

# КОНТРОЛЬ КПД ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Измерение КПД с высочайшей точностью



Источник питания R&S®NGL202

Эффективное использование энергии имеет очень важное значение во многих областях применения. При разработке преобразователей часто требуется добиваться КПД выше 90%. А для оптимизации конструкции преобразователя необходимы очень точные измерения мощности. Они необходимы разработчикам, чтобы иметь возможность повысить КПД преобразователя еще на этапе проектирования и разработать высокоэффективное преобразующее устройство, которое может быть выпущено в производство.

## Измерительная задача

КПД часто является ключевым фактором в силовых преобразователях. Это касается как устройств IoT с аккумуляторным питанием, которым требуется получить максимальную отдачу от батареи, так и небольших преобразователей постоянного тока, питаемых от шины постоянного тока. Повышенный КПД влечет за собой уменьшение габаритов батареи, а это означает уменьшение размера преобразователя и общей стоимости системы. Таким образом, измерение КПД преобразователя на этапе проектирования очень полезно. Чтобы измерить КПД преобразователя, необходимо измерить входную и выходную мощности с высокой точностью. Разработчик, чтобы повысить КПД устройства, может действовать поэтапно. Этот пошаговый процесс состоит из нескольких небольших этапов, на которых разработчик должен оценивать повышение КПД после каждой модификации устройства. Оценка значения КПД является сложной задачей, поскольку повышение КПД представляет собой сумму нескольких относительно небольших изменений в конструкции. При этом должна быть предусмотрена возможность обнаружения небольших изменений в измеренной мощно-

сти, чтобы поддерживать процесс повышения КПД преобразователя. Необходимо иметь оборудование, позволяющее выполнять измерения мощности с высочайшей точностью.

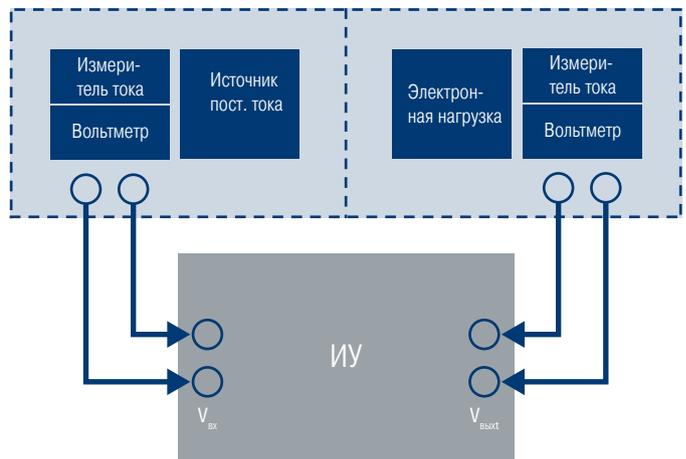
## Решение компании Rohde & Schwarz

Источники питания R&S®NGM202 и R&S®NGL202 идеальны для работы с маломощными преобразователями. Двухквadrантная архитектура позволяет им функционировать как в режиме источника, так и в режиме нагрузки, обеспечивая высочайшую гибкость применения. Возможность высокоточного измерения значений напряжения и тока на входе и выходе дает разработчику очень простое решение, в котором требуется только одно устройство для измерения КПД. Нет необходимости в источнике постоянного тока, дополнительных цифровых мультиметрах и электронной нагрузке, поскольку все эти функции уже содержатся в источниках питания R&S®NGM202 и R&S®NGL202.

Измерительная установка состоит из источника R&S®NGM202/R&S®NGL202 и испытуемого устройства (ИУ), подключенного к двум каналам прибора. Дополнительные разъемы для компенсации падения напряжения увеличивают точность при больших токах.

## Установка для измерения КПД импульсного преобразователя постоянного тока

Источник/нагрузка (R&S®NGM202/R&S®NGL202)



Руководство по применению | Версия 02.00

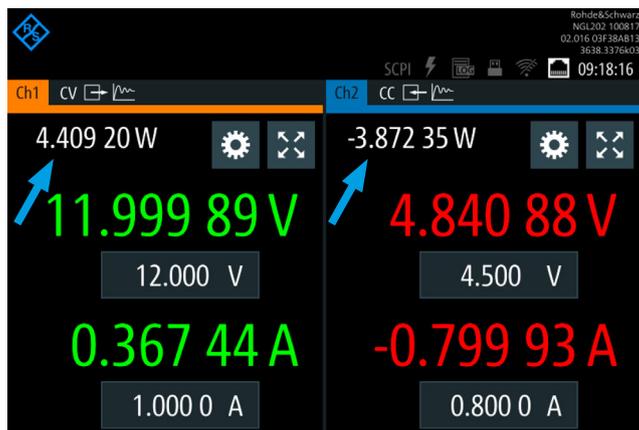
**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real



## Настройка устройства

Канал 1 настроен на работу в качестве источника постоянного напряжения, который снабжает преобразователь требуемым напряжением и током. Второй канал настроен для работы в качестве нагрузки в режиме стабилизации тока, чтобы нагружать преобразователь подходящим рабочим током на основе его технических характеристик. Напряжение и ток на входе и выходе измеряются внутри прибора, поэтому входная и выходная мощности могут быть рассчитаны и отображены на экране.



Входная и выходная мощности отображаются на экране

## Последовательность настройки устройства

- ▶ Активируйте канал 1 в качестве источника, а канал 2 в качестве потребителя (нагрузки)
- ▶ Отрегулируйте уровень напряжения источника напряжения и установите разумный уровень защиты от перегрузки по току (на 20% выше максимального входного тока испытуемого устройства)
- ▶ Установите нужный выходной ток, чтобы соответствующим образом нагрузить ИУ. В случае преобразователей, которые обеспечивают небольшой уровень защиты по току, пользователь также должен грамотно установить выходное напряжение, чтобы гарантировать, что ИУ не будет нагружено внутренней емкостью источника питания R&S®NGM202/R&S®NGL202 при включении преобразователя. Напряжение, немного меньшее, чем конечное выходное напряжение ИУ, предотвратит любое срабатывание функции обнаружения превышения тока ИУ. Основное правило состоит в том, чтобы устанавливать напряжение на 10% ниже минимального выходного напряжения ИУ
- ▶ Включите вывод напряжения, чтобы активировать каналы

## Измерение КПД при разных нагрузках

$P_{\text{вх}}$ (в Вт)	$P_{\text{вых}}$ (в Вт)	КПД (в %)
0,605	0,498	82,3
1,136	0,991	87,2
2,209	1,955	88,5
3,299	2,890	87,6
4,404	3,777	85,8
5,527	4,663	84,4

## Практический пример: измерение КПД на понижающем преобразователе постоянного тока мощностью 5 Вт

Результаты измерения КПД при различных условиях нагрузки, приведенные в таблице выше, показывают, что КПД преобразователя уже оптимизирован. В технических данных на преобразователи постоянного тока обычно указываются только характеристики для идеально собранного устройства. Источник R&S®NGM202/R&S®NGL202 позволяет определить КПД отдельных цепей и схем. Эти значения могут значительно отличаться от значений, указанных в технических данных.

Это означает, что помимо описанного процесса оптимизации для повышения КПД, разработчику необходимо выполнить несколько измерений для проверки КПД во всех возможных условиях. Этот объем работ может быть значительно снижен с помощью функции дистанционного управления источником R&S®NGM202/R&S®NGL202. Например, с помощью внешнего сценария и соответствующего программного обеспечения могут быть автоматически построены графики измеренного КПД. Такой автоматизированный подход сэкономит время проектировщика, а также предотвратит человеческие ошибки, которые часто возникают во время операций, выполняемых вручную.

## Заключение

Решение в виде источников питания R&S®NGM202/R&S®NGL202 обеспечивает разработчикам отличные рабочие характеристики и функциональность, позволяющую выполнять измерения, оценивать и оптимизировать КПД преобразователей постоянного тока с помощью одного прибора. Расширенные возможности измерений помогут в разработке изделий с высоким КПД. Они также смогут сократить время и затрачиваемые усилия еще на этапе разработки.

## См. также

- [www.rohde-schwarz.com/product/ngm200](http://www.rohde-schwarz.com/product/ngm200)
- [www.rohde-schwarz.com/product/ngl200](http://www.rohde-schwarz.com/product/ngl200)