

Техническая информация | Классы защиты

Внимание: За цитирование норм и стандартов мы не берем на себя никакой ответственности! Класс защиты корпуса определен символами IP (Ingress Protection) с двухзначным цифровым индексом. Первая цифра имеет два значения (защита людей и оборудования), вторая цифра - только одно (защита от воды).

Пример: IP 54

┌ = брызгозащищенность
└ = пылезащищенность и защита от доступа проводом к опасным деталям

по нормам DIN EN 60529; VDE 0470-1: 2014-09

Первый индекс: защита от прикосновения и от попадания посторонних тел

Символ	Индекс	Защита от прикосновения		Защита от инородных тел	
		Краткое описание	Определение	Краткое описание	Определение
	0	Нет защиты	–	Нет защиты	–
	1	Защита от доступа к опасным деталям тыльной стороной кисти руки	Зонд доступа, шарик Ø >50 мм должен находиться на достаточном расстоянии от опасных деталей	Защита от твердых инородных тел Ø 50 мм и больше	Объектный зонд, шарик Ø >50 мм, не должен проникать полностью
	2	Защита от доступа пальцем к опасным деталям	Шарнирный пробный палец Ø >12 мм и длиной 80 мм должен находиться на достаточном расстоянии до опасных деталей	Защита от твердых инородных тел Ø 12,5 мм и больше	Объектный зонд, шарик Ø >12,5 мм вообще не должен проникать
	3	Защита от доступа инструментом к опасным деталям	Зонд доступа Ø >2,5 мм не должен проникать	Защита от твердых инородных тел Ø 2,5 мм и больше	Объектный зонд, шарик Ø >2,5 мм, вообще не должен проникать
	4	Защита от доступа проводом к опасным деталям	Зонд доступа Ø >1,0 мм не должен проникать	Защита от твердых инородных тел Ø 1,0 мм и больше	Объектный зонд, шарик Ø >1,0 мм, вообще не должен проникать
	5	Защита от доступа проводом к опасным деталям	Зонд доступа Ø 1,0 мм не должен проникать	Пылезащищенность	Проникновение пыли не полностью исключено ¹⁾
	6	Защита от доступа проводом к опасным деталям	Зонд доступа Ø 1,0 мм не должен проникать	Пыленепроницаемость	Пыль не проникает

Для корпуса допускается обозначение классом защиты только с первым индексом (защита от проникновения вовнутрь), если и все более низкие степени защиты.

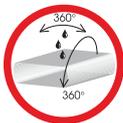
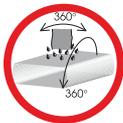
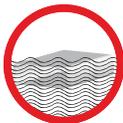
1) Пыль не должна проникать в количестве, влияющем на удовлетворительную работу прибора или безопасность.

До значения индекса 6 класс защиты для корпуса допускается только со вторым индексом (защита от воды), если и все более низкие степени защиты соблюдены. Однако корпус, обозначенный только вторым индексом 7, 8 (защита от воздействия при погружении) или 9 (защита от воздействия струи пара) рассматривается, как непригодный для защиты от воздействия водной струи (индекс 5 или 6). Поэтому требования индексов 5 или 6 выполняться не обязаны. Только, если корпус имеет двойное обозначение, то выполнены требования к устойчивости, как против водной струи, так и против погружения/струи пара.

Указание:

Указанные для корпусов классы защиты относятся к необработанным стандартным корпусам в том виде, в котором они поставляются. В частности, при защите от воды (второй индекс) контрольные условия выполнены, если за заданное время испытания вода не проникает или же проникает в безвредном количестве. Так как испытания на класс защиты не учитывают процессы старения, то и сохранение класса защиты свыше срока службы прибора не гарантировано. **Также не учтены смены температуры, которые могут иметь место, например, при размещении на открытом воздухе.** Такие изменения температуры, в частности, ведут к разрежению воздуха в корпусе и могут привести засасыванию влаги через уплотнения. На этот случай у BOPLA имеются для встройки элементы для выравнивания давления.

Второй индекс: степень защиты от воды

Символ	Индекс	Краткое описание	Определение
	0	Нет защиты	—
	1	Каплезащищённость	Вертикально падающие капли не должны наносить никакого вреда.
	2	Защита от водных капель, если корпус наклонён до 15°.	Вертикально падающие капли не должны иметь вредного воздействия, если корпус наклонён под углом до 15° в обе стороны от вертикали.
	3	Защита от мелких брызг с любого направления Разбрызгиватель: 10 л/мин.; 5 мин.	Капли, падающие под углом до 60° по обе стороны от вертикали, не должны оказывать никаких вредных воздействий.
	4	Брызгозащищённость Разбрызгиватель: 10 л/мин.; 5 мин.	Водные брызги, попадающие на корпус из любого направления, не должны оказывать никаких вредных воздействий.
	5	Защита от водной струи Струя воды: 12,5 л/мин.; 3 мин.	Вода, попадающая в качестве струи, направленной на корпус из любого направления, не должна оказывать никаких вредных воздействий.
	6	Защита от сильной водной струи Струя воды: 100 л/мин.; 3 мин.	Вода, попадающая в качестве сильной струи, направленной на корпус из любого направления, не должна оказывать никаких вредных воздействий.
	7	Защита от воздействия временного погружения в воду 1 мин.; 30 мин.	<p>Процедура тестирования по пунктам 7 и 8 НЕ удовлетворяет требованиям пунктов 5 и 6 и, следовательно, не включает их.</p>
	8	Защита от воздействия долгосрочного погружения в воду > IPx7; определение по согласованию	
	9	Защита от воды применяемой для высокотемпературной мойки под высоким давлением с плоской насадкой	Вода, направленная на корпус из любого направления под высоким давлением и высокой температуре, не должна оказывать никаких вредных воздействий.

Техническая информация | Пластмасса

Общая информация по пластмассам

Все поставляемые нами пластмассовые корпуса изготавливаются нами из одного стандартного материала (Euromas - из двух материалов). Выбор стандартного материала производится при конструировании с учётом имеющихся у нас данных, касающихся приложения, а также ценовых факторов. Параметры пресс-формы для литья под давлением выбираются соответственно материалу.

У многих наших заказчиков корпуса эксплуатируются в совсем иных условиях, чем те, которые учитывались нами при выборе материала. Поэтому требуется использовать специальный материал (возможно, и специальную окраску), в соответствии с конкретным приложением.

Мы охотно выполняем подобные пожелания заказчиков, если на то имеются технические возможности. В случае материалов, которые мы по техническим возможностям не можем использовать, мы, на основе требований к материалу, предлагаем приемлемую альтернативу.

Специальные цвета/специальный материал для пластмассовых корпусов

По желанию заказчика, все корпуса, в принципе, можно изготовить в специальных цветах. При этом, однако, необходимо обратить внимание на следующее:

- 1) Желаемый цветовой тон может в силу производственных причин достигаться лишь приблизительно.
- 2) При выборе цвета следовало бы выбирать из стандартной цветовой палитры производителя сырья; в этом случае надёжней всего удаётся при дополнительных заказах получить примерно тот же самый цвет. Сроки поставки и количество поставляемого сырья этим, в известных границах, обеспечены.
- 3) Серийное производство необходимо прервать, чтобы установить соответствующую форму. Установка должна быть полностью очищена от ранее обрабатываемого материала, чтобы не получить никаких загрязнений при специальной окраске.
- 4) Каждый процесс очистки ведёт к дополнительным потерям материала.

При изготовлении наших пластмассовых изделий в специальных цветах и/или из специальных материалов из-за материальных и производственных причин возможны следующие отклонения по сравнению со стандартными изделиями:

- Стандартные изделия подчиняются допускам в соответствии с DIN 16901. В случае специальных материалов изменяются номинальные размеры (в соответствии с разностью в усадке), а также, возможно, допусковая группа.
- Отклонения в размерах и в форме по сравнению со стандартом вследствие различных усадок и усадочных свойств.

- Цветовые отклонения по сравнению со стандартом или с цветовой картой RAL
- Другие свойства поверхности, как, например
 - степень блеска
 - структуры
 - следы течения или свиля при тёмных цветах
- Возможно, более сильное образование заусенцев
- Добавки красителей могут изменять свойства материала (классификация по горючести, ультрафиолетовая стойкость)
- или другие

Общие указания по обработке пластмассовых корпусов

Фрезеровка, сверление

При обработке пластмассовых корпусов разрешается охлаждать инструменты только воздухом, не содержащим масла. Использование сверлильных, охлаждающих и смазочных средств может вести к появлению трещин вследствие внутренних напряжений.

При использовании силиконосодержащих смазочных средств последующая надпечатка и лакировка невозможны в силу плохой адгезии лака.

При сомнениях, пожалуйста, получите у нас информацию.

Наш сервис по обработке исключает подобные риски.

Штамповка

При штамповке деталей из пластмассы возможно образование трещин, на углах возможно побеление вследствие растяжения.

Склеивание

Качество клеевого соединения зависит от склеиваемых материалов, от размеров поверхности склеивания, а также от клея.

Необходимо учитывать следующее:

- 1) Склеивать только одинаковые материалы.
- 2) Выбирать как можно большую поверхность склеивания.
- 3) Использовать подходящие клеи. Соблюдать технические предписания.
- 4) Перед началом серийного производства проверить клеевое соединение в эксплуатационных условиях - температура, нагрузка и т.д.

Допуски для пластмасс соответствуют норме DIN 16901

Отклонений от номинального размера при производстве пресс-изделий из пластмассы избежать невозможно. Отклонения от размеров, обусловленные производством, имеют несколько причин:

a) Параметры обработки

- однородность формовочной массы
- наладка машины
- температура инструмента
- деформация инструмента под давлением

В этой норме допуски установлены с учётом данных аспектов, а также на основании результатов многочисленных измерений из практики.

В этой норме пластмассы распределены по допусковым рядам. Все пластмассы, используемые BOPLA для стандартных корпусов, содержатся в допусковом ряду 130; для них действительны приведенные ниже допуски.

В силу заложенной в инструменте усадки на обработку допуски применимы только для соответствующего корпуса с указанным стандартным материалом.

b) Состояние инструмента

- допуски завода-изготовителя на размеры инструментов
- износ инструментов
- позиционное отклонение подвижных частей инструмента

Номинальная область измерения

свыше	0	1	3	6	10	15	22	30	40	53	70
до	1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90
A	±0,18	±0,19	±0,20	±0,21	±0,23	±0,25	±0,27	±0,30	±0,34	±0,38	±0,44
B	±0,08	±0,09	±0,10	±0,11	±0,13	±0,15	±0,17	±0,20	±0,24	±0,28	±0,34

свыше	90	120	160	200	250	315	400	500	630	800	
до	120	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	
A	±0,51	±0,60	±0,70	±0,90	±1,10	±1,30	±1,60	±2,00	±2,50	±3,00	
B	±0,41	±0,50	±0,60	±0,80	±1,00	±1,20	±1,50	±1,90	±2,40	±2,90	

A = это размеры, не привязанные к инструменту – т.е. размеры, которые resultируют за счет взаимодействия подвижных частей инструмента (например, толщины стенок и толщины оснований), или размеры, на которые влияют добавки или шиберы.

B = размеры, привязанные к инструменту - это всегда размеры для конкретного инструмента.

Указание к габаритам плёночной клавиатуры:

Места для встройки плёночных клавиатур на чертежах в каталоге (Интернет) приведены с такими допусками на размеры, какие имеют место в производстве. Эти допуски уже ограничены по сравнению с нормой DIN 16901.

Так как размеры плёнок тоже имеют производственные допуски, то это может привести к нежелательным зазорам (например, при максимальном размере корпуса и минимальном размере плёнки). У разработанных BOPLA плёночных клавиатур это сводится к минимуму.

Техническая информация | Пластмасса

Материальные свойства пластмасс

Свойства материала	Единица измерения	Методика проведения испытаний	PS (полистирол)	АБС	ПК (поликарбонат)	SEI GFN1	смесь ПК/АБС	Огнестойкий полиамид PA6.6 FR	Огнестойкий полиамид PA6 FR (NV12)	Полиамид PA6 Полиамид стеклонаполненный GF 15	Стеклопластик
Противоударная устойчивость + 20 °С	кДж/м ²	ISO 179	-	60	без	30	-	-	без	36	49
Противоударная устойчивость - 30 °С		DIN 53453	-	40	разлома	30	-	-	разлома	-	-
Ударная вязкость (по Шарпи) + 20 °С	кДж/м ²	ISO 179	7	10	25	-	-	-	3,5	55	-
Ударная вязкость (по Шарпи) - 30 °С		DIN 53453	4	4	10	-	-	-	-	-	-
Предельное напряжение изгиба	Н/мм ²	ISO 178 DIN 53452	-	64	> 70	110	-	-	-	-	> 100
Определение твёрдости при вдавлении шарика	°С	ISO 335-1 DIN 0471/2-5	-	75	125	125	125	-	125	-	-
Термостойкость ¹⁾ А	°С	ISO 75	75	80	125	120	120	90	70	150	150
Термостойкость ²⁾ В		DIN 53461	-	85	135	130	130	215	10	210	-
Теплопроводность	Вт/мК	DIN 52612 ASTM C 177	0,17	0,18	0,2	0,23	-	-	-	-	0,6
Испытание раскаленной проволокой	°С при (в мм)	ISO 695 DIN 0471/2-1	-	650/2	850/1	960/3,2	960/2	-	850/1	-	-
Горючесть	Степень, начиная с (в мм)	UL 94	HB/1,47	HB/1,6	V2/1,14	V1/1,47	V0/1,6	V0/1	V2/1,6	HB/1,6	V0/4
Водопоглощение	%	ISO 62 DIN 53495 ASTM D 570	< 0,1	0,4	0,35	0,22	-	2,2	2,5	2,2	0,7
Поверхностное сопротивление	Ом	IEC 93	> 10 ¹³	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	-	> 10 ¹⁵	> 10 ¹²	-	> 10 ¹²
Удельное объёмное сопротивление	Ом х см	IEC 93 DIN 53482 VDE 303 T3 ASTM 27	> 10 ¹⁶	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁶	> 10 ¹⁵	-	> 10 ¹⁵	> 10 ¹⁵	> 10 ¹²	> 10 ¹³
Сопротивление пробою	кВ/мм	IEC 243 DIN EN 53481 VDE 303 T2 ASTM 149	-	-	28	26	-	-	-	-	18

1) Формоустойчивость корпуса при нагревании зависит также от вставленного уплотнения. Кроме того, на температурные границы может влиять механическая нагрузка.
* ASTM (Американское общество по испытанию материалов)

Все указанные значения являются ориентировочными, они были получены на нормированных образцах для испытания и могут изменяться в пределах нормальных допусков. Классификация воспламеняемости всегда относится к материалу, испытанному на идеальных образцах. Размягчения у изготовленных деталей, вызванные другой толщиной материала, а также воздействиями обработки, соответствуют уровню техники.

Техническая информация | Пластмасса

Химическая стойкость пластмасс

	PS (полистирол)	АБС	ПК	смесь ПК/АБС	РА (полиамид)	Полиэфир UP-GF
Ацетон	---	---	---	---	+	---
Муравьиная кислота	40 %	---	---	---	---	10 %
Аммиак	+	25 %	---	---	10 %	---
Бензин	---	---	o	---	+	---
Тормозная жидкость	Δ	o	---	---	+	+
Бутан	---	+	+	+	+	Δ
Бутанол	Δ	Δ	Δ	Δ	+	+
Хлорид кальция	+	+	+	Δ	10 %	+
Хлорбензол	---	---	---	---	+	+
Дизельное топливо	---	+	o	Δ	+	+
Уксусная кислота	50 %	25 %	10 %	10 %	5 %	10 %
Формальдегид	40 %	30 %	Δ	Δ	o	30 %
Фреон 113	Δ	---	+	---	+	+
Фруктовый сок	Δ	Δ	+	Δ	+	+
Глицерин	+	+	o	Δ	+	+
Мазут	---	o	o	Δ	+	+
Жидкость для гидросистем	Δ	Δ	+	---	+	+
Раствор едкого кали	50 %	50 %	---	---	50 %	---
Хлорид калия	+	Δ	+	Δ	10 %	+
Гидроксид калия	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	---
Льняное масло	+	+	+	+	+	+
Метанол	Δ	Δ	---	Δ	o	---
Метиленхлорид	---	---	---	---	o	---
Молочная кислота	80 %	80 %	+	+	o	+
Минеральные масла	Δ	Δ	+	Δ	+	+
Моторные масла	o	+	+	Δ	+	+
Карбонат натрия	+	+	+	Δ	10 %	+
Хлористый натрий	+	+	+	+	---	+
Каустическая сода	Δ	+	Δ	Δ	Δ	---
Раствор едкого натра	50 %	50 %	---	---	+	40 %
Азотная кислота	10 %	---	10 %	Δ	---	10 %
Соляная кислота	10 %	o	20 %	Δ	---	---
Смазочное масло	Δ	Δ	+	Δ	+	+
Сероуглерод	---	---	---	---	+	---
Серная кислота	50 %	50 %	50 %	50 %	---	---
Мыльный щёлок	Δ	Δ	o	Δ	Δ	+
Моющие средства	Δ	Δ	+	+	Δ	Δ
Скипидар	---	Δ	o	Δ	+	+
Четырёххлористый углеводород	---	---	Δ	---	+	+
Толуол	---	---	---	---	+	---
Трихлорэтилен	---	---	---	---	+	---
Вода (дистиллированная вода, речная, водопроводная, морская вода)	+	+	+	+	+	+
Винная кислота	+	+	+	+	10 %	+
Ксилол	---	---	---	---	+	+
Сульфат цинка	+	+	+	+	Δ	+
Лимонная кислота	+	+	10 %	+	Δ	+

Объяснение условных знаков:

- + устойчивость при любых концентрациях
- % устойчивость при концентрациях не свыше (в %)
- o условная устойчивость
-
- нет устойчивости
- Δ данные отсутствуют

Исследования проводились при комнатной температуре (если не было указано иначе).

При наличии сочетания различных веществ устойчивость может измениться. Поэтому мы не можем взять на себя ответственность за эти данные.

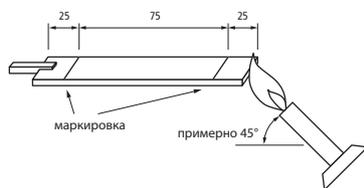
Техническая информация | Пластмасса

Огнестойкость полимерных материалов

Во всем мире стандарт UL 94 Underwriters Laboratories считается самой общепринятой нормой для классификации пластмасс по огнестойкости. По норме UL 94 проверяется способность материала угаснуть после обработки пламенем. Классификация осуществляется по скорости горения и времени угасания, по образованию капель и по времени послесвечения. Каждый материал может, в зависимости от толщины стенки, попадать в несколько категорий. При классификации материала для конкретного применения следует брать в основу основную толщину стенки формованного изделия. Данные классификации по норме UL 94 лишь тогда являются сравнимыми и имеют смысл, если приводится толщина стенки, для которой они действительны.

UL 94 HB

Подвергаемый воздействию пламени образец держат горизонтально. При толщине стенки до 3 мм скорость горения должна быть ниже 75 мм/мин, а при толщине стенки свыше 3 мм - ниже 40 мм/мин.



Часто понимают неправильно:

Материалы, не являющиеся трудновоспламеняемыми (или материалы, которые не предусмотрены для огнестойких применений), не автоматически соответствуют критериям HB. Классификация UL 94 HB, хотя и является наименее строгой классификацией на воспламеняемость, но может быть получена только в результате испытания.

UL 94 V0, V1 и V2

Для этой классификации испытывается образец с такими же размерами и пламенем такой же величины, как при испытании HB, только образец помещают не горизонтально, а вертикально. Наряду со временем горения и тления, решающим является: возникают ли горящие капли и способны ли они зажечь вату, лежащую под образцом, — это допускается только в случае V2.



UL 94 V2

Образец располагается вертикально, высота пламени 20 мм; самогашение – в течение менее 30 секунд после удаления пламени; горящие капли допускаются; послесвечение - макс. 60 секунд.

UL 94 V1

Образец располагается вертикально, высота пламени 20 мм; самогашение - в течение менее 30 секунд после удаления пламени; горящие капли не допускаются; послесвечение - макс. 60 секунд.

UL 94 V0

Образец располагается вертикально, высота пламени 20 мм; самогашение - в течение менее 10 секунд после удаления пламени; горящие капли не допускаются; послесвечение - макс. 30 секунд.

UL 94 5V

Это испытание на огнестойкость служит для подтверждения классов воспламеняемости UL 94 5VB и UL 94 5VA. Пластмассы, удовлетворяющие по классификации хотя бы V-2, могут быть подвергнуты дополнительному испытанию, при этом высота пламени составляет 125 мм. Процедура испытания: Вертикально расположенный образец 5 раз помещают в пламя на 5 секунд с перерывами в 5 секунд. Дополнительно к признакам, контролируемым для UL 94 V, при этом испытании на воспламеняемость обращают внимание также на появление отверстий в пластинах.

	UL 94 5VA	UL 94 5VB
Время до прекращения горения после удаления источника пламени/время после свечения образца после 5-ой обработки пламенем [сек.]:	< 60	< 60
Падение горящих капель:	нет	нет
Появление отверстий (в пластинах):	нет	да

Классификация воспламеняемости всегда относится к материалу, испытанному на идеальных образцах. Для изготовленных деталей отклонения, вызванные другой толщиной материала, а также воздействиями обработки, соответствуют уровню техники.

Свойства материала уплотнений

Методика испытаний: DIN 53461	Неопрен (Neoprene CR)	Полиуретан (PU)	каучук ЭПДМ (EPDM)	Силикон (Si)	Пербунан N NBR	TPE (термоэластопласт)
Допустимая рабочая область температур	- 30 до + 90 °C	- 30 до + 100 °C	- 35 до + 120 °C	- 60 до + 200 °C	- 35 до + 100 °C	- 40 до + 70 °C

Химическая стойкость уплотнений

	Неопрен (Neopren CR)	Полиуретан (PU)	Уплотнение EPDM Si	Silikon-N NBR	Пербунан	TPE (термоэластопласт)
Ацетон	o	o	+	o	---	---
Муравьиная кислота	o	Δ	+	o	Δ	o bei 10 %
Аммиак	+	---	+	+	+	+
Бензин	o	+	---	+	o	Δ
Тормозная жидкость	o	Δ	o	+	o	Δ
Бутан	Δ	+	---	---	+	Δ
Бутанол	+	---	+	Δ	+	Δ
Хлорид кальция	Δ	+	+	Δ	+	Δ
Хлорбензол	---	---	---	---	---	Δ
Дизельное топливо	o	+	---	o	+	Δ
Уксусная кислота	75 %	Δ	+	---	---	5 %
Формальдегид	+	+	+	+	40 %	Δ
Фреон 113	o	Δ	---	Δ	+	Δ
Фруктовый сок	+	+	+	+	---	+
Глицерин	+	+	+	+	+	+
Мазут	o	+	---	o	+	Δ
Жидкость для гидросистем	---	+	---	o	o	Δ
Раствор едкого калия	+	Δ	+	Δ	o	Δ
Хлорид калия	Δ	Δ	+	+	+	Δ
Гидроксид калия	+	---	+	o	o	+
Льняное масло	+	+	---	o	+	Δ
Метанол	+	---	+	+	+	Δ
Метиленхлорид	---	---	---	---	---	Δ
Молочная кислота	+	+	+	Δ	+	o
Минеральные масла	o	o	---	+	+	Δ
Моторные масла	o	o	---	+	+	Δ
Карбонат натрия	Δ	Δ	+	Δ	+	Δ
Хлористый натрий	+	Δ	+	+	+	Δ
Каустическая сода	50 %	---	+	o	o	+
Раствор едкого натра	50 %	---	+	---	o	50 %
Азотная кислота	---	---	10 %	---	---	+
Соляная кислота	o	---	+	Δ	---	+
Смазочное масло	o	Δ	---	+	+	Δ
Сероуглерод	---	o	---	+	---	Δ
Серная кислота	50 %	---	20 %	25 %	o	+
Мыльный щёлок	---	+	+	+	+	Δ
Моющие средства	o	+	+	+	+	Δ
Скипидар	---	---	---	---	+	Δ
Четырёххлористый углеводород	---	---	---	---	---	Δ
Толуол	---	---	---	---	---	Δ
Трихлорэтилен	---	---	---	---	---	Δ
Вода (дистиллированная вода, речная, водопроводная, морская вода)	+	+	+	+	+	+
Винная кислота	o	Δ	+	+	---	Δ
Ксилит	---	---	---	---	---	Δ
Сульфат цинка	Δ	Δ	+	+	+	Δ
Лимонная кислота	Δ	Δ	+	+	---	Δ

Объяснение условных знаков:

- + устойчивы при любых концентрациях
- % устойчивость при концентрациях не свыше (в %)
- o условная устойчивость
-
- Δ данные отсутствуют

Исследования проводились при комнатной температуре (если не было указано иначе).

При наличии сочетания различных веществ устойчивость может измениться. Поэтому мы не можем взять на себя ответственность за эти данные.

Техническая информация | Алюминий

Алюминиевые корпуса Eurotas имеют систему соединения в шпунт и гребень, они снабжены маслобензиноустойчивым уплотнением из вспененного полиуретана, что гарантирует класс защиты IP 66. При наличии особых требований могут использоваться специальные уплотнения, например, особенно жаростойкие и химически стойкие или обеспечивающие более высокую экранизацию для ЭМС. Стандартные детали, изготавливаемые литьём под давлением, производятся из сплава Al Si 12 и мало подвержены коррозии. Под воздействием кислорода алюминий образует на поверхности плотный крепко сцепленный с поверхностью оксидный слой, обладающий очень высокой коррозионной устойчивостью и защищающий находящийся под ним металл от дальнейшего окисления. Если естественной коррозионной защиты недостаточно, то можно с помощью специальных способов обработки поверхности достичь увеличения коррозионной стойкости. В качестве специальной обработки поверхности при этом можно использовать пассивацию, лакировку или комбинацию пассивации и лакировки. Последнее используют специально для обеспечения коррозионной защиты, устойчивой к морской воде. При лакировке можно путем дополнительного грунтования или многократного конечного лакирования достичь дополнительной повышенной коррозионной защиты. Стандартные порошковые покрытия наносятся, независимо от цвета, в электростатической линии лакирования. После этого покрытие подвергается 45-минутному процессу горячей сушки при температуре 120° и надолго приобретает высокую износостойкость.

Наша стандартная технология порошкового напыления

- a) Обезжиривание
- b) Нанесение порошковых покрытий
 - Толщина слоя > 50 мкм
 - Основа: полиэфирная смола
 - Пигментация: не содержит свинца и хроматов
 - Поверхность: структурированная, не содержит силикона

Наше стандартное покрытие обладает хорошей химической стойкостью против минеральных масел, топлива, сверлильных эмульсий, моющих средств, слабых кислот и щелочей, слабых растворителей, оно также устойчиво к воздействиям погодных факторов. Разумеется, по желанию мы можем использовать и другие лаки или другие технологии лакирования. Кроме того, возможно другое структурирование или другая степень глянца лакированной поверхности. В общем, необходимо учитывать, что различные технологии литья алюминия приводят к различному качеству поверхности. В то время, как при литье под давлением получается гладкая полая поверхность, при кокильном литье поверхность выглядит слегка зернистой. Это оказывает влияние в случае особых требований к поверхности, например, в случае трафаретной печати, гравировки и т.д.

Указания к исполнению

с устойчивостью к морской воде

SBGL (стойкость к морской воде - грунтовка, лаковое покрытие); исполнение: специальный лак следующей композиции:

- стойкая в морской воде грунтовка
- либо лак 2K – PUR, либо лак в зависимости от задания

Исполнение SWB (стойкость к морской воде - с порошковым покрытием):

- полиэфирный порошок, исполнение в шелковом блеске (тонкий) / структурный порошок (грубая структура) или в зависимости от задания
- внутри части полностью покрыты порошком

Перед нанесением покрытия в качестве защиты от коррозии эти части либо пассивируются (Chrom 3 Basis), либо, в зависимости от задания и разрешения, желтохромируются (Chrom 6 Basis). Эти части также выдерживают коррозионное испытание в камере с соевым туманом по DIN EN ISO 9227 NSS (1000 часов).

Эти лаковые покрытия относятся к алюминиевым частям. Полиэфирные корпуса не могут быть реализованы в исполнении SBGL или SWB, т.к. они не выдерживают температур, используемых при горячей сушке лаков.

Общие указания по обработке для алюминиевых корпусов

Если к алюминиевому корпусу монтируются детали из пластмассы (например, винтовые соединения кабелей из пластмассы, адаптеры, штекеры и т.д.), то необходимо удалить остатки смазочно-охлаждающей жидкости, применяемой при обработке корпуса. Охлаждающие и смазочные средства могут вести к появлению у пластмассовых деталей трещин. Кроме того, обязательно нужно учесть, что при обработке деталей, отлитых из алюминия, могут обнажаться включённые воздушные пузыри, так называемые раковины. Используемая нами технология литья и легирование приводит к тому, что возникает исключительно малое количество усадочных раковин.

Указания по обработке алюминиевых передних панелей

Из соображений дизайна или для конкретного применения мы предлагаем для многих наших пластмассовых корпусов алюминиевые передние платы. Алюминиевые передние платы вырезаются из анодированного листового материала. Таким образом, поверхности имеют анодированное покрытие, но не обрезные кромки. Пожалуйста, учтите, что нанесенная на анодированную поверхность трафаретная или тампонная печать во многих случаях не обеспечивает достаточных адгезионных свойств. Для обработанных и надпечатанных по особому заказу передних плат мы, в зависимости от применения, используем в качестве материала алюминиевые листы; анодирование производится уже после обработки и печати. Преимущества: все кромки обладают коррозионной защитой, а нанесенные печати в высокой степени обладают износостойкостью.

Техническая информация | Алюминий

Свойства алюминиевых сплавов

Свойства	Единицы измерения	GD-Al Si 9 CU 3 (литьё под давлением)	GD-Al Si 12 (литьё под давлением)	GK-Al Si12 (кокильное литьё)	Al Mg Si 0,5 (деформируемый сплав)
Плотность	г/см ³	2,65	2,65	2,65	2,7
Предел текучести	Н/мм ²	140	130	80	160
Предел прочности при растяжении	Н/мм ²	240	240	170	215
Относительное удлинение при разрыве	%	< 1	1	6	12
Твёрдость по Бринеллю	НВ	80	60	55	нет данных
Электрическое сопротивление	м/Ом мм ²	нет данных	17 - 27	17 - 27	28 - 34
Теплопроводность	Вт/мК	110 - 120	130 - 160	140 - 170	190 - 210
Термостойкость	°С	200	200	200	200
Хладостойкость	°С	-100	-100	-100	-100

Химическая стойкость алюминия

	Поведение	Примечание
Ацетон	+	
Муравьиная кислота	o	
Аммиак	+	
Бензин	+	
Бензол	o	не содержит H ₂ O = + содержит H ₂ O = o
Эмульсол, масло для смазки и охлаждения режущего инструмента	+	
Бутан	+	газообразный
Хлорид кальция	+	
Хлорбензол	+	
Уксусная кислота	+	
Консистентная смазка, воск	+	
Формальдегид	+	не содержит муравьиной кислоты
Глицерин	+ ---	содержит NaCl = ---
Мазут	+	
Хлорид калия	o	
Гидроксид калия	---	
Льняное масло	+	< 250 °С
Метанол	+	
Дихлорметан	+	
Молочная кислота	+	
Карбонат натрия	o	

	Поведение	Примечание
Хлористый натрий	o	
Каустическая сода	+	расплавленная, без H ₂
Керосин	+	
Пропан	+	
Азотная кислота	+	
Смазочное масло	+	
Жидкое мыло	+	
Серовуглерод	+	
Серная кислота	o	
Четырёххлористый углеводород	+	
Толуол	+	
Трихлорэтилен	+	средство очистки алюминия (трихлорэтилен)
Водный пар	+	
Водород	+	
Ксилол	+	
Сульфат цинка	o	
Лимонная кислота	+	

Объяснение условных знаков: + устойчивый o условно устойчивый --- не устойчивый

Исследования проводились при комнатной температуре (если не было указано иначе).

При наличии сочетания различных веществ устойчивость может измениться.

Поэтому мы не можем взять на себя ответственность за эти данные.

Техническая информация | Алюминий

Допуски для литья под давлением (DIN 1688, часть 4: 1986-08)*

Таблица 1: Допуски на свободные размеры литья для продольных размеров

(длины, ширины, высоты, расстояния между центрами, радиусы, скругления)

Область пространственной диагонали ¹	Степень точности	Зависимость от формы	Номинальная область измерения													
			до 18	свыше 18 до 30	свыше 30 до 50	свыше 50 до 80	свыше 80 до 120	свыше 120 до 180	свыше 180 до 250	свыше 250 до 315	свыше 315 до 400	свыше 400 до 500	свыше 500 до 630	свыше 630 до 800	свыше 800 до 1000	свыше 1000 до 1250
до 180	GTA 13	с привязкой к форме	±0,14	±0,17	±0,20	±0,23	±0,27	±0,32								
		без привязки к форме	±0,24	±0,27	±0,30	±0,33	±0,37	±0,42								
свыше 50 до 500	GTA 13/5	с привязкой к форме	±0,17	±0,20	±0,25	±0,30	±0,35	±0,40	±0,45	±0,50	±0,55	±0,60				
		без привязки к форме	±0,32	±0,35	±0,40	±0,45	±0,50	±0,55	±0,60	±0,65	±0,70	±0,75				
свыше 180	GTA 14	с привязкой к форме	±0,22	±0,26	±0,31	±0,37	±0,44	±0,50	±0,60	±0,65	±0,70	±0,80	±0,90	±1,00	±1,20	±1,30
		без привязки к форме	±0,42	±0,46	±0,51	±0,57	±0,64	±0,70	±0,80	±0,85	±0,90	±1,00	±1,10	±1,20	±1,40	±1,50
свыше 500	GTA 14/5	с привязкой к форме	±0,25	±0,35	±0,40	±0,45	±0,55	±0,65	±0,75	±0,80	±0,85	±0,95	±1,10	±1,20	±1,40	±1,60
		без привязки к форме	±0,55	±0,65	±0,70	±0,75	±0,85	±0,95	±1,00	±1,10	±1,10	±1,20	±1,40	±1,50	±1,70	±1,90

Таблица 2: Допуски на свободные размеры литья для размеров по толщине

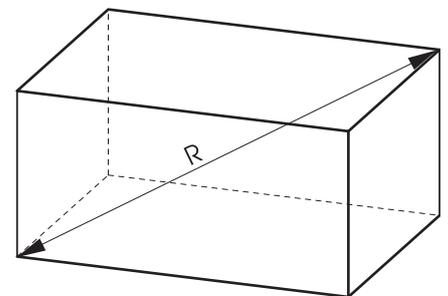
(толщина стенок, перегородки, ребра)

Область пространственной диагонали ¹	Степень точности	Зависимость от формы	Номинальная область измерения		
			до 18	свыше 18 до 30	свыше 30 до 50
до 180	GTA 13	с привязкой к форме	±0,15	±0,20	±0,20
		без привязки к форме	±0,25	±0,30	±0,30
свыше 50 до 500	GTA 13/5	с привязкой к форме	±0,20	±0,25	±0,30
		без привязки к форме	±0,35	±0,40	±0,45
свыше 180	GTA 14	с привязкой к форме	±0,25	±0,30	±0,35
		без привязки к форме	±0,45	±0,50	±0,55
свыше 500	GTA 14/5	с привязкой к форме	±0,30	±0,40	±0,45
		без привязки к форме	±0,55	±0,65	±0,70

1) О пространственной диагонали:

Пространственная диагональ определяется как наибольшая протяжённость отливки. Она вычисляется на основе номинальных размеров призматической оболочки, в которую вложена отливка произвольной формы.

$$R = \sqrt{l^2 + b^2 + h^2} \text{ (Пространственная диагональ)}$$



Размеры, привязанные к форме, - это всегда размеры для конкретного инструмента. Не привязанные к форме размеры - это размеры, формирующиеся из взаимодействия подвижных элементов инструмента, например, толщины стенок и оснований, а также размеры, на которые влияют добавки и шиберы.

Техническая информация | Алюминий

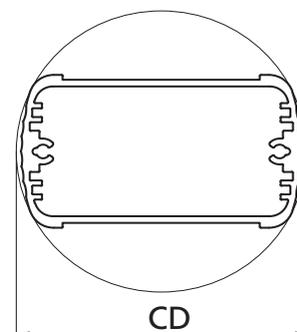
Допуски для алюминиевых профилей (DIN EN 12020-2: 2001-07) *

Размеры поперечных сечений

Общая часть

Предельные отклонения для следующих размеров установлены в соответствующих таблицах 1 и 2.

- A: Толщины стенок, за исключением тех, которые охватывают пустоты полых профилей;
- B: Толщины стенок, которые охватывают пустоты полых профилей, кроме толщин стенок между двумя пустотами;
- H: Все размеры, кроме толщины стенки;
- CD: Описывающая окружность



Предельные отклонения для других размеров, кроме толщины стенок

Таблица 1 - Предельные отклонения для размеров поперечных сечений

Размер H		Предельные отклонения для размера H
свыше	до	
–	10	±0,15
10	15	±0,20
15	30	±0,25
30	45	±0,30
45	60	±0,40
60	90	±0,45
90	120	±0,60
120	150	±0,80
150	180	±1,0
180	240	±1,2
240	300	±1,5



Предельные отклонения толщины стенок для сплошных и для полых профилей

Таблица 2 - Предельные отклонения для толщины стенок

Номинальные значения толщины стенки A и B		Предельные отклонения для			
свыше	до	Толщина стенки A (описывающая окружность)		Толщина стенки B (описывающая окружность)	
		CD ≤ 100	100 < CD ≤ 300	CD ≤ 100	100 < CD ≤ 300
–	1,5	±0,15	±0,20	±0,20	±0,30
1,5	3	±0,15	±0,25	±0,25	±0,40
3	6	±0,20	±0,30	±0,40	±0,60
6	10	±0,25	±0,35	±0,60	±0,80

Обзор стандартов | стандарты, определённые для серии 19"

В качестве предприятия, работающего на международном рынке в корпусной отрасли, и в качестве важного партнёра для рынков электроники, мы постоянно заботимся о том, чтобы наши изделия во всём мире предлагались по единому стандарту. Это как раз в 19-дюймовой области ведёт к тому, что требуются международно действующие нормы, которые, в зависимости от модели, определяют размеры, а также возможность физической интеграции. Критерии по электромагнитной совместимости (ЭМС), а также ударная и вибрационная устойчивость точнейшим образом определены в отдельных нормах и обеспечивают надёжность во всём мире.

В зависимости от модели, для наших изделий действуют следующие нормы:

Внутренние и внешние габариты соответствуют	Касается группы изделий
IEC 60297-3-101 / DIN EN 60297-3-101 / IEEE 1101.1 (конструктивы и узлы)	Intertego (в отдельных областях), Internorm Stil, Interzoll Plus, Internorm (для приёма 19-дюймовых узлов), Interzoll Modul, Interzoll, частичные и полные вставные передние панели, рычаги для выемки платы (HGS), кассеты
IEC 60297-3-102 (DIN EN 60297-3-102) / IEEE 1101.10/11 (рычаг для вставки и выемки)	Internorm Stil, Interzoll Modul, рычаги для выемки платы (HGS)
IEC 60297-3-103 (DIN EN 60297-3-103) (кодировка и направляющий штифт)	Interzoll Modul, рычаги для выемки платы (HGS)
Соединения защитного провода соответствуют	Касается группы изделий
DIN EN 50178 / VDE 0160	Internorm Stil
DIN EN 60950 часть 1 / VDE 0805 часть 1	Internorm Stil
DIN EN 61010-1 / VDE 0411 часть 1	Internorm Stil
Испытания на ЭМС, в соответствии с	Касается группы изделий
VG 95373 часть 15	Intertego, Internorm Stil
IEC 61587-3	Interzoll Modul
Испытания на стойкость к ударным воздействиям и на вибростойкость, в соответствии с	Касается группы изделий
IEC 61587-2	Interzoll Modul
BN 411002	Interzoll Modul, Interzoll
BN 411003	Interzoll Modul
EN 50155	Interzoll Modul
Для непосредственно привинчиваемых штекерных разъёмов, в соответствии с:	Касается группы изделий
IEC 60603-2 (DIN EN 60603-2, старая норма: DIN 41612)	Internorm Stil, Interzoll Plus, Interzoll Modul, Interzoll, Intertego, CombiCard 1000-7000
Для сменных блоков, в соответствии с:	Касается группы изделий
IEC 60297-3-101 (DIN EN 60297-3-101)	Internorm Stil, Interzoll Plus, Interzoll Modul, рычаги для выемки плат (HGS), вставные передние платы, кассеты, Interzoll, Intertego, CombiCard 1000-7000
Для сменных блоков с функциями вставки и выемки, в соответствии с:	Касается группы изделий
IEC 60297-3-102 (DIN EN 60297-3-102) / IEEE 1101.10/11	Internorm Stil, Interzoll Modul, рычаги для выемки платы (HGS)
Функции вставки и выемки	Касается группы изделий
DIN EN 60529; VDE 0470-1	Internorm Stil (IP 20), Internorm (IP 54), Interzoll Modul (IP 20), Interzoll (IP 20), Interzoll Plus (IP 20), Intertego (IP 40 / 20 – с вентиляцией)

Электромагнитная совместимость

В рамках гармонизации национальных директив были созданы европейские директивы по ЭМС - 2004/108/EG, они применяются с 20 июля 2007 года. Следствием этого является то, что на электромагнитную совместимость (ЭМС) должны проверяться не только радиотехнические установки, но также электрические и электронные приборы, установки и системы. Целью этой проверки является предоставление знака CE, который является предпосылкой для эксплуатации любых электроприборов.

Если нельзя добиться достаточной ЭМС подходящей структурой схемы и/или внутренней металлической капсюляцией, то возможны соответствующие мероприятия, связанные с корпусом. Отсюда можно сделать вывод, касающийся выбора корпуса, что электроника, правильно сконструированная с точки зрения ЭМС, в свыше 90 % всех случаев может помещаться без всяких дополнительных издержек и затрат в любой желаемый корпус. Таким образом, ради экранизации не обязательно отказываться от таких существенных преимуществ пластмассовых корпусов, как

- привлекательный дизайн
- значительное преимущество в цене
- значительно меньший вес и большая изменяемость

Экранизация пластмассовых корпусов

Вообще, имеется возможность эффективной экранизации и для пластмассовых корпусов. Нет нужды отказываться от преимуществ пластмассового корпуса.

В настоящее время экранизация достигается последующим нанесением металлического слоя.

Из соображений экономии времени и затрат мы предпочитаем лакировку медным проводящим лаком. С учётом Предписания об электронных отходах, затраты на утилизацию должны учитываться при калькуляции. Мы вынуждены отказаться принимать обратно корпуса, на которые, по желанию заказчика, нанесено покрытие. Напыление алюминия производится на высоковакуумных установках. В стандартном исполнении мы наносим слой покрытия не тоньше, чем 2,5 мкм. Если требуется, то по запросу всегда можно обеспечить большую толщину слоя, но это возможно лишь в зависимости от материала корпуса. Механические свойства пластмассы от напыления не изменяются; таким образом, переход в хрупкое состояние и образование трещин исключаются. Модульные и полностью изолированные корпуса обеспечивают повышенную ЭМС-защиту, благодаря инновативному покрытию медь-хром-никель (Cu/Ni/Cr). Для большей части наших стандартных корпусов уже имеются маски напыления; так что эта возможность экранизации может быть предложена очень недорого. Во всех случаях, когда вышеописанные технологии экранизации являются недостаточными, можно использовать контактирующих уплотнений добиться дополнительного повышения экранирующего эффекта. Вследствие специфических требований заказчиков и в зависимости от вида корпуса такие специальные уплотнения, если необходимо, предлагаются или утверждаются нами и поставляются.

Дополнительной эффективной возможностью экранизации является металлическая внутренняя капсюляция чувствительных к вредному излучению элементов, узлов или всей электроники. При этой внутренней капсюляции тоже возможно повышение экранирующего эффекта путем использования вышеописанных мероприятий.

Для дополнения мероприятий по ЭМС-защите мы поставляем для кабельных вводов соответствующие винтовые соединения кабелей из пластмассы или металла с возможностью подключения экрана кабеля к подключению массы корпуса. Если требуется информация о коэффициенте демпфирования различных корпусов BOPLA с соответствующими мероприятиями по экранизации, то просьба запросить специальные данные по ЭМС.

Экранизация алюминиевых корпусов

Алюминиевые корпуса уже в силу своего материала обеспечивают определённое ЭМС-демпфирование. Для оптимальных с точки зрения ЭМС приложений нужно оснастить стыки (паз-желобок) соответствующими проводящими уплотнениями, при этом нужно учесть, что слои лака необходимо перемкнуть. Это может производиться с помощью соответствующих проводящих уплотнений или путем удаления слоёв лака. При уточнении требований, необходимо установить требуемый объём затрат. В случае необходимости, мы охотно назовём Вам контактное лицо и учреждения, которые помогут Вам в вопросах ЭМС, они могут также провести соответствующие измерения и испытания для заказчика, а также произвести сертификацию.

ВНИМАНИЕ

Техническая информация предоставляется по лучшему разумению, однако, это не освобождает пользователя от проверки того, подходят ли эти данные для задуманных технологий и целей. Ответственность за пригодность наших товаров для конкретных применений, а также за его использование по назначению несёт заказчик.

Любая ответственность фирмы Bopla GmbH, связанная с технической информацией любого вида, исключается. Мы сохраняем за собой права на оптимизацию изделий, изменения материалов и исправление чертежей.