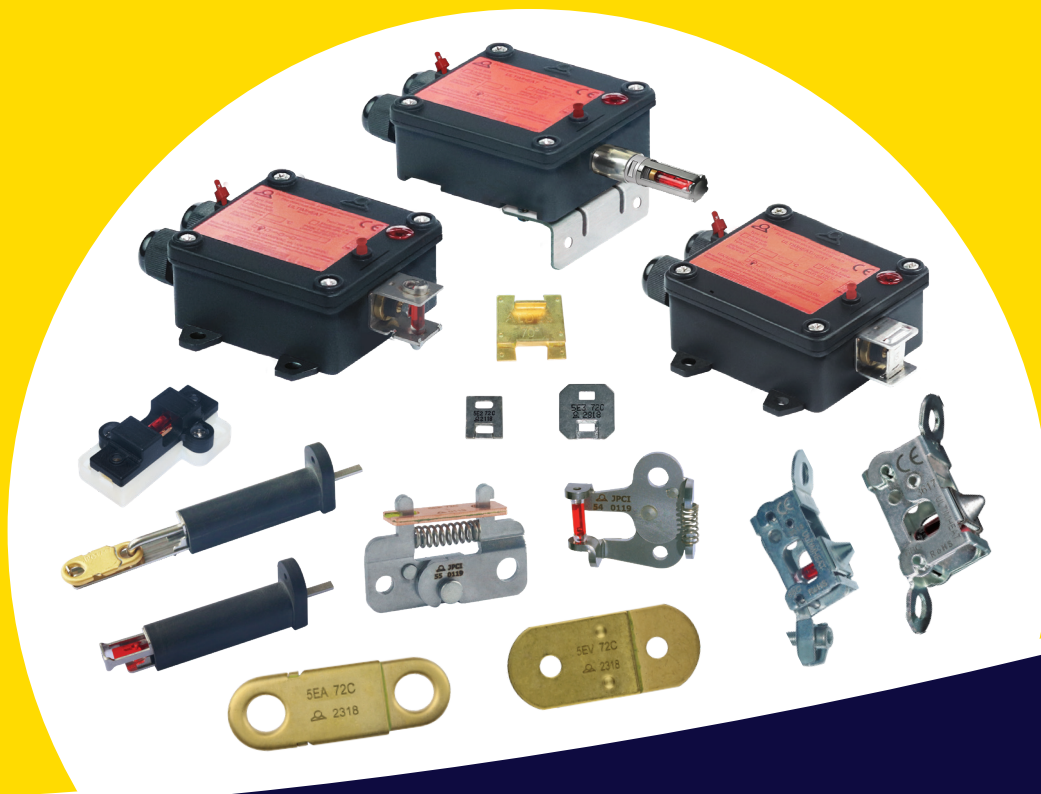




ULTIMHEAT

HEAT & CONTROLS



ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

- Гигростаты и электронные регуляторы влажности :
- Соединительные блоки из керамики и PA66 :

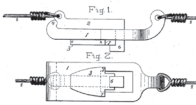
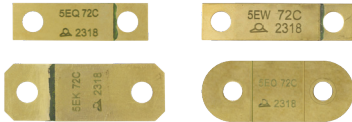
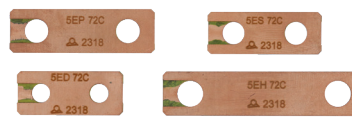
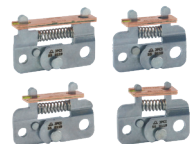
См. каталог ном. 8

См. каталог ном. 10

Контакты



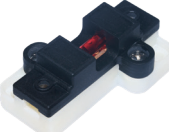
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Раздел 1	Краткое изложение каталога 9 (второе издание)			C1-C2
Раздел 2		Историческое введение		C1-C6
		Техническое введение		C7-C18
Раздел 3	Список артикулов			C1-C4
Устройства механического действия				C1-C18
Раздел 4		5EQ, 5EW, 5EK, 5EO	Быстро срабатывающие плавкие вставки из эвтектического сплава, из меди или латуни	C3
		5EA, 5EE, 5EJ, 5EN	Плавкие вставки из эвтектического сплава для средних нагрузок	C4
		5EP, 5ES, 5ED, 5EH	Медные плавкие вставки с эвтектическим сплавом, для средних нагрузок	C5
		5EY, 5ET, 5EV, 5EX	Плавкие вставки из эвтектического сплава, для прямого управления тяжелыми нагрузками	C6
		5E2, 5E3, 5E4, 5E5, 5E6	Миниатюрные плавкие вставки, для кухонной вентиляции и вытяжек для домашнего и профессионального оборудования	C7-C8
		5516, 5518, 5525, 5540	Механизмы многократного действия для плавких вставок, для применения в дымоотводах	C9
		5420A	Механизмы многократного действия, использующие термостеклянный патрон, для дымоотводов	C10
		58L	Компактные миниатюрные механизмы с использованием патрона из термостекла, для противопожарных дверей, вентиляции, дымоудаления, противопожарных клапанов	C11-C12
		58Z	Компактные миниатюрные механизмы с использованием патрона из термостекла, для противопожарных дверей, вентиляции, дымоудаления, противопожарных клапанов	C13-C14

Раздел 4		52A	Термопривод с тяговым действием , для противопожарных клапанов, управляется эвтектической плавкой вставкой	C15
		52B	Термопривод с толкающим действием , для противопожарных клапанов, управляется эвтектической плавкой вставкой	C16
		51A	Термопривод с тяговым действием , для противопожарных клапанов, управляется термостеклянным патроном	C17
		51B	Термопривод с толкающим действием , для противопожарных клапанов, управляется термостеклянным патроном	C18

Устройства, управляющие электрическим контактом

C1-C10

Раздел 5		53	Миниатюрный контакт с использованием патрона из термостекла для различных электрических цепей, для температур до 250°C	C3
		59B7	Механизмы с эвтектической плавкой вставкой , приводящей в действие электрический контакт, настенный монтаж .	C4-C5
		59A7	Механизмы с использованием термостеклянного патрона , приводящего в действие электрический контакт, настенный монтаж .	C6-C7
		59A8	Механизмы с использованием термостеклянного патрона , приводящего в действие электрический контакт, монтаж в воздуховоде , для противопожарных клапанов.	C8-C10

Приспособления и принадлежности для монтажа механизмов

C1-C4

Раздел 6		6658R	Монтажные устройства и устройства для зажима кабеля	C3
		6658G	Патроны из термостекла, 5x20 и 5x16 мм	C4

 : Эти продукты не производятся компанией Ultimheat

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Историческое введение

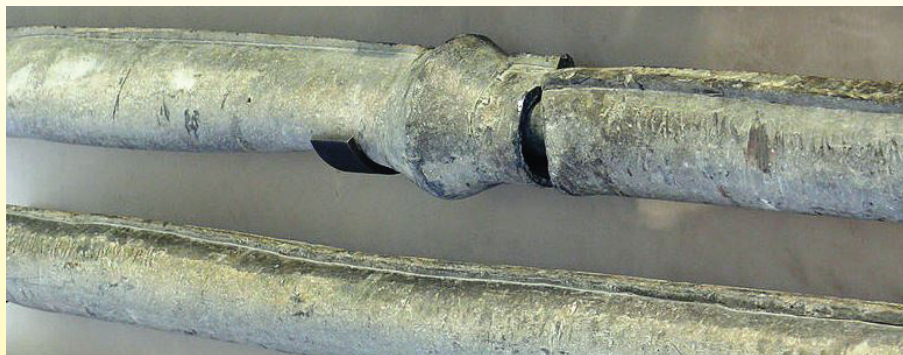


В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

История низкотемпературных эвтектических сплавов,

© Жак Жюмо

История низкотемпературных легкоплавких сплавов представляет собой череду этапов, растянувшихся на два тысячелетия, в соответствии с последовательными открытиями металлов и экспериментами.



Римская водопроводная труба, сделанная из спаянных свинцовых полосок (Музей античности Арля и Прованса)

(источник с сайта: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10214375>)

Предел 183°C: бинарные сплавы свинца и олова

Самым ранним известным изделием, изготовленным из сплава свинца и олова, является египетская ваза, найденная в Абидосе, датируемая примерно 1400 годом до н.э. Во времена Римской империи свинец использовался для изготовления водопроводных труб. Плавясь при температуре 325°C, он легко расплавлялся на полоски. Поскольку он не самосваривается, для сварки полос, свернутых в шланги, использовалась смесь свинца и олова. Хотя у них не было приборов для измерения температуры, римляне заметили, что если добавить к свинцу определенный процент олова (плавится при 235°C), привезенного из Корнуолла, то смесь плавится при температуре, меньшей, чем температура свинца. В своей "Естественной истории" Плиний Старший в течение первого века привел формулу для сварки свинцовых трубок: две части свинца на одну часть олова. (Диапазон плавления сплава 66,7-33,3: 185-250°C).

Сплавы с 4 частями свинца и одной частью олова (диапазон плавления сплава 80-20: 183-275°C) и 5 частями свинца и одной частью олова (диапазон плавления сплава 83,3-16,7: 225-290°C) получают температуру 81,3/3/4 по шкале Исаака Ньютона в 1701 году.

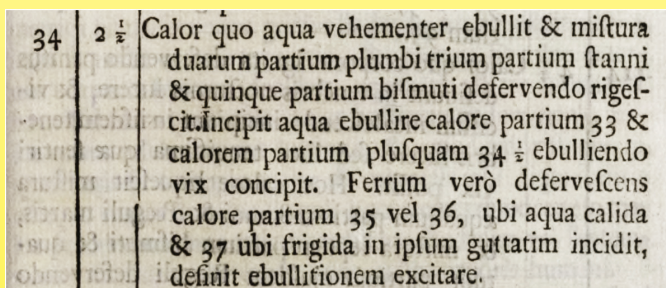
Еще в середине XVIII века эта аномалия в сплавах всегда интриговала и оставалась необъяснимой "Одна вещь, которая все еще остается довольно необычной; это потому, что любые два металла, смешанные вместе, плавятся при более низком огне, чем если бы они были разделены." (Диссертация о природе и распространении огня, написанная маркизой Дю Шатле, 1744 год) В 18 веке оловянки использовали припой, содержащий 50% свинца и 50% олова (диапазон плавления 183-216°C). Для оловянных гончаров этого было недостаточно, так как температура плавления олова была слишком близка к температуре плавления. Вполне вероятно, что именно корнуэльские оловянные гончары нашли бинарный сплав с самой низкой температурой плавления, состоящий из 63% олова и 37% свинца (3 части свинца и 5 частей олова). В начале XVIII века этот эвтектический сплав, плавящийся при температуре 183°C, широко использовался для лужения медных кухонных сосудов. В настоящее время он по-прежнему используется в промышленности в качестве сварочного сплава.

Предел 96°C: висмут

Похоже, что древние египтяне использовали оксид висмута в качестве компонента макияжа и косметики "Белизна Египта". В 1413 году Василий Валентин впервые зафиксировал его в следующих выражениях: "Сурьма - это бастард свинца, так же как висмут, или марказит, - бастард олова". В трактате Агриколы, датированном началом XVI века (1529 год), говорится, что он был хорошо известен в Германии и считался особым металлом. Другие считали его разновидностью свинца. Bismuth was later extensively described in Moyse Charas's "Royal Galenic and Chymique Royal Pharmacopoeia" in 1676, but its extraction and purification from tin or copper ores was complex.

Позже висмут был подробно описан в "Королевской галеновой и химерической фармакопее" Мойса Шараса в 1676 году, но его добыча и очистка из оловянных или медных руд была сложной.

Шахтеры того времени считали висмут еще не полностью преобразованным серебром и называли его руду "Argenti tectum" (М. Хеллиот, Мемуары французской академии, 1737, p. 231). В 1701 году Исаак Ньютон в своей статье "Scalum graduum Caloris" (Философские транзакции, 1701, 270, p.824-82) описал первые низкотемпературные тройные сплавы с использованием висмута, олова и свинца, которые должны были служить точкой отсчета для калибровки термометров. В этой статье на латыни он, в частности, описал сплав, состоящий из 2 частей свинца (20%), 3 частей олова (30%) и 5 частей висмута (50%). Именно этот сплав, по его мнению, имеет самую низкую температуру плавления. Он определил, что его температура (34 1/2 по шкале) немного выше, чем у кипящей воды. (Сплав такого состава, изготовленный из современных чистых металлов, характеризуется температурой ликвидуса 123°C и солидуса 96°C). Он исследовал другие тройные сплавы того же типа, а также бинарные сплавы олово-висмут. В то время создавали оловянные руды в провинции Корнуолл использовали висмут, чтобы придать олову блеск, твердость и звонкость.



1701 г. Описание сплава, состоящего из 2 частей свинца, 3 частей олова и 5 частей висмута, сделано Исааком Ньютоном в работе "Scalum graduum Caloris"

Исследуемый эмпирически со второй половины XVIII века, состав этих сплавов менялся по мере развития все более чистых металлов.

Во второй половине XVIII века оловянные гончары использовали множество различных видов заварки, более или менее секретной, состоящей из свинца, олова и висмута (статья "soudure" в "Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers", 1775)

В 1753 году французский ученый Клод Жоффруа Молодой посвятил себя изучению висмута, который он назвал новым металлом, а не полуметаллом, близким к свинцу, как считалось ранее. К сожалению, он умер, не закончив свою работу. При жизни немецкий фармацевт Валентин Розе Старший (1736-1771) изучал различные составы сплавов висмута, свинца, олова с низкой температурой плавления переменного состава, которые были опубликованы посмертно только в 1772 году. Он оставил свое имя одному из них. В 1775 году французский химик Жан д'Арке предоставил Академии наук отчет о своих экспериментах с легкоплавкими сплавами свинца, висмута и олова, которые имели особенность плавиться в кипящей воде. Они отличались от предыдущих сплавов, точки плавления (ликвидус) которых всегда были выше 100°C, и только затвердевание (солидус) происходило ниже кипения воды. Он описал набор из более чем десяти композиционных вариаций, которые в то время были известны как "Сплавы Д'Арсе" или "Сплавы Дарсе". Только в 1898 году французский химик Жорж Шарпи обнаружил, что для этих тройных сплавов существует только одна точка эвтектики при 96°C, для комбинации по весу 52% висмута, 32% свинца и 16% олова. ("О строении эвтектических сплавов, Ж. Шарпи"). Многие варианты состава, близкие к этой эвтектике, давали температуры плавления, приближающиеся к нескольким градусам, с более или менее обширной пастообразной зоной, и поэтому не могли рассматриваться как эвтектические сплавы.

Первым применением одного из этих сплавов, плавящихся при 98°C, состоящего из трех частей олова, восьми частей висмута и пяти частей свинца, были анатомические инъекции и изготовление стереотипных печатных форм.

Некоторые из этих тройных сплавов висмута, олова и свинца получили имя своих изобретателей:

- Сплав Розе (50% висмута, 25-28% свинца и 22-25% олова, с температурой плавления между 94°C и 98°C),
- Сплав Ньютона, с температурой плавления 95°C, состоящий из 50% висмута, 31% свинца и 19% олова (Помните: этот состав не соответствует описанию 1701 года).
- Сплав Лихтенберга, плавящийся при температуре 92°C, содержит 50% висмута, 30% свинца и 20% олова.
- Металл Малотта, плавящийся при температуре 95°C (203°F), содержит 46% висмута, 20% свинца и 34% олова.
- Сплав Гомберга, плавящийся при 121°C, содержит 3 части свинца, 3 части олова и 3 части висмута.

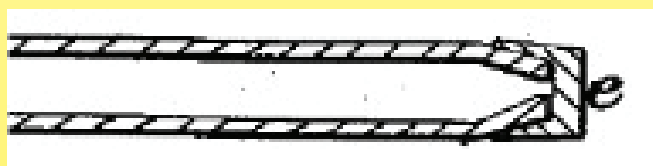
В 1802 году англичане Ричард Тревитик и Эндрю Вивиян изобрели первый паровой двигатель высокого давления, открывший дорогу локомотивам, первый из которых был использован в феврале 1804 года. В этой машине предохранительная вставка в свинцовой оболочке в нижней части котла служила в качестве температурного предохранителя, а ее плавление должно было посылать струю пара, гасящую очаг внизу. Вторая вставка, изготовленная из более низкотемпературного легкоплавкого сплава и расположенная в верхней части котла, в контакте с паром должна была расплавиться, когда температура его станет слишком высокой. Хотя их быстро сочли ненадежными и используемыми только в качестве вспомогательного предохранительного устройства, плавкие вставки и плавкие шайбы быстро стали обязательными для паровых машин: с 29 октября 1813 года декрет французского правительства заставил производителей паровых машин в дополнение к предохранительным клапанам устанавливать плавкую пробку на котел, плавящийся при температуре ниже максимально допустимой. Уже в 1821 году предлагается сделать их обязательными и для сжигателей типа "кастрюля Папена" (Анналы национальной и иностранной промышленности, или Технологический Меркурий, 1821, стр. 14). Немного позже, указом от 28 октября 1823 года во Франции было введено требование об использовании на котлах высокого давления (более 2 кг/см²) двух плавких пробок разных размеров, одна при температуре 10°C, другая при температуре 20°C ниже максимального предела котла. В 1828 году температура плавления шайбы из легкоплавкого сплава, которые уже несколько лет использовались для предохранительных клапанов паровозов, должна была плавиться при температуре на 20°C выше, чем температура плавбы котла. Сплав с температурой 100°C состоял из 8 частей висмута, 5 частей свинца и 3 частей олова. (Руководство для паровых инженеров, автор Жанье, 1828 г.). В 1830 году в бюллетене законов появилось дополнение: "В верхней части каждого котла и рядом с одним из предохранительных клапанов будет прикреплена металлическая шайба, плавящаяся при температуре 127°C". Для реализации легкоплавких сплавов для котлов были созданы различные таблицы. Эта разработка легкоплавких сплавов при различных температурах не учитывала понятие эвтектики и была фатальной для применения на котлах: наиболее легкоплавкая часть этих сплавов (эвтектика) постепенно плавилась и исчезала, оставляя в шайбе излишки металлов, плавящихся при значительно более высокой температуре. Обязательное использование этих легкоплавких сплавов шайб и пробок для обеспечения безопасности паровых котлов было отменено правительственными постановлениями от 22 и 23 мая 1843 года.

	PLOMB.	ÉTAIN.	BISMUTH.	DEGRÉS de fusion.
ALLIAGES. ...	1 partie. 1	3 parties. 4	5 parties. 5	Fond à 100° 120
		1	1	152
		2	1	170
	2	3		168
		8	1	200
L'étain seul fond à.				228
Le bismuth.				245
Le plomb.				320
Le zinc.				333

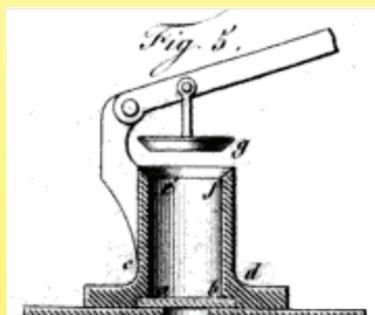
Состав легкоплавкого сплава, используемого в паровых машинах (1828, Traité des machines à vapeur et de leur application à la navigation, Thomas Tredgold)

Висмут	Свинец	Олово	"Давление паров в атмосфере"	Соответствующие температуры
Части	Части	Части	Атмосферы	Градусы (°C)
8	6,44	3	1	100
8	8	3.80	1 1/2	112.2
8	8	7,5	2	122
8	9,69	8	2 1/2	129
8	12,64	8	3	135
8	13,30	8	3 1/2	140,7
8	15	8	4 1/2	145,2
8	16	9	5	150
8	16	19	5 1/2	154
8	25,15	24	6	158
8	27,33	24	6 1/2	164
8	28,66	24	7	168
8	29,41	24	7 1/2	170
8	35,24	24	8	173

Легкоплавкий сплав для паровых машин (1875 Grand dictionnaire universel, том 15, Larousse)



1847 Плавкие вставки на котлах паровозов. Колпачок "е" плавится и выпускает пар (патент США № N°5022, Альфред Стиллман)



1832 Локомотивная плавкая вставка (b), совмещенная с запорным клапаном г-на К. Эдварда Холла (Бюллетень Общества поощрения национальной промышленности)

Однако в середине XIX века низкотемпературные легкоплавкие сплавы Дарсета широко использовались в промышленности, в том числе металлические формы для гальванических покрытий, которые после использования оставляли только внешний слой меди, реализуя таким образом полые объекты, также позволяли легче гнуть трубы, заполненные этими сплавами, но и машина, названная машиной "внутреннего сгорания", должна была заменить паровые машины для перекачки воды. Она была изобретена в 1839 году Антуаном Гали-Казалом (часто принимаемым его хвалителями под именем Галли), профессором физики Версальского королевского колледжа, в котором легкоплавкий сплав, нагреваясь, служил подвижной жидкой вставкой, перемещение которой по спирали производило движение.

Предел 72°C: кадмий

В 1817 году Фридрих Штрөмейер первым произвел кадмий. Но четвертичные сплавы свинца, олова, висмута и кадмия появились всего лишь 30 лет назад. Добавление кадмия снизило температуру плавления с 20 до 25°C и опустило до 72°C.

Появление систем обнаружения пожара между 1860 и 1890 годами (сигнализация или спринклеры) привело к разработке всех современных плавких вставок для обнаружения пожара. Сплав, изобретенный и запатентованный в США в 1860 году американским дантистом Барнабасом Вудом и названный в его честь "Сплав Вуда", впервые был использован в стоматологии. Тогда это был первый металл, использованный для автоматических спринклеров. Он содержит 50% висмута, 27,6% свинца, 13,4% олова и 10% кадмия. Его открытие было широко прокомментировано в Европе. ("О новом высокоплавком сплаве", Прикл. Хим., Поэт., 1860, 2, 313-314 и "Leichtflüssiges Metall" Вуда, Dingler's Polytech. J., 1860, 158, 271-272). Он плавился при температуре 70-72°C (158-160°F) и затем был принят в качестве рабочей температуры для спринклерных вставок в США и большинстве других стран. Этот сплав долгое время поставлялся в США как сплав с температурой 155°F (68°C).

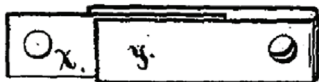
В том же году берлинский химик Фридрих Юлиус Александр Липовиц, ссылаясь на открытие Вуда, изобрел близкий сплав: с 50% висмута, 27% свинца, 13% олова, 10% кадмия, очень ковкий, плавящийся между 70-74°C. Температура плавления сплава Липовица, которая, по его словам, находится на уровне 60°C, составляет всего 70°C, но путаница может быть связана с тем, что он также пытался ввести в этот сплав ртуть, что понизило его температуру плавления до 60°C. (Политехнический журнал, 158, 376, 1860).

Несколько лет спустя Фредерик Гатри в статье, написанной им в Философский журнал между 1875 и 1884 годами об эвтектических сплавах, среди прочего описал сплав с 47,4% висмута, 19,4% свинца, 20% олова и 13,2% кадмия. В 1875 году он создал на основе греческого корня термин "эвтектика". (Помните: составы и температуры плавления этих различных сплавов четко описаны в "Encyclopedie Chimique" Фреми, опубликованной в 1888 году, и могут варьироваться в зависимости от источников, имена изобретателей часто связаны с несколькими составами сплавов).

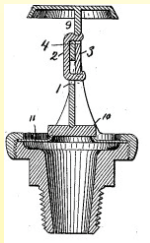
Первые плавкие вставки появились около 1882 года и использовались для управления открытием клапанов, посылающих воду в пожарные трубы. Очень быстро ползушцы при постоянном напряжении и температуре легкоплавких сплавов показала возможные пределы нагрузки, и уже в 1883 году появились де-мультипликационные механизмы.

Около 1880 года развитие электроприборов и электрических распределительных сетей привело к появлению нового семейства устройств, использующих легкоплавкие сплавы:

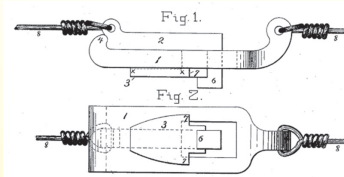
электрических выключателей для обнаружения пожара, в которых плавление сплава замыкало электрическую цепь сигнализации, либо питающуюся от батарей, либо от сети. Только в 1912 году было подтверждено, что температура плавления эвтектического сплава из свинца, кадмия, олова и висмута составляет 70°C, эта температура признавалась как максимально низкая при данных компонентах, но было принято называть сплав сплавом при температуре до 72°C. (Parravano and Sirovich, Quaternary Alloys of Lead, Cadmium, Bismuth and Tin, Gazz. Chim. Ital., 42, I, p. 630; 1912)



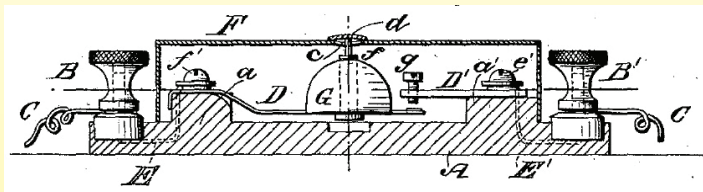
1882 Простая плавкая вставка, используемая в кабеле, изобретена Фредериком Гриннелом (патент США № 269.199)



1890: Головка спринклера с использованием частей, сваренных вместе с помощью легкоплавкого сплава Вуда и механизма рычажного усилия (патент Фредерика Гриннелла №432403)



1890 Де-многослойная плавкая вставка, собранная на кабеле (патент Фредерика Гриннелла №432403)



1884 Пожарная сигнализация, замыкающая электрический контакт с помощью шайбы из легкоплавкого сплава (d) (Пат. США). Росс, № 298121)

Предел 47°C: индий

Он был открыт методом спектроскопии в 1863 году во фрайбергской бленде Райхом и Рихтером, которые охарактеризовали его индиго-синей линией, отсюда и название индий, которое они ему дали. Он связан с цинком и кадмием и извлекается из их минералов. Во многих легкоплавких сплавах количество индия от 10 до 20% значительно снижает температуру плавления.

Начало его производства в 1867 году позволило еще больше снизить температуры плавления: эвтектический сплав Саймона Квеллена Филда (названный сплавом Филда), состоящий из 32,5% висмута, 51% индия и 16,5% олова, плавится при 62°C (144°F)

Индий также позволяет изготавливать сплавы, плавящиеся при истинном значении 155°F (68°C), до сих пор широко используемые в Англии и ее бывшей империи.

Нижний предел возможных температур плавления этих квинквенных сплавов на основе индия был достигнут в 1935 году, когда американский ученый Сидни Дж. Френч описал эвтектический сплав, плавящийся при 47°C, состоящий из 8,3% олова, 44,7% висмута, 22,6% свинца, 5,3% кадмия, 19,1% индия (Новый сплав с низким плавлением, Инд. Анг. Хим., 1935, 27, 1464-1465, Гражданский инжиниринг, Август 8, 1936)

Жидкие сплавы при комнатной температуре: Галлий

В 1875 году французский химик Поль-Эмиль Лекок де Буабодран открыл галлий. Этот металл, жидкий при 30°C и кипящий при 2200°C, будет добавляться к сплавам олова и индия для получения сплавов, температура плавления которых может быть значительно ниже 20°C. Чистый галлий или содержащие его сплавы не использовались в плавких вставках, а уже в 1920 году для замены ртути в высокотемпературных термометрах и в некоторых термостатах. Его очень высокая цена позволяет использовать его только в лабораторных условиях.

Появление понятия эвтектики (1875-1898)

Характеристика различий между эвтектическими и неэвтектическими сплавами появилась только в последние годы 19 века, благодаря работе Жоржа Шарпи. Затем было осознано, что при охлаждении расплавленного неэвтектического сплава металлы с самой высокой температурой застывания сначала начинают охлаждаться и затвердевать, оставляя в середине тигля жидкость, состав которой в конечном итоге достигает температуры замерзания. Затем состав этого сплава в центре стал эвтектическим. И он был определенно ниже, чем у составляющих металлов. Затем были лучше поняты механизмы, связанные с пастообразными участками неэвтектических сплавов, которые привели к исчезновению шайб из легкоплавких сплавов в системах безопасности паровых машин: через некоторое время состав сплава шайб или вставок менялся: наиболее легкоплавкая часть (эвтектическая часть сплава) начинала плавиться, а остальные металлы в шайбе или во вставке плавились далеко за пределами примитивной степени. (Висмут, олово, свинец по А. Бошонне, 1920)

Поскольку плавкая шайба исчезла из нормативных обязательств железнодорожных котлов в середине XIX века, производители промышленных котлов, использующие только эвтектические сплавы, устанавливали их, по крайней мере, до 1925 года (Каталог промышленного общества Крепиля от 1925 года). Легкоплавкие сплавы еще долгое время использовались в системах сигнализации котлов, а в кухонных скороварках использовались вставки из эвтектического сплава до 1929 года, когда их заменили клапанами (Catalog of Ateliers de Boulogne, 1929). Легкоплавкие сплавы продолжали использоваться в предохранительных устройствах, клапанах и термостатах водонагревателей и бойлеров вплоть до 1980-х годов. (Katalnor 1934 года резервуаров Chaffotteaux et Maury Réunis)

Но сплавы с температурой 70°C/72°C, состав которых был очень близок к эвтектике и которые имели лишь пастообразную зону в 1 или 2°C, все еще широко используются, особенно в системах обнаружения пожаров.

Появление стандартов, касающихся систем противопожарной защиты.

Было выпущено много научных публикаций по легкоплавким сплавам. Самым старым выпуском органа по стандартизации является "Использование висмута в сплавах для предохранителей", Бюро стандартов, Циркуляр № 388, 1930 г в ноябре 1968 года в США был опубликован первый стандарт (UL-33), относящийся к тепловым связям для противопожарных систем "Плавкие вставки для противопожарной службы". Во Франции только в декабре 1990 года был опубликован стандарт NF S 61-937, в котором описаны плавкие вставки. В 2005 году впервые был опубликован стандарт ASTM B774 (Стандартная спецификация на сплавы с низкой температурой плавления), обновленный в 2014 году, который пытается стандартизировать легкоплавкие сплавы, но дает очень широкие допуски на их состав. Бинарные сплавы свинца и олова, применяемые для сварки, были стандартизированы в 1990 году стандартом EN ISO 9453.

Пolemika об измерении температуры ликвидуса и солидуса эвтектических и неэвтектических сплавов.

Это измерение температуры, осложненное появлением пастообразной зоны, когда составы сплавов не совсем соответствуют эвтектике, было предметом многочисленных научных публикаций с 1701 года, и часто давало очень разные результаты. Чистота используемых металлов, приборы для измерения температуры и их точность, расположение точки измерения, явления сверхплавления и рекристаллизации, изменение механической прочности сплавов с течением времени, различные приборы для измерения вязкости сплавов, тепловые различия между центром и краями тиглей, отжиг и термическая обработка и т.д. - все это участвует в различиях температур плавления, приводимых учеными, в том числе и в наши дни.

Появление экологических ограничений Rohs

В 2002 году была опубликована европейская директива RoHS (Ограничение опасных веществ), ограничивающая использование десяти опасных веществ, включая свинец и кадмий, два основных компонента низкотемпературных легкоплавких сплавов. Производство низкотемпературных легкоплавких сплавов в соответствии с настоящим стандартом привело к необходимости замены этих двух компонентов на индий, не позволяя, однако, производить полностью эквивалентные продукты. Низкотемпературные сплавы Rohs значительно дороже, а их механическая прочность снижается в среднем вдвое по сравнению с предыдущими.



В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Техническое введение



В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Техническое введение по термочувствительным связям для службы пожарной охраны с использованием эвтектических сплавов

Краткое изложение технического введения

1-Применимые стандарты	10
2-Определение разрушающей нагрузки при температуре окружающей среды или максимальной расчетной нагрузки	10
3-Определение максимального предела используемой силы и понятие ложного срабатывания (настройка ложного срабатывания - выкл.)	10
4-Проверка прочности припоя на растяжение в процессе производства	10
5-Измерение и проверка механической прочности сплава	11
6-Измерение температуры плавления сплава	11
7-Минимальное рабочее усилие	12
8-Пороговое ограничение времени срабатывания	12
9-Пороговый предел температуры	13
10-Влияние материала и его толщины на время отклика	13
11-Испытания на надежность после коррозии	14
Приложение 1: Соотношение между поверхностью сварного шва и максимальной нагрузкой	15
Приложение 2: Поправочные коэффициенты, применяемые к максимально допустимым нагрузкам в соответствии с наиболее распространенным вариантом используемых эвтектических сплавов	16
Приложение 3: Примеры изменения предельной прочности при растяжении и удлинения при разрыве эвтектических сплавов через 30 дней (по сравнению с тем же сплавом)	17
Приложение 4: Изменение предельной прочности при растяжении и ползучести четвертичных эвтектических легкоплавких сплавов в зависимости от времени	18



1 - Применимые стандарты

В настоящее время не существует международного стандарта (ISO) или европейского стандарта (EN), специфичного для этих компонентов. Однако условия их испытаний определены в некоторых стандартах на продукцию, использующую их, в частности:

- Старый французский стандарт от декабря 1990 года. NF S 61-937 от декабря 1990 года Системы пожарной безопасности (S.S.I.) - Устройства безопасности с управлением (D.A.S.)
- ISO 10294-4 Испытания на огнестойкость. Противопожарные клапаны для систем распределения воздуха. Часть 4: Испытание механизма теплового расщепления
- ISO DIS 21925-1-2017 Испытания на огнестойкость противопожарных клапанов для систем распределения воздуха Часть 1: Механические клапаны (Проект)

Существует ряд зарубежных стандартов, иногда с совершенно иными процедурами испытаний, но они не рассматриваются в данном документе.

Наиболее важным является американский стандарт UL 33-2015 (Теплочувствительные связи для противопожарной службы), некоторые положения которого взяты из стандарта ISO DIS 21925.

Можно также привести цитаты:

- EN 60691: 2016 Термопротекторы - Требования и руководство по применению: настоящий стандарт распространяется только на предохранители, ограничивающие температуру, используемые в электрических и электронных цепях, и не распространяется на приборы, выполняющие только механическую функцию.
- AS 1890-1999, термически освобождаемые соединения (Австралия)
- Испытательная лаборатория Гонконгских стандартов, инструкции Лам Чун Мана §2.3.7

2 - Определение разрушающей нагрузки при температуре окружающей среды или максимальной нагрузки расчетной.

Разрывная нагрузка, также известная как прочность плавкой вставки на разрыв, была параметром старого французского стандарта NF S 61-937 от декабря 1990 года. Она выражает сопротивление продольной тяге. Изготовитель плавкой вставки должен был определить максимальную нагрузку, при которой плавкая вставка не раскрывается в условиях температуры 20°C, будь то механическое разрушение металла корпуса или механический сбой, ползучесть или плавление эвтектического сплава. Стандарт не содержит подробностей о том, как определить это значение, а также о продолжительности заряда, но именно на основе одной трети этой силы проводились испытания на предел температурного разрушения.

Аналогичное понятие повторяется в стандарте UL33 под названием "максимальная расчетная нагрузка", при которой плавкие вставки должны выдерживать температуру окружающей среды 70°F (21°C), в течение 150 часов, и 1/5 этого значения сохраняется.

В европейских стандартах (ISO 10294-4 и Iso Dis 2195-1-2017), которые пришли на смену французскому стандарту NFS 61-937, понятие разрушающей прочности упразднено и заменено понятием **ложного срабатывания**.

Однако измерение этого значения позволяет, в частности, для плавких вставок из тонких металлов с низкой тепловой инерцией, ограничить напряжение, которому они могут быть подвергнуты при температуре окружающей среды, независимо от измерения сварочной поверхности. Это также позволяет проверить, насколько эффективны конструктивные наконечники, используемые для ограничения разрыва крепежных отверстий.



3 - Определение максимального предела используемой силы и понятие ложного срабатывания (настройка ложного срабатывания - выкл.)

Проблемы ложного срабатывания быстро возникли на вставках, находящихся под постоянным напряжением, из-за явлений ползучести легкоплавких сплавов, особенно вблизи температуры их плавления.

Для плавких вставок с плоской свариваемой поверхностью следует использовать эмпирическое правило, позволяющее грубо приблизить эту величину, а именно: величину этой свариваемой поверхности в мм², деленную на 10, в качестве максимального предела использования в деканьютонах (кг).

Затем это значение должно быть скорректировано в соответствии с механической прочностью сплава (см. таблицу коррекции ниже).

На основании этой таблицы в старом французском стандарте можно было определить максимальную силу, а применяя коэффициент снижения 2/3 - предел использования максимальной силы. Однако этот стандарт, в котором не упоминались температуры плавления эвтектических сплавов, определял два класса: плавкие вставки класса 1, которые не должны раскрываться при воздействии этой силы в течение часа при температуре 60°C со скоростью воздуха 1 м/с, и плавкие вставки класса 2, где температура повышалась до 90°C.

В международных стандартах (ISO 10294-4 и Iso Dis 2195-1-2017), которые пришли на смену французскому стандарту NFS 61-937, понятие разрушающей прочности упразднено и заменено понятием ложного срабатывания. Максимальное рабочее предельное усилие заменяется нагрузкой, приложенной при нормальных условиях эксплуатации, приближаясь таким образом к UL33.

Температурные условия для поддержания этого заряда - стандартные 60±2°C, скорость воздуха 1 м/с. Предусмотрены и другие температуры, например, 90°C, которые связаны с максимальной температурой срабатывания.

Например, для плавкой вставки с максимальным значением срабатывания 105°C (что соответствует старому определению вставки типа 1), плавкая вставка должна выдерживать температуру 60°C в течение одного часа без срабатывания.

Для максимального значения срабатывания при 140°C (что соответствует старому определению вставки типа 2) плавкая вставка должна выдерживать температуру 90°C в течение одного часа без срабатывания.

Это испытание является частью стандартных испытаний, проводимых методом статистической выборки в производстве.

4 - Проверка прочности припоя на растяжение в процессе производства

Одним из параметров ложного срабатывания, который не был описан в стандартах, является "холодная пайка". Однако именно на него приходится наибольшее количество ложных срабатываний после установки. Характеризуется сварным швом, который не покрывает всю поверхность шва, или где припой расплавился не полностью. Холодные пайки ненадежны. Паяное соединение будет плохим. Этот дефект в основном незаметен.

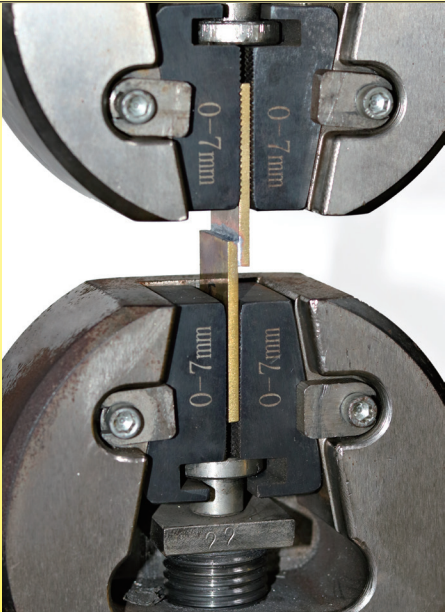
Чтобы исключить этот риск, плавкие вставки проходят 100% испытания в конце производства, автоматически применяя нагрузку, рассчитанную в соответствии с поверхностью сварного шва.



Автоматизированное тестирование прочности припоя на производстве при температуре окружающей среды

5 - Измерение и проверка механической прочности сплава

Предел прочности при растяжении эвтектических сплавов Rohs и не Rohs значительно влияет на механическую прочность сварных швов. Для проверки в условиях, приближенных к условиям их использования, с учетом процедуры очистки поверхностей и качества используемого паяльного флюса, была разработана процедура испытания на образцах с использованием количества сплава, всегда идентичного +/- 0,1 г, и калиброванной толщины сварного шва. Этот процесс IQC используется для проверки каждой поставки эвтектического сплава.



Образец во время испытания

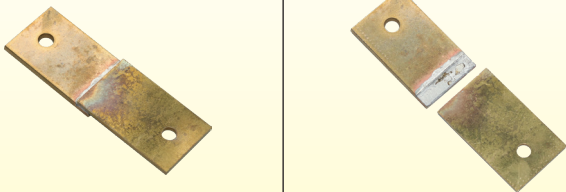


Испытательное оборудование в нашей лаборатории

6 - Измерение температуры плавления сплава

Температура плавления сплава (или взрыва патрона из термостекла), является критическим параметром при проектировании механизма пожарной безопасности. Ее проверка не требуется в стандартах ISO10294-4, Iso Dis 2195-1-2017 и NFS 61-937, а также в стандарте UL33. Вероятно, это связано с трудностью данного измерения. Чтобы обеспечить воспроизводимые и надежные значения измерений, мы разработали собственный метод проверки эвтектических сплавов и термостеклянных патронов, особенно подходящий для нормального использования этих компонентов. В данной процедуре испытания для получения сплавов, проводимой в нашей лаборатории, 10 образцов легкоплавких соединений специальной модели, сваренных за 24 часа до испытания и спаянных с проверяемым сплавом, помещаются в ванну** с перемешиваемой жидкостью*, и подвергаются нагрузке 4 Н. Затем температура повышается со скоростью 0,5°C в минуту, начиная с 17°C (30°F) ниже температуры ликвидуса сплава. Температуры открытия регистрируются в 10 отдельных испытаниях, а их единичные значения сравниваются со спецификациями используемого сплава. Среднее значение срабатывания используется в качестве опорного значения температуры плавления, а среднее отклонение x 2 используется в качестве предела допуска. Для проверки стеклянных патронов 10 их образцов по отдельности устанавливаются в подходящие опоры, подвергаются нагрузке 10 Н и испытываются в тех же температурных условиях, что и плавкие вставки. Пределы приемлемости справочного значения температуры плавления сплава или взрыва стеклянного патрона, к которой применяется справочный допуск, составляют -7% / + 10% в °C от температуры ликвидуса сплава с учетом его технических характеристик или номинальной температуры стеклянного патрона. При необходимости измеренные значения могут быть классифицированы по уровням, определенным различными стандартами. *: для температур от 20 до 90°C жидкостью является вода, а для более высоких температур используется масло с температурой вспышки выше, чем максимальная температура испытания. **: Измерение температуры ванны производится в 4 отдельных местах 4-мя калиброванными зондами Pt100 класса A, расположенными на одном уровне с предохранителем и на расстоянии менее 50 мм, эти температуры используются для подтверждения ее однородности вокруг тестируемого пускового устройства. Для начала испытаний требуется совпадение ± 0,2°C между 4 значениями.



	
Специальные образцы плавких вставок для испытания сплава на температуру плавления, до и после плавления	Автоматическое оборудование для контроля температуры плавления эвтектических сплавов в нашей лаборатории

7 - Минимальное рабочее усилие

Минимальное рабочее усилие является критическим параметром при проектировании механизма пожарной безопасности. Конструкция некоторых плавких вставок или термических триггеров, в частности, с рампами, шарнирами или бобышками, может привести к риску нераскрытия из-за сил трения. Его проверка не предусмотрена в стандартах ISO10294-4, Iso Dis 2195-1-2017 и NFS 61- 937. Стандарт UL33 определил ряд прерывистых диапазонов температуры, а также способы проверки работы вставки при минимальных нагрузках. Данное измерение выполняется в жидкой бане с перемешиванием, скорость повышения температуры составляет 0,5°С (1°F) в минуту. Минимальная нагрузка предоставляется производителем, но не может быть меньше 4 Н. Отключение должно произойти во время прогрева, когда температура жидкой ванны менее чем на 11°С (20°F) выше минимального значения используемого температурного класса. Это значение увеличивается до 17°С (30°F) для температурных классов 163°С (325°F) и выше. Тестирование этих параметров в нашей лаборатории было вдохновлено UL33, но адаптировано к каждому сплаву и больше не является прерывистым. Термические вставки (стеклянный патрон или эвтектический сплав) помещаются через 24 часа после сварки в ванну с перемешиваемой жидкостью и подвергаются самому слабому усилию, которому они могут быть подвергнуты при нормальной работе, по крайней мере, 4 Н. Затем температура повышается со скоростью 0,5°С в минуту, начиная с 17°С (30°F) ниже температуры солидуса сплава или номинальной температуры стеклянного патрона. Допуски пределов приемлемости представляют собой триггер -7% и + 10% в °С от температуры ликвидуса сплава или номинальной температуры стеклянного патрона.

Температурные классификации по UL33 (информативно)

Название класса температуры	Максимальное и минимальное значения температурного класса (°C, °F)	Минимальные температуры срабатывания при минимальной нагрузке (°C, °F)
Низкий	51-54°C (125-130°F)	< 62°C, (< 145°F)
Обычный	57-77°C (135-170°F)	< 68°C, (< 155°F)
Промежуточный	79-107°C (175-225°F)	< 90°C, (< 195°F)
Высокий	121-149°C (250-300°F)	< 132°C, (<270°F)
Очень высокий	163-191°C (325-375°F)	< 180°C, (<355 °F)
Очень экстремально высокий	204-246°C (400-475°F)	<221°C, (<430 °F)
Ультра высокий	260-302°C (500-575°F)	<277°C, (<605 °F)

		
Типичная сборка устройства с термостеклянным патроном для проверки минимального порога срабатывания (вид из испытательного резервуара)	Типичная сборка плавкой вставки для проверки ее минимального порога срабатывания (вид из испытательного резервуара)	Автоматическое контрольное оборудование для проверки минимальной силы тепловых связей в нашей лаборатории

8 - Пороговое ограничение времени срабатывания

В отношении этого типа измерений французский, ISO и UL33 стандарты имеют совершенно разные подходы. Стандарты ISO и французский измеряют время реакции при скорости повышения температуры 20°С в минуту в течение фиксированной максимальной продолжительности, что должно представлять повышение температуры во время пожара, в то время как стандарт UL33 измеряет время срабатывания при мгновенном изменении температуры, переменный шаг температуры в соответствии с классами срабатываний, аналогично тому, как это делается для определения времени реакции датчиков температуры. Оба метода дают совершенно разное время срабатывания, и для того, чтобы иметь возможность классифицировать большие различия, существующие между продуктами, стандарт UL33 был вынужден определить устройства с быстрым временем срабатывания, стандартным временем срабатывания и устройства, оснащенные защитным покрытием от коррозии.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Технические условия эксплуатации и контроля тепловых связей из эвтектических сплавов и механизмов термофрагментарных патронов



	
Испытательное оборудование, позволяющее: - Измерять время срабатывания вставок эвтектического сплава или термонеразрывного патрона во время нормированного быстрого повышения температуры на 20°C в минуту, начиная с плато при 20 или 25°C, в соответствии с NFS 61-937, ISO 10294-4 и ISO DIS 2195-1 - Проводить испытание на механическую прочность при постоянной температуре в течение одного часа, согласно NFS 61-937, ISO 10294-4 и ISO DIS 2195-1 - Оно работает с нагрузками от 5 до 320 DaN.	Испытательное оборудование, позволяющее: - Измерять времени отклика при мгновенном шаге температуры в соответствии с UL33-11-2. Температурные ступени являются функцией температурных классов тепловых связей. Наиболее распространенными являются: 24 ± 1°C и 135 ± 1°C (72 ± °F и 275 °F ± 2 °F) 24 ± 1°C и 197 ± 1°C (72 ± °F и 386 °F ± 2 °F) - Испытание на механическую прочность при постоянной температуре в течение 90 дней в соответствии с UL33-12. - Оно работает с нагрузками от 5 до 320 DaN.

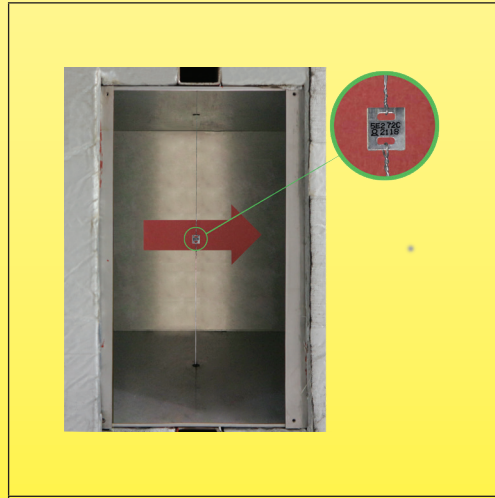
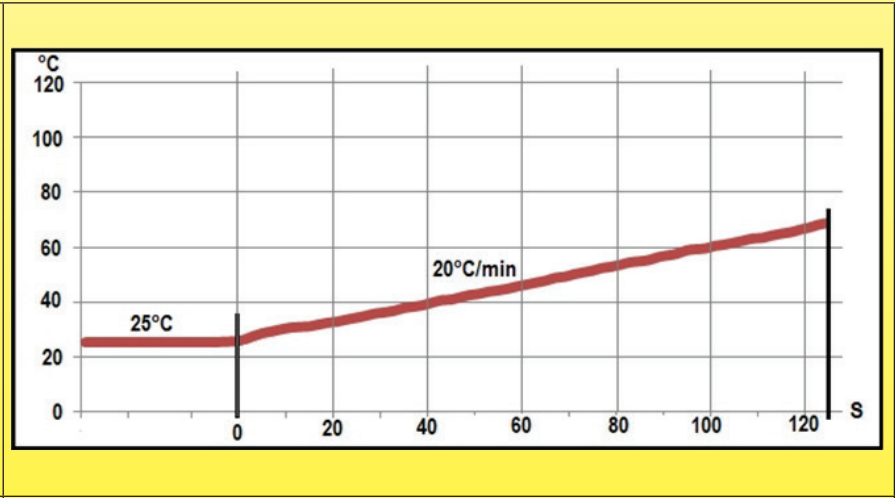
9 - Пороговый предел температуры

Это значение не следует путать с температурой плавления сплава (или разрыва патрона), поскольку в этом значении срабатывания участвует параметр "время тепловой реакции".

Стандарты согласуют скорость повышения температуры при измерении времени срабатывания. Пороговый температурный предел - это температура, при которой должно произойти срабатывание тепловой вставки при быстром повышении температуры на 20°C ± 2°C в минуту, начиная с температуры окружающей среды 25°C ± 2°C. (Помните: в старом стандарте NF S 61-937 эта температура окружающей среды была определена как 20°C).

ISO 10294-4 позволяет определять различные предельные значения срабатывания, такие как 50°C, 105°C, 120°C, 180°C, 350°C или другие, в зависимости от специфики устройства.

Согласно ISO DIS 2195-1-2017, **определение этого значения зависит от производителя плавкой вставки.**

	
Положение тепловых вставок или механизмов термopatронов в воздушном потоке для измерения предельной пороговой температуры	Пример графика повышения температуры на 20°C в минуту, начиная с плато при 25°C

10 - Влияние материала и его толщины на время отклика

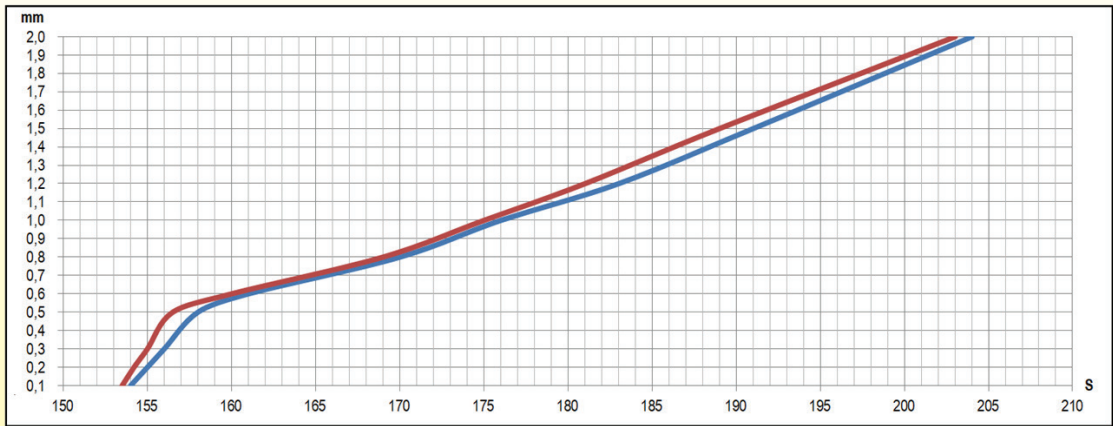
Время реакции тепловой вставки на повышение температуры зависит, конечно, от температуры плавления используемого сплава, а также от тепловой инерции соединения, которая зависит от теплопроводности составляющих его элементов и соотношения между поверхностью и толщиной. Необходимо найти хороший баланс между механической прочностью на разрыв (при уменьшении толщины вставка становится все более хрупкой) и временем отклика, которое увеличивается с увеличением толщины.

Чтобы количественно оценить эти эффекты, мы провели измерения времени отклика во вставках разной толщины одной и той же модели, используя один и тот же легкоплавкий сплав.

Технические условия эксплуатации и контроля тепловых связей из эвтектических сплавов и механизмов термофрагментарных патронов



Среднее пороговое время срабатывания и пороговая температура на одной модели плавкой вставки, спаянной неэвтектическим сплавом Rohs при температуре 72°C, для различных толщин. (испытания проводились на плавкой вставке 15x42 мм, из латуни (синий цвет) и меди (красный цвет), толщиной от 0,1 мм до 2 мм, с поверхностью пайки 225 мм²).



Среднее пороговое время срабатывания и пороговая температура на всем диапазоне существующих моделей в зависимости от толщины, спаянных неэвтектическим сплавом Rohs при 72°C							
Толщина металла (мм)	0.3	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5
Пороговое время	2 мин 50 сек	3 мин 3 сек	3 мин 6 сек	3 мин 10 сек	3 мин 15 сек	3 мин 32 сек	3 мин 39 сек
Пороговая температура*	81.7	86	87	88	90	95.7	98

* Температура срабатывания, измеренная двумя термопарами с очень низкой тепловой инерцией, расположенными рядом со звеном в воздушном канале, является результатом нескольких сопутствующих параметров: тепловой инерции вставки, снижения механической прочности сплава вставки вблизи точки плавления и нагрузки, приложенной к вставке. В сотнях испытаний, использованных для этих измерений, нагрузка является максимальной нагрузкой, указанной в таблице Приложения 1, в зависимости от поверхности сварного шва. Метод испытания и оборудование соответствуют ISO 10294-4 и ISO DIS 21925-1 2017, рис. C1.

11-Испытания на надежность после коррозии

Ранее испытания на коррозионную стойкость металлических деталей в старом стандарте NF S 61-937 от декабря 1990 года ссылались на главу 4 основного текста стандарта NF P 24-351, касающегося защиты поверхностей в зданиях. В стандарте ISO 10294-4-2001 специальные испытания на коррозионную стойкость были введены в качестве опции. В новом стандарте ISO DIS 2195-1-2017, к которому мы обращаемся, эти испытания, идентичные испытаниям ISO 10294-4, уже не факультативные, а обязательные, что приближает их к испытаниям UL33.

Эти испытания заключаются в том, что партии из 5 образцов вставок подвергаются испытаниям на устойчивость к различным атмосферам, которые должны представлять различные типы атмосферного загрязнения:

- Испытание соевым туманом с 20% хлорида натрия в течение 120 часов при 35°C (5 дней) **Важное замечание: концентрация хлорида натрия в данном испытании на 400% выше, чем при стандартных испытаниях соевым туманом при нейтральном PH (NSS), приведенных в классическом стандарте ISO 9227.**
- Испытание на стойкость к воздействию смеси влажного воздуха и сероводорода (H₂S) при концентрации 10 000 PPM *, при неуставленной комнатной температуре в течение 5 дней **
- Испытание на устойчивость к воздействию смеси влажного воздуха, двуокиси углерода (CO₂) при 10 000 PPM и двуокиси серы (SO₂) при 10 000 PPM *, при неуставленной комнатной температуре в течение 5 дней **

После того, как образцы каждой партии были подвергнуты этим трем различным условиям окружающей среды, их снова проверяют на время отклика и несущую способность.

* Сероводород и диоксид серы являются токсичными газами, а сероводород легко воспламеняется.
** Внимание: стандарты UL33 устанавливают стандартное время испытания 10 дней вместо 5 дней, а также предусматривают срок испытания 30 дней для вставок, предназначенных для работы в агрессивных средах. Учитывая серьезность испытаний UL на коррозионную стойкость, настоящий стандарт также предусматривает, что вставки могут быть дополнительно защищены воском, свинцом, тефлоном, полиэстером или др. Затем этот защитный слой должен выдержать испытание на отключение при неисправности.

Примечание по ускоренным испытаниям на стойкость в воздухе с высокой концентрацией сероводорода (H₂S). Концентрация 1% (10,000 Ppm).
1 / - Температура не указана в проекте стандарта ISO, но эти испытания были скопированы из стандарта UL33, в котором указано: 75 ± 5°F (24 ± 3°C).
2 / - Эти испытания аналогичны испытаниям, предписанным экологическим стандартом EN 60068-2-43-2003 (испытания Kd), предназначенным для проверки поведения серебряных деталей электрических контактов и посеребренных металлов при концентрации в H₂S от 10 до 15 ppm.
Важно отметить, что стандарты UL33, ISO 10294 и ISO DIS 21925 дают концентрацию в H₂S в 1000 раз выше.
В конкретном случае сплавов, используемых в плавких вставках, обнаружено, что сероводород реагирует с медью и сплавами меди и цинка с образованием сульфида меди (CuS). Скорость реакции зависит от состава.
Влажный сероводород разъедает небольшие сплавы, содержащие более 20% цинка, такие как C26000 (CuZn30) с 70% меди; C28000 (CuZn40) с 60% меди, и C44300, называемый "адмиралтейская латунь" (70% меди и низкий процент мышьяка и олова), для которой скорость коррозии ограничена 50-75 микрон/год. Для медистых сплавов, содержащих менее 20% цинка, таких как C11000 (99,9% электролитической меди) и C23000 (CuZn15) при 85% меди, эта скорость коррозии достигает 1250 - 1625 микрон в год (1,2 - 1,6 мм/год).
При температуре ниже 100°C олово мало разрушается, но выше этой температуры образует сульфид олова (SnS).
Цинк не очень чувствителен к сероводородной коррозии, поскольку образуется нерастворимый слой сульфида цинка (ZnS).

Испытательное оборудование на воздействие солевого тумана в нашей лаборатории	Медные, латунные и покрытые плавкие вставки после 300 ч солевого тумана при 20%	Механизм обнаружения пожара из оцинкованной стали после 240 часов солевого тумана на уровне 20%

только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Приложение 1

Соотношение между поверхностью сварного шва и максимальной нагрузкой*

В качестве первой оценки максимальной нагрузки плавкой вставки можно использовать следующую формулу:

$$L = S / 10$$

где L = максимальное усилие использования в DaN, для эвтектического сплава не Rohs при 72°C, и S = средняя поверхность сварного шва в мм².

В данной формуле предельная сила использования определяется испытанием в течение 1 часа при 60°C.

Можно немного увеличить этот максимальный предел использования, добавив бобышек или разделительные пандусы.

Поправки должны вноситься в соответствии с используемым сплавом (см. приложение 2) и стандартом, которому необходимо соответствовать. В частности, после коррекции в соответствии со сплавом, эти значения должны быть разделены на 5, чтобы соответствовать стандарту UL33.

Специальные испытания по модели предохранителя и температуре срабатывания доступны по запросу.

* Пороговая температура зависит от состава сплава и температуры окружающей среды. Значения приведены только для справки и для сплава 72°C без ROHS. Сплавы с температурой ниже 72°C и сплавы, соответствующие требованиям ROHS, обычно содержат высокую долю индия, что значительно снижает механическую прочность.



Приложение 2
Поправочные коэффициенты, применяемые к максимально допустимым нагрузкам в соответствии с наиболее распространенным вариантом ***

Тип сплава	Не Rohs сплавы, со свинцом и/или кадмием, а также с индием или галлием				Не Rohs сплавы, со свинцом и/или кадмием, но без индия или галлия						Сплав Rohs
Температура плавления	47°C (117°F) 19 % Индий	57°C (135°F) 21% Индий	65-66°C (149-51°F) 1,4% Галлий	68°C (155°F) 25% Индий	72°C (162°F)	96°C (205°F)	103°C (218°F)	120°C (248°F)	140°C (284°F)	182°C (360°F)	72°C (162°F) 66% Индий
Коэффициент коррекции по сравнению со сплавом не-Rohs 72°C	0.41	0.39	0.76	0.31	1	0.77	1.65	0.9	1.45	1.78	0.65

*** Согласно сравнительным испытаниям, проведенным на образцах с поверхностью сварки 225 мм², испытания проводились при температуре окружающей среды, при скорости испытания на прочность при растяжении 0,5 мм/мин.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

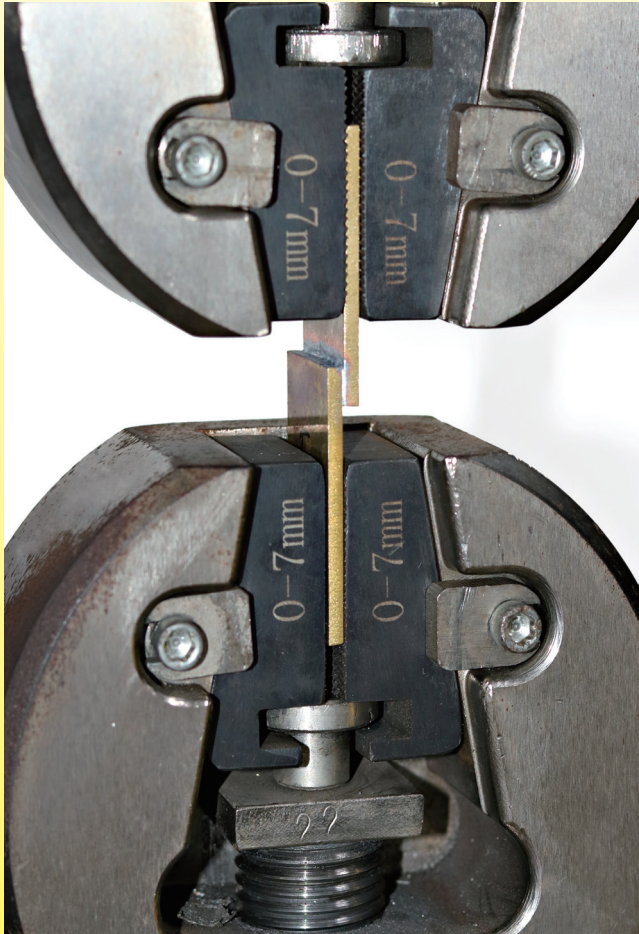
Приложение 3

Примеры изменения предельной прочности при растяжении и удлинения при разрыве эвтектических сплавов через 30 дней (по сравнению с тем же сплавом)

Тип сплава	Не Rohs сплавы, со свинцом и/или кадмием, а также с индием или галлием				Не Rohs сплавы, со свинцом и/или кадмием, но без индия или галлия						Сплав Rohs
	47°C (117°F) 19 % Индий	57°C (135°F) 21% Индий	65-66°C (149-51°F) 1,4% Галлий	68°C (155°F) 25% Индий	72°C (162°F)	96°C (205°F)	103°C (218°F)	120°C (248°F)	140°C (284°F)	182°C (360°F)	
Изменение предельной прочности на разрыв через 30 дней	79%	104%	102%	148%	70%	102%	106%	97%	129%	87%	48%



Прочность на разрыв и удлинение при разрыве оборудования

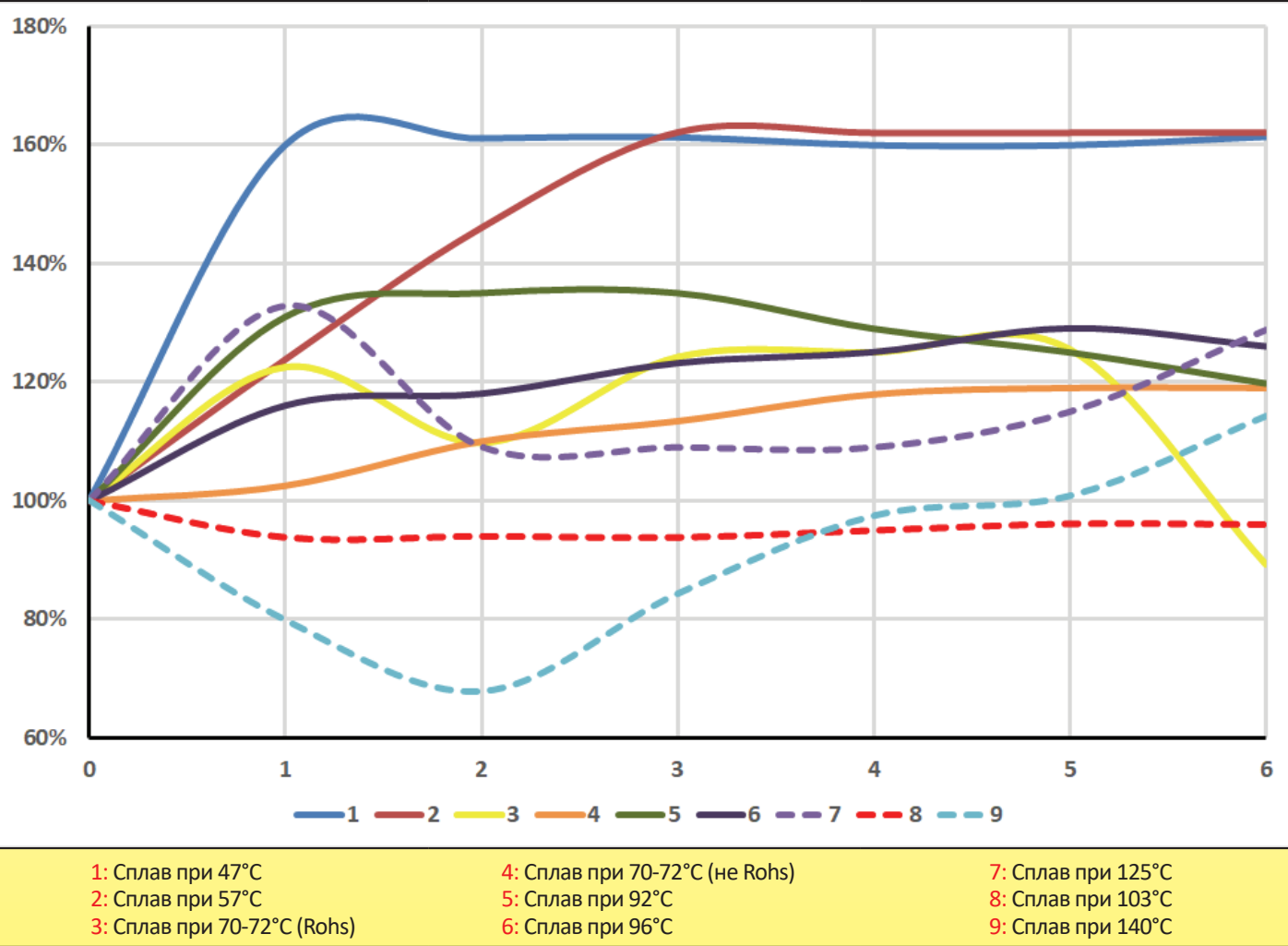


Образцы испытываются на предел прочности при растяжении сварного шва. Значения, измеренные на нашем собственном испытательном оборудовании при скорости 0,05 мм/мин

Приложение 4

Изменение предельной прочности при растяжении и ползучести четвертичных эвтектических легкоплавких сплавов в зависимости от времени

Четвертичные сплавы (Pb, Sn, Bi, Cd) подвергаются изменению механической прочности и скорости удлинения в течение длительного времени после плавления. Это связано с медленной реорганизацией кристаллизации. Через 42 дня (6 недель) прочность на разрыв может изменяться до десятых долей процента.



Приведенная выше кривая представляет собой изменение сопротивления в % от значения, измеренного сразу после сварки, в течение 6 недель для сварных образцов, изготовленных из различных легкоплавких сплавов, с площадью сварного шва 225 мм². Значения измерены на нашем собственном испытательном оборудовании при медленной скорости протяжки 0,05 мм/мин.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Список артикулов



В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Список артикулов



В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Артикул	Артикул	Артикул	Артикул	Артикул
5EK0680030000000	5EN0720080000000	5EP0790CB0R00000	5EV10900E0R00000	5E5117H050R00000
5EK0720030000000	5EN0960080000000	5EP1090CB0R00000	5EV11700E0R00000	5E6060H080R00000
5EK0960030000000	5EN1030080000000	5EP1170CB0R00000	5EX06000E0R00000	5E6072H080R00000
5EK0960030000000	5EN1200080000000	5ES0600CB0R00000	5EX07200E0R00000	5E6079H080R00000
5EK1200030000000	5EA0680080000000	5ES0720CB0R00000	5EX07900E0R00000	5E6109H080R00000
5EQ0680030000000	5EA0720080000000	5ES0790CB0R00000	5EX10900E0R00000	5E6117H080R00000
5EQ0720030000000	5EA0960080000000	5ES1090CB0R00000	5EX11700E0R00000	551615S333A00000
5EQ0960030000000	5EA1030080000000	5ES1170CB0R00000	5E2068H050000000	551615S333AD1680
5EQ1030030000000	5EA1200080000000	5ED0600CB0R00000	5E2072H050000000	551615S333AD1720
5EQ1200030000000	5EE0600080R00000	5ED0720CB0R00000	5E2096H050000000	551615S333AD1960
5EW0680030000000	5EE0720080R00000	5ED0790CB0R00000	5E2103H050000000	551615S333AD1A30
5EW0720030000000	EE0790080R00000	5ED1090CB0R00000	5E2120H050000000	551615S333AD1C00
5EW0960030000000	5EE1090080R00000	5ED1170CB0R00000	5E3068H090000000	551815S333A00000
5EW1030030000000	5EE1170080R00000	5EH0600CB0R00000	5E3068H090000000	551685S333AS1680
5EW1200030000000	5EJ0600080R00000	5EH0720CB0R00000	5E3096H090000000	551815S333AS1720
5EO0680030000000	5EJ0720080R00000	5EH0790CB0R00000	5E3103H090000000	551815S333AS1960
5EO0720030000000	5EJ0790080R00000	5EH1090CB0R00000	5E3120H090000000	551815S333AS1A30
5EO0960030000000	5EJ1090080R00000	5EH1170CB0R00000	5E4068H080000000	551815S333AS1C00
5EO1030030000000	5EJ1170080R00000	5EY06800E0000000	5E4072H080000000	551815S333AS1C00
5EO1200030000000	5EN0600080R00000	5EY07200E0000000	5E4096H080000000	552515S342AP1680
5EK0600030R00000	5EN0720080R00000	5EY09600E0000000	5E4103H080000000	552515S342AP1720
5EK0720030R00000	5EN0790080R00000	5EY10300E0000000	5E4120H080000000	552515S342AP1960
5EK0790030R00000	5EN1090080R00000	5EY12000E0000000	5E5068H050000000	552515S342AP1A30
5EK1090030R00000	5EN1170080R00000	5ET06800E0000000	5E5072H050000000	552515S342AP1C00
5EK1170030R00000	5EA0600080R00000	5ET07200E0000000	5E5096H050000000	554015S342A00000
5EQ0600030R00000	5EA0720080R00000	5ET09600E0000000	5E5103H050000000	554015S342AH1680
5EQ0720030R00000	5EA0790080R00000	5ET10300E0000000	5E5120H050000000	554015S342AH1720
5EQ0790030R00000	5EA1090080R00000	5ET12000E0000000	5E6068H080000000	554015S342AH1960
5EQ1090030R00000	5EA1170080R00000	5EV06800E0000000	5E6072H080000000	554015S342AH1A30
5EQ1170030R00000	5EP0680CB0000000	5EV07200E0000000	5E6096H080000000	554015S342AH1C00
5EW0600030R00000	5EP0720CB0000000	5EV09600E0000000	5E6103H080000000	551615S333A00000
5EW0720030R00000	5EP0960CB0000000	5EV10300E0000000	5E6120H080000000	551615S333ADR600
5EW0790030R00000	5EP1030CB0000000	5EV12000E0000000	5E2060H050R00000	551615S333ADR720
5EW1090030R00000	5EP1200CB0000000	5EX06800E0000000	5E2072H050R00000	551615S333ADR790
5EW1170030R00000	5ES0680CB0000000	5EX07200E0000000	5E2079H050R00000	551615S333ADRA90
5EO0600030R00000	5ES0720CB0000000	5EX09600E0000000	5E2109H050R00000	551615S333ADRB70
5EO0720030R00000	5ES0960CB0000000	5EX10300E0000000	5E2117H050R00000	551815S333A00000
5EO0790030R00000	5ES1030CB0000000	5EX12000E0000000	5E3060H090R00000	551685S333ASR600
5EO1090030R00000	5ES1200CB0000000	5EY06000E0R00000	5E3072H090R00000	551815S333ASR720
5EO1170030R00000	5ED0680CB0000000	5EY07200E0R00000	5E3079H090R00000	551815S333ASR790
5EE0680080000000	5ED0720CB0000000	5EY07900E0R00000	5E3109H090R00000	551815S333ASRA90
5EE0720080000000	5ED0960CB0000000	5EY10900E0R00000	5E3117H090R00000	551815S333ASRB70
5EE0960080000000	5ED1030CB0000000	5EY11700E0R00000	5E4060H080R00000	552515S342A00000
5EE1030080000000	5ED1200CB0000000	5ET06000E0R00000	5E4072H080R00000	552515S342APR600
5EE1200080000000	5EH0680CB0000000	5ET07200E0R00000	5E4079H080R00000	552515S342APR720
5EJ0680080000000	5EH0720CB0000000	5ET07900E0R00000	5E4109H080R00000	552515S342APR790
5EJ0720080000000	5EH0960CB0000000	5ET10900E0R00000	5E4117H080R00000	552515S342APRA90
5EJ0960080000000	5EH1030CB0000000	5ET11700E0R00000	5E5060H050R00000	552515S342APRB70
5EJ1030080000000	5EH1200CB0000000	5EV06000E0R00000	5E5072H050R00000	554015S342A00000
5EJ1200080000000	5EP0600CB0R00000	5EV07200E0R00000	5E5079H050R00000	554015S342AHR600
5EN0680080000000	5EP0720CB0R00000	5EV07900E0R00000	5E5109H050R00000	554015S342AHR720



Артикул	Артикул	Артикул	Артикул	Артикул
554015S342AHR790	52A20062152RF1170	51A20062152F0930	59A7AP2S1630003C	59A80PS1630003C
554015S342AHRA90	52B20062150B0000	51A20062152F1410	59A7AP2S1630573C	59A80PS1630573C
554015S342AHRB70	52B2006215EA0680	51B2006215PA0000	59A7AP2S1630683C	59A80PS1630683C
5420AS3330000	52B2006215EA0720	51B20062152A0570	59A7AP2S1630793C	59A80PS1630793C
5420AS3330570	52B2006215EA0960	51B20062152A0680	59A7AP2S1630933C	59A80PS1630933C
5420AS3330680	52B2006215EA1030	51B20062152A0790	59A7AP2S1631413C	59A80PS1631413C
5420AS3330790	52B2006215EA1200	51B20062152A0930	59A7BP2S1630003C	59A81PS1630003C
5420AS3330930	52B20062150C0000	51B20062152A1410	59A7BP2S1630573C	59A81PS1630573C
5420AS3331410	52B2006215EB0680	51B2006215PB0000	59A7BP2S1630683C	59A81PS1630683C
5420AS3331820	52B2006215EB0720	51B20062152B0570	59A7BP2S1630793C	59A81PS1630793C
58LFF08250B057C0	52B2006215EB0960	51B20062152B0680	59A7BP2S1630963C	59A81PS1630933C
58LFF08250B057C2	52B2006215EB1030	51B20062152B0790	59A7BP2S1631413C	59A81PS1631413C
58LFF08250B068C0	52B2006215EB1200	51B20062152B0930	59B70PS1630003C	59A8AP2S1630003C
58LFF08250B068C2	52B20062150C0000	51B20062152B1410	59B70PS1630703C	59A8AP2S1630573C
58ZFA08300B057C0	52B2006215EC0680	51B2006215PC0000	59B70PS1630723C	59A8AP2S1630683C
58ZFA08300B068C0	52B2006215EC0720	51B20062152C0570	59B70PS1630923C	59A8AP2S1630793C
58ZFA08300B079C0	52B2006215EC0960	51B20062152C0680	59B70PS1630963C	59A8AP2S1630933C
58ZFA08300B093C0	52B2006215EC1030	51B20062152C0790	59B70PS1631383C	59A8AP2S1631413C
58ZFA08300B141C0	52B2006215EC1200	51B20062152C0930	59B71PS1630003C	59A8BP2S1630003C
58ZFA08300B182C0	52B2006215RA0600	51B20062152C1410	59B71PS1630703C	59A8BP2S1630573C
58ZFA08300B057C1	52B2006215RA0720	53A25PS000	59B71PS1630723C	59A8BP2S1630683C
58ZFA08300B068C1	52B2006215RA0790	53A25PS057	59B71PS1630923C	59A8BP2S1630793C
58ZFA08300B079C1	52B2006215RA1090	53A25PS068	59B71PS1630963C	59A8BP2S1630963C
58ZFA08300B093C1	52B2006215RA1170	53A25PS079	59B71PS1631383C	59A8BP2S1631413C
58ZFA08300B141C1	52B2006215EA1200	53A25PS093	59B7AP2S1630003C	6658GBB057
58ZFA08300B182C1	52B2006215RB0600	53A25PS141	59B7AP2S1630703C	6658GBB068
52A20062150E0000	52B2006215RB0720	53A25PS182	59B7AP2S1630723C	6658GBB079
52A2006215EE0680	52B2006215RB0790	53A25PG000	59B7AP2S1630923C	6658GBB093
52A2006215EE0720	52B2006215RB1090	53A25PG057	59B7AP2S1630963C	6658GBB141
52A2006215EE0960	52B2006215RB1170	53A25PG068	59B7AP2S1631383C	6658RT034Z
52A2006215EE1030	52B2006215EB1200	53A25PG079	59B7BP2S1630003C	6658RC036Z
52A2006215EE1200	52B2006215RC0600	53A25PG093	59B7BP2S1630703C	6658RW035Z
52A20062150F0000	52B2006215RC0720	53A25PG141	59B7BP2S1630723C	6658PG001Z
52A2006215EF0680	52B2006215RC0790	53A25PG182	59B7BP2S1630923C	6659RW035Z
52A2006215EF0720	52B2006215RC1090	59A70PS1630003C	59B7BP2S1630963C	6658ZGBB057
52A2006215EF0960	52B2006215RC1170	59A70PS1630573C	59B7BP2S1631383C	6658ZGBB068
52A2006215EF1030	52B2006215EC1200	59A70PS1630683C	6658GBB057	6658ZGBB079
52A2006215EF1200	51A2006215PE0000	59A70PS1630793C	6658GBB068	6658ZGBB093
52A2006215RE0600	51A20062152E0570	59A70PS1630933C	6658GBB079	6658ZGBB141
52A2006215RE0720	51A20062152E0680	59A70PS1631413C	6658GBB093	6658ZGBB182
52A2006215RE0790	51A20062152E0790	59A71PS1630003C	6658GBB141	6658LGBB057
52A2006215RE1090	51A20062152E0930	59A71PS1630573C	5E6070H0800000000	6658LGBB068
52A2006215RE1170	51A20062152E1410	59A71PS1630683C	5E6072H080R000000	6658LGBB079
52A20062152RF0600	51A2006215PF0000	59A71PS1630793C	5E6072H0920000000	6658LGBB093
52A20062152RF0720	51A20062152F0570	59A71PS1630933C	5E6072H0960000000	6658LGBB141
52A20062152RF0790	51A20062152F0680	59A71PS1631413C	5E6072H138R000000	6658LGBB182
52A20062152RF1090	51A20062152F0790			

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Плавкие вставки механического действия



В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Быстросрабатывающие плавкие вставки из эвтектических сплавов



В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Материал	Макс. нагрузка	Дистанция между отверстиями	Толщина	Типы
Латунь или медь	 7.5~16 DaN	 23~46	0.3 мм	5EQ, 5EW, 5EK, 5EO
5EQ	5EW	5EK	5EO	

Изготовленные из тонкого металла, эти плавкие вставки имеют **самое короткое время срабатывания**, от 2 минут 50 секунд до 3 минут, при скорости повышения температуры 20°C/мин от 25°C, но тонкость металла ограничивает их механическую прочность.

Материал: латунь (по запросу возможна красная медь).

Защита поверхности: нет специальной защиты поверхности

Соответствие требованиям ROHS: эти плавкие вставки выпускаются в двух вариантах

- Не соответствует требованиям **ROHS**, при использовании традиционных сплавов, содержащих свинец и кадмий, для температур 68°C (155°F); 72°C (162°F); 96°C (205°F); 103°C (218°F); 120°C (248°F).

- Соответствует требованиям **ROHS**, здесь используются тернарные сплавы на основе висмута, олова и индия (высокая стоимость индия делает эти модели в 2-3 раза дороже, чем не-Rohs типы) для температур 60°C (140°F); 72°C (162°F); 79°C (174°F); 109°C (228°F); 117°C (242°F)

Идентификация: модель, температура в °C и дата изготовления выбиты на каждой плавкой вставке

Испытания:

- Механическая прочность при температуре окружающей среды: 100% в производстве

- Температура срабатывания при статической нагрузке: по статистической выборке

- Время срабатывания при повышении температуры под нагрузкой в соответствии с ISO 10294-4: по статистической выборке.

- Выдерживаемая нагрузка в течение 1 часа при 60°C или 90°C: соответствует требованиям и проверена статистическим отбором проб на производстве (Испытание согласно ISO 10294-4)

- Срабатывание при минимальной нагрузке: соответствует требованиям и проверено статистической выборкой на производстве (Тест согласно UL33)

Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), плавкие вставки сохраняют свою способность к выполнению функции, в течение времени реакции, указанного в стандарте.

Тип	5EQ	5EW	5EK	5EO (улучшенная модель по механической разрывной нагрузке)
Поверхность сварки (мм²)	175 мм²	230 мм²	225 мм²	205 мм²
Максимально допустимая постоянная нагрузка (DaN)	18 DaN теоретически * но ограничено 9 DaN из-за низкой механической разрушающей нагрузки при 25°C **	23 DaN теоретически * но ограничено 9 DaN из-за низкой механической разрушающей нагрузки при 25°C **	23 DaN теоретически * но ограничено 9 DaN из-за низкой механической разрушающей нагрузки при 25°C **	20 DaN теоретически * но ограничено 16 DaN из-за низкой механической разрушающей нагрузки при 25°C **
Минимальная нагрузка срабатывания	4N	4N	4N	4N
Механическая разрывная нагрузка при 25°C для латунных плавких вставок	27 DaN	28 DaN	28 DaN	48 DaN
Механическая разрывная нагрузка при 25°C для медных плавких вставок	26 DaN	27 DaN	26 DaN	46 DaN
Время отклика согласно ISO 10294-4 при максимальной нагрузке ***	2 мин. 55 сек.	2 мин. 58 сек.	2 мин. 53 сек.	2 мин. 53 сек.

* Максимальная постоянная нагрузка зависит от состава сплава и температуры окружающей среды для плавких вставок 72°C. Значения приведены только для справки и для эвтектического сплава 72°C без ROHS. Сплавы с температурой ниже 72°C и сплавы, соответствующие требованиям ROHS, обычно содержат высокую долю индия, что значительно снижает механическую прочность.

** Максимальная постоянная нагрузка ограничена 1/3 от механической разрушающей нагрузки при 25°C

*** Значения измерены на нашем собственном испытательном оборудовании. Условия испытаний и оборудование соответствуют ISO 10294-4 и ISO DIS 21925-1 2017, рис. C1

Основные артикулы по латунь* (без ROHS)

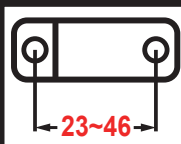
Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
68°C (155°F)	5EK	5EK0680030000000	5EQ	5EQ0680030000000	5EW	5EW0680030000000	5EO	5EO0680030000000
72°C (162°F)	5EK	5EK0720030000000	5EQ	5EQ0720030000000	5EW	5EW0720030000000	5EO	5EO0720030000000
96°C (205°F)	5EK	5EK0960030000000	5EQ	5EQ0960030000000	5EW	5EW0960030000000	5EO	5EO0960030000000
103°C (218°F)	5EK	5EK1030030000000	5EQ	5EQ1030030000000	5EW	5EW1030030000000	5EO	5EO1030030000000
120°C (248°F)	5EK	5EK1200030000000	5EQ	5EQ1200030000000	5EW	5EW1200030000000	5EO	5EO1200030000000

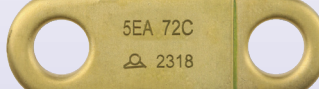
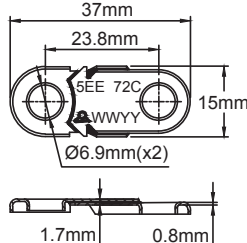
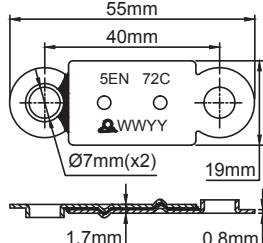
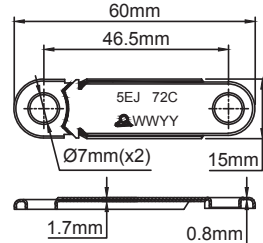
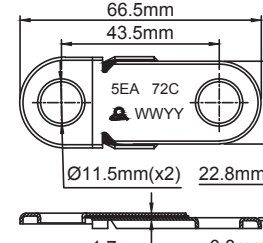
Основные артикулы по латунь* (соответствует требованиям ROHS)

Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
60°C (140°F)	5EK	5EK0600030R00000	5EQ	5EQ0600030R00000	5EW	5EW0600030R00000	5EO	5EO0600030R00000
72°C (162°F)	5EK	5EK0720030R00000	5EQ	5EQ0720030R00000	5EW	5EW0720030R00000	5EO	5EO0720030R00000
79°C (174°F)	5EK	5EK0790030R00000	5EQ	5EQ0790030R00000	5EW	5EW0790030R00000	5EO	5EO0790030R00000
109°C (228°F)	5EK	5EK1090030R00000	5EQ	5EQ1090030R00000	5EW	5EW1090030R00000	5EO	5EO1090030R00000
117°C (242°F)	5EK	5EK1170030R00000	5EQ	5EQ1170030R00000	5EW	5EW1170030R00000	5EO	5EO1170030R00000

* : для тех же моделей из красной меди, замените 8-й символ артикула (0) на С

Плавкие вставки из эвтектического сплава для средних нагрузок

Материал	Макс. нагрузка	Дистанция между отверстиями	Толщина	Типы
Латунь	 20~64 DaN	 23~46	0.8 мм	5EE, 5EJ, 5EN, 5EA

			
			
5EE	5EN	5EJ	5EA

Эти плавкие вставки имеют **среднее время срабатывания**, от 3 минут до 3 минут 10 секунд, при скорости повышения температуры 20°C/мин от 25°C, а толщина металла обеспечивает им достаточную прочность для **использования в многозвенных механизмах**, выдерживающих максимальную нагрузку 300 DaN. Отверстия имеют кромку для повышения устойчивости к механическому разрушению при 25°C, предотвращая разрыв металла.

Материал: латунь

Защита поверхности: нет специальной защиты поверхности.

Соответствие требованиям ROHS: эти плавкие вставки выпускаются в двух вариантах.

- Не соответствует требованиям **ROHS**, при использовании традиционных сплавов, содержащих свинец и кадмий, для температур 68°C (155°F); 72°C (162°F); 96°C (205°F); 103°C (218°F); 120°C (248°F).

- Соответствует требованиям **ROHS**, здесь используются тернарные сплавы на основе висмута, олова и индия (высокая стоимость индия делает эти модели в 2-3 раза дороже, чем не-Rohs типы) для температур 60°C (140°F); 72°C (162°F); 79°C (174°F); 109°C (228°F); 117°C (242°F).

Идентификация: модель, температура в °C и дата изготовления выбиты на каждой плавкой вставке.

Испытания:

- Механическая прочность при температуре окружающей среды: 100% в производстве.

- Температура срабатывания при статической нагрузке: по статистической выборке.

- Время срабатывания при повышении температуры под нагрузкой в соответствии с ISO 10294-4: по статистической выборке.

- Выдерживаемая нагрузка в течение 1 часа при 60°C или 90°C: соответствует требованиям и проверена статистическим отбором проб на производстве (Испытание согласно ISO 10294-4).

- Срабатывание при минимальной нагрузке: соответствует требованиям и проверено статистической выборкой на производстве (Тест согласно UL33)

Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергавшись воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), плавкие вставки сохраняют свою способность к выполнению функции, в течение времени реакции, указанного в стандарте.

Тип	5EE	5EN	5EJ	5EA
Поверхность сварки (мм²)	200	545	544	640
Максимально допустимая постоянная нагрузка * (DaN)	20	54	54	64
Минимальная нагрузка срабатывания	4N	4N	4N	4N
Механическая разрушающая нагрузка при 25°C	125 DaN	187 DaN	125 DaN	95 DaN
Время отклика согласно ISO 10294-4 при максимальной нагрузке **	3 мин. 2 сек.	3 мин. 17 сек.	3 мин. 18 сек.	3 мин. 10 сек.

* Максимальная постоянная нагрузка зависит от состава сплава и температуры окружающей среды для плавких вставок 72°C. Значения приведены только для справки и для эвтектического сплава 72°C без ROHS. Сплавы с температурой ниже 72°C и сплавы, соответствующие требованиям ROHS, обычно содержат высокую долю индия, что значительно снижает механическую прочность.

** Значения измерены на нашем собственном испытательном оборудовании. Условия испытаний и оборудование соответствуют ISO 10294-4 и ISO DIS 21925-1 2017, рис. C1

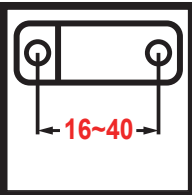
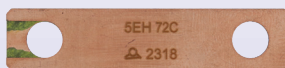
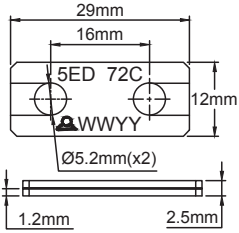
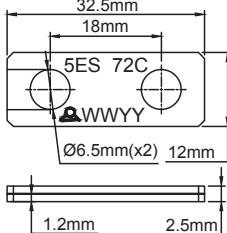
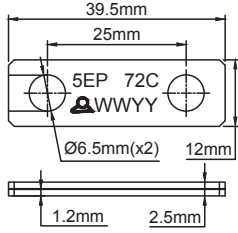
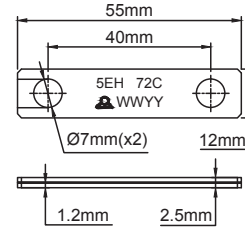
Основные артикулы (не ROHS)

Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
68°C (155°F)	5EE	5EE0680080000000	5EJ	5EJ06800800000000	5EN	5EN06800800000000	5EA	5EA06800800000000
72°C (162°F)	5EE	5EE07200800000000	5EJ	5EJ07200800000000	5EN	5EN07200800000000	5EA	5EA07200800000000
96°C (205°F)	5EE	5EE09600800000000	5EJ	5EJ09600800000000	5EN	5EN09600800000000	5EA	5EA09600800000000
103°C (218°F)	5EE	5EE10300800000000	5EJ	5EJ10300800000000	5EN	5EN10300800000000	5EA	5EA10300800000000
120°C (248°F)	5EE	5EE12000800000000	5EJ	5EJ12000800000000	5EN	5EN12000800000000	5EA	5EA12000800000000

Основные артикулы (соответствует требованиям ROHS)

Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
60°C (140°F)	5EE	5EE0600080R000000	5EJ	5EJ0600080R000000	5EN	5EN0600080R000000	5EA	5EA0600080R000000
72°C (162°F)	5EE	5EE0720080R000000	5EJ	5EJ0720080R000000	5EN	5EN0720080R000000	5EA	5EA0720080R000000
79°C (174°F)	5EE	5EE0790080R000000	5EJ	5EJ0790080R000000	5EN	5EN0790080R000000	5EA	5EA0790080R000000
109°C (228°F)	5EE	5EE1090080R000000	5EJ	5EJ1090080R000000	5EN	5EN1090080R000000	5EA	5EA1090080R000000
117°C (242°F)	5EE	5EE1170080R000000	5EJ	5EJ1170080R000000	5EN	5EN1170080R000000	5EA	5EA1170080R000000

Медные плавкие вставки с эвтектическим сплавом, для средних нагрузок

Материал	Макс. нагрузка	Дистанция между отверстиями	Толщина	Типы
Медь	 28~54 DaN	 16~40	1.2 мм	5EP, 5ES, 5ED, 5EH
				
				
5ED	5ES	5EP	5EH	

Эти плавкие вставки имеют среднее время срабатывания, от 3 минут 25 секунд до 3 минут 30 секунд, при скорости повышения температуры 20°C/мин от 25°C, а толщина металла обеспечивает им достаточную прочность для использования в многозонных механизмах, выдерживающих максимальное напряжение 300 DaN. Использование красной меди вместо латуни обеспечивает лучшую коррозионную стойкость, но существенно повышает цену.

Материал: электролитическая медь
Защита поверхности: нет специальной защиты поверхности
Соответствие требованиям ROHS: эти плавкие вставки выпускаются в двух вариантах
- Не соответствует требованиям ROHS, при использовании традиционных сплавов, содержащих свинец и кадмий, для температур 68°C (155°F); 72°C (162°F); 96°C (205°F); 103°C (218°F); 120°C (248°F).
- Соответствует требованиям ROHS, здесь используются тернарные сплавы на основе висмута, олова и индия (высокая стоимость индия делает эти модели в 2-3 раза дороже, чем не-Rohs типы) для температур 60°C (140°F); 72°C (162°F); 79°C (174°F); 109°C (228°F); 117°C (242°F)
Идентификация: модель, температура в °C и дата изготовления выбиты на каждой плавкой вставке
Испытания:
- Механическая прочность при температуре окружающей среды: 100% в производстве
- Температура срабатывания при статической нагрузке: по статистической выборке
- Время срабатывания при повышении температуры под нагрузкой в соответствии с ISO 10294-4: по статистической выборке.
- Выдерживаемая нагрузка в течение 1 часа при 60°C или 90°C: соответствует требованиям и проверена статистическим отбором проб на производстве (Испытание согласно ISO 10294-4)
- Срабатывание при минимальной нагрузке: соответствует требованиям и проверено статистической выборкой на производстве (Тест согласно UL33)
Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), плавкие вставки сохраняют свою способность к выполнению функции, в течение времени реакции, указанного в стандарте.

Тип	5ED	5ES	5EP	5EH
Поверхность сварки (мм²)	280	290	370	545
Максимально допустимая постоянная нагрузка * (DaN)	28	29	37	54
Минимальная нагрузка срабатывания	4N	4N	4N	4N
Механическая разрушающая нагрузка при 25°C	165	165	165	165
Время отклика согласно ISO 10294-4 при максимальной нагрузке**	3 мин. 30 сек.	3 мин. 30 сек.	3 мин. 25 сек.	3 мин. 30 сек.

* Максимальная постоянная нагрузка зависит от состава сплава и температуры окружающей среды для плавких вставок 72°C. Значения приведены только для справки и для эвтектического сплава 72°C без ROHS. Сплавы с температурой ниже 72°C и сплавы, соответствующие требованиям ROHS, обычно содержат высокую долю индия, что значительно снижает механическую прочность.
Кроме того, максимальные постоянные нагрузки ограничены 1/3 от механической разрушающей нагрузки при 25°C.
** Значения измерены на нашем собственном испытательном оборудовании. Условия испытаний и оборудование соответствуют ISO10294-4 и ISO DIS 21925-1 2017, рис. C1

Основные артикулы (не ROHS)

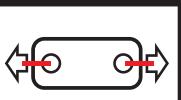
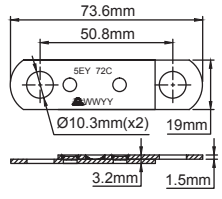
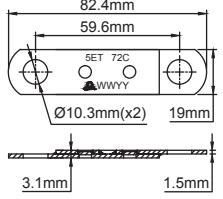
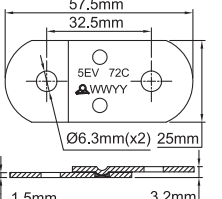
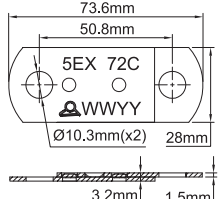
Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
68°C (155°F)	5EP	5EP0680CB0000000	5ES	5ES0680CB0000000	5ED	5ED0680CB0000000	5EH	5EH0680CB0000000
72°C (162°F)	5EP	5EP0720CB0000000	5ES	5ES0720CB0000000	5ED	5ED0720CB0000000	5EH	5EH0720CB0000000
96°C (205°F)	5EP	5EP0960CB0000000	5ES	5ES0960CB0000000	5ED	5ED0960CB0000000	5EH	5EH0960CB0000000
103°C (218°F)	5EP	5EP1030CB0000000	5ES	5ES1030CB0000000	5ED	5ED1030CB0000000	5EH	5EH1030CB0000000
120°C (248°F)	5EP	5EP1200CB0000000	5ES	5ES1200CB0000000	5ED	5ED1200CB0000000	5EH	5EH1200CB0000000

Основные артикулы (соответствует требованиям ROHS)

Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
60°C (140°F)	5EP	5EP0600CB0R00000	5ES	5ES0600CB0R00000	5ED	5ED0600CB0R00000	5EH	5EH0600CB0R00000
72°C (162°F)	5EP	5EP0720CB0R00000	5ES	5ES0720CB0R00000	5ED	5ED0720CB0R00000	5EH	5EH0720CB0R00000
79°C (174°F)	5EP	5EP0790CB0R00000	5ES	5ES0790CB0R00000	5ED	5ED0790CB0R00000	5EH	5EH0790CB0R00000
109°C (228°F)	5EP	5EP1090CB0R00000	5ES	5ES1090CB0R00000	5ED	5ED1090CB0R00000	5EH	5EH1090CB0R00000
117°C (242°F)	5EP	5EP1170CB0R00000	5ES	5ES1170CB0R00000	5ED	5ED1170CB0R00000	5EH	5EH1170CB0R00000

Плавкие вставки из эвтектического сплава, для прямого управления тяжелыми нагрузками



Материал	Макс. нагрузка	Дистанция между отверстиями	Толщина	Типы
Латунь	 45~100 DaN	 32~60	1.5 мм	5EY, 5ET, 5EV, 5EX
				
				
5EY	5ET	5EV	5EX	

Эти плавкие вставки имеют время срабатывания вблизи наивысшего предела, требуемого стандартом (порог которого составляет 4 минуты), от 3 минут 30 секунд до 3 минут 50 секунд для скорости повышения температуры на 20°C/мин от 25°C. Их толщина металла 1,5 мм и паяная поверхность позволяют выдерживать прямые нагрузки, а также нагрузки без умножения механизмов, возникающие в механизмах открывания или закрывания противопожарных дверей и жалюзи.

Материал: латунь (возможна медь)

Защита поверхности: нет специальной защиты поверхности

Соответствие требованиям ROHS: эти плавкие вставки выпускаются в двух вариантах

- Не соответствует требованиям ROHS, при использовании традиционных сплавов, содержащих свинец и кадмий, для температур 68°C (155°F); 72°C (162°F); 96°C (205°F); 103°C (218°F); 120°C (248°F).

- Соответствует требованиям ROHS, здесь используются тернарные сплавы на основе висмута, олова и индия (высокая стоимость индия делает эти модели в 2-3 раза дороже, чем не-Rohs типы) для температур 60°C (140°F); 72°C (162°F); 79°C (174°F); 109°C (228°F); 117°C (242°F)

Идентификация: модель, температура в °C и дата изготовления выбиты на каждой плавкой вставке

Испытания:

- Механическая прочность при температуре окружающей среды: 100% в производстве

- Температура срабатывания при статической нагрузке: по статистической выборке

- Время срабатывания при повышении температуры под нагрузкой в соответствии с ISO 10294-4: по статистической выборке.

- Выдерживаемая нагрузка в течение 1 часа при 60°C или 90°C: соответствует требованиям и проверена статистическим отбором проб на производстве (Испытание согласно ISO 10294-4)

- Срабатывание при минимальной нагрузке: соответствует требованиям и проверено статистической выборкой на производстве (Тест согласно UL33)

Стойкость к солевому туману: согласно ISO9227-2012, подвергается воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 часов), плавкие вставки сохраняют свою способность к выполнению функции в течение времени срабатывания, указанного в стандарте.

Тип	5EV	5EY	5ET	5EX
Поверхность сварки (мм²)	450	650	730	1000
Максимально допустимая постоянная нагрузка * (DaN)	45	65	73	100
Минимальная нагрузка срабатывания	8N	8N	8N	8N
Механическая разрушающая нагрузка при 25°C	425 DaN	430 DaN	428 DaN	620 DaN
Время отклика согласно ISO 10294-4 при максимальной нагрузке **	3 мин. 41 сек.	3 мин. 46 сек.	3 мин. 42 сек.	3 мин. 43 сек.

* Максимальная постоянная нагрузка зависит от состава сплава и температуры окружающей среды для плавких вставок 72°C. Значения приведены только для справки и для эвтектического сплава 72°C без ROHS. Сплавы с температурой ниже 72°C и сплавы, соответствующие требованиям ROHS, обычно содержат высокую долю индия, что значительно снижает механическую прочность.

** Значения измерены на нашем собственном испытательном оборудовании. Условия испытаний и оборудование соответствуют ISO10294-4 и ISO DIS 21925-1 2017, рис. C1

Основные артикулы (не ROHS)

Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
68°C (155°F)	5EY	5EY06800E0000000	5ET	5ET06800E0000000	5EV	5EV06800E0000000	5EX	5EX06800E0000000
72°C (162°F)	5EY	5EY07200E0000000	5ET	5ET07200E0000000	5EV	5EV07200E0000000	5EX	5EX07200E0000000
96°C (205°F)	5EY	5EY09600E0000000	5ET	5ET09600E0000000	5EV	5EV09600E0000000	5EX	5EX09600E0000000
103°C (218°F)	5EY	5EY10300E0000000	5ET	5ET10300E0000000	5EV	5EV10300E0000000	5EX	5EX10300E0000000
120°C (248°F)	5EY	5EY12000E0000000	5ET	5ET12000E0000000	5EV	5EV12000E0000000	5EX	5EX12000E0000000

Основные артикулы (соответствует требованиям ROHS)

Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
60°C (140°F)	5EY	5EY06000E0R00000	5ET	5ET06000E0R00000	5EV	5EV06000E0R00000	5EX	5EX06000E0R00000
72°C (162°F)	5EY	5EY07200E0R00000	5ET	5ET07200E0R00000	5EV	5EV07200E0R00000	5EX	5EX07200E0R00000
79°C (174°F)	5EY	5EY07900E0R00000	5ET	5ET07900E0R00000	5EV	5EV07900E0R00000	5EX	5EX07900E0R00000
109°C (228°F)	5EY	5EY10900E0R00000	5ET	5ET10900E0R00000	5EV	5EV10900E0R00000	5EX	5EX10900E0R00000
117°C (242°F)	5EY	5EY11700E0R00000	5ET	5ET11700E0R00000	5EV	5EV11700E0R00000	5EX	5EX11700E0R00000

Миниатюрные плавкие вставки из эвтектического сплава для больших и очень больших серий применения

Материал	Максимальное усилие	Количество	Дистанция между отверстиями	Модели
Латунь с покрытием	8 ~ 26 DaN	>10, 000	6.8 ~ 10.7MM	5E2, 5E3, 5E4, 5E5, 5E6
5E2	5E3	5E4	5E5	5E6

Изготовленные полностью автоматизированным способом, эти предохранители, определяющие пожар, особенно экономичны для бытового применения в механической вентиляции, вытяжках. Снаружи они также покрыты сплавом, защищающим их от коррозии.

Материал: латунь (возможно исполнение из красной меди, если требуется более короткое время реакции).

Защита поверхности: эвтектический сплав.

Соответствие требованиям ROHS: эти плавкие вставки выпускаются в двух вариантах.

- Не соответствует требованиям ROHS, при использовании традиционных сплавов, содержащих свинец и кадмий, для температур 68°C (155°F); 72°C (162°F); 96°C (205°F); 103°C (218°F); 120°C (248°F).

- Соответствует требованиям ROHS, здесь используются тернарные сплавы на основе висмута, олова и индия (высокая стоимость индия делает эти модели в 2-3 раза дороже, чем типы, упомянутые ранее) для температур 60°C (140°F); 72°C (162°F); 79°C (174°F); 109°C (228°F); 117°C (242°F).

Идентификация: модель, температура в °C и дата изготовления отпечатаны на каждой плавкой вставке.

Испытания:

- Механическая прочность при температуре окружающей среды: 100% в производстве.
- Температура срабатывания при статической нагрузке: по статистической выборке.
- Время срабатывания при повышении температуры под нагрузкой в соответствии с ISO 10294-4: по статистической выборке.
- Выдерживаемая нагрузка в течение 1 часа при 60°C или 90°C: соответствует требованиям и проверена статистическим отбором проб на производстве (Испытание согласно ISO 10294-4).
- Срабатывание при минимальной нагрузке: соответствует требованиям и проверено статистической выборкой на производстве (Тест согласно UL33).

Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), аппарат сохраняет свою способность к выполнению функции, в течение времени реакции, указанного в стандарте.

Тип	5E2	5E3	5E4	5E5	5E6
Поверхность сварки (мм²)	84 мм²	159 мм²	224 мм²	258 мм²	80 мм²
Максимально допустимая постоянная нагрузка * (DaN)	8.5 DaN	16 DaN	22 DaN	26 DaN	8 DaN

Миниатюрные плавкие вставки из эвтектического сплава для больших и очень больших серий применения



C2

Тип	5E2	5E3	5E4	5E5	5E6
Минимальная разрывная нагрузка	2 Н	4 Н	4 Н	4 Н	3 Н
Время отклика согласно ISO 10294-4 при максимальной нагрузке **	2 мин 43 сек	2 мин 46 сек	2 мин 51 сек	2 мин 51 сек	2 мин 38 сек

* Максимальная постоянная нагрузка зависит от состава сплава и температуры окружающей среды. Значения приведены только для справки и для эвтектического сплава 72°C без ROHS. **Сплавы с температурой ниже 72°C и сплавы, соответствующие требованиям ROHS, обычно содержат высокую долю индия, что значительно снижает механическую прочность.**

** Значения измерены на нашем собственном испытательном оборудовании. Условия испытаний и оборудование соответствуют требованиям ISO10294-4 и ISO DIS 21925-1 2017, рис. C1

Основные артикулы (не RoHS)

Модель	Температурные	Артикул
5E2	68°C (155°F)	5E2068H050000000
5E2	72°C (162°F)	5E2072H050000000
5E2	96°C (205°F)	5E2096H050000000
5E2	103°C (218°F)	5E2103H050000000
5E2	120°C (248°F)	5E2120H050000000
5E3	68°C (155°F)	5E3068H030000000
5E3	72°C (162°F)	5E3072H030000000
5E3	96°C (205°F)	5E3096H030000000
5E3	103°C (218°F)	5E3103H030000000
5E3	120°C (248°F)	5E3120H030000000
5E4	68°C (155°F)	5E4068H080000000
5E4	72°C (162°F)	5E4072H080000000
5E4	96°C (205°F)	5E4096H080000000
5E4	103°C (218°F)	5E4103H080000000
5E4	120°C (248°F)	5E4120H080000000
5E5	68°C (155°F)	5E5068H050000000
5E5	72°C (162°F)	5E5072H050000000
5E5	96°C (205°F)	5E5096H050000000
5E5	103°C (218°F)	5E5103H050000000
5E5	120°C (248°F)	5E5120H050000000
5E6	68°C (155°F)	5E6068H080000000
5E6	72°C (162°F)	5E6072H080000000
5E6	96°C (205°F)	5E6096H080000000
5E6	103°C (218°F)	5E6103H080000000
5E6	120°C (248°F)	5E6120H080000000

Основные артикулы (соответствует требованиям RoHS)

Модель	Температурные	Артикул
5E2	60°C (140°F)	5E2060H050R00000
5E2	72°C (162°F)	5E2072H050R00000
5E2	79°C (174°F)	5E2079H050R00000
5E2	109°C (228°F)	5E2109H050R00000
5E2	117°C (242°F)	5E2117H050R00000
5E3	60°C (140°F)	5E3060H030R00000
5E3	72°C (162°F)	5E3072H030R00000
5E3	79°C (174°F)	5E3079H030R00000
5E3	109°C (228°F)	5E3109H030R00000
5E3	117°C (242°F)	5E3117H030R00000
5E4	60°C (140°F)	5E4060H080R00000
5E4	72°C (162°F)	5E4072H080R00000
5E4	79°C (174°F)	5E4079H080R00000
5E4	109°C (228°F)	5E4109H080R00000
5E4	117°C (242°F)	5E4117H080R00000
5E5	60°C (140°F)	5E5060H050R00000
5E5	72°C (162°F)	5E5072H050R00000
5E5	79°C (174°F)	5E5079H050R00000
5E5	109°C (228°F)	5E5109H050R00000
5E5	117°C (242°F)	5E5117H050R00000
5E6	60°C (140°F)	5E6060H080R00000
5E6	72°C (162°F)	5E6072H080R00000
5E6	79°C (174°F)	5E6079H080R00000
5E6	109°C (228°F)	5E6109H080R00000
5E6	117°C (242°F)	5E6117H080R00000

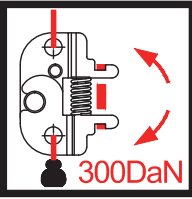
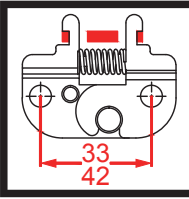
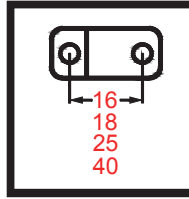
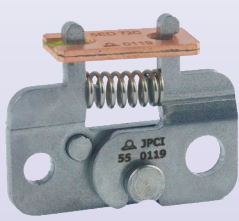
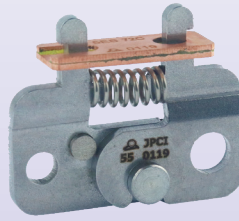
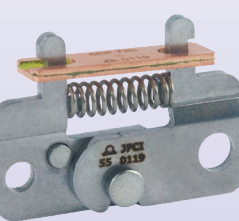
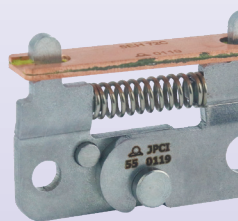
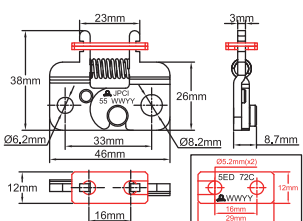
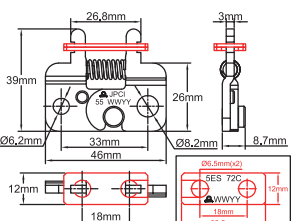
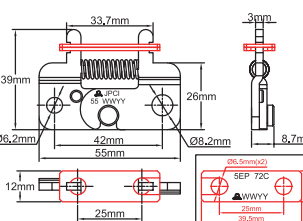
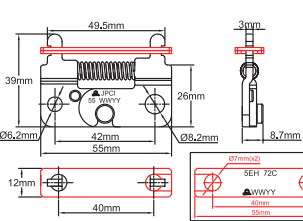
* : для тех же моделей из красной меди, замените 8-й символ артикула (0) на C

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Обновлено 2025/02/05

Механизмы многократного действия для плавких вставок, для применения в дымоотводах



Материал	Макс. Нагрузка	Дистанция между монтажными отверстиями (мм)	Отверстие для плавкой вставки, дистанции (мм)	Типы
Оцинкованная сталь	 300DaN	 33 42	 16 18 25 40	5516, 5518, 5525, 5540
				
				
5516 Постоянная максимальная нагрузка*: 170 DaN	5518 Постоянная максимальная нагрузка*: 180 DaN	5525 Постоянная максимальная нагрузка*: 230 DaN	5540 Постоянная максимальная нагрузка*: 300 DaN	

* Максимальная непрерывная нагрузка при температуре окружающей среды, рассчитанная в зависимости от площади сварки плавкой вставки (с эвтектическим сплавом не-ROHS при температуре 72°C). Коэффициенты замедления применимы и для других сплавов. (См. техническое введение)
 ** Для модели 5540 максимальная непрерывная нагрузка при температуре окружающей среды, рассчитанная как функция площади сварки предохранителя (с эвтектическим сплавом, не-ROHS, при температуре 72°C), превышает предел механической прочности устройства.

Изготовленные из оцинкованной стали толщиной 3 мм, эти редуцирующие механизмы совместимы с большинством плавких вставок, имеющихся на рынке. Высокий коэффициент редукиции позволяет использовать их со вставками, у которых малая площадь сварки. Действительно, тяговое усилие на плавких вставках составляет всего 15% от усилия, прилагаемого к механизму. Ежегодная замена вставок проста и может быть выполнена без специальных инструментов. Оснащенные соответствующей плавкой вставкой, они выдерживают перегрузку в 300 DaN в течение 5 минут, что требуется для систем дымоудаления.

Материал: оцинкованная сталь.

- На двух стальных тросах, оснащенных коушем.

- На стальном тросе, оснащенный коушем, в отверстиях 6,2 мм, и скобой для настенного монтажа в отверстиях 8,2 мм. Описание этих аксессуаров приведено в конце данного каталога.

Соответствие ROHS: эти механизмы соответствуют требованиям ROHS, но соответствие сборки при установке плавких вставок зависит от соответствия плавкой вставки (см. технические характеристики плавких вставок).

Идентификация: модель и дата изготовления выбиты на каждом механизме. При оснащении плавкой вставкой, вставка имеет свою собственную идентификацию (см. технические характеристики плавких вставок).

Функциональные испытания:

- Механическая прочность при температуре окружающей среды с перегрузкой 300 DaN в течение 5 минут: проверено статистической выборкой на производстве.

- Срабатывание при температуре под минимальной нагрузкой 27 DaN, оснащен плавкой вставкой с минимальной нагрузкой срабатывания 4 Н: проверено статистической выборкой на производстве.

Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), плавкие вставки сохраняют свою способность к выполнению функции.

Опции: модели из нержавеющей стали AISI 304.

Основные артикулы (не RoHS)

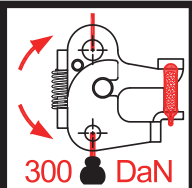
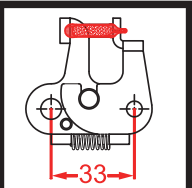
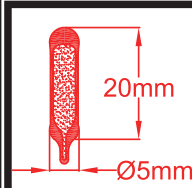
Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
Без плавкой вставки	5516	551615S333A00000	5518	551815S333A00000	5525	552515S342A00000	5540	554015S342A00000
68°C (155°F)	5516	551615S333AD1680	5518	551685S333AS1680	5525	552515S342AP1680	5540	554015S342AH1680
72°C (162°F)	5516	551615S333AD1720	5518	551815S333AS1720	5525	552515S342AP1720	5540	554015S342AH1720
96°C (205°F)	5516	551615S333AD1960	5518	551815S333AS1960	5525	552515S342AP1960	5540	554015S342AH1960
103°C (218°F)	5516	551615S333AD1A30	5518	551815S333AS1A30	5525	552515S342AP1A30	5540	554015S342AH1A30
120°C (248°F)	5516	551615S333AD1C00	5518	551815S333AS1C00	5525	552515S342AP1C00	5540	554015S342AH1C00

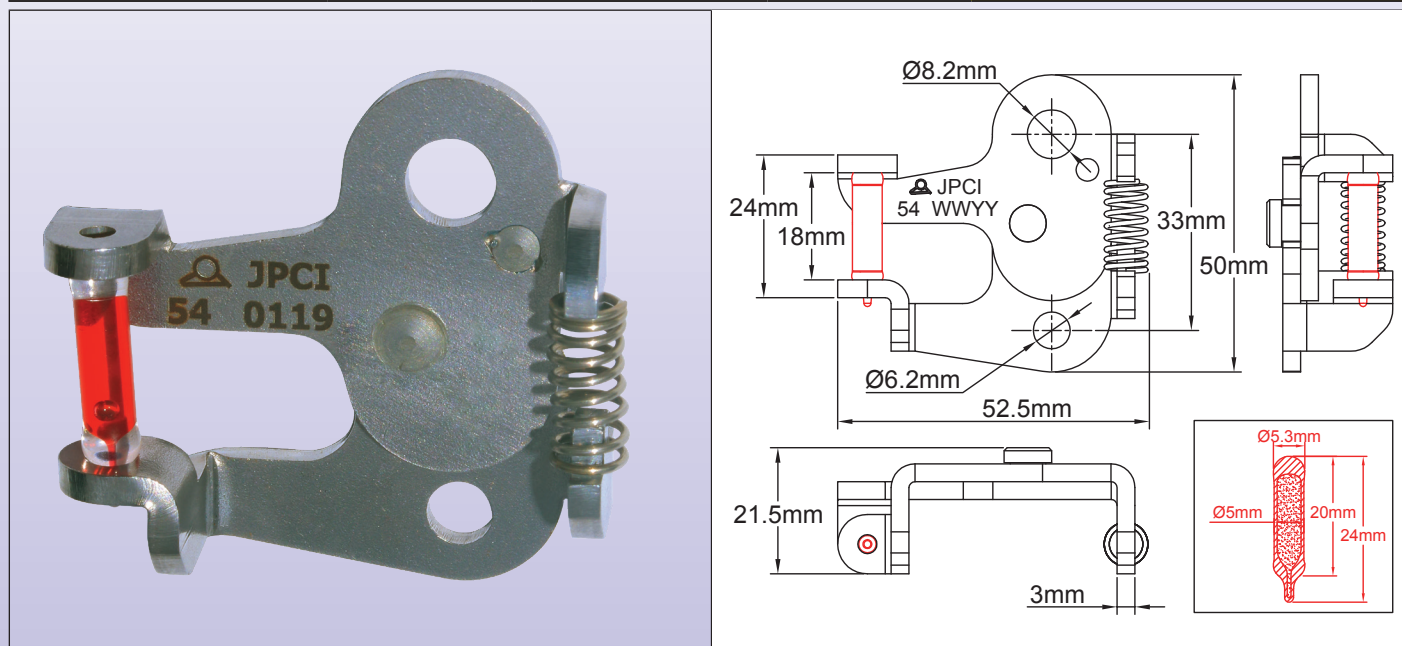
Основные артикулы (соответствует требованиям ROHS)

Температурные	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул	Модель	Артикул
Без плавкой вставки	5516	551615S333A00000	5518	551815S333A00000	5525	552515S342A00000	5540	554015S342A00000
60°C (140°F)	5516	551615S333ADR600	5518	551685S333ASR600	5525	552515S342APR600	5540	554015S342AHR600
72°C (162°F)	5516	551615S333ADR720	5518	551815S333ASR720	5525	552515S342APR720	5540	554015S342AHR720
79°C (174°F)	5516	551615S333ADR790	5518	551815S333ASR790	5525	552515S342APR790	5540	554015S342AHR790
109°C (228°F)	5516	551615S333ADRA90	5518	551815S333ASRA90	5525	552515S342APRA90	5540	554015S342AHRA90
117°C (242°F)	5516	551615S333ADRB70	5518	551815S333ASRB70	5525	552515S342APRB70	5540	554015S342AHRB70

Механизмы многократного действия с патронами из термостекла, для применения в дымоотводах



Материал	Макс. Нагрузка	Дистанция между монтажными отверстиями (мм)	Размер патрона из термостекла	Типы
Оцинкованная сталь	 300 DaN	 33	 20mm Ø5mm	5420A



Изготовленные из оцинкованной стали толщиной 3 мм, эти редукционные механизмы совместимы с патронами 20x5 мм из термостекла. Их огромный коэффициент умножения снижает усилие, прилагаемое к патрону из термостекла, всего до 15% от усилия, прилагаемого к механизму. Замена стеклянного патрона проста и может быть выполнена без специальных инструментов.

Они выдерживают перегрузку в 300 DaN в течение 5 минут, а минимальная нагрузка составляет 0,4 DaN.

Материал: оцинкованная сталь.

- На двух стальных тросах, оснащенных коушем.

- На стальном тросе, оснащенный коушем, в отверстии 6,2 мм, и скобой для настенного монтажа в отверстии 8,2 мм.

Описание этих аксессуаров приведено в конце данного каталога.

Соответствие требованиям ROHS: эти механизмы полностью соответствуют требованиям ROHS.

Идентификация: модель и дата изготовления выбиты на каждом механизме. При оснащении патроном из термостекла заданная температура определяется цветом патрона.

Испытания:

- Механическая прочность при температуре окружающей среды с перегрузкой 300 DaN в течение 5 минут: проверено статистической выборкой на производстве.

- Срабатывание по температуре при минимальной нагрузке 0,4 DaN: проверено статистической выборкой на производстве.

Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), механизм сохраняют свою способность к выполнению функции.

Опции: модели из нержавеющей стали 304.

Основные артикулы

Температурные	Без патрона из термостекла	57°C (135°F)	68°C (155°F)	79°C (174°F)	93°C (199°F)	141°C (286°F)	182°C (360°F)
Цвет патрона из термостекла	-	Оранжевый	Красный	Желтый	Зеленый	Синий	Фиолетовый
Артикул	5420AS3330000	5420AS3330570	5420AS3330680	5420AS3330790	5420AS3330930	5420AS3331410	5420AS3331820

(Цвета патронов из термостекла стандартизованы EN 12259-1 и ISO 6182-1)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Вставка обнаружения пожара с разбивающимся стеклянным патроном, миниатюрного типа



Материал	Максимальное усилие		Дистанция между отверстиями	Модели
Оцинкованная сталь	 100 DaN		56 мм	58L

Применения

Запатентованная механическая система обнаружения пожара путем разбивания стеклянного патрона, наполненного жидкостью. В случае пожара, когда температура достигает температуры кипения жидкости, это вызывает взрыв стеклянного патрона, который освобождает механизм. Этот механизм с автономным питанием не требует источников питания, таких как электричество или сжатый воздух. Он может открывать дымовые вентиляционные отверстия, световые люки в зданиях, а также приводить в действие противопожарные двери, заслонки кондиционеров, завесы в магазинах, клапаны для горючих газов и жидкостей, вытяжки кухонных вытяжек, вентиляторы и заслонки для отвода краски и растворителей и т.д.

Размеры: очень маленькая площадь, может заменить большинство устройств, использующих плавкие вставки. Кроме того, обладая очень высокой прочностью на разрыв, это устройство не требует системы демультипликации.

Чувствительность к ползучести: нечувствителен к ползучести даже вблизи температуры срабатывания.

Соответствие стандарту ROHS: для большинства температурных калибровок невозможно добиться соответствия систем обнаружения пожара на базе плавких вставок, так как в них используются сплавы, содержащие свинец и кадмий - материалы, запрещенные стандартом RoHS. В этом стеклянном патроне легкоплавкий сплав не используется, поэтому он не содержит запрещенных металлов и соответствует стандарту RoHS.

Материал: оцинкованная сталь

Отказоустойчивая работа: при открывании внутренний рычаг падает, не задерживаемый никакими другими частями, необратимо освобождая две половины механизма.

Этот механизм не имеет пружины, поскольку из-за их подверженности коррозии и постоянной деформации использование пружин может привести к неисправности.

Стеклянные патроны: диам. 5 мм, номинальной длиной 16 мм, заполненные спиртовыми смесями.

Индекс времени отклика (RTI) голых патронов: <25 м.с^{1/2}

Максимальная постоянная нагрузка: 100 DaN Прочность на разрыв: ≥ 150 DaN

Минимальная нагрузка: 5 DaN

Номинальная температура открытия: 57 °C (135 °F) - оранжевая лампа; 68 °C (155 °F) - красная лампа.

Окраска патронов соответствует международным стандартам EN 12259-1 и ISO 6182-1 по показателям цвет/температура. При других температурах проконсультируйтесь с нами.

Монтаж: отличия данной модели

- с одной стороны имеется отверстие, позволяющее подключиться либо к кабелю, либо к кронштейну, встроенному в отверстие (поставляются как аксессуары)

- Одна сторона со встроенным зажимным устройством на стальном тросе, упрощающим монтаж.

Монтажное положение: при использовании в вертикальном положении стеклянный патрон должен быть обращен вниз. При горизонтальном монтаже преимущественного положения нет.

Опции: коуш монтируется на отверстие 8 мм

Замена стеклянного патрона: замена возможна с помощью фиксирующего штифта, который необходимо извлечь после замены патрона.

Сертификация: в соответствии с ISO 10294-4.

Вставка обнаружения пожара с разбивающимся стеклянным патроном, миниатюрного типа



Основные артикулы

Температура (°C/°F)	Диам. Отверстия 8 мм без коуша	Диам. Отверстия 8 мм с коушем
57°C (135°F)	58LEA08150B057C0	58LEA08150B057C2
68°C (155°F)	58LEA08150B068C0	58LEA08150B068C2

Замена стеклянного патрона

(по требованию правил профилактического обслуживания)

Замена стеклянного патрона должна производиться квалифицированным техническим персоналом. Необходимо использовать только оригинальные стеклянные патроны с одинаковой температурой калибровки. 1/ Проверьте артикул, напечатанный на изделии (58Z или 58L). Закрепите вставку этим штифтом до и во время замены стеклянного патрона.	2/ Выкрутите винт с помощью шестигранного ключа. Размер составляет 2,5 мм для 58L и 1/8 дюйма (3,17 мм) для 58Z. Извлеките старый стеклянный патрон.	3/ Осторожно вставьте внутрь новый стеклянный патрон (диам. 5 мм). Установите винт и слегка затяните его рукой. Не сломайте иглу для заправки патрона. Если есть сомнения, открутите колпачок иглы патрона (A) с помощью маленькой отвертки и визуально проверьте, не сломана ли заправочная игла. После проверки не забудьте снова затянуть колпачок.	4/ Затяните винт с помощью динамометрического ключа. (Крутящий момент должен составлять 0,5-0,6 Н.м.) Уплотните резьбу винта* с помощью низкопрочного герметика, например Loctite 222. Будьте осторожны, чтобы излишки герметика не приклеили рычаг к раме.	5/ Важно: не забудьте удалить предохранительный штифт, когда закончите.

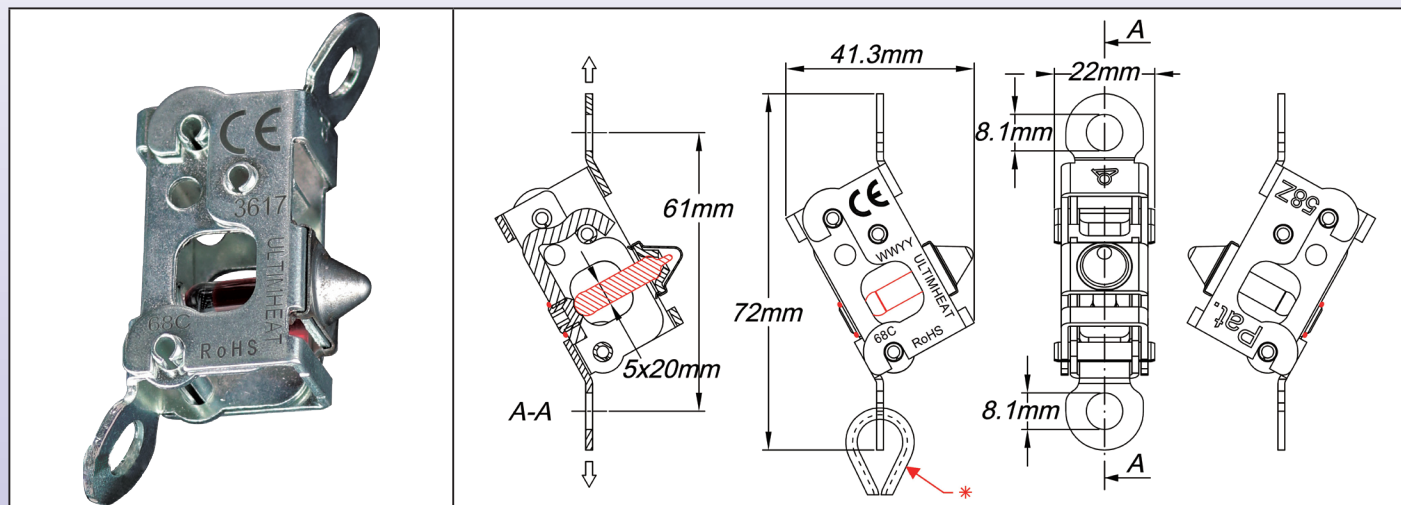
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Обновлено 2025/07/11

Теплочувствительные вставки для тяжелых нагрузок с разбивающимися стеклянными патронами



Материал	Максимальное усилие		Дистанция между отверстиями	Модели
Оцинкованная сталь	 200 DaN		61 мм	58Z



Применения

Запатентованная механическая система обнаружения пожара путем разбивания стеклянного патрона, наполненного жидкостью. В случае пожара, когда температура достигает температуры кипения жидкости, это вызывает взрыв стеклянного патрона, который освобождает механизм. **Этот механизм с автономным питанием не требует источников питания**, таких как электричество или сжатый воздух. Он может открывать дымовые вентиляционные отверстия, световые люки в зданиях, а также приводить в действие противопожарные двери, заслонки кондиционеров, завесы в магазинах, клапаны для горючих газов и жидкостей, вытяжки кухонных вытяжек, вентиляторы и заслонки для отвода краски и растворителей и т.д.

Размеры: маленькая площадь, может заменить большинство устройств, использующих плавкие вставки. Кроме того, обладая очень высокой прочностью на разрыв, это устройство не требует вспомогательной системы демультипликации прочности.

Чувствительность к ползучести: нечувствителен к ползучести даже вблизи температуры срабатывания.

Соответствие стандарту ROHS: для большинства температурных калибровок невозможно добиться соответствия систем обнаружения пожара на базе плавких вставок, так как в них используются сплавы, содержащие свинец и кадмий - материалы, запрещенные стандартом RoHS. В этом стеклянном патроне легкоплавкий сплав не используется, поэтому он не содержит запрещенных металлов и соответствует стандарту RoHS.

Материал: оцинкованная сталь

Отказоустойчивая работа: при открывании внутренний рычаг падает, не задерживаемый никакими другими частями, необратимо освобождая две половины механизма.

Этот механизм не имеет пружины, поскольку из-за их подверженности коррозии и постоянной деформации использование пружин может привести к неисправности.

Теплочувствительные патроны: стекло, диам. 5 мм, номинальной длиной 20 мм, заполненные спиртовыми смесями. Они защищены против ударов.

Индекс времени отклика (RTI) голых патронов: <90 м.с^{1/2}

Максимально постоянная нагрузка: 200 DaN

Прочность на разрыв: ≈350 DaN

Минимальная нагрузка: 10 DaN

Номинальная температура открытия: 57°C (135°F) оранжевый патрон; 68°C (155°F) красный; 79°C (175°F) желтый; 93°C (200°F) зеленый; 141°C (285°F) синий; 182°C (360°F) сиреневый. Окраска патронов соответствует международным стандартам EN 12259-1 и ISO 6182-1 по показателям цвет/температура. При других температурах проконсультируйтесь с нами.

***Опции:** коуш монтируется на одно отверстие. **Внимание:** этот коуш может быть разрушен под воздействием высоких нагрузок.

Монтажное положение: при использовании в вертикальном положении стеклянный патрон должен быть обращен вниз. При горизонтальном монтаже преимущественного положения нет.

Замена стеклянного патрона: замена возможна с помощью фиксирующего штифта, который необходимо извлечь после замены патрона.

Сертификация: в соответствии с ISO 10294-4.

Другие типы: для нагрузки ≤150 DaN, см. тип 58L.

Теплочувствительные вставки для тяжелых нагрузок с разбивающимися стеклянными патронами



Основные артикулы

Температура (°C/°F)	2 отверстия диам.8 мм, без коуша	2 отверстия, диам. 8 мм, вниз головой, с кошем
57°C (135°F)	58ZFA08300B057C0	58ZFA08300B057C1
68°C (155°F)	58ZFA08300B068C0	58ZFA08300B068C1
79°C (175°F)	58ZFA08300B079C0	58ZFA08300B079C1
93°C (200°F)	58ZFA08300B093C0	58ZFA08300B093C1
141°C (285°F)	58ZFA08300B141C0	58ZFA08300B141C1
182°C (360°F)	58ZFA08300B182C0	58ZFA08300B182C1

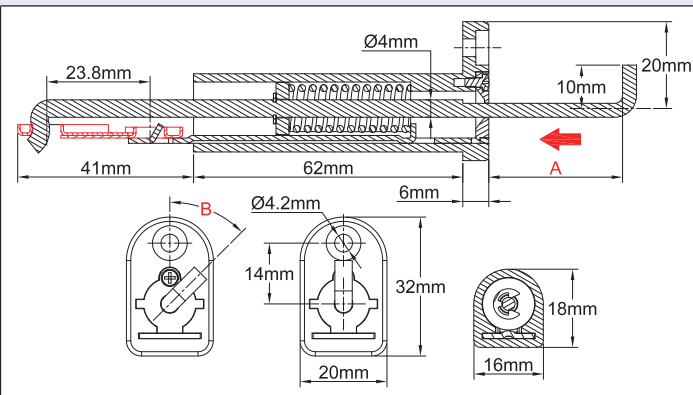
Замена стеклянного патрона

(По требованию правил профилактического обслуживания)

Замена стеклянного патрона должна производиться обученным техническим персоналом. Необходимо использовать только оригинальные стеклянные патроны с одинаковой температурой калибровки. 1/ Проверьте артикул, напечатанный на изделии (58Z или 58L). Закрепите вставку этим штифтом до и во время замены стеклянного патрона.	2/ Выкрутите винт с помощью шестигранного ключа. Размер составляет 2,5 мм для 58L и 1/8 дюйма (3,17 мм) для 58Z. Извлеките старый стеклянный патрон.	3/ Осторожно вставьте внутрь новый стеклянный патрон (диам. 5 мм). Установите винт и слегка затяните его рукой. Не ломайте иглу для заправки патрона. Если есть сомнения, открутите колпачок иглы патрона (A) с помощью маленькой отвертки и визуально проверьте, не сломана ли заправочная игла. После проверки не забудьте снова затянуть колпачок.	4/ Затяните винт с помощью динамометрического ключа. (Момент затяжки должен составлять 0,5-0,6 Н.м.) Уплотните резьбу винта * с помощью низкопрочного герметика, например Loctite 222. Будьте осторожны, чтобы излишки герметика не приклеили рычаг к раме.	5/ Важно: не забудьте удалить предохранительный штифт, когда закончите.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

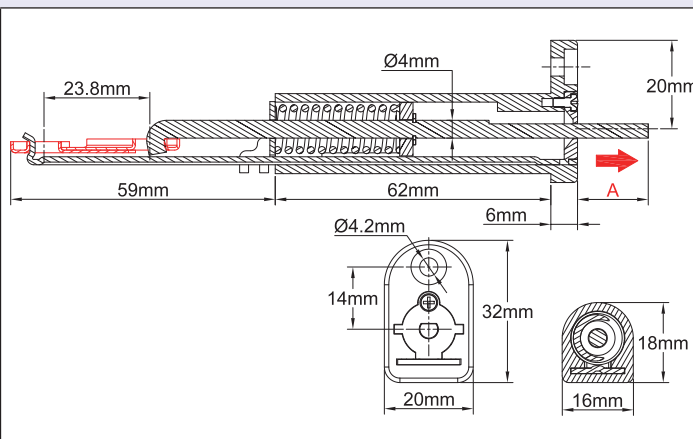
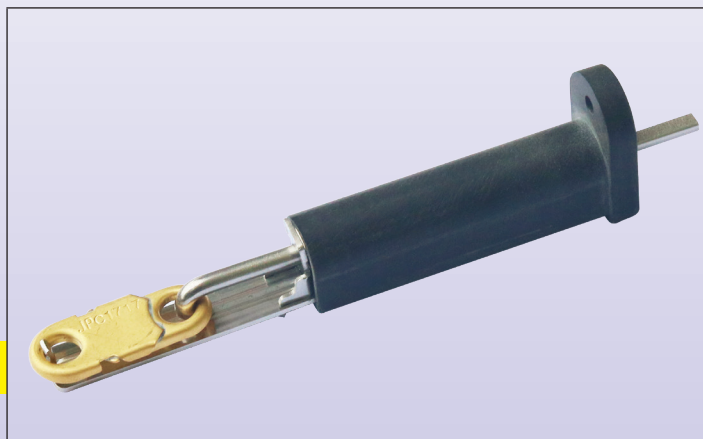


Cat9-2-4-15

Термоприводы с толкающим действием, для противопожарных клапанов, управляемые эвтектической плавкой вставкой



Материал	Усилие отключения	Размеры монтажных отверстий (мм)	Отверстия в плавких вставках, дистанция (мм)	Типы
304 Нержавеющая сталь				52B



Эти механические термоприводы предназначены для закрытия противопожарных клапанов, используемых на вентиляционных каналах. Их **большое рабочее усилие разблокирует пружину, приводящую в действие клапан. Не требуется источника питания**, эти устройства отличаются особой простотой и надежностью. Они обязательны для всех противопожарных клапанов, соответствующих стандарту NF-S 61.937. Развиваемое ими усилие совместимо с плавкими вставками из эвтектического сплава с поверхностью пайки, равной или превышающей 200 мм² *. Однако некоторые местные нормы могут требовать периодической замены плавкой вставки или термопривода.

Длина (А) исполнительного стержня до освобождения: 5, 10 или 15 мм

(Эта длина указана для плавкой вставки типа 5EE с расстоянием между осями отверстий 23,8 мм и изменяется пропорционально расстоянию между осями отверстий плавкой вставки).

Ход исполнительного стержня при срабатывании: ≥ 20 мм

Толкающее усилие исполнительного стержня: ≥ 15 DaN (в начале хода).

Связь с внешней средой: механизмы оснащены стенкой с низкой утечкой, отделяющей воздух вентиляционного канала от воздуха внешней среды.

Установка: через стенку вентиляционного канала, с помощью винтов M4 или саморезов аналогичных размеров. См. чертеж резки металлического листа выше.

Материал корпуса: PA66, армированный стекловолокном, выдерживает температуру 200 C.

Материал механизма: нержавеющая сталь Aisi 304.

Соответствие ROHS: эти механизмы соответствуют требованиям ROHS, но соответствие сборки при установке плавких вставок зависит от соответствия плавкой вставки (см. технические характеристики плавких вставок).

Идентификация: модель и дата изготовления выбиты на каждом механизме. При оснащении плавкой вставкой, вставка имеет свою собственную идентификацию (см. технические характеристики плавких вставок).

Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), механизмы сохраняют свою способность к выполнению функции.

* Постоянная механическая прочность эвтектической плавкой вставки зависит от поверхности пайки, а также от состава сплава и температуры окружающей среды. См. предельные коэффициенты, приведенные в техническом введении.

Главные артикулы с плавкой вставкой 5EE (без ROHS)

Температурные	Длина А	Артикул	Длина А	Артикул	Длина А	Артикул
Без плавкой вставки	5 мм	52B20062150B0000	10 мм	52B20062150C0000	15 мм	52B20062150C0000
68°C (155°F)	5 мм	52B2006215EA0680	10 мм	52B2006215EB0680	15 мм	52B2006215EC0680
72°C (162°F) *	5 мм	52B2006215EA0720	10 мм	52B2006215EB0720	15 мм	52B2006215EC0720
96°C (205°F)	5 мм	52B2006215EA0960	10 мм	52B2006215EB0960	15 мм	52B2006215EC0960
103°C (218°F)	5 мм	52B2006215EA1030	10 мм	52B2006215EB1030	15 мм	52B2006215EC1030
120°C (248°F)	5 мм	52B2006215EA1200	10 мм	52B2006215EB1200	15 мм	52B2006215EC1200

Основные артикулы с плавкой вставкой 5EE (соответствует ROHS)

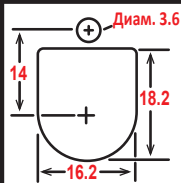
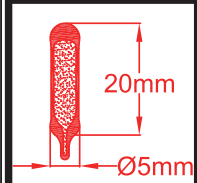
Температурные	Длина А	Артикул	Длина А	Артикул	Длина А	Артикул
60°C (140°F)	5 мм	52B2006215RA0600	10 мм	52B2006215RB0600	15 мм	52B2006215RC0600
72°C (162°F) *	5 мм	52B2006215RA0720	10 мм	52B2006215RB0720	15 мм	52B2006215RC0720
79°C (174°F)	5 мм	52B2006215RA0790	10 мм	52B2006215RB0790	15 мм	52B2006215RC0790
109°C (228°F)	5 мм	52B2006215RA1090	10 мм	52B2006215RB1090	15 мм	52B2006215RC1090
117°C (242°F)	5 мм	52B2006215RA1170	10 мм	52B2006215RB1170	15 мм	52B2006215RC1170
120°C (248°F)	5 мм	52B2006215EA1200	10 мм	52B2006215EB1200	15 мм	52B2006215EC1200

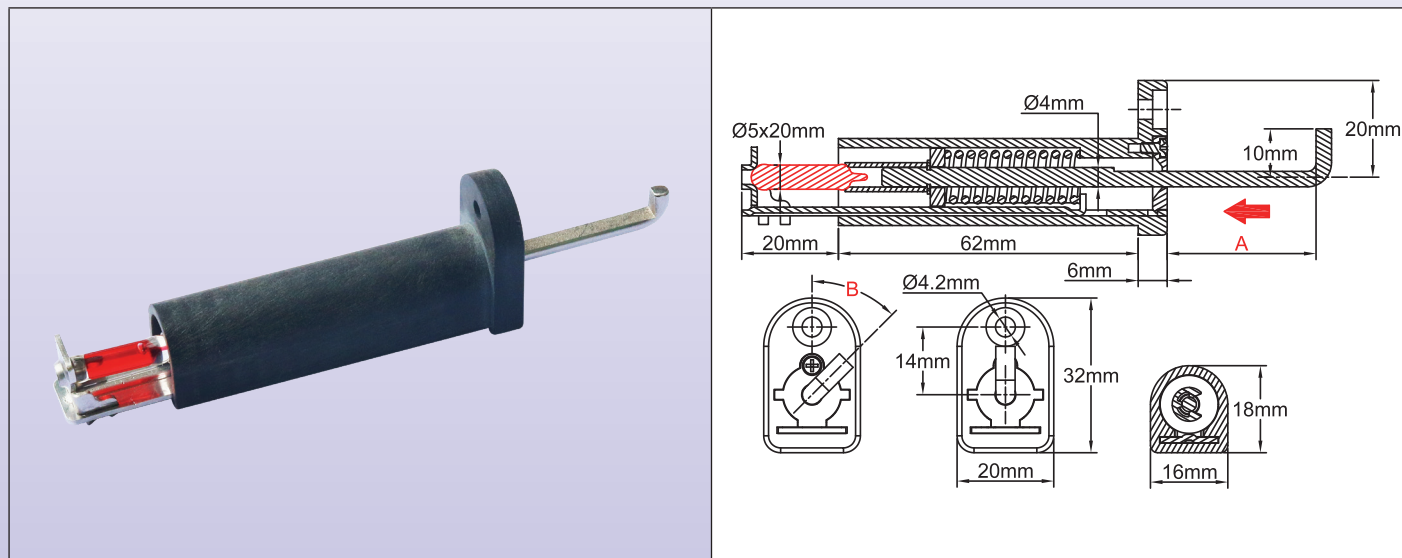
* : значение срабатывания часто по ошибке описывается как 70°C (158°F)

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Термоприводы с **тяговым усилием**, для противопожарных клапанов, **управляемые термопатроном**



Материал	Усилие отключения	Размеры монтажных отверстий (мм)	Термопатрон, размеры	Типы
304 Нержавеющая сталь				51A



Эти механические термоприводы предназначены для закрытия противопожарных клапанов, используемых на вентиляционных каналах. Их **большое рабочее усилие разблокирует пружину, приводящую в действие клапан. Не требуется источника питания**, эти устройства отличаются особой простотой и надежностью. Они обязательны для всех противопожарных клапанов, соответствующих стандарту NF-S 61.937. **Поскольку термопатроны не подвержены ползучести, их периодическая замена не требуется.**

Прямая длина (A) исполнительного стержня до освобождения: 30 мм или 25 мм

Ход исполнительного стержня при срабатывании: ≥ 20 мм

Тяговое усилие исполнительного стержня: ≥ 15 DaN (в начале хода).

Ориентация изгиба исполнительного стержня: выровнено с осью крепежного винта. Другие возможные ориентации: каждые 15° под углом (применяется минимальный объем заказа)

Связь с внешней средой: механизмы оснащены стенкой с низкой утечкой, отделяющей воздух вентиляционного канала от воздуха внешней среды.

Установка: через стенку вентиляционного канала, с помощью винтов M4 или саморезов аналогичных размеров. См. чертеж резки металлического листа выше.

Материал корпуса: PA66, армированный стекловолокном, выдерживает температуру 200 C.

Материал механизма: нержавеющая сталь Aisi 304.

Соответствие требованиям ROHS: эти механизмы соответствуют требованиям ROHS.

Идентификация: модель и дата изготовления выбиты на каждом механизме. Если прибор оснащен термопатроном, он имеет собственную цветовую идентификацию (см. технические паспорта термопатронов).

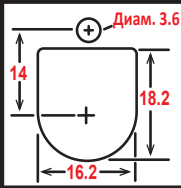
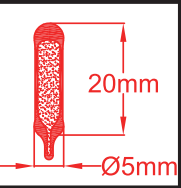
Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), механизмы сохраняют свою способность к выполнению функции.

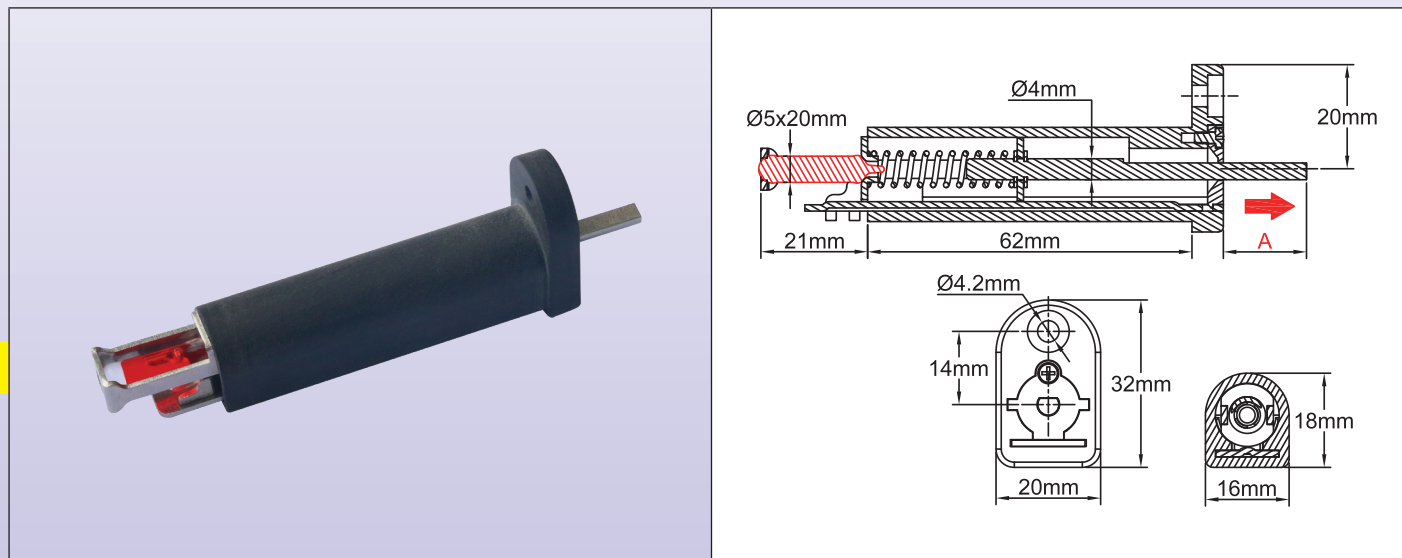
Основные артикулы

Температурные	Длина A	Артикул	Длина A	Артикул
Без термопатрона	25 мм	51A2006215PE0000	30 мм	51A2006215PF0000
57°C (135°F)	25 мм	51A20062152E0570	30 мм	51A20062152F0570
68°C (155°F)	25 мм	51A20062152E0680	30 мм	51A20062152F0680
79°C (174°F)	25 мм	51A20062152E0790	30 мм	51A20062152F0790
93°C (199°F)	25 мм	51A20062152E0930	30 мм	51A20062152F0930
141°C (286°F)	25 мм	51A20062152E1410	30 мм	51A20062152F1410

Термоприводы с **толкающим действием**, для противопожарных клапанов, управляемые патроном из термостекла



Материал	Усилие отключения	Размеры монтажных отверстий (мм)	Термопатрон, размеры	Типы
304 Нержавеющая сталь				51B



Эти механические термоприводы предназначены для закрытия противопожарных клапанов, используемых на вентиляционных каналах. Их **большое рабочее усилие разблокирует пружину, приводящую в действие клапан. Не требуется источника питания**, эти устройства отличаются особой простотой и надежностью.

Они обязательны для всех противопожарных клапанов, соответствующих стандарту NF-S 61.937. **Поскольку термопатроны не подвержены ползучести, их периодическая замена не требуется.**

Длина (А) исполнительного стержня до освобождения: 5, 10 или 15 мм

Ход исполнительного стержня при срабатывании: ≥ 20 мм

Толкающее усилие исполнительного стержня: ≥ 15 DaN (в начале хода)

Связь с внешней средой: механизмы оснащены стенкой с низкой утечкой, отделяющей воздух вентиляционного канала от воздуха внешней среды.

Установка: через стенку вентиляционного канала, с помощью винтов M4 или саморезов аналогичных размеров. См. чертеж резки металлического листа выше.

Материал корпуса: PA66, армированный стекловолокном, выдерживает температуру 200 C

Материал механизма: нержавеющая сталь Aisi 304

Соответствие требованиям ROHS: эти механизмы соответствуют требованиям ROHS.

Идентификация: модель и дата изготовления выбиты на каждом механизме. Если прибор оснащен термопатроном, он имеет собственную цветовую идентификацию (см. технические паспорта термопатронов).

Стойкость к солевому туману: согласно ISO 9227-2012, подвергаясь воздействию тумана, образованного из 20% по весу хлорида натрия в дистиллированной воде, при температуре 35°C в течение 5 дней (120 ч), механизмы сохраняют свою способность к выполнению функции.

Основные артикулы

Температурные	Длина А	Артикул	Длина А	Артикул	Длина А	Артикул
Без термопатрона	5 мм	51B2006215PA0000	10 мм	51B2006215PB0000	15 мм	51B2006215PC0000
57°C (135°F)	5 мм	51B20062152A0570	10 мм	51B20062152B0570	15 мм	51B20062152C0570
68°C (155°F)	5 мм	51B20062152A0680	10 мм	51B20062152B0680	15 мм	51B20062152C0680
79°C (174°F)	5 мм	51B20062152A0790	10 мм	51B20062152B0790	15 мм	51B20062152C0790
93°C (199°F)	5 мм	51B20062152A0930	10 мм	51B20062152B0930	15 мм	51B20062152C0930
141°C (286°F)	5 мм	51B20062152A1410	10 мм	51B20062152B1410	15 мм	51B20062152C1410

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



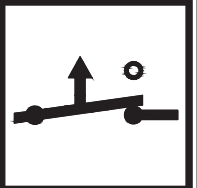
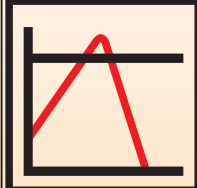
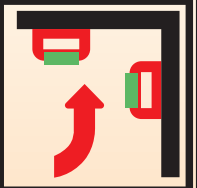
Устройства, управляющие электрическим контактом

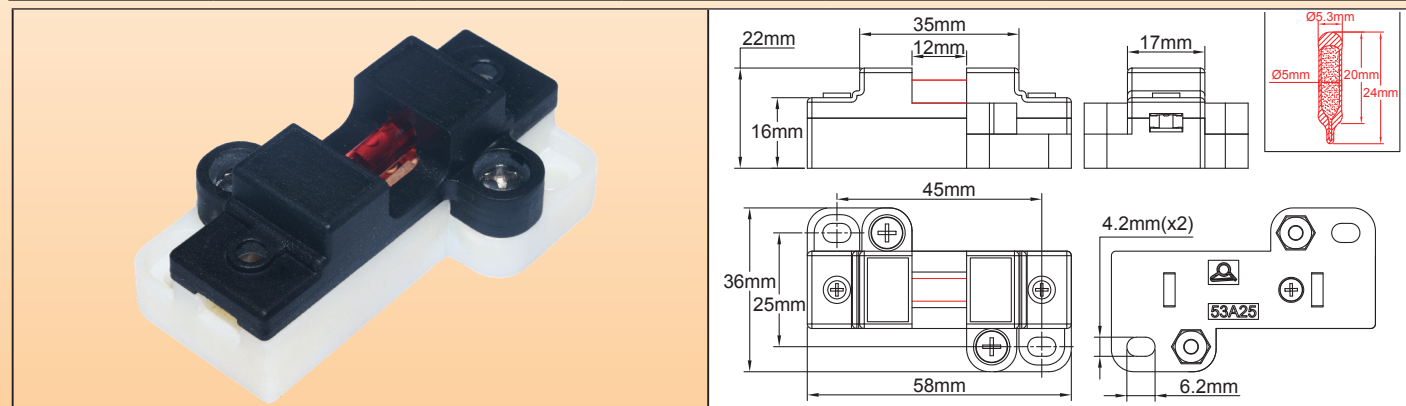


В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Миниатюрные электрические выключатели для обнаружения пожара с патроном из термостекла



Открывается при повышении температуры	Номинал	Ручной сброс	Настенный или потолочный монтаж		Модель
	16 A 250 В 10 A 400 В 4 A 24 В пост. тока				53A25



Применения

Простое устройство для обнаружения пожара в зданиях. Это устройство представляет собой рабочие электрические контакты для дистанционной сигнализации и одновременного управления электрическими средствами сервоуправления, такими как электроцилиндры, электромоторы или соленоиды, для открытия или закрытия заслонок кондиционеров, дверей, люков и отверстий в фасадах зданий.

Основные особенности

Термочувствительная часть: термopатрон.

Действие: разрыв патрона приводит в действие электрический выключатель.

Монтаж: корпус с 2 отверстиями для крепления на стене или потолке.

Электрический контакт: размыкание при разрыве патрона.

Номинал: 16A (4A) 250В; 10A (1A) 400 В; 4A (100 мА) 24 и 48 В пост. тока. Совместим с электромагнитом 24 В и 48 В, 500 Н.

Выбор позолоченного серебряного контакта позволяет избежать окисления и использовать его в электронных схемах низкого уровня. Помните: использование в цепях с напряжением более 12 В и силой тока более 1 А может привести к испарению защитного золотого слоя.

Корпус: 17 x 58 x 22 мм керамика, с крышкой из черного PA66, устойчивой к УФ-излучению,

- Воспламеняемость: UL94V0 и GWFI 960°C.

- Температура деформации под нагрузкой: 225°C. (ISO 75-2, 1.8 мПа).

- Класс комнатной температуры T200°C.

Электрическое подключение: винтовые клеммы для проводов сечением до 2,5 мм².

Обслуживание: замена термopатрона 5x20 мм возможна после откручивания крышки PA66

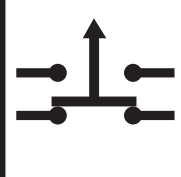
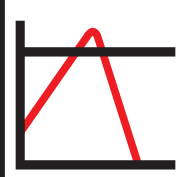
Опции: индивидуальное оформление и маркировка по желанию заказчика, пластиковая обложка красного или кремового цвета

Основные артикулы

Рабочая температура	Артикулы с серебряным контактом	Артикулы с позолоченными серебряными контактами
Без термopатрона	53A25PS000	53A25PG000
57°C (135°F), оранжевый цвет патрона	53A25PS057	53A25PG057
68°C (155°F) красный цвет патрона	53A25PS068	53A25PG068
79°C (174°F) желтый цвет патрона	53A25PS079	53A25PG079
93°C (199°F) зеленый цвет патрона	53A25PS093	53A25PG093
141°C (286°F) синий цвет патрона	53A25PS141	53A25PG141
182°C (360°F) фиолетовый цвет патрона	53A25PS182	53A25PG182

Электрические выключатели для обнаружения пожара с патроном из термостекла или плавкой вставкой, **настенный монтаж**

C1

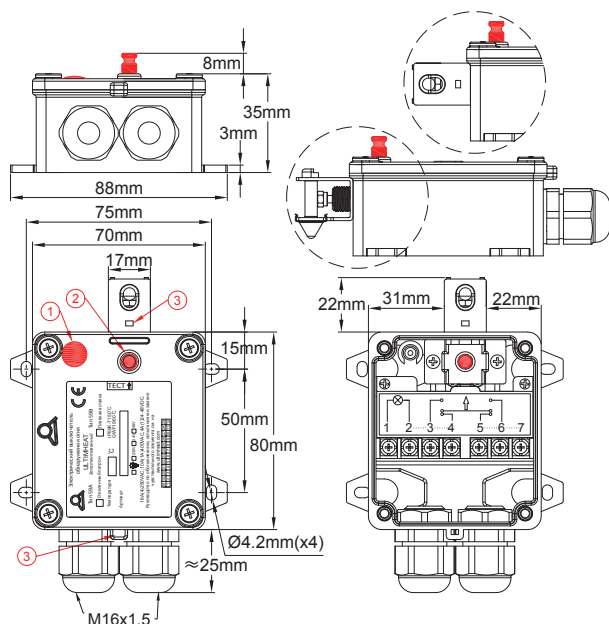
Двойной разрыв, SPDT	Номинал	Ручной сброс	Настенный монтаж	RoHS REACH	Модели
	16 A 250 В 10 A 400 В 4 A 24 В пост. тока				59A7, 59B7



59A7 (Патрон из термостекла)

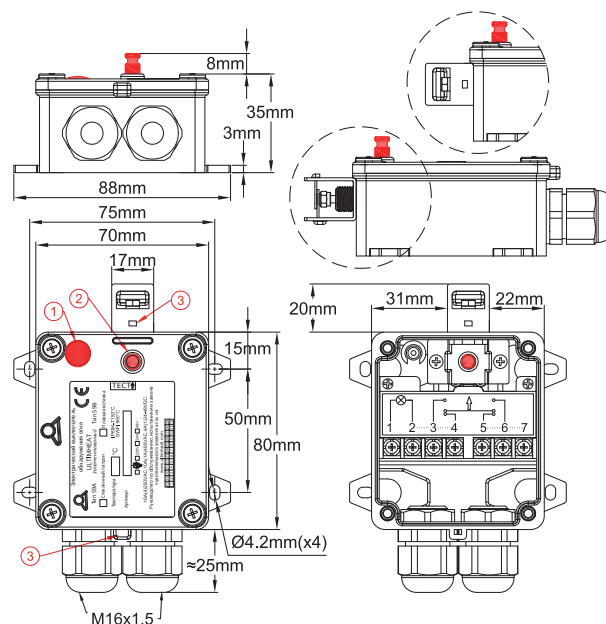


59B7 (Плавкая вставка)



59A7 (Патрон из термостекла)

- 1: Пилотная лампочка (опция)
- 2: Кнопка тестирования (опция)
- 3: отверстия для защитной пломбы



59B7 (Плавкая вставка)

- 1: Пилотная лампочка (опция)
- 2: Кнопка тестирования (опция)
- 3: отверстия для защитной пломбы

Применения

Обнаружение пожара в зданиях. Это устройство представляет собой рабочие электрические контакты для дистанционной сигнализации и одновременного управления электрическими средствами сервоуправления, такими как электроцилиндры, электромоторы или соленоиды, для открытия или закрытия заслонок кондиционеров, дверей, люков и отверстий в стенах экстерьера.

Основные особенности

Термочувствительная часть: терморазрушаемый патрон или вставка из эвтектического сплава.

Действие: разрыв патрона или плавление плавкой вставки активирует с помощью керамического толкателя электрический выключатель.

Монтаж: корпус с 4 **съёмными** ножками, позволяющими крепить его к стене или потолку. Если монтаж

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Электрические выключатели для обнаружения пожара с патроном из термостекла или плавкой вставкой, **настенный монтаж**

C2

производится на конкретной плате, удаление 4 ножек на задней стороне обеспечивает доступ к 4 резьбам M4, доступным для этой цели.

Ориентация: термочувствительная часть (стеклянный патрон или плавкая вставка) установлена на опоре из нержавеющей стали, которую можно поворачивать на 90°, чтобы расположить ее в наиболее благоприятном направлении воздушного потока.

Электрический контакт: двойной контакт мгновенного действия с двумя независимыми цепями, одна из которых нормально разомкнута, а другая нормально замкнута. Общее расстояние между контактами больше 3 мм, что обеспечивает полное отключение по стандартам IEC.

Электрический номинал: 16A (4A) 250 В перем. тока; 10A (1A) 400 В перем. тока; 4A (100 мА) 24 и 48 В пост. тока. Совместим с электрическими дверными магнитами на 24 В и 48 В, 500 Н.

(Версия с позолоченными контактами для низковольтных электронных схем поставляется по запросу).

Корпус: 70 x 80 x 45 мм из черного PA66, устойчивого к ультрафиолетовому излучению, с винтами для крышки из нержавеющей стали.

- Воспламеняемость: UL94V0 и GWFI 960°C.

- Температура деформации под нагрузкой: 225°C. (ISO 75-2, 1.8 мПа).

- Класс температуры окружающей среды T150°C.

- Стойкость к коррозии - лучше, чем 1000 часов в соляном тумане при 5%.

- Устойчивость к проникновению: наивысший класс, IP69K (можно мыть в очистителе горячей воды под высоким давлением).

- Ударопрочность: высший класс, IK10 (за исключением опор из нержавеющей стали для термочувствительных деталей и стеклянных патронов).

Электрическое подключение: на винтовой клеммной колодке, 7 клемм 2,5 мм². Поставляется с 3-ходовым и 2-ходовым шунтом, что позволяет использовать различные варианты расположения контактов и соединений. Отвод кабеля с помощью двух кабельных вводов M16.

Обслуживание:

- Замена чувствительной к температуре части может быть произведена без использования инструментов

- Доступная снаружи кнопка тестирования (опция) позволяет мгновенно проверить работу выключателя без демонтажа или вскрытия.

- В корпусе имеются отверстия для установки пломб, предотвращающих несанкционированное вскрытие.

- Чувствительные к температуре детали также могут быть опломбированы для предотвращения несанкционированной замены.

Визуализация: опционально пилотная лампочка 230 В, 24 В или 48 В. Эта пилотная лампочка можно использовать для визуализации наличия напряжения на линии, критических параметром для систем обнаружения "замыкания контакта при пожаре".

Датчик стержневого типа: данное устройство в исполнении с термопатроном также поставляется с датчиком стержневого типа для настенного монтажа в воздуховоде (см. тип 59A8).

Другие варианты: изготовление на заказ и маркировка по желанию клиента. Вывод через один кабельный ввод.

Схемы подключения

Контакт размыкается при срабатывании устройства.	
Последовательное подключение устройств, контакт которых размыкается при срабатывании устройства.	
Контакт размыкает цепь 1 при срабатывании устройства и замыкает цепь 2 при сигнализации. Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.	
Контакт замыкается при срабатывании устройства.	
Последовательное подключение устройств, контакт которых замыкается при срабатывании устройства.	

Электрические выключатели для обнаружения пожара с патроном из термостекла или плавкой вставкой, **настенный монтаж**

С3

Контакт замыкается при срабатывании устройства, а пилотная лампочка показывает, что питание включено.	
Параллельное подключение многих устройств, при котором контакт замыкается при срабатывании устройства, а пилотная лампочка показывает, что питание включено.	
Последовательное соединение разомкнутых контактов при срабатывании (цепь 1) и параллельное соединение замкнутых контактов при срабатывании (цепь 2). Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.	
Подключение многих устройств последовательно разомкнутых контактов (цепь 1) и параллельно замкнутых контактов (цепь 2). Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.	
Последовательное соединение разомкнутых контактов (цепь 1) и параллельное соединение замкнутых контактов (цепь 2), при этом пилотная лампочка на цепи 2 показывает, что питание включено. Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.	
Последовательное соединение разомкнутых контактов (цепь 1) и параллельное соединение замкнутых контактов (цепь 2), при этом пилотная лампочка на цепи 2 показывает, что питание включено. (Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение).	

Основные артикулы Типы патронов из термостекла (тип 59A)

Рабочая температура	Артикул без кнопки тестирования, без пилотной лампочки	Артикул без кнопки тестирования, с пилотной лампочкой 230 В*	Артикул с кнопкой тестирования, без пилотной лампочки	Артикул с кнопкой тестирования, с пилотной лампочкой 230 В**
Без термопатрона	59A70PS1630003C	59A71PS1630003C	59A7AP2S1630003C	59A7BP2S1630003C
57°C (135°F), оранжевый цвет патрона	59A70PS1630573C	59A71PS1630573C	59A7AP2S1630573C	59A7BP2S1630573C
68°C (155°F) красный цвет патрона	59A70PS1630683C	59A71PS1630683C	59A7AP2S1630683C	59A7BP2S1630683C
79°C (174°F) желтый цвет патрона	59A70PS1630793C	59A71PS1630793C	59A7AP2S1630793C	59A7BP2S1630793C
93°C (199°F) зеленый цвет патрона	59A70PS1630933C	59A71PS1630933C	59A7AP2S1630933C	59A7BP2S1630933C
141°C (286°F) синий цвет патрона	59A70PS1631413C	59A71PS1631413C	59A7AP2S1631413C	59A7BP2S1631413C

Электрические выключатели для обнаружения пожара с патроном из термостекла или плавкой вставкой, **настенный монтаж**

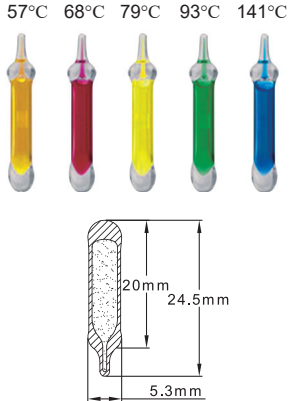
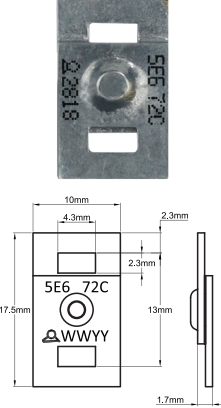
C4

Устройство плавкой вставки из эвтектического сплава (тип 59B)

Рабочая температура	Артикул без кнопки тестирования, без пилотной лампочки	Артикул без кнопки тестирования, с пилотной лампочкой 230 В*	Артикул с кнопкой тестирования, без пилотной лампочки	Артикул с кнопкой тестирования, с пилотной лампочкой 230 В**
Без плавкой вставки	59B70PS1630003C	59B71PS1630003C	59B7AP2S1630003C	59B7BP2S1630003C
70°C (158°F), не-Rohs сплав	59B70PS1630703C	59B71PS1630703C	59B7AP2S1630703C	59B7BP2S1630703C
72°C (162°F), сплав Rohs	59B70PS1630723C	59B71PS1630723C	59B7AP2S1630723C	59B7BP2S1630723C
92°C (198°F), не-Rohs сплав	59B70PS1630923C	59B71PS1630923C	59B7AP2S1630923C	59B7BP2S1630923C
96°C (205°F), не-Rohs сплав	59B70PS1630963C	59B71PS1630963C	59B7AP2S1630963C	59B7BP2S1630963C
138°C (280°F), сплав Rohs	59B70PS1631383C	59B71PS1631383C	59B7AP2S1631383C	59B7BP2S1631383C

- * - Для моделей **без** кнопки тестирования с пилотной лампочкой 24 В замените 1P на 2P в артикуле
- Для моделей **без** кнопки тестирования с пилотной лампочкой 48 В замените 1P на 3P в артикуле
- ** - Для моделей **с** кнопкой тестирования с пилотной лампочкой 24 В, замените BP на CP в артикуле
- Для моделей **с** кнопкой тестирования с пилотной лампочкой 48 В, замените BP на DP в артикуле

Артикулы запасных частей*

Патроны из термостекла для 59A7 (Упаковочные единицы - 50 и 250 шт.)			Плавкие вставки из эвтектического сплава (Упаковочные единицы - 50 и 250 шт.)		
	57°C (135°F)	6658GBB057		70°C (158°F), не-Rohs сплав	5E6070H080000000
	68°C (155°F)	6658GBB068		72°C (162°F), Сплав Rohs	5E6072H080R00000
	79°C (174°F)	6658GBB079		92°C (198°F), не-Rohs сплав	5E6072H092000000
	93°C (199°F)	6658GBB093		96°C (205°F), не-Rohs сплав	5E6072H096000000
	141°C (286°F)	6658GBB141		138°C (280°F), Сплав RoHS	5E6072H138R00000

* Обслуживание или замена термопатронов или плавких вставок должны производиться специально обученным персоналом и в соответствии с нашими техническими инструкциями.

Электрические выключатели при обнаружении пожара, с патроном из термостекла для воздуховодов



C1

Двойной разрыв, SPDT	Номинал	Ручной сброс	Монтаж на воздуховоды		Модели
	16 A 250 В 10 A 400 В 4 A 24 В пост. тока				59A8



Применения

Обнаружение пожара в воздуховодах. Это устройство представляет собой рабочие электрические контакты для дистанционной сигнализации и одновременного управления электрическими средствами сервоуправления, такими как электроцилиндры, электромоторы или соленоиды, для открытия или закрытия заслонок кондиционеров.

Основные особенности

Термочувствительная часть: терморазрывной патрон Действие: разрыв патрона активирует электрический выключатель с помощью толкателя.

Монтаж: корпус с кронштейном из нержавеющей стали для монтажа на стенке воздуховода, с чувствительным элементом, расположенным внутри воздушного потока.

Электрический контакт: двойной контакт мгновенного действия с двумя независимыми цепями, одна из которых нормально разомкнута, а другая нормально замкнута. Общее расстояние между контактами больше 3 мм, что обеспечивает полное отключение по стандартам IEC.

Электрический номинал: 16A (4A) 250 В перем. тока; 10A (1A) 400 В перем. тока; 4A (100 mA) 24 и 48 В пост. тока. Совместим с электрическими дверными магнитами на 24 В и 48 В, 500 Н.

(Версия с позолоченными контактами для низковольтных электронных схем поставляется по запросу).

Корпус: 70 x 80 x 40 мм из черного PA66, устойчивого к ультрафиолетовому излучению, с винтами для крышки из нержавеющей стали.

- Воспламеняемость: UL94V0 и GWFI 960°C.

- Температура деформации под нагрузкой: 225°C. (ISO 75-2, 1.8 мПа).

- Класс температуры окружающей среды T150°C.

- Стойкость к коррозии - лучше, чем 1000 часов в соляном тумане при 5%.

- Устойчивость к проникновению: наивысший класс, IP69K (можно мыть в очистителе горячей воды под высоким давлением).

- Ударопрочность: высший класс, IK10 (за исключением опор из нержавеющей стали для термочувствительных деталей и стеклянных патронов).

Электрическое подключение: на винтовой клеммной колодке, 7 клемм 2,5 мм². Поставляется с 3-ходовым и 2-ходовым шунтом, что позволяет использовать различные варианты расположения контактов и соединений. Отвод кабеля с помощью двух кабельных вводов M16.

Обслуживание:

- Простая замена чувствительной к температуре части.

- Доступная снаружи кнопка тестирования (опция) позволяет мгновенно проверить работу выключателя без демонтажа или вскрытия.

- В корпусе имеются отверстия для установки пломб, предотвращающих несанкционированное вскрытие.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Электрические выключатели при обнаружении пожара, с патроном из термостекла **для воздуховодов**



C2

Визуализация: опционально пилотная лампочка 230 В, 24 В или 48 В. Эту пилотную лампочку можно использовать для визуализации наличия напряжения на линии, что является критическим параметром для систем обнаружения "замыкания контакта при пожаре".

Другие варианты: изготовление на заказ и маркировка по желанию клиента. Вывод через один кабельный ввод.

Схемы подключения

Контакт размыкается при срабатывании устройства.	
Последовательное подключение устройств, контакт которых размыкается при срабатывании устройства.	
Контакт размыкает цепь 1 при срабатывании устройства и замыкает цепь 2 при сигнализации. Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.	
Контакт замыкается при срабатывании устройства.	
Последовательное подключение устройств, контакт которых замыкается при срабатывании устройства.	
Контакт замыкается при срабатывании устройства, а пилотная лампочка показывает, что питание включено.	
Параллельное подключение многих устройств, при котором контакт замыкается при срабатывании устройства, а пилотная лампочка показывает, что питание включено.	
Последовательное соединение разомкнутых контактов при срабатывании (цепь 1) и параллельное соединение замкнутых контактов при срабатывании (цепь 2). Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.	
Подключение многих устройств последовательно разомкнутых контактов (цепь 1) и параллельно замкнутых контактов (цепь 2). Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.	

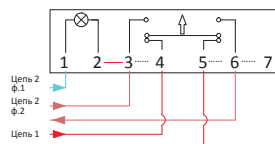
В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

Электрические выключатели при обнаружении пожара, с патроном из термостекла для воздуховодов

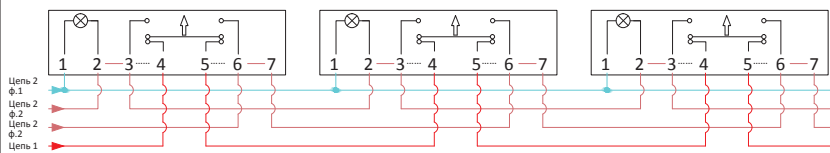


СЗ

Последовательное соединение разомкнутых контактов (цепь 1) и параллельное соединение замкнутых контактов (цепь 2), при этом **пилотная лампочка на цепи 2** показывает, что питание включено. **Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение.**



Последовательное соединение разомкнутых контактов (цепь 1) и параллельное соединение замкнутых контактов (цепь 2), при этом **пилотная лампочка на цепи 2** показывает, что питание включено. **(Эти 2 цепи могут иметь разное напряжение).**



Основные артикулы (тип 59A8)

Рабочая температура	Артикул без кнопки тестирования, без пилотной лампочки	Артикул без кнопки тестирования, с пилотной лампочкой 230 В*	Артикул с кнопкой тестирования, без пилотной лампочки	Артикул с кнопкой тестирования, с пилотной лампочкой 230 В**
Без терморатрона	59A80PS1630003C	59A81PS1630003C	59A8AP2S1630003C	59A8BP2S1630003C
57°C (135°F), оранжевый цвет патрона	59A80PS1630573C	59A81PS1630573C	59A8AP2S1630573C	59A8BP2S1630573C
68°C (155°F) красный цвет патрона	59A80PS1630683C	59A81PS1630683C	59A8AP2S1630683C	59A8BP2S1630683C
79°C (174°F) желтый цвет патрона	59A80PS1630793C	59A81PS1630793C	59A8AP2S1630793C	59A8BP2S1630793C
93°C (199°F) зеленый цвет патрона	59A80PS1630933C	59A81PS1630933C	59A8AP2S1630933C	59A8BP2S1630933C
141°C (286°F) синий цвет патрона	59A80PS1631413C	59A81PS1631413C	59A8AP2S1631413C	59A8BP2S1631413C

- * - Для моделей без кнопки тестирования с пилотной лампочкой 24 В замените 1P на 2P в артикуле
- Для моделей без кнопки тестирования с пилотной лампочкой 48 В замените 1P на 3P в артикуле
- ** - Для моделей с кнопкой тестирования с пилотной лампочкой 24 В, замените BP на CP в артикуле
- Для моделей с кнопкой тестирования с пилотной лампочкой 48 В, замените BP на DP в артикуле

Артикулы запасных частей*

Патроны из термостекла для 59A7 (Упаковочные единицы - 50 и 250 шт.)		
57°C 68°C 79°C 93°C 141°C	57°C (135°F)	6658GBB057
	68°C (155°F)	6658GBB068
	79°C (174°F)	6658GBB079
	93°C (199°F)	6658GBB093
	141°C (286°F)	6658GBB141

* Обслуживание или замена терморатронов должны производиться специально обученным персоналом и в соответствии с нашими техническими инструкциями.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации



Приспособления и принадлежности для монтажа механизмов



В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

6658R и 6658P

		Оцинкованный стальной коуш (DIN6899A) для стальных тросов диам. 3 - 3,5 мм (Упаковочные единицы - 20 шт.)	6658RT034Z
		Оцинкованный зажим для стальных тросов диаметром 3 - 3,5 мм (Упаковочные единицы - 10 шт.)	6658RC036Z
		Оцинкованный кронштейн для настенного монтажа для типов 58Z и 58L (Упаковочные единицы - 1 шт.)	6658RW035Z
		Предохранительный штифт для замены стеклянного патрона (Упаковочные единицы - 1 шт.)	6658PG001Z
		Кронштейн из нержавеющей стали для бокового монтажа в типах 59A7 и 59B7. (Упаковочные единицы - 1 шт.)	6659RW035Z

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации

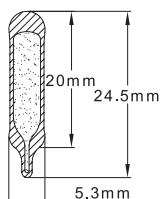
Патроны из термостекла



6658Z и 6658L

Длинные патроны из термостекла, **5x20 мм**, для 53, 54, 58Z, 59A7, 59B
(Упаковочные единицы 50 и 250 шт.)

57°C 68°C 79°C 93°C 141°C 182°C



57°C (135°F)

6658ZGBB057

68°C (155°F)

6658ZGBB068

79°C (174°F)

6658ZGBB079

93°C (199°F)

6658ZGBB093

141°C (286°F)

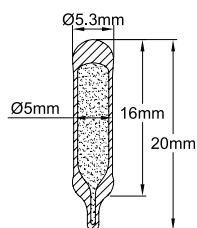
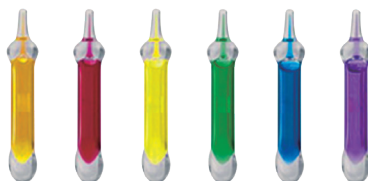
6658ZGBB141

182°C (360°F)

6658ZGBB182

Короткие патроны из термостекла, **5x16 мм**, для 58L
(Упаковочные единицы 50 и 250 шт.)

57°C 68°C 79°C 93°C 141°C 182°C



57°C (135°F)

6658LGBB057

68°C (155°F)

6658LGBB068

79°C (174°F)

6658LGBB079

93°C (199°F)

6658LGBB093

141°C (286°F)

6658LGBB141

182°C (360°F)

6658LGBB182

* Обслуживание или замена термопатронов должны производиться специально обученным персоналом и в соответствии с нашими техническими инструкциями.

В связи с постоянным совершенствованием нашей продукции, чертежи, описания, характеристики, используемые в данных технических паспортах, предназначены только для ознакомления и могут быть изменены без предварительной консультации





ULTIMHEAT

HEAT & CONTROLS



Коллекция каталогов на www.ultimheat.com

Производитель электромеханических компонентов и нагревательных узлов OEM

- Механические термостаты
- Механические предохранители однополюсные и трехполюсные
- Термостаты и системы безопасности ATEX
- Проточные жидкостные нагреватели
- Погружные нагреватели
- Нагревательные элементы для воздуха и жидкости
- Соединительные блоки
- Корпуса для агрессивных сред
- Переключатели давления и воздушные переключатели
- Переключатели уровня.
- Переключатели потока.
- Плавкие вставки и механизмы обнаружения пожара
- Оборудование обогрева (трассировки)
- **Индивидуальные решения**

4 6 2 3 ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА