

$V = P^2 + b^2 + h^2$ (spatial)



	Neoprene CR	Polyurethane PU	EPDM	SW
Water	0	0	+	
Toluol acid	0	Δ	+	
Alcohols	+	—	+	
Benzene	0	+	—	
Styrene fluid	0	Δ	0	
Butane	Δ	+	—	
Methanol	+	—	+	
Calcium chloride	Δ	+	+	
Chlorine benzole	—	—	—	
Diesel oil	0	+	—	
Acetic acid	75 %	Δ	+	
Formaldehyde	+	+	+	
Freon 113	0	Δ	—	

Техническая информация

На следующих страницах представлена вся важная техническая информация о нашей продукции.

Lactic acid	+	+	+
Mineral oils	0	0	—
Engine oils	0	0	—
Sodium carbonate	Δ	Δ	+
Sodium chloride	+	Δ	+
Sodium hydroxide	50 %	—	+
Soda lye	50 %	—	—
Nitric acid	—	—	10 %
Hydrochloric acid	0	—	+
Lubricating oil	0	Δ	—
Carbon disulphide	—	0	—
Sulphuric acid	50 %	—	10 %
Soap-suds	—	+	+
Detergents	0	+	—
Turpentine oil	—	—	—
Hydrocarbon tetrachloride	—	—	—
Toluol	—	—	—
Trichloroethylene	—	—	—
Water (distilled river tap sea)	+	+	+
Tartaric acid	—	Δ	—
Xylo	—	—	—
Ammonium nitrate	Δ	Δ	—



Техническая информация | Классы защиты

Внимание: Производитель не несет ответственности за цитирование нижеприведенных норм и стандартов. 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**

1 = влагозащита
4 = защита от проникновения посторонних предметов и защита от пыли

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

Первый индекс: защита от прикосновения и проникновения посторонних предметов

Символ	Индекс	Защита от прикосновения		Защита от посторонних предметов	
		Краткое описание	Определение	Краткое описание	Определение
	0	Защита отсутствует	—	Защита отсутствует	—
	1	Защита от доступа к опасным деталям тыльной стороной кисти руки	Испытательный зонд, шарик Ø > 50 мм должен находиться на достаточном расстоянии от опасных деталей	Защита от твердых предметов Ø 50 мм и больше	Объектный зонд, шарик Ø > 50 мм, не должен проникать полностью
	2	Защита от доступа пальцем к опасным деталям	Шарнирный испытательный штифт Ø > 12 мм и длиной 80 мм должен находиться на достаточном расстоянии до опасных деталей	Защита от твердых предметов Ø 12,5 мм и больше	Защита от проникновения зонда > Ø 12,5 мм
	3	Защита от доступа инструментом к опасным деталям	Защита от проникновения зонда Ø 2,5 мм	Защита от твердых предметов Ø 2,5 мм и больше	Защита от проникновения зонда > Ø 2,5 мм
	4	Защита от доступа проводом к опасным деталям	Защита от проникновения зонда > Ø 1,0 мм	Защита от твердых предметов Ø 1,0 мм и больше	Защита от проникновения зонда > Ø 1,0 мм
	5	Защита от доступа проводом к опасным деталям	Защита от проникновения зонда Ø 1,0 мм	Пылезащищенность	Проникновение пыли не полностью исключено ¹⁾
	6	Защита от доступа проводом к опасным деталям	Защита от проникновения зонда Ø 1,0 мм	Пыленепроницаемость	Проникновение пыли исключено

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

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

Вторая цифра индекса (защита от проникновения влаги), вплоть до значения 6, используется только если корпус так же выполняет требования более низких классов защиты. Однако корпус, обозначенный 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 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 учтена вероятность смены температуры, которая возможна, 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	Защита отсутствует	—
	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.	Вода не должна попадать вовнутрь в количестве, вызывающем вредные воздействия, если корпус погружается в воду в условиях, ограничивающих давление и время погружения.
	8	GЗащита от воздействия долгосрочного погружения в воду > IPx7; определение по согласованию	Вода не должна попадать вовнутрь в количестве, вызывающем вредные воздействия, если корпус погружён под воду.
	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.

Процедура тестирования по пунктам 7 и 8 **НЕ** удовлетворяет требованиям пунктов 5 и 6 и, следовательно, не включает их.



Техническая информация | Ударная прочность

Производитель не несет ответственности за цитирование нижеприведенных норм и стандартов.








Классификация IK является международным стандартом, определяющим пригодность к использованию в различных условиях окружающей среды. В ней указывается, какой устойчивостью к механическим воздействиям обладают, например, корпуса. Посредством присвоения класса защиты от 00 до 10 в рамках этой официальной классификации обозначается сопротивление ударной нагрузке до определенной величины ударной энергии, которую корпус по меньшей мере должен выдерживать. Данный код выражается с помощью букв IK и двузначного числа.

Пример: **IK 08**

└ = сила удара до 5 джоулей

по нормам IEC 62262:2002; IEC 60068-2-75:2015

Индекс: Сопротивление при механическом воздействии

		Устойчивость к толчкам и ударам	
Символ	Индекс	Краткое описание	Определение
	00	Ударная прочность отсутствует	—
	01-05	Защита от ударов с энергией от 0,15 джоуля до 0,7 джоуля	Определяет удар легким инструментом (из полиамида)
	06	Защита от ударов с энергией до 1 джоуля	Определяет удар инструментом (из полиамида) весом 500 г с расстояния 20 см
	07	Защита от ударов с энергией до 2 джоулей	Определяет удар инструментом (из стали) весом 500 г с расстояния 40 см
	08	Защита от ударов с энергией до 5 джоулей	Определяет удар инструментом (из стали) весом 1,7 кг с расстояния 29,5 см
	09	Защита от ударов с энергией до 10 джоулей	Определяет удар инструментом (из стали) весом 5 кг с расстояния 20 см
	10	Защита от ударов с энергией до 20 джоулей	Определяет удар инструментом (из стали) весом 5 кг с расстояния 40 см

Техническая информация | Огнестойкость

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.

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.



Quick-Finder:
www.bopla.de/116

Индекс: огнестойкость в пластмассах

Символ	Индекс	Краткое описание	Определение												
	HB	Подвергаемый воздействию пламени образец держат горизонтально. При толщине стенки до 3 мм скорость горения должна быть ниже 76 мм/мин, а при толщине стенки свыше 3 мм - ниже 38 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.												
	V-2	Образец располагается вертикально, высота пламени 20 мм; самогашение – в течение менее 30 секунд после удаления пламени; горящие капли допускаются; послесвечение - макс. 60 секунд.	Допускается возгорание ваты под испытываемым образцом.												
	V-1	Образец располагается вертикально, высота пламени 20 мм; самогашение – в течение менее 10 секунд после удаления пламени; горящие капли допускаются; послесвечение - макс. 60 секунд.	Зажигание хлопка под образцом для испытаний не допускается.												
	V-0	Образец располагается вертикально, высота пламени 20 мм; самогашение - в течение менее 10 секунд после удаления пламени; горящие капли не допускаются; послесвечение - макс. 30 секунд.	Зажигание хлопка под образцом для испытаний не допускается.												
	V-5	Испытание на огнестойкость для определения классов горючести UL 94 5VB и UL 94 5VA. Пластмассы с классом горючести не менее V0 могут подвергаться дополнительному испытанию с высотой пламени 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.												
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>UL 94 5VB</th> <th>UL 94 5VA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Время до прекращения горения после удаления источника пламени/время после свечения образца после 5-ой обработки пламенем [сек.]:</td> <td>< 60</td> <td>< 60</td> </tr> <tr> <td>Падение горящих капель:</td> <td>нет</td> <td>нет</td> </tr> <tr> <td>Появление отверстий (в пластинах):</td> <td>нет</td> <td>да</td> </tr> </tbody> </table>		UL 94 5VB	UL 94 5VA	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
	UL 94 5VB	UL 94 5VA													
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													



Техническая информация | Пластмасса

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:

- а) 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.

- б) 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 resultуют 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.

Материальные свойства пластмасс

Свойства материала	Единица измерения	Методика проведения испытаний	PS (полистирол)	АБС	ПК (поликарбонат)	SE1 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 твердости 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 объемное 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.

Использования во внешней среде

Пластмассовые корпуса фирмы BOPLA, пригодные для использования во внешней среде, изготавливаются из гранулятов, которые были испытаны на применение в наружных условиях. Соответствующие материалы прошли проверку по нормативу UL746С „Полимерные материалы, использование в электрических устройствах“. В рамках данного испытания производится воздействие на материалы искусственной атмосферной средой:

1. экспонирование в течение 1000 часов под ксеноновой дугой
2. испытание погружением под воду на семидневный срок при температуре 70°С

До и после испытаний на атмосферостойкость проверяются все релевантные свойства материала, такие как возгораемость, механические параметры и т.д.

Результаты проверки заносятся в Желтую Карту материала по двум категориям (цитата из испытательной документации UL):

(f1): Это примечание показывает, что материал соответствует требованиям норматива UL746С как по устойчивости к воздействию ультрафиолетовых лучей, так и по погружению под воду.

(f2): Это примечание показывает, что материал был испытан на устойчивость к ультрафиолетовому облучению, влажности и подводным условиям лишь частично или что он не полностью выдержал данные испытания.

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 °С	- 40 до + 100 °С	- 35 до + 120 °С	- 60 до + 200 °С	- 35 до + 100 °С	- 40 до + 70 °С

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	+	+	
Серовуглерод	---	---	---	---	+	---	
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)	+	+	+	+	+	+	+ устойчивость при любых концентрациях
Винная кислота	+	+	+	+	10 %	+	% устойчивость при концентрациях не свыше (в %)
Ксилол	---	---	---	---	+	+	o условная устойчивость
Сульфат цинка	+	+	+	+	Δ	+	---
Лимонная кислота	+	+	10 %	+	Δ	+	---
							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.

Химическая стойкость уплотнений

	Неопрен (Neopren CR)	Полиуретан (PU)	Уплотнение EPDM Si	Silikon-N NBR	Пербунап	TPE (термоэла- стопласт)	
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)	+	+	+	+	+	+	Объяснение условных знаков:
Винная кислота	o	Δ	+	+	---	Δ	+ устойчивость при любых концентрациях
Ксилол	---	---	---	---	---	Δ	% устойчивость при концентрациях не свыше (в %)
Сульфат цинка	Δ	Δ	+	+	+	Δ	o условная устойчивость
Лимонная кислота	Δ	Δ	+	+	---	Δ	---
							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 | Алюминий

Анодирование

Многие изделия компании BOPLA изготавливаются из алюминиевых профилей и листов, а металлизированная поверхность часто используется в качестве элемента оформления. Вместе с тем необработанная алюминиевая поверхность является химически активной, и под влиянием окружающей среды на ней образуются оксидный и коррозионный слои, которые могут быстро испортить ее внешний вид. Кроме того, необработанная алюминиевая поверхность очень чувствительна к царапинам и другим механическим повреждениям. При анодировании поверхность материала химически трансформируется, а не просто покрывается слоем определенного вещества, как при других методах обработки. Благодаря **Электролитическому Оксидированию Алюминия** образуется сплошной, механически устойчивый оксидный слой («**ELOXAL**»), защищающий поверхность материала от механических повреждений и коррозии. Алюминиевым поверхностям в процессе анодирования можно придать различную окраску, однако, при этом уже не всегда будет гарантироваться идеальная воспроизводимость у разных партий изделий. По этой причине в качестве альтернативы прозрачно анодированным поверхностям естественной окраски по запросу мы предлагаем «Eloxal» только в «черном» цвете.

Пассивация

Анодированная поверхность является оптимальным выбором для подавляющего большинства применений корпусов, поскольку она защищает от механического воздействия окружающей среды и при этом не проводит ток. Тем не менее, для некоторых сценариев применения, в частности, если в целях ЭМС-экранирования требуется электропроводящее соединение компонентов корпусов между собой, использование диэлектрического анодированного слоя будет пагубным и даже неуместным. В случае использования электропроводящей поверхности мы обеспечиваем надежную антикоррозионную защиту с помощью химической пассивации, специально предусмотренной для применения с алюминием. Этот метод также способствует существенному улучшению адгезии краски на алюминиевой поверхности. По этой причине мы также применяем химическую пассивацию в небольшой концентрации при предварительной обработке всех алюминиевых поверхностей с порошковым покрытием.

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, мощных 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.

Необходимо учитывать, что различные технологии литья алюминия приводят к различному качеству поверхности. Так, при литье по давлению изделие имеет гладкую поверхность, тогда как 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.

Исполнение 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.

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	+	
Сероуглерод	+	
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)*

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

Допуски на свободные размеры литья для размеров по толщине

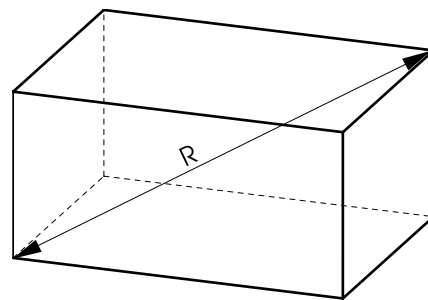
(толщина стенок, перегородки, ребра)

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.

* Внимание: Производитель не несет ответственности за цитирование норм и стандартов.

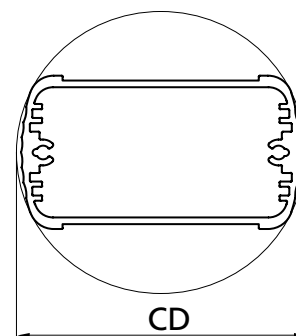
Допуски для алюминиевых профилей (DIN EN 12020-2: 2001-07)*

Размеры поперечных сечений

(Общая информация)

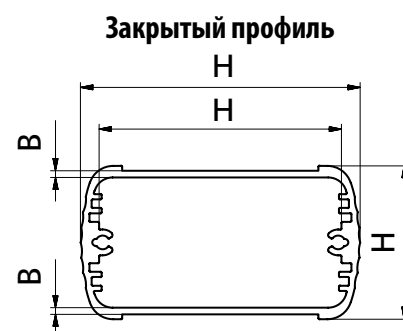
Предельные отклонения для следующих размеров установлены в соответствующих таблицах.

- 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
- L: Длина участка



Предельные отклонения для других размеров, кроме толщины стенок

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



Z-2803301

Пределы толщины стенки

Номинальные значения толщины стенки A и B		Предельные отклонения для			
		Толщина стенки A (описывающая окружность)		Толщина стенки B (описывающая окружность)	
свыше	до	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

Допуск по длине профиля (нарезки) L ± 0,2 мм (стандарт), ± 0,1 мм (по запросу за дополнительную плату).

* Внимание: Производитель не несет ответственности за цитирование норм и стандартов.

Все размеры в мм.



Обзор стандартов | стандарты, определённые для серии 19"

Допуски для обрабатываемых и встраиваемых деталей (DIN ISO 2768-m)

Обработка корпусов и интеграция электронных компонентов - это наш профиль. Мы осуществляем все необходимые для этого технологические операции на самом современном оборудовании. Наши стандартные допуски для обрабатываемых и встраиваемых деталей соответствуют стандарту DIN ISO 2768-m.

Номинальная область измерения

из 0,5 до 3	свыше 3 до 6	свыше 6 до 30	свыше 30 до 120	свыше 120 до 400	свыше 400 до 1000
±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8

Обзор стандартов для 19-дюймовых компонентов:

Наши 19-дюймовые корпуса соответствуют многим международным стандартам, которые устанавливают требования не только в отношении механической совместимости, но и электромагнитной совместимости и виброустойчивости.

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 60297-3-102 (DIN EN 60297-3-102) / IEEE 1101.10/11 (рычаг для вставки и выемки)	Internorm Stil, Interzoll Modul, рычаги для выемки платы (HGS)
Соединения защитного провода соответствуют:	Касается группы изделий
DIN EN 50178 / VDE 0160	Internorm Stil
DIN EN 60950 Teil 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
DIN EN 45545-1	Interzoll Modul, Internorm Stil
Противопожарные характеристики в соответствии с:	Касается группы изделий
DIN EN 45545-2	Interzoll Modul, Internorm Stil
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 с функциями вставки и выемки, 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)
Классификация IP:	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 капсуляцией, то возможны соответствующие мероприятия, связанные с корпусом. Отсюда можно сделать вывод, что правильно сконструированная с точки зрения ЭМС электроника более чем в 90% случаев может быть размещена в любом желаемом корпусе без его дополнительной доработки. 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

В случае необходимости имеется возможность эффективной экранизации и для пластмассовых корпусов. Такая экранизация достигается путем нанесения металлического слоя на поверхность корпуса.

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 использованием 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 капсуляция чувствительных к вредному излучению элементов, узлов или всей электроники. При этой внутренней капсуляции 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 определенное ЭМС-демпфирование. Для оптимальных с точки зрения ЭМС приложений нужно оснастить стыки (паз-желобок) соответствующими проводящими уплотнениями, при этом нужно учесть, что слой лака необходимо перемкнуть. Это может производиться с помощью соответствующих проводящих уплотнений или путем удаления слоёв лака. При уточнении требований, необходимо установить требуемый объём затрат.

ВНИМАНИЕ

Техническая информация предоставляется в ознакомительных целях и не освобождает производителя от проведения самостоятельных испытаний с учетом предполагаемых условий эксплуатации. 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 право на оптимизацию изделий, изменения материалов и исправление чертежей.