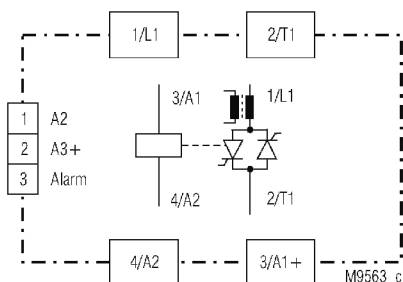


Полупроводниковое реле/контактор PH 9270  
с контролем цепи нагрузки POWERSWITCH



- Полупроводниковое реле/контактор переменного тока
- С встроенной функцией контроля цепи нагрузки
- Устанавливаемое предельное значение нагрузки
- В соответствии с требованиями стандарта IEC/EN 60947-4-3
- Ток нагрузки 40 А, в соответствии с AC 51
- Переключение при пересечении нулевого уровня
- 2 тиристора с встречно-параллельным включением
- DCB-технология (метод непосредственного соединения) для получения превосходных свойств теплопередачи
- Двухцветный светодиодный индикатор состояния
- Защита от прикосновения к токоведущим частям (IP20)
- PLC-совместимый выход аварийных сигналов (PNP; NPN по запросу)
- Вариант с режимом работы при замкнутой или разомкнутой цепи
- Вариант с оптимальным теплоотводящим радиатором, для монтажа на DIN-рейке
- Ширина 45 мм

Принципиальная схема



PH 9270.91

Соответствие стандартам и маркировка



AE68

\* в процессе рассмотрения

Индикация

Индикатор «A1/A2» указывает состояние управляющего входа  
 горит желтым цветом: управляемые полупроводниковые реле  
 не горит: неуправляемые полупроводниковые реле

Светодиодный индикатор «Alarm» указывает состояние устройства  
 горит зеленым цветом: состояние отказа (неисправный тиристор (обрыв или короткое замыкание цепи), отключена нагрузка, слишком высокая или слишком низкая величина тока или напряжение питания < 100 В переменного тока)  
 горит красным цветом: не подается вспомогательное напряжение (A3+/A2)

Применение

Для оборудования с большой частотой переключений (без износа и формирования помех) в:  
 - системах отопления  
 - двигателях  
 - клапанах\*  
 - системах освещения

Полупроводниковый элемент переключается при пересечении нулевого уровня. Встроенная функция контроля нагрузки обеспечивает быстрое обнаружение отказа, например: обрыв элементов нагрузки (частичный отказ нагрузки), обрыв цепи нагрузки, чрезмерный ток, отсутствие напряжения нагрузки, перегорание предохранителя и отказы тиристоров.

PH 9270 пригоден для различных вариантов применения, таких, например, как экструдерные механизмы для пластмассы и каучука, упаковочные машины, линии для пайки, машинное оборудование в пищевой промышленности.

\* В случае контроля повышенного тока (сверхтока) в функцию управления должна быть введена задержка запуска.

Примечания

Защита от перегрева

В полупроводниковом реле реализована вспомогательная функция защиты от перегрева, контролирующая температуру радиатора. Для этого используется термовыключатель (нормально замкнутый контакт), который может быть вставлен в соответствующий паз, расположенный в нижней части полупроводникового реле. Как только температура радиатора превышает, например, 100 °C, срабатывает термовыключатель. Для обеспечения теплозащиты полупроводникового реле может быть установлен термовыключатель UCHIYA типа UP62-100.

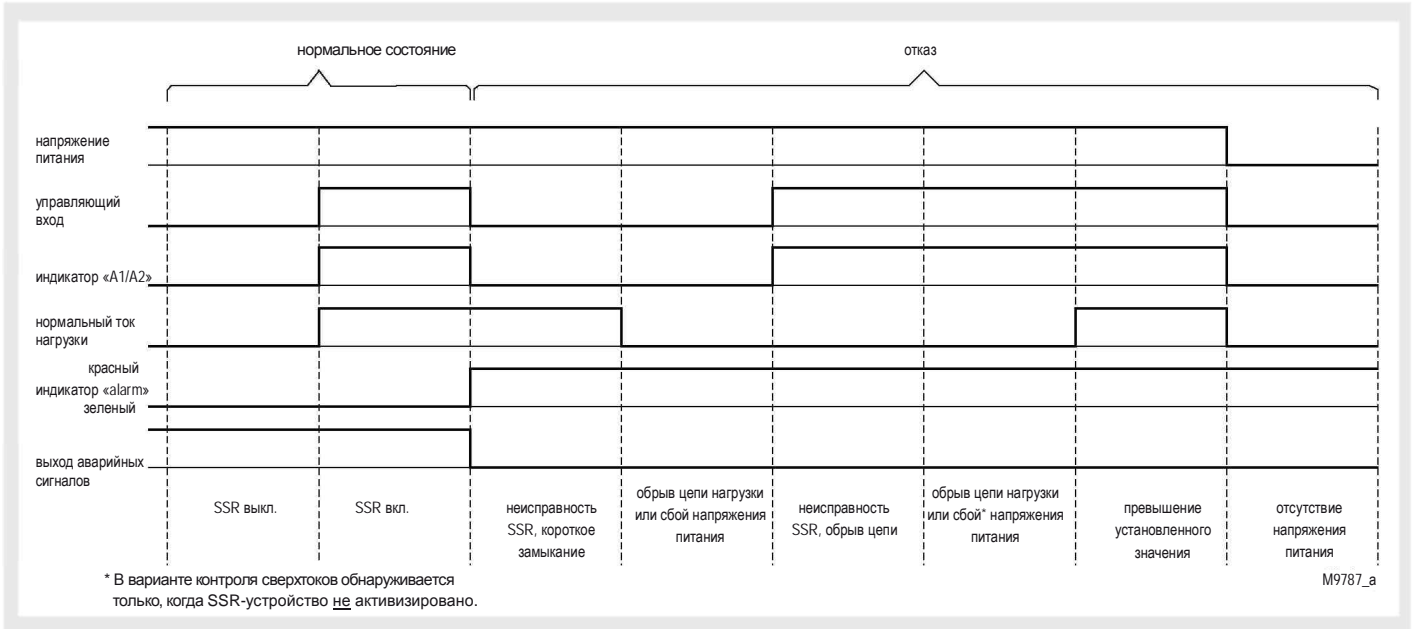
Принцип действия

Полупроводниковое реле PH 9270 выполняет – с помощью вспомогательного напряжения (A3+/A2) – контроль напряжения нагрузки и тока нагрузки. При обрыве цепи нагрузки, отклонении тока нагрузки от установленного значения или неисправности полупроводникового устройства генерируется аварийный сигнал, контролируемый на соответствующем выходе. Для индикации состояния отказа используется 2-цветный светодиодный индикатор (см. функциональную схему).

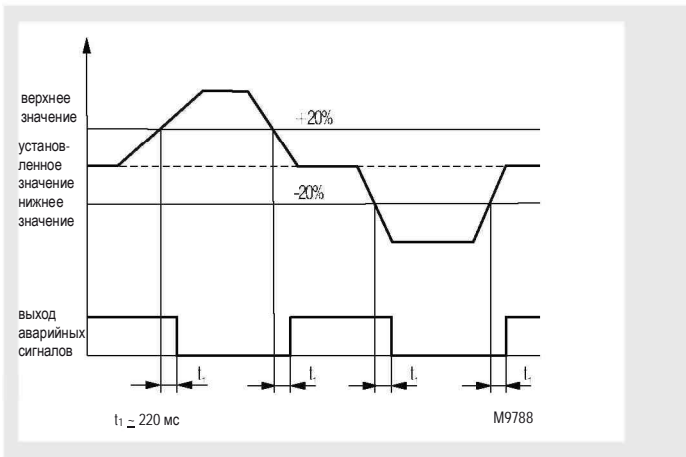
Переключение PH 9270 с двумя тиристорами со встречно-параллельным включением происходит при пересечении нулевого уровня. При подключении управляющего напряжения полупроводниковый элемент включается при следующем пересечении нулевого уровня напряжения синусоидальной формы. После отключения управляющего напряжения полупроводниковый элемент выключается при следующем пересечении нулевого уровня тока нагрузки.

Имеется вариант PH 9270 с теплоотводящим радиатором для монтажа на DIN-рейке и немедленной «готовностью к использованию». Кроме того, в нем оптимизированы характеристики теплоотдачи.

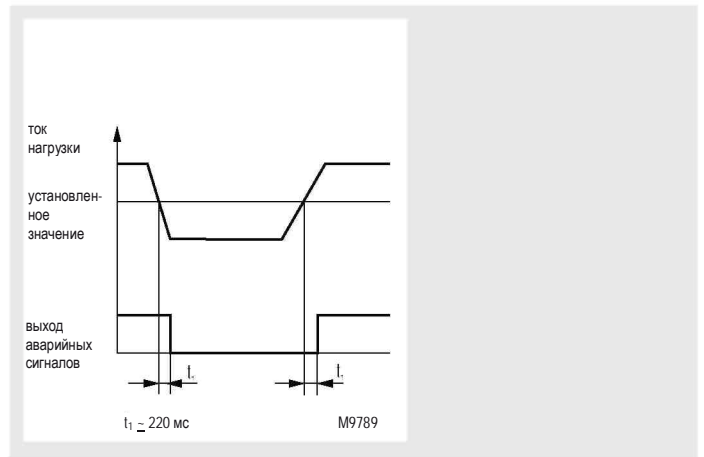
# Функциональная схема



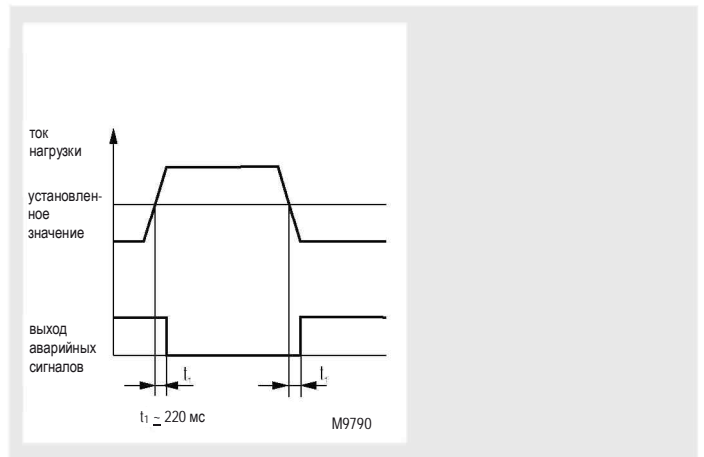
Нормальный режим работы и состояние отказа



Обнаружение пониженного или повышенного тока, вариант/000



Обнаружение пониженного тока, вариант/001



Обнаружение повышенного тока, вариант/002

Технические данные	
<b>Выход</b>	
Переменное напряжение нагрузки [В]:	200 ... 480
Диапазон частот [Гц]:	47 ... 63
Ток нагрузки [А] (в соот. с АС51):	40
Интеграл предела нагрузки $I^2t$ [А <sup>2</sup> с]:	1800; 6600 <sup>*)</sup>
Максимальный ток перегрузки [А] t = 10 мс:	600; 1150 <sup>*)</sup>
период, недогрузка по току [А] t = 1 с:	120; 150 <sup>*)</sup>
Прямое напряжение [В] при номинальном токе:	1,4
Напряжение в закрытом состоянии [В/мкс]:	500
Скорость нарастания тока [А/мкс]:	100
Диапазон измерений:	0,5 ... 40 А
Значение срабатывания:	непрерывная переменная
Гистерезис:	2 % от значения срабатывания
<b>Температурные данные</b>	
Тепловое сопротивление переход – корпус [К/Вт]:	0,5
Тепловое сопротивление корпус – окружающая среда [К/Вт]:	12
Температура перехода [°C]:	≤ 125

<sup>\*)</sup> вариант/1\_\_

#### Выход аварийных сигналов

Вспомогательный источник питания А3+/А2 [В]:	20 ... 32 (постоянный ток)
максимальный входной ток [мА]:	15 при 24 В постоянного тока
<b>Выходы PNP-полупроводника</b>	
максимальный выходной ток [мА]:	100
Выходное напряжение (разомкнутое состояние) [В]:	0 (постоянный ток)
(замкнутое состояние) [В]:	Вспомогательный источник питания -2 В постоянного тока (макс).
Временная задержка [мс]:	220

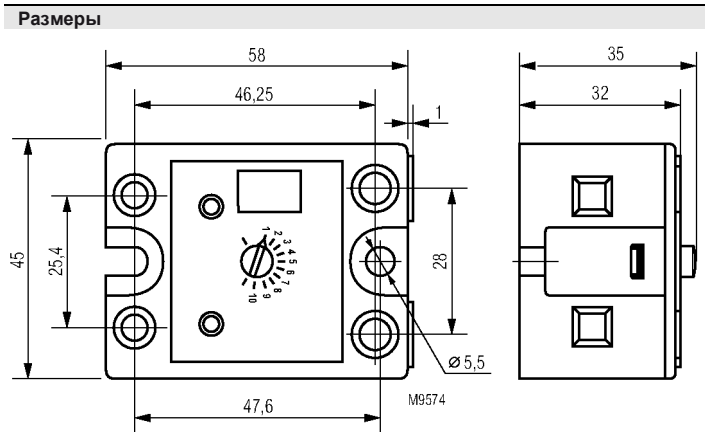
#### Цепь управления

Управляющее напряжение А1+/А2 [В]:	20 ... 32 (постоянный ток)
Напряжение в выключенном состоянии [В]:	0 ... 5 (постоянный ток)
максимальный входной ток [мА]:	10 при 24 В постоянного тока
Задержка при включении [мс]:	5 + 1/2 периода
Задержка при выключении [мс]:	20 + 1/2 периода

#### Общие данные

<b>Рабочий режим:</b>	Непрерывный режим работы	
<b>Диапазон температур</b>		
в рабочем режиме:	-20 ... 40 °C	
в режиме хранения:	-20 ... 80 °C	
<b>Изоляционное расстояние и длина пути утечки:</b>		
номинальное импульсное напряжение/ степень загрязнения:	6 кВ/3	IEC/EN 60 664-1
<b>ЭМС:</b>	IEC/EN 61 000-6-4,	IEC/EN 61 000-4-1
Электростатический разряд (ESD):	8 кВ (через воздушный зазор)/6 кВ (контактный)	IEC/EN 61 000-4-2
ВЧ-излучение:	10 В/м	IEC/EN 61 000-4-3
Быстрые переходные процессы:	2 кВ	IEC/EN 61 000-4-4
Броски напряжения между проводами источника питания:	1 кВ	IEC/EN 61 000-4-5
между токоведущим проводом и землей:	2 кВ	IEC/EN 61 000-4-5
по ВЧ-проводу:	10 В	IEC/EN 61 000-4-6
Подавление помех:	Предельное значение, класс А	IEC/EN 60 947-4-3
<b>Уровень защиты</b>		
Корпус:	IP 40	IEC/EN 60 529
Клеммы:	IP 20	IEC/EN 60 529
<b>Виброустойчивость:</b>	Амплитуда 0,35 мм	
	Частота 10 ... 55 Гц,	
		IEC/EN 60-068-2-6
<b>Материал корпуса</b>	Стекловолоконный армированный поликарбонат, огнестойкий: UL 94 V0	
<b>Основание:</b>	Алюминий, с медно-никелиевым покрытием	
<b>Герметизирующий компаунд:</b>	Полиуретан	
<b>Монтажные винты:</b>	М 5 x 8 мм	
<b>Крутящий момент затяжки при монтаже:</b>	2,5 Н•м	

Технические данные	
<b>Соединения для управляющего входа:</b>	Крепежные винты М3, под отвертку Pozidrive 2 РТ
Крутящий момент затяжки при монтаже:	0,5 Н•м
Поперечное сечение провода:	1,5 мм <sup>2</sup> , гибкий провод
<b>Соединения для цепи нагрузки:</b>	Крепежные винты М4, под отвертку Pozidrive 1 РТ
Крутящий момент затяжки при монтаже:	1,2 Н•м
Поперечное сечение провода:	провод 10 мм <sup>2</sup>
<b>Соединения для цепи контроля:</b>	Диапазон Weidmüller – Omnicom, соединительная пара BL 3.50/03
<b>Номинальное напряжение пробоя изоляции</b>	
Цепь управления – цепь нагрузки:	4 кВ
Цепь нагрузки – пластина основания:	4 кВ
Категория перенапряжения:	II
<b>Масса</b>	
без радиатора:	приблизительно 100 г
РН 9270.91/___/01:	приблизительно 530 г
РН 9270.91/___/02:	приблизительно 650 г
<b>Размеры</b>	
<b>Ширина x высота x глубина:</b>	
без радиатора:	45 x 58 x 35 мм
РН 9270.91/___/01:	45 x 80 x 127 мм
РН 9270.91/___/02:	45 x 100 x 127 мм



#### Аксессуары

РН 9260-0-12:	Графитовая фольга 55 x 40 x 0.25 мм, прокладываемая между устройством и радиатором для улучшения теплопередачи
---------------	--

#### Стандартный тип

РН 9270.91 200 ... 480 В переменного тока	
40 А 20 ... 32 В постоянного тока	
Код изделия:	0060425
• Напряжение нагрузки:	200 ... 480 В переменного тока
• Ток нагрузки:	40 А
• Вспомогательное напряжение:	20 ... 32 В постоянного тока
• Выход аварийных сигналов:	PNP, режим работы при замкнутой цепи
• Контроль:	пониженный и повышенный ток
• Ширина:	45 мм

## Варианты устройства

PH 9270.91 / \_ / 0 \_

- 0 = без радиатора
- 1 = с радиатором 1,5 К/Вт
- 2 = с радиатором 0,95 К/Вт
- управление через A1/A2
  - 0 = с контролем пониженного и повышенного тока и выход PNP-полупроводника с обесточиванием при отключении
  - 1 = с контролем пониженного тока и выходом PNP-полупроводника с обесточиванием при отключении
  - 2 = с контролем повышенного тока и выходом PNP-полупроводника с обесточиванием при отключении
- 0 Переключение при пересечении нулевого уровня
- 0 Стандартный
- 1 С высоким значением  $I^2t$

## Пример заказа вариантов устройства

PH 9270.91 /100/02 AC 200 ...480 V 40 A DC 20 ... 32 V

- Вспомогательное напряжение
- Ток нагрузки
- Напряжение нагрузки
- С радиатором 0,95 К/Вт
- С высоким значением  $I^2t$
- Тип

## Средства настройки

Потенциометр для установки точки отключения в диапазоне от 0,5 А до уровня номинального тока.

## Настройка и регулировка

### Настройка для устройств стандартного типа (контроль повышенного и пониженного тока)

Когда устройство SSR (твердотельное реле) находится в режиме прохождения нормального тока нагрузки, начните настройку, повернув ручку установки полностью против часовой стрелки (аварийный индикатор (Alarm) = красный), затем начните поворачивать ее по часовой стрелке до тех пор, пока цвет аварийного индикатора не изменится на зеленый. Отметьте положение установочной ручки. Продолжайте поворачивать ручку по часовой стрелке до тех пор, пока цвет аварийного индикатора снова не изменится на красный. Отметьте положение установочной ручки. Возьмите среднее значение этих двух настроек и установите ручку в положение, соответствующее этому значению. SSR-устройство настроено теперь на контроль пониженного и повышенного тока в диапазоне  $\pm 20\%$ . Индикатор должен загореться зеленым цветом.

### Настройка для варианта /\_01 (пониженный уровень тока)

Когда устройство SSR (твердотельное реле) находится в режиме прохождения нормального тока нагрузки, начните настройку, повернув ручку установки полностью по часовой стрелки (аварийный индикатор (Alarm) = красный), затем начните поворачивать ее против часовой стрелки до тех пор, пока цвет аварийного индикатора не изменится на зеленый. Аварийный ток равен току нагрузки. Отметьте установленное значение и поверните ручку в положение, которое на 10 % ниже значения предыдущей настройки. SSR-устройство настроено теперь с необходимым запасом для предотвращения ложной генерации аварийного сигнала, вызываемой флуктуациями линейного напряжения. Индикатор должен гореть зеленым цветом.

### Настройка для варианта /\_02 (повышенный уровень тока)

Когда устройство SSR (твердотельное реле) находится в режиме прохождения нормального тока нагрузки, начните настройку, повернув ручку установки полностью против часовой стрелки (аварийный индикатор (Alarm) = красный), затем начните поворачивать ее по часовой стрелке до тех пор, пока цвет аварийного индикатора не изменится на зеленый. Аварийный ток равен току нагрузки. Отметьте установленное значение и поверните ручку в положение, которое на 10 % выше значения предыдущей настройки. SSR-устройство настроено теперь с необходимым запасом для предотвращения ложной генерации аварийного сигнала, вызываемой флуктуациями линейного напряжения. Индикатор должен гореть зеленым цветом.

## Замечания по определению параметров при выборе радиатора

Тепло, генерируемое током нагрузки, должно быть рассеяно с помощью радиатора с подходящими характеристиками. Необходимо, чтобы температура перехода полупроводникового устройства поддерживалась для всех потенциальных значений температуры окружающей среды на уровне не более 125 °С. Поэтому важной задачей является удержание минимального значения теплового сопротивления между пластиной основания полупроводникового реле и радиатором. Для эффективной защиты полупроводникового реле от чрезмерного нагрева необходимо перед установкой нанести теплопроводную пасту на пластину основания радиатора или установить графитовую прокладку (см. раздел «Аксессуары») между полупроводниковым реле и радиатором. С помощью приведенной ниже таблицы выберите подходящий радиатор со следующим наименьшим тепловым сопротивлением. Таким образом, обеспечивается удержание максимальной температуры перехода на уровне, не превышающем 125 °С. В этой таблице указан также ток нагрузки по отношению к температуре окружающей среды.

## Выбор радиатора

Ток нагрузки (А)	PH 9270 40 А						
	Тепловое сопротивление (К/Вт)						
40	1,2	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	
35	1,5	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	
30	1,9	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	
25	2,4	2,0	1,8	1,5	1,2	0,9	
20	3,0	2,7	2,4	2,0	1,7	1,3	
15	4,4	3,9	3,4	2,9	2,5	2,0	
10	6,9	6,0	5,4	4,7	4,0	3,3	
5	14,0	12,9	11,5	10,0	8,6	7,2	
	20	30	40	50	60	70	
	Температура окружающей среды (°С)						

## Пример применения

