

# СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

Захист від імпульсних перенапруг та високочастотних завад за допомогою ПЗІП класу 3 з ВЧ-фільтром (серії DF та DPF Saltek)

2021



# Навіщо потрібен захист?

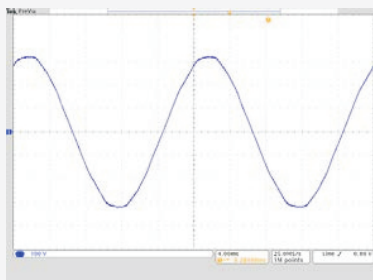
Перш за все – для безперебійної роботи систем. В сучасному світі, коли технології та електроніка почали інтенсивно залучатися до усіх сфер життя, таких як промисловість, залізничний та автомобільний транспорт, «розумні» офісні будівлі або сімейні будинки, використовується дедалі більше контролерів та систем автоматизації. Захист мереж живлення від перенапруг регламентується діючими стандартами: європейським EN 61643-11 та українським ДСТУ EN 61643-11:2015.

Для організації безперебійної роботи контролерів та систем автоматизації, необхідно забезпечити захист мережі живлення, а також низьковольтної лінії зв'язку від атмосферних та комутаційних перенапруг. Цей захист вирішується стандартними засобами захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІПами) для запобігання пошкодженню обладнання та перериванню технологічних процесів.

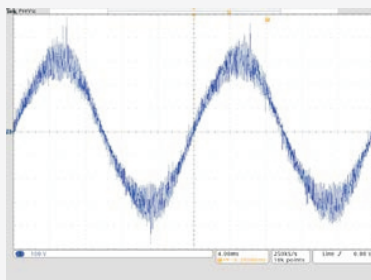
Ці стандартні засоби захисту не запобігають дуже важливому шкідливому фактору при генерації імпульсних перенапруг в мережі – високочастотним імпульсам, які розповсюджуються внаслідок недостатньої кількості перешкод до приладів та обладнання. Типовим прикладом пристроїв, які необхідно захистити від високочастотних імпульсів є частотні перетворювачі для управління двигуном, інвертори, вітрогенератори, або будь-які прилади з відсутнім або несправним фільтром високих частот.

Високочастотні імпульси, які надходять з напругою живлення, дуже небезпечні для систем управління. Вони не можуть зруйнувати систему, але здатні пошкодити програмне забезпечення даної інформаційної технології і тим самим спричинити його несправність. Небезпечні високочастотні імпульси мають властивість схожості з тактовими імпульсами процесора, і якщо вони є синхронізованими за часом, можуть стерти або перезаписувати пам'ять або навіть змусити процесор «зависнути». Результатом стане неправильна робота або блокування системи. Це, в свою чергу, може призводити до блокування комутованих джерел живлення та обмежувати напругу від джерел безперебійного живлення.

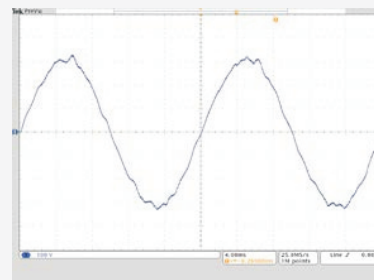
Мал. 1 Вхідний сигнал мережі електропостачання



Чистий сигнал



Сигнал з наведеними імпульсами перенапруг



Сигнал після фільтрації



# Як і чим захищати?

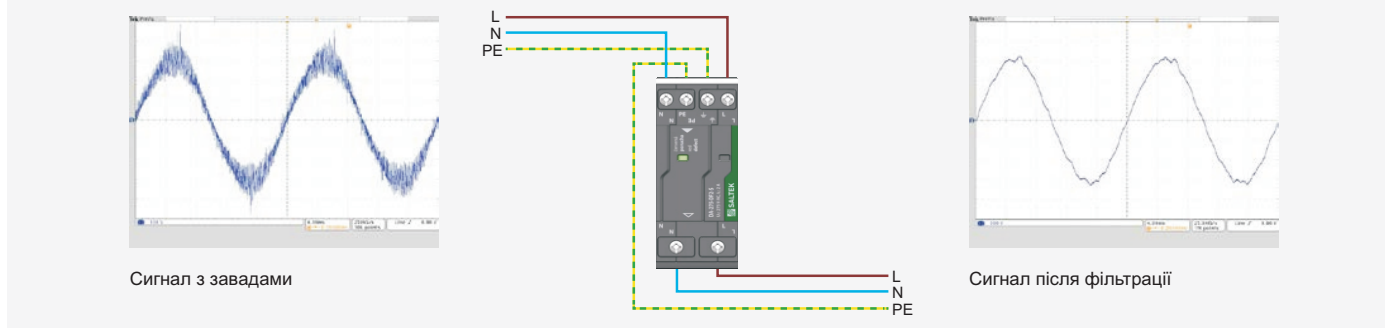
## Низьковольтні мережі змінного струму (AC)

Для захисту важливих систем управління як від імпульсних перенапруг (захист апаратного обладнання), так і від високочастотних завад (захист програмного забезпечення), необхідно використовувати пристрої захисту від імпульсних перенапруг серій DF або DFі (ПЗІП класу 3 з високочастотним фільтром). Фільтр цих ПЗІП здатний фільтрувати вхідний сигнал живлення від завад, спричинених імпульсними перенапругами.

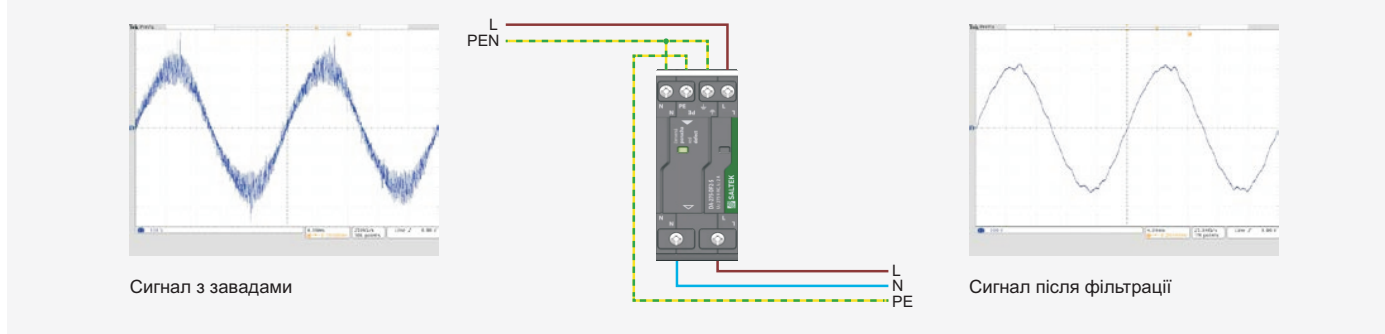
ПЗІП серії DF призначені для захисту пристроїв в однофазній мережі живлення змінного струму 230 В. Це пристрої та системи, які використовують

керуючу електроніку для своєї роботи, наприклад, газові котли, пульти охоронної сигналізації, сервери, системи доступу, програмовані контролери, автоматизовані виробничі лінії тощо. Обов'язковими умовами правильної роботи захисних пристроїв серії DF є відповідний монтаж цих ПЗІП згідно правил та принципів монтажу, а також встановлення пристроїв захисту класу 1 та 2 в лінію живлення до встановленого захисту серії DF згідно стандарту ДСТУ EN 61643-11:2015. Захист серії DF розроблений для використання у всіх типах мереж: TN-S, TN-C-S, TN-C та TT.

Мал. 2 Приклад під'єднання ПЗІП класу 3 серії DF в мережу живлення TN-S або TT

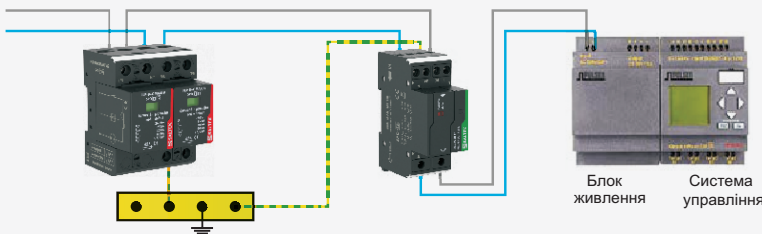


Мал. 3 Приклад під'єднання ПЗІП класу 3 серії DF в мережу живлення TN-C

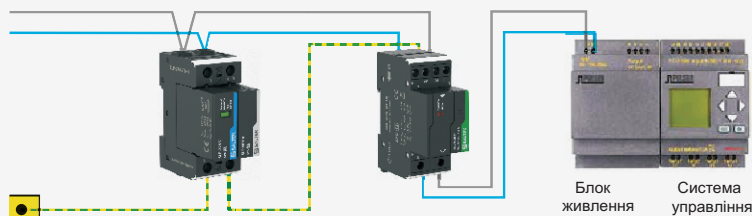


Мал. 4 Приклад комплексного захисту від імпульсних перенапруг та від завад в однофазній мережі TN-S

а) Система управління живиться безпосередньо від головного розподільного щитка



б) Система управління живиться від вторинного щитка, розташованого всередині будівлі



## Низьковольтні мережі постійного струму (DC)

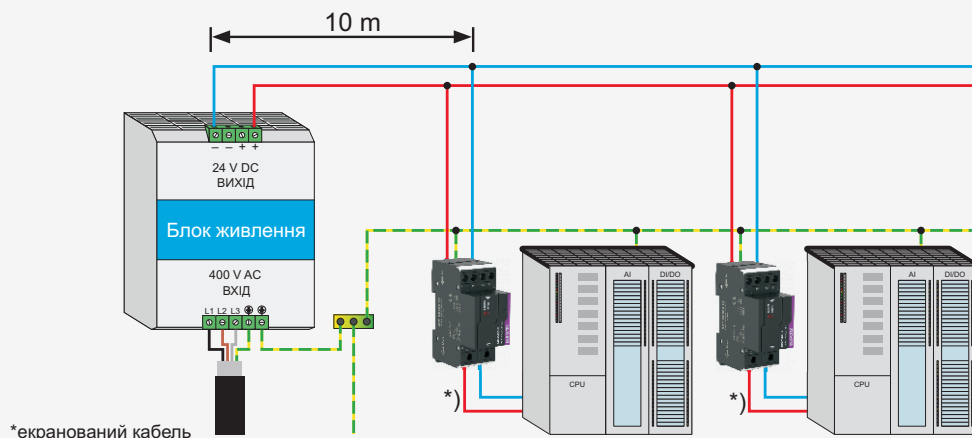
Зазвичай, блоки живлення постійного струму розташовуються одразу поруч із чутливими пристроями, і тоді немає необхідності робити захист на стороні постійного струму живлення, оскільки захист встановлюється на стороні змінного струму, як вказано на малюнку 4.

В деяких випадках на промислових підприємствах один блок живлення використовується для живлення декількох пристроїв. Така мережа живлення може мати довжину в кілька десятків метрів. В цій мережі необхідно захистити особливо чутливі прилади (процесори, пристрої зв'язку, ...) від атмосферних та комутаційних імпульсних перенапруг, а також від високочастотних завад. Тому, якщо блок живлення не встановлено в безпосередній близькості до обладнання, яке необхідно захистити, необхідно встановити пристрої нової серії DPF (мал. 5) відповідно до прикладеної напруги. ПЗІП вибирається з максимальною робочою напругою  $U_c$  вище напруги живлення.

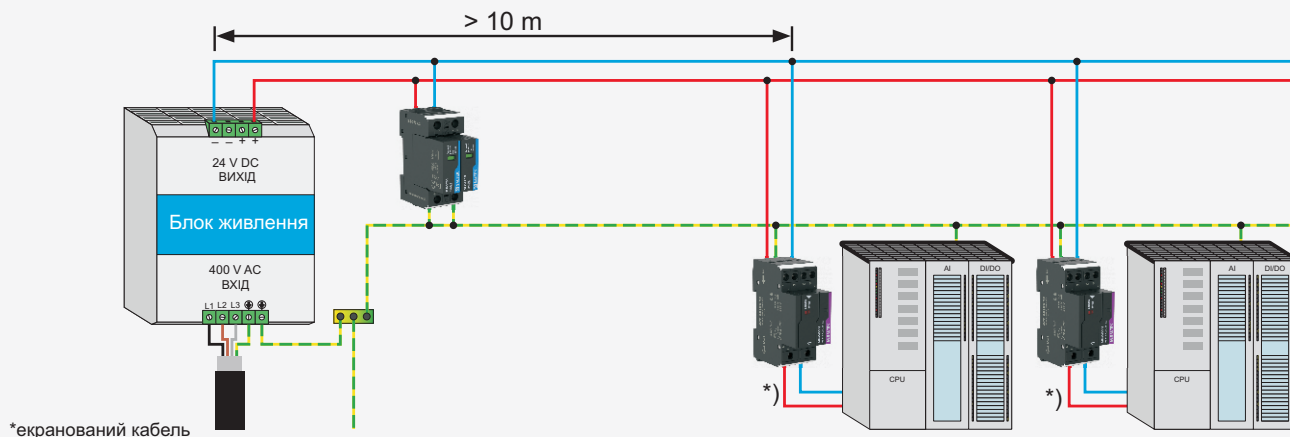
Якщо відстань першого пристрою, що необхідно захистити, від джерела живлення більше 10 метрів, потрібно встановити ПЗІП серії DPF для захисту від перенапруг в мережі постійного струму. Для блоку живлення з вихідним струмом до 16А можна використовувати захист серії DPF-0...DC-16 або серії DP-... . Для більшого вихідного струму необхідно використовувати SLP-075V або SLP-075VB (захист від струму витоку), як показано на малюнку 6. Якщо ПЗІП серії DPF-0...DC-16 не знаходиться поруч із пристроєм, що захищаємо, рекомендується використовувати екранований кабель між ПЗІП та пристроєм.

Сторона змінного струму блоку живлення захищається згідно до правил узгодження ПЗІП в низьковольтній мережі відповідно до стандарту ДСТУ EN 61643-11:2015.

Мал. 5 Захист пристроїв в мережі низької напруги при довжині лінії живлення менше 10 метрів



Мал. 6 Захист пристроїв в мережі низької напруги при довжині лінії живлення більше 10 метрів



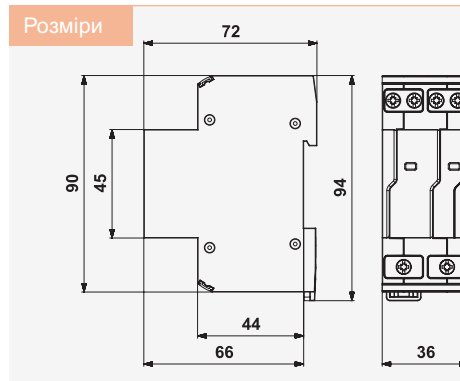
**Рекомендації.** Бажано, щоб електронна система управління була під'єднана до ПЗІП екранованим кабелем. Якщо в системі захисту не задіяно екранованого кабелю, це значно знизить ефективність

захисту від високочастотних імпульсів. Всі вищезазначені ПЗІП призначені для встановлення на 35 мм DIN-рейку. Довжина лінії живлення від ПЗІП до пристрою, що захищаємо, повинна бути якомога коротшою.

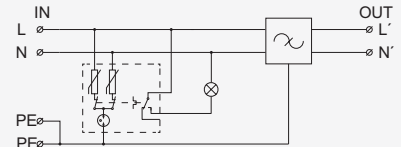
## Серія DA-275-DF.

Обмежувачі перенапруги з RFI фільтром для захисту контрольних систем, електронного чутливого обладнання, систем охорони та сигналізації від короткочасної перенапруги та радіочастотних перешкод.

- Діапазон частот, які фільтруються - 120 kHz-30MHz
- Візуальна сигналізація несправності
- Опція - дистанційна сигналізація (S)
- $U_p$  1,5 kV



Електрична схема

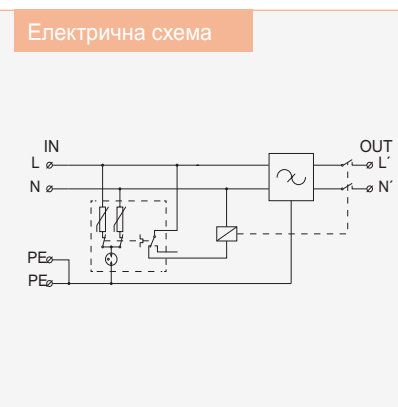
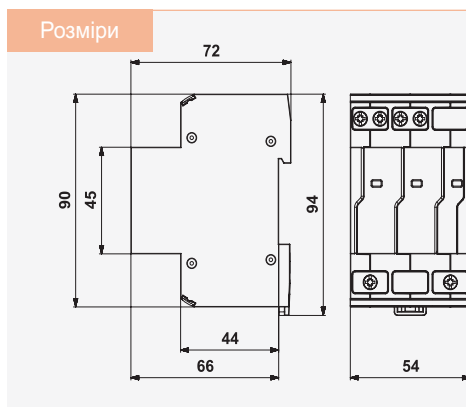


Параметр/Тип		DA-275-DF2	DA-275-DF6	DA-275-DF10	DA-275-DF16
Номинальна напруга	$U_n$	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC
Максимальна робоча напруга	$U_c$	275 V AC	275 V AC	275 V AC	275 V AC
Номинальний робочий струм	$I_L$	2 A	6 A	10 A	16 A
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) L-N	$I_n$	3 kA	3 kA	3 kA	3 kA
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) N-PE	$I_n$	3 kA	3 kA	3 kA	3 kA
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) L+N-PE	$I_n$	5 kA	5 kA	5 kA	5 kA
Тестова напруга L-N	$U_{oc}$	6 kV	6 kV	6 kV	6 kV
Тестова напруга N-PE	$U_{oc}$	6 kV	6 kV	6 kV	6 kV
Тестова напруга L+N-PE	$U_{oc}$	10 kV	10 kV	10 kV	10 kV
Рівень захисної напруги L-N	$U_p$	1,2 kV	1,2 kV	1,2 kV	1,2 kV
Рівень захисної напруги N-PE	$U_p$	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV
Рівень захисної напруги L-PE	$U_p$	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV
Струм короткого замикання	$I_{SCCR}$	6 kA	6 kA	6 kA	6 kA
Струм максимального захисту		2 A gL/gG or C 2 A	6 A gL/gG or C 6 A	10 A gL/gG or C 10 A	16 A gL/gG or C 16 A
Час спрацювання L-N	$t_a$	25 ns	25 ns	25 ns	25 ns
Час спрацювання N-PE	$t_a$	100 ns	100 ns	100 ns	100 ns
Затухання сигналу на частоті 1MHz (50' /50')		30 dB	30 dB	30 dB	30 dB
Переріз проводів під'єднання (багатожильні)(max)		6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
Переріз проводів під'єднання (одножильні)(max)		6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
Індикація несправності		червоний індикатор	червоний індикатор	червоний індикатор	червоний індикатор
Переріз проводів під'єднання дистанційної сигналізації (багатожильні)(max)		1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
Переріз проводів під'єднання дистанційної сигналізації (одножильні)(max)		1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
Ступінь захисту		IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
Діапазон робочих температур (min/max)		-40 °C / 80 °C	-40 °C / 80 °C	-40 °C / 80 °C	-40 °C / 80 °C
Монтаж		DIN rail 35 mm	DIN rail 35 mm	DIN rail 35 mm	DIN rail 35 mm
Згідно стандарту		EN 61643-11:2012, IEC 61643-11:2011 / T3			

## Серія DA-275-DFi...

Обмежувачі перенапруги з RFI фільтром для захисту контрольних систем, електронного чутливого обладнання, систем охорони та сигналізації від короткочасної перенапруги та радіочастотних перешкод.

- Пріоритет - захист обладнання
- Переривання живлення при несправності
- Візуальна сигналізація несправності
- $U_p$  1,5 kV



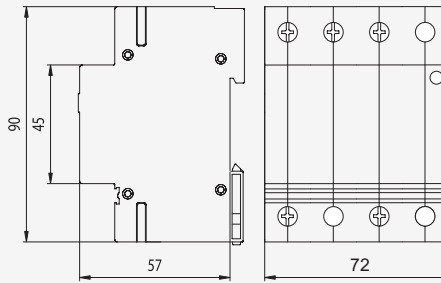
Параметр/Тип		DA-275-DFi6	DA-275-DFi10	DA-275-DFi16
Номинальна напруга	$U_n$	230 V AC	230 V AC	230 V AC
Максимальна робоча напруга	$U_c$	275 V AC	275 V AC	275 V AC
Номинальний робочий струм	$I_L$	6 A	10 A	16 A
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) L-N	$I_n$	3 kA	3 kA	3 kA
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) N-PE	$I_n$	3 kA	3 kA	3 kA
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) L+N-PE	$I_n$	5 kA	5 kA	5 kA
Тестова напруга L-N	$U_{oc}$	6 kV	6 kV	6 kV
Тестова напруга N-PE	$U_{oc}$	6 kV	6 kV	6 kV
Тестова напруга L+N-PE	$U_{oc}$	10 kV	10 kV	10 kV
Рівень захисної напруги L-N	$U_p$	1,2 kV	1,2 kV	1,2 kV
Рівень захисної напруги N-PE	$U_p$	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV
Рівень захисної напруги L-PE	$U_p$	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV
Струм короткого замикання	$I_{SCCR}$	6 kA	6 kA	6 kA
Струм максимального захисту		6 A gL/gG or C 6 A	10 A gL/gG or C 10 A	16 A gL/gG or C 16 A
Час спрацювання L-N	$t_a$	25 ns	25 ns	25 ns
Час спрацювання N-PE	$t_a$	100 ns	100 ns	100 ns
Затухання сигналу на частоті 1MHz (50° / 50°)		30 dB	30 dB	30 dB
Переріз проводів під'єднання (багатожильні)(max)		6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
Переріз проводів під'єднання (одножильні)(max)		6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>
Індикація несправності		червоний індикатор, переривання живлення	червоний індикатор, переривання живлення	червоний індикатор, переривання живлення
Переріз проводів під'єднання дистанційної сигналізації (багатожильні)(max)		1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
Переріз проводів під'єднання дистанційної сигналізації (одножильні)(max)		1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
Ступінь захисту		IP 20	IP 20	IP 20
Діапазон робочих температур (min/max)		-40 °C / 80 °C	-40 °C / 80 °C	-40 °C / 80 °C
Монтаж		DIN rail 35 mm	DIN rail 35 mm	DIN rail 35 mm
Згідно стандарту		EN 61643-11:2012, IEC 61643-11:2011 / T3		

## DA-275 DF-25

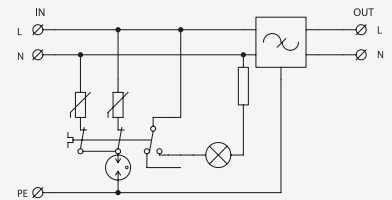
DA-275 DF 25



Розміри



Електрична схема



Параметр/Тип		DA-275 DF 25
Номинальна напруга	$U_n$	230 V AC
Максимальна робоча напруга	$U_c$	275 V AC
Номинальний робочий струм	$I_L$	25 A
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) L-N	$I_n$	3 kA
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) N-PE	$I_n$	3 kA
Номинальний струм розряду (8/20 $\mu$ s) L+N-PE	$I_n$	5 kA
Тестова напруга L-N	$U_{oc}$	6 kV
Тестова напруга N-PE	$U_{oc}$	6 kV
Тестова напруга L+N-PE	$U_{oc}$	10 kV
Рівень захисної напруги L-N	$U_p$	1,2 kV
Рівень захисної напруги N-PE	$U_p$	1,5 kV
Рівень захисної напруги L-PE	$U_p$	1,5 kV
Струм максимального захисту		25 A gL/gG or C 25 A
Час спрацювання L-N	$t_a$	25 ns
Час спрацювання N-PE	$t_a$	100 ns
Затухання сигналу на частоті 1MHz (50° / 50°)		30 dB
Переріз проводів під'єднання (багатожильні)(max)		1 mm <sup>2</sup> / 50 mm <sup>2</sup>
Переріз проводів під'єднання (одножильні)(max)		1 mm <sup>2</sup> / 35 mm <sup>2</sup>

## Серія DPF-...DC-16 -.

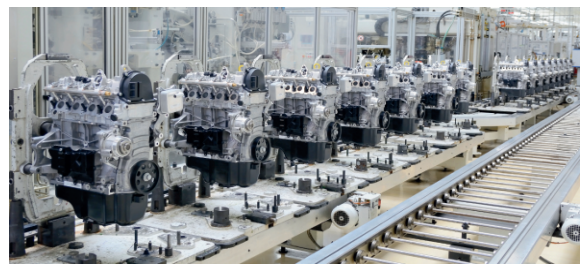
DPF-024DC-16



Універсальні обмежувачі перенапруги - ПЗІП класу 3 для захисту інформаційних мереж або мереж з чутливим електронним обладнанням з живленням змінним або постійним струмом (AC/DC)

- З вбудованим RFI фільтром
- Встановлюється біля обладнання, що захищаємо
- Візуальна або дистанційна сигналізація

Тип	З'єднання	$U_c$	$I_L$	$U_{oc}$ (L+N-PE)	Дистанційна сигналізація
DPF-012DC-16	симетричне	12 V AC/DC	16 A	4 kV	немає
DPF-024DC-16	симетричне	24 V AC/DC	16 A	4 kV	немає
DPF-048DC-16	симетричне	48 V AC/DC	16 A	4 kV	немає
DPF-012DC-16-S	симетричне	12 V AC/DC	16 A	4 kV	є
DPF-024DC-16-S	симетричне	24 V AC/DC	16 A	4 kV	є
DPF-048DC-16-S	симетричне	48 V AC/DC	16 A	4 kV	є



 **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](mailto:trade@saltek.cz)  
[www.saltek.eu](http://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](mailto:andrii@schirtec.kiev.ua)  
[molnija@schirtec.kiev.ua](mailto:molnija@schirtec.kiev.ua)  
[www.saltek.com.ua](http://www.saltek.com.ua)