

## WAGO-PROTECT, защита от перенапряжений от WAGO

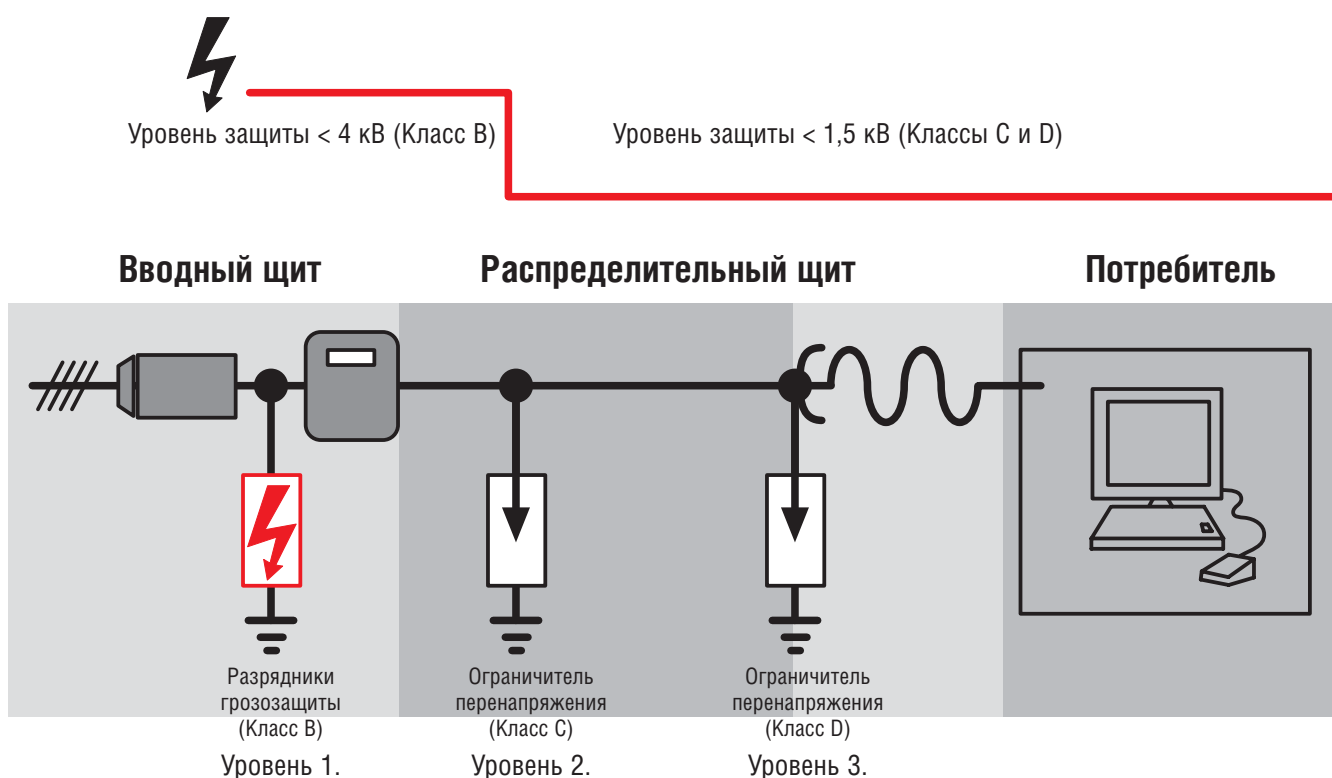
В электротехнике повреждения оборудования от ударов молний обходятся дороже всего. Однако, даже менее зрелищные события, такие как переходные процессы и разряды статического электричества, могут приводить к серьезным последствиям.

Системы, содержащие дорогие электронные устройства, не могут быть защищены простым молниеотводом. Полная защита от перенапряжений может обеспечиваться только с помощью взаимодействия нескольких уровней защиты в рамках системы, которая может быть реализована на

изделиях семейства WAGO-PROTECT.

В составе семейства WAGO-PROTECT представлены устройства ограничения перенапряжений, удовлетворяющие требованиям классов В, С и D.

### Система защиты WAGO-PROTECT



#### Уровень 1.

Разрядник грозозащиты класса В используется для защиты основного ввода напряжения. Уровень ограничения перенапряжений 4 кВ. Разрядники грозозащиты WAGO могут устанавливаться перед электросчетчиками в соответствии с новыми правилами VDEW.

#### Уровень 2.

При использовании ограничителя перенапряжений класса С, кабель между ним и разрядником грозозащиты класса В должен иметь длину не менее 15 м, так как остаточное напряжение не должно превышать 1,5 кВ. В противном случае необходимо устанавливать развязывающие дроссели.

#### Уровень 3.

Ограничитель перенапряжения класса D для защиты оборудования

#### Номинальные импульсные перенапряжения и категории перенапряжения для электрооборудования в соответствии с DIN VDE 0110 раздел 1:



# WAGO-PROTECT

Разрядники грозозащиты (Класс В), герметизированный элемент защиты	N-PE-разрядники грозозащиты (Класс В), герметизированный элемент защиты	Развязывающие дроссели
--	---	------------------------



	№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук		№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук		№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук	
3-полюсные	792-110	4	1		792-132	2	1		35 A ①	792-121	2	1
1-полюсные	792-111	2	1						63 A ②	792-122	4	1

## Технические данные

Номинальное напряжение проводника, $U_c$ (максимальное рабочее)	255 В/50 Гц	Номинальное напряжение проводника, $U_c$ (максимальное рабочее)	255 В/50 Гц	Номинальное напряжение, $U_n$	500 В-/
Разрядный ток (10/350)		Разрядный ток (10/350), $I_{imp}$	100 кА	Номинальная частота, $f_n$	50 Гц
1-полюсные, $I_{imp}$	50 кА			Номинальный ток, $I_n$	① 35 А / ② 63 А
3-полюсные, $I_{imp}$	100 кА			Номинальная индуктивность, $L_n$	15 мкГн ± 20 %
Сечение подключаемых проводников:		Сечение подключаемых проводников:		Сечение подключаемых проводников:	
не менее 10 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров.		не менее 10 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров.		① не менее 1,5 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров.	
не более 50 мм <sup>2</sup> для многож./35 мм <sup>2</sup> для тонкопров.		не более 50 мм <sup>2</sup> для многож./35 мм <sup>2</sup> для тонкопров.		не более 35 мм <sup>2</sup> для многож./25 мм <sup>2</sup> для тонкопров.	
				② не менее 10 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров.	
				не более 50 мм <sup>2</sup> для многож./35 мм <sup>2</sup> для тонкопров.	

### Для защиты питающих линий в системах с эквипотенциальным соединением, для установки между зонами молниезащиты $O_A$ и 1.

Для защиты низковольтных потребительских сетей от перенапряжений, в том числе при прямом ударе молнии (категория перенапряжения IV по DIN VDE 0110-1:1997-04). Испытаны разрядным током (10/350) в соответствии с DIN V ENV 61024-1 (VDE V 0185 раздел 100), DIN VDE 0185-103.

- герметизация элемента защиты предотвращает поверхностный разряд
- возможность координации энергий между варисторным разрядником грозозащиты и защищаемым оборудованием
- высокий уровень защиты
- высокое быстродействие
- возможность установки перед электросчетчиками благодаря высокому сопротивлению изоляции
- многофункциональные проходные клеммы для проводников и гребенчатых шин
- 3-полюсные и 1-полюсные для различных сетей (разрядный ток формы 10/350 до 100 кА)

#### Отличительные особенности:

- Монтируются независимо от внешних условий в части :
  - механической нагрузки на корпус
  - безопасных расстояний
- возможность установки перед электросчетчиками
- компактность
- установка на рельс

### Для защиты питающих линий в системах с эквипотенциальным соединением, особенно в ТТ-системе, для установки между зонами молниезащиты $O_A$ и 1.

Для защиты низковольтных потребительских сетей от перенапряжений, в том числе при прямом ударе молнии (категория перенапряжения IV по DIN VDE 0110-1:1997-04). Испытаны разрядным током (10/350) в соответствии с DIN V ENV 61024-1 (VDE V 0185 раздел 100), DIN VDE 0185-103.

- Разрядник грозозащиты, соответствующий требованиям класса В по E DIN VDE 0675-6:1989-11, -6/A1:1996-03 и -6/A2:1996-10.
- специально разработан для использования в ТТ-Системе в схеме «3+1», соответствующей DIN V VDE V 0100-534:1999-04, устанавливаемый между нейтральным проводом N и проводом защитного заземления PE / для эквипотенциального соединения
- герметизация элемента защиты предотвращает поверхностный разряд

### Для координации энергий между разрядниками грозозащиты (класс В) и ограничителями перенапряжений (класс С) при прохождении разрядного тока 10/350мкс

Испытаны разрядным током (10/350) в соответствии с DIN V ENV 61024-1 (VDE V 0185 раздел 100), DIN VDE 0185-103.

- локализованная индуктивность используется в качестве компактной замены длинной линии, необходимой для развязки между устройством молниезащиты и ограничителем перенапряжений
- простое расположение элементов один за другим
- минимальный по габаритам переход между зонами молниезащиты  $O_A$ - и 2
- многофункциональные проходные клеммы для проводников и гребенчатых шин

## WAGO-PROTECT, защита от перенапряжений от WAGO

Проходной модуль	1-полюсный ограничитель перенапряжений (Класс C)	1-полюсный ограничитель перенапряжений (Класс C), со сменным модулем защиты
------------------	--	---



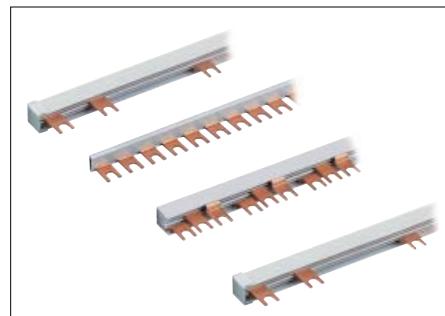
№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук	№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук	№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук
1-полюсные	792-699	1	1-полюсные	792-600	1	1-полюсные	792-650	1
			1-полюсные с контактом для индикации отказа			1-полюсные с контактом для индикации отказа		
			792-620	1	1	792-680	1	1
						Модуль защиты	792-670	-
								1

## Технические данные

Разрядный ток (10/350)	100 кА	Номинальное напряжение проводника, $U_c$	Номинальное напряжение проводника, $U_c$
Номинальное напряжение, $U_n$	500 В~		275 В~
Номинальный ток, $I_n$	100 А	(максимальное рабочее)	350 В~
Испытательный ток, в соответствии с EN 60947-7-1, $I_{прт}$	125 А	Номинальный разрядный ток (8/20), $I_{sm}$	20 кА
		Номинальный разрядный ток (8/20), $I_{sm}$	20 кА
Сечение подключаемых проводников: не менее 1,5 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров. не более 35 мм <sup>2</sup> для многож./25 мм <sup>2</sup> для тонкопров.		Сечение подключаемых проводников: не менее 1,5 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров. не более 35 мм <sup>2</sup> для многож./25 мм <sup>2</sup> для тонкопров.	Сечение подключаемых проводников: не менее 1,5 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров. не более 35 мм <sup>2</sup> для многож./25 мм <sup>2</sup> для тонкопров.
Для соединения ограничителей перенапряжения при помощи гребенчатых шин, и объединения различных цепей.		<b>Ограничитель перенапряжения, для установки между зонами молниезащиты 0<sub>B</sub>-1 и выше.</b> Для защиты низковольтных потребительских сетей от перенапряжений (категория перенапряжения III по DIN VDE 0110-1:1997-04). Ограничитель перенапряжения, соответствующий требованиям <b>класса C</b> по E DIN VDE 0675-6:1989-11 и -6/A1:1996-03. – возможность <b>координации энергий</b> с разрядником грозозащиты – высокая проводимость благодаря мощному оксидно-цинковому варистору – высокий уровень безопасности благодаря устройству теплового отключения – высокое быстродействие – индикация отказа красным транспарантом в смотровом окне – компактность (модульная конструкция) соответствующая DIN 43880 – многофункциональные проходные клеммы для проводников и гребенчатых шин	<b>Ограничитель перенапряжения, для установки между зонами молниезащиты 0<sub>B</sub>-1 и выше.</b> Для защиты низковольтных потребительских сетей от перенапряжений (категория перенапряжения III по DIN VDE 0110-1:1997-04). Ограничитель перенапряжения, соответствующий требованиям <b>класса C</b> по E DIN VDE 0675-6:1989-11 и -6/A1:1996-03. – возможность <b>координации энергий</b> с разрядником грозозащиты – высокая проводимость благодаря мощному оксидно-цинковому варистору – высокий уровень безопасности благодаря устройству теплового отключения – высокое быстродействие – визуальная индикация отказа красным транспарантом в смотровом окне – компактность (модульная конструкция) соответствующая DIN 43880 – многофункциональные проходные клеммы для проводников и гребенчатых шин
		<b>Ограничитель перенапряжений с контактом для индикации отказа</b> Устройство 792-600 имеет отдельный 3-проводный клеммник для удаленного мониторинга текущего состояния. Клеммник соединен с переключающим сухим контактом, срабатывающим при отключении устройства от сети вследствие перегрева.	<b>Ограничитель перенапряжений с контактом для индикации отказа</b> Устройство 792-650 имеет отдельный 3-проводный клеммник для удаленного мониторинга текущего состояния. Клеммник соединен с переключающим сухим контактом, срабатывающим при отключении устройства от сети вследствие перегрева.
			<b>Сменный модуль защиты</b> 1-полюсный ограничитель перенапряжений состоит из базовой части и сменного модуля защиты, замена которого возможна без отключения ограничителя перенапряжений от сети.

## WAGO-PROTECT

N-PE-Ограничитель перенапряжений (Класс C), со сменным модулем защиты	Ограничитель перенапряжений (Класс D)	Гребенчатые шины
---	---------------------------------------	------------------



№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук	№ заказа	Ширина, мест	Упаковка, штук	№ заказа	Упаковка, штук
1-полюсные	792-133	1	1	792-1100	1,5	1	
						для ограничителей перенапряжений	
						<b>Однофазные,</b>	
						4-полюсные, 16 мм <sup>2</sup>	<b>792-610</b> 1
						для устройств молниезащиты	
						<b>Однофазные,</b>	
						8-полюсные, 16 мм <sup>2</sup>	<b>792-611</b> 1
						для ограничителей перенапряжений и устройств молниезащиты в любом сочетании.	
						<b>Однофазные,</b>	
						57-полюсные (длина около 1 м),	
						16 мм <sup>2</sup>	<b>792-612</b> 1
						для объединения фаз на ограничителе перенапряжений	
						<b>Трехфазные,</b>	
						57-полюсные (длина около 1 м),	
						16 мм <sup>2</sup>	<b>792-613</b> 1
						для объединения фаз на ограничителе перенапряжений	
						<b>Четырехфазные,</b>	
						56-полюсные (длина около 1 м),	
						16 мм <sup>2</sup>	<b>792-614</b> 1
						для объединения нейтральных проводников N и N' при использовании схемы «3+1» с 1-полюсным устройством молниезащиты (792-111), дросселем на 35 А (792-121) и ограничителем перенапряжений класса C.	
						<b>Двухфазные,</b>	
						16-полюсные, 16 мм <sup>2</sup>	<b>792-616</b> 1
						для объединения нейтральных проводников N и N' при использовании схемы «3+1» с 1-полюсным устройством молниезащиты (792-111), дросселем на 62 А (792-122) и ограничителем перенапряжений класса C.	
						<b>Двухфазные,</b>	
						16-полюсные, 16 мм <sup>2</sup>	<b>792-619</b> 1

## Технические данные

Номинальное напряжение проводника, U <sub>c</sub> (максимальное рабочее)	255 В/50 Гц	Номинальное напряжение проводника, U <sub>c</sub> (максимальное рабочее)	255 В/~
Разрядный ток (10/350), I <sub>imp</sub>	12 кА	Разрядный ток (максимальное рабочее)	350 В-
Номинальный разрядный ток (8/20), I <sub>sn</sub>	20 кА	Номинальный ток, I <sub>n</sub>	16 А
Разрядный ток при повторном разряде при напряжении U <sub>c</sub> , I <sub>r</sub>	200 A <sub>eff</sub>	Номинальный разрядный ток (8/20), I <sub>sn</sub>	3 кА
Сечение подключаемых проводников: не менее 1,5 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров. не более 35 мм <sup>2</sup> для многож./25 мм <sup>2</sup> для тонкопров.		Сечение подключаемых проводников: не менее 0,5 мм <sup>2</sup> для однож. и тонкопров. не более 4 мм <sup>2</sup> тонкопров.-/6 мм <sup>2</sup> однож	

Ограничитель перенапряжения для использования в ТТ-системе, для установки между зонами молниезащиты O<sub>B</sub>-1 и выше.

Для защиты низковольтных потребительских сетей от перенапряжений (категория перенапряжения III по DIN VDE 0110-1:1997-04).

Ограничитель перенапряжения, соответствующий требованиям класса C по E DIN VDE 0675-6:1989-11 и -6/A1:1996-03 и -6/A2:1996-10 на основе разрядника.

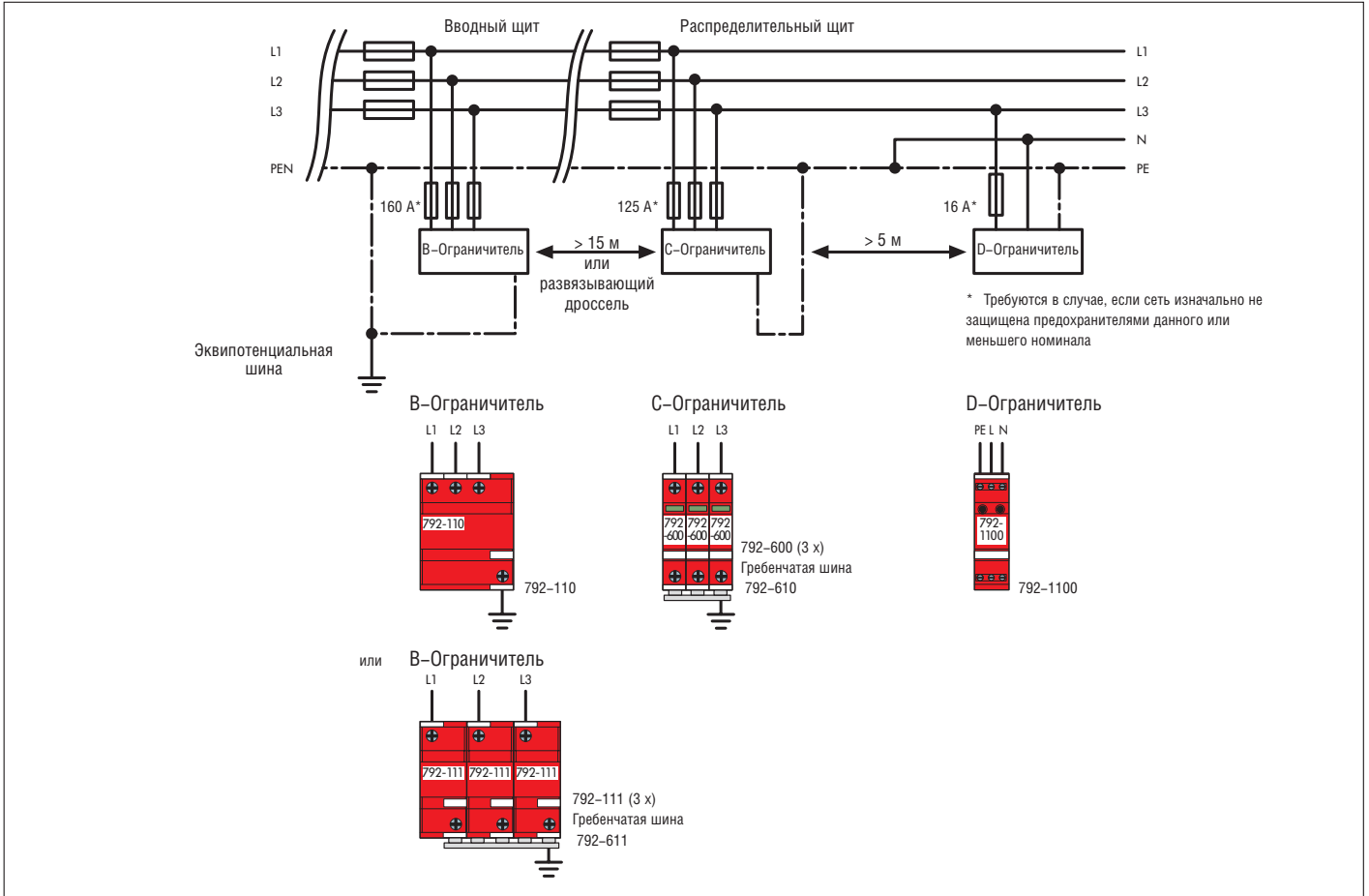
- специально разработан для использования в ТТ-Системе в схеме «3+1», соответствующей DIN V VDE V 0100-534:1999-04, устанавливаемый между нейтральным проводом N и проводом защитного заземления PE / для эквипотенциального соединения
- наивысшая проводимость
- состоит из базовой части и сменного модуля защиты

## Для защиты систем питания от импульсных перенапряжений и переходных процессов в коммутационных шкафах

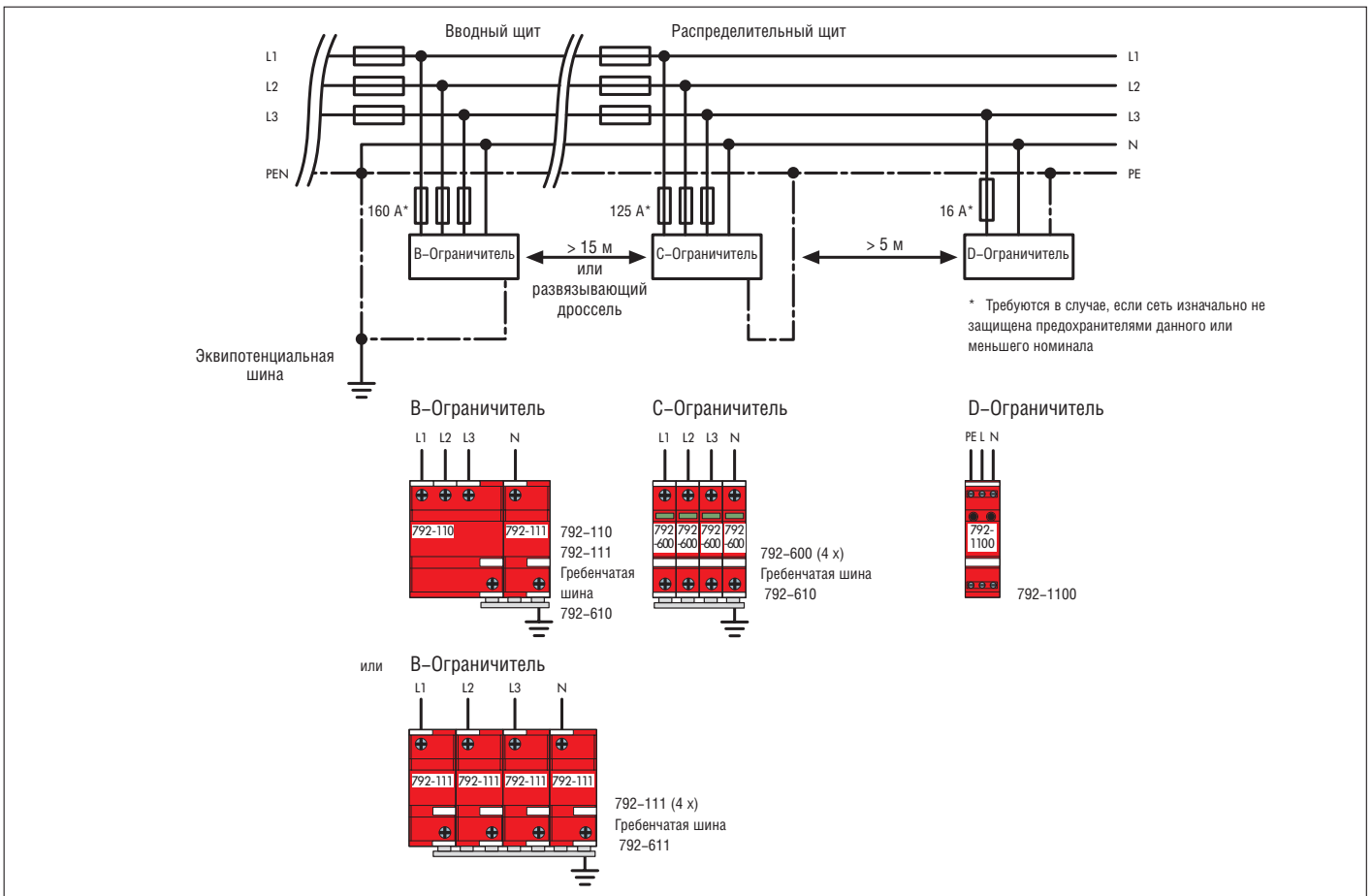
Для защиты низковольтных потребительских сетей от перенапряжений (категория перенапряжения II по DIN VDE 0110-1:1997-04).

Ограничитель перенапряжения, соответствующий требованиям класса D по E DIN VDE 0675-6:1989-11 и -6/A1:1996-03.

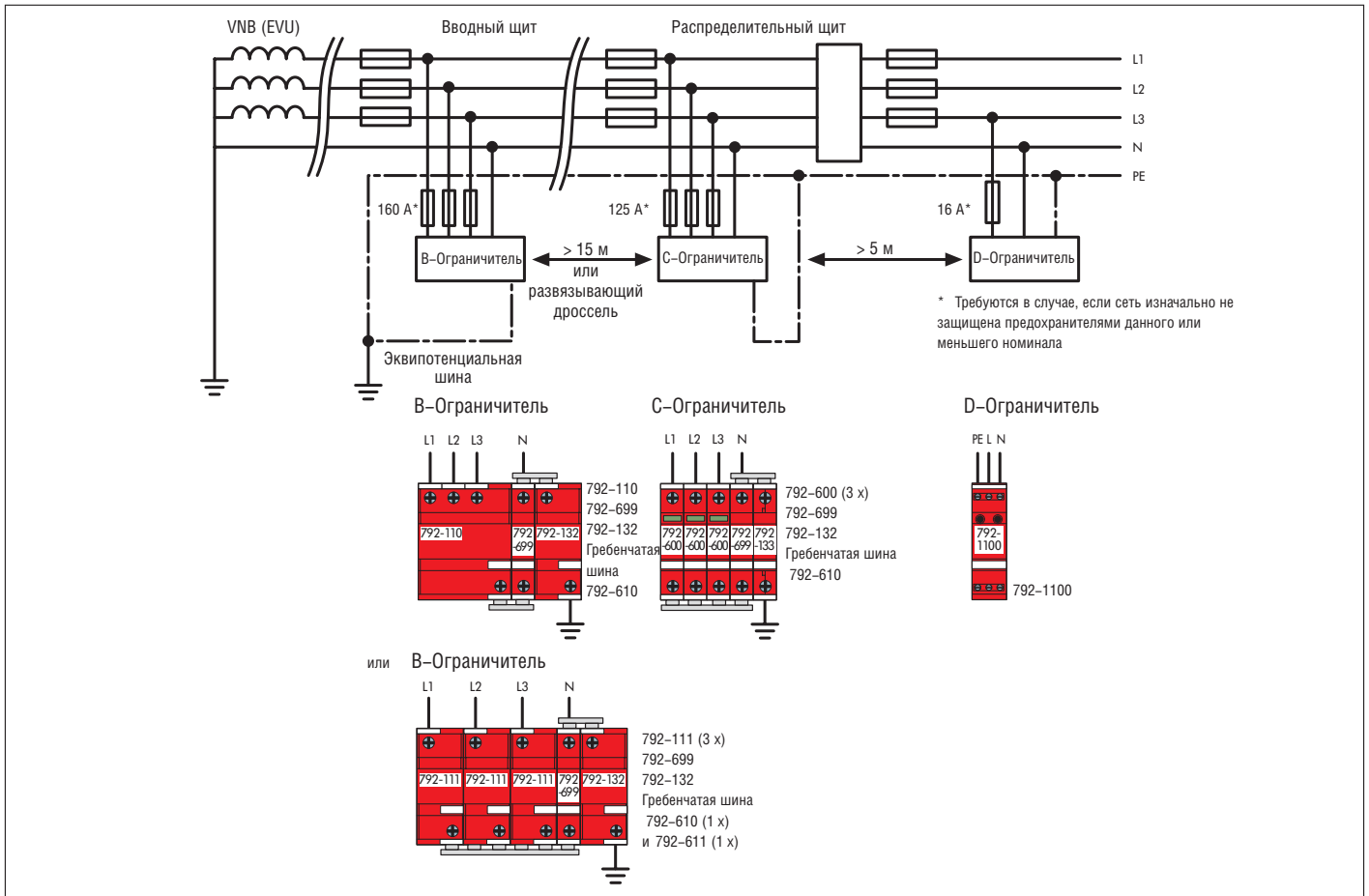
- 2-полюсные ограничители перенапряжений с устройством теплового отключения и средствами мониторинга
- световая индикация рабочего режима (зеленая), режима отказа (красная)
- индикация отказа переключающим сухим контактом, срабатывающим при отключении устройства (при наличии напряжения в сети)



## TN-S-система



# WAGO-PROTECT TT-система



## WAGO-PROTECT Определения и пояснения

### Ограничители перенапряжения

Ограничители перенапряжения представляют собой устройства, основными компонентами которых являются управляемые напряжением элементы: варисторы, ограничительные диоды или разрядники.

Ограничители перенапряжения предназначены для защиты другого электрооборудования от перенапряжений, и для уравнивания электрического потенциала.

Ограничители перенапряжения подразделяются:

а) по области применения, на:

- **Ограничители перенапряжений для энергетических систем и устройств**, рассчитанные на номинальное напряжение до 1000 В; в свою очередь подразделяются на **разрядники грозозащиты** (ограничители перенапряжений класса В) и **ограничители перенапряжений** (классы С и D) в соответствии с Е DIN VDE 0675-6:1989-11, -6/A1:1996-03 и -6/A2:1996-10
- **Ограничители перенапряжений для систем передачи информации**, рассчитанные на номинальное напряжение до 60 В (кроме специальных решений, например напряжение вызова

в телефонии) в соответствии с DIN VDE 0845 раздел 1 часть 4.2.2, или Е DIN VDE 0845 раздел 2:1993-10

- **Отключающие разрядники для заземления или эквипотенциального соединения**

б) по величине **разрядного тока**, на:

- **Разрядники грозозащиты** для защиты от воздействия прямого удара молнии и других аналогичных факторов (устанавливается на границе между зонами молниезащиты  $O_A$  и 1)
- **Ограничители перенапряжений** для защиты от последствий ударов молнии, переходных процессов, разрядов статического электричества (устанавливается на границе зон молниезащиты, следующих за зоной  $O_B$ )

### Технические параметры ограничителей перенапряжения

Технические параметры ограничителей перенапряжения определяют условия их применения в соответствии с требованиями:

- **Приложения** (место установки, тип сети, температура)

- **Реакции на воздействие** (величина разрядного тока, время срабатывания, уровень защиты, готовность к повторному разряду)

- **Рабочего режима** (величина номинального тока, сопротивление изоляции)

- **Режима при возникновении отказов** (предохранители, устройства отключения, обеспечение безопасности)

### Номинальное напряжение $U_N$

Соответствует номинальному напряжению защищаемой системы. Номинальное напряжение часто используется для идентификации защитных устройств для ИТ-систем. Для переменного напряжения в качестве номинального принимается действующее значение.

### Номинальное напряжение проводника $U_C$

Номинальное напряжение проводника (максимальное рабочее напряжение) – это действующее значение максимального напряжения, которое может быть приложено к соответствующим клеммам ограничителя перенапряжений при нормальной работе.

Величина  $U_c$  определяется номинальным напряжением защищаемой системы, и правилами ее построения (E DIN VDE 0100-534/A1:1996-10)

#### Номинальный ток $I_N$

Номинальный ток – это максимальный ток, который может проходить через клеммы ограничителя перенапряжений.

#### Номинальный разрядный ток $i_{sn}$

Номинальный разрядный ток – это пиковое значение импульса разрядного тока формы 8/20 мкс, на который рассчитан ограничитель перенапряжения в соответствии с определенной программой испытаний.

#### Максимальный разрядный ток $I_{max}$

Максимальный разрядный ток – это пиковое значение импульса разрядного тока формы 8/20 мкс, которое может безопасно выдержать ограничитель перенапряжений.

#### Импульсный ток разряда молнии $I_{imp}$

Импульсный ток разряда молнии – это стандартизованный импульс разрядного тока формы 10/350 мкс. Его параметры (пиковая величина, нагрузка, энергия) имитируют реальный ток разряда при ударе молнии (см. E DIN VDE 0675-6/A1:1996-03 и DIN VDE 0185-103).

Разрядники грозозащиты должны обеспечивать многократное пропускание таких импульсов разрядного тока без повреждения.

#### Уровень защиты $U_p$

Уровень защиты, обеспечиваемый ограничителем перенапряжений, определяется наивысшим мгновенным значением напряжения на его клеммах в соответствии со стандартизованной процедурой испытаний:

- Реакция на импульс разрядного тока молнии 1,2/50 мкс (100 %)
- Реакция на скорость нарастания напряжения 1 кВ/мкс
- Остаточное напряжение при номинальном разрядном токе

Уровень защиты характеризует способность ограничителя перенапряжений снижать перенапряжение до уровня остаточного напряжения. Уровень защиты определяет правильное место установки ограничителя перенапряжений в электросистеме, соответствующее категории перенапряжения по DIN VDE 0110-1:1997-04. Уровень защиты ограничителей перенапряжения, используемых в информационных сетях, должен приспосабливаться к влиянию защищаемых устройств (DIN EN 61000-4-5).

#### Отключающая способность при повторном токовом разряде $I_f$

Отключающая способность – это ожидаемое действующее значение второго импульса тока в сети, который разряжается в ограничителе перенапряжения независимо от первого, при номинальном напряжении  $U_c$ . Этот параметр подтверждается при испытаниях в соответствии с E DIN VDE 0675-6/A1:1996-03.

#### Устойчивость к короткому замыканию

Устойчивость к короткому замыканию характеризуется величиной тока короткого замыкания рабочей частоты, пропускаемого ограничителем перенапряжений при расположенном ниже предохранителе.

#### Устройства защиты от сверхтоков/ предохранители

Устройства защиты от сверхтоков в сети (предохранители или выключатели питания), установленные с питающей стороны, для отключения тока короткого замыкания рабочей частоты при превышении отключающей способности ограничителя перенапряжений.

#### Комбинированный импульс тока $U_{oc}$

Комбинированный импульс тока (1,2/50 мкс, 8/20 мкс) генерируется специальным генератором с реактивным импедансом 2 Ома. Реактивная составляющая напряжения этого генератора обозначается  $U_{oc}$  и нормируется в требованиях к ограничителям перенапряжения класса D.

#### N-PE-Ограничитель

N-PE-Ограничитель является защитным устройством, предназначенным исключительно для установки между проводниками N и PE.

#### Диапазон рабочих температур $\vartheta$

Диапазон рабочих температур – диапазон температур, в котором возможно использование устройств. Для устройств, не склонных к саморазогреву при нормальной работе, это окружающая температура.

#### Время срабатывания $t_a$

Время срабатывания по существу характеризует временные параметры отдельных защитных элементов, используемых в устройствах.

В зависимости от скорости нарастания напряжения ( $du/dt$ ) или тока ( $di/dt$ ) в разряде, время срабатывания может меняться в заданных пределах.

#### Устройство теплового отключения

Все ограничители перенапряжения для систем электропитания, построенные на основе варисторов, имеют встроенное устройство отключения, отключающее ограничитель перенапряжения от сети при перегрузке, и индицирующее это состояние. Устройство отключения реагирует на нагревание перегруженного варистора протекающим током, и отключает ограничитель перенапряжения от сети при определенной температуре за определенное время, не допуская риска возникновения пожара.

Работа устройства теплового отключения проверяется имитацией перегрузки варистора.

#### Степень защиты от внешних воздействий

Степень защиты IP определяется в соответствии с DIN EN 60529 (VDE 0470 Раздел 1).

#### Защитные системы

Защитная система образуется при многоуровневом каскадном включении защитных устройств. Отдельные уровни защиты могут состоять из разрядников, варисторов, полупроводниковых компонентов. Энергетическое взаимодействие отдельных уровней защиты реализуется при помощи развязывающих устройств.

#### Токи утечки (при $U_N$ )

Токи утечки – это токи которые могут уходить на землю или в другие внешние цепи при нормальной работе сети.