

П Р И К А З
об утверждении Normы законодательной метрологии NML 3-12:2018

№ 283 от 07.06.2018

Мониторул Официал № 309-320/1214 от 17.08.2018

* * *

На основании лит.с) и f) п.(3) ст.5, п.(3) ст.6, и п.(3) ст.13 [Закона о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г.](#) (Официальный монитор Республики Молдова, 2016, № 100-105, ст.190) для обеспечения единства, законности и точности измерений в областях общественного интереса на территории Республики Молдова

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить норму законодательной метрологии NML 3-12:2018 «Устройства преобразования объема. Методика поверки», согласно приложению.

2. Признать утратившими силу нормативный документ NM 3-03:2003 „Корректор параметров состояния газа „Flux-1”, утвержденный Приказом Департамента стандартизации и метрологии № 1425-М от 17 ноября 2003 г.

3. Опубликовать настоящий приказ в Официальном мониторе Республики Молдова и на веб-сайте Министерства экономики и инфраструктуры.

4. ПУ «Национальный институт метрологии» разместить настоящий приказ на веб-сайте и опубликовать в специализированном журнале „Metrologie”.

5. Настоящий приказ вступает в силу в течение 2 месяцев со дня опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова.

МИНИСТР ЭКОНОМИКИ И ИНФРАСТРУКТУРЫ **Кирил ГАБУРИЧ**

№ 283. Кишинэу, 7 июня 2018 г.

Приложение
к Приказу
№ 283 от 07.06.2018 г.

НОРМА ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ МЕТРОЛОГИИ
NML 3-12:2018 „Устройства преобразования объема. Методика поверки”

I. ОБЪЕКТ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Настоящая норма законодательной метрологии устанавливает методику первичной, периодической и послеремонтной поверок устройств преобразования объема (корректоров объема газа электронных), в условиях [Постановления Правительства № 1042 от 13 сентября 2016 г.](#) «Об утверждении Официального перечня средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю». Подлежат поверке корректоры, которые были утверждены как тип в соответствии с применяемыми нормативными документами в области законодательной метрологии и те, которые были введены на рынке и/или введены в действие в соответствии с [Постановлением Правительства № 408 от 16 июня 2015 г.](#) об утверждении Технического регламента об обеспечении присутствия на рынке средств измерений.

Настоящая норма применяется к корректорам объема газа электронным Тип 1 (компактный) или Тип 2 (раздельный).

II. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

[Закон о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г.](#)

[Постановление Правительства № 408 от 16 июня 2015 г.](#) об утверждении Технического регламента о размещении на рынке средств измерений.

SM SR EN 12405-1+A2:2013 «Счетчики газа. Устройства преобразования объема. Часть 1: Преобразование объема газа», утвержденный в качестве взаимосвязанного стандарта [Приказом Министерства экономики № 129 от 28.06.2016](#) к Техническому регламенту об обеспечении присутствия на рынке средств измерений.

SM SR EN 437+A1:2012 «Испытательные газы. Испытательные давления. Категории приборов», утвержден Постановлением Национального института стандартизации и метрологии № 805-ST от 09.02.2012 г.

SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 «Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины (VIM)», утвержден Постановлением Института стандартизации и метрологии № 823-ST от 12 марта 2012 г.

III. ТЕРМИНЫ И АББРЕВИАТУРЫ

2. В целях верного толкования данной нормы используются термины и аббревиатуры согласно [Закону о метрологии № 19 от 4 марта 2016 г.](#); SM SR EN 12405-1+A2:2011, SM SR EN 437+A1:2012 и SM SR Ghid ISO/CEI 99:2012 со следующими дополнениями:

Корректор объема газа электронный Тип 2 (компактный) – корректор, составные части которого не могут быть разделены;

Корректор объема газа электронный Тип 2 (раздельный) – корректор, составные части которого могут быть разделены (поверены раздельно);

Стандартные условия – определенные условия, к которым приводится количество измеренного газа;

Устройство преобразования объема – устройство, смонтированное на счетчик газа, которое автоматически преобразует измеренное количество в условиях измерений в количество при стандартных условиях;

T – преобразование в зависимости от температуры;

PT – преобразование в зависимости от давления и температуры с постоянным коэффициентом сжимаемости;

PTZ – преобразование в зависимости от давления, температуры учитывая коэффициент сжимаемости;

V – объем: V_m или V_c ;

V_m – объем при условиях измерения;

V_c – корректируемый объем;

V_b – объем при стандартных условиях;

C – коэффициент преобразования;

C_{cv} – условно-истинное значение коэффициента преобразования;

K или **K'** – коэффициенты;

p_b – абсолютное давление при стандартных условиях;

T – абсолютная температура при условиях измерения;

T_b – абсолютная температура при стандартных условиях;

T_{min} – абсолютная минимальная температура;

T_{max} – абсолютная максимальная температура;

T_{cv} – условно-истинное значение абсолютной температуры;
 Z – коэффициент сжимаемости газа, при условиях измерения;
 Z_b – коэффициент сжимаемости газа, при стандартных условиях
 t – температура газа;
 e_f – расчетная погрешность коэффициента преобразования;
 e_p – погрешность измерения давления;
 e_t – погрешность измерения температуры;
 e_c – погрешность коэффициента преобразования;
 e_v – погрешность преобразованного объема.

IV. ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3. Общие положения.

1) Корректоры объема газа электронные с преобразованием в зависимости от температуры.

Такого типа корректоры состоят из компьютера и датчика температуры, который преобразует объем в зависимости от стандартных условий. Давление не измеряется, но может быть включено в расчет коэффициента преобразования. Коэффициент сжимаемости не рассчитывается, но ему присваивают фиксированное значение для расчета коэффициента преобразования.

Погрешность такого типа корректора, который измеряет только температуру, рассчитывается в зависимости от рассчитанного базового коэффициента преобразования, с коэффициентом сжимаемости при фиксированном давлении и измеренной температуре.

Объем при стандартных условиях (V_b) рассчитывается по формуле:

$$V_b = C \cdot V \quad (1)$$

C – коэффициент преобразования, полученный по формуле:

$$(2)$$

K – фиксированное значение, полученное по формуле:

$$(3)$$

2) Корректоры объема газа электронные с преобразованием в зависимости от давления и температуры.

Такого типа корректоры состоят из компьютера, датчика давления и температурного датчика. Коэффициент сжимаемости может считаться фиксированным значением, рассчитанным в зависимости от средних условий измерения и определенной составляющей газа.

Объем при стандартных условиях (V_b) определяется по формуле:

$$V_b = C \cdot V \quad (4)$$

C – коэффициент преобразования, полученный по формуле:

(5)

K' – фиксированное значение, полученное по формуле:

(6)

Для абсолютных давлений до 21 бар необходимо использовать датчик абсолютного давления. Для абсолютных давлений, равных либо больше 21 бар, может быть использован датчик относительного давления. В этом случае значение атмосферного давления – среднее рассчитанное значение, при известном значении высоты нахождения прибора. Это значение должно быть predetermined.

3) Корректоры объема газа электронные с преобразованием в зависимости от давления, температуры и отклонения от закона идеального газа.

Такого типа корректоры состоят из компьютера, температурного датчика и датчика давления. Выполняются требования п.2).

Отклонение от закона идеального газа компенсируется расчетом коэффициента сжимаемости при помощи формулы, в зависимости от давления и температуры:

$$Z = f(p, t) \quad (7)$$

Для расчета коэффициента сжимаемости необходимо знать свойства газа и его состав.

Объем при стандартных условиях рассчитывается по формуле:

$$V_b = C \cdot V \quad (8)$$

C – коэффициент преобразования, полученный по формуле:

(9)

Изготовитель должен указать метод, используемый для расчета коэффициента сжимаемости. Для абсолютных давлений до 21 бар необходимо использовать датчик абсолютного давления. Для абсолютных давлений, равных либо больших 21 бар, может быть использован датчик относительного давления. В этом случае значение атмосферного давления – среднее рассчитанное значение, при известном значении высоты нахождения прибора. Это значение должно быть predetermined.

4. Максимально допустимые значения погрешности (MPE)

1) MPE для корректоров объема газа электронных тип 1 (компактный) указаны в таблице 1. Погрешность счетчика не учитывается.

Таблица 1

Показание	Стандартные условия, %	Нормальные условия работы, %
Основные показания для PT и PTZ преобразования	± 0,5	± 1
Основное показание для T преобразования	± 0,5	± 0,7

2) MPE для корректоров объема газа электронных тип 2 (раздельный) указаны в таблице 2. Погрешность счетчика не учитывается.

Таблица 2

Показание или элемент	Стандартные условия, %	Нормальные условия работы, %
Основные показания для РТ и РТЗ преобразования	± 0,5	± 1
Компьютер (e_p)	± 0,2	± 0,3
Температура (термосопротивление) (e_t)	± 0,1	± 0,2
Давление (e_p)	± 0,2	± 0,5
Основное показание только для Т преобразования	± 0,5	± 0,7

3) Погрешность коэффициента преобразования.

Погрешность коэффициента преобразования e_c (%) рассчитывается по формуле (для типа 1):

$$(10)$$

Допустимая погрешность выражена отношением: $e_c \leq (MPE)$.

Для корректоров объема газа электронных типа 2 погрешность преобразования рассчитывается следующим образом:

$$(11)$$

$$(12)$$

$$(13)$$

Допустимая комбинированная погрешность выражена отношением: $|e| = |e_f| + |e_p| + |e_t| \leq MPE$

V. ФОРМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

5. Объем и последовательность выполнения операций метрологической поверки, первичной, периодической и послеремонтной, должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта документа	Необходимость проведения операции		
		Утверждение типа	Первичная/после ремонтная	Периодическая
Внешний осмотр	п.14	нет	да	да

Испытание функциональности	п.15	нет	да	да
Определение метрологических характеристик корректора	п.16	нет	да	да

6. Операции метрологической поверки выполняются аккредитованными и уполномоченными в Национальной системе метрологии лабораториями в соответствующей области согласно [Закону метрологии № 19 от 4 марта 2016 г.](#)

7. В случае получения неудовлетворительных результатов во время выполнения одной из операций поверки, поверка прерывается и результат поверки считается негативным.

8. Периодическая метрологическая поверка – в соответствии с положениями «Официального перечня средств измерения, подлежащих законодательному метрологическому контролю».

VI. ЭТАЛОНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

9. Эталоны, средства измерения, используемые при первичной, периодической и послеремонтной поверке, должны соответствовать назначению, должны быть калиброваны (эталонированы).

Таблица 4

Номер пункта документа	Наименование рабочего эталона или вспомогательного устройства измерения	Основные технические и метрологические характеристики	Документ который регламентирует технические требования
16	Калибратор давления (далее – СР)	интервал измерения от 0,05 до 10 МПа	-
16	Термостатическая баня (далее – ВТ)	интервал измерения от минус 30°C до 70°C	-
16	Генератор импульсов (далее – ГИ)	интервал измерения от 0,001 Hz до 1 MHz	-
16	Счётчик импульсов (далее – СИ) реверсивный	интервал входящих сигналов от 0 до 1 MHz	-
16	Установка эталон для создания избыточного давления	до 10 МПа	-
16	Средство/ средства измерения окружающих условий	интервал измерения: от 0 до 50°C от 10 до 99% RH от 10 до 1100 hPa	-

Глобальная неопределенность определения погрешностей при стандартных условиях должна быть не более 1/3 от максимально допустимой погрешности корректора.

Допускается использование иных средств измерения, которые по точности, техническим и метрологическим характеристикам, выполняют требования данной нормы и которые были калиброваны (эталонированы) в соответствующем порядке.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

10. К выполнению работ по поверке допускается персонал, который продемонстрировал свою компетентность в данной области измерений.

VIII. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

11. При проведении работ по поверке необходимо соблюдать требования безопасности в лаборатории. Поверитель должен руководствоваться технической документацией производителя при проведении поверки корректора.

IX. УСЛОВИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ

12. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающей среды: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;
- 2) относительная влажность воздуха: $60\% \pm 30\%$;
- 3) атмосферное давление: $101,3 \pm 4$ hPa.

X. ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ПОВЕРКИ

13. Перед выполнением поверки основные вспомогательные средства измерения, а также корректор подготавливаются к работе в соответствии с инструкциями по эксплуатации и рекомендациями производителя.

XI. ВЫПОЛНЕНИЕ ПОВЕРКИ

14. При внешнем осмотре устанавливается соответствие корректора требованиям, указанным в п.10, SM SR EN 12405-1+A2:2013.

15. Испытание функциональности.

1) Во время испытаний функциональности проверяется работоспособность корректора в соответствии с эксплуатационной документацией без определения метрологических характеристик при подаче входных сигналов. При изменении сигналов прослеживаются изменения показаний корректора.

2) Проверяется версия и контрольная сумма программного обеспечения (ПО) в соответствии с документацией производителя. Корректор допущен к поверке, если данные ПО соответствуют описанию типа.

16. Определение метрологических характеристик корректора.

1) Определение погрешности измерения температуры газа корректора производится в трех точках T_{\min} , T , T_{\max} . Температурный преобразователь вставляется в ВТ с установленной заранее температурой. Преобразователь температуры удерживается в ВТ в течение 30 минут для каждой точки измерения температуры. Для каждой точки производится одно измерение, и рассчитывается относительная погрешность измерения термодинамической температуры, в процентах, в соответствии с формулой:

$$(14)$$

где

T_e – установленная температура (эталон);

T_m – температура, измеренная корректором.

Результат поверки считается положительным, если вычисленная погрешность не превышает допустимые пределы погрешности.

2) Определение погрешности измерения давления газа корректором осуществляется в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерения корректора, включая крайние точки интервала.

Собирается схема в соответствии с рисунком 1.

В каждой точке выполняется измерение при входе и выходе, а относительное измерение давления рассчитывается в процентах в соответствии с формулой:

$$(15)$$

где

P_e – установленное давление (эталон);

P_m – давление, измеренное корректором.

Результат поверки считается положительным, если рассчитанная погрешность не превышает допустимые пределы погрешности.

3) Определение относительной погрешности корректора для приведения объема газа в стандартные условия. Устанавливается схема в соответствии с рисунком 2.

Измерения проводятся в трех точках:

a) при давлении P_{\min} (нижний предел диапазона измерения) и температуре 333 К;

b) при давлении P_{\max} (верхний предел диапазона измерения) и температуре 263 К;

c) при давлении и температуре 293 К.

В корректоре устанавливается коэффициент преобразования n , равный:

a) $n=1$ если корректор использован самостоятельно;

b) значению коэффициента преобразования счетчика, к которому подключен корректор.

От GI генерируется серия N импульсов с произвольной частотой, соответствующей частотному диапазону измерения корректора. СИ проверяет правильное количество импульсов. Вводится значение V объема, доведенное до стандартных условий, согласно показаниям корректора. Рассчитывается относительная погрешность корректора, в процентах, по формуле:

$$(16)$$

где

V_e – значение объема, доведенного до стандартных условий.

Значение объема, доведенного до стандартных условий, рассчитывается по формуле:

$$(17)$$

где:

P_e – давление, соответствующее условиям для приведения объема в соответствующие условия;

$P_c = 101,325$ кПа;

T_c – температура, соответствующая условиям приведения объема в соответствующие условия;

$T_c = 293,15$ К;

K – коэффициент сжимаемости.

Результат поверки считается положительным, если определенные погрешности не превышают пределы допустимых погрешностей.

ХII. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

17. Результаты поверки регистрируются в протоколе поверки, который содержит, как минимум следующую информацию: средство измерения, тип средства измерения, номер производства, определенные допустимые погрешности.

18. В случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке строгой отчетности в соответствии с [Постановлением Правительства № 1042 от 13 сентября 2016.](#)

19. В случае отрицательных результатов поверки выдается свидетельство о непригодности в соответствии с [Постановлением Правительства № 1042 от 13 сентября 2016.](#)