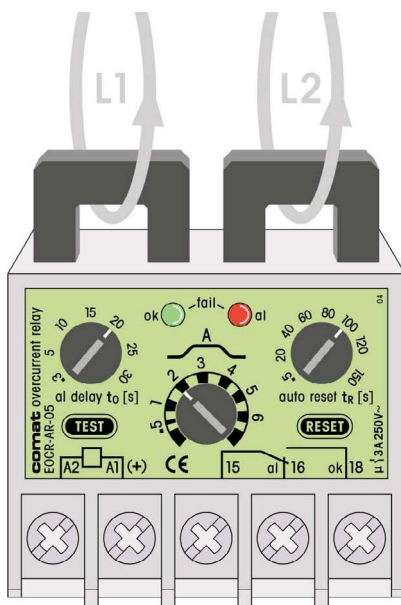
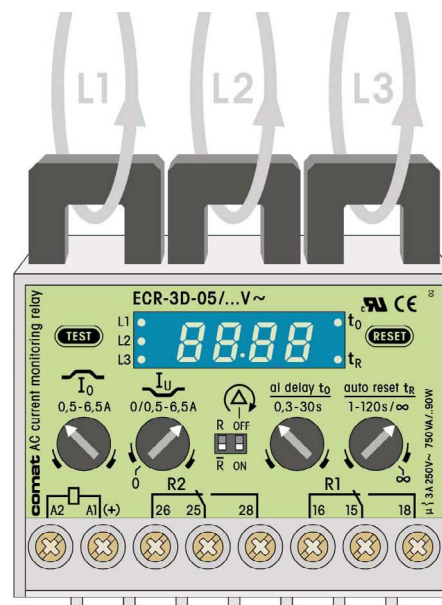


Рекомендации по применению реле контроля переменного тока



EOCR-AR

EUCR-BR



ECR-3D

Введение

EOCR-AR представляет собой **реле контроля превышения тока** с двумя встроенными токовыми датчиками (трансформаторами) для двухканального измерения тока и регулируемые временами задержки срабатывания и возврата в исходное положение.

EUCR-BR представляет собой **реле контроля падения тока** такого же исполнения, как AR.

ECR-3D объединяет свойства AR и BR, обеспечивает возможность измерения трехфазных токов и имеет цифровой дисплей для установки и индикации измеряемых величин.

Технические данные реле подробно приведены в каталоге “Реле контроля цепей”.

Ниже описываются некоторые возможности применения. Приведенные примеры, конечно, справедливы для одно- и двухфазных случаев применения, а также в случае дальнейшей обработки сигналов с помощью промышленного контроллера.

Общие указания

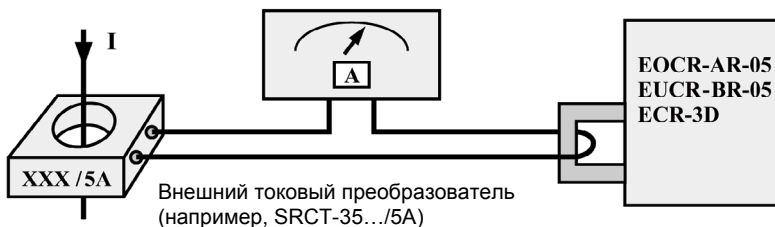
Приборы могут непосредственно включаться в цепи с токами от 0,1 до 60 А без дополнительного токового трансформатора.

Для больших токов, или в тех случаях, когда из конструктивных соображений должен применяться отдельный токовый трансформатор, рекомендуется применение соответствующих токовых преобразователей, например, SRCT-35-100/5А совместно с приборами версии 05.

Можно включить также амперметр, необходимо только соблюдать мощность внешнего токового преобразователя.

Питание приборов разных версий осуществляется от $\cong 24$ В, ≈ 115 В, или ≈ 230 В.

Принцип



Указание: для однофазных цепей в реле EUCR-BR токоведущий провод должен пропускаться через оба токовых датчика ([I1 и I2] > I = R !).

Пример установки диапазона

Для установки диапазона тока на меньшие значения можно пропустить несколько витков токоведущего провода, в зависимости от диаметра – до 5, через токовый преобразователь.

Пример:

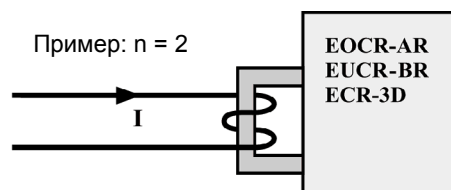
Должен измеряться ток от 0,2 А до 2 А:

Следует выбрать исполнение 05, и пропустить 2 витка провода, таким образом 1 А соответствует уставке 2 А.

Формула:

$$I_{\text{изм}} = I \times n / I \text{ (уставка)}$$

n = число витков

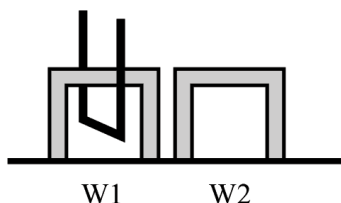


Монтаж “измерительных петель”

Предварительное замечание:

Вообще говоря, не играет роли, измеряется ток в фазном или нейтральном проводе. Однако при использовании нейтрального провода в некоторых случаях получается очень простой монтаж для измерения суммарных токов, в особенности для трехфазных сетей.

1

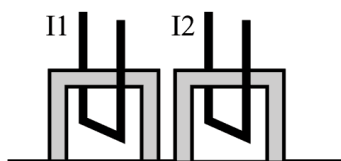


Контроль превышения тока с помощью **EOCR-AR** с одной токовой петлей.
Направление тока не играет роли.
Схемы 1 и 2 равнозначны.

Внимание!

Эту схему нельзя использовать для контроля понижения тока с помощью EUCR-BR.

2



Использование **EOCR-AR** с двумя токовыми петлями.
Направления токов не играет роли.

Логика работы:

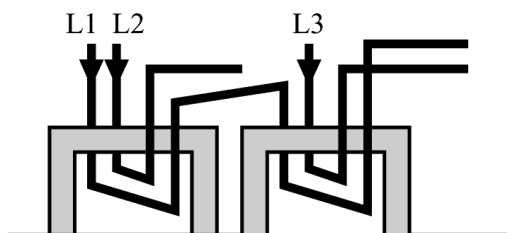
Если I1 или I2 слишком велики, то ошибка.

Эта схема пригодна для контроля падения тока с помощью **EUCR-BR** с двумя токовыми петлями.

Логика работы:

Если I1 или I2 слишком малы, то ошибка.

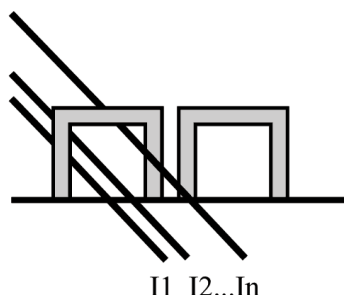
3



Использование **EOCR-AR** или **EUCR-BR** для контроля превышения или падения тока в трехфазной схеме.
Направления намотки и токов должны быть одинаковыми.
Измеряемый ток получается путем геометрического сложения токов.

В случае симметрии, то есть $I_{L1} = I_{L2} = I_{L3}$, получается:
 $I = I_{L1} \times 1,732$.

4



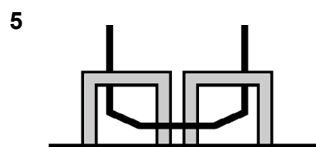
Принцип измерения суммарных и разностных токов.

Суммарный ток получается, если направления токов во всех проводах одинаковы. Разностный ток получается, если хотя бы один из токов имеет противоположное направление.
Для сдвинутых по фазе токов получается геометрическая сумма/разность токов.

Эта схема, как и схемы 1 и 2, пригодна и для использования обоих токовых преобразователей.

Пример:

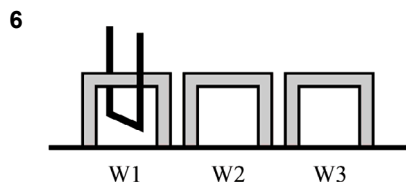
Образование групп с целью лучшей избирательности.



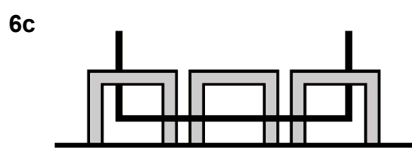
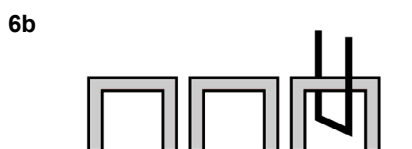
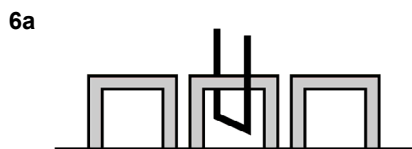
Аналогично схеме 1, для **EOCR-AR** с одной токовой цепью.
 Направление тока не играет роли.
 Логика работы:
Если $I_{W1} = I_{W2}$ слишком велики, то ошибка.



Эта схема является простейшим видом контроля падения тока одной токовой цепи с помощью **EUCR-BR**.
 Логика работы:
Если $I_{W1} = I_{W2}$ слишком малы, то ошибка.
 Схемы 5, 5a идентичны.



Аналогично схеме 1, для контроля превышения тока с одной токовой цепью, однако с помощью **ECR-3D**.
 Схемы 6, 6a, 6b, 6c равнозначны.



Внимание:
 При использовании схем 6, 6a, 6b, 6c контроль падения тока должен быть отключен.
 (потенциометр I_U повернуть влево до упора).

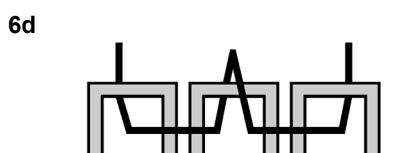


Схема аналогична схемам 5, 5a, для контроля превышения и / или падения тока в одной токовой цепи, однако с помощью **ECR-3D**.
 Направление тока не играет роли.

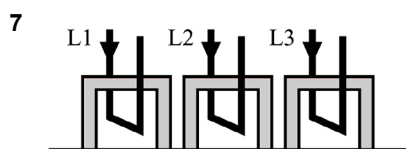


Схема для контроля 3-х токовых цепей или трехфазной линии (L1, L2, L3) на превышение, падение тока с помощью **ECR-3D**.
 При применении контроля направления вращения (DIP- переключатель) следует обратить внимание на корректное пропускание тока в соответствии со схемой.

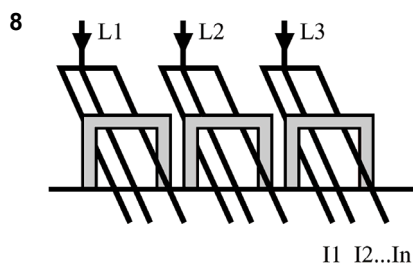
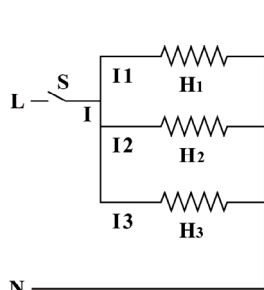


Схема аналогична схеме 4, использование **ECR-3D** для контроля 3 x n токовых цепей в одно-, двух- или трехфазном исполнении на превышение или падение тока.
 При применении контроля направления вращения для трехфазных схем (DIP- переключатель) следует обратить внимание на корректное пропускание тока в соответствии со схемой.

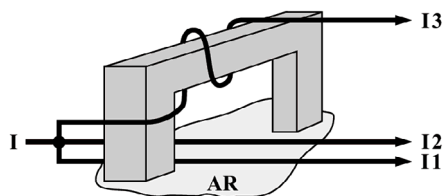
1. Пример: контроль работы электронагревателей

В электронагревателях, которые применяются в гальванических установках, литьевых машинах, булочных и т. д., необходимо контролировать отдельные ветви нагрева на обрыв.

Решение 1.1: способ разностных токов с использованием **EOCR-AR**



Принцип



Нормальная работа:
 $I_1 + I_2 - 2 \times I_3 = 0$

Примечания

При использовании AR версии ...-05/ ... можно надежно определить разностный ток $\geq 0,35$ А.

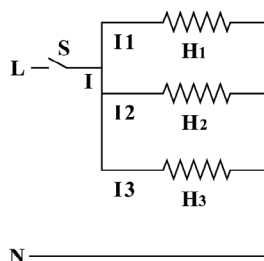
При появлении разностного тока (асимметрия, превышение тока) **появляется сигнал ошибки !**

Это решение является очень простым, универсальным и экономичным.

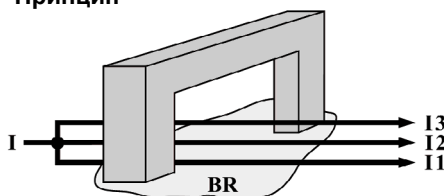
Преимущества: в данной схеме напряжение сети и полная мощность подогрева не оказывают влияние.

Недостаток: полный отказ нагревателей не определяется.

Решение 1.2: способ абсолютных токов с использованием **EOCR-BR**



Принцип



Нормальная работа:
 $I_1 + I_2 + I_3 = I > I_{уст} !$

Примечания

Определяется суммарный ток, выбор прибора зависит от полного тока.

Недостатки: ток превышения, вызываемый частичным замыканием в обмотке нагревателя, не определяется.

Должен приниматься во внимание разброс напряжений питания.

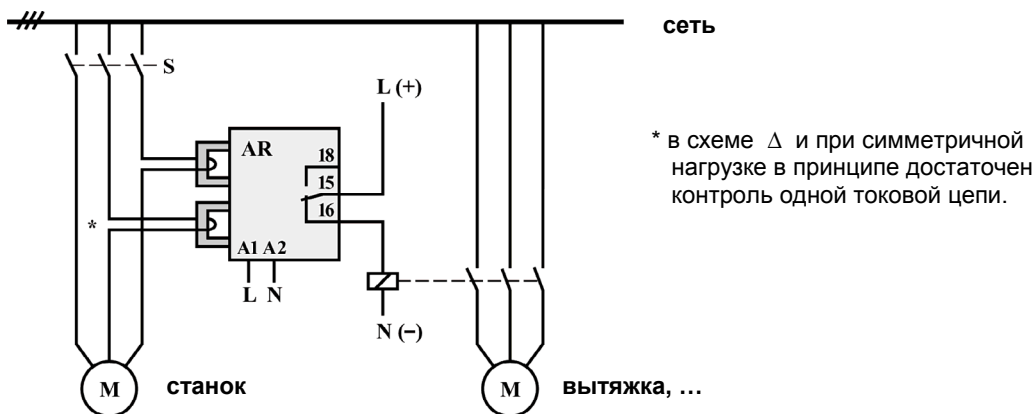
Преимущество: распознается полный отказ.

Затраты: практически одинаковы при использовании EOCR-AR (решение 1.1)

2. Пример: автоматизированное управление установками вентиляции и вытяжки

При включении обрабатывающих установок (шлифовальные, строгальные, фрезерные станки и т. д.), или в профессиональных кухнях, булочных и т. д., должна автоматически работать установка вытяжки или вентиляции с задержкой включения и выключения.

Решение: контроль превышения тока с помощью **EOCR-AR**



Примечания

Эта схема имеет преимущество в том, что привод (вытяжки) может включаться в зависимости от токовой нагрузки и с задержкой (уставка t_0), что исключает одновременные пусковые токи.

Кроме того, возможна установка задержки отключения до 120 с (t_R).

Это помогает вытяжке остаточной пыли, выхлопных газов и т. д.

Данное решение обеспечивает существенную экономию за счет упрощения монтажа, уменьшения числа других компонентов, а также уменьшает стоимость эксплуатации.

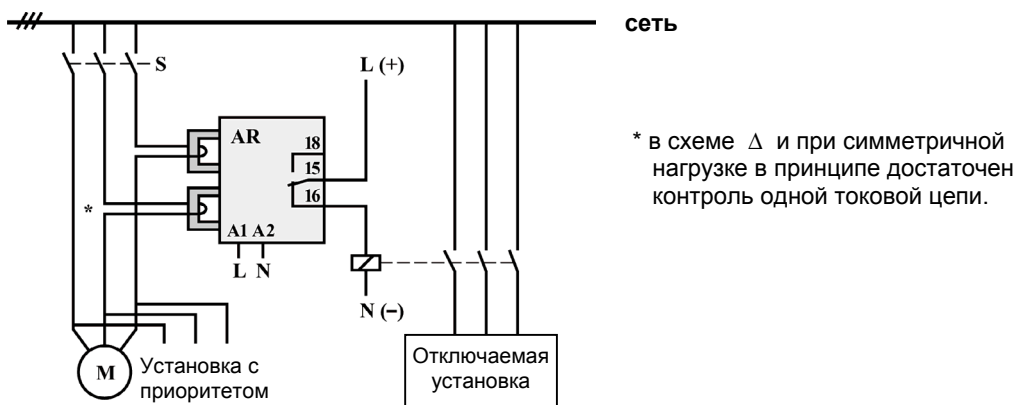
2. Пример: управление ограничением мощности в подводящей линии

На одной подводящей линии могут работать много приборов.

Во многих случаях, когда машина включается с приоритетом, одновременная работа других машин и установок с низшим приоритетом, таких как нагреватели, бойлеры и т. д., должна быть исключена. Это может быть вызвано различными соображениями, например: ограничение пиковых нагрузок, номиналы предохранителей, лимитированное сечение и длина проводов линии и т. д.

Такая ситуация является типичной в сельскохозяйственном производстве, на дачах, на строительных площадках, и т. д.

Решение: контроль превышения тока с помощью **EOCR-AR**



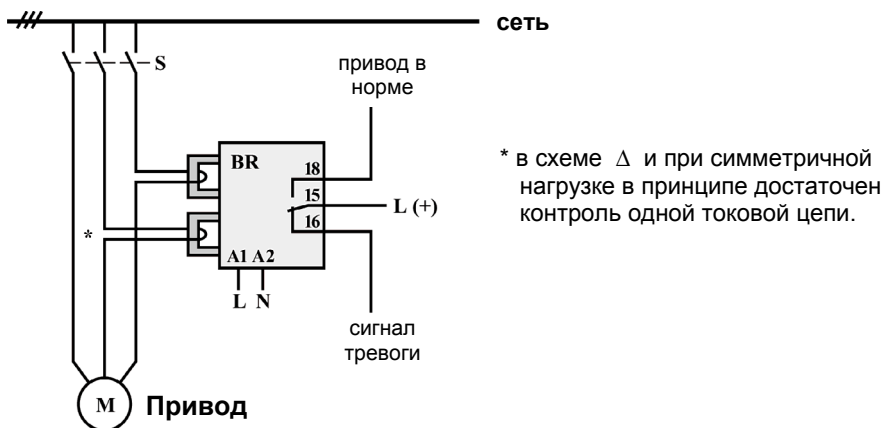
Примечание: это решение пригодно для однофазной сети.

4. Пример: контроль привода на холостой ход, обрыв ремня, поломку редуктора

При падении потребляемого приводом тока до значения ниже минимального, можно считать, что в установке, например, порван приводной ремень, насос работает вхолостую, вал или редуктор неисправны.

Контроль падения тока в таких случаях применим в общем машиностроении, вентиляционных системах, установках наполнения и откачки воды и т. д.

Решение: контроль падения тока с помощью **EUCR-BR**



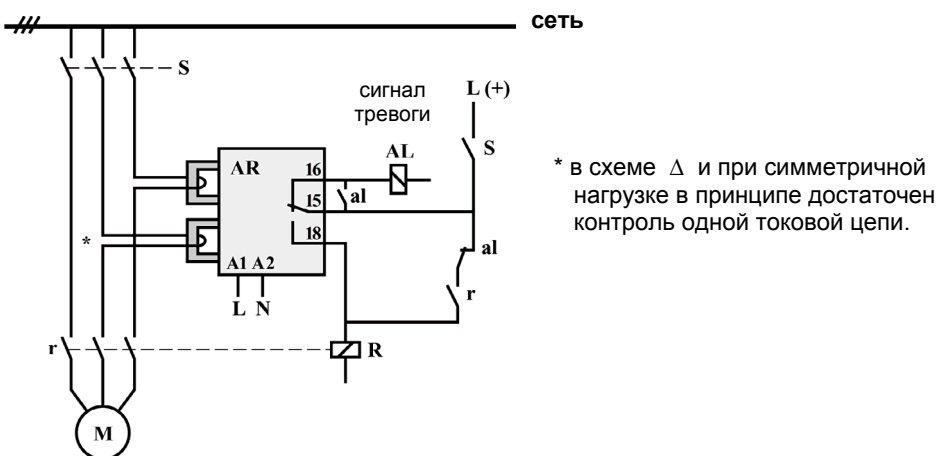
Примечание

Эта схема может быть дополнена также прибором контроля превышения тока EOCR-AR.

5. Пример: простая защита двигателей, трансформаторов, установок

При превышении определенного значения тока за максимальное время должна сработать тревога и, возможно, отключение установки. Применение: промышленные установки, техника зданий и т. д.

Решение: контроль превышения тока с помощью **EOCR-AR**



Примечание

Для полной защиты двигателя имеются другие специальные приборы, например TSR19 для защиты обмоток от перегрева (перегрузки).

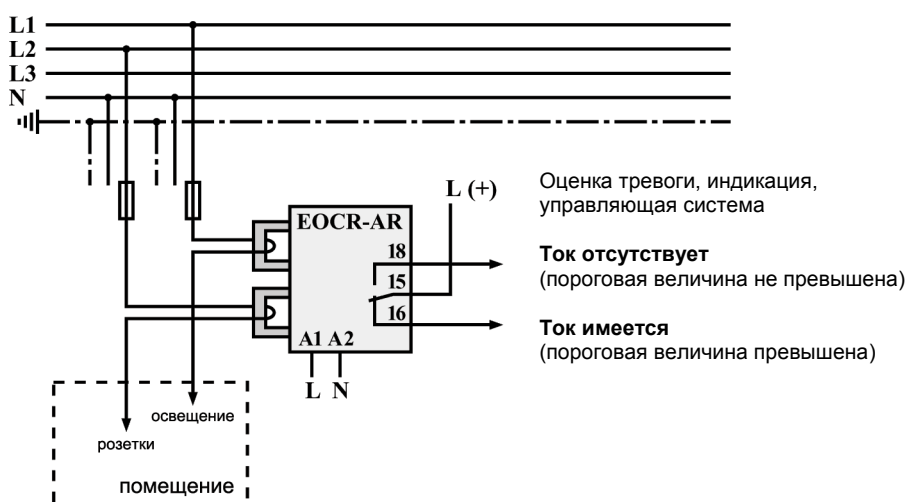
6. Пример: безопасность и экономия электроэнергии в технике зданий

Часто после праздничного вечера, или после окончания недели в офисе остаются включенными такие потребители, как компьютеры, принтеры и др., а в мастерских – печи, паяльники, измерительные приборы и др.

Это приводит к ненужному потреблению электроэнергии, к увеличению эксплуатационных расходов, уменьшению сроков эксплуатации, а также к опасности пожаров.

Решение: контроль превышения тока с помощью **EOCR-AR**

С помощью EOCR-AR контролируется подводящая линия требуемого объекта. Уставка тока выбирается такой, что определенные приборы могут работать в “спящем режиме”, не вызывая срабатывания тревоги. Благодаря перегрузочной способности по току можно применить версию ..-AR-05 также для токов защиты до 13 / 16 А, что повышает разрешающую способность при малых токах.



7. Пример: простая компенсация реактивной мощности ($\cos \phi$)

На малых производствах часто оплачиваемая постоянная реактивная мощность, в общем случае пропорциональная нагрузке, обусловлена некоторыми немногими машинами, тепловыми насосами, вентиляторами и т. д. В этих случаях реактивная нагрузка может быть просто определена путем измерения тока и может быть подключена соответствующая компенсация.

Компенсация решает многие проблемы и сберечь средства.

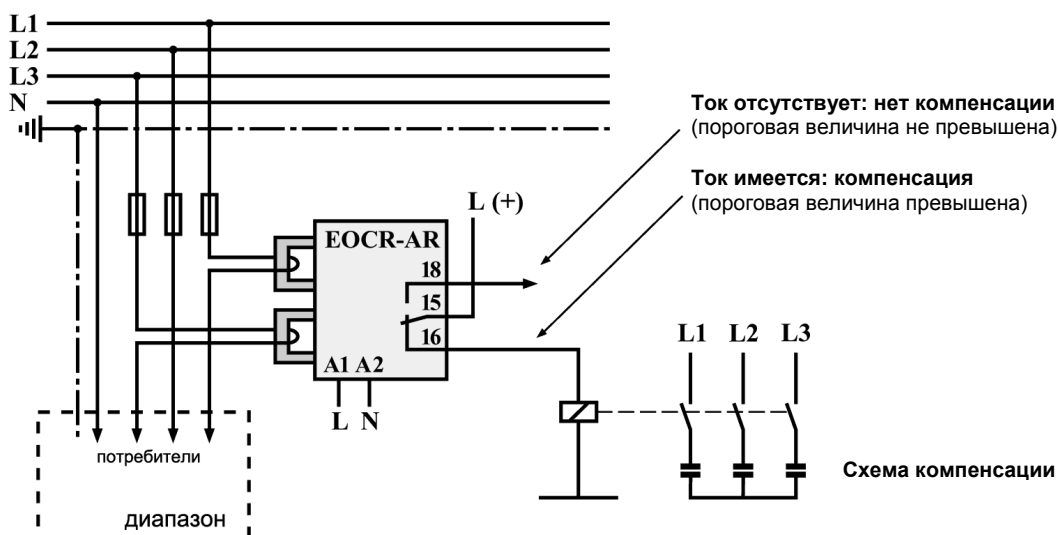
Решение: контроль превышения тока с помощью **EOCR-AR** или также контроль падения тока с помощью **EUCR-BR**.

Одна или две фазы контролируются двумя токовыми преобразователями прибора EOCR-AR. При токах > 60 А необходимо подключать внешний токовый преобразователь, например SRCT-35-100/5.

При превышении установленного порога тока подключается схема компенсации. Таким способом могут быть децентрализованно подключены несколько схем (до 3-х).

На больших производствах, размещенных во многих зданиях, можно осуществить основную компенсацию отдельных зданий, что также разгружает подводящие линии.

При централизованном питании еще может быть рациональна малая, но регулируемая установка компенсации.



При применении EUCR в данной схеме компенсация осуществляется в том случае, если ток в обоих контролируемых проводах выше установленного порога переключения.

При оптимальной установленной временной задержке устраняется слишком частое срабатывание.

Указание:

С помощью ECR-3D можно осуществить двухступенчатую компенсацию: нормальный ток выбирается как ступень 1, а “превышающий ток” – как ступень 2. Дополнительным преимуществом является индикация текущего значения тока на дисплее.

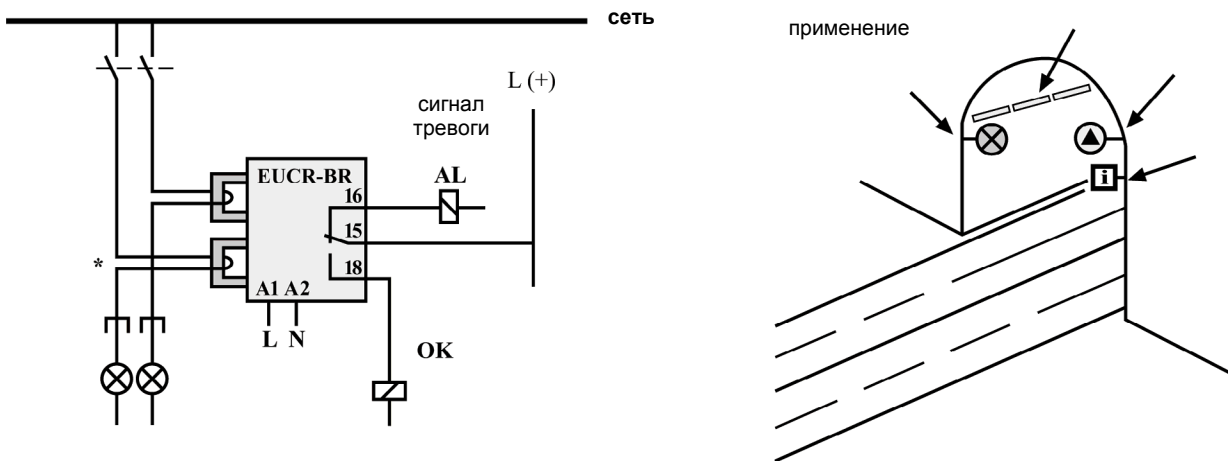
8. Пример: простой контроль освещения

Такое применение часто имеет место в установках безопасности движения: светофоры, освещение туннелей, переходов, аварийные мигалки, вызов помощи в туннелях, зданиях и т. д.

Решение: контроль снижения тока с помощью **EUCR-BR**

На схеме приведено исполнение с двумя цепями освещения, каждая из которых может иметь до 4-х ламп. При большем числе ламп определение вышедшей из строя лампы не представляется возможным из-за разбросов питающего напряжения и параметров ламп. В таких случаях альтернативным решением является измерение разностного тока с помощью EOCR-AR.

Само собой разумеется, эта схема применима как в однофазной сети, так и для двух фаз трехфазной сети.

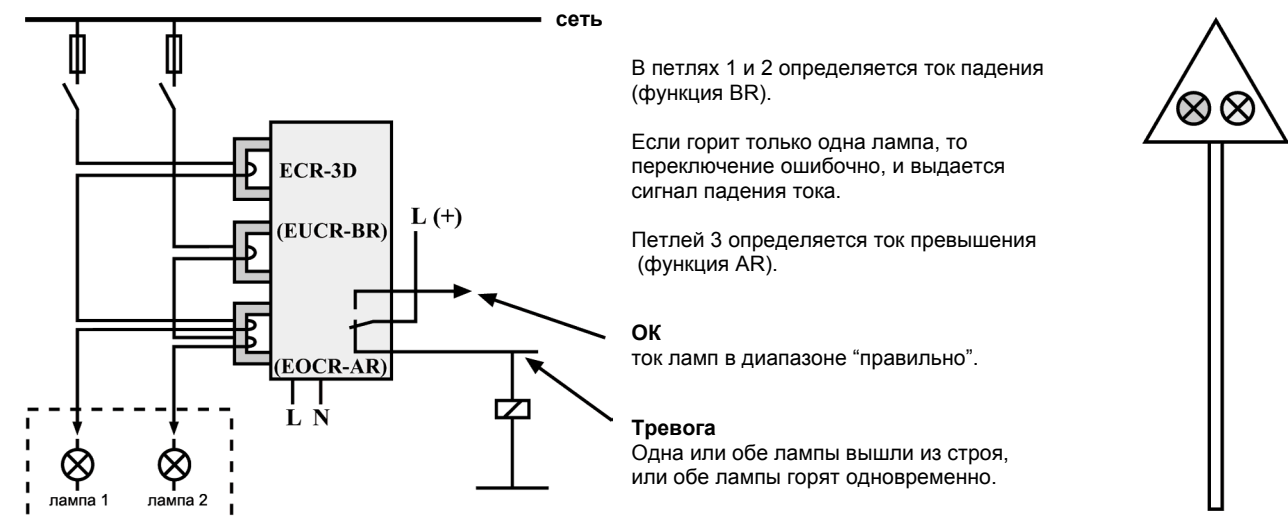


9. Пример: контроль сигнализационного и мигающего освещений

В установках безопасности движения необходимо контролировать светильники. Каждый светильник должен потреблять правильный ток. Например, оба светильника не могут одновременно включаться и выключаться.

Решение: контроль превышения и падения тока с помощью **ECR-3D** или с помощью одного **EOCR-AR** и одного **EUCR-BR**. Данная схема определяет случай, когда схема мигания и переключения света не работает.

В данной схеме важно установить временную задержку, соответствующую частоте мигания.



Другие примеры

Возможны другие применения, например:

- Измерение уравнивающих токов, токов ошибки (заземление)
- Контроль важных сигнальных ламп, также и мигающем режиме, в транспортной технике
- Определение блокировок и достижения конечных положений в приводной технике
- Способ разностных токов и использование двух каналов позволяют множество различных применений

Применение приборов ECR-3D

Этот ряд приборов имеет 3 встроенных токовых преобразователя и расширенные функции по сравнению с EOCR-AR и EUCR-BR.

Прибор может одновременно контролировать превышение и падение тока, при этом контроль падения тока может быть отключен. Можно также отключить временную задержку сигнала тревоги, при этом ошибка запоминается.

В основном ECR-3D может применяться в тех же случаях, что и EOCR-AR и EUCR-BR. Три токовых преобразователя и отключаемый контроль направления вращения (чередования фаз) и разностного тока обеспечивают расширенные возможности прежде всего в трехфазных схемах.

Приборы ECR-3D имеют четырехрядный семисегментный светодиодный дисплей, который обеспечивает точную установку параметров (ток, время) и индикацию измеряемых величин тока.