

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Бюретки лабораторные стеклянные

Назначение средства измерений

Бюретки лабораторные стеклянные (далее – бюретки) предназначены для измерений объема жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия бюреток основан на измерении определенного объема жидкости, который выливается из бюретки.

Конструктивно бюретки представляют собой систему спаянных цилиндрических трубок. На трубке меньшего диаметра имеется шарообразное расширение – запасной резервуар. К отводным трубкам припаяны краны. На цилиндрической части трубки большего диаметра нанесена шкала. Тип бюреток - I, класс точности – 1 или 2, исполнения - 1 и 3. Мениск устанавливают таким образом, чтобы плоскость верхнего края отметки находилась горизонтально по касательной к нижней точке мениска; взгляд наблюдателя при этом находится в этой же плоскости.

Заводской номер наносится на поверхность бюретки методом лазерной гравировки в виде буквенно-цифрового кода. Структура условного обозначения бюреток представлена на рисунке 1.

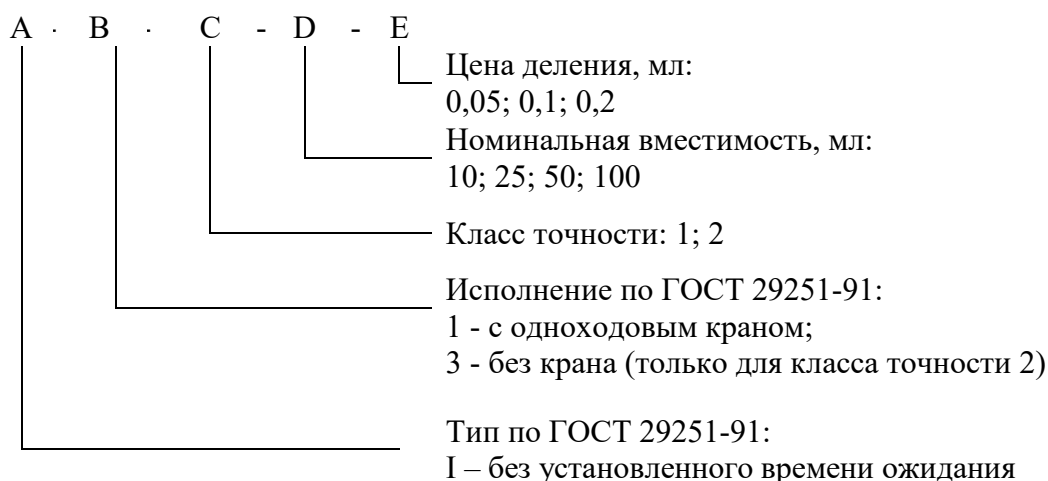


Рисунок 1 – Структура условного обозначения бюреток

Общий вид бюреток с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на бюретки не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) бюреток не предусмотрено.

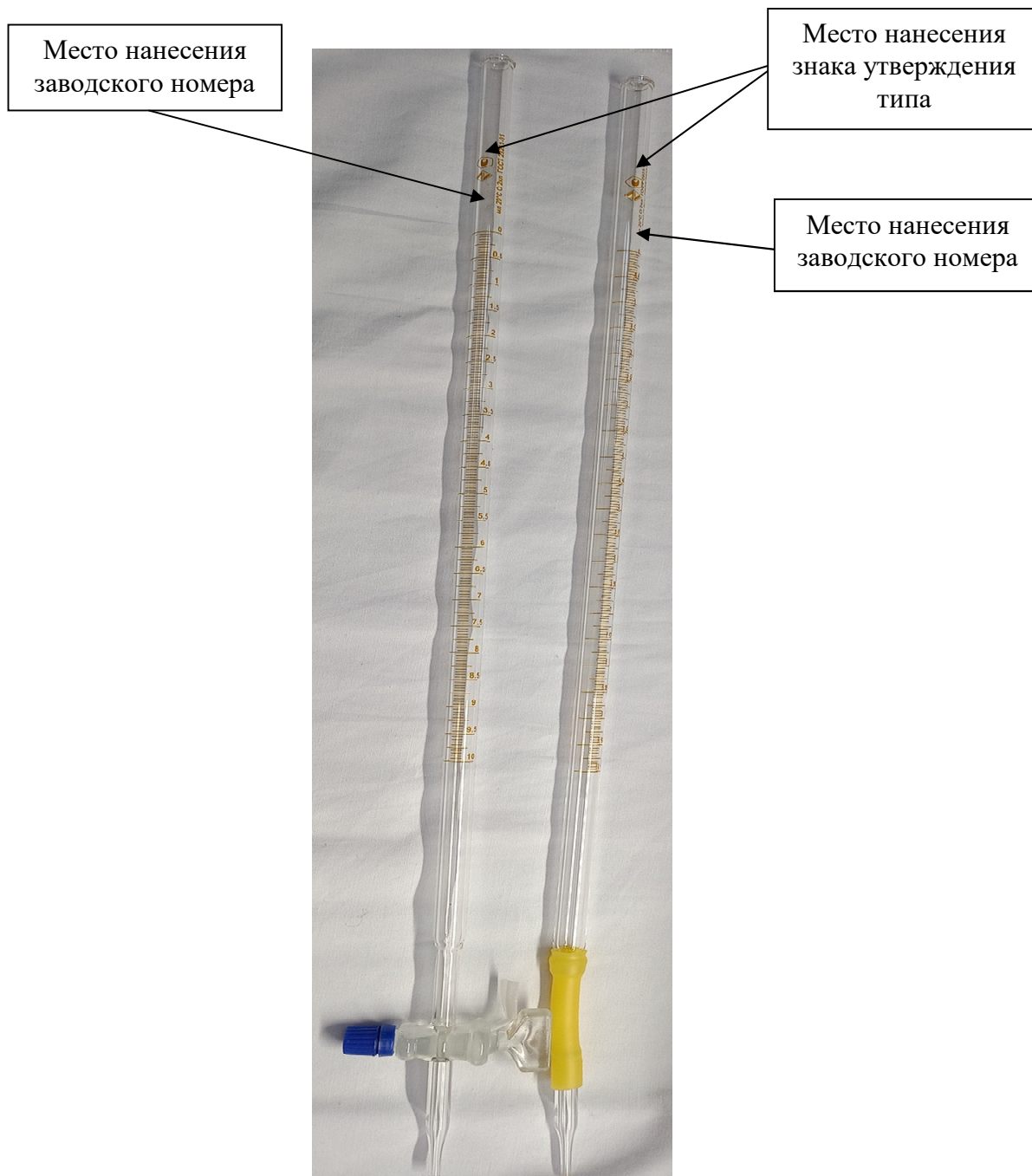


Рисунок 2 – Общий вид бюреток исполнения 1 (слева) и исполнения 3 (справа) с указанием мест нанесений знака утверждения типа и заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Номинальная вместимость, мл	10	25	50	100
Цена деления, мл	0,05	0,1	0,1	0,2
Предел допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости для бюреток 1-го класса точности, мл	$\pm 0,02$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
Предел допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости для бюреток 2-го класса точности, мл	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
Время слива воды, с	от 45 до 75	от 25 до 75	от 30 до 100	от 30 до 100
Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости нормированы при температуре +20 °С.				

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Длина шкалы бюреток с номинальной вместимостью, мм: - 10 мл - 25 мл - 50 мл - 100 мл	от 250 до 450 от 300 до 450 от 500 до 600 от 550 до 650
Общая длина бюреток с номинальной вместимостью, мм: - 10 мл - 25 мл - 50 мл - 100 мл	570 620 820 870
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на паспорт типографским способом и на бюретку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Бюретка лабораторная стеклянная	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.*
Коробка упаковочная	-	1 шт.
*На партию, поставляемую в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 2.6 раздела 2 «Основные метрологические и технические характеристики» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ГОСТ 29251-91 «Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ»
(ООО «ТД «КРЕЗОЛ»)

ИНН 0276162440

Адрес юридического лица: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, эт. 4

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ»
(ООО «ТД «КРЕЗОЛ»)

Адрес: 450027, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Трамвайная, д. 2/4, эт. 4
ИНН 0276162440

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр
«ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. м. о. Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» июля 2025 г. № 1427

Регистрационный № 50730-17

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления МИДА-15

Назначение средства измерений

Датчики давления МИДА-15 (далее – датчики), предназначены для непрерывного измерения и пропорционального преобразования избыточного давления (ДИ), абсолютного давления (ДА), разрежения (ДВ), избыточного давления – разрежения (ДИВ) и разности давлений (ДД) в токовый выходной сигнал, сигнал в виде напряжения постоянного тока или цифрового кода (цифровой сигнал) интерфейса UART со специальным протоколом обмена Mida, либо цифрового кода интерфейса RS485 с протоколом обмена Modbus или с протоколом Mida, в системах контроля и управления давлением, в том числе взрывоопасных производств, а также пищевой и фармацевтической промышленности.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на изменении выходного сигнала первичного преобразователя вследствие упругой деформации чувствительного элемента, вызванной воздействием давления измеряемой среды, который усиливается и преобразуется в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (токовый сигнал), напряжения постоянного тока или цифровой выходной сигнал пропорциональный давлению измеряемой среды.

Основными функциональными элементами датчиков являются первичный преобразователь, воспринимающий измеряемое давление и преобразующий его в электрический выходной сигнал, а также электронный преобразователь, питающий первичный преобразователь и преобразующий выходной сигнал первичного преобразователя в унифицированный выходной сигнал.

Первичный и электронный преобразователи в зависимости от модификации датчика конструктивно размещены в едином неразборном герметичном корпусе либо пространственно разнесены и соединены между собой кабельной перемычкой. Для электрического подключения датчиков к внешним приборам используется разъем (соединитель), контактная колодка или кабель.

Датчики с токовым выходным сигналом 4-20 мА могут иметь исполнения с поддержкой HART- протокола (Н), а также исполнения с встроенным цифровым индикатором (ИЦ).

Конструктивно электронный блок датчика с ИЦ размещен во взрывонепроницаемом герметичном корпусе (Exd-оболочка), в котором размещена клеммная колодка для подключения датчика к внешним устройствам, плата электронного блока с ИЦ (или без).

Для управления настройками датчик с ИЦ оснащен кнопками. Режимы настройки и значение измеряемого давления отображаются ИЦ.

Пломбирование датчиков давления МИДА-15 не предусмотрено.

Конструкция датчиков не предусматривает нанесение на корпус знака поверки.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, наносится методом лазерной гравировки на корпус датчика и (или) на металлическую пластину (табличку), которая крепится на корпус датчика с использованием неразъемного соединения.

Общий вид датчиков и место нанесения заводского номера представлены на рисунках 1-12.



Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид датчика давления МИДА-ДИ (ДА, ДИВ, ДВ)-15 (Ex)



Место нанесения заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид датчика абсолютного давления МИДА-ДА (ДВ, ДИВ)-15 (Ex) с подключением KF25 для вакуумных систем



Место нанесения заводского номера

Рисунок 3 – Общий вид погружного датчика давления МИДА-ДИ-15-П (Ex)



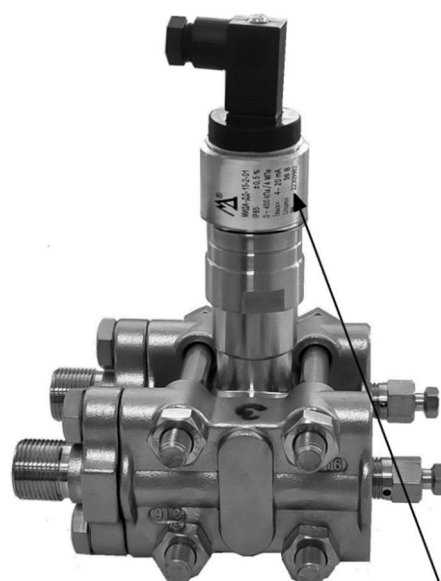
Место нанесения заводского номера

Рисунок 4 – Общий вид датчика давления МИДА-ДИ-15-М-А



Место нанесения заводского номера

Рисунок 5 – Общий вид датчика разности давлений газов МИДА-ДД-15 (Ex)



Место нанесения заводского номера

Рисунок 6 – Общий вид датчика разности давлений жидкостей и газов МИДА-ДД-15-2



Место нанесения заводского номера

Рисунок 7 – Общий вид датчика разности давлений жидкостей и газов МИДА-ДД-15-2-ИЦ-(Н)-Ex d



Место нанесения заводского номера

Рисунок 8 – Общий вид датчика МИДА-ДИ (ДА, ДИВ, ДВ)-15-ИЦ-(Н)-Ex d



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 9 – Общий вид датчика
МИДА-ДА (ДИ)-15-С с ВПИ ≤ 10 кПа



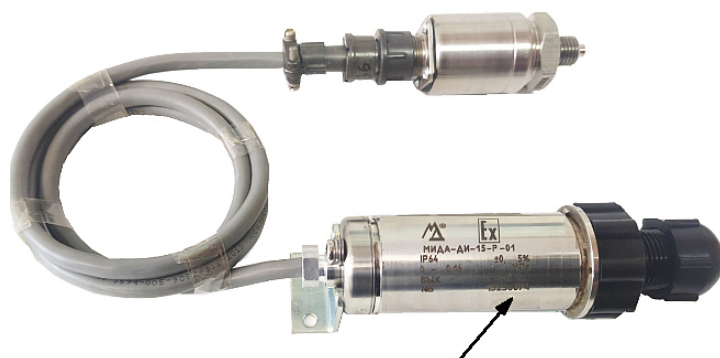
Место для нанесения
заводского номера

Рисунок 10 – Общий вид датчика
МИДА-ДА (ДИ, ДВ, ДИВ)-15-Exd



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 11 – Общий вид датчика
МИДА-ДА (ДИ, ДИВ, ДВ)
с типом подключения Clamp1
(CL25, DIN 32676)
для пищевой промышленности



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 12 – Общий вид датчика МИДА-ДИ-15-Р
с разнесенным первичным и вторичным
преобразователями

Датчики имеют модификации, различающиеся по типу измеряемого давления, по метрологическим характеристикам, по типу выходного сигнала и по конструктивному исполнению. Датчики могут иметь взрывозащищенное исполнение с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка».

Структурная схема кода обозначения датчика для заказа приведена ниже:

МИДА -ДИ-15- *-P*-H** -Ex* - IP65-0,25- 0-1МПа-061-M20-A- МДВГ.406233.090 ТУ											
Измеряемый параметр: ДИ, ДА, ДВ, ДИВ, ДД											
Номер серии датчиков											
Специальное исполнение: 2 -датчики ДД с фланцевым подключением; М -датчики для измерения сред с температурой до +150°С; П -погружной датчик давления; Э -высокоточный датчик; ИЦ-с встроенным индикатором Р - разнесенной конструкции Н** - поддержка HART модуляции Ex ia; Ex d - взрывозащищенное исполнение											
Степень защиты оболочки: IP65; IP67; IP68											
Значение пределов допускаемой основной погрешности											
Нижний предел измерения. Для ДИВ предел измерения разрежения											
Верхний предел измерения с указанием единицы измерения. Для ДИВ – верхний предел измерения избыточного давления											
Код выходного сигнала: 01, 051, 052, 053, 054, 055, 056, 057, 058, 059; 061, 062, 063, 064; 151;152; 153;156;164											
Тип присоединительного штуцера***: M10; M12; M12-2; M14E; M20; G1/2M; G1/4M; G1/4E; G1/2E; KF16; KF 25-фланец вакуумный, CL-по DIN 32676, UN-по DIN 11851											
Тип электрического подключения***: А - плоский кабель, К- кабель; DIN А, DIN С - соединитель, ПР- соединитель РСГ 4ТВ; ПР4 - разъем 2РМГ-14, ПР12- разъем М12, Р6- соединитель РТ-02А-10-6Р, УМ-угловой металлический сальниковый ввод, УП- угловой пластмассовый, ПП- прямой пластмассовый сальниковый ввод											
Номер технических условий											

Примечания

* Возможны комбинации сочетаний специальных исполнений. При отсутствии в обозначении исполнения отдельных позиций, последующие позиции сдвигаются влево.

** Только для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА (код сигнала 01).

*** По требованию заказчика могут изготавливаться датчики с вариантами подключений отличающихся от перечисленных.

Таблица 1 – Коды аналоговых выходных сигналов

Код выходного сигнала	Выходной сигнал	Пропорциональная зависимость выходного сигнала от напряжения питания
01	от 4 до 20 мА	нет
051, 151	от 0,4 до 2,0 В	нет
052, 152	от 0,5 до 4,5 В	нет
053, 153	от 0 до 5 В	нет
054	от 0 до 10 В	нет
055, 058	от 0,4 до 2,0 В	есть
056, 156	от 1 до 5 В	нет
057, 059	от 0,5 до 4,5 В	есть

Таблица 2 – Коды цифровых выходных сигналов

Код выходного сигнала	Тип интерфейса	Протокол
061	UART	Mida
062	UART	Mida
063	RS-485	Mida
064, 164	RS-485	Modbus

Программное обеспечение

В датчиках давления МИДА-15 с цифровым выходным сигналом установлено программное обеспечение (ПО), которое по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин, обработка измерительных данных, вычисление значений давления и передача измерительного цифрового кода выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. Программный код постоянен, средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения встроенного ПО отсутствуют.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Mida и интерфейсом UART

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS_MIDA_UART
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.001.000
Цифровой идентификатор ПО	ICB698A2

Таблица 4 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Mida и интерфейсом RS485

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS_MIDA_RS485
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.002.000
Цифровой идентификатор ПО	263F301F

Таблица 5 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления с протоколом Modbus и интерфейсом RS485

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS_MDB_RS485
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.003.003
Цифровой идентификатор ПО	09D6B836

Таблица 6 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения датчика давления МИДА-15-Н

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FDS_HART
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.001.000
Цифровой идентификатор ПО	0x7D8B0ADE

Автономное ПО Mida15Tool и Mida15Tool Modbus предназначено для настройки и поверки цифровых датчиков с протоколом обмена Mida и Modbus соответственно.

Автономное ПО CorrectZeroPGAI и CorrectZeroPGAU предназначено для электронной настройки и поверки датчиков с аналоговыми выходными сигналами постоянного тока и напряжения постоянного тока соответственно.

Автономное ПО МИДА-HART-Servs предназначено для электронной настройки и поверки датчиков, поддерживающих HART-протокол.

Конструкция датчика исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО датчика и измерительную информацию. Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений давления, МПа ^{1), 2)} : - ДИ - ДА - ДВ - ДИВ - ДД	от 0,001 до 400 от 0,004 до 10 от 0,004 до 0,1 от 0,002 до 2,4 от 0,001 до 1,6
Нижние пределы измерений давления, МПа: - ДИ - ДА - ДВ - ДИВ - ДД	0 от 0 до 2,8 ³⁾ 0 от -0,002 до -0,1 ³⁾ 0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) ³⁾	$\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$ ⁵⁾ ; $\pm 2,5$ ^{4), 5)}
Вариация выходного сигнала, % (от диапазона измерений), не более - для датчиков с γ : $\pm 0,05\%$; $\pm 0,1\%$, соответственно; - для датчиков с γ : $\pm 0,5$; $\pm 1,0$ %, с ВПИ от 0,004 до 0,01 МПа и менее 0,004 МПа, соответственно, а также для датчиков с ВПИ 300 ⁴⁾ и 400 ⁵⁾ МПа с γ : $\pm 2\%$ и $\pm 2,5\%$; - для всех остальных датчиков	0,03; 0,05 0,2; 0,35 0,1

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной, в диапазоне рабочих температур, % (от диапазона измерений), на 10 °С (в зависимости от основной приведенной погрешности датчика): $\pm 0,05$; $\pm 0,1$ $\pm 0,15$; $\pm 0,2$ $\pm 0,25$ $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$	0,01; $\pm 0,02$, но не более $\pm 0,06$ во всём диапазоне рабочих температур; $\pm 0,03$, но не более $\pm 0,1$ во всём диапазоне рабочих температур; $\pm 0,1$, но не более $\pm 0,5$ во всём диапазоне рабочих температур
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечания: ¹⁾ В соответствии с заказом допускается изготовление датчиков с пределами измерений, выраженных в других единицах измерения давления, допущенных к применению в РФ. ²⁾ Верхние пределы измерений 0,001, 0,0016, 0,0025 МПа только для датчиков ДИ, ДД с цифровыми выходными сигналами. ³⁾ В зависимости от модификации и (или) исполнения, конкретные значения приведены в паспорте. ⁴⁾ Датчики с верхними пределами измерений давления 300 МПа изготавливаются только с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 2,5$ %. ⁵⁾ Датчики с верхним пределом измерений давления 400 МПа изготавливаются только с пределами допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 2,0$ и $\pm 2,5$ %.	

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Аналоговые выходные сигналы по ГОСТ 26.011-80	от 4 до 20 мА от 0 до 5,0 В от 0 до 10,0 В от 0,4 до 2,0 В от 0,5 до 4,5 В от 1,0 до 5,0 В
Цифровые выходные сигналы: - интерфейс - протокол обмена	UART, RS-485, HART Mida, Modbus,

Продолжение таблицы 8

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В: - для датчиков с выходным сигналом от 4 до 20 мА - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 10 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,4 до 2 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,5 до 4,5 В - для датчиков с выходным сигналом от 1 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом UART/ Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Modbus	от 9 до 24, от 9 до 36 от 9 до 24, от 5,1 до 5,5, от 9 до 27 от 15 до 27, от 12 до 27 от 3,0 до 5,5, от 9 до 27 от 5,0 до 5,5, от 9 до 27 от 9 до 24, от 5,1 до 5,5, от 9 до 27 от 3,0 до 3,6; от 4,5 до 12,0 от 4,5 до 12,0 от 3,0 до 12,0 и от 5 до 24
Потребляемый ток, мА, не более: - для датчиков с выходным сигналом от 4 до 20 мА - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом от 0 до 10 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,4 до 2 В - для датчиков с выходным сигналом от 0,5 до 4,5 В - для датчиков с выходным сигналом от 1 до 5 В - для датчиков с выходным сигналом UART/ Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Mida - для датчиков с выходным сигналом RS-485/Modbus	20,2 5,0 5,0 2,5 3,0 5,0 3,0 3,5 5,0
Масса, кг, не более	2,7
Габаритные размеры (без длины кабеля), не более: - диаметр (ширина для МИДА-ДД-15-2), мм - длина, мм - высота, мм (для МИДА-ДД-15-2)	100 140 170
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - для датчиков модели МИДА-15-М - для датчиков модели МИДА-15-Э - для остальных моделей датчиков - относительная влажность, %, не более: - для исполнения УХЛ 3.1 - для исполнения У2 - атмосферное давление, кПа	от -40 до +90 ¹⁾ от +10 до +35 от -40 до +80 85 95 от 84,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	180 000
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты типа «искробезопасная электрическая цепь»	PO Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIB T4 Ga X
Маркировка взрывозащиты типа «взрывонепроницаемая оболочка»	1Ex db IIC T4 Gb X
Примечание - ¹⁾ Для датчиков МИДА-15-М температура измеряемой среды может достигать 150 °С, а температура окружающего воздуха до минус 55 °С включительно.	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспортов.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки датчиков давления МИДА-15 приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Комплектность датчиков

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Датчик давления МИДА-15	—	1 шт.	Модификация и исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	МДВГ.406233.XXX ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации*	МДВГ.406233.090 РЭ	1 экз.	
* Примечание – Допускается комплектовать 1 экз. на 10 датчиков, поставляемых в один адрес			

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе МДВГ.406233.090 РЭ «Датчики давления МИДА-15. Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Проверка функционирования, настройка и калибровка датчиков, измерение давления».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления МИДА-15

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653;

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900;

Государственная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2025 г. № 472;

Датчики давления МИДА-15 Технические условия. МДВГ.406233.090 ТУ.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Микроэлектронные датчики и устройства» (ООО МИДАУС)

ИНН 7326056481

Адрес: 432035, г. Ульяновск, пр-д Энергетиков, д. 4

Телефон: +7 (8422) 360-361, факс: +7 (8422) 360-680

E-mail: sales@midaus.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии-Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru,

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» июля 2025 г. № 1427

Регистрационный № 72194-18

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131

Назначение средства измерений

Измерители производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131 (далее – измерители KermaX-plus 120-131) предназначены для измерений производства кермы в воздухе на площадь (дозы на площадь) и производства мощности кермы в воздухе на площадь (мощности дозы на площадь).

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей KermaX-plus 120-131 основан на том, что под действием рентгеновского излучения, проходящего через измерительный объем ионизационной камеры измерителя, в ней протекает ионизационный ток, пропорциональный произведению площади облучаемой поверхности на мощность кермы в воздухе. Этот ионизационный ток интегрируется измерительной схемой измерителя за время действия излучения.

Измеритель KermaX-plus 120-131 состоит из проходной плоскопараллельной оптически прозрачной прямоугольной ионизационной камеры. Ионизационная камера может иметь стандартный размер (модели KermaX-plus 120-131 ETH, 120-131 OEM CAN, 120-131 HS/RS485, 120-131 ZKCANO, 120-131 OEM, 120-131 OEM HS) или компактный размер (модели KermaX-plus 120-131 MICRO, 120-131 MIC CAN). Ионизационные камеры стандартного размера выпускаются с нанесенным на поверхность крестообразным элементом (модель KermaX-plus 120-131 ZKCANO) или без него. Составной частью ионизационной камеры измерителя KermaX-plus 120-131 является встроенный электронный измерительный блок, в котором хранятся настройки и электрические характеристики камеры.

Ионизационная камера измерителя KermaX-plus 120-131 устанавливается на штатное место формирователя поля излучения рентгеновского аппарата. Размер сечения пучка излучения в плоскости камеры не должен превышать размеры активной области камеры. Активная область камеры стандартного размера имеет площадь 140 мм × 140 мм, камеры компактного размера – 115 мм × 115 мм. Направление пучка падающего излучения должно быть перпендикулярно поверхности камеры.

Измеритель KermaX-plus 120-131 измеряет производство кермы в воздухе на площадь рентгеновского излучения независимо от расстояния между фокусом рентгеновской трубки и облучаемой поверхностью (плоскостью пациента). Результат измерений измерителя KermaX-plus 120-131 выводится в единицах производства дозы на площадь, $\text{мкГр}\cdot\text{м}^2$, и мощности дозы на площадь, $\text{мкГр}\cdot\text{м}^2/\text{с}$.

Ионизационная камера измерителя не герметична, поэтому в результаты измерений необходимо вводить поправку на изменение плотности воздуха в измерительном объеме камеры, зависящую от температуры и давления воздуха в рабочих условиях эксплуатации.

Подключение измерителя KermaX-plus 120-131 осуществляется через кабель с разъемом RJ45 напрямую к системе визуализации рентгенографической установки с использованием одного из интерфейсов: Ethernet, CAN, RS-485. Система визуализации может контролировать функционирование измерителя KermaX-plus 120-131 путем инициации соответствующих запросов и получать результаты измерений. Измеритель KermaX-plus 120-131 отвечает на запросы определенными ответными телеграммами; если на измеритель KermaX-plus 120-131 поступает неизвестная команда, отправляется ответная телеграмма о сбое.

Общий вид измерителей KermaX-plus 120-131 представлен на рисунке 1.

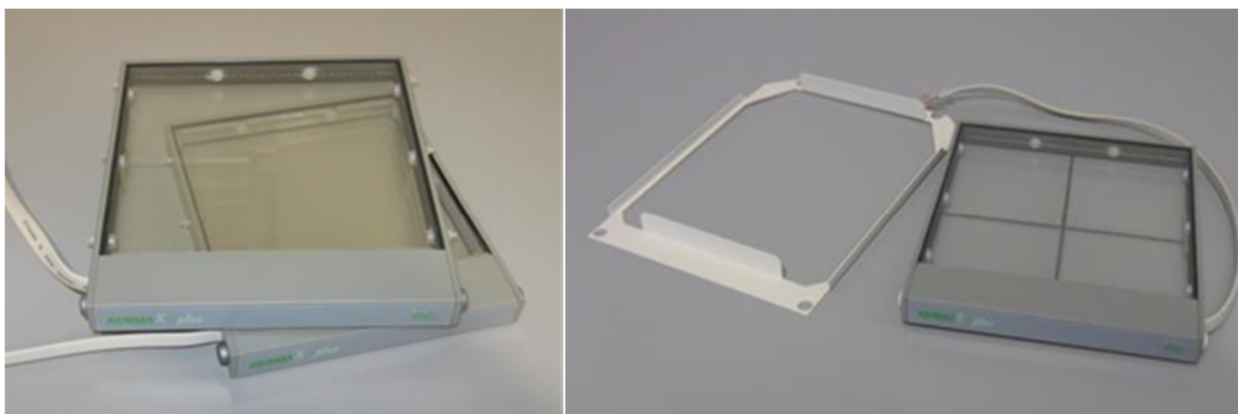


Рисунок 1 – Измеритель производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131
(слева - ионизационные камеры стандартного и компактного размеров,
справа - ионизационная камера с крестообразным элементом)

Пломбирование средства измерений не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, однозначно идентифицирующий каждый экземпляр измерителя KermaX-plus 120-131, присваивается по номеру ионизационной камеры.

Заводской номер в формате буквенно-цифрового обозначения наносится на пленочную этикетку на боковой стенке ионизационной камеры методом компьютерной графики.

Общий вид измерителя KermaX-plus 120-131 с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 2.



Места нанесения
заводского номера
и знака утверждения типа

Рисунок 2 – Общий вид измерителя производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131 с указанием мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителя KermaX-plus 120-131 является встроенным. ПО установлено на микроконтроллере в электронном блоке ионизационной камеры измерителя, полностью закрыто и защищено от стороннего вмешательства. Запись ПО осуществляется в процессе производства.

ПО обеспечивает хранение калибровочного коэффициента ионизационной камеры, контроль работоспособности измерителя KermaX-plus 120-131, вычисление результатов измерений и осуществляет передачу данных по запросу через интерфейсы RS-485, CAN или Ethernet системе визуализации рентгенографической установки.

Изменить ПО измерителя KermaX-plus 120-131 с помощью системы визуализации рентгенографической установки, к которой подключен измеритель, невозможно.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты ПО измерителя KermaX-plus 120-131 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий».

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	KermaX-plus 120-131
Номер версии (идентификационный номер) ПО	xxA, xxB, xxC, xxD, xxG
Примечания:	
1) Элементы «А», «В», «С», «D», «G» в обозначении номера версии отвечают за метрологически значимую часть.	
2) Элемент «х» в обозначении номера версии отвечает за метрологически незначимую часть и может принимать значения от 1 до 9.	
3) Идентификационный номер ПО является частью заводского номера прибора (первые две цифры и буква).	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителя KermaX-plus 120-131

Наименование характеристики	Значение	
	Модели 120-131 ETH, 120-131 OEM CAN, 120-131 HS/RS485, 120-131 ZKCANO, 120-131 MICRO, 120-131 MIC CAN	Модели 120-131 OEM, 120-131 OEM HS
Диапазон измерений произведения кермы в воздухе на площадь, мкГр·м²	от 0,1 до 99 999 999,99 от 0,1 до 42949672,96 (с интерфейсом CAN)	от 1,0 до 99 999 999,99
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений произведения кермы в воздухе на площадь, %	$\pm(7 + 1/(K \cdot A))$, где $(K \cdot A)$ – безразмерная величина, численно равная произведению кермы в воздухе на площадь	
Диапазон измерений произведения мощности кермы в воздухе на площадь, мкГр·м²/с	от 0,10 до 3000	от 0,1 до 3000 (для модели 120-131 OEM HS), от 1,0 до 30 000 (для модели 120-131 OEM)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений произведения мощности кермы в воздухе на площадь, %	$\pm(7 + 1/(\dot{K} \cdot A))$, где $(\dot{K} \cdot A)$ – безразмерная величина, численно равная произведению мощности кермы в воздухе на площадь	
Рабочий диапазон мощности воздушной кермы (в положении камеры)	от 12 мкГр/с до 2 Гр/с	-
Рабочий диапазон анодных напряжений рентгеновской трубки, кВ	от 40 до 150	
Энергетическая зависимость чувствительности в диапазоне измерений относительно чувствительности к рентгеновскому излучению на режиме RQR8 по ГОСТ Р МЭК 61267-2001, %, не более	±8	-
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности от энергии на режимах RQR3 – RQR10 относительно чувствительности к рентгеновскому излучению на режиме RQR8 по ГОСТ Р МЭК 61267-2001 (энергетическая зависимость), %	-	±8

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	
	Модели 120-131 ETH, 120-131 OEM CAN, 120- 131 HS/RS485, 120-131 ZKCANO, 120-131 MICRO, 120-131 MIC CAN	Модели 120-131 OEM, 120-131 OEM HS
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности измерителя от мощности произведения кермы в воздухе на площадь в диапазоне измерений, %	± 2	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности измерителя от площади облучения, %	± 2	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений произведения мощности кермы в воздухе на площадь, вызванной пространственной неоднородностью чувствительности ионизационной камеры, %	± 5	
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на один градус в пределах условий эксплуатации, относительно нормальных условий, %	± 1	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %	от +15 до +25 от 97,3 до 105,3 от 40 до 80	от +15 до +25 от 86 до 106,7 от 30 до 80

Таблица 3 – Основные технические характеристики измерителя KermaX-plus 120-131

Наименование характеристики	Значение	
	Модели 120-131 ETH, 120-131 OEM CAN, 120-131 HS/RS485, 120-131 ZKCANO, 120-131 MICRO, 120-131 MIC CAN	Модели 120-131 OEM, 120-131 OEM HS
Время установления рабочего режима, мин, не более	10	
Дрейф показаний измерителя, вызванный током утечки, за 1 час, мкГр·м ² , не более	0,01	
Эквивалент по ослаблению ионизационной камеры измерителя, мм Al, не более	0,5	
Изменение качества излучения ионизационной камерой, мм Al, не более	0,2	
Напряжение питания измерителя, В	от 12 до 28	
Потребляемая мощность, В·А, не более	3	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность (без конденсации влаги), %	от +10 до +70 от 70 до 106 от 20 до 75	от +10 до +70 от 86 до 106,7 от 30 до 80
Габаритные размеры ионизационной камеры, мм, не более: - стандартный размер: - длина (с болтом заземления) - ширина - высота - компактный размер: - длина (с болтом заземления) - ширина - высота	180 166 18 160 145 19	180 166 17 - - -
Масса, г, не более: - стандартный размер - компактный размер	235 220	225 -

Таблица 4 – Показатели надежности измерителя KermaX-plus 120-131

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20 000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист документа «Измерители производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131. Руководство по эксплуатации» и на пленочную этикетку, клеящуюся на корпус измерителя KermaX-plus 120-131.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность измерителя KermaX-plus 120-131

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измеритель производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131	-	1
- с ионизационной камерой стандартного размера - с интерфейсом Ethernet - с интерфейсом CAN - с интерфейсом RS-485 - с интерфейсом RS232, CAN, Ethernet - с интерфейсом RS232, CAN, Ethernet - с ионизационной камерой компактного размера - с интерфейсом Ethernet - с интерфейсом CAN - с крестообразным элементом	120-131 ETH 120-131 OEM CAN 120-131 HS/RS485 120-131 OEM, 120-131 OEM HS 120-131 MICRO 120-131 MIC CAN 120-131 ZKCANO	1
«Измерители производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131. Руководство по эксплуатации»	-	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Измерения» документа «Измерители производства дозы на площадь KermaX-plus 120-131. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия;

ГОСТ IEC 60580-2011 Изделия медицинские электрические. Измерители производства дозы на площадь;

Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений, утвержденная приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2314;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Компания IBA Dosimetry GmbH, Германия
Адрес: Bahnhofstraße 5, DE-90592 Schwarzenbruck, Germany
Телефон: +49 9128 607-0; факс: +49 9128 607-10
Web-сайт: www.iba-dosimetry.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

Телефон: + 7 (812) 251-76-01

Факс: + 7 (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» июля 2025 г. № 1427

Регистрационный № 75894-19

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы тока TG

Назначение средства измерений

Трансформаторы тока TG (далее по тексту – трансформаторы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, в том числе в схемах коммерческого учета электроэнергии, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в установках переменного тока напряжением 110 кВ, 150 кВ и 220 кВ с частотой 50 или 60 Гц.

Описание средства измерений

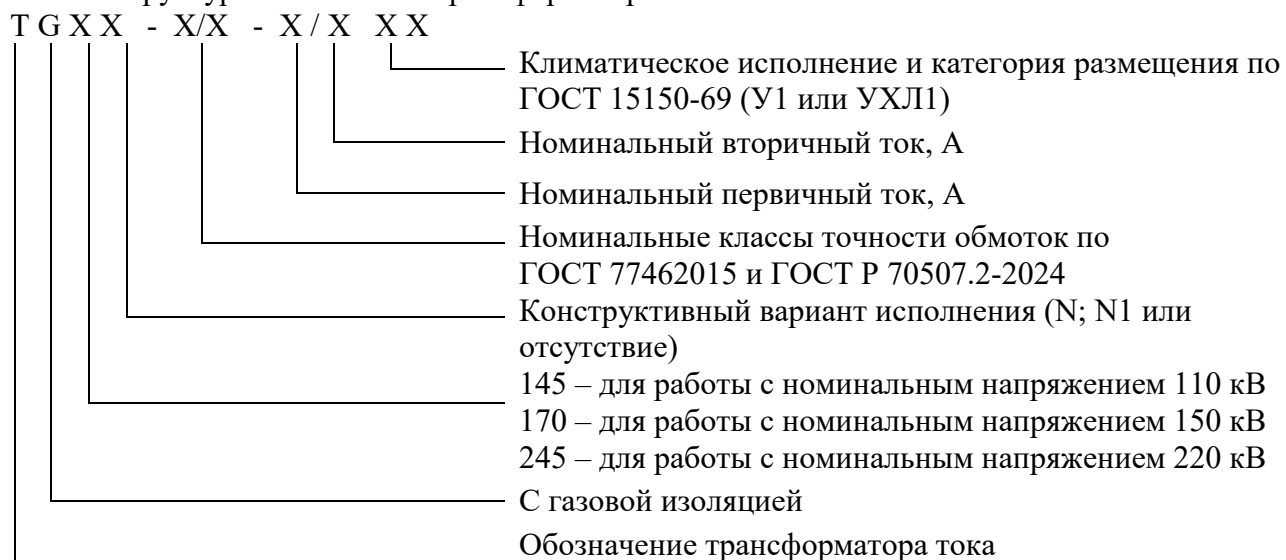
Принцип действия трансформаторов основан на явлении электромагнитной индукции. Первичный ток, протекая по первичной обмотке, создает в магнитопроводе вторичной обмотки электродвижущую силу (далее по тексту – ЭДС). Так как вторичная обмотка замкнута на внешнюю нагрузку, ЭДС вызывает появление во вторичной обмотке и внешней нагрузке тока, пропорционального первичному току.

Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции и состоят из металлического основания с коробкой вторичных соединений, фарфоровой или полимерной крышки и головной части, в которой расположена магнитная система, закрепленная на основании при помощи опоры. Высоковольтная изоляция внутри обеспечивается элегазом или смесью элегаза и азота. Первичная обмотка трансформаторов состоит из внутренних и внешних шин, расположенных в головной части. Изменение коэффициента трансформации возможно при помощи перемычек на первичной обмотке и (или) выполнением ответвлений на вторичных обмотках. Вторичные обмотки трансформаторов намотаны на ленточные тороидальные магнитопроводы и заключены в экран. Выводы вторичных обмоток присоединены к клеммному ряду с возможностью защиты клемм от несанкционированного доступа. Клеммный ряд расположен в коробке вторичных соединений, которая закрыта крышкой с табличкой технических данных.

Трансформаторы снабжены сигнализатором плотности газа (денсиметром), градуированным в единицах давления. Денсиметр имеет две сигнальные цепи с контактами, которые срабатывают при снижении плотности газа в случае утечки. В головной части трансформаторов расположено устройство сброса давления, которое срабатывает при скачкообразном повышении давления газа в случае внутренних дуговых перекрытий.

Клемма заземления расположена на основании трансформатора

Структура обозначения трансформаторов:



Заводской номер наносится любым технологическим способом на табличку технических данных трансформаторов в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Общий вид трансформаторов указан на рисунке 1, место пломбирования клеммной коробки от несанкционированного доступа представлено на рисунке 2. Нанесение знака поверки на трансформаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид трансформаторов

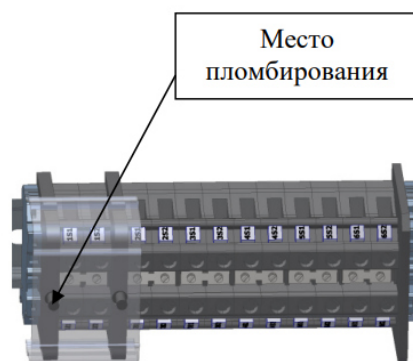


Рисунок 2 - Место пломбирования клеммной коробки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение		
	TG145 TG145N TG145N1	TG170N	TG245 TG245N
Номинальная частота переменного тока, Гц	50 или 60		
Номинальный первичный ток, А	от 5 до 4000		
Наибольший рабочий первичный ток, А	от 5 до 4000		
Номинальный вторичный ток, А	1; 2; 5		
Количество вторичных обмоток	от 1 до 15		
Классы точности вторичных обмоток по ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ Р 70507.2-2024: - для измерений и учета - для защиты	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5; 10 5P; 10P		
Классы точности вторичных обмоток для защиты по ГОСТ Р 70507.2-2024	5PR; 10PR; TPY; TPZ		
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 0,8$, В·А	от 0,5 до 100		
Номинальная вторичная нагрузка $S_{2ном}$ с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 1,0$, В·А	от 0,5 до 5		
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты $K_{ном}$	от 2 до 100		
Номинальный коэффициент безопасности $K_{Бном}$ вторичных обмоток для измерений и учета	от 2 до 30		
Примечания: 1. По специальному заказу трансформаторы с номинальными вторичными токами 1 А и 2 А изготавливаются с расширенным диапазоном первичного тока от 1 % до 200 % номинального первичного тока в соответствии с ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ Р 70507.2-2024 при ограничении по наибольшему рабочему первичному току до 4000 А включительно. 2. По специальному заказу трансформаторы с номинальным вторичным током 5 А изготавливаются с расширенным диапазоном первичного тока от 0,2 % до 200 % номинального первичного тока в соответствии с ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ Р 70507.2-2024 при ограничении по наибольшему рабочему первичному току до 4000 А включительно.			

Таблица 2 – Технические характеристики

Характеристика	Значение		
	TG145 TG145N TG145N1	TG170N	TG245 TG245N
Номинальное напряжение, кВ	110	150	220
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	172	252
Габаритные размеры, мм, не более:			
- высота	2550	2750	3450
- длина	975	975	975
- ширина	760	760	760
Масса, кг, не более	500	550	900
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	У1, УХЛ1	УХЛ1	УХЛ1

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	40
Средняя наработка до отказа, ч	$2 \cdot 10^6$

Знак утверждения типа

наносится любым технологическим способом на табличку технических данных трансформаторов и типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока ТГ	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 АВТ.768.019 РЭ, (1 АВТ.768.099 РЭ, ДТЕР.671264.001 РЭ)	1 экз. на партию
Протокол приемо-сдаточных испытаний	-	1 экз.
Паспорт	1 АВТ.768.019 ПС (1 АВТ.768.019-01 ПС, 1 АВТ.768.099 ПС, ДТЕР.671264.001 ПС)	1 экз.
Ведомость комплектации	1 АВТ.768.0XX Д1	1 экз. на упаковочное место
Методика поверки	-	1 экз.*
Копия действующей декларации о соответствии требованиям безопасности в системе ГОСТ Р	-	1 экз.*
Копия действующего свидетельства об утверждении типа средств измерений	-	1 экз.*
* Документы поставляются по требованию заказчика или по условиям контракта на поставку.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 70507.2-2024 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока»;

ТУ 16-95 1БП.768.001 ТУ «Трансформаторы тока серии ТГ. Технические условия».

Изготовитель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью «Эйч Энерджи»
(Филиал ООО «Эйч Энерджи» в г. Екатеринбурге)
ИНН 7722477719
Адрес: Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Бархотская, д. 1

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)
Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36
Место нахождения: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)
Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. м. о. Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17
Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (комнаты № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. № 15)
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.