



Спецификация

KRONES спецификации преформ

Оглавление

1	Общая информация	3
1.1	Основные положения	3
1.2	Условия хранения и обработки	3
2	Геометрия и соблюдение размеров	5
2.1	Высота преформы А	5
2.2	Изменение толщины стенок	5
2.3	Овальность	6
2.4	Колебание / перпендикулярность	6
2.5	Смещение плоскости разделения	6
2.6	Образование буртика / перераспыление	6
2.7	Места опускания	6
3	Критерии качества	8
3.1	Длина штырька литника	8
3.2	Образование углубления в точке впрыска	8
3.3	Кристаллизация Точка впрыска	9
3.4	Царапины	9
3.5	Чистота поверхности	9
3.6	Вес	9
3.7	Неприемлемо	9
4	Прочие необходимые требования	11
5	Свойства материала преформ	12
5.1	Использование переработанного материала	12
6	Приложение	14
6.1	Надлежащие данные размеров для преформ	14
6.2	Допустимые предельные значения	15
6.3	Прилипание к преформе	17
6.4	ProShape	18

1 Общая информация

1.1 Основные положения

Указанные размеры и их допуски необходимы в качестве минимального требования при проектировании различных машин. Об этих отклонениях от спецификаций должны быть заранее проинформированы спецотделы и эти отклонения могут привести к тому, что сосуды выйдут за рамки спецификации сосудов или преформы не смогут быть обработаны.

Это относится к следующим параметрам:

- Форма / геометрия и точность размеров
- Физические свойства
- Критерии качества

Спецификация описывает главным образом свойства преформы из PET-материалов для сосудов. Использование рециклированного материала допустимо при условии соблюдения надлежащего постоянного уровня качества. Отклонения или изменения свойств материала могут приводить к проблемам при обработке вплоть до несоответствия спецификациям на сосуды.

Зависимые от преформ детали могут быть разработаны только в сочетании с оригиналом образца материала или с детализированным чертежом. Образец материала или детализированный чертёж должен быть предоставлен заказчиком. Это относится, в частности, к разным поставщикам преформ (образец материала или детализированный чертёж должен быть предоставлен каждым поставщиком-производителем).

Соблюдение всех указанных здесь пунктов не освобождает производителя преформ от обязанности изготавливать преформы в соответствии с современным уровнем техники и с должной тщательностью.

При размещении заказа на фирме KRONES необходимо предоставить преформы в достаточном количестве. Эти предварительные формы являются частью завершающего испытания. Если оригиналы преформы не были предоставлены фирме KRONES то она не сможет дать гарантию функционирования машины вытягивания-раздува или соблюдение условий спецификации на сосуды.

Все данные в данной спецификации соответствуют нашим современным знаниям. Поэтому они не имеют значения гарантии определённых свойств продукции или её пригодности для конкретной цели.

Если у вас возникли вопросы, пожалуйста, обращайтесь к специалистам по продукции в соответствующих отделах.

1.2 Условия хранения и обработки

Преформы не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей и должны храниться в сухом месте.

Срок хранения преформ не должен превышать 6 месяцев, а в случае спецификаций от заказчика для сосудов под давлением и сосудов для горячего наполнения, то срок хранения должен быть не больше 2 месяцев. Преформы, как правило, не следует хранить слишком долго.

Максимальная высота штабелирования упаковок с преформами должна выбираться в зависимости от устойчивости упаковки (риск деформации).

Температура хранения преформ должна находиться в диапазоне от 10 °С до 40 °С (см. также Требования к рабочим средам Contiform). Перед обработкой преформы должны находиться в машине или в аналогичных окружающих условиях не менее 24 часов. Разность температур отдельных преформ, подаваемых в печь Contiform, не должна превышать +/- 1 °С.

Максимальное содержание влаги в преформах

	Для сосудов с горячим наполнением		Для сосудов под давлением или CSD-сосудов по спецификации клиента-заказчика ⁴⁾	Для системы Contipure (стерилизация преформ)
	Inline- ¹⁾ обработка и температура наполнения ³⁾ <89°C	Offline- ²⁾ обработка или температура наполнения ³⁾ ≥ 89°C		
Для сосудов ёмкостью до 1 литр	2.500 ppm 0,25 % wt	1.500 ppm 0,15 % wt	2.500 ppm 0,25 % wt	1.500 ppm 0,15 % wt
Для сосудов ёмкостью свыше 1 литр	2.000 ppm 0,2 % wt	1.000 ppm 0,1 % wt	2.000 ppm 0,2 % wt	1.000 ppm 0,1 % wt

1. Последовательная (Inline) обработка сосудов без промежуточного хранения, например, в блоках машин раздува / наполнения фирмы KRONES или в системах пневмотранспортирования без дополнительных систем накопления сосудов
2. Переработка вне (Offline) линии с промежуточным хранением сосудов для последующего их наполнения или для транспортировки сосудов вне линии розлива
3. Температура продукта наполнения на выходе из устройства наполнения
4. Спецификации кроме "Спецификации на одноразовые бутылки KRONES" и "Спецификации на одноразовые бутылки KRONES BaseLine", в особенности при требованиях к параметрам трещин от напряжения

Если преформы поступают непосредственно из машины для литья под давлением, то содержание влаги обычно значительно ниже 1.000 ppm (0,1 % wt).

2 Геометрия и соблюдение размеров

Основные размеры, допуски и обозначения преформы смотрите на чертёже KRONES параметры преформ.

Дополнительные допуски:

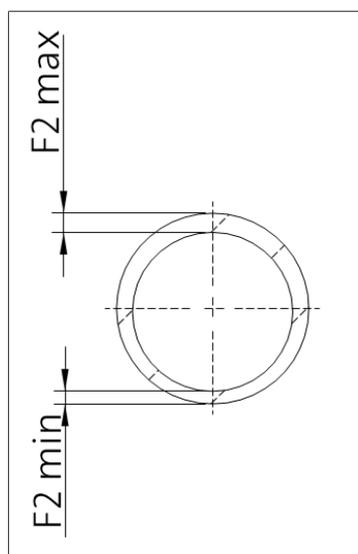
(все допуски, не указанные в соответствии с DIN 16901.)

2.1 Высота преформы A

$A < 120$ мм: $\pm 0,5$ мм

$A \geq 120$ мм: $\pm 0,5$ %

2.2 Изменение толщины стенок

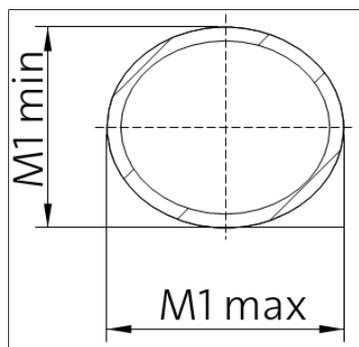


(F2 максим - F2 миним)

Рис. 1: Изменение толщины стенок

Длина преформы A	Толщина стенки F2 < 3 мм	Толщина стенки F2 ≥ 3 мм
< 100 мм	0,12 мм	0,10 мм
≥ 100 мм и < 120 мм	0,14 мм	0,12 мм
≥ 120 мм	0,15 мм	0,15 мм

2.3 Овальность

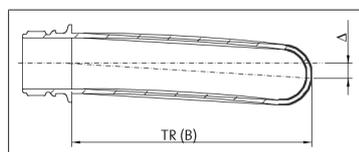


(максим. диаметр M1 - миним. диаметр M1)

$M1 \text{ максим} - M1 \text{ миним} \leq 0,2 \text{ мм}$

Рис. 2: Овальность

2.4 Колебание / перпендикулярность



$\Delta s \leq 0,02 B$

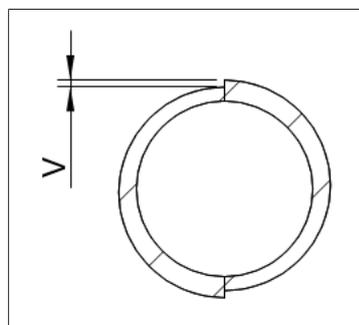
(меньше 2 % от высоты преформы под несущим кольцом)

и

$\Delta s \leq 1,2 \text{ мм}$

Рис. 3: Колебание / перпендикулярность

2.5 Смещение плоскости разделения



$v \leq 0,03 \text{ мм}$

Действует максимальное определённое смещение в зоне полного резьбового скольжения.

Рис. 4: Смещение плоскости разделения

2.6 Образование буртика / перераспыление

Максим. 0,05 мм ширина, 0,13 мм высота.

2.7 Места опускания

В зоне корпуса не ниже 0,08 мм.

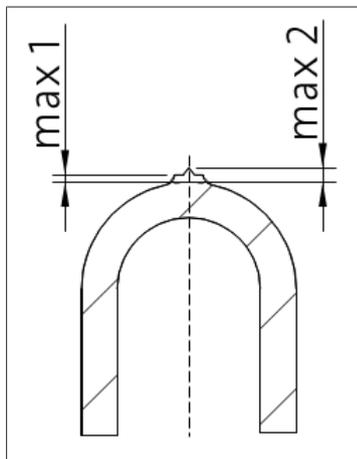


Геометрия и соблюдение размеров

В зоне литника (купола преформы) с внутренней стороны - не более 25 % номинальной толщины стенок, у спецификаций Заказчика для находящихся под давлением сосуда,- здесь допустимы только 5 %.

3 Критерии качества

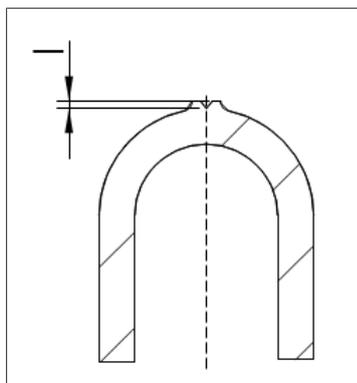
3.1 Длина штырька литника



Максим. 1 мм для массивного штырька, включая другие выступы
максим. 2 мм

Рис. 5: Длина штырька литника

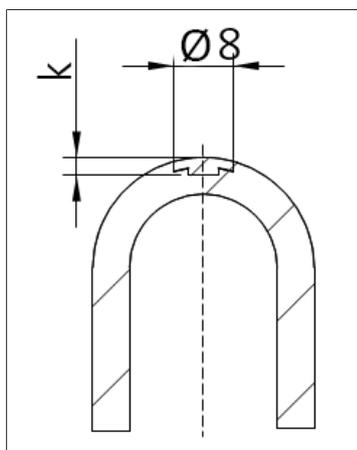
3.2 Образование углубления в точке впрыска



- $l \leq 0,25 F_3$
(макс. 25 % номинальная толщина стенки F_3 в доньшке)
для $F_3 \leq 4$ мм
 - $l \leq 1$ мм
для $F_3 > 4$ мм
- В случае спецификаций от заказчика для сосудов под давлением не допускается образования углублений.

Рис. 6: Образование углубления в точке впрыска

3.3 Кристаллизация Точка впрыска



$k \leq 0,35 F3$ (кристаллическая (молочная) зона не должна быть глубже 35 % номинальной толщины стенки в зоне литника) и должна находиться в пределах окружности вокруг точки впрыска радиусом 4 мм. Для спецификаций от заказчика для сосудов под давлением допустима только максимальная глубина в 5 % номинальной толщины стенок ($k \leq 0,05 F3$)!

Рис. 7: Кристаллизация Точка впрыска

3.4 Царапины

Царапины на преформе также значительно увеличены на контейнере. Наличие царапин с одной стороны преформы недопустимо; в печи машины раздува это приводит к неравномерному нагреву и снижению качества сосудов (смещение центра).

3.5 Чистота поверхности

Загрязнения не допускаются.

3.6 Вес

Вес преформы не должен отличаться более чем на $\pm 1\%$, при весе преформы менее 20 г $\pm 0,2$ грамм.

3.7 Неприемлемо

Неприемлемо:

- Допускаются включения в преформе, неоднородности, помутнения, раковины, нежелательные углубления, нерасплавленный или деградировавший материал, обугленный материал / черные пятна, как специфицировано в разделе 5.1 Использование переработанного материала [▶ 12]
- Нити на литнике
- Холодный приток
- Кольца влажности
- Полоски
- Швы
- Повреждённые уплотнительные поверхности или отклонения формы в зоне горлышка (тестирование сосудов, возможность укупорки, должна быть обеспечена герметичность сосудов)



Критерии качества

- Другие виды кристаллизации (кроме точки впрыска) / образование помутнения (кроме пост-кристаллизованных hotfill-нитей)

4 Прочие необходимые требования

- Гравировка номера литевой формы над опорным кольцом для отслеживания в случае ошибок
- Маркировка упаковок с преформами с указанием обозначения преформы, происхождения, даты изготовления и материала преформы (включая IV-значение и добавки/окраску материала)
- Не допускается смешивания преформ из разных партий изготовления (в противном случае нет гарантии хорошего качества сосудов)
- Геометрия и материал преформ должны соответствовать требуемому сосуду (условия вытяжки).
- Опорное кольцо по геометрической форме должно быть кольцом в форме шайбы (в противном случае не будет обеспечиваться уплотнение в процессе раздува). Несоответствия, такие как выпуклости и впадины, должны быть предварительно оговорены со специалистами по технологиям обработки пластмасс компании KRONES. Не допускается наличие возвышений ниже опорного кольца!
- Зона захватывания зажимами фиксации не должна иметь возвышений для обеспечения безошибочной работы с ними.
- Даже если преформа (горлышко) соответствует всем указанным значениям, это не означает, что комбинация пробки укупоривания с горлышком совместима.
- Вязкость преформы / сосуда, измеренная по методу «Измерение вязкости KRONES» не должна превышать следующих значений:
 - Преформа: 5 N
 - Сосуды: 15 N

5 Свойства материала преформ

Требования к полимерной композиции для PET

Применение	Описание	I.V.-диапазон ¹⁾ , dl/g	Содержание кополимера ²⁾ , %
Негазированные напитки	Вода, негазированный продукт наполнения, Сосуд с низким давлением (<0,3 бар)	0,72 - 0,80	2 - 5
CSD - газированные безалкогольные напитки	CSD, карбонизированный продукт наполнения, сосуд ещё под давлением	0,80 ³⁾ - 0,85	2 - 3,5
N ₂	Негазированный продукт наполнения находится под давлением (<1,5 бар), Слабо карбонизированный продукт наполнения (<4 гр./литр)	0,75 - 0,82	2 - 4
Система нагрева-ния	Горячее заполнение, горячее заполнение под давлением	0,78 - 0,84	<= 3,5

1. I.V. (Intrinsic Viscosity = собственная вязкость): измерение вязкости и механической прочности PET (ISO 1628-5, растворитель фенол/1,2-дихлорбензол 1:1, 0,005 г/мл, 25 °C), измерено на преформе, при этом следует учитывать типичные отходы при литье под давлением преформ, составляющие примерно 0,02 дл/г.
2. Сумма сополимеров изофталевой кислоты (IPA) и диэтиленгликоля (DEG)
3. Для спецификаций клиента-заказчика для сосудов под давлением значение вязкости преформы должно составлять не менее 0,83 дл/г.

Окраска и наличие присадок, в частности в полупрозрачных преформах и/или преформах с высоким содержанием окрашивающего концентрата (>1 %), могут повлиять на обрабатываемость преформы вплоть до несоответствия спецификациям на емкость, а также привести к сильному износу в укупорочном агрегате.

Соотношение напряжений в преформе должно быть равномерным. Переупаковка преформы недопустима, поскольку приводит к возникновению напряжений или кристалличности и может стать причиной растрескивания донышка. Проверить возможную переупаковку или напряжение можно с помощью весов или поляризованного света.

Содержание ацетальдегида (значение AA) в сосуде зависит от содержания AA в преформе. При формовке внутренним надуванием это значение не меняется.

5.1 Использование переработанного материала

При использовании переработанного материала следует учитывать вероятность более сильных отклонений свойств материала, чем при использовании материала, не бывшего в употреблении. Значительное непостоянство свойств материала приводит к отклонениям в качестве бутылок и в некоторых случаях (в зависимости от спецификации бутылки) к более высокому проценту брака. Ниже приведены пункты, имеющие ключевое значение для обеспечения стабильного процесса, стабильного качества бутылок и низкого процента брака.

Черные точки

Черные точки, обуглившийся материал или другие частицы приводят к более сильному нагреву соответствующего участка в ИК-печи и нередко к образованию тонкостенных мест и трещин в бутылке. Предпочтительными являются более низкие значения степени растяжения и более высокие значения толщины стенок бутылки.

Размер черных точек	Допустимое количество (процентное содержание) черных точек		
	В гранулах	В испытательных пластинах 5 г, d=45 мм, t=3 мм	В преформах
> 1 мм	0	0 %	0 %
> 0,5 мм; < 1 мм	1 шт. на 10000 г	макс. 0,05 % на 5 г испытательных пластин	0,2 % преформ при 20 г преформ (соответственно 0,4 % при 40 г преформ и т. д.)
< 0,5 мм	не поддаются надежному обнаружению	не поддаются надежному обнаружению	не поддаются надежному обнаружению

Характеристическая вязкость

Колебания значения характеристической вязкости для одного и того же сорта преформ не должны превышать $\pm 0,02$ дл/г (EN ISO 1628 – 5).

Код цвета

В видимом спектре света (длина волны: 380 нм – 780 нм) отклонение значения ΔE^*_{ab} (EN ISO 11664-4) от преформы к преформе не должно превышать 3.

Значение в инфракрасном спектре

Для обеспечения безопасности процесса отклонение температуры преформ в конце участка нагрева от среднего значения температуры преформ не должно превышать ± 2 °С.

Для этого должны быть определены значения пропускания T_1 выборочной пробы, состоящей не менее чем из 5 случайно выбранных преформ. Максимум и минимум значений пропускания T_1 не должны отличаться друг от друга более чем на 1 процентный пункт.

При этом сначала измеряется пропускание T при длине волны 1560 нм. Затем выполняется измерение в цилиндрической зоне преформы, в которой наблюдается постоянная толщина боковой стенки d в зоне точки измерения. Далее выполняется измерение перпендикулярно продольной оси преформы, через две полные толщины боковой стенки d и в пределах внутреннего диаметра преформы. Чтобы минимизировать влияние геометрии преформы, для измерения выбирается область как можно меньшего размера перпендикулярно продольной оси преформы и, если применимо, фокус устанавливается на продольной оси преформы.

Каждое измеренное таким образом пропускание T переводится в пропускание T_1 по следующей формуле:

$$T_1 = \left(\frac{T}{100} \right)^{\frac{1 \text{ мм}}{2 * d}} * 100 \%$$

T = Пропускание в %

d = толщина боковой стенки преформы

6 Приложение

6.1 Надлежащие данные размеров для преформ

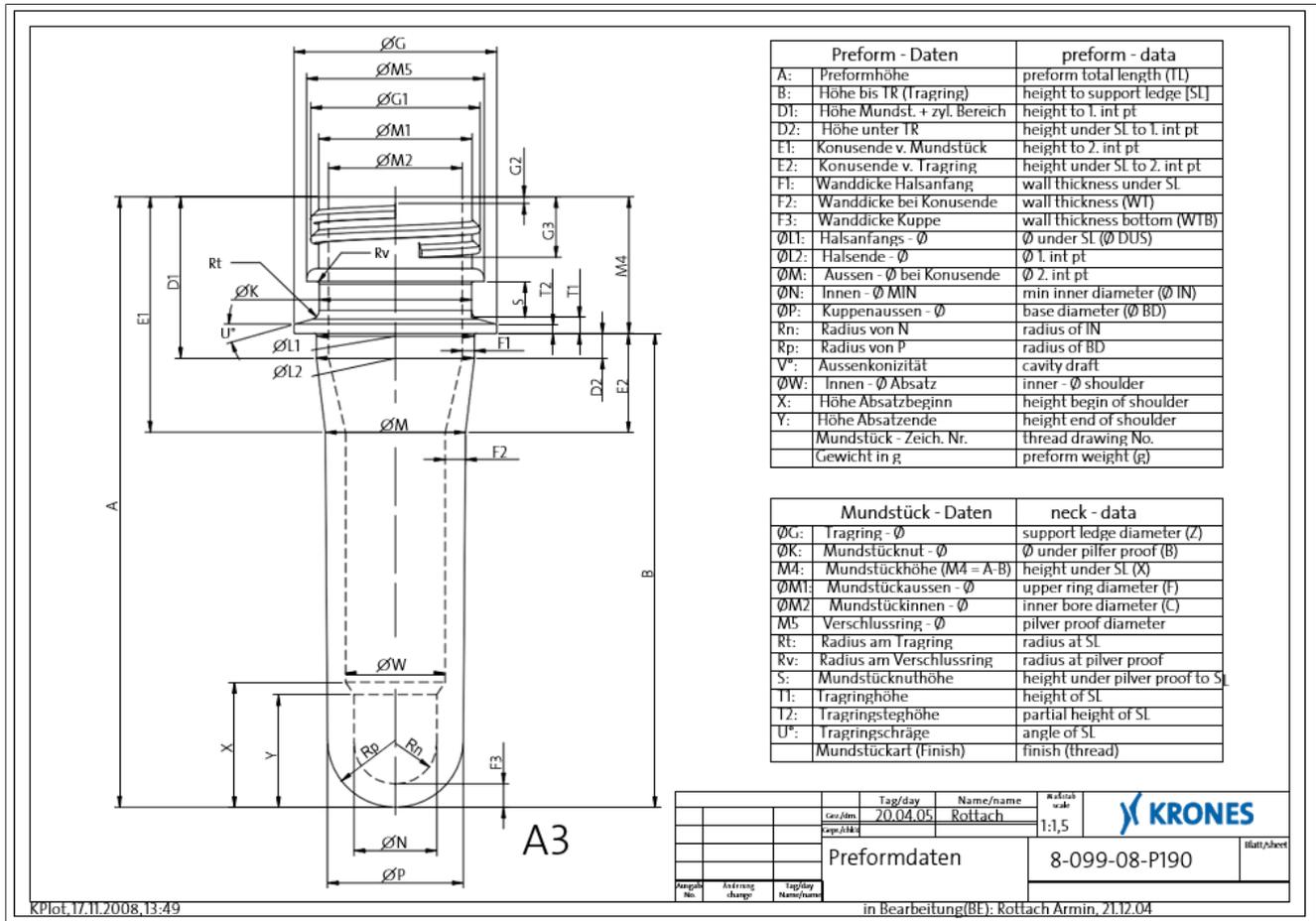


Рис. 8: Чертёж KRONES данных преформ

6.2 Допустимые предельные значения

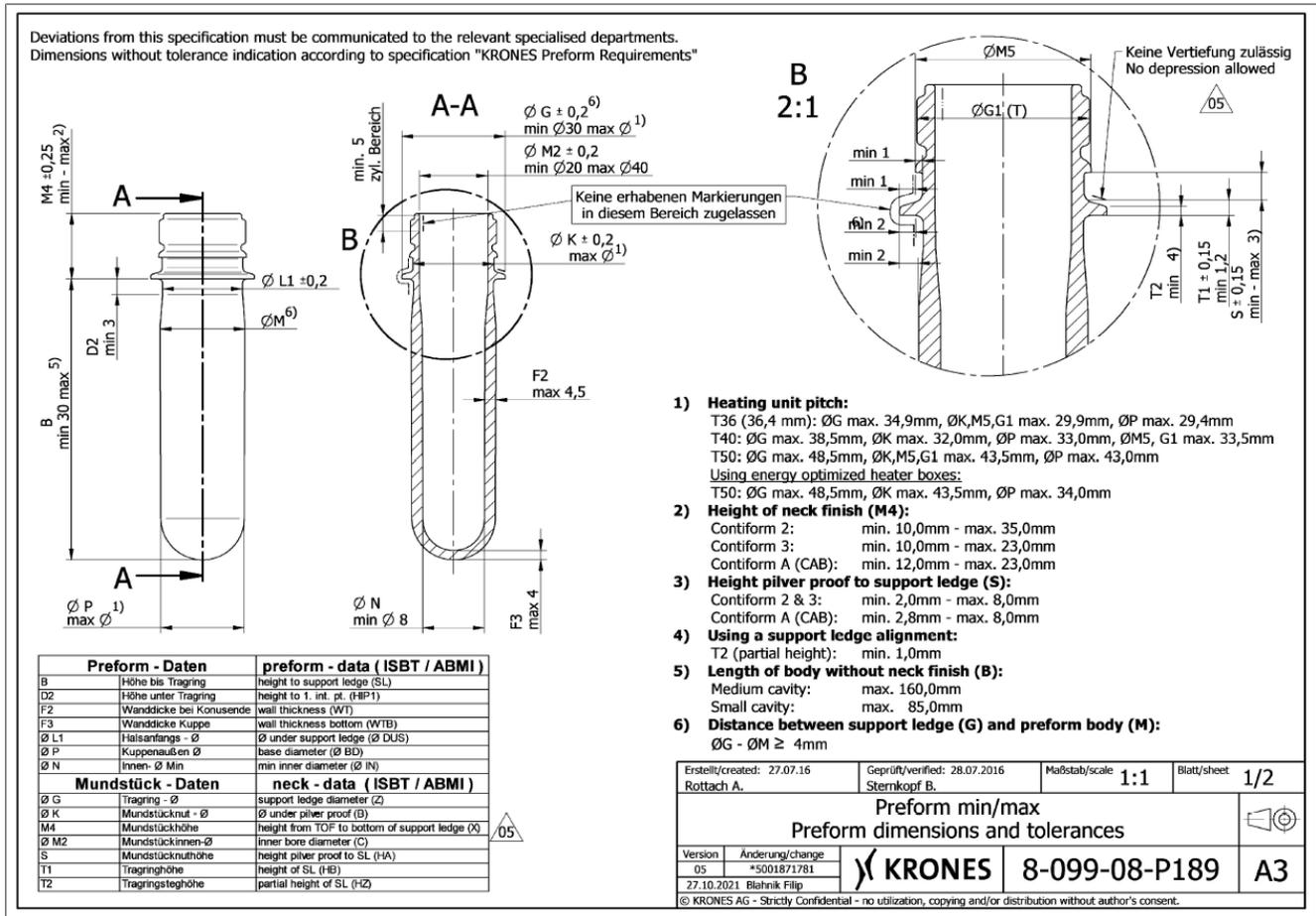


Рис. 9: Допустимые предельные значения

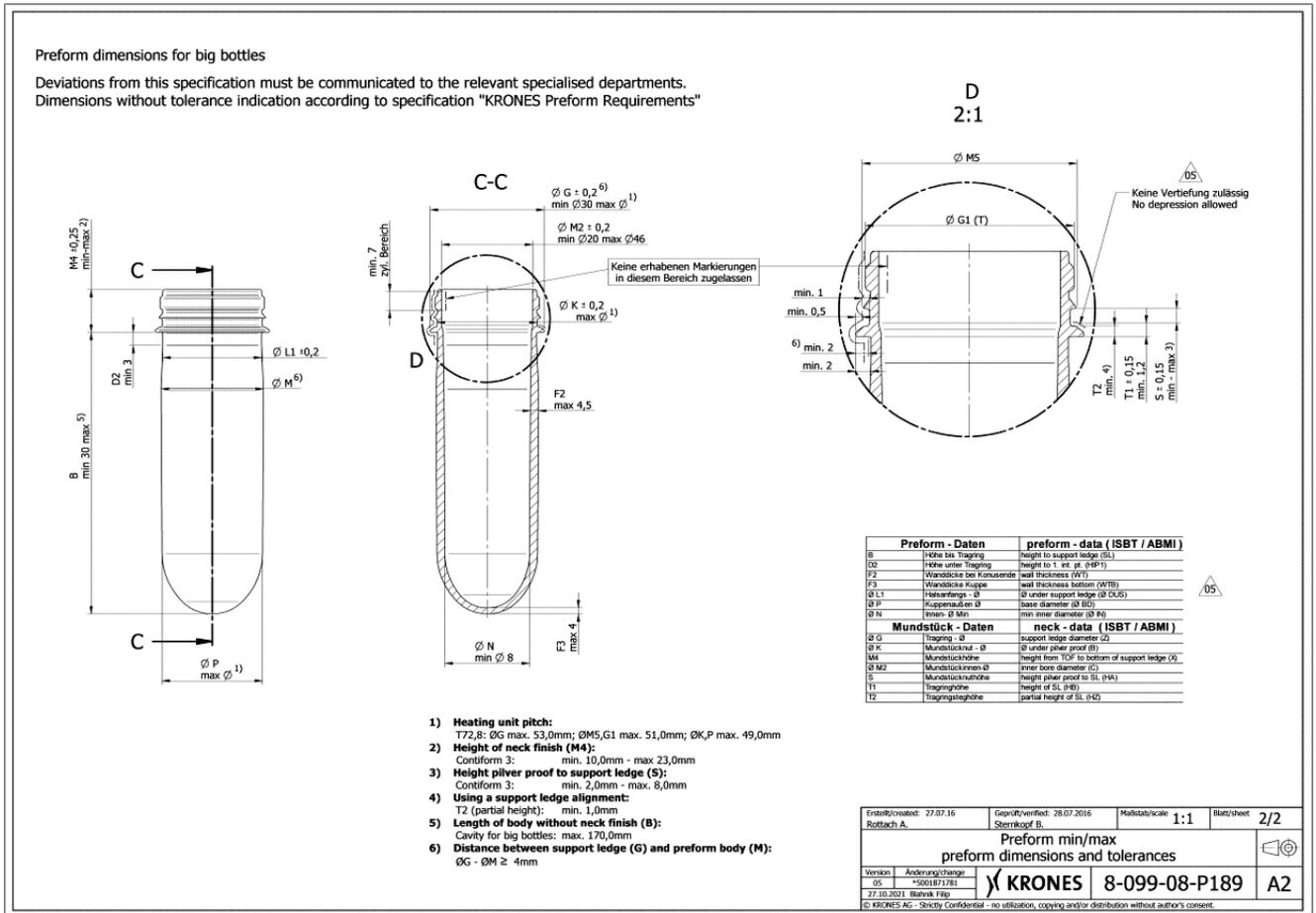


Рис. 10: Допустимые предельные значения - Big Bottles

6.3 Прилипание к преформе

Спецификация:

Измеренное значение прилипания к преформе не должно превышать 5 Н.

Метод измерения:

Метод измерения основан на определении максимальной силы сцепления между пластиковыми преформами из одного и того же материала.

Для этого пары трения приводятся в контакт друг с другом в области корпуса преформы и прикладывается определённый опорный вес. Для этого две преформы зажимаются горизонтально в устройстве. Третья преформа помещается на фиксированно зажатые преформы под углом 90° к их продольной оси. Это создаёт две точки контакта между преформами, на которые действует усилие сцепления. Определённый вес прилагается на преформу через рычаг, который находится в контакте с преформой через шарикоподшипник для того, чтобы не влиять на её подвижность и, следовательно, на измеряемое усилие сцепления.

К подвижной преформе прикладывается растягивающее усилие в направлении её продольной оси. Это усилие увеличивается до тех пор, пока сила сцепления между преформами не будет преодолена и подвижная преформа не начнёт скользить.

С помощью измерителя усилия измеряется максимальная сила сцепления между парами трения.

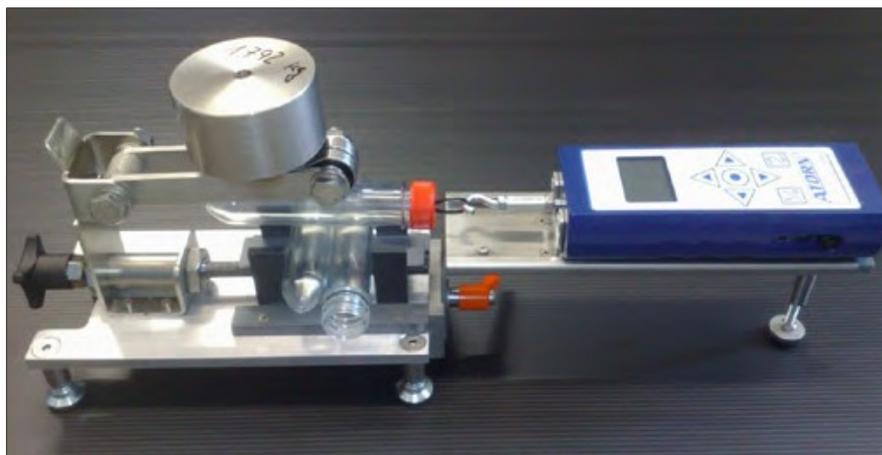


Рис. 11: Прибор измерения показателей прилипания преформ

На опорной плите приспособления расположены зажимные захваты, которые можно перемещать с помощью поворотной ручки с левой стороны. Опорный груз свободно поворачивается с помощью рычага и может быть откинут назад. С правой стороны устройства находится каретка, которая позволяет свободно перемещать датчик усилия натяжения в продольном направлении оси преформы. Для получения выровненного, горизонтального направления отвода эта каретка может быть зафиксирована по высоте с помощью стопорного рычага в середине приспособления и регулируемой по высоте опоры (необходимо отрегулировать в соответствии с наружным диаметром преформы). При этом необходимо следить за тем, чтобы вышележащая преформа находилась в контакте с двумя нижними преформами. В качестве соединения между вышележащей преформой и измерителем усилия, соединитель, снабженный проушиной, зацепляется за крючок измерителя силы натяжения.

Обработка, транспортировка:

При измерении, необходимо, чтобы на преформах не было прилипшей пыли, грязи, кожного жира и других веществ, которые могут повлиять на липкость.

Поэтому они должны быть защищены от внешних воздействий в период с момента их изготовления или вскрытия упаковки поставки до момента измерения (упаковка в новый, чистый и не пыльный пластиковый пакет) и, при необходимости, к ним можно прикасаться только в области горлышка.

6.4 ProShape

Система ориентирования по горлышку ProShape способна точно выровнять горлышки с помощью оптической системы. Для этого должны быть выполнены следующие параметры:

- Нижняя сторона опорного кольца выполнена "матово". Это достигается за счёт не полированной, эродированной поверхности в полости литья под давлением.
- Метка выравнивания должна быть без заусенцев.
- Метка, которую необходимо распознавать, симметрична.
- В случае бесцветных, прозрачно окрашенных и черных преформ на нижней стороне опорного кольца имеется углубление такого типа:

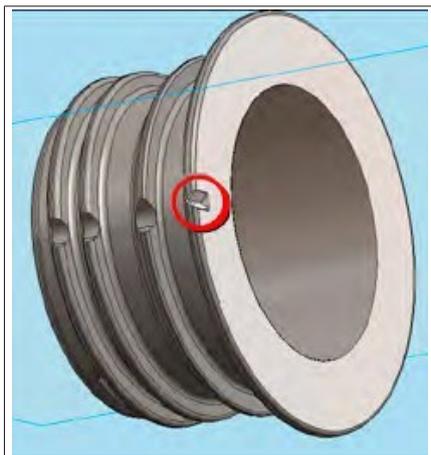


Рис. 12: Углубление на нижней стороне

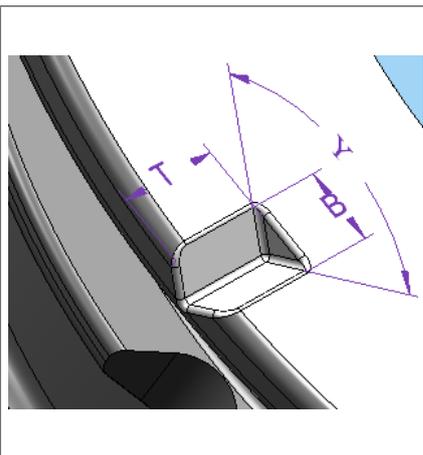


Рис. 13: Углубление на нижней стороне

Ширина углубления (B):	0,5 мм - 1,5 мм
Длина углубления (T):	$\geq 1,0$ мм
Угол (Y):	60° - 120°

- Для непрозрачных преформ с небольшим или нулевым светопропусканием на опорном кольце должно быть предусмотрено углубление такого типа:

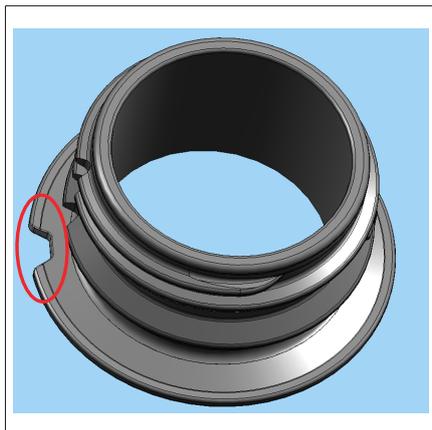


Рис. 14: Углубление на опорном кольце

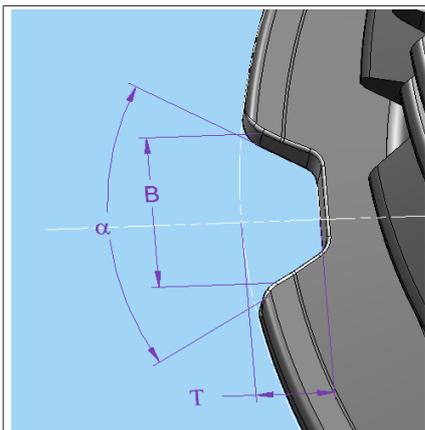


Рис. 15: Углубление на опорном кольце

Угол открывания (α):	$\leq 50^\circ$
Ширина углубления (B):	$\geq 1,5$ мм
Глубина углубления (T):	$\geq 1,5$ мм



Разновидности типов маркировки для выравнивания должны быть проверены компанией Krones на пригодность к использованию.

Невозможно обрабатывать горлышко, имеющие рельефную метку (кулачок) в зоне канавки над опорным кольцом, так как зажимы транспортировки захватывают его в этом месте.