

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



И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
«18» августа 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОЛБЫ МЕРНЫЕ КЛАССОВ А И В BRAND

Методика поверки

МП 2301-0193-2020

Руководитель лаборатории госэталонов
в области измерения массы и силы
_____ А.Ф. Остривной
Ведущий инженер
_____ В.И. Богданова

г. Санкт-Петербург
2020 г.

Содержание

1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Метод поверки.....	3
4 Метод поверки.....	3
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	6
8.1 Внешний осмотр	6
8.2 Определение вместимости и абсолютной погрешности номинальной вместимости.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А (обязательное) Значение коэффициента коррекции.....	9
Приложение Б (обязательное) Метрологические и основные технические характеристики колб мерных классов А и В BRAND.....	10

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на колбы мерные классов А и В BRAND (далее-колбы или мера), изготавливаемые "BRAND GmbH + Co. KG", Германия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию. Колбы пластиковые периодической поверке не подлежат.

Колбы предназначены для измерений объемов жидкостей.

Примечания:

1. При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.
2. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.
3. Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ 8.100-73 Государственная система обеспечения единства измерений. Меры вместимости стеклянные образцовые. Методы и средства поверки

ГОСТ 3118-77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 4220-75 Реактивы. Калий двуххромовокислый. Технические условия

ГОСТ 5962-2013 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

ГОСТ 6672-75 Стекла покровные для микропрепаратов. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 20490-75 Реактивы. Калий марганцовокислый. Технические условия

3 Метод поверки

Метод поверки основан на определении вместимости и абсолютной погрешности номинальной вместимости колб классов А и В массовым (гравиметрическим) методом. Допускается выполнять поверку колб класса В объемным методом.

Колбы вымеряют на наливной объем.

4 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1– Операции и средства поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их метрологические и основные технические характеристики
Внешний осмотр	8.1	
Определение вместимости и абсолютной погрешности номинальной вместимости	8.2	Основные средства поверки:
		образцовые меры вместимости 1-го разряда (пипетки или бюретки) по ГОСТ 8.100-73 или эталоны и средства измерений, заимствованные из других поверочных схем, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости по Приказу Росстандарта от 07 февраля 2018 г. № 256 (весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R76-1-2011 специального, высокого классов точности); вода дистиллированная по ГОСТ 6709
		Вспомогательные средства при подготовке к поверке, поверки, реактивы и материалы:
		термометр с диапазоном измерения от 0 до 50 °С, с ценой деления 0,1 °С и погрешностью не более ±0,2 °С; барометр с диапазоном измерения от 80 до 160 кПа с погрешностью не более ±200 Па; покровное стекло по ГОСТ 6672; кислота соляная по ГОСТ 3118; калий двуххромовокислый по ГОСТ 4220; спирт этиловый ректифицированный по ГОСТ 5962; стекла покровные по ГОСТ 6672; калий марганцовокислый по ГОСТ 20490; груша резиновая; часы с секундной стрелкой

Примечания:

1 Допускается применение средств поверки, на которые не дана ссылка в таблице 1, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью и пределами измерений.

2 Весы выбирают исходя из следующих требований:

Номинальная вместимость поверяемой колбы	Дискретность весов, мг, не более
до 10 мл включ.	0,1
свыше 10 мл до 1000 мл включ.	1
свыше 1000 мл	10

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила, определяемые правилами безопасности при эксплуатации поверяемых средств измерений и используемых средств поверки, приведенных в эксплуатационной документации и нормативных документах, а также правилами технической эксплуатации и правил техники безопасности при работе на электроустановках.

5.2 Требования к квалификации поверителей

Специалисты, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы с эталонным оборудованием.

6 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха 20 ± 3 °С;
- относительная влажность воздуха от 35 % до 80 %;
- отсутствие воздушных потоков и вибраций;
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей, осветительных приборов или нагревателей;
- отсутствие воздействия агрессивных химических паров;
- наличие виброустойчивого изолированного фундамента для установки весов;
- изменение температуры воды и температуры окружающего воздуха во время поверки не более 1 °С.
- температуру воды измеряют в конце поверки в резервуаре, из которого наполнена мера.

7 Подготовка к поверке

При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

7.1 Весы должны быть подготовлены (проведена юстировка при необходимости) согласно эксплуатационной документации.

7.2 Весы должны быть прогреты до начала поверки согласно эксплуатационной документации или не менее 1 часа.

7.3 До начала поверки колбы, при необходимости, очищают и высушивают.

Примечания:

1. *Отсутствие чистоты поверхности приводит к ошибкам из-за неправильной формы мениска с двумя дефектами:*

- *неполное смачивание поверхности, то есть поверхность жидкости встречается с поверхностью стенок под произвольным углом вместо того, чтобы образовывать кривую так, чтобы она касалась поверхности стенок по касательной;*

- *обычно увеличенный радиус кривизны из-за загрязнения поверхности жидкости, уменьшающего поверхностное натяжение.*

2. *Химические остатки также могут привести к ошибке в результате загрязнения.*

7.3.1 Колбы, изготовленные из стекла, наполняют мыльным раствором, затем ополаскивают дистиллированной или прокипяченной водой. При очень сильной загрязненности меры выдерживают в подкисленном или подщелоченном растворе марганцовокислого калия, ополаскивают концентрированной соляной кислотой и промывают водой. Меры считают чистыми, если при выливании из них дистиллированной воды последняя не собирается на внутренних стенках в виде струек, полос или капель; мениск не должен менять свою форму (т.е. он не должен изгибаться на своих краях). Колбы после очистки должны быть тщательно высушены. Для этого их ополаскивают ректифицированным этиловым спиртом и сушат, продувая резиновой грушей, или в сушильном шкафу, если меру ополаскивали водой.

7.3.2 Колбы, изготовленные из пластмассы, очищают с помощью нейтральных или щелочных моющих средств при температуре не более 45 °С с коротким временем контакта моющего средства с поверхностью колбаа.

Для мытья пластмассовых изделий не пользуются растворами сильных окислителей - хромовой смесью, смесью серной и азотной кислот, растворами марганцовокислого калия — это приводит к разрушению посуды.

Колбы из пластмассы высушивают при комнатной температуре, а в случае необходимости — в сушильном шкафу при температуре не выше 45 °С.

7.4 Перед поверкой поверки колбы после сушки выдерживают от 3 до 5 часов.

7.5 Перед поверкой колбы и дистиллированная должны быть выдержаны в помещении, где проводятся измерения, не менее 2 часов.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

Проверка внешнего вида проводится внешним осмотром при рассеянном дневном свете или соответствующим ему искусственному освещению.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие колб следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и неисправностей, мешающих нормальной работе;
- надписи и обозначения должны быть четкими.

На колбе должны быть нанесены:

- значение номинальной вместимости;
- единица вместимости;
- класс точности;
- стандартная температура;
- знак или марка изготовителя.

Если колбы по внешнему виду соответствуют требованиям, приведенным выше, то поверку продолжают.

В противном случае отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с разделом 9 настоящей методики.

8.2 Определение вместимости и абсолютной погрешности номинальной вместимости

8.2.1 В случае вогнутого мениска для правильного отсчитывания устанавливают отметку шкалы на уровне глаз так, чтобы видеть ее как касательную к кривизне мениска. Отсчитывание показаний проводят по нижнему краю мениска, в точке касания его верхней части отметки. Глаз наблюдателя при этом должен находиться в этой же плоскости.

В случае выпуклого или даже плоского мениска, образующегося для водоотталкивающих, не смачивающих поверхностей, таких как ПП и ПМП, мениск должен быть установлен таким образом, чтобы плоскость верхнего края градуировочной линии была горизонтально касательной к самой высокой точке мениска, а линия визирования находилась в той же плоскости.

Колба заполняют дистиллированной водой до уровня, превышающего определяемую отметку шкалы на несколько миллиметров с помощью пипетки (дозатора пипеточного или пластиковой трубки с наконечником или другим удобным средством) с тем чтобы стенки колбы, значительно превышающие отметку, не смачивались. С использованием стеклянной трубки обирают воду из колбы, устанавливая нижнюю точку мениска по верхнему краю определяемой отметки.

Окончательная установка мениска на проверяемую отметку шкалы производится путем отвода излишков воды с помощью пипетки (дозатора пипеточного и т.п.). Движение мениска должно быть направлено вниз. Если требуется долить воду или если мениск не устанавливается, необходимо осторожно покачивать колбу, чтобы обновить форму мениска.

8.2.2 Определение вместимости и абсолютной погрешности номинальной вместимости массовым методом.

Проверяемую колбу вместе с покровным стеклом (или пробкой при её наличии) ставят на весы и фиксируют показания весов I_n .

Примечание – допускается, первоначально установив пустую колбу на весы произвести выборку массы тары и зафиксировать показание I_n .

Заполняют колбу дистиллированной водой до контрольной отметки (см. п. 8.2.1), накрывают покровным стеклом (закрывают пробкой) и взвешивают. Фиксируют показания весов I_3 .

Вместимость колбы определяют по формуле

$$V_{20} = (I_3 - I_n) \cdot Z. \quad (1),$$

где V_{20} - вместимость колбы, приведенная к температуре 20 °С, мл;

I_3, I_n - масса заполненной и пустой колбы соответственно, г;

Z - коэффициент коррекции, мл/г (в соответствии с Приложением А).

Абсолютную погрешность номинальной вместимости определяют по формуле

$$\Delta_V = V_{20} - V_n. \quad (2),$$

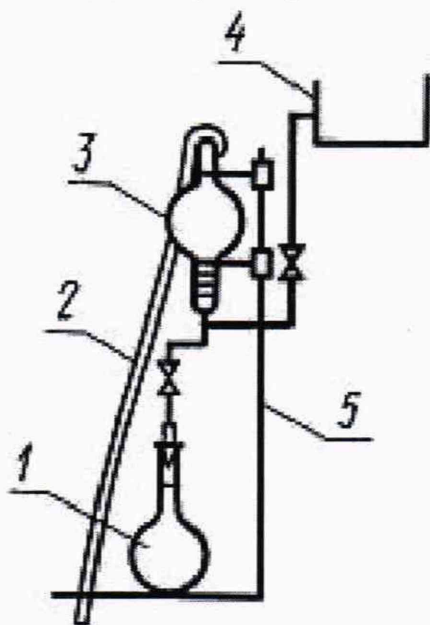
где Δ_V - абсолютная погрешность номинальной вместимости, мл;

V_n - номинальная вместимость, мл.

Значения абсолютной погрешности номинальной вместимости не должны превышать значений, приведенным в Приложении Б.

8.2.3 Определение абсолютной погрешности номинальной вместимости объемным методом.

Абсолютную погрешность колб объемным методом определяют следующим образом.



1-поверяемая колба; 2-резиновая трубка; 3-образцовая пипетка; 4-резервуар для воды; 5-штатив

Рисунок 1

Образцовую пипетку 3 закрепляют на штативе 5 (рис. 1) или специальном приспособлении в вертикальном положении и соединяют её с резервуаром для воды 4, расположенном выше пипетки. Наполняют пипетку водой из резервуара до верхнего отверстия (отметки). При переливе вода сливается по трубке 2. Из пипетки воду сливают в колбу 1, установленную на горизонтальную плоскость до проверяемой отметки. Затем по положению мениска воды в пипетке, который должен находиться между отметками, определяют пределы допускаемых отклонений колбы, дают заключение о пригодности колбы.

Примечание – Вместимость колбы допускается определять следующим образом. Наполняют образцовую пипетку водой, как указано выше. Из пипетки сливают воду до её нижней отметки в поверяемую колбу. Затем, если уровень воды в колбе окажется выше или ниже отметки, указывающей номинальную вместимость, образцовой пипеткой с делениями добавляют или отбирают необходимое количество воды до установления мениска точно на проверяемой отметке. Количество добавленной или отобранной воды в мл (см^3) соответствует отклонению от номинальной вместимости поверяемого средства измерений.

Значения абсолютной погрешности номинальной вместимости не должны превышать значений, приведенным в Приложении Б.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки признают положительными при условии положительных результатов выполнения всех условий поверки.

9.2 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

По заявлению заказчика знак поверки наносится на паспорт изделия при первичной поверке (в соответствии с ФЗ от 27.12.2019 № 496-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»).

9.3 В случае отрицательных результатов колба для применения не допускается.

Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Приложение А

(обязательное)

Значение коэффициента коррекции Z

Таблица А.1- Значение коэффициента коррекции Z

Температура воды, °С	Атмосферное давление кПа						
	80	85	90	95	100	101,3	105
15,0	1,0017	1,0018	1,0019	1,0019	1,0020	1,0020	1,0020
15,5	1,0018	1,0019	1,0019	1,0020	1,0020	1,0020	1,0021
16,0	1,0019	1,0020	1,0020	1,0021	1,0021	1,0021	1,0022
16,5	1,0020	1,0020	1,0021	1,0021	1,0022	1,0022	1,0022
17,0	1,0021	1,0021	1,0022	1,0022	1,0023	1,0023	1,0023
17,5	1,0022	1,0022	1,0023	1,0023	1,0024	1,0024	1,0024
18,0	1,0022	1,0023	1,0023	1,0024	1,0025	1,0025	1,0025
18,5	1,0023	1,0024	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026
19,0	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027
19,5	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028
20,0	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029
20,5	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0030
21,0	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0031	1,0031	1,0031
21,5	1,0030	1,0030	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0032
22,0	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0033
22,5	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0034
23,0	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036
23,5	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036	1,0036	1,0036	1,0037
24,0	1,0035	1,0036	1,0036	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038
24,5	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038	1,0039	1,0039	1,0039
25,0	1,0038	1,0038	1,0039	1,0039	1,0040	1,0040	1,0040
25,5	1,0039	1,0040	1,0040	1,0041	1,0041	1,0041	1,0042
26,0	1,0040	1,0041	1,0041	1,0042	1,0042	1,0043	1,0043
26,5	1,0042	1,0042	1,0043	1,0043	1,0044	1,0044	1,0044
27,0	1,0043	1,0044	1,0044	1,0045	1,0045	1,0045	1,0046
27,5	1,0045	1,0045	1,0046	1,0046	1,0047	1,0047	1,0047
28,0	1,0046	1,0046	1,0047	1,0047	1,0048	1,0048	1,0048
28,5	1,0047	1,0048	1,0048	1,0049	1,0049	1,0050	1,0050
29,0	1,0049	1,0049	1,0050	1,0050	1,0051	1,0051	1,0051
29,5	1,0050	1,0051	1,0051	1,0052	1,0052	1,0052	1,0053
30,0	1,0052	1,0052	1,0053	1,0053	1,0054	1,0054	1,0054

Приложение Б
(обязательное)

**Метрологические и основные технические характеристики колб
мерных классов А и В BRAND**

Таблица Б.1 – Метрологические и основные технические характеристики колб конической формы серии BLAUBRAND класса А

Номинальная вместимость, мл	Диаметр шара колбы, мм	Высота, мм	Обозначение конуса	Размер конуса, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, мл
1	13	65	7/16	7±1	±0,025
2	17	70	7/16	7±1	±0,025
5	22	70	7/16	7±1	±0,025
10	27	90	10/19	9±1	±0,04
20	39	110	10/19	9±1	±0,04
25	40	110	10/19	9±1	±0,04
50	50	140	12/21	11±1	±0,06

Таблица Б.2 – Метрологические характеристики колб сферической формы с горловиной под шлиф

Номинальная вместимость, мл	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, мл, для серий колб				
	BLAUBRAND из светлого и темного стекла, с ПП пробкой или стеклянной пробкой класса А	BLAUBRAND ETERNA класса А	BLAUBRAND PURprotect класса А	BLAUBRAND USP из светлого и темного стекла, с ПП пробкой или стеклянной пробкой класса А	SILBERBRAND с ПП пробкой класса В
5	–	–	–	±0,02	–
5	±0,04	±0,04	–	–	–
10	±0,025	–	–	–	–
10	–	–	–	±0,02	–
10	±0,04	±0,04	–	–	±0,06
20	–	–	–	±0,02	–
20	±0,04	±0,04	–	±0,02	–
20	±0,06	±0,06	–	–	–
25	±0,04	±0,04	–	±0,03	±0,06
25	±0,06	±0,06	–	–	–
50	±0,06	±0,06	–	±0,05	±0,09
50	±0,10	±0,10	±0,10	–	–
100	±0,10	–	–	–	–
100	±0,10	±0,10	±0,10	±0,08	±0,15
150	±0,15	±0,15	–	–	–
200	±0,15	±0,15	±0,15	±0,10	±0,25
250	±0,15	±0,15	±0,15	±0,12	±0,25

Продолжение таблицы Б.2 – Метрологические характеристики колб сферической формы с горловиной под шлиф

Номинальная вместимость, мл	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, мл, для серий колб				
	BLAUBRAND из светлого и темного стекла, с ПП пробкой или стеклянной пробкой класса А	BLAUBRAND ETERNA класса А	BLAUBRAND PURprotect класса А	BLAUBRAND USP из светлого и темного стекла, с ПП пробкой или стеклянной пробкой класса А	SILBERBRAND с ПП пробкой класса В
500	±0,25	±0,25	±0,25	±0,20	±0,40
1000	±0,40	±0,40	±0,40	±0,30	±0,60
1000	±0,60	–	–	–	–
2000	±0,60	±0,60	–	±0,50	±0,90
5000	±1,2	–	–	–	±1,8
10000	±2,0	–	–	–	–

Таблица Б.3 – Основные технические характеристики колб сферической формы с горловиной под шлиф класса А серий BLAUBRAND, BLAUBRAND ETERNA, BLAUBRAND PURprotect, BLAUBRAND USP и класса В серии SILBERBRAND

Номинальная вместимость, мл	Диаметр шара колбы, мм	Высота, мм	Обозначение конуса	Размер конуса, мм
5	22	70	10/19	7±1
5	22	70	10/19	9±1
10	27	90	7/16	7±1
10	27	90	10/19	7±1
10	27	90	10/19	9±1
20	39	110	10/19	7±1
20	39	110	10/19	9±1
20	39	105	12/21	11±1
25	40	110	10/19	9±1
25	40	110	12/21	11±1
50	50	140	12/21	11±1
50	50	140	14/23	13±1
100	60	170	12/21	13±1
100	60	170	14/23	13±1
150	68	190	14/23	15,5±1,5
200	75	210	14/23	15,5±1,5
250	80	220	14/23	15,5±1,5
500	100	260	19/26	19±2
1000	125	300	24/29	23±2
1000	125	300	29/32	27,5±2,5
2000	160	370	29/32	27,5±2,5
5000	215	475	34/35	38±3
10000	270	570	45/40	48±4

Таблица Б.4 – Метрологические и основные технические характеристики колб класса А серии BLAUBRAND сферической формы с рантом на горловине

Номинальная вместимость, мл	Диаметр шара колбы, мм	Высота, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, мл	
10	27	90		±0,04
20	39	110		±0,04
25	40	110		±0,04
50	50	140		±0,06
100	60	170		±0,1
200	75	210		±0,15
250	80	220		±0,15
500	100	260		±0,25
1000	125	300		±0,4

Таблица Б.5 – Метрологические и основные технические характеристики колб из ПФА класса А с резьбой на горловине под закручивающуюся пробку

Номинальная вместимость, мл	Диаметр шара колбы, мм	Высота, мм	Обозначение размера резьбы	Диаметр резьбы, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, мл	
10	30	90	GL 18	18		±0,04
25	40	110	GL 18	18		±0,04
50	50	140	GL 18	18		±0,06
100	60	165	GL 18	18		±0,1
250	80	225	GL 25	25		±0,15
500	105	265	GL 25	25		±0,25

Таблица Б.6 – Метрологические и основные технические характеристики пластиковых колб с пластиковой пробкой

Номинальная вместимость, мл	Диаметр шара колбы, мм	Высота, мм	Обозначение конуса	Размер конуса, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, мл		
					Колбы из ПМП класса А	Колбы из ПМП класса В	Колбы из ПП класса В
10	30	90	10/19	9±1	±0,04	±0,08	±0,08
25	40	110	10/19	9±1	±0,04	±0,08	±0,08
50	50	140	12/21	11±1	±0,06	±0,12	±0,12
100	60	165	14/23	13±1	±0,1	±0,2	±0,2
250	80	225	19/26	15,5±1,5	±0,15	±0,3	±0,3
500	105	265	19/26	19±2	±0,25	±0,5	±0,5
1000	125	300	24/29	23±2	±0,4	±0,8	±0,8