МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60127-7— 2016

Предохранители плавкие миниатюрные

Часть 7

МИНИАТЮРНЫЕ ПЛАВКИЕ ВСТАВКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

(IEC 60127-7:2013, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 июня 2016 г. № 49-2016)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июля 2024 г. № 970-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60127-7—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60127-7:2013 «Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 7. Миниатюрные плавкие вставки для специального применения» («Miniature fuses — Part 7: Miniature fuse-links for special applications», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом 32C «Миниатюрные предохранители», Технического комитета 32 «Предохранители» Международной электротехнической комиссии (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© IEC, 2013
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Настоящий стандарт необходимо использовать вместе со стандартом IEC 60127-1 и изменением 1 к нему.

Разделы настоящего стандарта дополняют, изменяют или заменяют соответствующие разделы в IEC 60127-1.

Если в настоящем стандарте нет соответствующего раздела или подраздела, то применяют без изменения раздел или подраздел IEC 60127-1, если это целесообразно. Если в настоящем стандарте используются слова «дополнение» или «замена», то соответствующий текст в IEC 60127-1 следует адаптировать соответствующим образом.

Подразделы, которые являются дополняющими для подразделов в части 1, нумеруются начиная с 101. Дополнительные приложения нумеруются следующим образом: AA, BB и т. д.

В настоящем стандарте применяют следующие шрифтовые выделения:

- требования — светлый шрифт;
- примечания — петит.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Предохранители плавкие миниатюрные

Часть 7

МИНИАТЮРНЫЕ ПЛАВКИЕ ВСТАВКИ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Miniature fuses.
Part 7.
Miniature fuse-links for special applications

Дата введения — 2025—07—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к миниатюрным плавким вставкам для специального применения.

Настоящий стандарт не распространяется на плавкие предохранители, требования к которым устанавливаются в последующих частях IEC 60269-1.

Настоящий стандарт не распространяется на миниатюрные плавкие вставки для приборов, предназначенных для использования в специальных условиях, например, в коррозионной или взрывоопасной среде.

Настоящий стандарт применяют в дополнение к требованиям IEC 60127-1.

Настоящий стандарт применяется к плавким вставкам с номинальным напряжением, не более 1000 В, номинальным током, не более 20 А, и номинальной отключающей способностью, не более 50 кА.

Миниатюрные плавкие вставки для специального применения не предназначены для замены конечным пользователем электрического/электронного прибора.

Настоящий стандарт устанавливает единые методы испытаний для миниатюрных плавких вставок для специального применения, чтобы обеспечить верификацию значений (например, времени перегорания и значений отключающей способности), указанных изготовителем.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

IEC 60068-2-21:2006[1)], Environmental testing — Part 2-21: Tests — Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-21. Испытания. Испытание U. Прочность выводов и неразъемных крепежных устройств)

[1)] Заменен на IEC 60068-2-21:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

Издание официальное

IEC 60127-1:2006[1], Miniature fuses — Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links (Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 1. Определения для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам)

IEC 60127-6:1994[2], Miniature fuses — Part 6: Fuse-holders for miniature fuse-links (Предохранители плавкие миниатюрные. Часть 6. Патроны для миниатюрных патронных плавких вставок)

IEC 60664-1:2007[3], Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (Координация изоляции для оборудования низковольтных систем. Часть 1. Принципы, требования и испытания)

IEC 60695-2-12:2010[4], Fire hazard testing — Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials (Испытание на пожароопасность. Часть 2-12. Методы испытаний раскаленной/горячей проволокой. Метод испытания материалов для определения индекса горючести раскаленной проволокой (GWFI))

IEC 60695-2-13:2010[5], Fire hazard testing — Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods — Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials (Испытание на пожароопасность. Часть 2-13. Методы испытаний раскаленной/горячей проволокой. Метод испытания материалов для определения температуры воспламенения раскаленной проволокой (GWIT))

IEC 60695-4:2012[6], Fire hazard testing — Part 4: Terminology concerning fire tests for electrotechnical products (Испытание на пожароопасность. Часть 4. Терминология, относящаяся к испытаниям на огнестойкость электротехнической продукции)

IEC 61249-2-7:2002, Materials for printed boards and other interconnecting structures — Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad — Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad (Материалы для печатных плат и других межсоединительных структур. Часть 2-7. Армированные материалы основания, плакированные и неплакированные. Эпоксидные стекловолоконные ламинированные листы заданной горючести (испытание вертикальным горением), плакированные медью)

ISO 3:1973, Preferred numbers — Series of preferred numbers (Предпочтительные числа. Ряды предпочтительных чисел)

3 Термины и определения

Для целей настоящего стандарта применяют термины и определения, установленные в разделе 3 IEC 60127-1, за исключением 3.5, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **миниатюрная плавкая вставка для специального применения** (miniature fuse-link for special applications): Плавкая вставка закрытого типа, которая не рассматривается в IEC 60127-2, IEC 60127-3 или IEC 60127-4, рассчитанная на номинальную отключающую способность, не более 50 кА, ширина и высота которой не превышают 12 мм, а длина не превышает 50 мм.

Примечание 1 — При замене плавких вставок плавкими вставками с теми же техническими параметрами может возникнуть необходимость соблюдения особых мер предосторожности.

3.2 t_1 **—** t_8 (t_1 to t_1): Предельные значения токо-временной характеристики.

3.3 I_{70}**:** испытательный ток для испытаний при повышенной температуре 70 °С.

Примечание 1 — Предпочтительными значениями являются 0,8 IN или 1,0 IN, или 1,1 IN.

---

[1] Заменен на IEC 60127-1:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[2] Заменен на IEC 60127-6:2014. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[3] Заменен на IEC 60664-1:2020. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[4] Заменен на IEC 60695-2-12:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[5] Заменен на IEC 60695-2-13:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

[6] Заменен на IEC 60695-4:2021. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в датированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

3.4 I_{test} **(A)**: Испытательный ток для испытаний на износоустойчивость по методу А.

Примечание 1 — Предпочтительными значениями являются 1,0 IN или 1,05 IN, или 1,2 IN.

3.5 I_{test} **(B):** Испытательный ток для испытаний на износоустойчивость по методу В.

Примечание 1 — Предпочтительными значениями являются 0,8 IN или 1,0 IN.

3.6 I_{OVL} **(A):** Испытательный ток для измерения максимальной установившейся мощности рассеяния по методу А.

Примечание 1 — Предпочтительными значениями являются 1,25 IN или 1,35 IN, или 1,5 IN.

3.7 I_{OVL} **(B):** Испытательный ток для измерения максимальной установившейся мощности рассеяния по методу В.

Примечание 1 — Предпочтительными значениями являются 1,0 IN или 1,25 IN.

4 Общие требования

Применяют раздел 4 IEC 60127-1.

5 Стандартные параметры

Раздел 5 IEC 60127-1:2006 не применяют.

Замена:

Следующие параметры должны быть согласованы между испытательным центром и изготовителем:

- номинальное напряжение;
- номинальный ток (предпочтительные значения параметров см. в технических условиях 1);
- номинальная отключающая способность (на переменном токе (a.c.) и/или постоянном токе (d.c.));
- токо-временная характеристика (как минимум при 2,0 I_N или 2,1 I_N и 10 I_N).

Дополнительно могут быть согласованы:

- испытание при повышенной температуре;
- токо-временная характеристика (дополнительно при 2,75 I_N и 4 I_N).

Все дополнительные установленные значения приводятся в технических условиях 1.

6 Маркировка

Применяют раздел 6 IEC 60127-1, за исключением следующего.

6.1

Замена:

d) Не применяется.

Примечание — Условное обозначение ампер-секундной характеристики не может быть указано, т.к. в настоящей части IEC 60127 не устанавливаются значения данного параметра.

Дополнение:

e) Обозначение типа.

f) Номинальная отключающая способность в амперах (А) или в килоамперах (кА).

6.2

Удаление ПРИМЕЧАНИЯ 2.

6.3

Дополнение после первого абзаца:

Кроме того, номинальная отключающая способность в амперах (А) или в килоамперах (кА) должна быть промаркирована на этикетке на упаковке.

6.4

Дополнение наименования заголовка и замена текста:

6.4 Цветовое кодирование миниатюрных плавких вставок для специального применения

Маркировка плавких вставок посредством цветных полосок в соответствии с приложением А к IEC 60127-1:2006 не допускается. Тем не менее, можно использовать цветные маркировки, которые определенно отличаются от этой системы цветных полосок. В данном случае изготовитель должен предоставить соответствующую информацию, например, информацию о цветовом ключе.

Дополнительный подраздел:

6.101 Если недостаточно места для нанесения маркировки, данные наносят на первичную упаковку и указывают в технической документации изготовителя.

7 Общие сведения по испытаниям

Применяют раздел 7 IEC 60127-1, за исключением следующего.

7.2 Типовые испытания

7.2.1

Замена:

Для проведения испытаний отдельных параметров тока плавких предохранителей с отключающей способностью на переменном токе или постоянном токе требуется комплект из 51 плавкой вставки, 12 из которых используют в качестве запасных.

Программа испытаний представлена в таблице 2.

Для проведения испытаний отдельных параметров тока плавких предохранителей с отключающей способностью на переменном токе и постоянном токе требуется комплект из 63 плавких вставок, 9 из которых используют в качестве запасных.

Программа испытаний представлена в таблице 3.

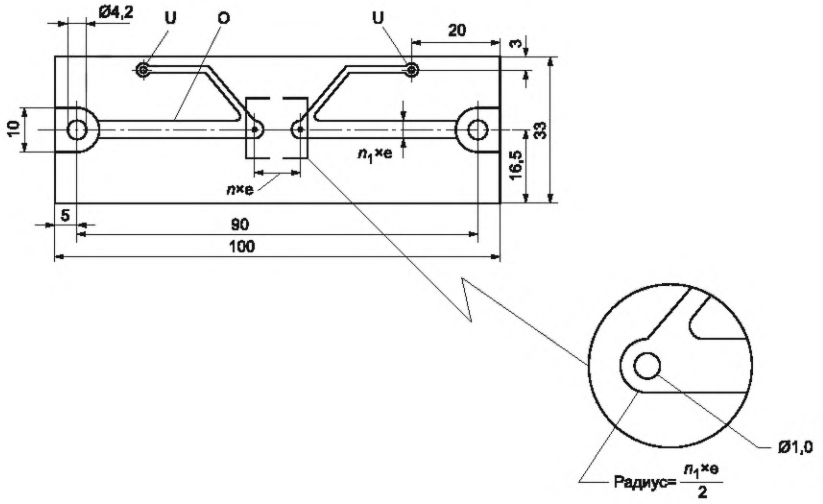
7.3 Испытательные основания плавких предохранителей

Дополнение:

Испытания плавких вставок, предназначенных для использования в держателе плавких предохранителей специального типа, следует проводить с использованием такого держателя плавкого предохранителя.

Для испытаний, при которых требуется печатная плата для закрепления и соединения плавких вставок, используют испытательную плату в соответствии с рисунком 1.

Примечание — Основания плавких предохранителей для плавких вставок для поверхностного монтажа разрабатываются.

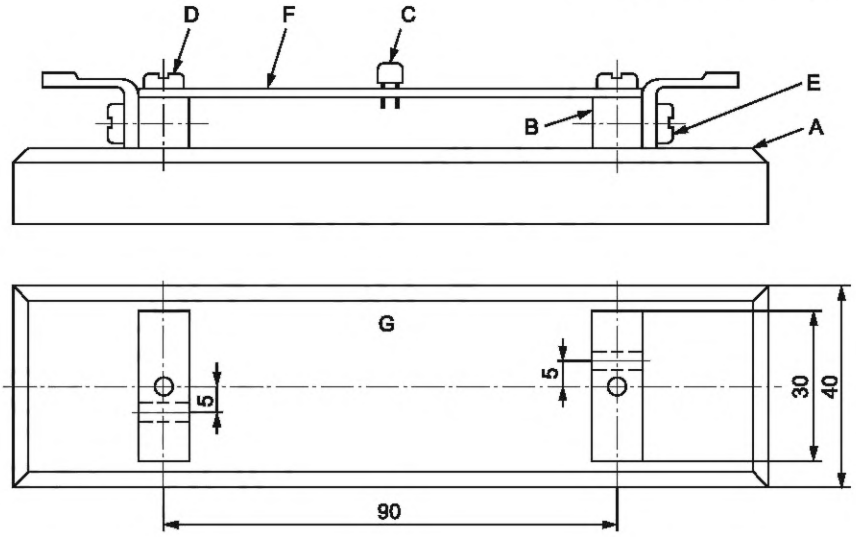


где:
O — слой меди;
U — контакты для измерения падения напряжения;
e — 2,5 мм;
n_1 — 1, 2, 3, 4;
n — 1, 2, 3 … (изменяются в зависимости от длины плавкой вставки)

Рисунок 1 — Стандартная испытательная плата

Данная испытательная плата должна быть закреплена на испытательном основании плавкого предохранителя в соответствии с рисунком 2.

Размеры в миллиметрах



где:
A — основание из материала с низкой теплопроводностью толщиной 10 мм;
B — латунные электроды 10 мм × 10 мм;
C — распаянная плавкая вставка;
D — крепежные винты;
E — контактные винты, используемые для крепления выводов под пайку;
F — печатная плата в соответствии с рисунком 1;
G — основание плавкого предохранителя с латунными электродами 10 мм × 10 мм, вид сверху

Рисунок 2 — Стандартное испытательное основание плавкого предохранителя для печатной платы

Испытательная плата должна быть изготовлена из эпоксидного ламинированного листа на основе тканого стекловолокна, плакированного медью, согласно определению в IEC 61249-2-7.

Номинальная толщина листа должна составлять 1,6 мм.

Номинальная толщина слоя меди может составлять 0,035 мм или 0,070 мм.

Номинальная ширина слоя меди может составлять 2,5; 5; 7,5; или 10 мм.

Номинальная толщина и номинальная ширина наносимого слоя меди должны быть указаны в протоколе испытания.

Металлические части основания плавкого предохранителя должны быть изготовлены из латуни с содержанием меди от 58 до 70 %. Контактные части должны быть покрыты серебром.

7.4 Род питающего тока

Дополнение:

Программа испытаний плавких вставок с отключающей способностью на переменном токе или постоянном токе, соответствующих техническим условиям 1, приведена в таблице 2.

Программа испытаний плавких вставок с отключающей способностью на переменном токе и постоянном токе, соответствующих техническим условиям 1, приведена в таблице 3.

8 Размеры и конструкция

Применяют раздел 8 IEC 60127-1, за исключением следующего.

8.2 Конструкция

Замена:

Плавкий элемент должен быть полностью заключен в корпус.

Плавкие вставки должны быть теплостойкими согласно 9.7 и огнестойкими согласно IEC 60695-2-12 и IEC 60695-2-13.

Соответствие проверяют посредством контроля. Это не применяется для плавких вставок, которые согласно 3.78 IEC 60695-4 представляют собой мелкие детали.

В отношении корпусов плавких предохранителей, изготовленных из пластмассового материала или материала, содержащего органические вещества, применяют следующие минимальные требования:

- температура воспламенения от раскаленной проволоки (GWIT) = 775 °С;
- индекс горючести от раскаленной проволоки (GWFI) = 850 °С.

Примечание 1 — Для испытаний раскаленной проволокой необходимо использовать пластины из материала с размерами в соответствии с 4.2 IEC 60695-2-12 и/или в соответствии с 4.2 IEC 60695-2-13.

Примечание 2 — В отношении таких материалов, как стекло и керамика, GWIT и GWFI которых, как считается, должны быть выше 775 °С и 850 °С соответственно, испытания раскаленной проволокой не проводят.

8.3 Выводы плавких вставок

Замена:

Подраздел 8.3 применяют только к плавким вставкам с проволочными выводами.

Контакты плавких вставок должны быть изготовлены из некоррозирующего материала или из материала, надежно защищенного от коррозии, а на наружных поверхностях выводов не должно быть флюса или другого нетокопроводящего вещества.

Считается, что никелевое или серебряное покрытие является надежной защитой для латунных наконечников.

Выводы плавких вставок должны быть надежно прикреплены.

Образцы погружают в воду на 24 ч при температуре от 15 °С до 35 °С.

Выводы должны выдерживать механические перегрузки, которым они могут быть подвергнуты при нормальной эксплуатации. При нормальной температуре окружающей среды каждый вывод закрепленной плавкой вставки поочередно подвергают воздействию силы, значения которой указаны в настоящем стандарте. Испытательные образцы должны быть равнозначно разделены для проведения конкретных испытаний выводов.

Настоящие методы испытаний должны соответствовать требованиям IEC 60068-2-21:

- при испытании на воздействие растягивающей силы (U_{a1}) ее значение должно составлять 10 Н;
- при испытании на воздействие сжимающей силы (U_{a2}) ее значение должно составлять 2 Н;
- при испытании на воздействие изгибающей силы (U_b), в случае его проведения, ее значение должно составлять 5 Н, а количество изгибов — 1.

По окончании испытания прочность крепления выводов плавкой вставки не должна нарушаться, а значение падения напряжения не должно превышать максимально допустимого значения, указанного в технических условиях 1.

9 Требования к электрическим параметрам

Применяют раздел 9 IEC 60127-1, за исключением следующего.

9.1 Падение напряжения

Дополнение:

Для измерения падения напряжения рекомендуется использовать вольтметр с большим полным сопротивлением. Падение напряжения измеряют непосредственно на выводах плавких вставок или, если это не представляется возможным, в непосредственной близости от корпуса плавкого предохранителя.

Если используют испытательную плату в соответствии с рисунком 1, то падение напряжения можно измерять в точках, обозначенных буквой U.

9.2 Токо-временная характеристика

9.2.1 Токо-временная характеристика при нормальной температуре окружающей среды

Дополнение:

Предельные значения t_1 — t_8, приведенные в технических условиях 1, определяются изготовителем.

Требуется, чтобы предельные значения t_2 (максимальное значение при 2,1 I_N или 2,0 I_N) и t_8 (максимальное значение при 10 I_N) были установлены. Предельные значения t_1, t_3, t_4, t_5, t_6 и t_7 выбираются произвольно.

Значение t_2 должно быть не больше 1 ч.

Значение t_8 должно быть не больше 1 с.

9.2.2 Испытание при повышенной температуре

Замена:

Если это заявлено изготовителем, данное испытание проводят в соответствии с 9.2.2 IEC 60127-1 с использованием испытательного тока (I_{70}), значение которого указывается изготовителем.

9.3 Отключающая способность

9.3.1 Условия срабатывания

Применяют метод А, установленный в 9.3.1 IEC 60127-1.

Дополнение:

В плавких вставках с какими-либо органическими компонентами (например, с прессованным корпусом) напряжение восстановления следует поддерживать в течение 5 мин после срабатывания плавкого предохранителя.

Типичные испытательные схемы проверки отключающей способности для переменного тока и постоянного тока приведены на рисунке 3.

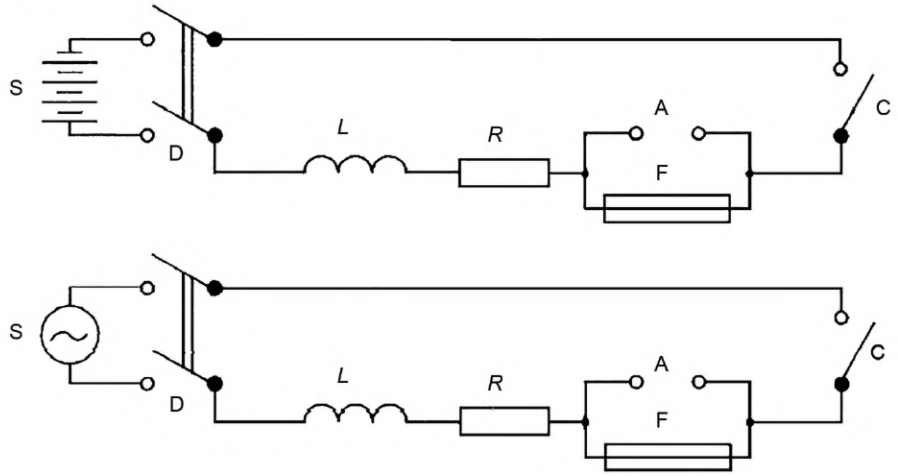


Рисунок 3a — Стандартная испытательная схема для проверки отключающей способности плавких вставок с отключающей способностью более 100 А

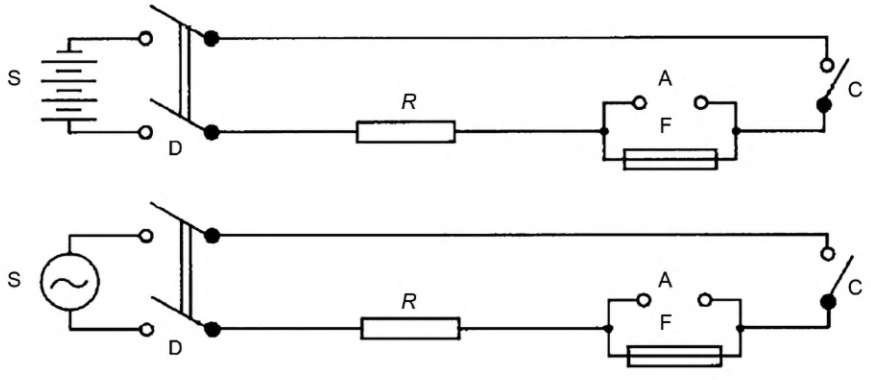


Рисунок 3b — Стандартная испытательная схема для проверки отключающей способности плавких вставок с отключающей способностью менее или равной 100 А

где:

A — сменная вставка, используемая при калибровке;

C — контактор, замыкающий цепь;

D — выключатель для отключения источника питания;

F — испытуемая плавкая вставка;

S — источник питания, полное сопротивление которого составляет менее 10 % общего полного сопротивления цепи;

L — катушка индуктивности без железного сердечника;

R — последовательно включенный резистор, отрегулированный для получения необходимого ожидаемого тока

Рисунок 3 — Стандартные испытательные схемы для проверки отключающей способности

В принципе, номинальная отключающая способность (на переменном и/или постоянном токе) и связанный с ней коэффициент мощности или постоянная времени, соответственно, должны быть указаны изготовителем. Ниже в таблице значения приведены только в справочных целях.

Установленная номинальная отключающая способность должна быть не менее 35 А или быть в 10 раз больше номинального тока, в зависимости от того, какое из значений больше.

Если изготовителем не указано иное, коэффициент мощности и постоянную времени для испытательной схемы выбирают из значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 — Коэффициент мощности и постоянная времени

Испытательный ток	Коэффициент мощности	Постоянная времени
до 100 А	>0,95	< 1 мс
свыше 100 А до 500 А	0,8—0,9	1 мс—1,7 мс
свыше 500 А до 1500 А	0,7—0,8	2 мс—2,5 мс
свыше 1500 А до 10000 А	0,5—0,6	4,5 мс—5 мс
свыше 10000 А до 25000 А	0,3—0,4	9 мс—10 мс
свыше 25000 А до 50000 А	0,2—0,3	12,5 мс—15 мс

Для испытаний при более низких ожидаемых токах (5 I_N, 10 I_N, 50 I_N, 250 I_N) индуктивность цепи должна оставаться постоянной, а ток следует регулировать, изменяя только сопротивление.

9.3.2 Критерии надежной работы

Дополнение:

В дополнение к критериям отказов, установленным в IEC 60127-1, при каждом испытании плавкая вставка должна надежно срабатывать без следующих явлений:

- сплавления контактов;
- неразборчивости маркировки после испытания;
- образования на наконечниках (если применимо) отверстий, видимых невооруженным глазом;
- образования на наружных поверхностях отверстий, видимых невооруженным глазом;
- обгорания или плавления органических веществ на наружных поверхностях.

Допускаются следующие явления:

- черные пятна или другие отметки на выводах плавких вставок;
- незначительная деформация плавкой вставки;
- образование трещин на плавкой вставке, если это не приводит к тому, что плавкая вставка распадается на части во время замены.

9.4 Испытания на износоустойчивость

a) *Замена первого предложения следующим:*

В течение 1 ч через плавкую вставку пропускают испытательный ток I_{test} (A). Минимальное значение для I_{test} (A) составляет 1,0 I_N.

b) *Замена первого предложения следующим:*

Затем в течение 1 ч через плавкую вставку пропускают испытательный ток I_{OVL} (A).

c) *Дополнение:*

Падение напряжения не должно превышать максимальное значение, установленное в технических условиях 1.

Дополнительные подразделы:

9.4.101 Испытание на износоустойчивость при нормальной температуре окружающей среды

Соответствие установленным требованиям проверяют посредством проведения на плавких вставках испытаний по методу А или по методу В.

Метод А либо метод В выбирают по согласованию с изготовителем. Это также относится к выбору испытательных токов I_{test} (A), I_{test} (B), I_{OVL} (A) и I_{OVL} (B).

9.4.102 Метод А

Как установлено в IEC 60127-1:2006, 9.4 a)—d), с применением испытательного тока I_{test} (А) для 9.4 a) и I_{OVL} (А) для 9.4 b).

9.4.103 Метод В

Последовательность испытания должна быть следующей:

a) В течение 100 ч через плавкую вставку пропускают постоянный ток I_{test} (В). Минимальное значение для I_{test} (В) составляет 0,8 I_N.

Стабильность тока во время испытания поддерживают в пределах ± 1 % регулируемого значения. Затем в течение 1 ч через плавкую вставку пропускают постоянный ток I_{OVL} (В).

b) В конце данного испытания измеряют падение напряжения на плавкой вставке и полученное значение используют для расчета максимальной установившейся мощности рассеяния.

c) В заключение повторно измеряют падение напряжения на плавкой вставке в соответствии с 9.1. Падение напряжения не должно увеличиваться более чем на 10 % в сравнении со значением, измеренным до испытания, и не должно превышать максимальное значение, установленное в технических условиях 1.

d) После испытания маркировка должна оставаться разборчивой, а паяные соединения на выводах плавких вставок не должны иметь существенных повреждений.

Примечание — Изменения цвета не рассматриваются как отказ.

9.5 Максимальная установившаяся мощность рассеяния

Применяют подраздел 9.5 IEC 60127-1.

9.6 Испытания в импульсном режиме

Замена:

Не разработаны.

9.7 Температура перегрева плавкой вставки

Дополнительные подразделы:

9.7.101 Плавкие вставки для использования на печатных платах

Соответствие установленным требованиям плавких вставок, предназначенных для крепления на печатных платах, проверяют посредством проведения на плавких вставках испытаний по методу I или по методу II, согласно требованию изготовителя.

Метод I

Как установлено в 9.7 IEC 60127-1, с изменением максимальной температуры перегрева с 135 К на 150 К — для выводов и на 135 К — для корпусов, изготовленных из пластмассовых материалов. Начальный ток должен быть I_{OVL} (А) или I_{OVL} (В), в зависимости от того, какой из методов испытаний, указанных в 9.4, был выбран.

Температуру в течение последних 30 с перед размыканием не принимают в расчет.

Метод II

Повышение температуры относительно температуры окружающей среды измеряют на выводах плавких вставок, напаянных на определенную испытательную плату, используя термопару из тонкой проволоки с площадью сечения не более 0,21 мм^2.

Измерение проводят в течение последних 5 мин испытания на износоустойчивость при I_{OVL} (А) или I_{OVL} (В), в зависимости от того, какой из методов испытаний, указанных в 9.4, был выбран. Температура перегрева не должна превышать 95 К.

Для данного испытания используют плавкие вставки с номерами 1, 2, 3, 4, 5 и 6, а плавкие вставки с номерами 43, 44 и 45, указанные в таблице 2, или 58, 59 и 60, указанные в таблице 3, используют в качестве запасных.

9.7.102 Плавкие вставки для использования в держателях плавких предохранителей

Испытание плавких вставок, предназначенных для включения в специально сконструированные держатели плавких предохранителей, проводят в соответствии с разделом 14 IEC 60127-6 с использованием плавких вставок, которые подлежат испытанию, а не требуемых макетных плавких вставок.

После испытания, указанного в 14.1 IEC 60127-6, проверку в соответствии с 12.2 IEC 60127-6 не проводят.

Таблица 2 — Программа испытаний плавких вставок с отключающей способностью на переменном токе или постоянном токе

Под-раздел	Описание		Номер плавкой вставки																
			1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49
			2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50
			3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51
9.7	Температура перегрева плавкой вставки																X		
9.4	Испытания на износоустойчивость		X	X															
9.2.2	Испытание при повышенной температуре					X													
9.2.1	Ампер-секундная характеристика при нормальной температуре окружающей среды	10 I_N							X										
		4.0 I_N									X								
		2,75 I_N														X			
		2,0 I_N или 2,1 I_N																	X
9.3	Отключающая способность Номинальная отключающая способность						X												
	в 5 раз больше номинального тока	5 I_N						X											
	в 10 раз больше номинального тока	10 I_N										X							
	в 50 раз больше номинального тока[a]	50 I_N											X						
	в 250 раз больше номинального тока[a]	250 I_N													X				
9.3.3	Сопротивление изоляции						X	X				X	X		X				
8.3	Выводы плавких вставок		X	X															
8.5	Паяные соединения		X	X					X		X					X	X		X
6.2	Разборчивость и несмываемость маркировки								X		X					X	X		X

[a] Применяется только тогда, когда номинальная отключающая способность не превышена.

Таблица 3 — Программа испытаний плавких вставок с отключающей способностью на переменном токе и постоянном токе

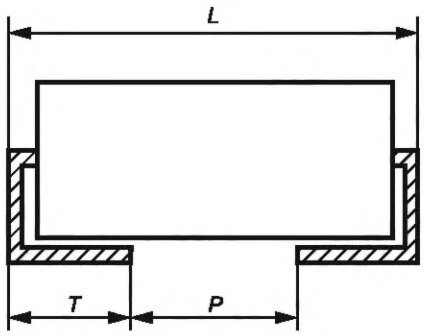
Подраздел	Описание	Номер плавкой вставки																				
		1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61
		2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
9.7	Температура перегрева плавкой вставки																				X	
9.4	Испытания на износоустойчивость	X	X																			
9.2.2	Испытание при повышенной температуре				X																	
9.2.1	Токо-временная характеристика при нормальной температуре окружающей среды — 10 I_N									X												
	4,0 I_N											X										
	2,75 I_N																			X		
	2,0 I_N или 2,1 I_N																					X
9.3	Отключающая способность Номинальная отключающая способность — перемен. ток					X																
	Номинальная отключающая способность — постоян. ток						X															
	в 5 раз больше номинального тока — 5 I_N — перемен. ток							X														
	в 5 раз больше номинального тока — 5 I_N — постоян. ток								X													
	в 10 раз больше номинального тока — 10 I_N — перемен. ток												X									
	в 10 раз больше номинального тока — 10 I_N — постоян. ток													X								
	в 50 раз больше номинального тока[a] — 50 I_N — перемен. ток														X							
	в 50 раз больше номинального тока[a] — 50 I_N — постоян. ток															X						
	в 250 раз больше номинального тока[a] — 250 I_N — перемен. ток																	X				

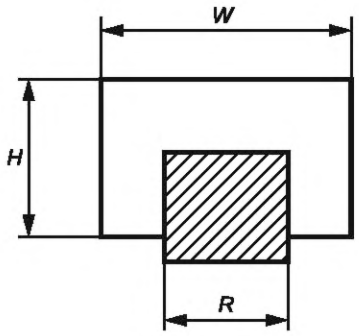
Окончание таблицы 3

Под-раздел	Описание	Номер плавкой вставки																				
		1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61
		2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
9.3	в 250 раз больше номинального тока[a] 250 I_N — постоян. ток																		X			
9.3.3	Сопротивление изоляции					X	X	X	X				X	X	X	X		X	X			
8.3	Выводы плавких вставок	X	X																			
8.5	Паяные соединения	X	X							X		X								X	X	X
6.2	Разборчивость и несмываемость маркировки									X		X								X	X	X

[a] Применяется только тогда, когда номинальная отключающая способность не превышена.

	Плавкие вставки для специального применения	Технические условия 1 Страница 1



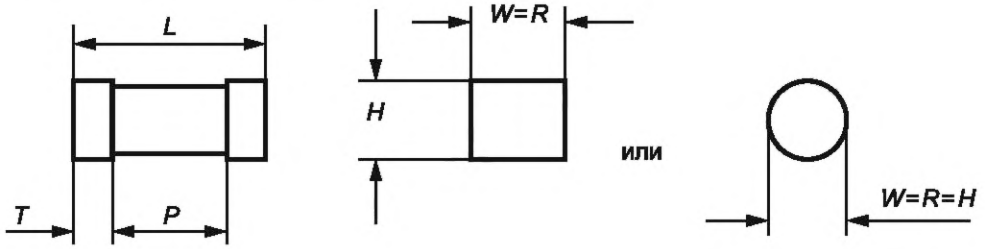


Номинальное напряжение[a] В	Минимальное расстояние между выводами (*P*), мм	Максимальные размеры, мм		
		Ширина (*W*)	Высота (*H*)	Длина (*L*)
12,5	0,4	12	12	50
25	0,45	12	12	50
32	0,48	12	12	50
50	0,53	12	12	50
63	1,1	12	12	50
125	1,3	12	12	50
250	2,5	12	12	50
500	На рассмотрении	12	12	50
1000	На рассмотрении	12	12	50

[a] Возможны промежуточные значения. Соответствующее минимальное расстояние между выводами *P* выбирают согласно IEC 60664-1.

Допускается любая форма плавкой вставки; точка, в которой выводы выступают из корпуса, выбирается произвольно, и выводы можно изменять.

Ниже показано несколько альтернативных форм плавкой вставки:



Примечание — Расстояние между выводами, *P*, выбрано согласно IEC 60664-1 с учетом степени загрязнения 2 и категории перенапряжения II (нагрузка менее 1500 ч).

	Плавкие вставки для специального применения	Технические условия 1 Страница 2

Максимальные значения падения напряжения и установившейся мощности рассеяния

Номинальный ток	Максимальное падение напряжения мВ	Максимальная установившаяся мощность рассеяния мВт
32 мА	7 000	1 600
50 мА	5 000	1 600
63 мА	4 400	1 600
80 мА	3 800	1 600
100 мА	3 500	1 600
125 мА	2 500	1 600
160 мА	2 200	1 600
200 мА	1 800	1 600
250 мА	1 400	1 600
315 мА	1 300	1 600
400 мА	1 000	1 600
500 мА	900	1 600
630 мА	800	1 600
800 мА	600	1 600
1,0 А	500	2 500
1,25 А	400	2 500
1,6 А	300	2 500
2,0 А	300	2 500
2,5 А	300	2 500
3,15 А	300	4 000
4,0 А	300	4 000
5,0 А	300	4 000
6,3 А	300	4 000
8,0 А	220	4 000
10,0 А	220	4 000
12,5 А	180	4 000
16 А	140	4 000
20 А	100	4 000
Если требуются промежуточные значения, их следует выбирать из рядов R20 или R40 в соответствии с ISO 3.		
Если изготовителем заявлены более низкие значения, то используют эти значения.		

Маркировка

Плавкие вставки маркируют в соответствии с требованиями, установленными в разделе 6.

Токо-временная характеристика до образования дуги

Время до образования дуги должно быть в следующих пределах:

2,0 I_N или 2,1 I_N		2,75 I_N		4 I_N		10 I_N	
мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
t_1	t_2	t_3	t_4	t_1	t_2	t_3	t_4

	Плавкие вставки для специального применения	Технические условия 1 Страница 3

Испытание при температуре (70 ± 2) °С (по запросу изготовителя)

В течение 1 ч через плавкие вставки пропускают испытательный ток I_{70}, при этом плавкие вставки не должны срабатывать.

Примечание — Изготовитель может дополнительно указать более высокую, чем 70 °С, температуру для испытания или продолжительность испытания более 1 ч.

Отключающая способность

Испытание плавких вставок проводят в соответствии с их номинальными значениями переменного тока, постоянного тока или переменного тока/постоянного тока, как установлено в 9.3.

Испытание на износоустойчивость

Испытание плавких вставок проводят либо по методу А, либо по методу В, как установлено в 9.4.

Максимальная установившаяся мощность рассеяния

Максимальную установившуюся мощность рассеяния измеряют при испытательном токе I_{OVL} (А) или I_{OVL} (В) в течение последних 10 мин испытания на износоустойчивость, и она не должна превышать значения, установленные в данных технических условиях.

Испытание на перегрев плавкой вставки

Испытание плавких вставок проводят по методу I или по методу II, приведенным в 9.7.101, как указано изготовителем, либо в соответствии с 9.7.102.

9.7.101 Метод I
Температура перегрева не должна превышать 150 К (а для корпусов, изготовленных из пластмассовых материалов — 135 К).
(Температуру в течение последних 30 с перед размыканием не принимают в расчет.)

9.7.101 Метод II
Температура перегрева не должна превышать 95 К.

9.7.102
Если используется держатель плавкого предохранителя, то температура перегрева пластмассового материала не должна превышать соответствующее значение индекса относительной температуры (RTI).

Приложение АА
(справочное)

Руководство по параметрам, которые должны указываться изготовителем или согласовываться с испытательным центром

Подраздел	Параметр	Примечание
9.2	t_1—t_8	t_2 и t_8 являются обязательными; значения t_2 и t_8 должны быть не более, чем 1 ч ($t_{2\ max}$ = 1 ч) и 1 с ($t_{8\ max}$ = 1 с) соответственно; t_1, t_3, t_4, t_5, t_6 и t_7 выбираются произвольно; для t_1 и t_2 выбирают 2,0 I_N или 2,1 I_N
9.2.2	I_{70}	испытательный ток для испытания, проводимого по соглашению, при температуре 70 °С; предпочтительные значения: 0,8 I_N или 1,0 I_N, или 1,1 I_N Примечание — Изготовитель может дополнительно указать более высокую, чем 70 °С, температуру для испытания или продолжительность испытания более 1 ч.
9.3	Отключающая способность	может быть установлена для переменного тока или постоянного тока либо для переменного тока/постоянного тока; установленная номинальная отключающая способность должна быть не менее 35 А или быть в 10 раз больше номинального тока, в зависимости от того, какое из значений больше
9.4 и 9.5	I_{test} (A) или I_{test} (B)	спецификация тока циклического испытания в соответствии с методом А испытания; минимальное значение для I_{test} (A): 1,0 I_N (I_{test} (A) min = 1,0 I_N) или непрерывного тока в соответствии с методом В; минимальное значение для I_{test} (B): 0,8 I_N (I_{test} (B)min = 0,8 I_N)
	I_{OVL} (A) или I_{OVL} (B)	спецификация тока перегрузки для испытания на износоустойчивость
9.7.101	Метод I: начальный ток — I_{OVL} (A) или I_{OVL} (B) Метод II: испытательный ток — I_{OVL} (A) или I_{OVL} (B)	для плавких вставок для использования на печатных платах: метод I испытания (ступенчатого испытания) или метод II испытания (перегрузка в течение 1 часа), как установлено изготовителем
9.7.102	испытательный ток — I_N	для плавких вставок для использования в держателях плавких предохранителей

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-21:2006	—	*, [1]
IEC 60127-1:2006	IDT	ГОСТ IEC 60127-1—2010 «Миниатюрные плавкие предохранители. Часть 1. Терминология для миниатюрных плавких предохранителей и общие требования к миниатюрным плавким вставкам»
IEC 60127-6:1994	IDT	ГОСТ IEC 60127-6—2013 «Предохранители миниатюрные плавкие. Часть 6. Держатели предохранителей с миниатюрной плавкой вставкой»
IEC 60664-1:2007	—	*, [2]
IEC 60695-2-12:2010	—	*, [3]
IEC 60695-2-13:2010	—	*, [3]
IEC 60695-4:2012	IDT	ГОСТ IEC 60695-4—2021 «Испытания на пожарную опасность электротехнической продукции. Термины и определения»
IEC 61249-2-7:2002	—	*, [4]
ISO 3:1973	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

[1] Действует ГОСТ 28212—89 (МЭК 68-2-21—83) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание U: Прочность выводов и их креплений к корпусу изделия».

[2] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60664.1—2012 «Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания» (IEC 60664-1:2007).

[3] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54103—2010 «Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой» (IEC 60695-2-10:2000; IEC 60695-2-11:2000; IEC 60695-2-12:2000; IEC 60695-2-13:2000).

[4] В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 61249-2-7—2012 «Материалы для печатных плат и других структур межсоединений. Часть 2-7. Материалы основания армированные фольгированные и нефольгированные. Листы слоистые на основе стеклоткани Е-типа с эпоксидным связующим, нормированной горючести (вертикальный тест горения), фольгированные медью» (IEC 61249-2-7:2002).

УДК 621.316.923:006.354 МКС 29.120.50 IDT

Ключевые слова: миниатюрная плавкая вставка, измерения, испытания

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 31.07.2024. Подписано в печать 01.08.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,37.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru