

Огляд силових промислових запобіжників компанії Littelfuse

Заснована 1927 року в Чикаго як дослідницька лабораторія, компанія Littelfuse сьогодні є світовим лідером з розроблення та виробництва елементів захисту електричних кіл і керування живленням. Бурхливий технологічний розвиток цих сфер у середині XX століття дав змогу Littelfuse регулярно нарощувати інженерні ресурси та розширювати сфери застосування виробів, що випускаються.

За роки існування Littelfuse перетворилася на глобального виробника і постачальника компонентів захисту для промислових, комерційних і побутових застосувань у сфері енергетики та електроніки. Лінійка продукції, що випускається компанією, охоплює запобіжники всіляких типів та їхні тримачі, супресори та діодні збірки, що захищають обладнання від перенапруг, спеціалізовані рішення для грозозахисту, електромеханічні датчики для автомобільної промисловості, захисні пристрої для корабельного та платформного обладнання, компоненти для важких умов експлуатації транспорту та багато іншого.

У статті, що пропонується увазі читачів, наводиться огляд силових промислових запобіжників Littelfuse для різних застосувань [1].

Усі електричні системи зрештою знають надструмі і перенапруг, тобто таких електричних струмів і напруг, які перевищують номінальні допустимі значення. Якщо не вживати спеціальних заходів, це призведе до швидкого перегріву компонентів системи, пошкодження ізоляції проводів і самого обладнання. Сильні надструми можуть приносити багато лиха: розплавляти провідники, випаровувати ізоляцію, створювати магнітні поля, здатні згинати та скручувати тверді шини, висмикувати кабелі з клем, розколювати ізолятори тощо.

Неконтрольовані надструми спричиняють пожежі, вибухи, появу отруйної пари, що не тільки пошкоджує електричні системи та обладнання, а й призводить до травм і загибелі персоналу, який перебуває поблизу.

Для запобігання цим небезпекам у Національному електротехнічному кодексі (*National Electrical Code, NEC*), правилах Федерального агентства з охорони праці та здоров'я (*Occupational Safety and Health Administration, OSHA*) та інших стандартах з проектування й установлення устаткування є вимоги щодо захисту від перевантаження, що запобігають пошкодженню обладнання.

Уся вироблена Littelfuse продукція відповідає стандартам Американського національного інституту стандартів (*American National Standards Institute, ANSI*), Національної асоціації виробників електроустаткування (*National Electrical Manufacturers Association, NEMA*) і Національної асоціації протипожежного захисту (*National Fire Protection Association, NFPA*), які працюють спільно з визнаними національними випробувальними лабораторіями (*Nationally Recognized Testing Laboratory, NRTL*), такими як лабораторії зі стандартизації та сертифікації в галузі техніки безпеки (*Underwriters Laboratories, UL, CULIA*) і Канадської асоціації стандартів (*Canadian Standardization Association, CSA*).

ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ЗАПОБІЖНИКІВ

Оскільки максимальний струмовий захист має вирішальне значення для надійної роботи та безпеки електричної системи, під час вибору запобіжників необхідно керуватися такими параметрами:

- номінальний струм;
- номінальна напруга;
- вимикальна здатність;
- тип захисту;
- рівень обмеження струму;
- фізичні розміри;
- наявність індикації обриву.

Номінальний струм запобіжника — це значення змінного або постійного струму (зазвичай виражене в амперах), яке запобіжник може витримувати безперервно за певних умов. Запобіжники, обрані для захисту, повинні мати номінальні значення сили струму, що відповідають вимогам статей 240 і 430 NEC. Під час вибору запобіжника зазвичай рекомендується вибирати номінальний струм, максимально наближений до нормального робочого струму системи.

За змінного струму він виражається діючим значенням періодичної складової струму синусоїдальної форми номінальної частоти, за постійного струму (за наявності пульсації) — середнім значенням.

Номінальна напруга запобіжника — це максимальна напруга змінного або постійного струму, на яку розрахована робота запобіжника, тобто за якої забезпечується його надійне вимкнення в колі.

Запобіжники можуть бути розраховані тільки на змінний струм, тільки постійний струм або як на змінний, так і на постійний струм. Однак перевищення номінальної напруги або використання запобіжника тільки змінного струму в колі постійного струму може призвести до його незапланованого руйнування. Запобіжники на напругу 600 В, наприклад, застосовуються за будь-якої напруги, меншої або такої, що дорівнює їхньому номіналу.

Вимикальна здатність запобіжника — це максимальне середньоквадратичне значення симетричного показника змінного струму (далі під час опису приладів це мається на увазі, але щоразу не зазначається), за якого запобіжник повинен безпечно і без пошкоджень спрацювати за номінальної напруги в стандартних умовах випробувань. Для запобіжників стандартів

UL і CSA вимикальна здатність може становити 10, 50, 100, 200 і 300 кА. Важливо обирати їх із номінальною вимикальною здатністю, що дорівнює або перевищує струм пошкодження.

Тип захисту запобіжника — показує, наскільки швидко запобіжник реагує на надструм, що протікає через нього, і визначає його часоструміві характеристики. Усі запобіжники мають обернено залежні характеристики, тобто час їхнього розмикання зменшується зі збільшенням величини перевантаження за струмом. За належного номінального значення відповідно до вимог кодексу NEC запобіжники забезпечують захист від короткого замикання та від перевантаження, однак у деяких випадках, наприклад, коли використовуються для захисту в паралельному колі двигуна та замикання на загальний дріт, вони забезпечують лише захист від короткого замикання.

Реакція запобіжника на *коротке замикання* — це час його розмикання за струмів вищого значення. Для силових запобіжників такі струми зазвичай перевищують 500–600% від номінального струму. Як було сказано раніше, всі запобіжники мають зворотнозалежні часові характеристики: що вищий струм, то швидший час розмикання. Оскільки короткі замикання слід усувати швидко, цей час особливо важливий для захисту від них.

Хоча запобіжники повинні вимикати перевантажені дроти та обладнання перш, ніж останні значно перегріються, вони не повинні реагувати на безпечні короткочасні *перевантаження*. Щоб забезпечити достатній захист системи від перевантаження, стандарт встановлює максимальний час спрацювання запобіжника, що відповідає рівням 135 і 200% від номінального струму запобіжника. Усі запобіжники, призначені для застосування згідно з вимогами NEC, мають відповідати цим обмеженням, чи то швидкодіючі запобіжники, чи то запобіжники з тимчасовою затримкою. Вибір відповідного запобіжника для конкретного застосування зазвичай передбачає і рішення про використання того чи іншого з них.

Окремо треба сказати про *швидкодіючі (такі, що нормально відкриваються) запобіжники*, чия типова часова затримка спрацювання становить приблизно 0.05–2 с за струму, що дорівнює 500% від номінального значення. Швидкодіючі запобіжники підходять для неіндуктивних навантажень, таких як лампи розжарювання, фідери загально-

го призначення тощо. При захисті ж двигунів та інших індуктивних навантажень швидкодіючі запобіжники якщо і застосовують, то мають бути розраховані на струми навантаження, що дорівнюють 200–300% від номінального значення, щоб запобігти хибним розмиканням під час пускових струмів. Запобіжники зі збільшеними номіналами струму не забезпечують адекватного захисту від перевантажень, а лише захист від короткого замикання. Усі швидкодіючі запобіжники мають швидку реакцію на коротке замикання в межах їхньої здатності до відключення.

Рівень обмеження струму. Стаття 240.2 кодексу NEC свідчить, що струмообмежувальний пристрій захисту від перевантаження має зменшувати піковий наскрізний струм до значення, істотно меншого, ніж потенційний піковий струм, що мав би місце, якби запобіжник не використовували в колі або його замінили на тверді провідники з таким самим імпедансом. Загальна руйнівна теплова енергія, що передається в коло та його компоненти, значно знижується завдяки використанню струмообмежувальних запобіжників. Важливо зазначити, що майже всі типи запобіжників, що застосовуються в сучасних електричних системах і різних сферах застосування, за винятком, мабуть, деяких надмалих запобіжників, вважаються такими, що обмежують струм.

Фізичні розміри. Фізичні (габаритні) розміри запобіжника, який передбачається до використання в конкретному застосуванні, — ще одна важлива характеристика, яку необхідно враховувати під час його вибору. Майже скрізь зараз спостерігається тенденція до зменшення габаритів, і електрообладнання має бути важливим чинником під час вибору правильних запобіжників, не слід випускати з уваги й інші питання, наприклад, такі:

- чи має запобіжник найменшого розміру найбільш прийнятні електричні характеристики;
- чи забезпечує обладнання, в якому буде встановлено запобіжник, достатньо місця для обслуговування;
- чи підходять запобіжники малого розміру до іншого захисту системи від надструмів?

Необхідно, наприклад, пам'ятати, що запобіжники меншого розміру можуть іноді мати меншу тимчасову затримку або більше неприємних сюрпризів, ніж їхні більші аналоги, тому завжди враховувати всі фактори.

Індикація обриву. Багато з використовуваних класів запобіжників доступні як у версії без індикації його перегорання, так і у версії з нею. Індикація перегорілого запобіжника дає змогу швидко визначити його візуально, що знижує час обслуговування та усунення несправностей і тим самим скорочує час простою системи.

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАПОБІЖНИКІВ, ЩО ЗАХИЩАЮТЬ ВІД НАДСТРУМУ І КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ

Більшість запобіжників Littelfuse класифікуються за класами, а всередині них — за серіями. Розглянемо можливості та параметри запобіжників різних класів зі струмовим і не струмовим обмеженням.

Запобіжники зі струмовим обмеженням

Запобіжники класу I відповідають вимогам стандартів UL 248-10, UL 248-14 і CSA C22.2 № 106 (класифікований як HRCI-L).

До цього класу входять серії KLPC, KLLU, LDC, які не взаємозамінні із запобіжниками інших класів. Запобіжники перших двох серій знаходять широке застосування в колах захисту електрощитів, фідерів, силових і автоматичних вимикачів, схем керування двигунами тощо.

Запобіжники серії KLPC [2] (рис. 1) використовують у своїй конструкції срібні ланки, посріблені мідні кінцеві розтруби, армовані склом меламінові корпуси, кільцеві ущільнення між корпусом і кінцевими розтрубами, а також гранульовані кварцові наповнювачі.

Номінальний струм запобіжників цієї серії перебуває в діапазоні 200–6 000 А,



Рис. 1. Запобіжники серії KLPC

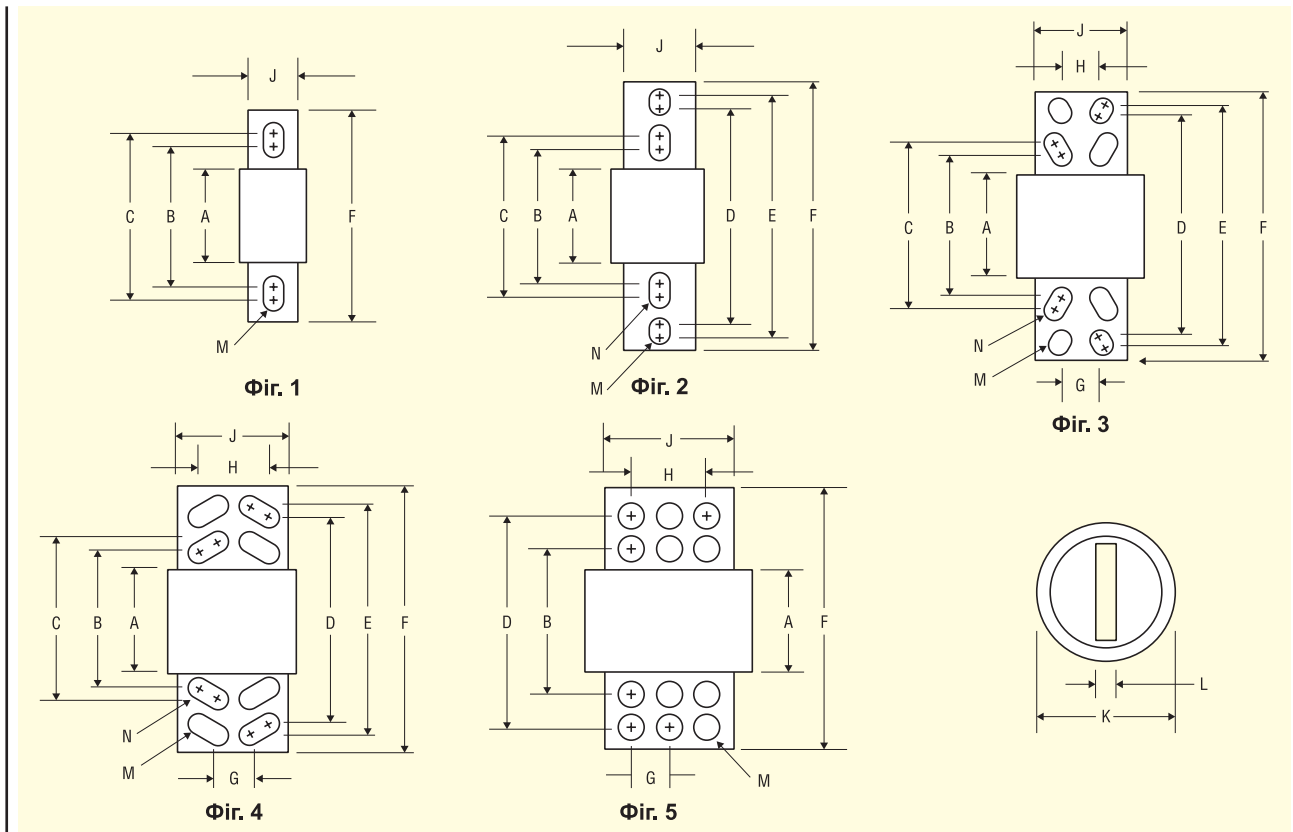


Рис. 2. Корпуси, у яких виготовляють запобіжники серії KLPC

Таблиця 1. Габаритні розміри запобіжників серії KLPC

| Струм, А | Фіг. № на рис. 2 | Розмір, дюйм (мм) | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------|--------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N |
| 200–800 | 1 | | | | — | — | $8\frac{5}{8}$ (219.1) | | | | | | $5\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{8}$ (15.9) × (28.6) | — |
| 900–1200 | 2 | $3\frac{3}{4}$ (95.3) | | $6\frac{3}{4}$ (171.5) | $9\frac{1}{4}$ (235.0) | $9\frac{1}{4}$ (241.3) | $10\frac{3}{4}$ (273.1) | | | 2 | $2\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{8}$ | $5\frac{7}{8} \times \frac{3}{4}$ (15.9) × (19.1) | $5\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{8}$ (15.9) × (28.6) |
| (50.8) | | | | | | | | | | (63.5) | (9.5) | | | |
| $2\frac{3}{8}$ (60.3) | | | | | | | | | | 3 | $\frac{7}{16}$ | | | |
| 1300–1600 | 3 | | | | | | | | $1\frac{3}{4}$ (44.5) | $2\frac{3}{4}$ | $3\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | | |
| 1800–2000 | | | | | | | | | | (69.9) | (88.9) | (12.7) | | |
| 2100–2500 | 4 | | | | | | | | | $3\frac{1}{2}$ | 5 | $\frac{3}{4}$ (19.1) | | |
| 2501–3000 | | | | | | | | | | (88.9) | (127.0) | | | |
| 3500–4000 | 5 | | | | | | | | | $4\frac{3}{4}$ | $5\frac{3}{4}$ | | $5\frac{7}{8} \times \frac{13}{8}$ (15.9) × (34.9) | $5\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{8}$ (15.9) × (28.6) |
| 4500–5000 | | | | | | | | | | (120.7) | (146.1) | | | |
| 6000 | 5 | | | | | | | | | $5\frac{1}{4}$ (133.4) | $7\frac{1}{8}$ (181.0) | 1 | $5\frac{7}{8}$ DIA. (15.9) | — |
| | | | | | | | | | | | | | | |

причому при замовленні вказується його фактичне значення із запропонованого ряду: 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 601, 650, 700, 750, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1350, 1400, 1500, 1600, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 і 6000 А.

Номінальна напруга змінного струму 600 В, постійного струму 480 В.

Вимикальна здатність для змінного струму становить 200 кА, для постійного струму — 20 кА.

Корпуси, у яких виготовляють запобіжники серії KLPC, показано на рисунку 2, а їхні габаритні розміри у таблиці 1.

Запобіжники серії KLLU [3] (рис. 3) є більш економічною альтернативою запобіжникам серії KLPC з трохи вищим піковим струмом, що пропускається.

Номінальний струм запобіжників цієї серії перебуває в діапазоні 601–4000 А, водночас під час замовлення вказується його фактичне значення із запропонованого ряду: 601, 650,

700, 750, 800, 900, 1000, 1200, 1350, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2500, 3000, 3500 і 4000 А.

Номінальна напруга змінного струму 600 В, постійного струму 300 В.

Здатність до вимкнення така сама, що й для запобіжників серії KLPC: 200 кА для змінного струму, 20 кА для постійного струму.

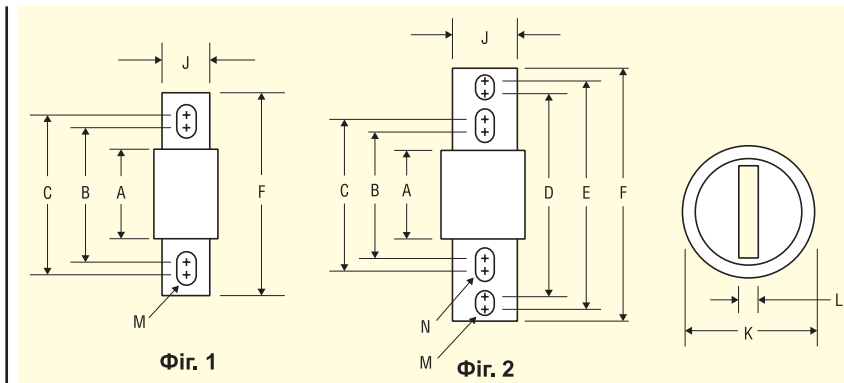
Запобіжники серії KLLU виготовляють у корпусах тих самих габаритів, що й запобіжники серії KLPC (рис. 2, табл. 1).



Рис. 3. Запобіжник серії KLLU



Рис. 4. Запобіжник LDC



Фіг. 1

Фіг. 2

Рис. 5. Корпуси, у яких виготовляють запобіжники серії LDC

| Таблиця 2. Габаритні розміри запобіжників серії LDC | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------------------|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------|---|
| Струм, А | Фіг. № на рис. 5 | Розмір, дюйм (мм) | | | | | | | | | | | | | |
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | |
| 150–800 | 1 | | | | — | — | 8 ⁵ / ₈ (219.1) | | | | 2 (50.8) | 2 1/2 (63.5) | 3/8 (9.5) | 5/8 × 11/8 (15.9 × 28.6) | — |
| 900–1200 | 2 | 3 3/4 (95.3) | 5 3/4 (146.1) | 6 3/4 (171.5) | | | | | | | | | | | |
| 1300–1600 | | | | | 9 1/4 (235.0) | 9 1/2 (241.3) | 10 3/4 (273.1) | — | — | 2 3/8 (60.3) | 3 (76.2) | 7/16 (11.1) | 5/8 × 3/4 (15.9 × 19.1) | 5/8 × 11/8 (15.9 × 28.6) | |
| 1800–2000 | | | | | | | | | | 2 3/4 (69.9) | 3 1/2 (88.9) | 1/2 (12.7) | | | |

Запобіжники серії LDC [4] (рис. 4) характеризуються високою здатністю вимикання та розраховані на високу напругу постійного струму, що дає змогу досить ефективно використовувати їх для проектів із таким струмом.

Запобіжники серії LDC призначені для захисту в розподільних і регульованих приводах постійного струму, в інверторах сонячних батарей, у системах громадського транспорту та іншому обладнанні.

Такі запобіжники можуть мати тимчасову затримку, причому для запобіжників серій KLPC і KLLU вона становить 10 с за струму, що дорівнює 500% від номінального значення, а серії LDC — 4 с за такого самого значення струму.

Номінальний струм запобіжників цієї серії перебуває в діапазоні 150–2000 А, під час замовлення вказується його фактичне значення із запропонованого ряду: 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 601, 650, 700, 750, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1201, 1300, 1350, 1400, 1500, 1600, 1601, 1800, 1900 і 2000 А.

Номінальна напруга 600 В, як для змінного, так і для постійного струму.

Вимикальна здатність: 200 кА для змінного струму, 50 кА для постійного струму.

Корпуси, в яких виготовляють запобіжники серії LDC, показано на рисунку 5, а їхні габаритні розміри — у таблиці 2.

Запобіжники класу R відповідають вимогам стандартів UL 248-12 і CSA C22.2 № 106 (класифікований як HRC1-R).

У цьому класі є класи RK1 і RK5. Перший із них містить серії швидкодіючих запобіжників KLNR, KLSR і серії запобіжників із тимчасовою затримкою LLNRK, LLSRK, LLSRK_ID, а другий — серії FLNR, FLNR_ID, FLSR, FLSR_ID і IDSR. Запобіжники з тимчасовою затримкою підтримують струм, що дорівнює 500% від номінального значення, протягом щонайменше 10 с.

Запобіжники класу RK1 характеризуються високим ступенем обмеження струму та економічністю. До цього класу відносяться швидкодіючі запобіжники серій KLNR, KLSR та запобіжники з часовою затримкою LLNRK, LLSRK, LLSRK_ID. Вони забезпечують захист кіл без пошкоджень в умовах короткого замикання і призначені для пускачів двигунів і компонентів їхнього керування, схем освітлення, нагрівачів і безіндукційних навантажень.

Швидкодіючі запобіжники серій KLNR, KLSR [5, 6] показано на рисунку 6.

Номінальний струм запобіжників цих серій перебуває в діапазоні 1–600 А, причому при замовленні вказується його фактичне значення із запропонованого ряду: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500 і 600 А.

Номінальна напруга змінного струму: 250 В (KLNR) і 600 В (KLSR); постійного струму: 125 В (KLNR) і 250 В (KLSR з номі-

нальними струмами 1–30 А) і 300 В (KLSR з номінальними струмами 35–600 А).

Вимикальна здатність: 200 кА для змінного струму, 20 кА для постійного струму.

Для встановлення запобіжників цих серій рекомендовані тримачі серій LFR60 і LFR25.

Корпуси, у яких виготовляють запобіжники серій KLNR і KLSR, показано на рисунку 7, а їхні габаритні розміри — у таблиці 3.

Запобіжники з часовою затримкою LLNRK, LLSRK, LLSRK_ID [7, 8] показано на рисунку 8.

Номінальний струм для цієї серії перебуває в діапазоні 0.1–600 А, під час замовлення вказується його фактичне значення із запропонованого ряду: 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 1, 1.2, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500 і 600 А.



Рис. 6. Швидкодіючі запобіжники серій KLNR і KLSR

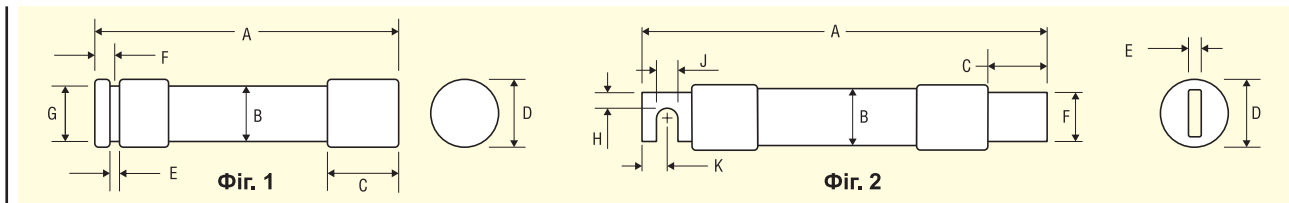


Рис. 7. Корпуси, у яких виготовляють запобіжники серій KLNР і KLSR

Таблиця 3. Габаритні розміри запобіжників серій KLNР і KLSR

| Струм, А | Фіг. № на рис. 7 | Серія | Розмір, дюйм (мм) | | | | | | | | | |
|----------|------------------|-------|-------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|---------------|--------------|
| | | | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 0.1–30 | 1 | KLNР | 2 (50.8) | 1/2 (12.7) | 1/2 (12.7) | 9/16 (14.3) | 5/54 (2.0) | 5/32 (4.0) | 3/8 (9.5) | – | – | – |
| | | KLSR | 5 (127.0) | 3/4 (19.1) | 5/8 (15.9) | 13/16 (20.6) | 3/32 (2.4) | 3/16 (4.8) | 5/8 (15.9) | – | – | – |
| 35–60 | 1 | KLNР | 3 (76.2) | | | | | | | 1 (25.4) | 1 1/16 (27.0) | 1/8 (3.2) |
| | | KLSR | 5 1/2 (139.7) | 1 1/4 (31.8) | 1 15/16 (49.2) | 3/16 (4.8) | 1 1/8 (28.6) | 7/8 (22.2) | – | | | |
| 70–100 | 2 | KLNР | 5 7/8 (149.2) | | | | | 1 1/2 (38.1) | 1 15/32 (37.3) | 1 19/32 (40.5) | 1 1/8 (28.6) | 1 1/8 (28.6) |
| | | KLSR | 7 7/8 (200.0) | 1 3/4 (44.5) | 2 3/32 (53.2) | 2 19/32 (65.9) | 2 (50.8) | | | | | |
| 110–200 | 2 | KLNР | 7 1/8 (181.0) | | | | | 2 (50.8) | 2 3/32 (53.2) | 2 19/32 (65.9) | 1 1/4 (31.8) | 1 1/8 (28.6) |
| | | KLSR | 9 5/9 (244.5) | 2 1/2 (63.5) | 2 3/32 (53.2) | 2 19/32 (65.9) | 1 1/4 (31.8) | | | | | |
| 225–400 | 2 | KLNР | 8 5/8 (219.1) | | | | | 2 3/8 (60.3) | 2 19/32 (65.9) | 2 3/32 (53.2) | 1 1/4 (31.8) | 1 1/8 (28.6) |
| | | KLSR | 11 5/8 (295.3) | 3 (76.2) | 2 13/32 (61.1) | 3 3/32 (78.6) | 2 (50.8) | | | | | |
| 450–600 | 2 | KLNР | 10 3/8 (263.5) | | | | | 3 3/8 (89.1) | 3 3/32 (78.6) | 3 3/32 (78.6) | 2 (50.8) | 1 1/8 (28.6) |
| | | KLSR | 13 3/8 (339.7) | – | – | – | – | | | | | |



Рис. 8. Запобіжники з тимчасовою затримкою серій LLNRK, LLSRK і LLSRK_ID

не значення з великого асортименту в ряду, що пропонується.

Номінальна напруга змінного струму: 250 В (LLNRK) і 600 В (LLSRK і LLSRK_ID);

постійного струму: 125 В (LLNRK) і 300 В (LLSRK і LLSRK_ID).

Вимикальна здатність: 200 кА для змінного струму, 20 кА для постійного струму.

Для встановлення цих запобіжників рекомендовані тримачі серій LFR60 і LFR25.

Запобіжники серії LLSRK_ID забезпечують, крім того, візуальну індикацію перегорання. Вони мають двоелементну конструкцію (рис. 9), що витримує періодичні перепади напруги протягом номінального часу затримки без хибного відкриття, що унеможливило постійні обриви, спричинені перепадами напруги або особливостями обладнання.

Запобіжники серій LLNRK, LLSRK і LLSRK_ID виготовляють у тих самих корпусах, що й запобіжники серій KLNР і KLSR (рис. 7), габаритні розміри серії LLNRK збігаються з габаритами серії KLNР,

а габаритні розміри серій LLSRK і LLSRK_ID — з габаритами серії KLSR (табл. 3).

Далі буде

За додатковою інформацією, а також з питань придбання продукції Littelfuse звертайтеся до її офіційного дистриб'ютора на території України — Компанії СЕА:

**тел.: +38 (044) 330-00-88,
e-mail: info@sea.com.ua,
www.sea.com.ua**

Література:

1. POWR-CARD Products. Technical Application Guide. Littelfuse.
2. www.littelfuse.com/klpc
3. www.littelfuse.com/kllc
4. www.littelfuse.com/lcdc
5. www.littelfuse.com/klnr
6. www.littelfuse.com/klsr
7. www.littelfuse.com/llnrk
8. www.littelfuse.com/llsrk
9. www.littelfuse.com/flnr
10. www.littelfuse.com/flsr
11. www.littelfuse.com/idsr
12. www.littelfuse.com/jls
13. www.littelfuse.com/jtd
14. www.littelfuse.com/ldfj
15. www.littelfuse.com/klkr
16. www.littelfuse.com/klldr
17. www.littelfuse.com/ccmr
18. www.littelfuse.com/jlln
19. www.littelfuse.com/jlls
20. www.littelfuse.com/slc
21. www.littelfuse.com/nln

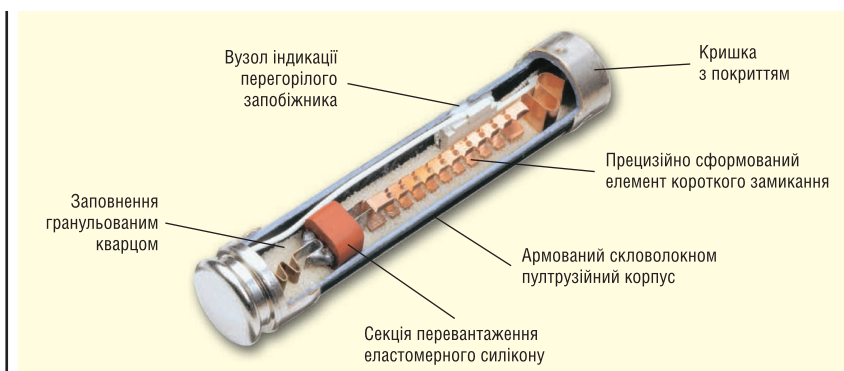


Рис. 9. Конструкція запобіжника LLSRK_ID