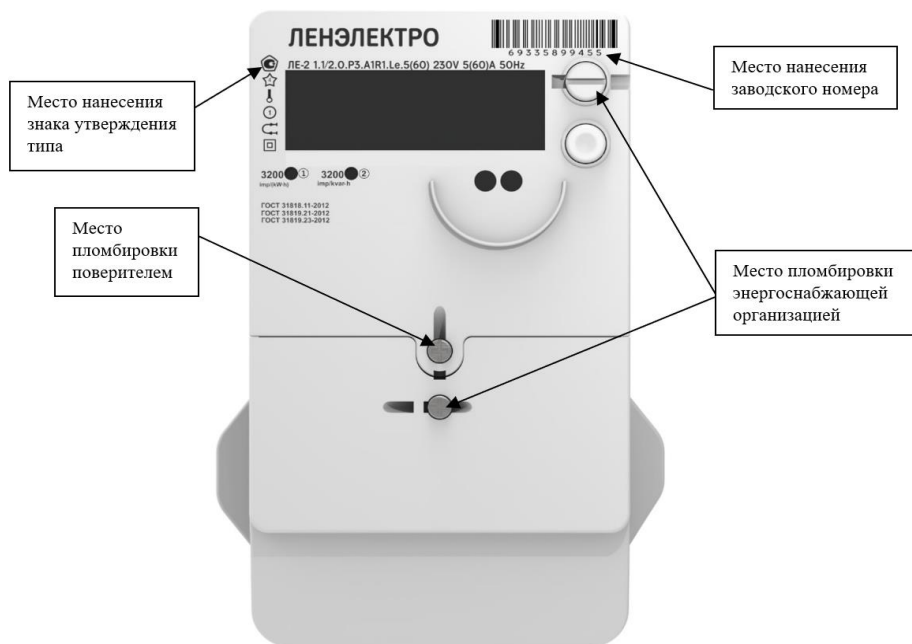


Рисунок 4 – Общий вид счетчика моделей ЛЕ-2.....Р3 (Р7)...

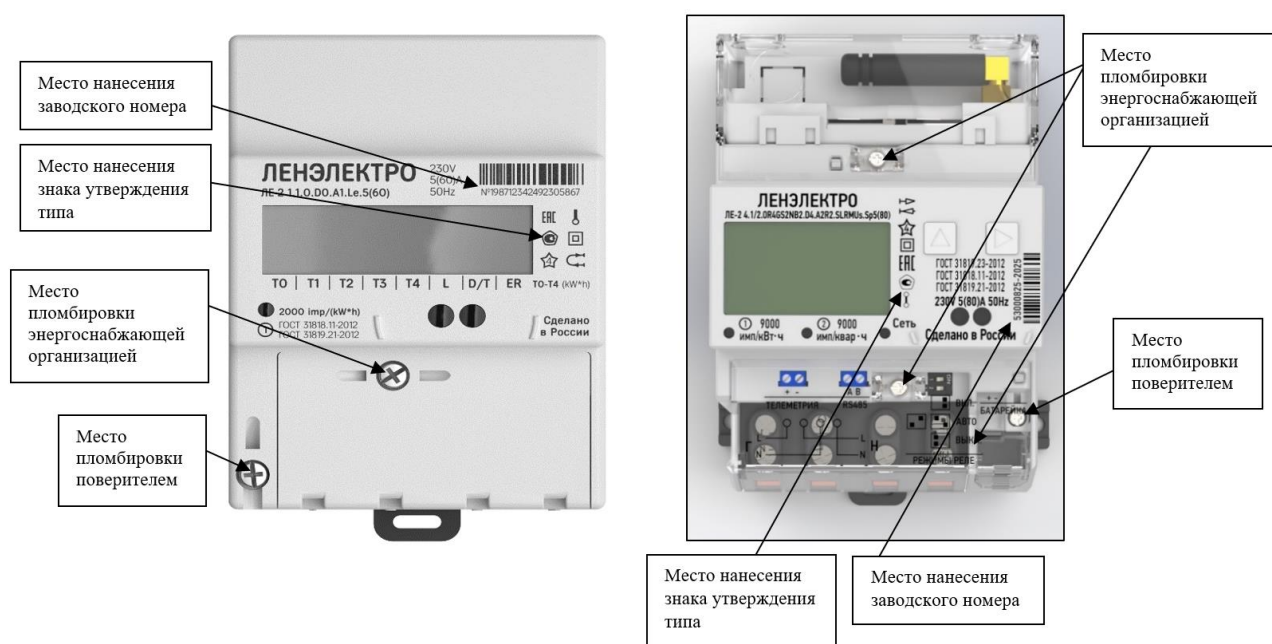


Рисунок 5 – Общий вид счетчика моделей LE-2.....D0 (D4) (D8)....

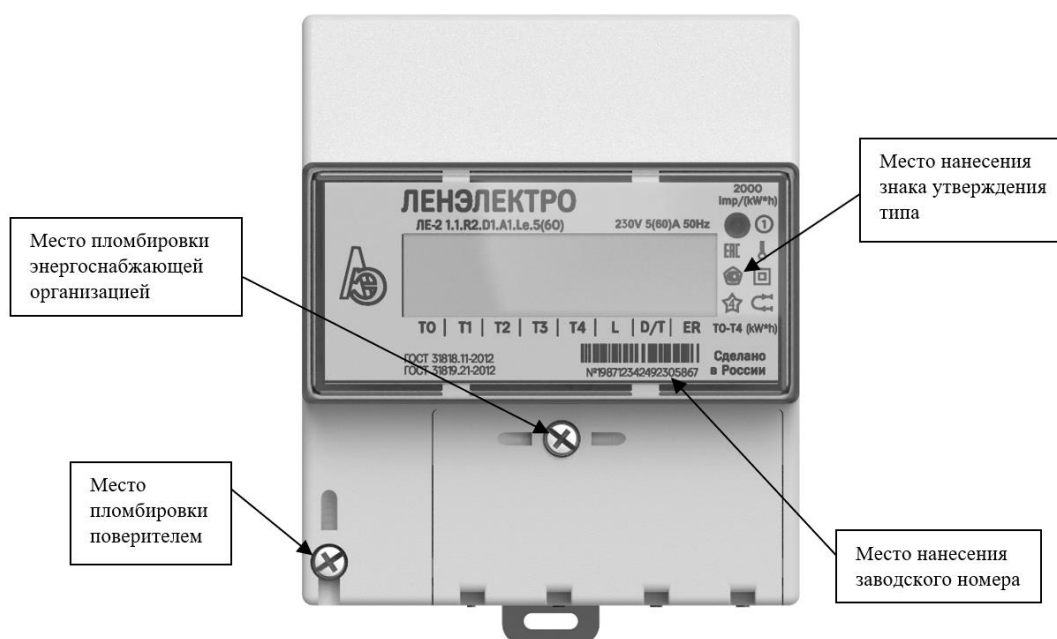


Рисунок 6 – Общий вид счетчика моделей LE-2.....D1(D5)....



Рисунок 7 – Общий вид счетчика в корпусе LE-2.....D2(D6)....



Рисунок 8 – Общий вид счетчика в корпусе LE-2.....S0 (S4) (S8)...



Рисунок 9 – Общий вид дистанционного индикаторного устройства

Программное обеспечение

Программное обеспечение является встроенным (далее по тексту - ВПО) и выполняет функции управления режимами работы счетчика, сбора данных об измеренной электрической энергии, их математическую обработку, хранение и передачи измерительной информации ВПО записывается в энергонезависимую память программ микроконтроллера на этапе производства счётчиков. Программное обеспечение логически разделено на метрологически значимую часть программного обеспечения и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть (далее по тексту - МЗЧ) не может быть изменена через внешние порты счётчика. МЗЧ выполняет функции управления режимами работы измерительного аналого-цифрового преобразователя, математической обработки измерительной информации, а также функции загрузки, проверки и активации метрологически незначимой части ВПО. Доступ к МЗЧ возможен только после удаления пломбы поверителя и разборки корпуса.

Метрологически незначимая часть (МНЧ) выполняет функции управления тарифами и выходными устройствами, накопления и представления данных учёта.

Обмен данными с внешними устройствами, в зависимости от исполнения счётчика, осуществляется через интерфейсы:

- оптический порт по ГОСТ IEC 61107-2011;
- проводные интерфейсы – IEC 485, IEC 232, M-Bus, Ethernet, PLC;
- беспроводные интерфейсы – модемы: GSM, NB-IoT, WiFi, RF с помощью программного обеспечения (далее по тексту - ПО) «Конфигуратор ЛЕ-2», которое предназначено для связи счетчика с ПК.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических и технических характеристик.

Таблица 3 – Идентификационные данные ВПО счётчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	ЛЕ-2.1	ЛЕ-2.2	ЛЕ-2.3
Модель счетчика	ЛЕ-2.....P0(P2, D0, D1)...	ЛЕ-2.....P1(P3, D2)....	ЛЕ-2.....P4(P6, D4, D5)...
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1	2	3
Цифровой идентификатор ПО	25FE1978	78A02554	54EB3897

Продолжение таблицы 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	ЛЕ-2.4	ЛЕ-2.5	ЛЕ-2.6
Модель счетчика	ЛЕ-2.....P5(P7, D6, D8, P8)...	ЛЕ-2.....S0...	ЛЕ-2.....S4 (S8)...
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4	5	6
Цифровой идентификатор ПО	14AB830F	27C13A97	AA3455E1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности: - активной энергии (ГОСТ 31819.21-2012) - реактивной энергии (ГОСТ 31819.23-2012)	1 или 2 1 или 2
Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений, вызываемые изменением влияющих величин: - активной энергии - реактивной энергии	Не превосходят пределов, установленных ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.23-2012
Номинальное напряжение, В	230
Рабочий диапазон напряжений, В	от 170 до 265
Базовый ток (максимальный), А	5(60); 5(80); 5(100); 10(100)
Чувствительность (стартовый ток) в % от I_b - при учете активной и реактивной энергии для класса точности 1 - при учете активной и реактивной энергии для класса точности 2	0,004 I_b 0,005 I_b
Номинальная частота сети, Гц	50
Рабочий диапазон частот, Гц	от 47,5 до 52,5
Передаточные числа по испытательному выходу и импульсному выходному устройству, имп/кВт·ч(кВАр·ч)	от 400 до 10000 (в зависимости от модификации)
Количество тарифов: - для моделей 0-3 - для моделей 4-8	до 4 до 8
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 от 30 до 80 от 86 до 106
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов при нормальных условиях, с/сутки	±0,5

Таблица 5 – Параметры электрической сети, измеряемые счетчиками

Наименование характеристики	Значение характеристики
Активная мощность: относительная погрешность измерения мощности в рабочем диапазоне:	См. табл. 6
Реактивная мощность: относительная погрешность измерения мощности в рабочем диапазоне:	См. табл. 7
Ток: относительная погрешность измерения токов в диапазоне: - от 0,2 I _б до I _{макс} , %, не более - от 0,05 I _б до 0,2 I _б , %, не более	1 2
Напряжение: относительная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне, %, не более	0,5
Частота: абсолютная погрешность измерения частоты в рабочем диапазоне, Гц, не более	±0,05

На основе измеряемых параметров (табл. 5) счётчик производит расчет полной мощности, коэффициента мощности, соотношения величин активной и реактивной мощности и небаланса токов в нулевом и фазном проводах.

Таблица 6 – Измерение активной мощности

Значение тока	Коэффициент мощности cos φ	Предел допускаемой относительной погрешности, %, для счетчиков классов точности	
		1	2
от 0,05I _б до 0,1I _б	1,00	±1,5	±2,5
от 0,1I _б до I _{мах}	1,00	±1,0	±2,0
от 0,1I _б до 0,2I _б	0,50 (инд.)	±1,5	±2,5
	0,80 (емк.)		-
от 0,2I _б до I _{мах}	0,50 (инд.)	±1,0	±2,0
	0,80 (емк.)		-

Таблица 7 – Измерение реактивной мощности

Значение тока	Коэффициент мощности sin φ (инд., емк.)	Предел допускаемой относительной погрешности, %, для счетчиков классов точности	
		1	2
от 0,05I _б до 0,1I _б	1,00	±1,5	±2,5
от 0,1I _б до I _{мах}	1,00	±1,0	±2,0
от 0,1I _б до 0,2I _б	0,50	±1,5	±2,5
от 0,2I _б до I _{мах}	0,50	±1,0	±2,0
от 0,2I _б до I _{мах}	0,25	±1,5	±2,5

Таблица 8 – Пределы допускаемых погрешностей при измерении параметров качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, класс S и B.

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение: относительная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне, %, не более	0,5
Частота: абсолютная погрешность измерения частоты в рабочем диапазоне, Гц, не более	±0,05

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая в цепи тока при базовом токе, В·А, не более	0,05
Полная (активная) мощность, потребляемая в цепи напряжения, В·А (Вт), не более	2 (1)
При наличии модема полная (активная) мощность, В·А (Вт), не более	10 (4)
Габаритные размеры счетчиков (высота×ширина×глубина): - для крепления винтами (рисунок 2), мм, не более - для крепления винтами (рисунок 1, 3, 4), мм, не более - для установки на рейку ТН-35 (рисунок 5-7), мм, не более - для установки на опору ЛЭП (рисунок 8), мм, не более	220×140×130 210×130×75 150×120×75 260×190×100
Масса счетчика: - для крепления винтами, кг, не более - для установки на рейку ТН-35, кг, не более - для установки на опору ЛЭП, кг, не более	1,5 1,1 1,9
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от –40 до +70 90 при 30 °С от 84 до 107

Таблица 10 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	280 000

Знак утверждения типа

наносится лазерной гравировкой на лицевую панель счетчика или щиток счётчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность счетчиков электрической энергии ЛЕ-2

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики электрической энергии ЛЕ-2		1 шт.
Паспорт	ЛЕЭЛ.411152.003 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЛЕЭЛ.411152.003 РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ЛЕЭЛ.411152.003 РЭ «Счетчики электрической энергии однофазные ЛЕ-2» п.1.7.3 «Устройство и работа».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.09.2025 №1932 (Приложение А)

ГОСТ 31818.11-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии

ГОСТ 31819.21-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 30804.4.30-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии

ТУ ЛЕЭЛ.411152.003 Счетчики электрической энергии однофазные ЛЕ-2. Технические условия

Правообладатель

Акционерное общество «Ленэлектро»

(АО «Ленэлектро»)

ИНН 7810039295

Юридический адрес: 196191, Россия, г. Санкт-Петербург, Новоизмайловский пр-кт, д. 46 литера А, помещ. 4-Н, ком.10

Телефон(факс): (812) 374-21-46

Web-сайт: www.lenelectro.ru

E-mail: lenelektro@mail.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Ленэлектро»

(АО «Ленэлектро»)

ИНН 7810039295

Адрес: 196191, Россия, г. Санкт-Петербург, Новоизмайловский пр-кт, д. 46, к. 2, литера А, помещ. 4-Н, ком.10

Телефон(факс): (812) 374-21-46

Web-сайт: www.lenelectro.ru

E-mail: lenelektro@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 88261-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Корректоры объема газа ЭК270

Назначение средства измерений

Корректоры объема газа ЭК270 (далее – корректор) предназначены для измерения давления, температуры и приведения объема газа, измеренного счетчиком газа, к стандартным условиям с вычислением коэффициента сжимаемости, а также для контроля технологических параметров (разность давлений, температура).

Описание средства измерений

Принцип действия корректора основан на измерении давления, температуры и вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом вычисленных или подстановочных значений коэффициентов сжимаемости.

Корректор предназначен для работы совместно со счетчиками газа, имеющими импульсный выходной сигнал, пропорциональный объему газа в рабочих условиях, и обеспечивает автоматический учет потребления газа, а также контроль технологических параметров.

Корректор состоит из металлического корпуса, на лицевой панели которого расположены клавиатура, дисплей и порт оптического интерфейса. Внутри корпуса находятся преобразователь абсолютного (избыточного) давления, плата управления и батарейный источник питания. Через кабельные входы на корпусе корректора к плате управления подключены преобразователи температуры и датчик импульсов.

Корректоры могут дополнительно комплектоваться преобразователем разности давлений и преобразователем температуры для контроля технологических параметров.

Основные функции корректоров:

- измерение и преобразование импульсных сигналов от счетчиков газа;
- измерение температуры и давления газа;
- вычисление коэффициентов сжимаемости по ГОСТ 30319.2–2015 для корректоров с версией программного обеспечения (далее – ПО) 1.XX;
- вычисление коэффициентов сжимаемости по ГОСТ 30319.2–2015 и ГОСТ Р 70927–2023 для корректоров с версией ПО 3.XX и корректоров, модернизированных до этой версии;
- вычисление объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- хранение архивов измеренных и расчетных параметров, ведение журналов событий;
- уведомление при отказе измерительных преобразователей, при выходе измеряемых параметров за установленные пределы и в случае сбоев в работе корректора;
- передача измеренной и вычисленной информации по оптическому, проводному интерфейсам связи во внешнюю систему обработки результатов измерений;

– опционально измерение разности давлений и температуры для контроля технологических параметров.

Общий вид корректора приведен на рисунке 1.

Заводской номер корректоров представляет собой цифровой код, состоящий из арабских цифр. Заводской номер наносится типографским способом на наклейку, размещаемую на лицевой панели корректоров, и записывается в энергонезависимую память корректоров при выпуске из производства. Просмотр заводского номера на жидкокристаллическом дисплее корректоров осуществляется путем вызова соответствующего пункта меню при помощи кнопок управления (согласно эксплуатационным документам). Знак утверждения типа наносится на лицевую панель корректоров методом фотопечати. Места расположения заводского номера и знака утверждения типа указаны на рисунке 2.

Конструкция корректоров обеспечивает возможность пломбирования всех частей, доступ к которым может повлиять на точность измерений. Винт, закрывающий кнопку, которая переводит корректоры в режим «Поверитель» и находится внутри корректоров, пломбируется с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбу. Для предотвращения несанкционированного доступа к плате управления корректоров крепежные винты, расположенные на внутренней защитной крышке, пломбируются с использованием мастичных пломб. Винтовая клемма подключения датчика импульсов пломбируется мастичной пломбой. Схема пломбирования корректоров от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.

Корректор выполнен с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» группы ПВ, может устанавливаться во взрывоопасных зонах, и имеет маркировку взрывозащиты 1Ex ib ПВ Т4 Gb X.

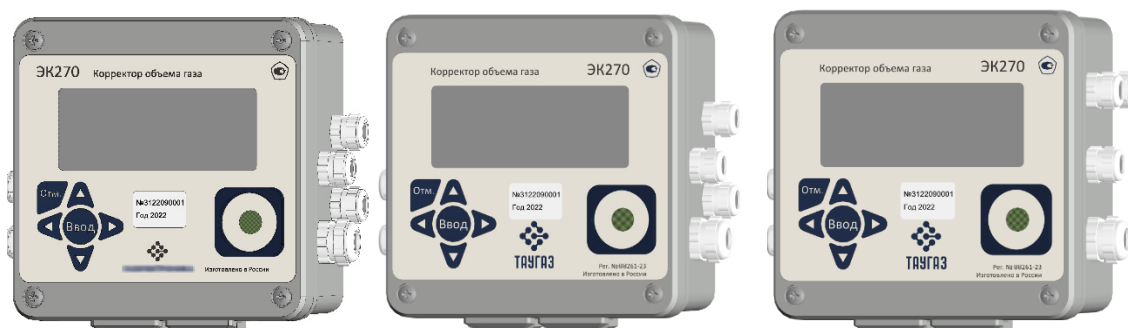


Рисунок 1 – Общий вид корректора

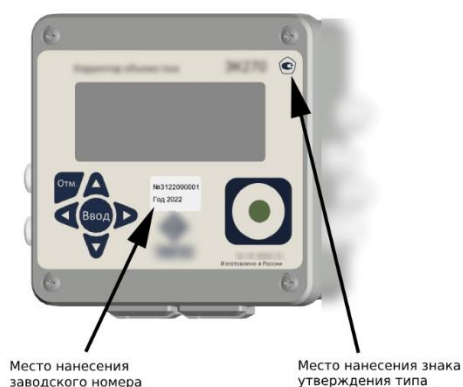


Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера

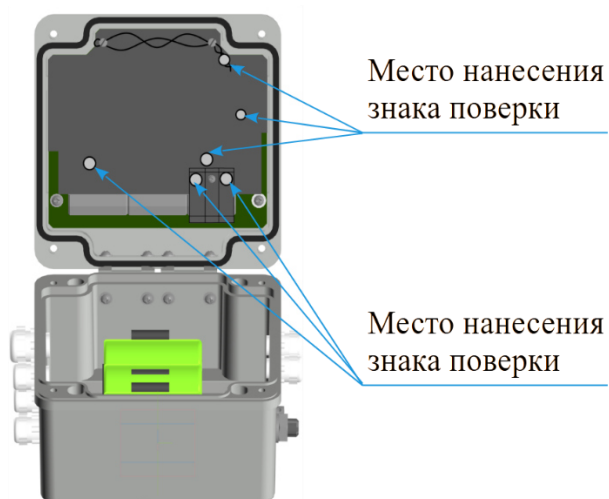


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки

Программное обеспечение

ПО корректоров встроенное и является их неотъемлемой частью.

ПО управляет всеми возможностями корректоров, располагается в энергонезависимой памяти, встроенной в микропроцессор корректоров, и сохраняется там в течение всего срока службы, даже в случае его обесточивания.

Команды и данные, введенные через интерфейс пользователя (клавиатура) и/или через интерфейс связи, не оказывают влияния на метрологически значимую часть ПО. ПО защищено от преднамеренных изменений.

Для защиты настроек и данных в корректоре выполнено разграничение прав доступа.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО корректоров

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ЭК270	ЭК270
Номер версии	1.XX	3.XX
Цифровой идентификатор ПО	55519**	51694**
* Идентификационное наименование состоит из двух частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части ПО, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части.		
** Контрольная сумма для метрологически значимой части.		

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления*, МПа	от 0,08 до 7,5 включ.
Диапазон измерений разности давлений**, кПа	от 0 до 1,6 включ.; от 0 до 2,5 включ.; от 0 до 4,0 включ.; от 0 до 6,3 включ.; от 0 до 10 включ.; от 0 до 16 включ.; от 0 до 25 включ.; от 0 до 40 включ.
Диапазон измерений температуры газа**, °C	от -23 до +60, от -30 до +60
Диапазон измерений температуры для контроля технологических параметров, °C	от -40 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности, %: – измерений температуры газа – измерений давления – вычисления коэффициента коррекции, обусловленной реализацией алгоритмов – приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления коэффициента коррекции	$\pm 0,1$ $\pm 0,35$ $\pm 0,05$ $\pm 0,37$
Пределы основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений разности давлений, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений разности давлений от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °C, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для контроля технологических параметров (дополнительный преобразователь температуры), °C	± 1
* Диапазон измерений абсолютного давления определяется диапазоном применяемого преобразователя давления. ** Диапазон измерений выбирается при заказе.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная частота низкочастотного сигнала от счетчика газа, Гц, не более	8
Максимальная частота высокочастотного сигнала от счетчика газа, кГц, не более	5
Выходной импульсный сигнал: – максимальное напряжение, В – максимальный ток нагрузки, мА – максимальное число одновременно подключенных каналов, шт.	30 100 4
Интерфейс связи	RS-232/RS-485, оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107–2011
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока (встроенное), В – напряжение постоянного тока (внешний источник), В	7,2 9 ±0,9
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	200 180 110
Масса, кг, не более	3,0
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С	от 15 до 25
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С: – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 до 95 от 84 до 106,7
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T4 Gb X

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корректоров методом фотопечати и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Корректор объема газа	ЭК270	1 шт.
Руководство по эксплуатации	УРГП.407229.002 РЭ*	1 экз.
Паспорт	УРГП.407229.002 ПС*	1 экз.
Преобразователь разности давлений**	—	1 шт.
Преобразователь температуры для контроля технологических параметров**	—	1 шт.
Комплект монтажных частей (КМЧ)**	—	1 шт.
* В бумажном или электронном виде. ** Комплектуется по заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Корректоры объема газа ЭК270. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 05.12.2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»

Приказ Росстандарта от 10.03.2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

Общие технические условия

УРГП.407229.002 ТУ Корректоры объема газа ЭК270. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Юридический адрес: 607222, Нижегородская обл. г.о. город Арзамас, г. Арзамас, ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас, ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Телефон: (831)235-70-10

E-mail: info@arzge.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»

(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48

E-mail: mail@nnscsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30011-13

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229

Регистрационный № 87614-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Корректоры объема газа ТК220

Назначение средства измерений

Корректоры объема газа ТК220 (далее – корректор) предназначены для измерения температуры, количества импульсов от счетчиков газа и приведения объема газа к стандартным условиям с учетом измеренной температуры и подстановочных значений коэффициента сжимаемости и абсолютного давления.

Описание средства измерений

Принцип действия корректора основан на измерении количества импульсов от счетчиков с помощью датчика импульсов и вычислении объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом измеренной температуры с помощью термопреобразователя сопротивления 500П (Pt500) и подстановочных значений коэффициента сжимаемости и абсолютного давления.

Условно-постоянные величины вводятся с помощью клавиатуры на лицевой панели корректора или компьютера.

Корректор состоит из пластмассового корпуса с 12-разрядным жидкокристаллическим дисплеем с дополнительными символами и двухкнопочной клавиатуры, термопреобразователя сопротивления 500П (Pt500). Внутри корпуса расположена электронная плата CPU с клеммами и батарея питания.

Общий вид основных исполнений корректора представлен на рисунке 1.

Заводской номер в виде арабских цифр наносится на лицевую сторону корректора в виде наклейки или методом термопечати (лазерной гравировки). Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Пломбировку от несанкционированного доступа осуществляют путем пломбирования кнопки поверителя, расположенной внутри корпуса и защищенной винтом, с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбу, а также пломбирования винтов на задней крышке и крышке счетных входов путем нанесения знака поверки на специальную мастику.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид основных исполнений корректора

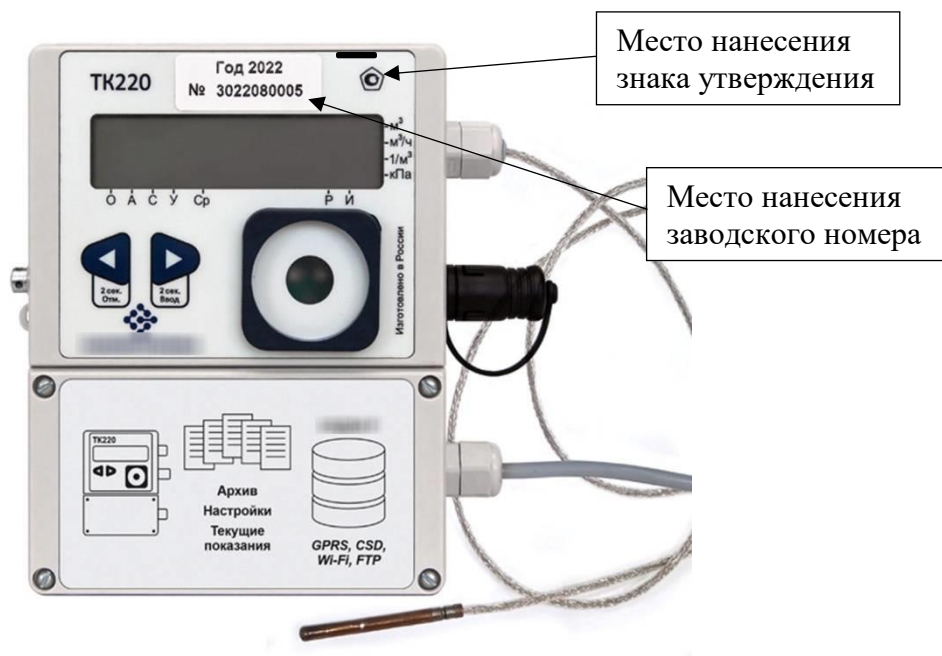


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера, знака утверждения типа

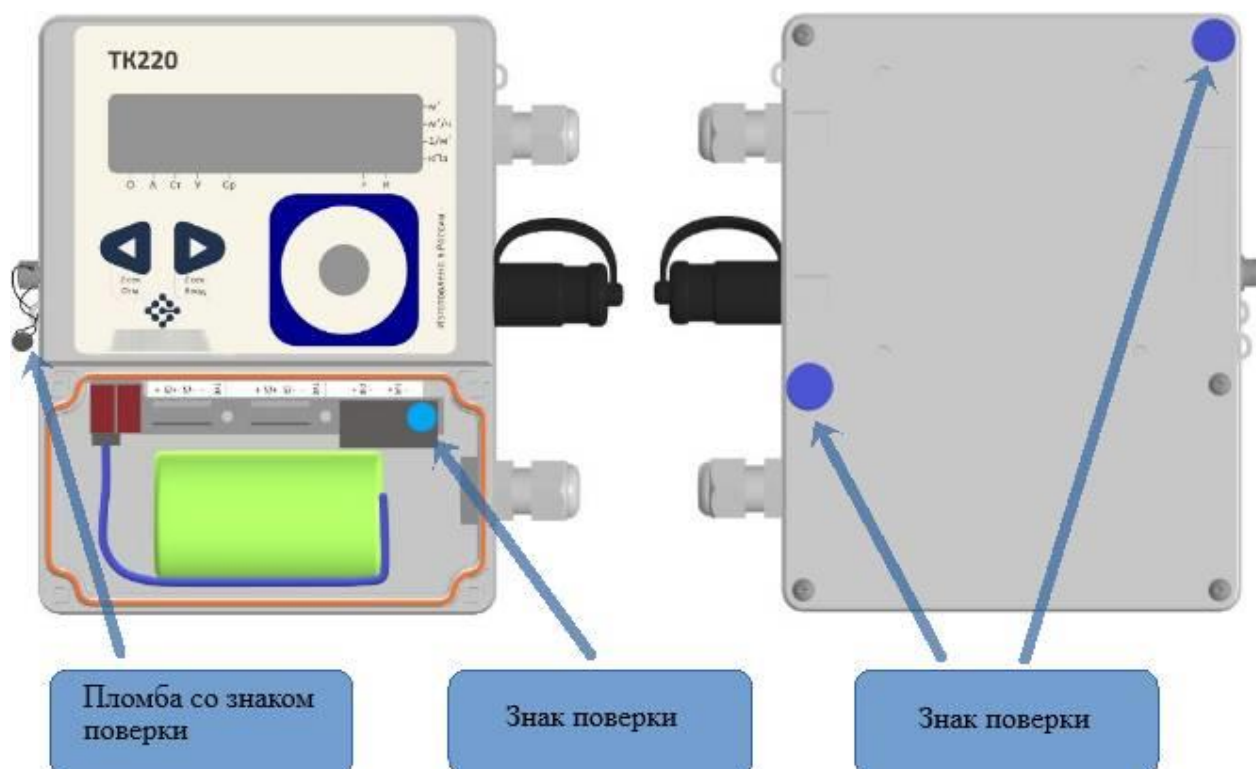


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) корректора встроенное и разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TK220 V1.XX*
Номер версии	1.XX*
Цифровой идентификатор ПО	24075**
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16
* Идентификационное наименование состоит из двух частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части ПО, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части.	
** Контрольная сумма для метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры рабочей среды, °C	от -30 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, %	±0,2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Интерфейсы связи	Оптический, RS-232, RS-485
Частота входного сигнала, не более, Гц	2
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -30 до +60 95 от 84,0 до 106,7
Напряжение питания постоянного тока, В – встроенный источник (литиевая батарея) – внешний источник	3,6 от 6 до 10
Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации по ГОСТ Р 52931–2008	Группа N2
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254–2015	IP65
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T4 Gb
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	155 160 58
Масса, кг, не более	0,6

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится в правом верхнем углу лицевой части корпуса методом печати и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Корректор объема газа ТК220	ТК220	1
Руководство по эксплуатации*	УРГП.407229.006 РЭ	1
Паспорт*	УРГП.407229.006 ПС	1
Комплект монтажных частей**	КМЧ	
* В бумажной и/или электронной форме. ** Поставляется по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 6 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931–2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

УРГП.407229.006 ТУ «Корректоры объема газа ТК220. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Юридический адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас, ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТАУГАЗ»

(ООО «ТАУГАЗ»)

ИНН 5243041600

Адрес: 607222, Нижегородская обл., г.о. город Арзамас, г. Арзамас, ул. Рабочий Порядок, д. 14, помещ. 4

Телефон: (831) 235-70-10

E-mail: info@arzge.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229