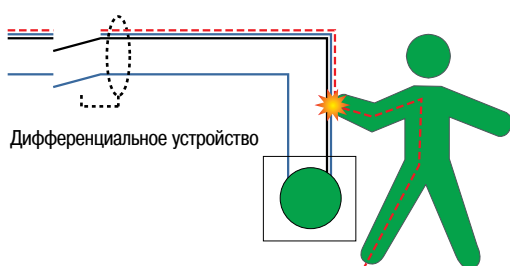


Дифференциальная защита

Время срабатывания дифференциальных устройств высокой чувствительности

Все дифференциальные устройства высокой чувствительности (30 мА) серии Acti 9 соответствуют стандартам МЭК/EN 61008 и МЭК/EN 61009. Определяемые этими стандартами время срабатывания гарантирует эффективность этих устройств для защиты людей от прямых прикосновений.



Время срабатывания

Время срабатывания дифференциального устройства – время между появлением опасного тока утечки и отключением повреждённой цепи.

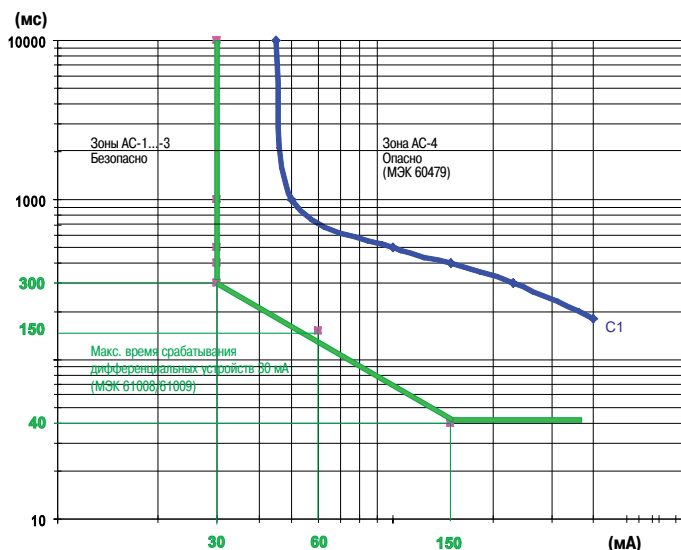
Для дифференциального устройства чувствительностью $I_{\Delta n} = 30 \text{ мА}$:

Ток повреждения (мА)	Максимальное время срабатывания (мс)
$I_{\Delta n}/2$ 15 мА	Несрабатывание
$I_{\Delta n}$ 30 мА	300 мс
$2 \times I_{\Delta n}$ 60 мА	150 мс
$5 \times I_{\Delta n}$ 150 мА	40 мс

Эти значения времени срабатывания соответствуют требованиям стандартов МЭК/EN 61008 и МЭК/EN 61009.

Они гарантируют защиту людей от прямых прикосновений, так как:

- При прямом прикосновении человека к проводнику под напряжением ток проходит непосредственно через тело человека.
- Ток такой же силы обнаруживается дифференциальным устройством.



■ В технической части стандарта МЭК 60479 анализируется чувствительность человеческого тела к электрическому току. Кривая с1 определяет, для каждого значения тока, максимальную продолжительность действия тока до возникновения опасности травмирования человека.

■ Наложение двух кривых показывает, что приведённые выше значения времени срабатывания обеспечивают безопасность пользователей.

Контроль времени срабатывания

В случае, если пользователю требуется проверить время срабатывания дифференциальных устройств, он должен действовать в соответствии со следующей процедурой:

- установить ток утечки эталонной силы;
- определить точное время срабатывания.

Порядок действий

Измерительные приборы должны соответствовать стандарту МЭК/EN 61557-6.

Выполните действия в следующем порядке, соблюдая меры безопасности:

- отсоедините нагрузки;
- установите измерительный прибор ниже тестируемого дифференциального устройства (например, в розетку);
- выполните измерение.

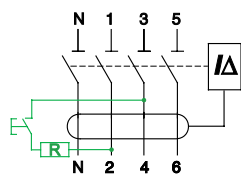
Дифференциальная защита

Периодическая проверка работоспособности

Устройства дифференциальной защиты жизненно важны для защиты людей. Поэтому:

- стандарты по эксплуатации и техническому обслуживанию электроустановок требуют регулярного тестирования этих устройств;
- стандарты на изделия МЭК 61008 и МЭК 61009 требуют, чтобы на передней панели этих устройств была установлена кнопка тестирования (обозначенная буквой «Т»). Таким образом, пользователь может удостовериться в работоспособности дифференциального устройства.

Кнопка тестирования даёт возможность получать достоверную информацию о функционировании устройства: срабатывание непосредственно при нажатии кнопки гарантирует правильную работу защиты. В случае несрабатывания необходимо провести соответствующий анализ с целью определения причины данного отказа.



Периодичность тестирования

Устройства дифференциальной защиты должны тестироваться с периодичностью, определяемой действующими правилами устройства электроустановок и/или техники безопасности.

В отсутствие правил компания Schneider Electric рекомендует осуществлять тестирование:

- после первого подключения и после каждого повторного подключения;
- ежегодно – для недавно установленных устройств, эксплуатирующихся в неагрессивной окружающей среде (отсутствие пыли, коррозирующих веществ, влажности и т.д.);
- раз в три месяца – для устройств, эксплуатирующихся 7 и более лет в неагрессивной окружающей среде;
- ежемесячно – для устройств, эксплуатирующихся в агрессивной окружающей среде или при высоком риске грозových разрядов.

Порядок действий

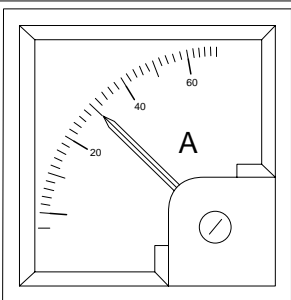
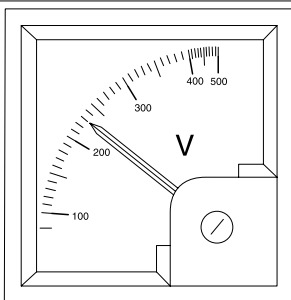
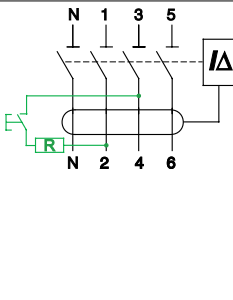

<p>Дифференциальное устройство под напряжением, нагрузки подключены.</p>	<p>Кратковременно нажмите расположенную на передней панели кнопку тестирования («Т»).</p> <p> Продолжительное нажатие кнопки тестирования может привести к серьёзному повреждению устройства.</p>	<p>Дифференциальная защита должна немедленно сработать.</p> <p>В случае несрабатывания устройства выполните дополнительные проверки (см. следующую стр.).</p>	<p>После тестирования дифференциальное устройство снова вводится в эксплуатацию.</p>
			

Несрабатывание при тестировании

Несрабатывание при тестировании часто объясняется внешними по отношению к устройству причинами.

В нижеприведённой таблице представлены возможные причины, дополнительные проверки и испытания, а также необходимые корректирующие действия (в зависимости от результатов проверок).

После выполнения корректирующего действия следует повторить тестирование вплоть до получения положительного результата.

Причина отказа			
Частота сети	Напряжение сети	Подключение 3- или 4-полюсного аппарата	Токи утечки нагрузки
Дополнительное тестирование			
<p>Убедитесь, что частота сети совпадает с указанной на аппарате или в каталоге.</p> 	<p>Убедитесь, что напряжение сети соответствует значению, указанному на лицевой стороне аппарата.</p> 	<p>Измерьте напряжение между клеммами:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 4 и 6 для Vigi iC60; ■ 3 и 5 для iD. <p>Это напряжение должно находиться между 85 % и 110 % от значения, указанного на аппарате ⁽¹⁾.</p> 	<p>Отсоедините нагрузки и снова нажмите кнопку тестирования.</p> 
Отрицательный результат тестирования			
<p>Если частота сети отличается от требуемой, испытание посредством кнопки тестирования не будет достоверным.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Если измеренное напряжение меньше 85 % от указанного на аппарате значения, кнопка тестирования может не функционировать, в то время как защита остаётся работоспособной ⁽¹⁾. ■ Если измеренное напряжение превышает 110 % от указанного на аппарате значения, существует опасность разрушения аппарата. 	<p>Неправильное напряжение может являться результатом ошибки при подключении (например, инверсия фазы/нейтраль, отсутствие одной фазы и т.д.).</p> <p>3- и 4-полюсные дифференциальные устройства Acti 9 не могут использоваться в однофазных цепях.</p> <p>4-полюсные дифференциальные устройства Acti 9 могут стандартно использоваться в трёхфазных цепях без нейтрали.</p>	<p>Если аппарат отключается, дифференциальная защита функционирует правильно.</p>
Корректирующие действия			
<p>Контроль аппарата должен осуществляться с помощью внешнего устройства (см. ниже).</p>	<p>Если измеренное напряжение отличается от номинального напряжения сети, проблему следует искать в системе питания или в отходящих цепях (линии, нагрузки). В противном случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ если номинальное напряжение сети ниже указанного на аппарате, последний должен быть заменён на аппарат с соответствующим номинальным напряжением во время следующей остановки эксплуатации; ■ если номинальное напряжение сети превышает указанное на аппарате, последний должен быть немедленно заменён на аппарат с соответствующим номинальным напряжением. 	<p>Исправьте подключение для получения номинального линейного напряжения между клеммами 1 и 3.</p>	<p>Измерьте установившийся ток утечки каждой нагрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ в случае аномального тока утечки одной из нагрузок, устраните повреждение изоляции; ■ в противном случае выполните развязку цепей для уменьшения установившихся токов утечки, обнаруживаемых каждым дифференциальным устройством.


⁽¹⁾ В большинстве случаев кнопка тестирования дифференциальных устройств Acti 9 функционирует при напряжении, составляющем не менее 50 % номинального напряжения.

Если все дополнительные тесты не выявили никаких аномалий, дифференциальное устройство неисправно. Контроль с помощью внешнего устройства (см. ниже) позволит определить степень срочности его замены.

Результат тестирования	Положительный	Отрицательный
Диагностика	<ul style="list-style-type: none"> ■ Дифференциальная защита функционирует правильно ■ Неисправна цепь тестирования 	Дифференциальная защита не функционирует

Корректирующие действия

Дифференциальное устройство необходимо заменить в ближайшее время (при следующей остановке эксплуатации).

 Дифференциальное устройство необходимо немедленно заменить

Дифференциальная защита

Периодическая проверка работоспособности

В некоторых правилах техники безопасности для электроустановок промышленной и административно-коммерческой сфер содержится требование проверки устройств дифференциальной защиты с помощью специального прибора.

Контроль с помощью специального тестирующего прибора

Чтобы проведённые испытания были достоверными, эти приборы должны обязательно соответствовать стандарту МЭК 61557-6.

Эти приборы позволяют проверить:

- рабочее напряжение;
- порог отключения (в зависимости от чувствительности $I\Delta n$) дифференциального устройства;
- время отключения при $I\Delta n$, $2 \times I\Delta n$, $5 \times I\Delta n$ и т.д. Стандартные значения указаны на стр. СТ6-1 и СТ6-4.

При системе заземления IT (изолированная нейтраль) необходимо искусственно создать первое повреждение изоляции, чтобы ток повреждения мог циркулировать во время тестирования.

Порядок действий

- Отсоедините стационарные и мобильные нагрузки (если дифференциальное устройство защищает розетки).
- Подключите тестирующий прибор к отходящим клеммам дифференциального устройства или к нижестоящей розетке.

