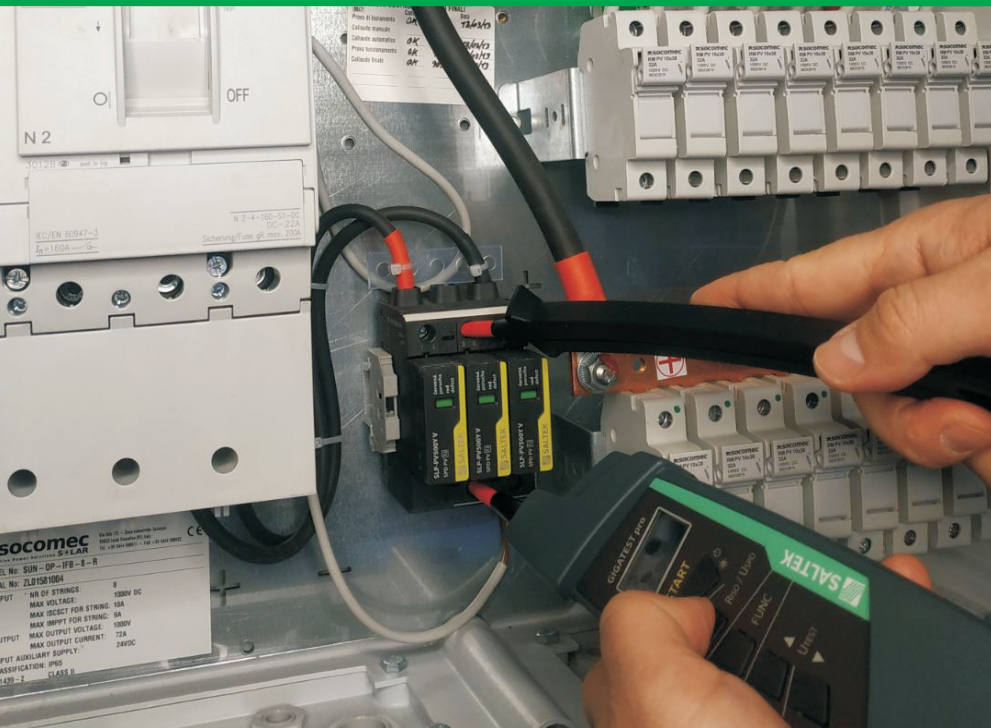


Технічне керівництво

Монтаж та контроль пристроїв захисту від імпульсних перенапруг

2021



Чи потрібно ставити пристрої захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП)?

З 30 жовтня 2015 року ПУЕ (Правила Улаштування Електроустановок) вимагають обов'язкового встановлення ПЗІП в мережах низької напруги.

Глава 2.1. Електропроводки. Захист від перенапруг. Захист від електромагнітних завад.

Основні функції ПЗІП:

Захист від ураження електричним струмом;
Захист електронного та електричного устаткування;
Безперебійність технологічних процесів;
Працездатність інформаційних систем в аварійних ситуаціях.

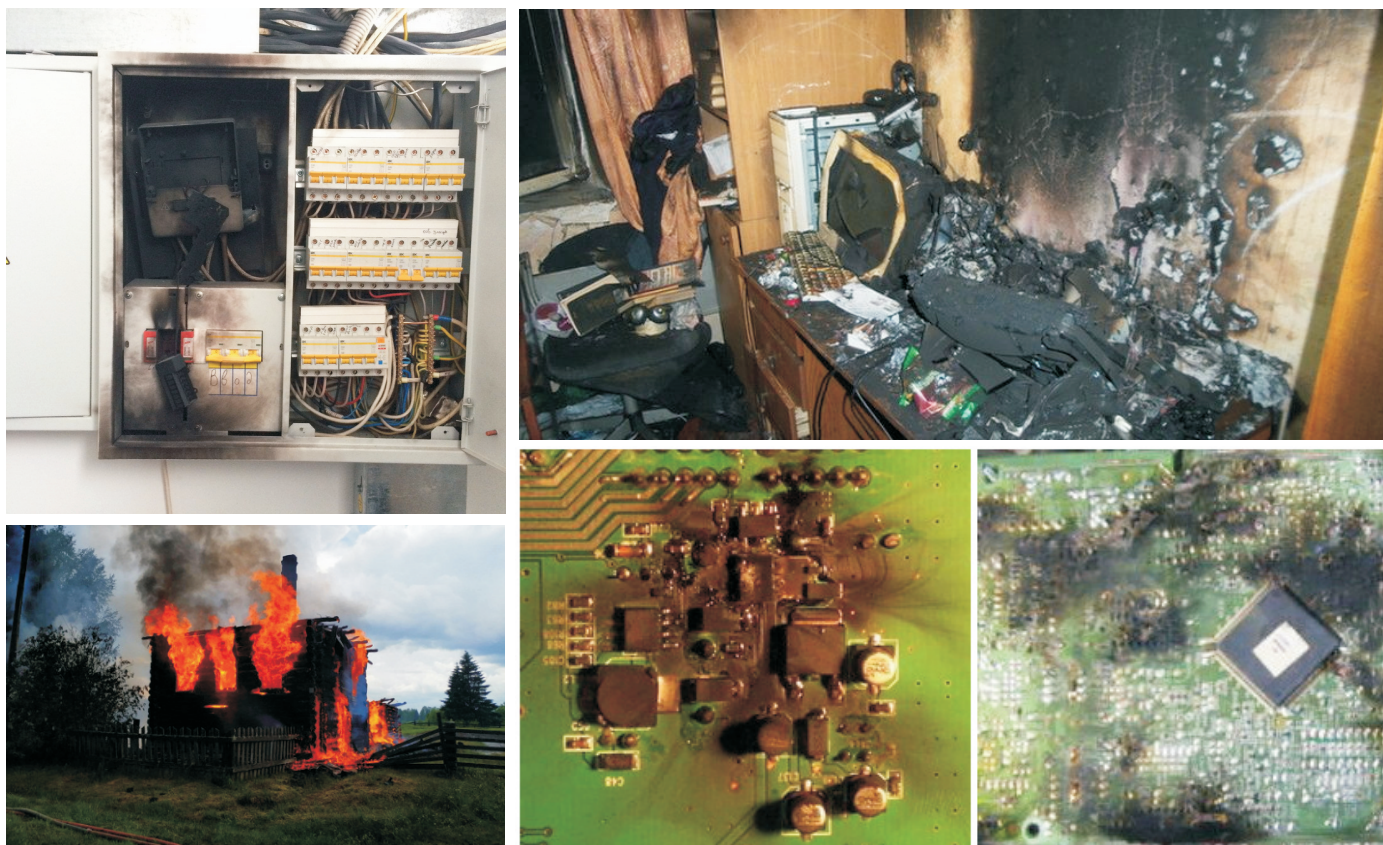


Фото 1. В результаті попадання блискавки може постраждати не лише будівля. Висока індукована напруга може пошкодити та спалити всю електричну та електронну техніку. Для запобігання цього необхідно правильно підібрати та встановити ПЗІП на всіх можливих лініях потрапляння перенапруги в захищену зону.

Діючі стандарти по встановленню ПЗІП.

При проектуванні електричних низьковольтних систем беруться до уваги захист від прямих ударів та від ударів блискавки поблизу об'єкта (відповідно до EN (IEC) 62305-2. Конструкція системи, включно з блискавкозахистом та захистом від перенапруги, повинна відповідати стандартам HD (IEC) 60364-7-712, EN (IEC) 61173, групі стандартів EN (IEC) 62305 (Блискавкозахист), технічним специфікаціям CLC/TS 50539-12 та HD 606364-5-534 (IEC 60364-5-53, параграф 534), які відповідають за умови підключення розрядників перенапруги.

В Україні продукція відповідає і сертифікована згідно діючого стандарту ДСТУ EN 61643-11:2015 (Пристрої захисту від імпульсних перенапруг для низьковольтних мереж живлення – Частина 11: Пристрої захисту від імпульсних перенапруг, встановлені в низьковольтні мережі живлення. Вимоги та методи випробування.)

Типи ПЗІП.



ПЗІП 1 класу - блискавкозахист, захист від імпульсів 10/350. Захист як від прямих ударів блискавки, так і від індукованих перенапруг. Ставиться в головні розподільчі щити на межі зон LPZ 0 та LPZ 1.



ПЗІП 2 класу - обмежувачі перенапруги, захист від імпульсів 8/20. Вторинний захист обладнання від перенапруг. Ставиться в щити всередині захищеної зони.

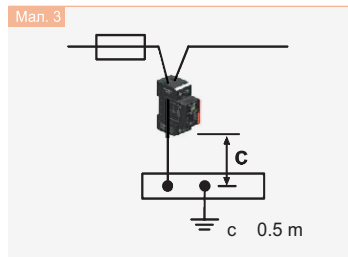
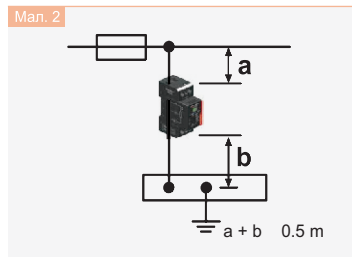
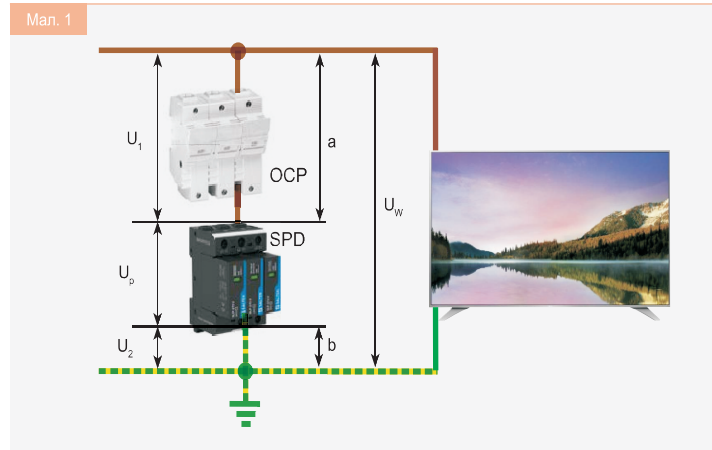


ПЗІП 3 класу - обмежувачі перенапруги, захист від імпульсів 8/20. Захист кінцевого споживача (чутливого обладнання). Встановлюється якомога ближче до устаткування, яке необхідно захистити.

Принципи монтажу ПЗІП.

Принцип 1: довжина проводів для з'єднання.

Рівень захисту пристрою досягається під'єднанням ПЗІП, при цьому загальна сума зменшення напруги на вході пристрою не повинна перевищувати допустиму напругу U_w (мал. 1).



$$U_w > U_p + \Delta U_1 + \Delta U_2$$

де U_w - допустима напруга;
 U_p - напруга рівня захисту;
 $\Delta U_1, \Delta U_2$ - падіння напруги в проводах під'єднання до ПЗІП.

Індуктивний опір провідників при високих частотах струму дорівнює приблизно 1 μH на метр. При цьому падіння напруги складає приблизно 1000 Вольт на метр. При загальній довжині проводів до під'єданого ПЗІП, наприклад, 0,5 метра - до напруги рівня захисту U_p додається 500 Вольт, що негативно вплине на захист нашого обладнання. Відповідно, загальна довжина проводів має бути якомога меншою та не перевищувати 0,5 метра, як це показано на мал.2 та 3.



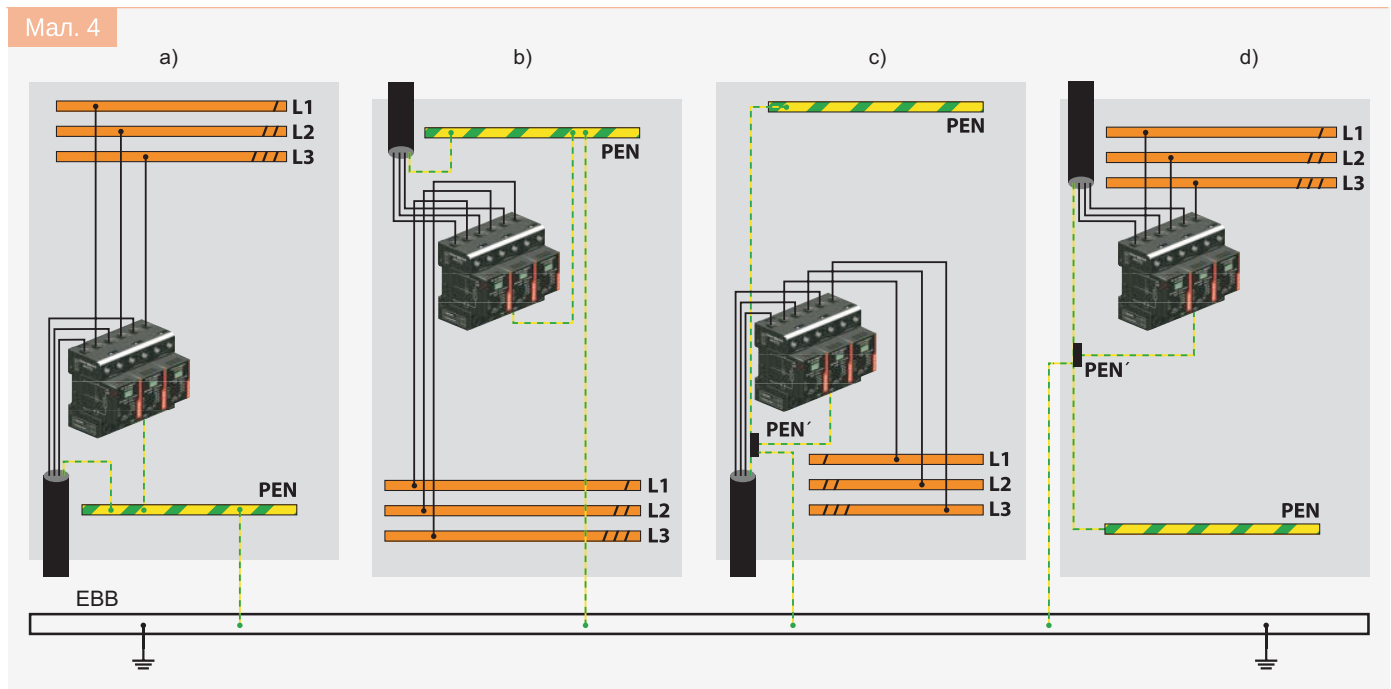
При неможливості укорочення проводів для під'єднання ПЗІП до шини заземлення, необхідно встановити додаткову еквіпотенціальну шинку якомога ближче до виходу заземлення ПЗІП (фото 2).

Принцип 2: установка ПЗІП в розподільчий щит.

ПЗІП 1 класу (або 1+2 класу) встановлюється в розподільчий щит одразу на ввіді кабелю живлення в будівлю, щоб якомога раніше виключити можливість проникнення імпульсів перенапруги в захищену зону, запобігти їхній вплив на під'єдане до розподільчого щита обладнання.

Це забезпечується тим, що незахищені («брудні») проводи роблять настільки можливо коротшими, чим мінімізується можливе індукування перенапруги в захищених ПЗІП («чистих») проводах.

Основні можливості під'єднання показані на мал. 4.

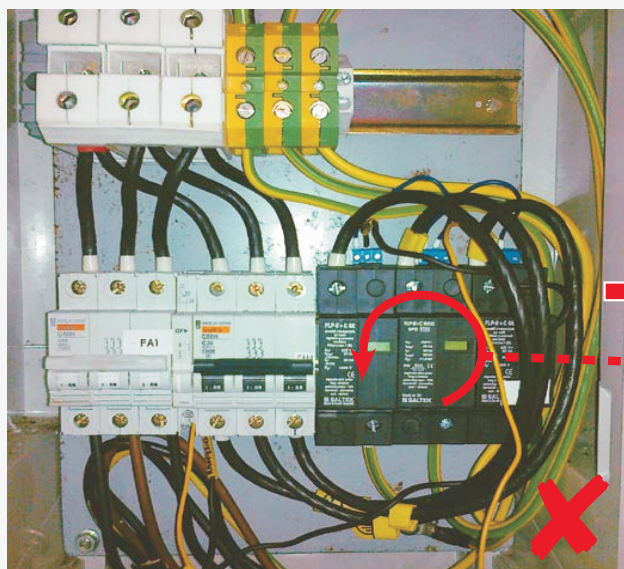


Принцип 3: зменшення впливу петлі.

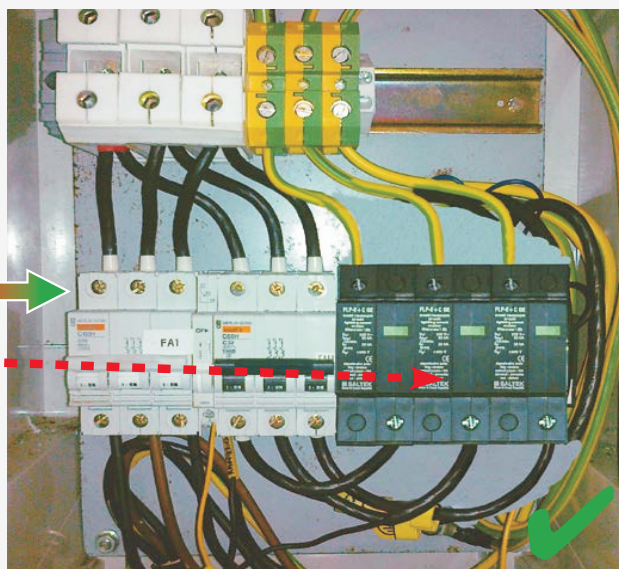
Для зменшення індукованої напруги в петлі, а також для суттєвого зменшення впливу перенапруги на інші підключені до розподільного щита пристрої, необхідно зменшити, наскільки

як можливо, площі петлі L, N, РЕ. Принцип зменшення петлі проілюстровано на фото 3.

Фото 3



Перед виправленням



Після виправлення: після повороту ПЗІП пристрої розподільного щита впорядковані; виконуються вимоги стандарту ДСТУ EN 61643-11:2015

Принцип 4: маршрутизація проводів в розподільчому щиті.

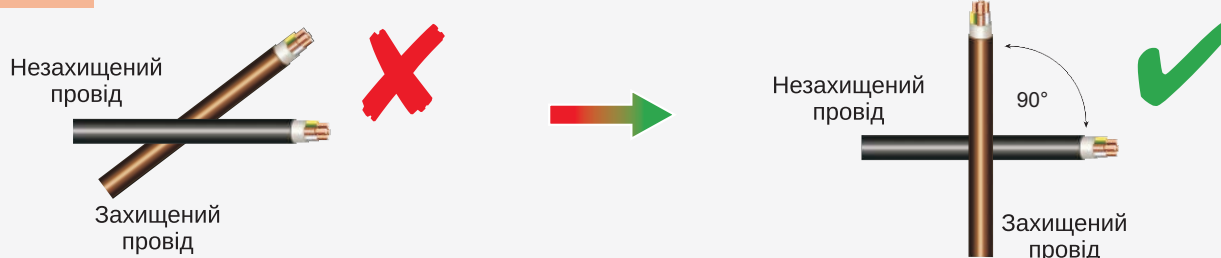
При маршрутизації проводів в розподільчому щиті потрібно захищені (чисті) провідники завжди відокремлювати від незащитених («брудних») проводів. Щоб зменшити небезпеку плутанини в проводах різного типу («чистих» та «брудних»), необхідно забезпечити якомога більшу відстань між ними (більшу за 30 см). Якщо таку відстань

забезпечити неможливо, необхідно встановити між ними захисну металеву перегородку (мал. 5). Якщо неможливо уникнути схрещування захищених та незащитених проводів, необхідно робити це схрещування лише під прямим кутом, щоб виключити можливість індукування імпульсів в захищених провідниках (мал. 6).

Мал. 5



Мал. 6



Строк служби ПЗІП.

Пристрої захисту від імпульсних перенапруг, що застосовуються в низьковольтних електричних мережах та в мережах передачі інформації, схильні до старіння (деградації), тобто поступової втрати здатності обмежувати імпульсні перенапруги. Строк служби ПЗІП варисторного типу залежить від багатьох факторів. Найбільший внесок в процес старіння роблять не імпульси перенапруги (якщо вони не перевищують I_n), а струми витоку. Якщо ПЗІП варисторного типу постійно знаходиться під напругою мережі, через нього проходить струм витоку. Цей струм дуже маленький і складає 1-2 мА, але протікає протягом багатьох років, що поступово руйнує P-N переходи в структурі варистора. В процесі старіння опір варистора зменшується, що ще збільшує струм витоку, і надалі руйнування лише прискорюється. В результаті знижується найважливіший параметр варистора – максима-

льно допустима робоча напруга U_c , і врешті-решт прилад виходить з ладу. Якщо ж в процесі роботи трапляються імпульси перенапруги, це лише прискорює процес.

Також на тривалість безвідмовної роботи ПЗІП впливає зовнішня температура – чим вона вище, тим швидше ПЗІП старішає.

Строк служби пристроїв захисту від імпульсних перенапруг Saltek складає від 15 до 30 років в залежності від моделі.

Час роботи вакуумних розрядників залежить лише від кількості та потужності імпульсів перенапруги, оскільки ці пристрої не мають струмів витоку. При відсутності імпульсів перенапруги строк служби вакуумних розрядників практично необмежений.

Тестування ПЗІП. GIGATESTpro - SALTEK

Для безвідмовного та безперервного захисту обладнання, необхідно виявляти ПЗІП, які по своїм параметрам не відповідають таким, що не забезпечують необхідний рівень захисту – зістарилися та в будь-який момент можуть вийти з ладу. Необхідно вчасно робити заміну модулів таких ПЗІП, або у випадку безмодульного виконання – всього пристрою. Цифровий тестер GIGATESTpro призначений для контролю

стану ПЗІП та вимірювання опору ізоляції. Він використовується для більш точного уявлення про стан працездатності ПЗІП. Найпростіший тест – вимірювання струму витоку ПЗІП варисторного типу при робочій напрузі, на яку ПЗІП розраховано. Прилад автоматично підбирає з бази даних параметри ПЗІП, що перевіряється, та порівнює з отриманими даними і надає інформацію, чи потребує ПЗІП заміну чи ні.



Цифровий тестер ПЗІП

- Контроль ПЗІП (варисторні або з розрядником)
- Вимірювання опору ізоляції
- Вимірювання напруги
- База даних ПЗІП в пам'яті тестера
- Швидка оцінка результатів виміру
- Захист режиму вимірювання індикацією наявності напруги
- Мова меню: CZ/EN

Параметр/ Тип	GIGATESTpro-SALTEK
Діапазон вимірювання (тестування ПЗІП)	40 V ÷ 1050 V
Роздільна здатність (тестування ПЗІП)	1 V
Похибка (тестування ПЗІП)	± (2% z R + 2 D) *
Принцип вимірювання (тестування ПЗІП)	Збільшення DC напруги на клеммах ПЗІП з одночасним вимірюванням струму витоку через ПЗІП (1 мА за стандартом)
Діапазон вимірювання (опір ізоляції)	0.100 MΩ ÷ 9.999 GΩ (U = 50 V ÷ 1,000 V)
Максимальний тестовий струм (опір ізоляції)	1 mA
Автоматичний розряд об'єкта, що тестується (опір ізоляції)	так
Діапазон напруги вимірювального сигналу	0 V ÷ 600 V DC / AC (45 Hz ÷ 65 Hz)
Роздільна здатність напруги вимірювального сигналу	1 V
Похибка напруги вимірювального сигналу	± (2% z R + 2 D)*
Живлення	4×AAA батарейки 1.5 V або NiMH акумулятори 1.2 V
Дисплей	Висококонтрастний світлий кольоровий графічний OLED
Категорія перенапруги	CAT III / 300 V або CAT II / 600 V
Розміри	260 x 70 x 40 mm
Вага (включно з батарейками та щупом)	0,36 kg
ETIM Class	Ec002495
Примітка	* R = зчитування (reading), D = цифра (digit)

ПЗІП для захисту низьковольтних мереж живлення.

Блискавкозахист класу 1+2

Серія FLP-12,5 V/...



$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{imp} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1,2 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану

ПЗІП 1+2 класу - захист від імпульсів 10/350. Захист від прямих ударів блискавки, так і від індукованих перенапруг. Ставиться в головні розподільчі щити на межі зон LPZ 0 та LPZ 1 будівель з класом ризику III та IV.

Тип ПЗІП	З'єднання	Система заземлення
FLP-12,5 V/1	1+0	TN
FLP-12,5 V/1 S	1+0	TN
FLP-12,5 V/1+1	1+1	TT
FLP-12,5 V/1S+1	1+1	TT
FLP-12,5 V/2	2+0	TN-S
FLP-12,5 V/2 S	2+0	TN-S
FLP-12,5 V/3	3+0	TN-C
FLP-12,5 V/3 S	3+0	TN-C
FLP-12,5 V/3+1	3+1	TT
FLP-12,5 V/3S+1	3+1	TT
FLP-12,5 V/4	4+0	TN-S
FLP-12,5 V/4 S	4+0	TN-S

Серія FLP-B+C MAXI V/...



$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_{imp} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану

ПЗІП 1+2 класу - захист від імпульсів 10/350. Ставиться в головні розподільчі щити на межі зон LPZ 0 та LPZ 1 великих та промислових будівель, будівель з класом ризику I та II. **Без струму витoku!**

Тип ПЗІП	З'єднання	Система заземлення
FLP-B+C MAXI V/1	1+0	TN
FLP-B+C MAXI VS/1	1+0	TN
FLP-B+C MAXI V/1+1	1+1	TT
FLP-B+C MAXI VS/1+1	1+1	TT
FLP-B+C MAXI V/2	2+0	TN-S
FLP-B+C MAXI VS/2	2+0	TN-S
FLP-B+C MAXI V/3	3+0	TN-C
FLP-B+C MAXI VS/3	3+0	TN-C
FLP-B+C MAXI V/3+1	3+1	TT
FLP-B+C MAXI VS/3+1	3+1	TT
FLP-B+C MAXI V/4	4+0	TN-S
FLP-B+C MAXI VS/4	4+0	TN-S

Обмежувачі перенапруги класу 2

Серія SLP-275 V/...



$U_n = 230 \text{ V AC}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1,35 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану

ПЗІП 1+2 класу - захист від імпульсів 10/350. Захист від прямих ударів блискавки, так і від індукованих перенапруг. Ставиться в головні розподільчі щити на межі зон LPZ 0 та LPZ 1 будівель з класом ризику III та IV.

Тип ПЗІП	З'єднання	Система заземлення
SLP-275 V/1	1+0	TN
SLP-275 V/1 S	1+0	TN
SLP-275 V/1+1	1+1	TN-S, TT
SLP-275 V/1S+1	1+1	TN-S, TT
SLP-275 V/2	2+0	TN-S
SLP-275 V/2 S	2+0	TN-S
SLP-275 V/3	3+0	TN-C
SLP-275 V/3 S	3+0	TN-C
SLP-275 V/3+1	3+1	TT
SLP-275 V/3S+1	3+1	TT
SLP-275 V/4	4+0	TN-S
SLP-275 V/4 S	4+0	TN-S

Обмежувачі перенапруги класу 3

ПЗІП класу 3 - тонкий захист чутливої електротехніки та електроніки. Забезпечує стабільну роботу обладнання з програмним керуванням. Є модифікації з фільтрами високочастотних імпульсів.

Серія DA-275 DF...

ПЗІП класу 3 з високочастотним фільтром для захисту подачі 230 В змінного струму до блока живлення. Встановлюється біля обладнання, що захищаємо.



$U_n = 230 \text{ V AC};$
 $I_L = 6, 16, 25 \text{ A};$
 $U_{oc} = 10 \text{ kV};$
 $U_p \leq 1,5 \text{ kV}.$

ПЗІП DA-275-A

ПЗІП для захисту обладнання, що під'єднується до розеток. Монтується в підрозетник. ПЗІП класу 3 для захисту побутового електрообладнання.



$U_n = 230 \text{ V AC};$
 $I_n = 2 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)};$
 $U_{oc} = 4,0 \text{ kV};$
 $U_p \leq 1,2 \text{ kV}.$

ПЗІП для захисту мереж передачі інформації.



DL-1G-RJ45-POE-AB

ПЗІП захисту лінії зв'язку (кабель UTP, FTP, STP). Універсальний захист, розрядник струму блискавки. Для мереж Ethernet.



FX-090 F75T F/F

Розрядник струму блискавки для захисту коаксіальних кабелів для телевізорів та приймачів SAT. Встановлюється між антеною та підсилювачем до місця, де коаксіальний кабель потрапляє в будинок.

RTO-16

Індуктивний модуль для координації опору між ПЗІП класу 1 та ПЗІП класу 2, якщо між ними не забезпечена відстань більше 10 метрів, або між ПЗІП класу 2 та ПЗІП класу 3, якщо між ними не забезпечена відстань більше 5 метрів.

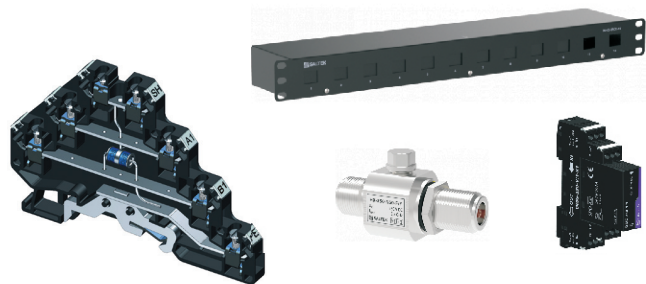


DPF-048DC-16-S

Захист блоків живлення електронного обладнання.

BD-090-T-V/2-F16 BDM-024-V/1-FR1

ПЗІП захисту кабелів передачі даних/сигнальних кабелів інтелектуальних компонентів та блоків управління. BD-090-T-V/2-F16 – розрядник струму блискавки, універсальний захист. Встановлюється при переході зон 0-1. BDM-024-V/1-FR1 – комбінований триступеневий захист від перенапруги (1+2+3) для двожильної лінії зв'язку. Встановлюється біля обладнання, що захищається, а також при переході зон 0-1.



ПЗІП для захисту фотоелектричних мереж.

Блискавкозахист - ПЗІП класу 1 та 2 (PV)



FLP-PV1000 V/Y(S)
 $U_{CPV} = 1000 \text{ V DC}$
 $I_{imp} = 12.5 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 3.6 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану



FLP-PV700 V/Y(S)
 $U_{CPV} = 700 \text{ V DC}$
 $I_{imp} = 25 \text{ kA (10/350 } \mu\text{s)}$
 $I_n = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 60 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 2.4 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану

Обмежувачі перенапруги - ПЗІП класу 2 (PV)



SLP-PV170 V/Y(S)
 $U_{CPV} = 510 \text{ V DC}$
 $I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$
 $I_n = 15 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 0.6 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану



SLP-PV500 V/Y(S)
 $U_{CPV} = 510 \text{ V DC}$
 $I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$
 $I_n = 20 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 40 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 1.8 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану



SLP-PV1000 V/Y(S)
 $U_{CPV} = 1020 \text{ V DC}$
 $I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$
 $I_n = 15 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $I_{max} = 30 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
 $U_p \leq 4.0 \text{ kV}$
 (S) Дистанційна сигналізація стану



 **SALTEK®**

Overvoltage controlled. ANYWHERE.

SALTEK TRADE s.r.o.

Vodnanska 1419/226
198 00 Praha 9 - Kyje
Czech Republic
tel.: +420 272 942 470
fax: +420 267 913 411
e-mail: trade@saltek.cz
www.saltek.eu

**ОФІЦІЙНИЙ ДИСТРИБ'ЮТОР:
ТОВ СП ШИРТЕК**

03022 Київ, вул.Кайсарова, 2, оф.23
тел.: (044) 22 31 206
(067) 40 33 136
(099) 06 50 125
e-mail: andrii@schirtec.kiev.ua
molnija@schirtec.kiev.ua
www.saltek.com.ua