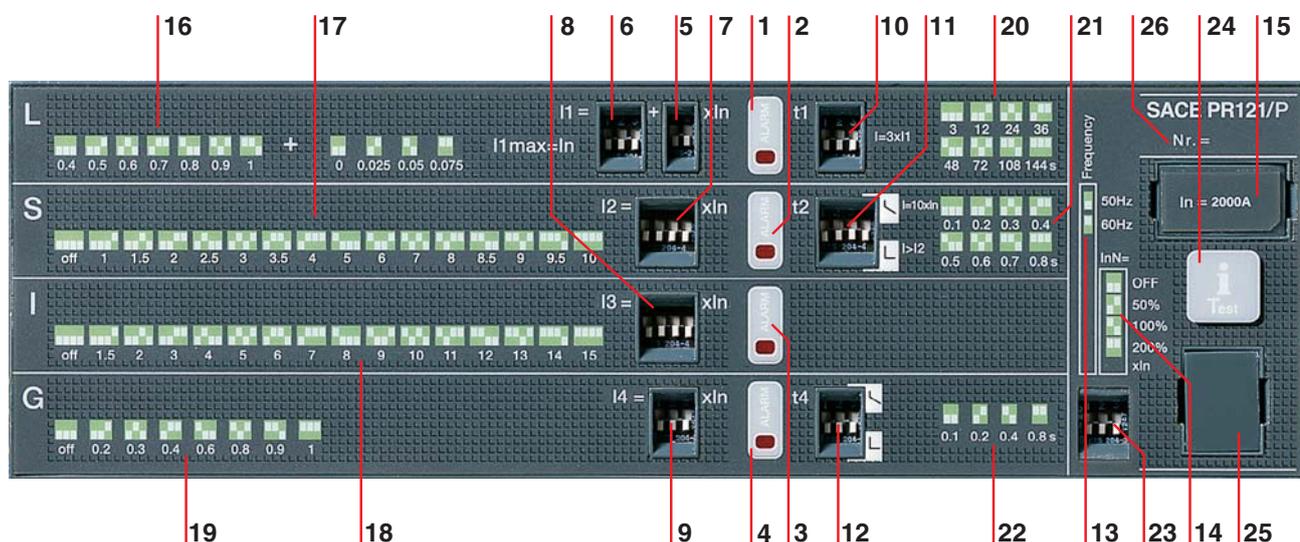


# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR121/P

## Характеристики

PR121/P является новым основным расцепителем для серии Emax. Полный набор защитных функций в сочетании с множеством пороговых значений и уставок времени срабатывания позволяет его применять для защиты различных установок переменного тока. Кроме защитных функций, устройство оснащено многофункциональными светодиодными индикаторами. Более того, PR121/P можно подключать к внешним устройствам, и тем самым расширять его возможности по дистанционной сигнализации и передаче данных.



### Условные обозначения

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p>1 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции L</p> <p>2 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции S</p> <p>3 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции I</p> <p>4 Светодиод аварийного сигнала для защитной функции G</p> <p>5 DIP-переключатели для тонкой настройки порогового значения тока I1</p> <p>6 DIP-переключатели для основной настройки порогового значения тока I1</p> <p>7 DIP-переключатели для установки порогового значения тока I2</p> <p>8 DIP-переключатели для установки порогового значения тока I3</p> | <p>9 DIP-переключатели для установки порогового значения тока I4</p> <p>10 DIP-переключатели для установки времени срабатывания t1 (тип кривой)</p> <p>11 DIP-переключатели для установки времени срабатывания t2 (тип кривой)</p> <p>12 DIP-переключатели для установки времени срабатывания t4 (тип кривой)</p> <p>13 Положения DIP-переключателя для установки частоты сети</p> <p>14 Положения DIP-переключателей для установки защиты нейтрали</p> <p>15 Модуль номинального тока</p> | <p>16 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I1</p> <p>17 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I2</p> <p>18 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I3</p> <p>19 Положения DIP-переключателей для различных пороговых значений тока I4</p> <p>20 Положения DIP-переключателей для различных уставок по времени t1</p> <p>21 Положения DIP-переключателей для различных уставок по времени t2</p> | <p>22 Положения DIP-переключателей для различных уставок по времени t4</p> <p>23 DIP-переключатели для установки частоты сети и защиты нейтрали</p> <p>24 Индикация причины срабатывания и кнопка тестирования срабатывания</p> <p>25 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя через внешнее устройство (блок питания PR030/B, блок беспроводной связи BT030 и прибор SACE PR010/T)</p> <p>26 Серийный номер расцепителя</p> |
|---|--|---|--|

## Работа и функции защиты

### Защитные функции

Расцепитель PR121 выполняет следующие защитные функции:

- защита от перегрузки (L);
- селективная защита от короткого замыкания (S);
- мгновенная защита от короткого замыкания (I);
- защита от замыкания на землю (G).

### Защита от перегрузки (L)

Защита от перегрузки L с обратнозависимой длительной задержкой срабатывания описывается функцией  $I^2t=k$ ; существует 25 пороговых значений по току и 8 кривых. Каждая кривая определяется временем срабатывания по отношению к току  $I = 3 \times I_1$  ( $I_1$  = заданное пороговое значение).

### Селективная защита от короткого замыкания (S)

Функция селективной защиты от короткого замыкания (S) может быть определена двумя различными типами кривых: с не зависящим от тока временем срабатывания ( $t = k$ ) или с постоянной удельной энергией ( $t = k/I^2$ ).

Существует 15 пороговых значений по току и 8 кривых, что позволяет осуществить тонкую настройку. Каждая кривая определяется следующим образом:

- для кривых  $t = k$  - временем срабатывания для  $I > I_2$ ;
- для кривых  $t = k/I^2$  - временем срабатывания для  $I = 10 \times I_n$  ( $I_n$  = номинальный ток автоматического выключателя).

Эта функция может быть отключена установкой DIP-переключателей в положение "OFF" (Выкл.).

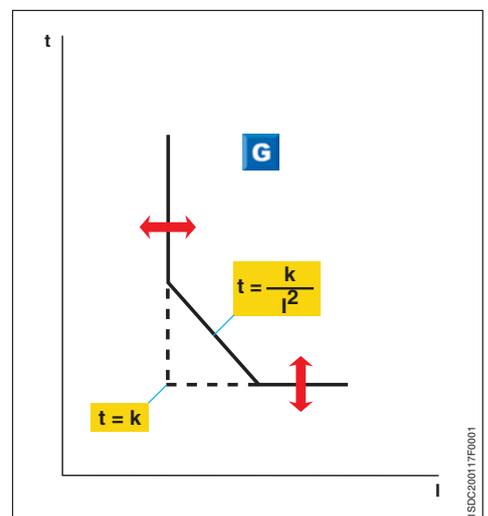
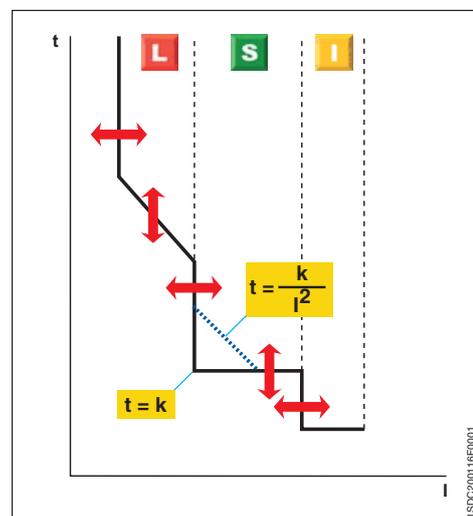
### Регулируемая мгновенная защита от короткого замыкания (I)

Защитная функция I имеет 15 пороговых значений срабатывания и может быть отключена (DIP-переключатели в положении "OFF" (Выкл.)).

### Защита от замыкания на землю (G)

Функция защиты от замыкания на землю G (может быть отключена) имеет 7 пороговых значений по току и 4 кривых. Каждая кривая определяется временем  $t_4$  по отношению к току  $I_4$ . Как и для защитной функции S, время срабатывания можно выбирать независимо от тока ( $t = k$ ) или с постоянным значением удельной энергии ( $t = k/I^2$ ).

Примечание: значения тока, при превышении которых функция G автоматически отключается, приведены в Инструкции по эксплуатации расцепителей.



# Расцепители защиты и кривые срабатывания

## PR121/P

### Интерфейс пользователя

На этапе установки параметров срабатывания пользователь управляет непосредственно расцепителем с помощью DIP-переключателей.

Для сигнализации существуют светодиоды (в зависимости от исполнения: 2,3 или 4). Эти светодиоды (по одному для каждой защитной функции) активны в следующих случаях:

- идет отсчет времени срабатывания защиты; для защитной функции L указывается также предаварийное состояние;
- срабатывание защиты (соответствующий светодиод включается нажатием на кнопку "info/Test");
- обнаружен обрыв соединения датчика тока или неисправность отключающего электромагнита; индикация возможна, когда на устройство подается электропитание (через датчики тока или вспомогательный источник электропитания);
- модуль номинального тока, не подходящий для автоматического выключателя.

Индикация срабатывания защиты работает даже при разомкнутом автоматическом выключателе, не требуя никакого внутреннего или внешнего вспомогательного источника электропитания. Эта информация хранится в течение 48 часов простоя после размыкания и остается доступной после повторного замыкания. Если сделать запрос после 48-часового периода, то для восстановления информации достаточно подключить блок питания PR030/B, тестовый блок PR010/T или блок беспроводной связи BT030.

### Обмен данными

С помощью блока беспроводной связи BT030 расцепитель PR121/P можно подключить к карманному компьютеру (PDA) или персональному компьютеру, расширяя тем самым доступный диапазон информации. Фактически, с помощью программного обеспечения SD-Pocket компании ABB SACE можно считывать величину протекающих через автоматический выключатель токов, величину токов последних 20 срабатываний и уставки защитных функций. PR121 можно также подключить к внешнему сигнальному устройству PR021/K для дистанционной сигнализации аварийного состояния и срабатывания защиты, и к NMIO30 для реализации удаленного пользовательского интерфейса.

### Уставка защиты нейтрали

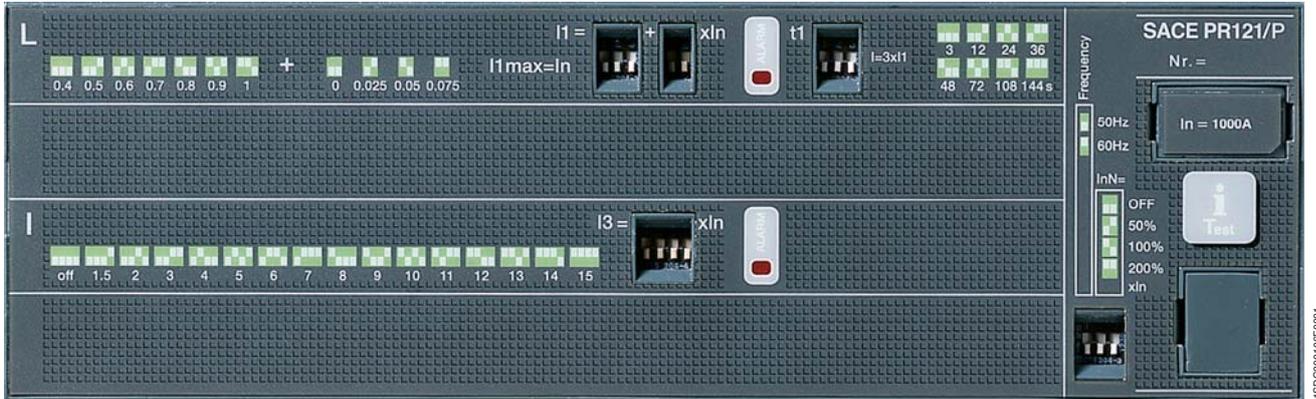
Уставки функции защиты нейтрали можно задать равными 50%, 100% или 200% от уставки защиты фаз. Для E1-E2-E3-E4/f и E6/f можно задать уставки выше 50%. В частности, уставка защиты нейтрали, равная 200% от уставки защиты фаз, требует для защитной функции L уставки 0,5 In, чтобы учесть допустимую нагрузку автоматического выключателя по току. Пользователь может также отключить защиту нейтрали. При использовании трёхполюсных автоматических выключателей с внешним датчиком тока нейтрали уставка защиты нейтрали выше 100% не требует снижения уставки функции L.

### Функция тестирования

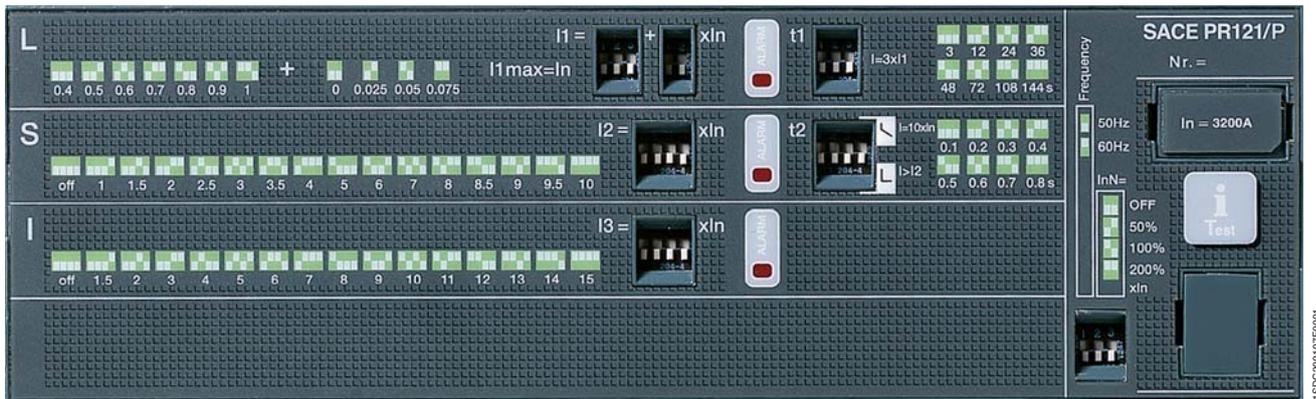
Функция тестирования выполняется с помощью кнопки "info/Test" и блока питания PR030/B (или BT030), оснащенного полярным соединителем, находящимся в нижней части корпуса, что позволяет подключить устройство к разъему тестирования на передней панели расцепителей PR121/P.

Электронный расцепитель PR121/P можно тестировать с помощью прибора для тестирования и программирования SACE PR010/T, который подключается к разъему тестирования TEST.

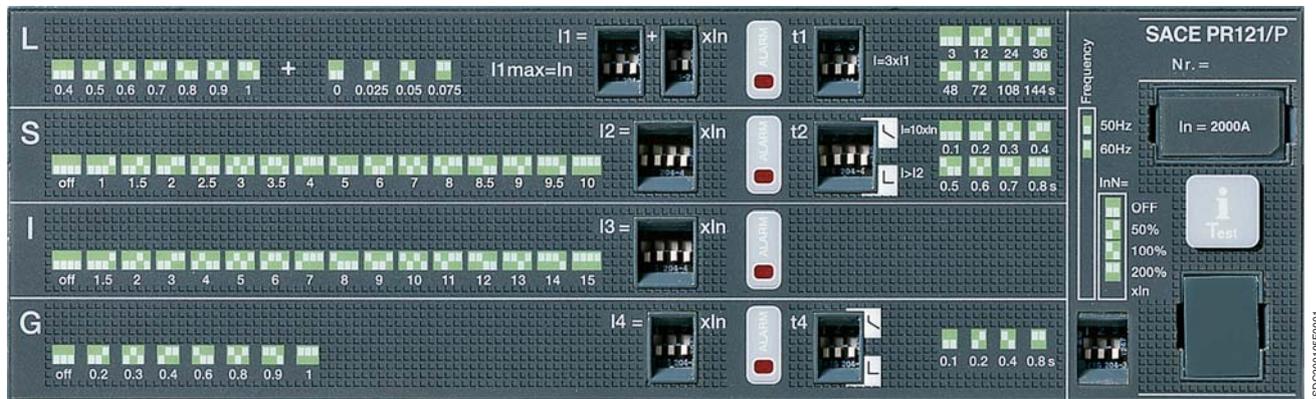
Существующие исполнения:



PR121/P LI



PR121/P LSI



PR121/P LSIG

1SDC200106F0001

1SDC200107F0001

1SDC200108F0001



# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR121/P

## Функции защиты и уставки: PR121

Функция	Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания*	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$
<b>L</b> Защита от перегрузки	$I1 = 0.4 - 0.425 - 0.45 - 0.475 - 0.5 - 0.525 - 0.55 - 0.575 - 0.6 - 0.625 - 0.65 - 0.675 - 0.7 - 0.725 - 0.75 - 0.775 - 0.8 - 0.825 - 0.85 - 0.875 - 0.9 - 0.925 - 0.95 - 0.975 - 1 \times I_n$	$t1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144 \text{ с}^{(1)}$ при $I_f = 3 \times I1$	—	$t=k/I^2$
Точность <sup>(2)</sup>	Срабатывание между $1,05$ и $1,2 \times I1$	$\pm 10\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\%$ $I_f > 6 \times I_n$		
<b>S</b> Селективная защита от короткого замыкания	$I2 = 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 8.5 - 9 - 9.5 - 10 \times I_n$	При токе $I > I2$ $t2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 \text{ с}$	■	$t=k$
Точность <sup>(2)</sup>	$\pm 7\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\%$ $I_f > 6 \times I_n$	Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$		
	$I2 = 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 8.5 - 9 - 9.5 - 10 \times I_n$	При токе $I = 10 \times I_n$ $t2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8 \text{ с}$	■	$t=k/I^2$
Точность <sup>(2)</sup>	$\pm 7\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\%$ $I_f > 6 \times I_n$	$\pm 15\%$ $I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\%$ $I_f > 6 \times I_n$		
<b>I</b> Мгновенная защита от короткого замыкания	$I3 = 1.5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 \times I_n$	Мгновенное срабатывание	■	$t=k$
Точность <sup>(2)</sup>	$\pm 10\%$	$\leq 30 \text{ мс}$		
<b>G</b> Защита от замыкания на землю	$I4 = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 \times I_n$	$t4 = 0.1$ при $I_f = 4.47 \times I4$ , $t4 = 0.2$ при $I_f = 3.16 \times I4$ , $t4 = 0.4$ при $I_f = 2.24 \times I4$ , $t4 = 0.8$ при $I_f = 1.58 \times I4$	■	$t=k/I^2$
Точность <sup>(2)</sup>	$\pm 7\%$	$\pm 15\%$		
	$I4 = 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 0.9 - 1 \times I_n$	При токе $I_f > I4$ $t4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8 \text{ с}$	■	$t=k$
Точность <sup>(2)</sup>	$\pm 7\%$	Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$		

$I_f$  – ток аварии

(1) Минимальное время срабатывания равно 1 с, независимо от типа заданной кривой (самозащита).

(2) Эти значения действительны в следующих условиях:

- срабатывание при питании от сети;
- двух- или трёхфазное питание;
- заданное время срабатывания  $\geq 100 \text{ мс}$ .

\* – время срабатывания относится к электронике

Во всех случаях, которые не упомянуты выше, применимы следующие значения точности срабатывания:

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L Срабатывание между $1,05$ и $1,20 \times I1$	$\pm 20\%$
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60 \text{ мс}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$

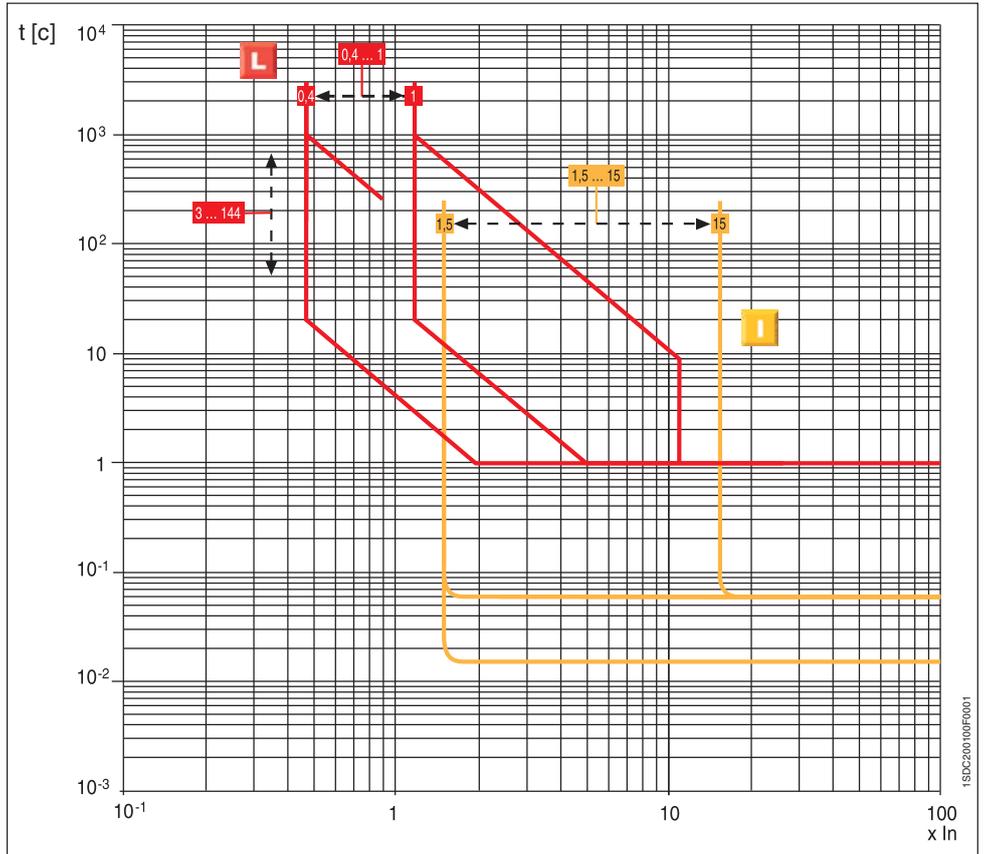
### Питание расцепителя

Расцепитель не требует внешнего источника питания ни для защитных функций, ни для функций аварийной сигнализации. Он питается от установленных в автоматическом выключателе датчиков тока. Для его работы достаточно, чтобы в трёх фазах протекал ток не менее 70А (для E1, E2, E3) или 140А (для E4, E6). Для того чтобы активировать дополнительные функции и, в частности, для подключения к внешним устройствам: HMI030 и PR021/K, необходимо подключить внешнее питание.

#### PR121/P

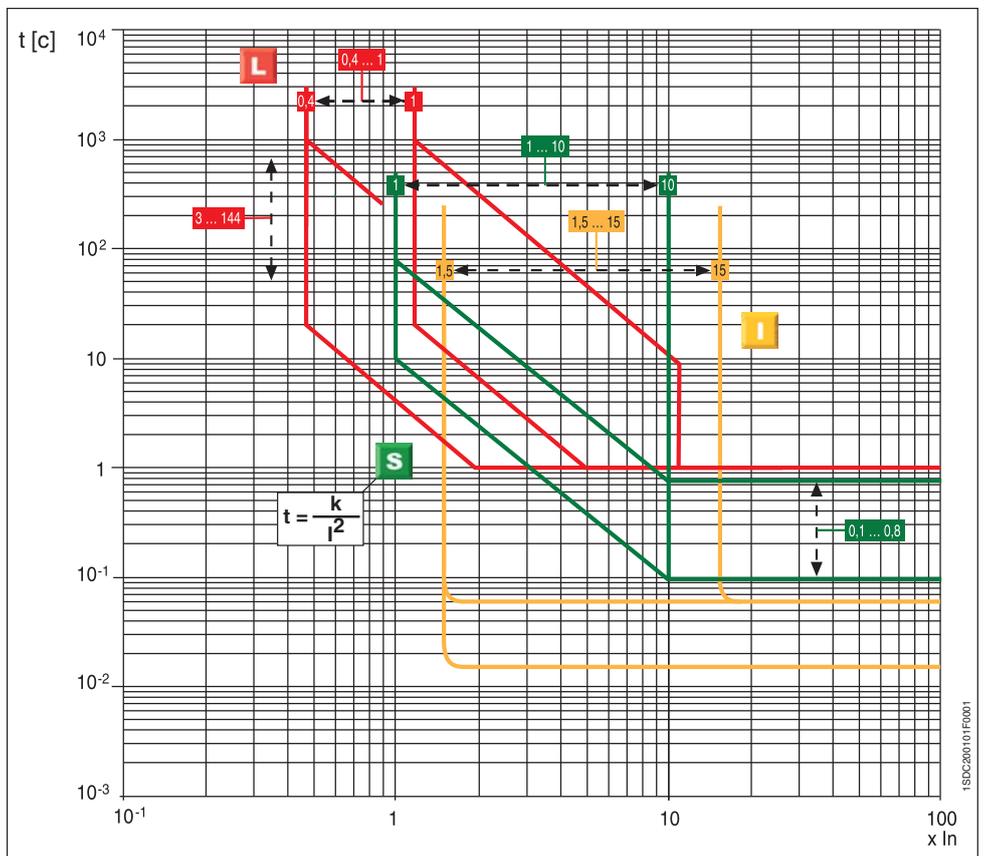
Вспомогательный источник питания (гальванически изолированный)	24 В постоянного тока $\pm 20\%$
Максимальная амплитуда пульсации	5%
Пусковой ток при 24 В	$\sim 10 \text{ А}$ в течение 5 мс
Номинальная мощность при 24 В	$\sim 2 \text{ Вт}$

## Функции L-I



4

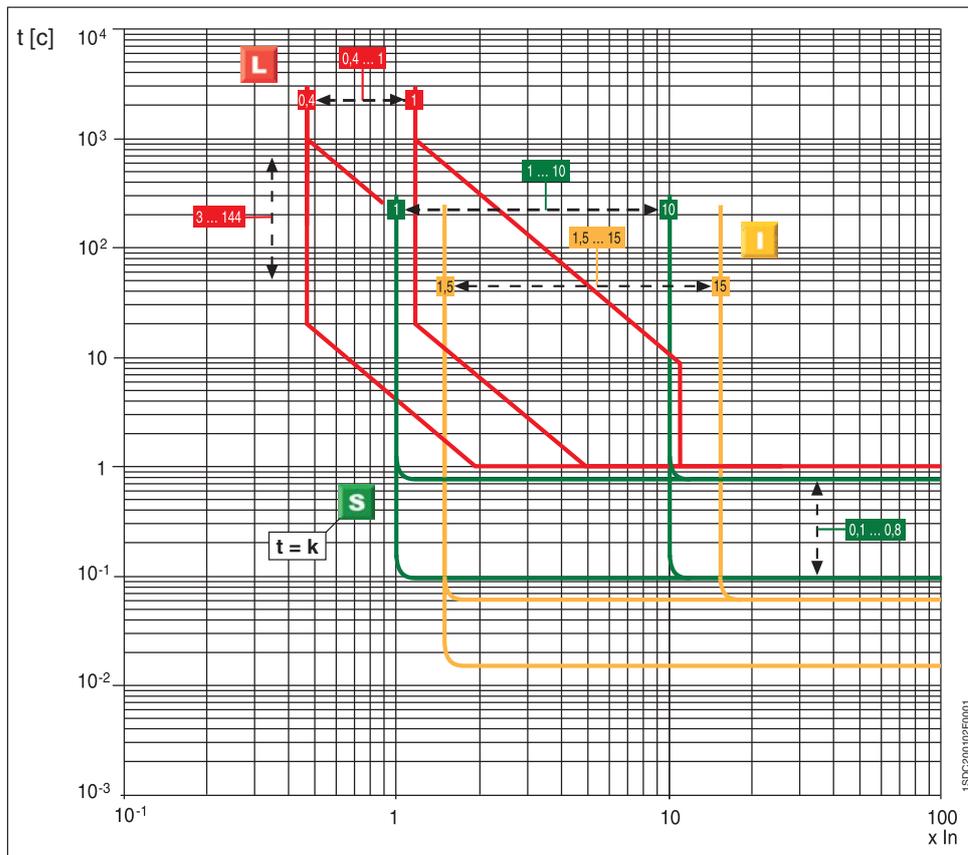
## Функции L-S-I



Точность на пороговые значения и время срабатывания...стр. 4/6

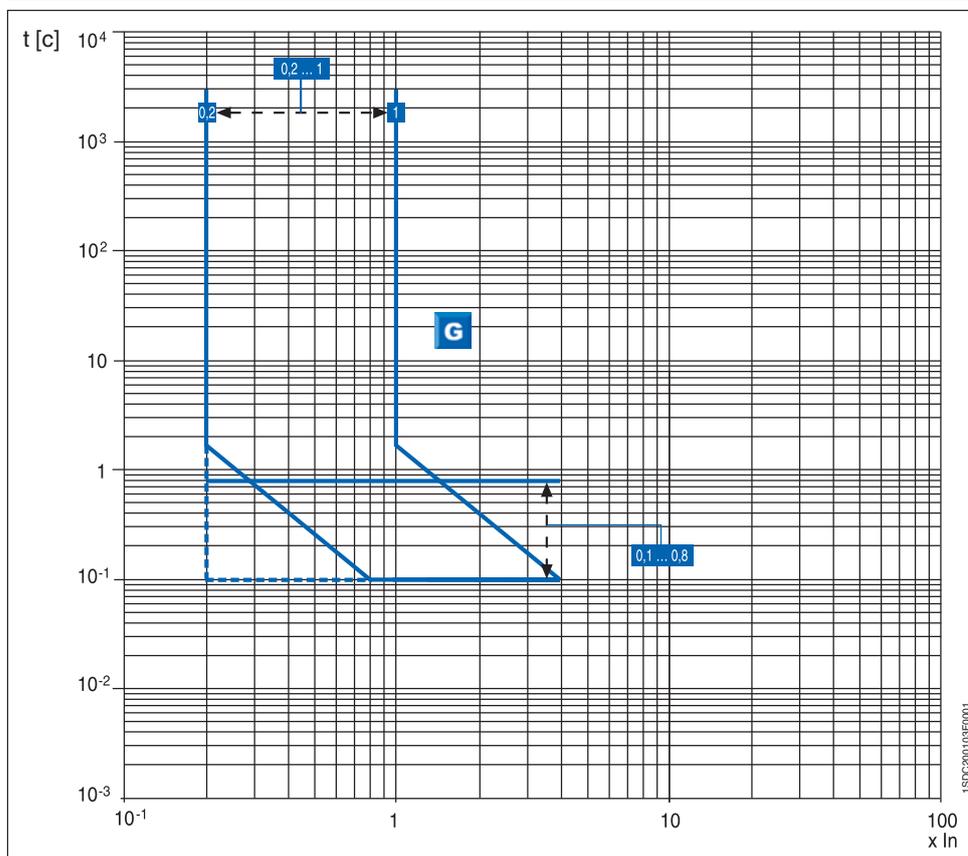
# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR121/P

## Функции L-S-I



4

## Функция G



Точность на пороговые значения и время срабатывания...стр. 4/6



## Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

### Характеристики

Расцепитель SACE PR122 представляет собой сложную и гибкую систему защиты на основе современной микропроцессорной и DSP технологии. Он может быть оснащён дополнительным внутренним блоком обмена данными PR120/D-M, который превращает PR122/P в интеллектуальное устройство защиты, измерения и связи на базе протокола Modbus®. С помощью PR120/D-M расцепитель PR122/P можно также подключить к адаптеру ABB EP010 Fieldbus plug, что позволяет выбирать одну из нескольких разных сетей, таких как Profibus и DeviceNet.

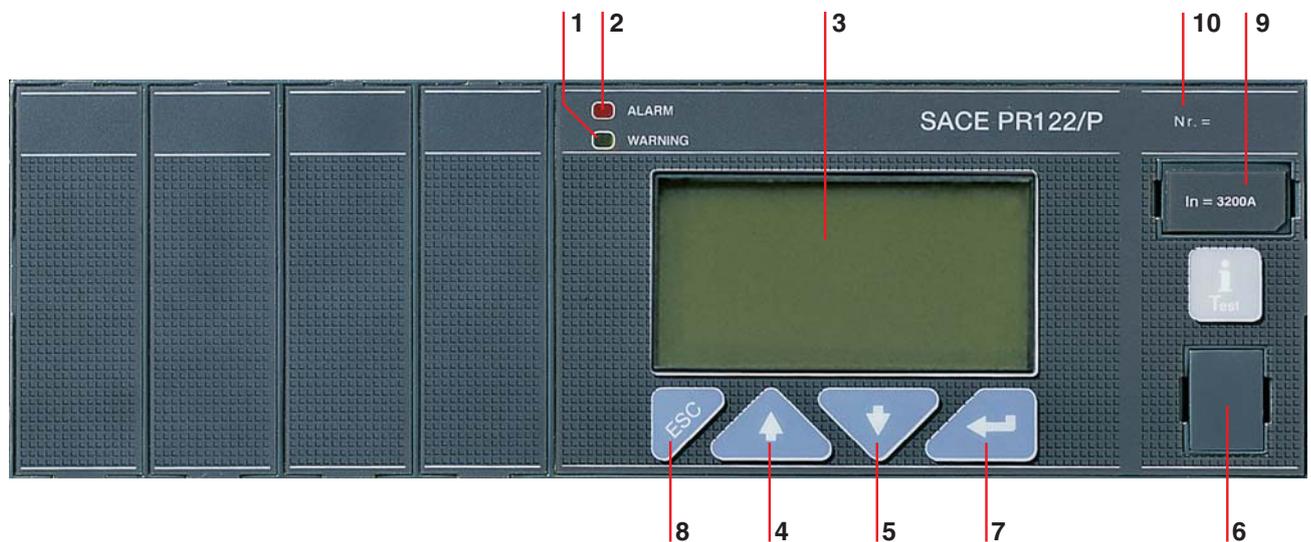
Новый PR122/P является результатом опыта ABB SACE в разработке защитных расцепителей. Широкий диапазон регулировок делает это защитное устройство идеальным для общего использования при любом типе установки - от распределения до защиты электродвигателей, трансформаторов, приводов и генераторов.

Считывание информации и программирование очень простое и понятное, и осуществляется с помощью клавиатуры и графического жидкокристаллического дисплея. В настоящее время интерфейс является общим для PR122/P и PR123/P, чтобы обеспечить пользователю максимальную простоту использования. Кроме защитных функций он имеет функцию амперметра и много других дополнительных функций. Эти дополнительные функции можно еще расширить, подключив блоки обмена данными, сигнализации, измерения и беспроводной связи.

Защита с использованием функций S и G может срабатывать с задержкой по времени независимо от тока ( $t = k$ ) или с обратозависимой задержкой (постоянная удельная энергия:  $I^2t = k$ ), в зависимости от требований электроустановки.

Защита от замыкания на землю достигается также подсоединением расцепителя PR122 к внешнему тороиду, расположенному на проводнике, который соединяет центр "звезды" трансформатора с землёй (униполярный тороид).

Все пороговые значения, задержки срабатывания и кривые защитных функций записываются в специальную память, которая сохраняет информацию даже при отключении питания.



#### Условные обозначения

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1 Светодиодный индикатор "Warning" (Предупреждение) | 5 Кнопка перемещения курсора вниз (DOWN)   | 7 Кнопка ENTER для подтверждения данных или смены страниц |
| 2 Индикатор "Alarm" (Авария)                        | 6 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя с помощью внешнего устройства (блок питания PR030/B, блок беспроводной связи BT030 и устройство SACE PR010/T) | 8 Кнопка выхода из подменю или отмены операций (ESC)      |
| 3 Графический дисплей с подсветкой                  |  | 9 Модуль номинального тока                                |
| 4 Кнопка перемещения курсора вверх (UP)             |  | 10 Серийный номер расцепителя                             |

# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

## Работа, функции защиты и самотестирование

### Основные функции защиты

Расцепитель PR122 выполняет следующие функции защиты (в зависимости от исполнения):

- защита от перегрузки (L);
- селективная защита от короткого замыкания (S);
- мгновенная защита от короткого замыкания (I);
- защита от замыкания на землю (G)<sup>(2)</sup>;
- защита от перекоса фаз (U);
- самозащита от превышения температуры (OT);
- тепловая память для функций L и S;
- зонная селективность для функций S и G;
- защита от дифференциального тока (Rc) с внешним тороидом;
- защита от замыкания на землю источника питания с помощью внешнего тороида.

### Защита нейтрали

В PR122/P и PR123/P уставка защиты нейтрали составляет 50% от значения уставки защиты фазы для стандартного исполнения. Функцию защиты нейтрали можно отключить или установить на 100% для E1, E2, E3, E4/f и E6/f. В установках, где могут встречаться очень высокие гармоники, результирующий ток в нейтрали может быть выше, чем в фазах. Поэтому уставку функции защиты нейтрали можно задать равной 150% или 200% от значения уставки для фаз. В этом случае необходимо соответственно уменьшить значение уставки защитной функции L<sup>(1)</sup>. В приведённой ниже таблице перечислены уставки защиты нейтрали при различных возможных комбинациях типов автоматических выключателей и уставок пороговых значений I1.

### Функция запуска

Функция запуска позволяет защитным функциям S, I и G работать с более высокими пороговыми значениями срабатывания на этапе запуска. Это позволяет избежать нежелательного срабатывания, вызванного высокими пусковыми токами некоторых нагрузок (электродвигателей, трансформаторов, ламп).

Этап запуска длится от 100 мс до 1,5 с, с шагом 0,05 с. Он автоматически распознаётся расцепителем PR122 следующим образом:

- когда автоматический выключатель замыкается при питании расцепителя от сети;
- когда пиковое значение максимального тока превышает  $0,1 \times I_n$ . Новый запуск становится возможным после того, как ток упадёт ниже пороговой величины  $0,1 \times I_n$ , если питание расцепителя осуществляется от внешнего источника.

### Регулируемые уставки функции защиты нейтрали

Тип автомат. выключателя	Уставки пороговых значений I1 (защита от перегрузки)		
	$0.4 \leq I1 \leq 0.5$	$0.5 < I1 \leq 0.66$	$0.66 < I1 \leq 1^{(*)}$
E1B-N	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E2B-N-S-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E3N-S-H-V-L	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E4S-H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E4S/f-H/f	0-50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%
E6H-V	0-50-100%	0-50%	0-50%
E6H/f	50-100-150-200%	0-50-100-150%	0-50-100%

(\*) Уставка  $I1 = 1$  является максимальной уставкой функции защиты от перегрузки. Фактическая максимальная допустимая уставка должна учитывать все изменения номиналов в зависимости от температуры, используемых силовых выводов и высоты (см. главу "Установка").

(1) При использовании трехполюсных автоматических выключателей с внешним датчиком тока нейтрали уставка защиты нейтрали выше 100% не требует уменьшения значения уставки L для фаз.

Для функции L расцепителя PR122 существует возможность регулирования угла наклона кривой - как и для PR123. Более подробное описание и характеристики приведены в разделе PR123 стр. 4/24 и далее.

(2) В «Инструкции по эксплуатации расцепителей Emax» указаны значения тока, при превышении которых функция G автоматически отключается.

### Защита от перекоса фаз U

Функция защиты от перекоса фаз U используется в тех ситуациях, которые требуют особо точного контроля в случае пропадания или перекоса фазных токов. Она выдает только предупредительный сигнал. Эту функцию можно отключить.

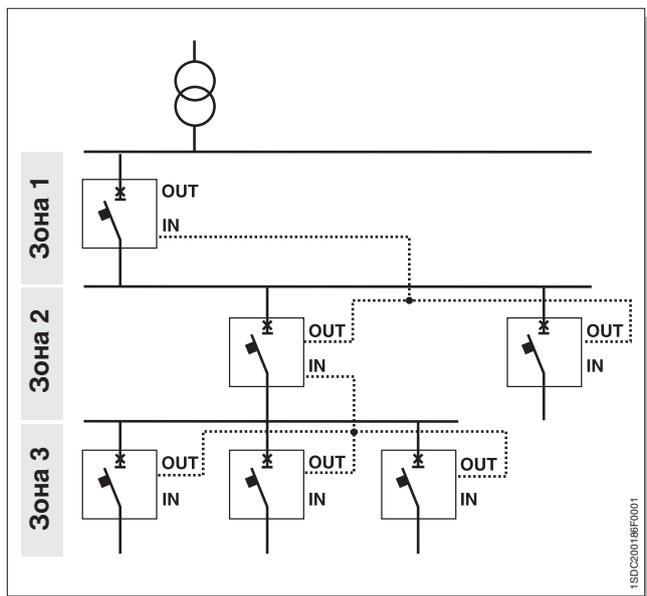
### Защита от превышения температуры

Расцепители серии SACE PR122 сигнализируют пользователю о наличии аномальных температур, которые могут вызвать кратковременный или продолжительный сбой работы микропроцессора. В распоряжении пользователя имеются следующие сигналы и команды:

- светодиод предупреждения "Warning" загорается при превышении температуры 70°C (температура, при которой микропроцессор еще продолжает нормально работать);
- светодиод аварии "Alarm" загорается при превышении температуры 85°C (температура, выше которой микропроцессор больше не может обеспечить нормальную работу), с одновременным размыканием автоматического выключателя (если это задано в процессе конфигурации) и индикацией срабатывания на дисплее, как для других защитных функций.

### Зонная селективность для функций S и G

Зонная селективность - один из самых прогрессивных методов координации защитных функций: с его помощью можно уменьшить время срабатывания ближайшей к месту аварии защиты по сравнению с временем, предусмотренным системой селективности по времени.



Зонная селективность применима к защитным функциям S и G и входит в стандартную комплектацию PR122.

Слово "зона" используется для обозначения части установки между двумя последовательно включёнными автоматическими выключателями (см. рисунок рядом).

Защита обеспечивается соединением вместе всех зонных выходов расцепителей, принадлежащих одной зоне, и направлением этого сигнала на зонный вход расцепителя на стороне питания.

Каждый автоматический выключатель, который обнаруживает аварию, сообщает об этом автоматическому выключателю на стороне питания с помощью простого проводника. Поэтому зоной аварии является зона, расположенная на стороне нагрузки того автоматического выключателя, который обнаружил аварию, но не получил никакого сообщения от автоматических выключателей, расположенных ниже. Этот автоматический выключатель размыкается, не дожидаясь истечения заданной задержки по времени.

Функцию зонной селективности S и G можно включить или выключить с помощью клавиатуры.



## Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

### Самодиагностика

Расцепители серии PR122 содержат электронную цепь, которая периодически проверяет целостность внутренних соединений (размыкающий электромагнит и каждый датчик тока, включая функцию защиты от замыкания на землю источника питания, если она присутствует).

В случае неисправности на дисплее появляется аварийное сообщение. На аварийное состояние указывает также горящий светодиод "Alarm".

### Защита от токов утечки

Существует несколько решений для интегрированной защиты от токов утечки (дифференциальных токов). Во-первых, это использование расцепителя PR122/P-LSIRc, обладающего защитой от токов утечки вдобавок ко всем функциям расцепителей PR122/P-LSI. Во-вторых, при необходимости задействовать дополнительные функции, можно использовать расцепитель PR122/P-LSIG с модулем PR120/V. В этом случае, помимо всех функций расцепителей PR122/P-LSI, добавляются возможности модуля PR120/V – такие, как защиты по напряжению или расширенные функции измерений.

Ток утечки определяется с помощью специального внешнего тороида, который заказывается отдельно. Функция защиты от тока утечки активизируется при использовании специального модуля номинального тока для Rc-защиты (входит в комплект расцепителя PR122/P-LSIRc, заказывается отдельно для расцепителя PR122/P-LSIG с модулем PR120/V).

### Функции тестирования

После активирования через меню кнопка «info/Test» на передней панели позволяет проверить корректность работы цепи, состоящей из микропроцессора, отключающего соленоида и размыкающего механизма автоматического выключателя.

При отсутствии дополнительного питания тест срабатывания отключающей катушки можно провести с помощью блока PR030/B.

Меню управления также включает в себя функцию тестирования правильности работы дисплея, сигнальных светодиодов и электрических контактов блока PR120/K. К многоконтактному разъему на передней панели можно подключить тестер SACE PR010/T, который позволяет тестировать и проверять функции расцепителей PR121, PR122 и PR123.

### Интерфейс пользователя

Человеко-машинный интерфейс устройства состоит из широкого графического дисплея, светодиодов и кнопок управления курсором. Этот интерфейс предназначен для обеспечения максимальной простоты работы.

Можно выбрать один из пяти языков: итальянский, английский, немецкий, французский и испанский.

Как и в предыдущем поколении расцепителей, для управления режимами "Read" (Чтение) и "Edit" (Редактирование) используется система паролей. Пароль по умолчанию (0001) может быть изменен пользователем.

Параметры защитных функций (кривые и пороговые значения срабатывания) можно задать непосредственно через интерфейс устройства. Эти параметры можно изменить только тогда, когда расцепитель работает в режиме "Edit", но имеющаяся информацию и уставки параметров можно проверить в любое время в режиме "Read". Когда подключён блок связи (внутренние модули PR120/D-M и PR120/D-BT или внешнее устройство BT030), можно задать параметры просто путём загрузки их в устройство (через сеть для PR120/D-M, с помощью программного обеспечения SD-Pocket через карманный компьютер (PDA) или ноутбук для PR120/D-BT и BT030). Тогда настройка может быть выполнена быстро и автоматически, без ошибок, путём передачи данных непосредственно из DocWin.

### Светодиоды индикации

Светодиоды на передней панели расцепителя используются для индикации всех предаварийных сигналов ("WARNING") и аварийных сигналов ("ALARM"). Сообщение на дисплее всегда указывает тип соответствующего события. Примеры событий, о которых оповещает светодиод "WARNING":

- асимметрия фаз;
- предаварийный сигнал перегрузки ( $L1 > 90\%$ );
- превышение первого порогового значения температуры ( $70^\circ\text{C}$ );
- износ контактов превышает  $80\%$ ;
- изменение направления чередования фаз (с дополнительным блоком PR120/V).

Примеры событий, о которых оповещает светодиод "ALARM":

- перегрузка (может начаться с  $1,05 \times I1 < 1,3 \times I1$  в соответствии со стандартом IEC 60947-2);
- идет отсчет времени срабатывания функции L;
- идет отсчет времени срабатывания функции S;
- идет отсчет времени срабатывания функции G;
- превышение второго порогового значения температуры ( $85^\circ\text{C}$ );
- износ контактов  $100\%$ ;
- идет отсчет времени срабатывания функции защиты от обратного потока мощности (с дополнительным блоком PR120/V).

### Устройство регистрации данных

PR122/P, а также и PR123, оснащен устройством регистрации данных, которое автоматически записывает в большой буфер мгновенные значения всех токов и напряжений. Данные можно легко загрузить из расцепителя с помощью приложений SD-Pocket или TestBus2 через порт Bluetooth и передать на любой персональный компьютер для обработки. Когда происходит срабатывание, функция регистрации данных останавливает запись, так что можно легко выполнить подробный анализ аварийных ситуаций. SD-Pocket и TestBus2 также позволяют считывать и загружать любую иную информацию о срабатывании.

- Число каналов: 8.
- Максимальная частота выборки: 4800 Гц.
- Максимальное время выборки: 27 с (при частоте выборки 600 Гц).
- Отслеживание 64 событий.

### Информация о срабатывании и данные при размыкании

Когда происходит срабатывание, PR122/P и PR123/P сохраняют всю необходимую информацию:

- сработавшая защита;
- данные при размыкании (ток);
- метка времени (сохраняется при питании от вспомогательного источника, или от сети, но если питание отсутствовало не более 48 часов).

При нажатии на кнопку "info/Test" расцепитель отображает все эти данные на дисплее. Нет необходимости во вспомогательном источнике питания. Информация доступна пользователю в течение 48 часов при разомкнутом автоматическом выключателе или отсутствии тока.

В памяти хранится информация о последних 20 срабатываниях.

Если информацию нужно извлечь по истечении 48 часов, то достаточно подсоединить блок PR030/B или устройство беспроводной связи BT030.

### Управление нагрузкой

Управление нагрузкой позволяет подключать и отключать отдельные нагрузки до срабатывания защиты от перегрузки L, избегая тем самым ненужных срабатываний автоматического выключателя на стороне питания. Это делается с помощью контакторов или выключателей-разъединителей (внешне соединённых с расцепителем), управляемых устройством PR122 через внутренние контакты PR120/K, или PR021/K. Можно реализовать две разные схемы управления нагрузкой:

- отключение двух отдельных нагрузок с разными пороговыми значениями тока;
- подключение и отключение нагрузки с гистерезисом.

Пороговые значения токов и времена срабатывания меньше тех, которые существуют для функции L, так что управление нагрузкой можно использовать для предотвращения срабатывания по перегрузке.

Для управления нагрузкой требуется внутренний блок PR120/K или внешний блок PR021/K. Эта функция работает только при наличии вспомогательного источника питания.

## Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

### Измерительный блок PR120/V

Этот дополнительный внутренний блок, установленный в PR122 (стандартный в PR123), позволяет расцепителю измерять напряжение фаз и нейтрали и обрабатывать результаты этих измерений для ряда защитных и измерительных функций.

PR120/V обычно не требует никакого внешнего соединения или трансформатора напряжения, так как он внутренне подключён к нижним выводам Emax. При необходимости снятия напряжения можно перенести в любые иные точки (т.е. верхние клеммы) с помощью альтернативного соединения, расположенного в клеммнике.

Модуль снабжен пломбируемым выключателем разъединителем для диэлектрического теста. PR120/V может обеспечить питанием PR122 когда линейное входное напряжение превышает 85 В.

Для номинальных напряжений выше 690 В использование трансформаторов напряжения обязательно.

Трансформаторы напряжения должны иметь нагрузку вторичной цепи 10 ВА и класс точности 0,5 или выше.

Дополнительные защитные функции, обеспечиваемые PR120/V:

- защита от понижения напряжения (UV);
- защита от перенапряжения (OV);
- защита от остаточного напряжения (RV);
- защита от обратной мощности (RP);
- защита от понижения частоты (UF);
- защита от повышения частоты (OF);
- последовательность фаз (только аварийный сигнал).

Все вышеперечисленные защитные функции можно отключить, хотя при необходимости можно оставить только аварийный сигнал.

При замкнутом автоматическом выключателе эти защитные функции работают также при питании расцепителя от сети. При разомкнутом автоматическом выключателе они работают при наличии вспомогательного источника питания (24 В постоянного тока или PR120/V): в этом случае расцепитель будет показывать состояние "ALARM".

### Функции защиты по напряжению UV, OV, RV

Защита от понижения, повышения напряжения (UV, OV) и остаточного напряжения (RV) обеспечивается при наличии блока PR 120/V. Функция защиты от остаточного напряжения RV идентифицирует разрывы нейтрали (или проводника заземления в системах с заземлённой нейтралью) и аварии, которые сдвигают центр "звезды" в системах с изолированной нейтралью (например, при больших утечках на землю). Сдвиг центра звезды рассчитывается как векторная сумма напряжений фаз.

### Защита от обратной мощности RP

Защита от обратной мощности особенно полезна для больших машин, таких как электродвигатели и генераторы. PR122 с блоком PR120/V может анализировать направление активной мощности и размыкать автоматический выключатель, если это направление противоположно направлению, имеющему место при нормальной работе. Пороговое значение обратной мощности и время срабатывания регулируются.

### Функции защиты по частоте UF, OF

Функции защиты по частоте обнаруживают выход значения частоты сети за пределы регулируемых пороговых значений и генерируют аварийный сигнал или размыкают автоматический выключатель. Эта защита необходима, как правило, в изолированной сети, питание которой осуществляется от генератора.



1SPC200114F0001

### Функция измерения

Функция измерения тока (амперметр) реализована во всех версиях блока SACE PR122. На экране дисплея отображаются гистограммы токов трёх фаз и нейтрали. Кроме того, в числовом формате указывается значение тока в фазе с наибольшей нагрузкой. Ток замыкания на землю отображается на специальной странице.

Величина тока замыкания на землю может иметь два различных значения в зависимости от того, используется ли внешний тороидальный трансформатор для функции защиты от замыкания на землю источника питания или внутренний трансформатор (защита от токов утечки).

Амперметр может работать либо от сети, либо от вспомогательного источника питания. В последнем случае осуществляется задняя подсветка дисплея, и амперметр включен даже тогда, когда уровень токов ниже 160 А.

Погрешность цепи измерения амперметра (датчик тока плюс амперметр) не превышает 1,5% в диапазоне токов 30% -120% от  $I_n$ .

- Токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (Ne) и замыкание на землю;
- Мгновенные значения токов в течение некоторого периода времени (функция регистрации данных);
- Техническое обслуживание: число коммутаций, процент износа контактов, хранение данных об отключении (последние 20 срабатываний и 80 событий).

Когда подключён дополнительный блок PR120/V, доступны следующие дополнительные функции измерения:

- напряжение: фаза-фаза, фаза-нейтраль и остаточное напряжение;
- мгновенные значения напряжения в течение некоторого периода времени (функция регистрации данных);
- мощность: активная, реактивная и полная;
- коэффициент мощности, ( $\cos \varphi$ );
- частота и пик-фактор;
- энергия: активная, реактивная, полная, счётчик.

### Существующие исполнения:



PR122/P LI-LSI-LSIG-LSIRc

# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

## Расцепители защиты и кривые срабатывания - PR122/P

Функция	Пороговое значение срабатывания	Шаг регулировки значения срабатывания	Время срабатывания	Шаг регулировки времени срабатывания	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$	Тепловая память	Зонная селективность
<b>L</b> Защита от перегрузки Точность <sup>(2)</sup>	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$	$0.01 \times I_n$	$t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ при $I = 3 \times I1$ $\pm 10\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$	$3 \text{ с}^{(1)}$	–	$t = k/I^2$	■	–
	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$	$0.01 \times I_n$	$t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ при $I = 3 \times I1^{(4)}$ $\pm 20\% I_f > 5 \times I1$ $\pm 30\% 2 \times I1 \leq I_f \leq 5 \times I1$	$3 \text{ с}^{(1)}$	–	$t = k(\alpha)^{(6)}$ $\alpha = 0.2-1-2$	–	–
<b>S</b> Селективная защита от короткого замыкания <sup>(4)</sup> Точность <sup>(2)</sup>	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	При $I_f > I2$ $t2 = 0,05 \dots 0,8 \text{ с}$ $t2_{sel} = 0,04 \dots 0,2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	$0.01 \text{ с}$ $0.01 \text{ с}$	■	$t = k$	–	■
	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ при $I = 10 \times I_n$ $\pm 15\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$	$0.01 \text{ с}$	■	$t = k/I^2$	■	–
<b>I</b> Мгновенная защита от короткого замыкания Точность <sup>(2)</sup>	$I3 = 1.5 \dots 15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	Мгновенное срабатывание $\leq 30 \text{ мс}$	–	■	$t = k$	–	–
<b>G</b> Защита от замыкания на землю Точность <sup>(2)</sup>	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$	$0.02 \times I_n$	При $I_f > I4$ $t4 = 0,1 \dots 1 \text{ с}$ $t4_{sel} = 0,04 \dots 0,2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	$0.05 \text{ с}$ $0.01 \text{ с}$	■	$t = k$	–	■
	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$	$0.02 \times I_n$	$t4 = 0.1 \text{ с} \dots 1 \text{ с}$ при $I = 4 \times I4$ $\pm 15\%$	$0.05 \text{ с}$	■	$t = k/I^2$	–	■
<b>Rc</b> Защита от тока утечки <sup>(7)</sup> Точность <sup>(2)</sup>	$I_d = 3-5-7-10-20-30 \text{ A}$	–	$t_d = 0.06-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.8 \text{ с}^{(3)}$	–	■	$t = k$	–	–
<b>OT</b> Защита от превышения температуры	не может быть установлена	–	Мгновенное срабатывание	–	–	$temp = k$	–	–
<b>U</b> Защита от перекоса фаз Точность <sup>(2)</sup>	$I6 = 5\% \dots 90\%$	$5\%$	$t4 = 0.5 \text{ с} \dots 60 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	$0.5 \text{ с}$	■	$t = k$	–	–

$I_f$  – ток аварии

- (1) Минимальное время срабатывания равно 1 с, независимо от типа заданной кривой (самозащита).  
 (2) Эти значения действительны при следующих условиях:  
 - Расцепитель с питанием от сети на полной мощности и/или с питанием от вспомогательного источника;  
 - двух- или трёхфазное питание;  
 - заданное время срабатывания  $\geq 100 \text{ мс}$ .  
 (3) Время несрабатывания.  
 (4) В соответствии с IEC60255-3  
 (5)  $t = \frac{(3\alpha-1)}{(I/I1)\alpha-1} \cdot t1$   
 (6) Минимальная уставка срабатывания защиты Gext с внешним тороидом составляет 0.1 In  
 (7) При выборе защиты Rc на расцепителе PR122/P-LSIG + PR120/V и со спец. модулем номинального тока, защита Rc может замещать функцию защиты G.

Во всех случаях, которые не упомянуты выше, применимы следующие значения точности:

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L Срабатывание между 1,05 и 1,25 x I1	$\pm 20\%$
S	$\pm 10\%$
I	$\pm 15\%$
G	$\pm 15\%$
Прочие	$\pm 20\%$

## Дополнительные функции защиты и уставки - PR122 с PR120/V

Функция	Пороговое значение срабатывания	Шаг регулировки значения срабатывания	Время срабатывания	Шаг регулировки времени срабатывания	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$
UV Защита от понижения напряжения Точность <sup>(1)</sup>	$U8= 0.5...0.95 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times I_n$	$t8= 0.1 \text{ с}...5 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
OV Защита от перенапряжения Точность <sup>(1)</sup>	$U9= 1.05...1.2 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times I_n$	$t9= 0.1 \text{ с}...5 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
RV Защита от остаточного напряжения Точность <sup>(1)</sup>	$U10= 0.1...0.4 \times U_n$ $\pm 5\%$	$0.05 \times I_n$	$t10= 0.5 \text{ с}...30 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t=k$
RP Защита от обратной мощности Точность <sup>(1)</sup>	$P11= -0.3...-0.1 \times P_n$ $\pm 5\%$	$0.02 \times P_n$	$t11= 0.5 \text{ с}...25 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
UF Защита от понижения частоты Точность <sup>(1)</sup>	$f12= 0.90...0.99 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times f_n$	$t9= 0.5 \text{ с}...3 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$
OF Защита от повышения частоты Точность <sup>(1)</sup>	$f13= 1.01...1.10 \times f_n$ $\pm 5\%$	$0.01 \times f_n$	$t10= 0.5 \text{ с}...3 \text{ с}$ Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t=k$

(1) Эти значения действительны при следующих условиях:

- расцепитель с питанием от сети на полной мощности и/или с питанием от вспомогательного источника;
- двух - или трёхфазное питание.

4

### Источник питания

Расцепитель PR122 обычно не требует никаких внешних источников питания и питается от датчиков тока: для активирования функций защиты и амперметра достаточно протекания в трёх фазах тока не менее 70 А, в то время как включение дисплея требует протекания в трёх фазах тока не менее 160 А.

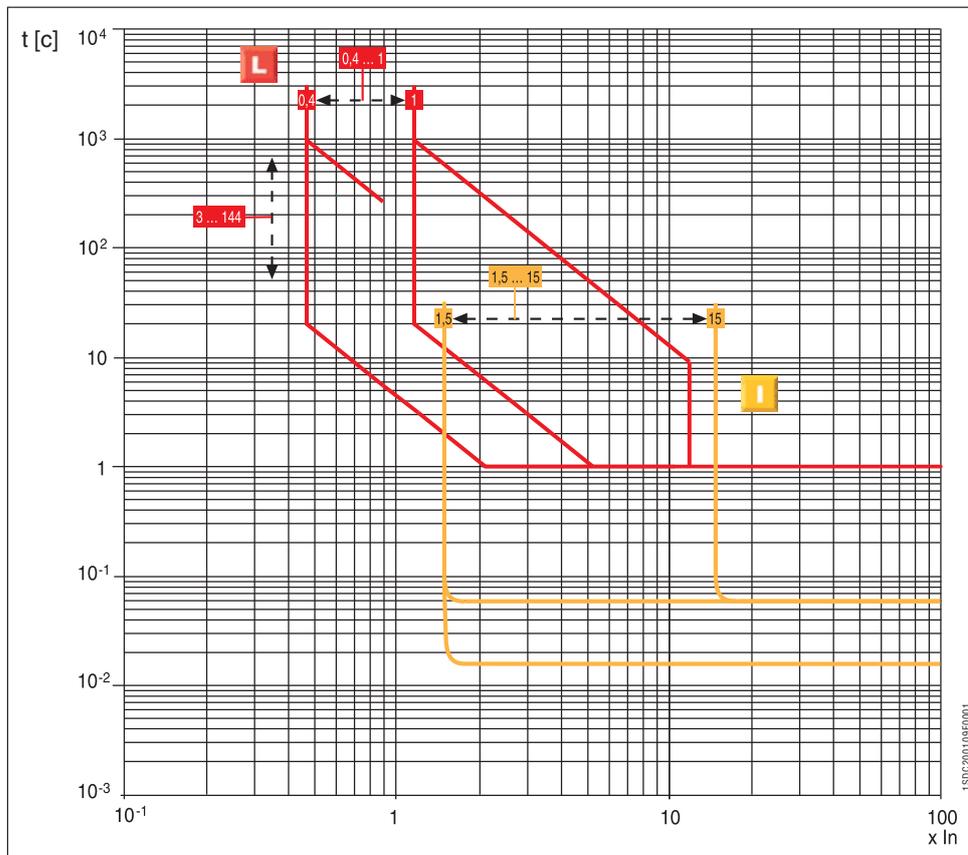
После того как дисплей включился, для поддержания отображения информации требуется протекающий через выключатель ток не менее 5% уставки модуля номинального тока. При наличии дополнительного источника питания расцепитель может работать как с разомкнутым, так и с замкнутым выключателем при очень низком токе. Можно также использовать дополнительное питание от портативного блока PR030/B (всегда входит в комплект поставки), что позволяет устанавливать параметры защитных функций при отсутствии питания расцепителя. PR122/P хранит и показывает после срабатывания всю необходимую информацию (сработавшая защита, ток срабатывания, время, дата). Вспомогательный источник питания для этого не требуется.

	PR122/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Вспомогательный источник питания (гальванически изолирован)	24 В DC $\pm 20\%$	от PR122/PR123	от PR122/PR123	от PR122/PR123
Максимальная амплитуда пульсации	5%			
Пусковой ток при 24В	~10 А в течение 5 мс			
Номинальная мощность при 24В	-3 Вт	+1 Вт	+1 В	+1 В

(\*) PR120/V может обеспечить питание расцепителя, когда значение хотя бы одного линейного напряжения равно или больше 85 В (действ).

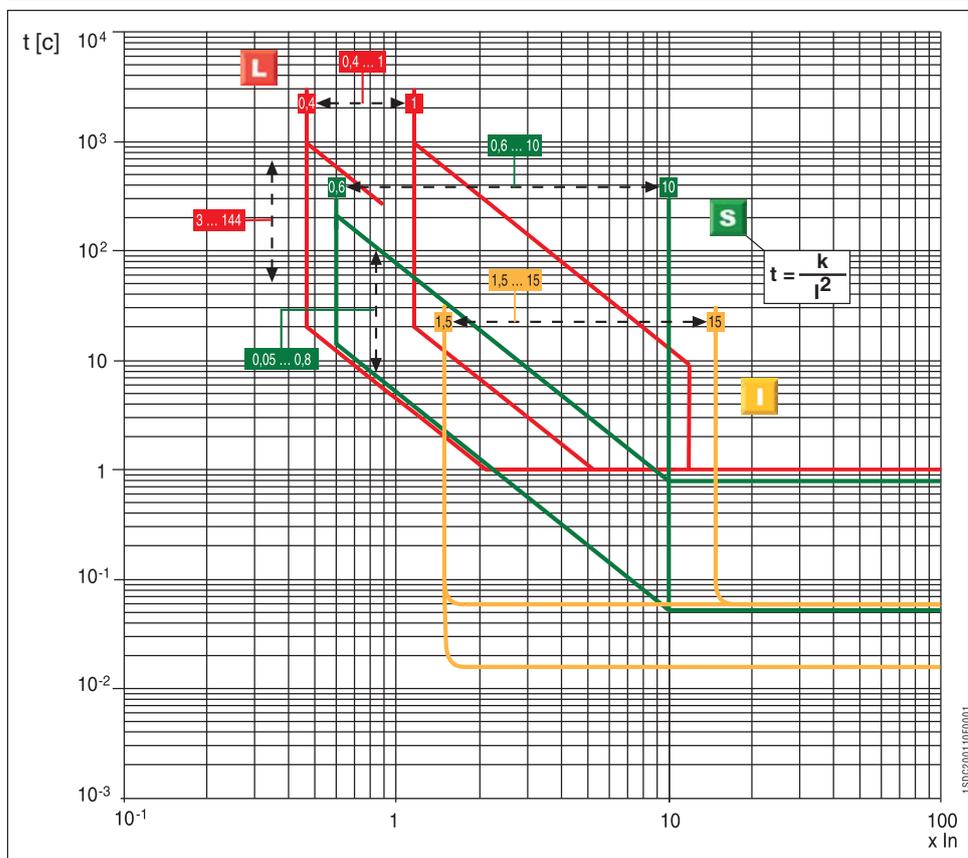
# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

## Функции L-I



4

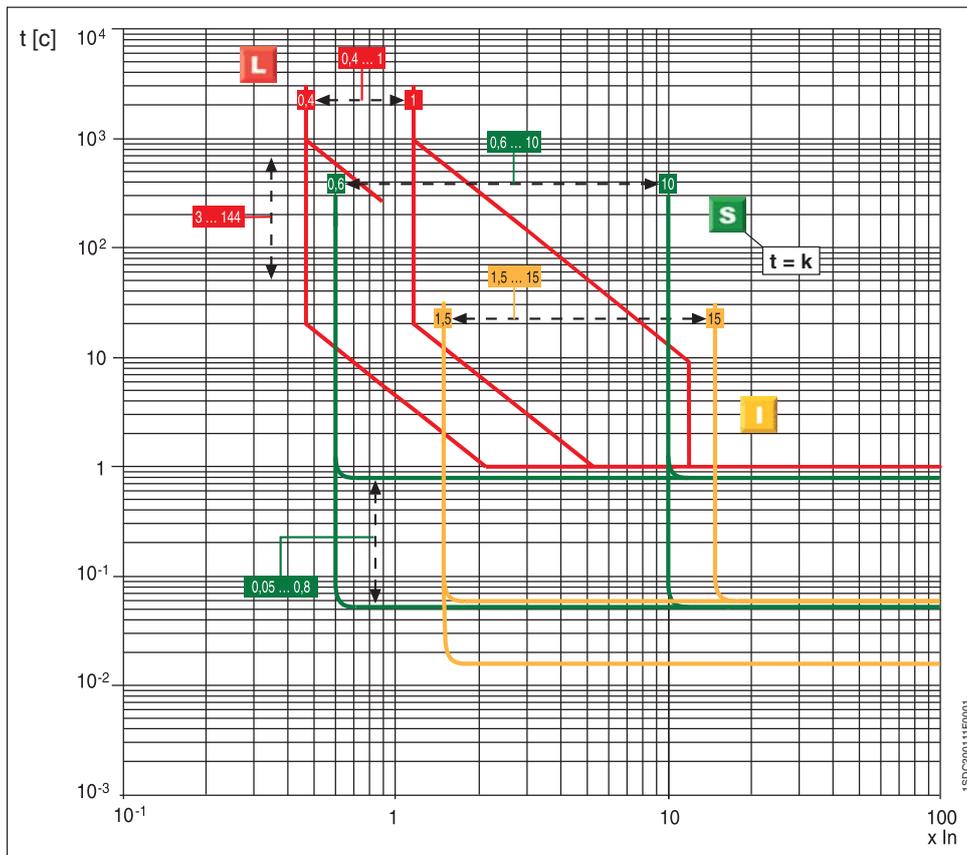
## Функции L-S-I



Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/16

## Функции L\*-S-I

\* кривые срабатывания для функции L согласно IEC 60225-3 аналогичны указанным на стр. 4/30 – 4/31

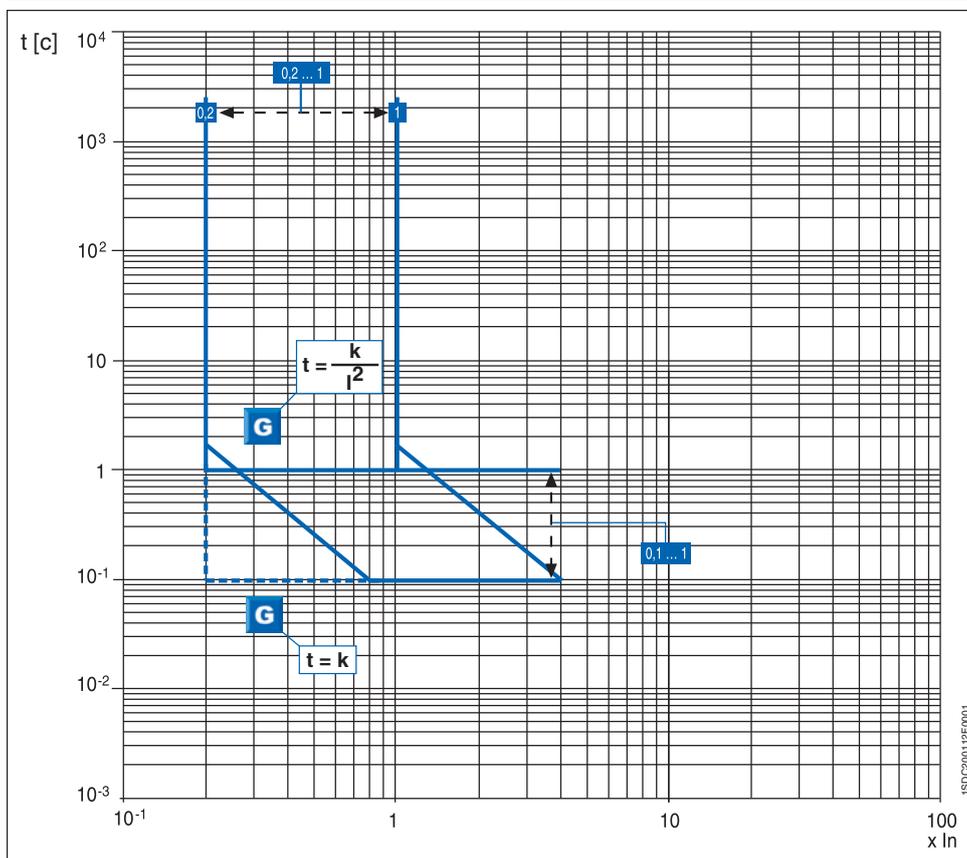


1SD200119F001

4

## Функция G

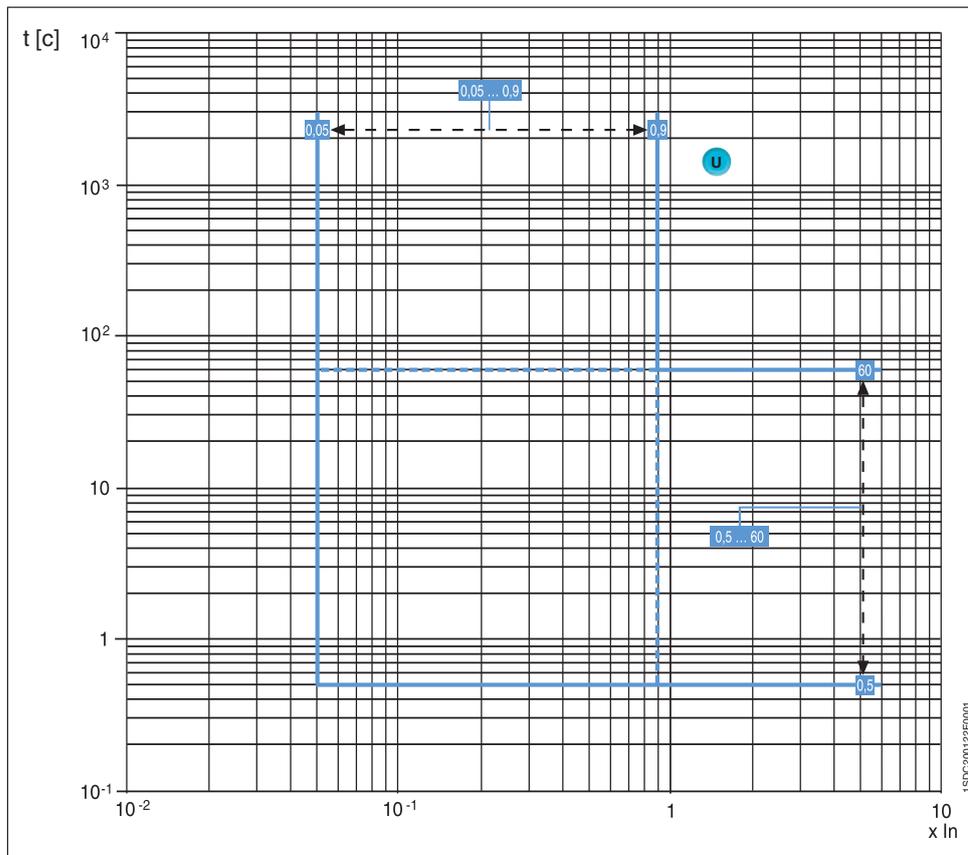
Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/16



1SD200119F001

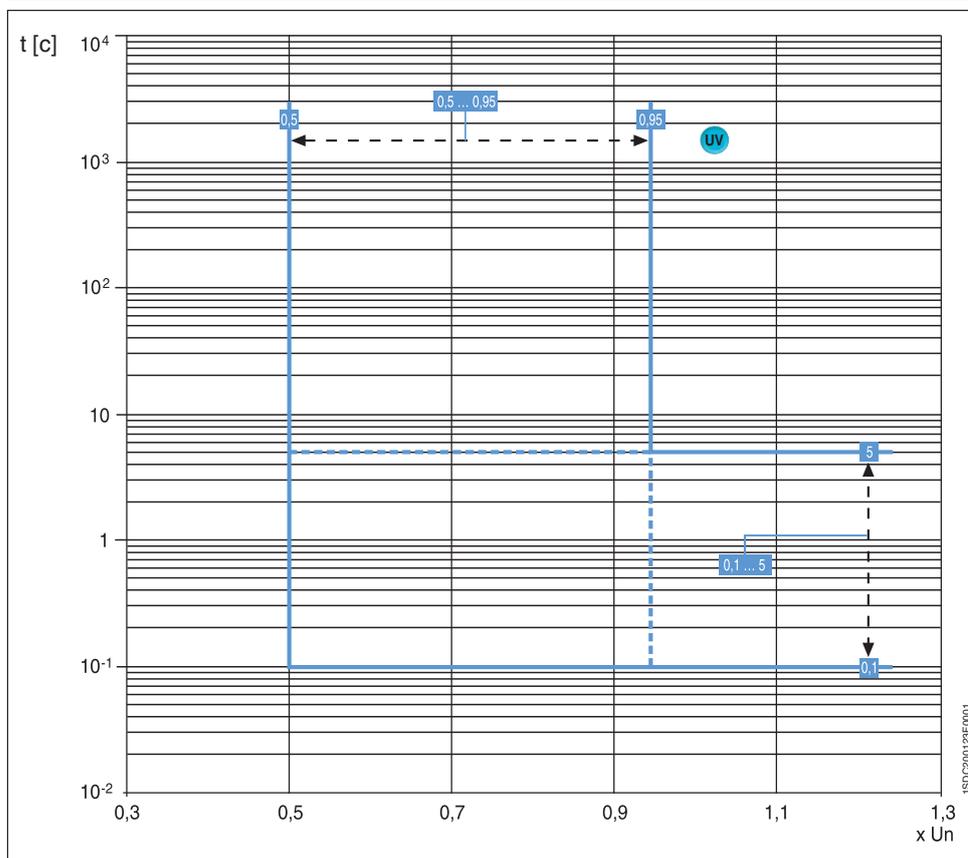
# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

## Функция U



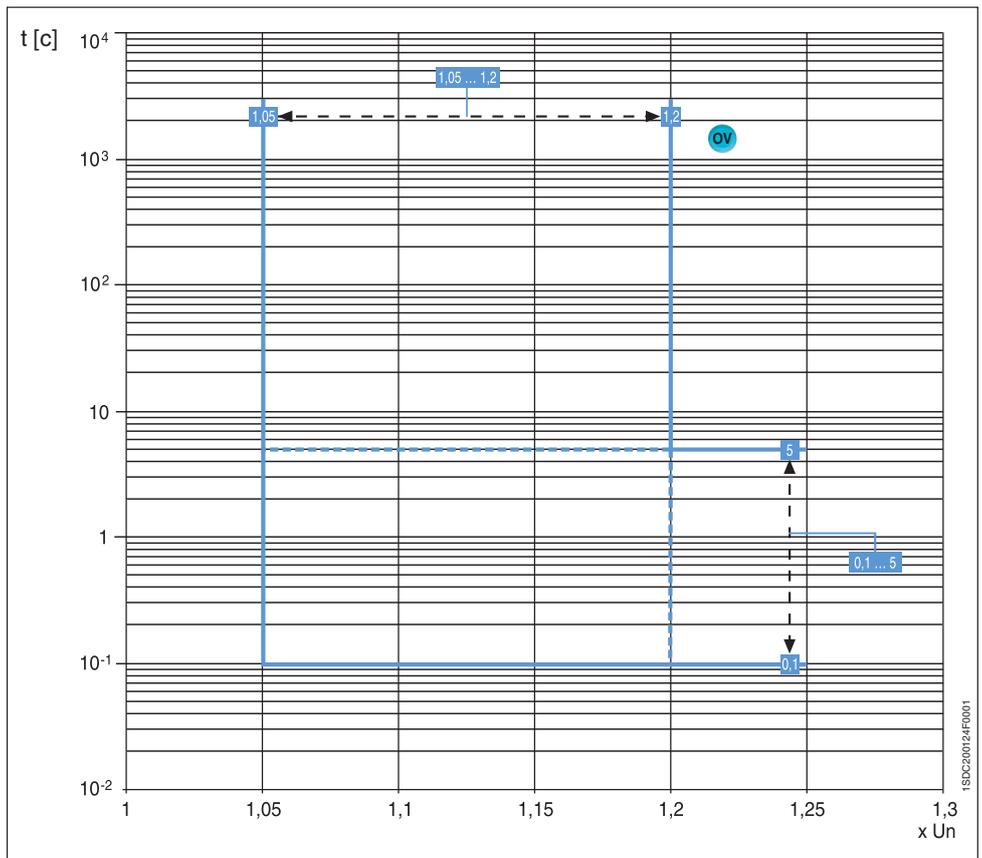
4

## Функция UV



Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/16

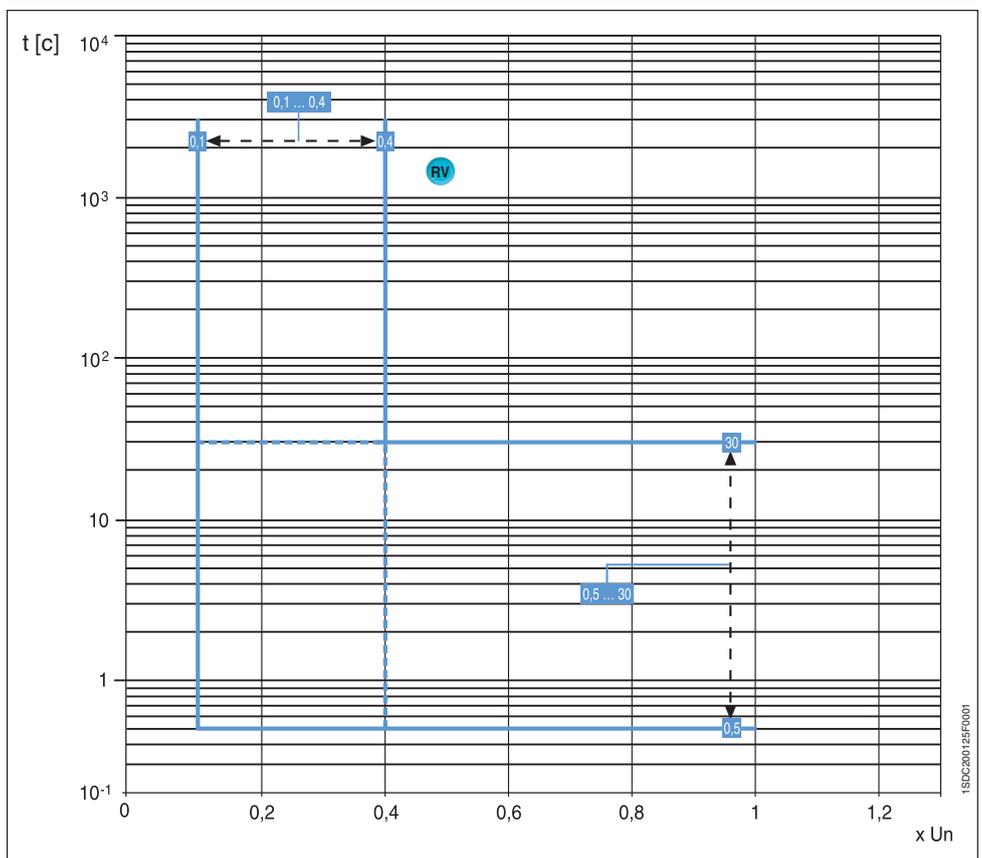
## Функция OV



1SDC200124F0001

4

## Функция RV

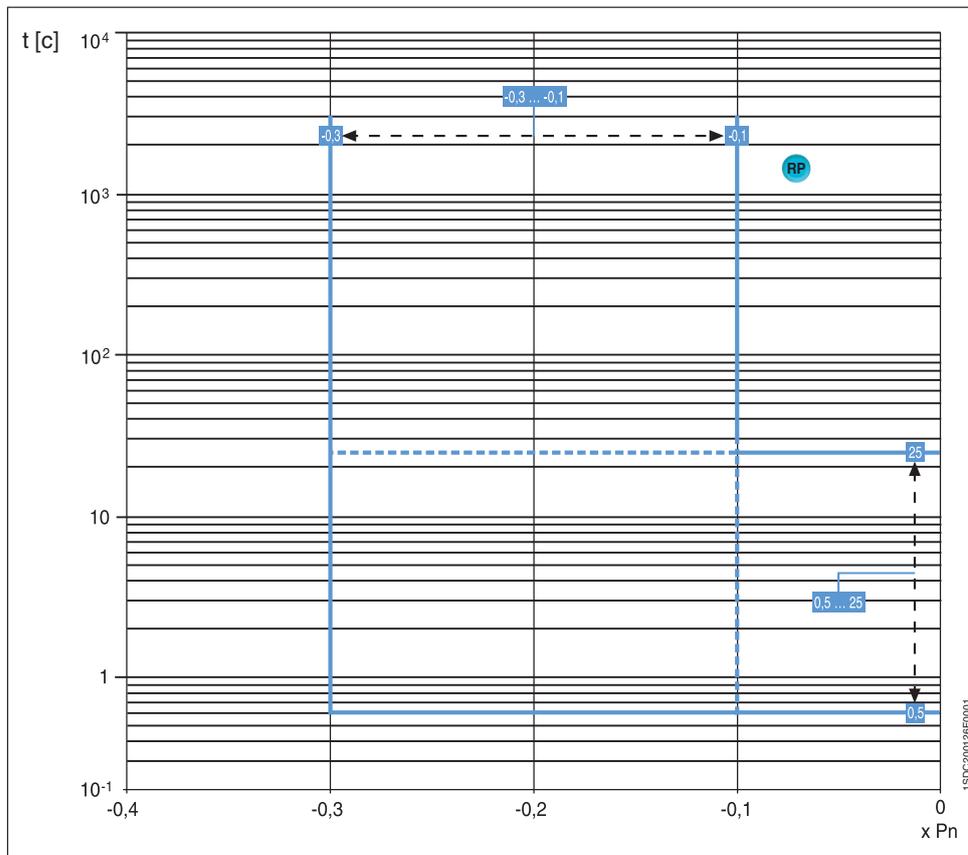


1SDC200125F0001

Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/16

# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR122/P

## Функция RP



4

Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/16



## Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

### Характеристики

Расцепитель PR123 завершает серию расцепителей для серии автоматических выключателей Emax.

Это универсальный расцепитель с высоким уровнем исполнения, предлагающий полный набор функций защиты, измерения, сигнализации, хранения данных и управления автоматическим выключателем. Он представляет собой эталон низковольтных блоков защиты для автоматических выключателей.

Фронтальный интерфейс устройства, такой же, как у PR122/P, очень прост благодаря жидкокристаллическому графическому дисплею. Он может показывать диаграммы, гистограммы, измерения и синусоидальные кривые для различных электрических параметров. PR123 имеет все функции PR122/P плюс ряд дополнительных возможностей. Как и PR122, он может быть оснащён дополнительными функциями за счёт внутренних модулей и внешних устройств.



#### Условные обозначения

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Светодиодный индикатор "Warning" (Предупреждение)</li> <li>2 Индикатор "Alarm" (Авария)</li> <li>3 Графический дисплей с задней подсветкой</li> <li>4 Кнопка перемещения курсора вверх (UP)</li> <li>5 Кнопка перемещения курсора вниз (DOWN)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>6 Тестовый разъем для подключения или тестирования расцепителя с помощью внешнего устройства (блок PR030/B, блок беспроводной связи BT030 и устройство SACE PR010/T)</li> <li>7 Кнопка ENTER для подтверждения данных или смены страниц</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>8 Кнопка выхода из подменю или отмены операций (ESC)</li> <li>9 Модуль номинального тока</li> <li>10 Серийный номер расцепителя</li> <li>11 Светодиод питания от сети</li> <li>12 Разъединитель цепи снятия напряжения</li> </ul> |
|---|---|--|



# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

## Функции защиты

Расцепитель PR123 имеет следующие функции защиты:

- защита от перегрузки (L)<sup>(1)</sup>;
- селективная защита от короткого замыкания (S);
- мгновенная защита от короткого замыкания (I);
- защита от замыкания на землю с регулируемой задержкой (G)<sup>(2)</sup>;
- направленная защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой (D);
- защита от асимметрии фаз (U);
- защита от превышения температуры (OT);
- управление нагрузкой (K);
- защита от понижения напряжения (UV);
- защита от перенапряжения (OV);
- защита от остаточного напряжения (RV);
- защита от обратной мощности (RP);
- защита от понижения частоты (UF);
- защита от повышения частоты (OF);
- последовательность фаз (только аварийный сигнал)

### Примечания:

(1) согласно стандарту IEC 60255-3.

(2) В «Инструкции по эксплуатации расцепителей Emax» указаны значения тока, при превышении которых функция G автоматически отключается.

В дополнение к функциям PR122/P, существуют следующие особенности:

### Защита от перегрузки L

В устройстве PR123 защита от перегрузки L включает опцию регулировки угла наклона кривой. Эта регулировка обеспечивает лучшую селективность с предохранителями или с защитой на стороне среднего напряжения.

### Двойная селективная защита от короткого замыкания S

В дополнение к стандартной функции S, устройство PR123/P имеет вторую уставку функции S с постоянным временем срабатывания (допускает отключение), что позволяет независимо задавать два пороговых значения, обеспечивая точную селективность даже в очень критических условиях.

### Двойная защита от замыкания на землю G

В то время как в PR121/P и PR122/P пользователь должен выбирать реализацию защиты G через внутренние датчики тока (расчёт векторной суммы токов) или через внешний тороид (прямое измерение тока замыкания на землю), PR123/P имеет функцию одновременного управления обеими конфигурациями с помощью двух независимых кривых защиты от замыкания на землю. Главная область применения этой характеристики - одновременное включение ограниченной и неограниченной защиты от замыкания на землю. Подробнее см. в главе 6.

### Направленная защита от короткого замыкания с регулируемой задержкой D

Эта функция работает аналогично функции защиты S с фиксированным временем, но дополнительно может распознавать направление тока в фазах во время аварии. Направление тока позволяет определить, произошёл отказ на стороне питания или на стороне нагрузки автоматического выключателя. В кольцевых распределительных системах это позволяет определять и отсоединять сегмент системы распределения, где произошло короткое замыкание, не выключая при этом остальную часть установки. Если используется несколько расцепителей PR122 или PR123, эту защиту можно объединить с зонной селективностью.

#### Примечания

Направленную защиту от короткого замыкания можно отключить на регулируемое заданное время ( $t = k$ ), её питание может осуществляться либо от сети, либо от вспомогательного источника питания. Для номинала 400 А функции направленной защиты нет.

### Двойные уставки защитных функций

PR123/P может хранить альтернативный набор параметров всех защитных функций. Второй набор (набор В) может заменить, когда требуется, набор по умолчанию (набор А) по внешней команде. Эта команда обычно выдаётся при изменении конфигурации сети - например, когда подключается ряд параллельных входящих линий или когда в системе присутствует резервный источник питания, меняющий допустимую нагрузку и уровни токов короткого замыкания.

Набор В может быть активирован следующим образом:

- подключение цифрового входа с помощью блока PR120/K; например, он может быть подключён к вспомогательному контакту секционного выключателя;
- связь через PR120/D-M (т.е., когда запланировано переключение);
- непосредственно из пользовательского интерфейса PR123/P;
- через регулируемый интервал времени после замыкания автоматического выключателя.

### Функция зонной селективности

Функция зонной селективности позволяет очень быстро изолировать зону аварии путём разъединения системы на ближайшем к отказу участке, при этом остальная часть установки продолжает работать.

Это достигается путём соединения расцепителей: ближайший к аварии расцепитель мгновенно срабатывает, посылая блокирующий сигнал другим расцепителям, которые получили сигнал аварии.

Функцию зонной селективности можно включить, если выбрана кривая фиксированного времени и имеется вспомогательный источник питания.

Зонной селективностью можно пользоваться совместно с функциями S и G или, в качестве альтернативы, с функцией D.

### Функции измерения

Расцепитель PR123 выполняет полный набор измерений:

- токи: три фазы (L1, L2, L3), нейтраль (Ne) и замыкание на землю;
- напряжение: фаза-фаза, фаза-нейтраль и остаточное напряжение;
- мощность: активная, реактивная и полная;
- коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ );
- частота и пик-фактор  $I_p/I_{rms}$ ;
- энергия: активная, реактивная, полная, счётчик;
- расчёт гармоник: до 40-ой гармоники (форма и модуль гармоник отображаются на дисплее); до 35-ой на частоте  $f = 60$  Гц;
- техническое обслуживание: число коммутаций, процент износа контактов, хранение данных об отключении.

Устройство PR123 может выполнять измерение некоторых величин в течение регулируемого периода времени P, таких как: средняя активная мощность, максимальная активная мощность, максимальный ток, максимальное напряжение и минимальное напряжение. Последние 24 периода P (регулируемой продолжительности от 5 до 120 минут) хранятся в энергонезависимой памяти и отображаются в виде гистограммы.

### Прочие функции

PR123/P имеет все функции (защиты, измерения, сигнализации и связи), описанные для PR122/P, оснащённого PR120/V.

# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

## Расцепители защиты и уставки - PR123

Функция	Пороговое значение срабатывания	Шаг регулировки значения срабатывания	Время срабатывания	Шаг регулировки времени срабатывания	Функция отключается	Зависимость $t=f(I)$	Тепловая память	Зонная селективность
<b>L</b> Защита от перегрузки Точность <sup>(2)</sup>	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ Срабатывание между 1.05 и 1.2 x I1	0.01 x I <sub>n</sub>	При $I_f = 3 \times I1$ $t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ $\pm 10\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$	3 с <sup>(1)</sup>	—	$t = k/I^2$	■	—
	$I1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ 1.05 ... 1.2 x I1 (согласно стандарту IEC 60255-3)	0.01 x I <sub>n</sub>	При $I = 3 \times I1$ <sup>(4)</sup> $t1 = 3 \text{ с} \dots 144 \text{ с}$ $\pm 20\% I_f > 5 \times I1$ $\pm 30\% 2xI1 \leq I_f \leq 5 \times I1$	3 с	—	$t = k(\alpha)^{0.5}$ $\alpha = 0.2 - 1 - 2$	—	—
<b>S</b> Селективная защита от короткого замыкания <sup>(4)</sup> Точность <sup>(2)</sup>	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	0.1 x I <sub>n</sub>	При $I_f > I2$ , $t2 = 0.05 \dots 0.8 \text{ с}$ $t2\text{sel} = 0.04 \dots 0.2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40\text{мс}$	0.01 с 0.01 с	■	$t = k$	—	■
	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	0.1 x I <sub>n</sub>	При $I = 10 \times I_n$ $t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ $\pm 15\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I_f > 6 \times I_n$	0.01 с	■	$t = k/I^2$	■	—
<b>S<sub>2</sub></b> Селективная защита от короткого замыкания Точность <sup>(2)</sup>	$I2 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 7\% I_f \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I_f > 6 \times I_n$	0.1 x I <sub>n</sub>	$t2 = 0.05 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t = k$	—	■
<b>I</b> Мгновенная защита от короткого замыкания Точность <sup>(2)</sup>	$I3 = 1.5 \dots 15 \times I_n$ $\pm 10\%$	0.1 x I <sub>n</sub>	Мгновенное срабатывание $\leq 30 \text{ мс}$	—	■	$t = k$	—	—
<b>G</b> Защита от замыкания на землю Точность <sup>(2)</sup>	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	0.02 x I <sub>n</sub>	При $I_f > I4$ , $t4 = 0.1 \dots 1 \text{ с}$ $t4\text{sel} = 0.04 \dots 0.2 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.05 с 0.01 с	■	$t = k$	—	■
	$I4 = 0.2 \dots 1 \times I_n$ $\pm 7\%$	0.02 x I <sub>n</sub>	При $I = 4 \times I4$ $t4 = 0.1 \text{ с} \dots 1 \text{ с}$ $\pm 15\%$	0.05 с	■	$t = k/I^2$	—	—
<b>Rc</b> Защита от токов утечки Точность <sup>(2)</sup>	$I_d = 3 - 5 - 7 - 10 - 20 - 30 \text{ A}$ $\pm 10\%$	—	$t_d = 0.06 - 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.8 \text{ с}$ <sup>(3)</sup>	—	■	$t = k$	—	—
<b>D</b> Направленная защита от короткого замыкания Точность <sup>(2)</sup>	$I7 = 0.6 \dots 10 \times I_n$ $\pm 10\%$	0.1 x I <sub>n</sub>	при $I_f > I7$ $t7 = 0.20 \text{ с} \dots 0.8 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.01 с	■	$t = k$	—	■
<b>U</b> Защита от асимметрии фаз Точность <sup>(2)</sup>	$I6 = 5\% \dots 90\%$ $\pm 10\%$	5%	$t6 = 0.5 \text{ с} \dots 60 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t = k$	—	—
<b>OT</b> Защита от превышения температуры	не регулируется	—	Мгновенное срабатывание	—	—	$\text{temp} = k$	—	—
<b>UV</b> Защита от понижения напряжения Точность <sup>(2)</sup>	$U8 = 0.5 \dots 0.95 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.01 x U <sub>n</sub>	$t8 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—
<b>OV</b> Защита от перенапряжения Точность <sup>(2)</sup>	$U9 = 1.05 \dots 1.2 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.01 x U <sub>n</sub>	$t9 = 0.1 \text{ с} \dots 5 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 20\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—
<b>RV</b> Защита от остаточного напряжения Точность <sup>(2)</sup>	$U10 = 0.1 \dots 0.4 \times U_n$ $\pm 5\%$	0.05 U <sub>n</sub>	$t10 = 0.5 \text{ с} \dots 30 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.5 с	■	$t = k$	—	—
<b>RP</b> Защита от обратной мощности Точность <sup>(2)</sup>	$P11 = -0.3 \dots -0.1 \times P_n$ $\pm 10\%$	0.02 P <sub>n</sub>	При $P < P11$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—
<b>UF</b> Защита от понижения частоты Точность <sup>(2)</sup>	$f12 = 0.90 \dots 0.99 \times f_n$ $\pm 5\%$	0.01 f <sub>n</sub>	$t9 = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—
<b>OF</b> Защита от повышения частоты Точность <sup>(2)</sup>	$f13 = 1.01 \dots 1.10 \times f_n$ $\pm 5\%$	0.01 f <sub>n</sub>	$t10 = 0.5 \text{ с} \dots 3 \text{ с}$ Лучшее из двух значений: $\pm 10\%$ или $\pm 100 \text{ мс}$	0.1 с	■	$t = k$	—	—

I<sub>n</sub> - ток аварии

(1) Минимальное время срабатывания равно 1 с, независимо от типа заданной кривой (самозащита).

(2) Эти значения действительны при следующих условиях: расцепитель с питанием от сети на полной мощности и/или с питанием от вспомогательного источника; двух или трёхфазного питания; заданное время срабатывания  $\geq 100 \text{ мс}$

(3) Время несрабатывания.

(4) В соответствии с IEC60255-3

$$I^1 t = \frac{(3\alpha - 1)}{(I/I_n)\alpha - 1} \cdot t1$$

(6) Минимальная уставка срабатывания защиты Gext с внешним тороидом составляет 0.1 I<sub>n</sub>

(7) При выборе защиты Rc на расцепителе PR122/P-LSIG + PR120/V и со спец.модулем номинального

тока, защита Rc может замещать функцию защиты G.

Во всех случаях, которые не упомянуты выше, применимы следующие значения точности:

Пороговое значение срабатывания	Время срабатывания
L между 1,05 и 1,25xI1	$\pm 20\%$
S $\pm 10\%$	$\pm 20\%$
I $\pm 15\%$	$\leq 60\text{мс}$
G $\pm 15\%$	$\pm 20\%$
Прочие	$\pm 20\%$

### Источник питания

Расцепитель PR123 обычно не требует никаких внешних источников питания и питается от датчиков тока: для активирования функций защиты и амперметра достаточно протекания в трёх фазах тока не менее 70 А, в то время как включение дисплея требует протекания в трёх фазах тока не менее 160 А. После того как дисплей включился, для поддержания отображения информации требуется протекающий через выключатель ток не менее 5% уставки модуля номинального тока.

При наличии дополнительного источника питания расцепитель может работать как с разомкнутым, так и с замкнутым выключателем при очень низком токе. Можно также использовать дополнительное питание от портативного блока PR030/B (всегда входит в комплект поставки), что позволяет устанавливать параметры защитных функций при отсутствии питания расцепителя.

PR123/P хранит и показывает после срабатывания всю необходимую информацию (сработавшая защита, ток срабатывания, время, дата). Вспомогательный источник питания для этого не требуется.

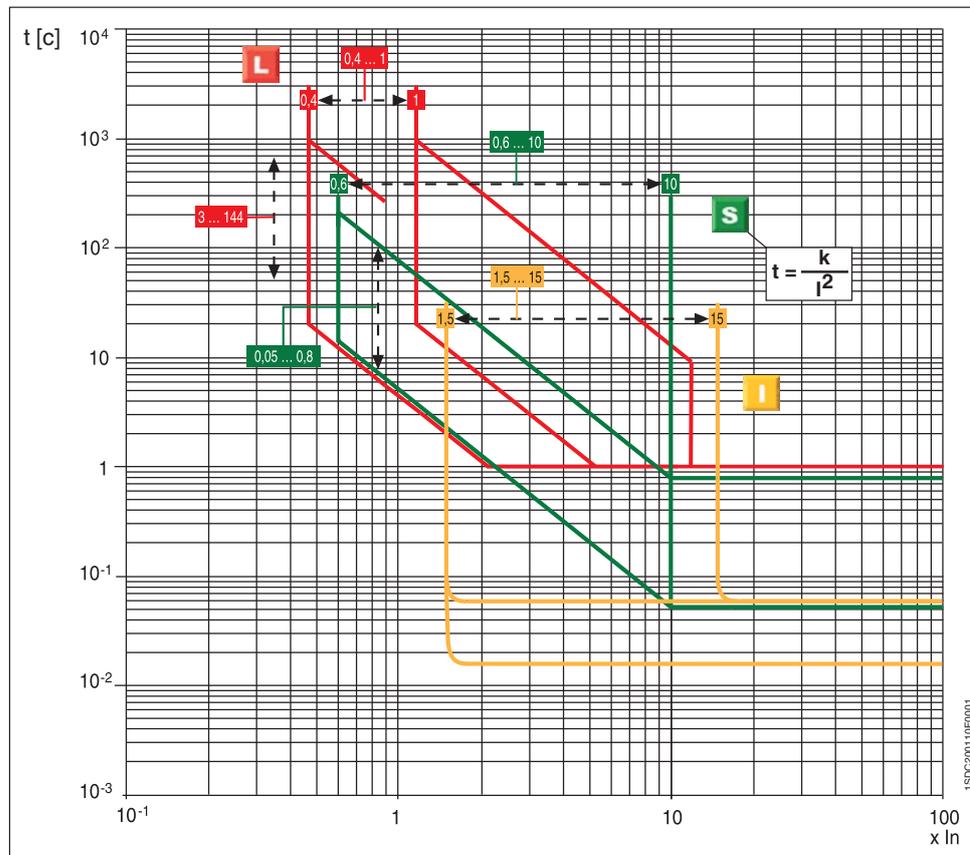
	PR123/P	PR120/D-M	PR120/K	PR120/D-BT
Вспомогательный источник питания (гальванически изолирован)	24В DC $\pm$ 20%	от PR122/PR123	от PR122/PR123	от PR122/PR123
Макс. амплитуда пульсации	5%			
Пусковой ток при 24 В	~10 А в течение 5 мс			
Номин. мощность при 24В	~3 Вт	+1 Вт	+1 Вт	+1 Вт

(\* PR120/V может обеспечить питание расцепителя, когда значение хотя бы одного линейного напряжения равно или больше 85 В (действ.))



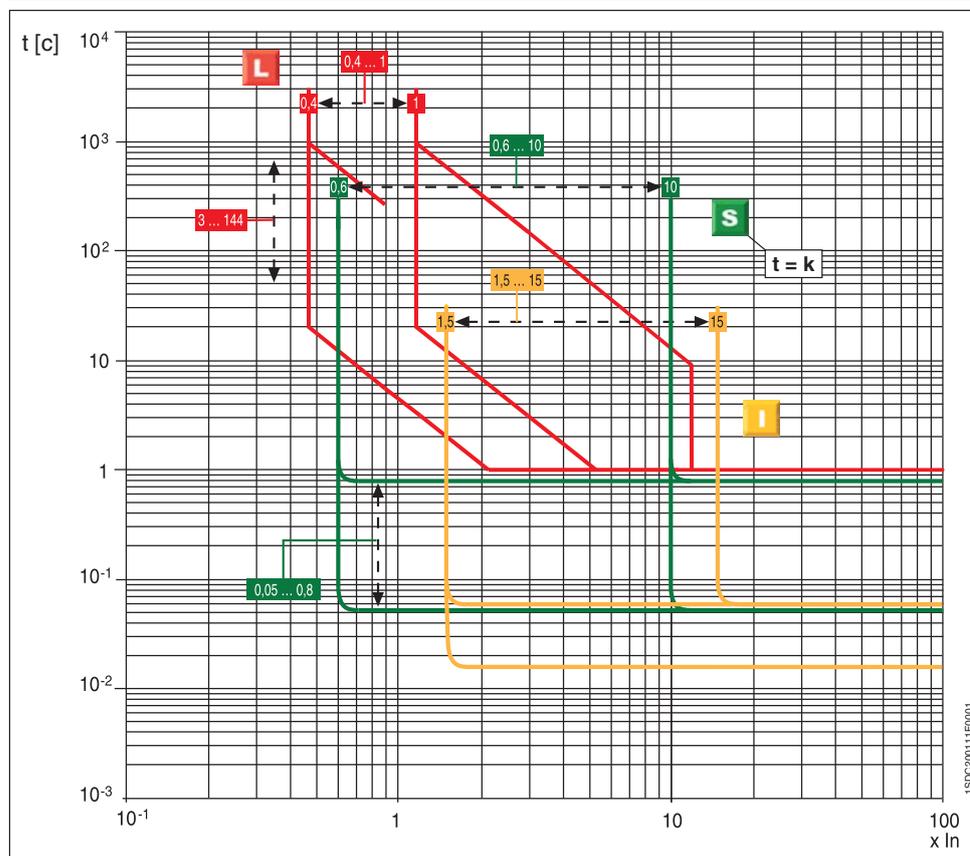
# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

## Функции L-S-I



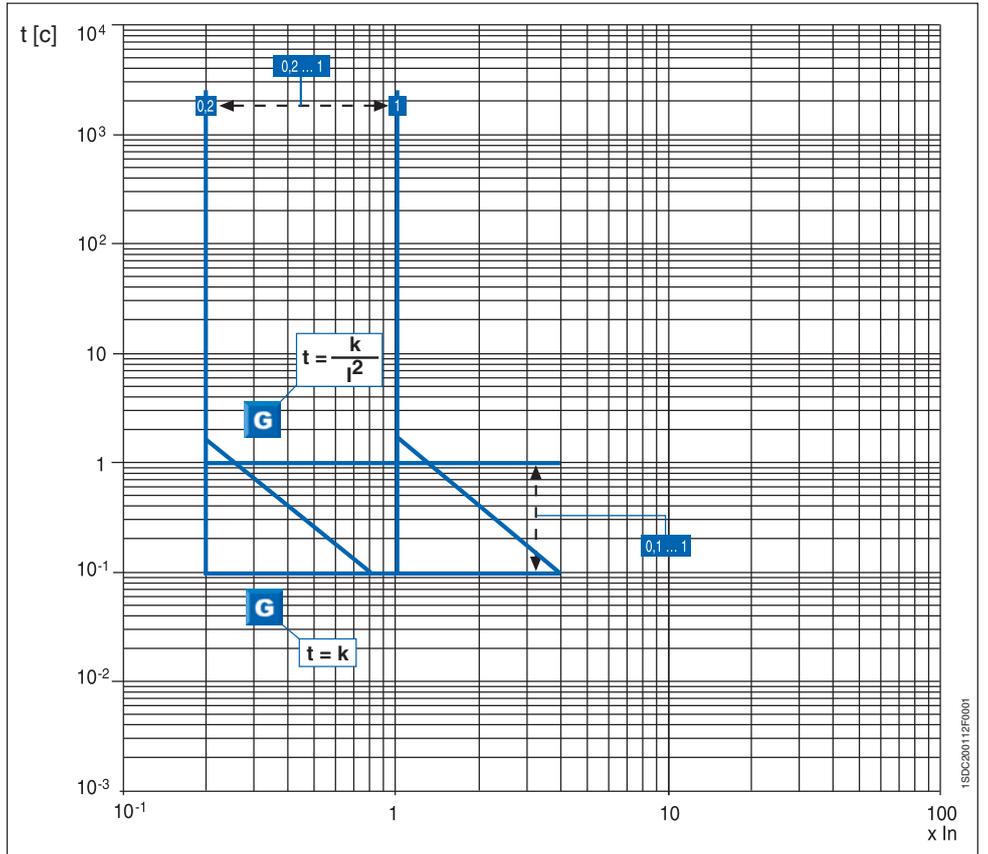
4

## Функции L-S-I



Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

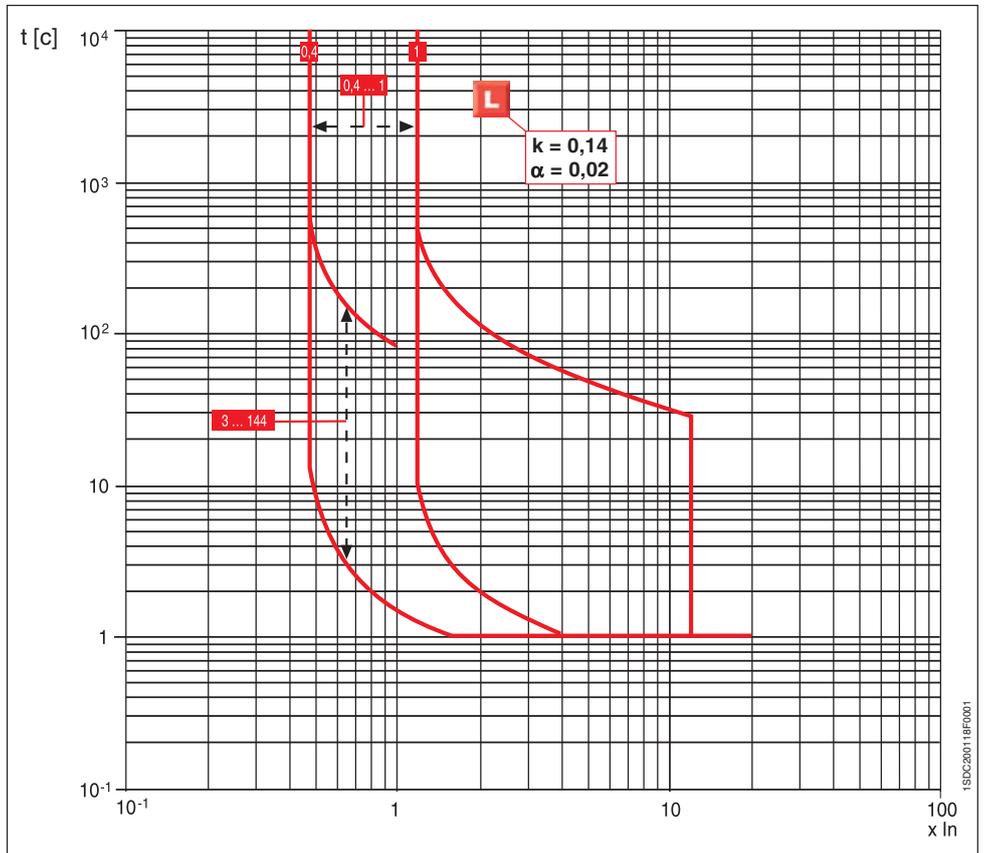
## Функция G



4

## Функция L

Согласно IEC 60255-3

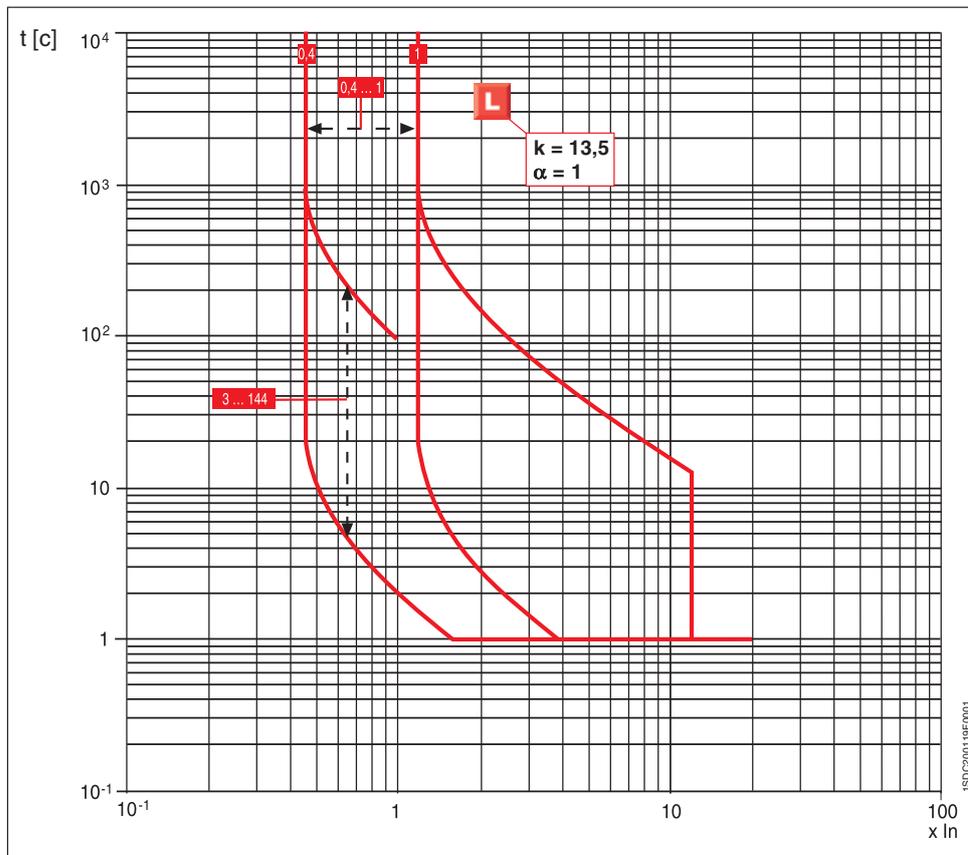


Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

## Функция L

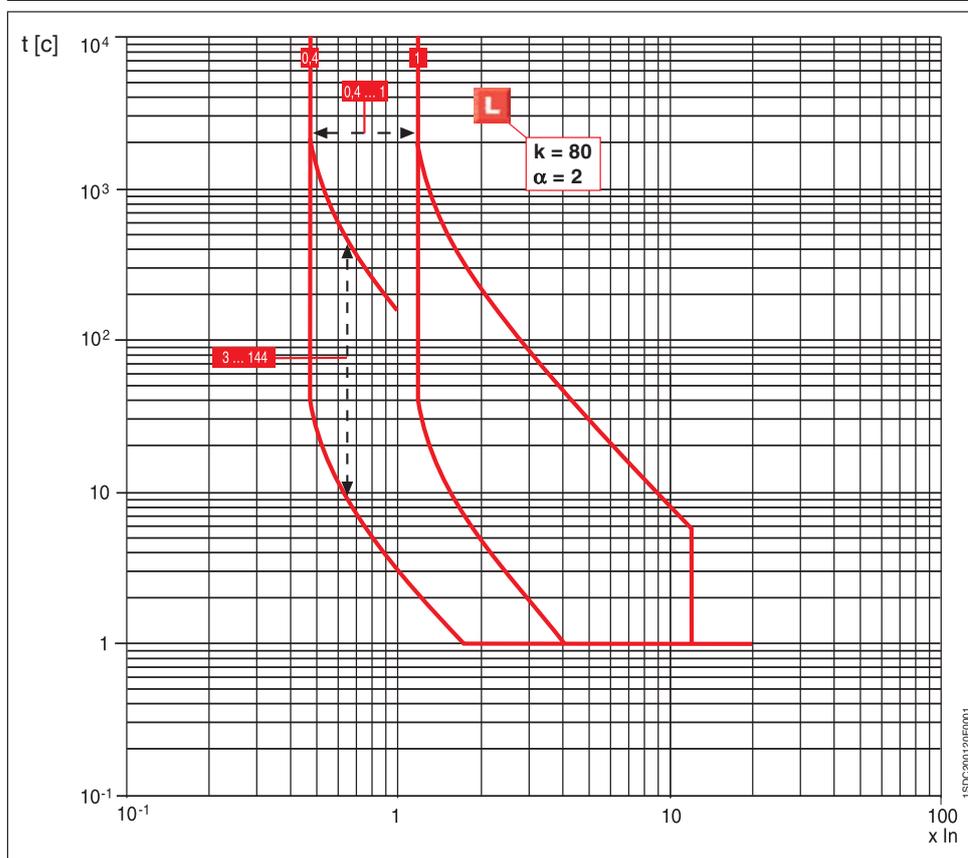
Согласно IEC 60225-3



4

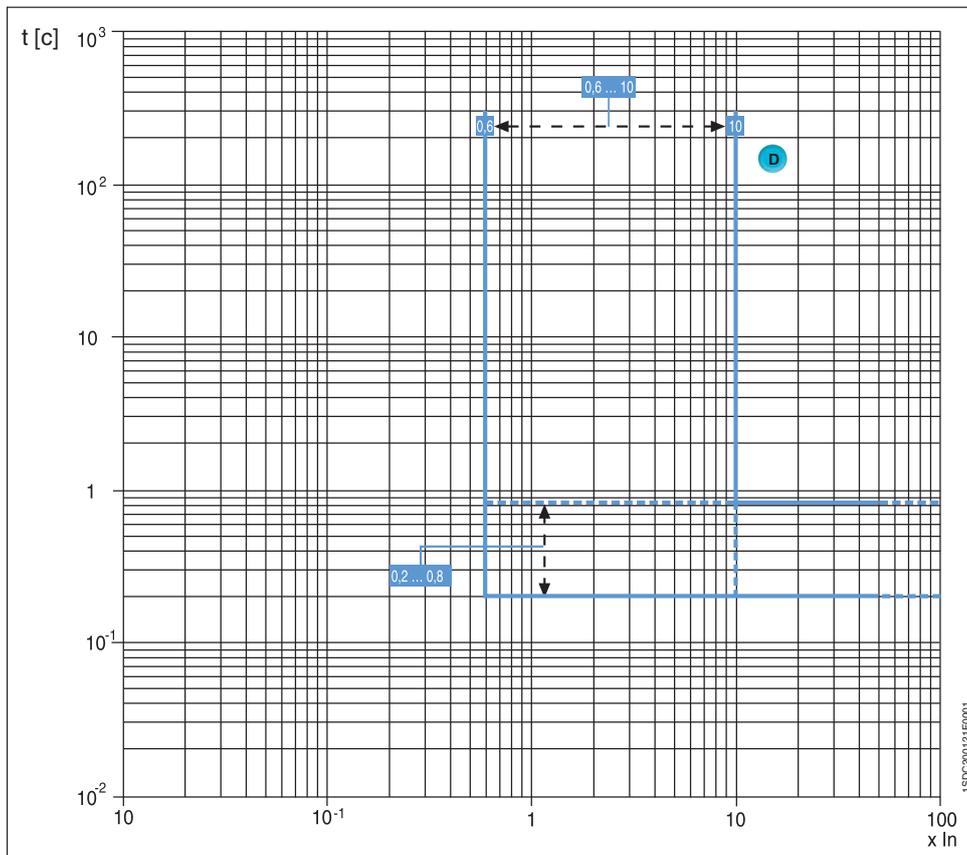
## Функция L

Согласно IEC 60225-3



Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

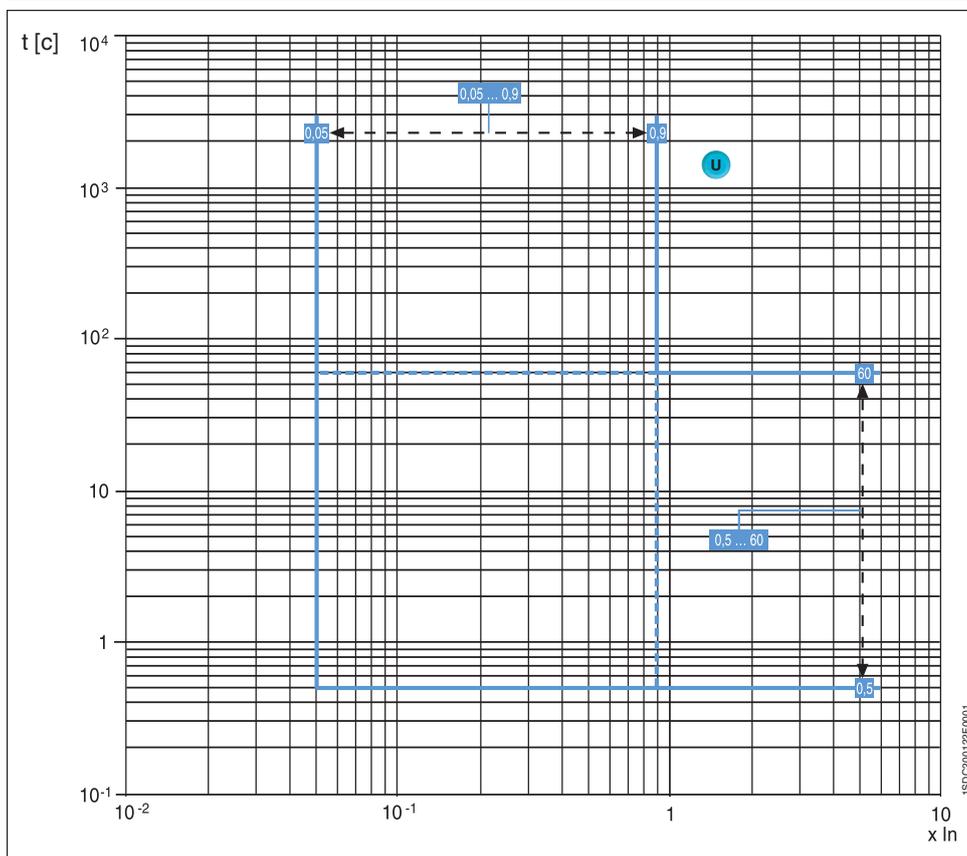
## Функция D



1SDC20012.F0001

4

## Функция U

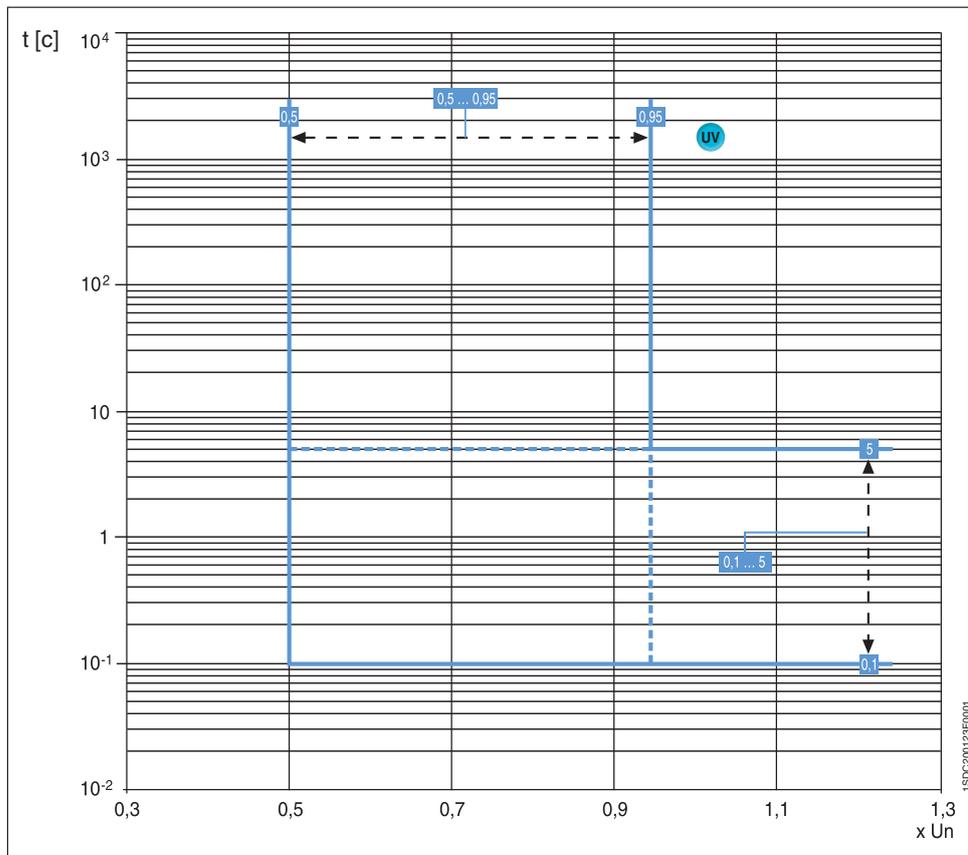


1SDC200129.F0001

Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

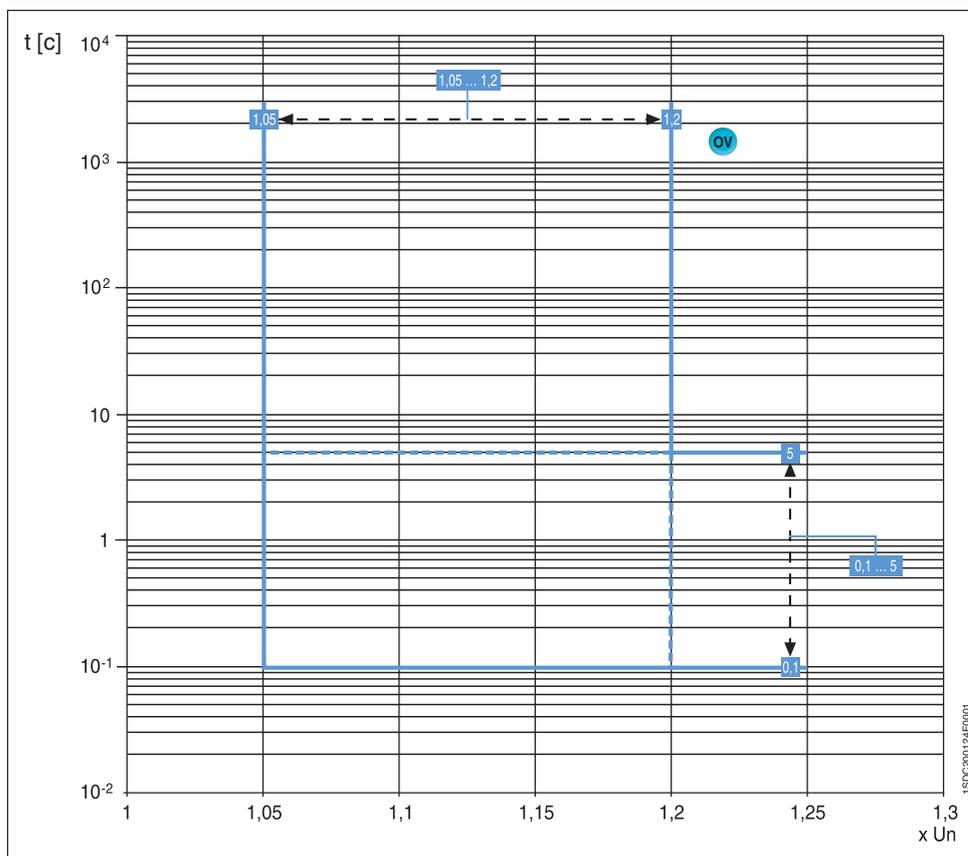
# Расцепители защиты и кривые срабатывания PR123/P

## Функция UV



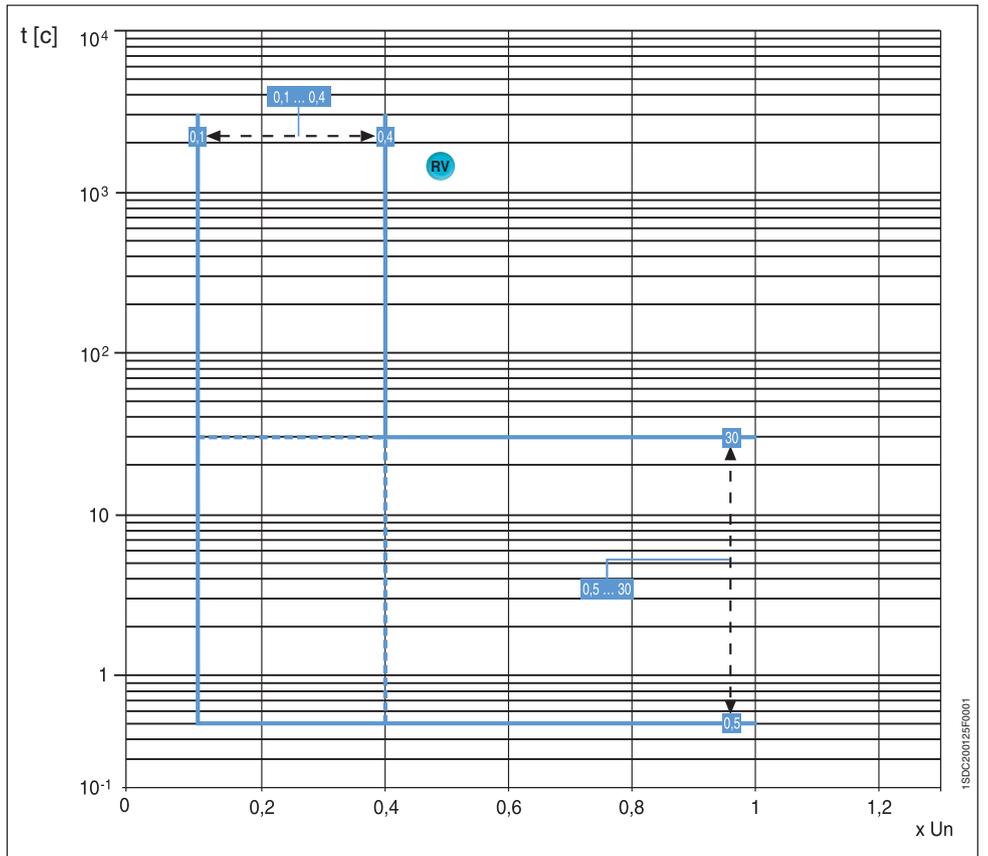
4

## Функция OV

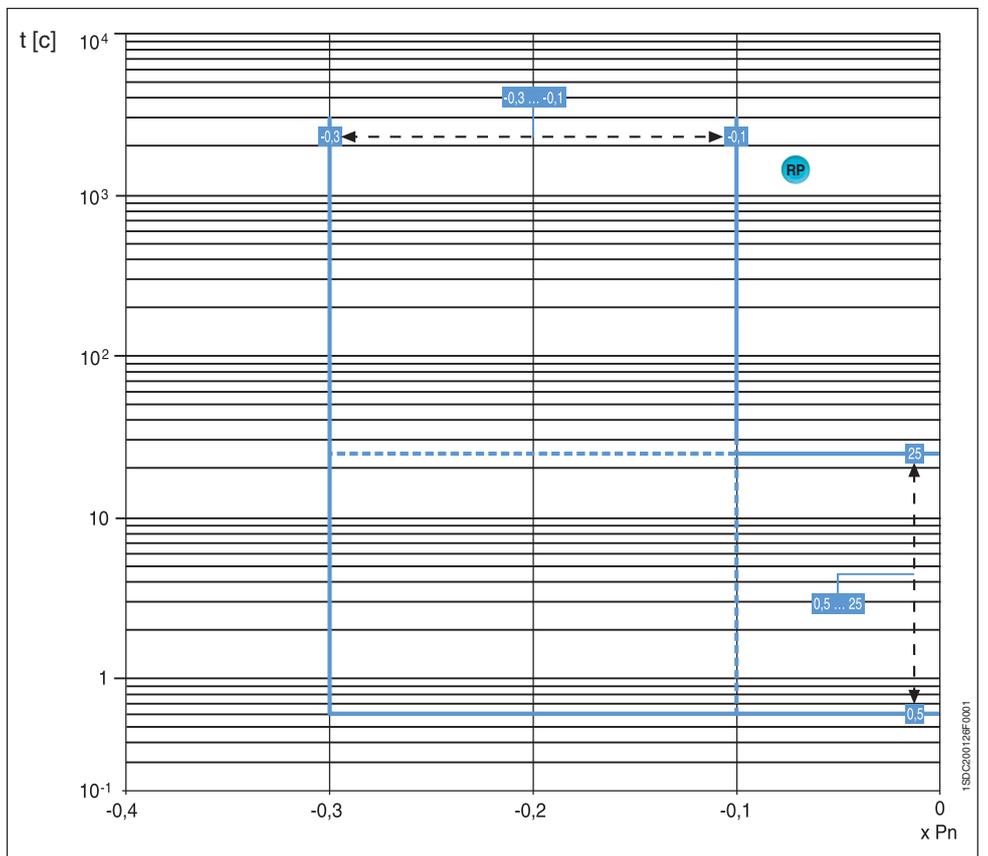


Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26

## Функция RV



## Функция RP



Точность пороговых значений и времени срабатывания...стр. 4/26