

# КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ — КАК ПРАВИЛЬНО ИЗМЕРИТЬ?

## POWER FACTOR — HOW TO MEASURE?

Афонский А.А. (A. Afonskiy), Главный редактор

Как это часто бывает, вопросы читателей журнала и коллег совпали, и сразу стало ясно: нужно описать проблему подробнее.  $\cos \phi$  — как правильно измерить?

В сети переменного тока, как известно [1], бывают различные виды нагрузок: активные и реактивные (емкостные и индуктивные). Определение типа нагрузки достигается измерением коэффициента мощности ( $\cos \phi$ ).



Рис. 1. Токовые клещи АКТАКОМ, позволяющие измерять коэффициент мощности

Правильное определение типа нагрузки и ряда ее параметров достаточно важно для возможности коррекции коэффициента мощности, что особенно актуально, например, при проектировании и эксплуатации мощных импульсных источников питания и исключения перегрузки нейтрального провода.

Современные токовые клещи (clamp meters) АКТАКОМ [2] позволяют быстро и эффективно измерить этот важный параметр без разрыва сети. Токовые клещи АКТАКОМ ATK-2301, ATK-2209, ATK-2200 (рис. 1) [3] позволяют измерить, помимо других параметров, и  $\cos \phi$ . При этом важно правильно обеспечить процесс измерений. Рассмотрим процесс измерения более подробно. В данной измерительной задаче используем токовые клещи ATK-2301. При измерении  $\cos \phi$  прибор измеряет одновременно изменение значения напряжения и изменение значения тока за небольшой интервал времени и по разнице этих значений определяет разность фаз между этими величинами.

Прежде, чем приступить к измерениям

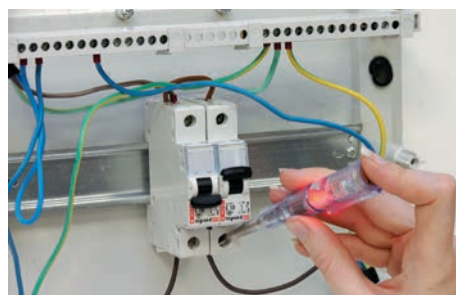


Рис. 2. Определение фазного провода в однофазной сети



(в однофазной сети), нужно определить фазный провод. Обычно, это делается с помощью индикаторной отвёртки (рис. 2).

Затем подключаем гнезда токовых клещей таким образом, чтобы вход «СОМ» был соединен с общим проводом сети, а вход «V» — с фазным проводом.

Для подключения к контактам сети очень удобно использовать магнитные адаптеры (насадки на измерительные провода). Эти адаптеры «прилипают» к головке винта, зажимающего подключенный к оборудованию провод, и тем самым освобождают руки (рис. 3).

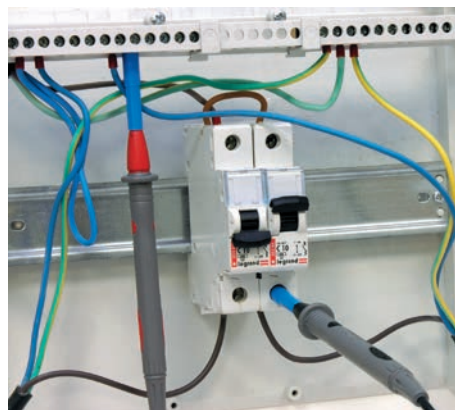


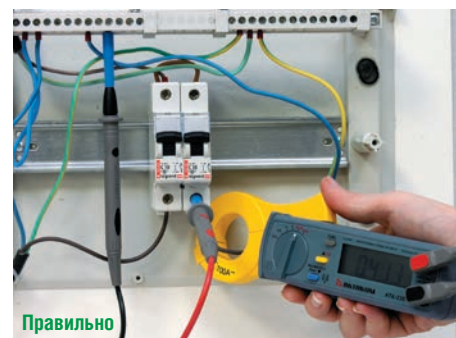
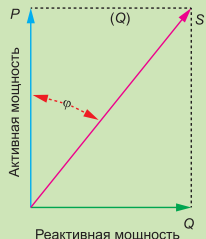
Рис. 3. Для подключения к оборудованию удобно использовать магнитные адаптеры

Далее, устанавливаем на приборе режим измерения и охватываем клещами фазный провод, идущий к нагрузке. Важно соблюсти правильность захвата — ток к нагрузке должен быть направлен («втекать») через лицевую сторону захвата токовых клещей (рис. 4).

Неправильное подключение токовых клещей (рис. 5) приведет к фатальной ошибке в решении данной измеритель-

Коэффициент мощности (косинус Фи,  $\cos \phi$ , power factor (PF)) — величина угла ( $\phi$ ) между фазами напряжения и тока в цепях переменного (синусоидального) тока. В общем случае индуктивная нагрузка имеет отрицательный сдвиг фазы (означает запаздывание тока относительно напряжения), емкостная нагрузка имеет положительный сдвиг фазы (означает опережение тока относительно напряжения).

Коэффициент мощности как параметр используется для анализа силовых цепей и электрического оборудования, содержащий активную (P), реактивную (Q) и полную мощность.



Правильно

Рис. 4. Правильное подключение токовых клещей для измерения коэффициента мощности



Неправильно

Рис. 5. Неправильное подключение токовых клещей для измерения коэффициента мощности

ной задачи: получится обратный результат! Вместо индуктивной, например, нагрузки вы получите емкостную, т.к. знак при значении  $\cos \phi$  будет другим!

### ЛИТЕРАТУРА

- Афонский А.А., Дьяконов В.П. Электронные измерения в нанотехнологиях и в микроэлектронике. Глава 3.3.1. Измерения на переменном токе. Стр. 380.
- Афонский А.А., Дьяконов В.П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения. Под ред. проф. В.П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс. 2007. Стр. 13.
- Афонский А.А., Дьяконов В.П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения. Под ред. проф. В.П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс. 2007. Стр. 36.
- Энциклопедия измерений. Сайт журнала Контрольно-измерительные приборы и системы ([www.kipis.ru/info/](http://www.kipis.ru/info/)).

*Load type determination in AC network can be reached by measuring the power factor. Correct determination of load type and the number of its parameters is rather important for possible correction of the power factor. Read the present article to see the correct way of power factor measurement.*