

ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЧЕТЧИКА В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Неаронов Дмитрий Владимирович

магистрант, Рязанский Государственный Радиотехнический Университет имени В. Ф. Уткина, РФ, Рязань

Дягилев Александр Александрович

канд. техн. наук, доцент, Рязанский Государственный Радиотехнический Университет имени В. Ф. Уткина, РФ, Рязань

OVERVIEW OF METERING DEVICES OF ELECTRIC ENERGY OF HOUSEHOLD CONSUMERS

Dmitry Nearonov

Master's degree student, Ryazan State Radioengineering University named after V.F. Utkin, Russia, Ryazan

Alexander Diaghilev

Candidate of technical Sciences, associate Professor, Ryazan State Radioengineering University named after V.F. Utkin, Russia, Ryazan

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы работоспособности электрического прибора учета. Приводятся решения данной проблемы.

Abstract. The article considers the problems of operability of an electric meter. Solutions to this problem are provided.

Ключевые слова: электрическая энергия; прибор учета (счетчик); бытовые потребители.

Keywords: electric energy; metering device (meter); household consumers.

В жизни каждого пользователя электроэнергии в бытовых условиях обязательно наступит момент, когда даже самый качественный и надёжный электросчётчик даст сбой. Хорошо если он просто выйдет из строя, путем неработающего счетного механизма, но может случиться так, что прибор учёта электроэнергии будет работать некорректно, что приведёт к завышенным показаниям электроэнергии, соответственно, к ненужному расходу денежных средств. Но зная простой алгоритм для проверки электросчетчика всегда можно применить его для самостоятельной проверки в домашних условиях.

1. Когда возникает необходимость проверки прибора учета электроэнергии.

Несколько простых показателей могут стать сигнализаторами того, что прибор учёта электроэнергии стал работать неправильно. К ним относятся:

- Большой расход электроэнергии при работе в штатном режиме. Вроде включаются один и те же бытовые приборы на то же самое время, но накрутка происходит в несколько раз больше чем обычно.
- Стандартный расход при меньшей работе приборов. Снизили потребление электроэнергии фактически, но счётчик показывает прежние цифры.
- Очень высокий показатель при минимальной фактической работе бытовых приборов. Например, работает только пылесос и телевизор, а счётчик выдаёт 400 кВт в месяц.

Если подобные ситуации стали возникать чаще, то необходимо обратить внимание на правильность работы прибора учёта электроэнергии, а точнее – проверить его самостоятельно.

2. С чего следует начать проверку?

Основным шагом будет проверка правильности подключения электросчётчика к сети. Очень многие проблемы возникают из-за перепутанных проводов и невнимательности при подключении прибора.

Современные счётчики имеют соответствующую маркировку на корпусе, что упрощает его подключение к сети. Для большей простоты можно воспользоваться следующей схемой:

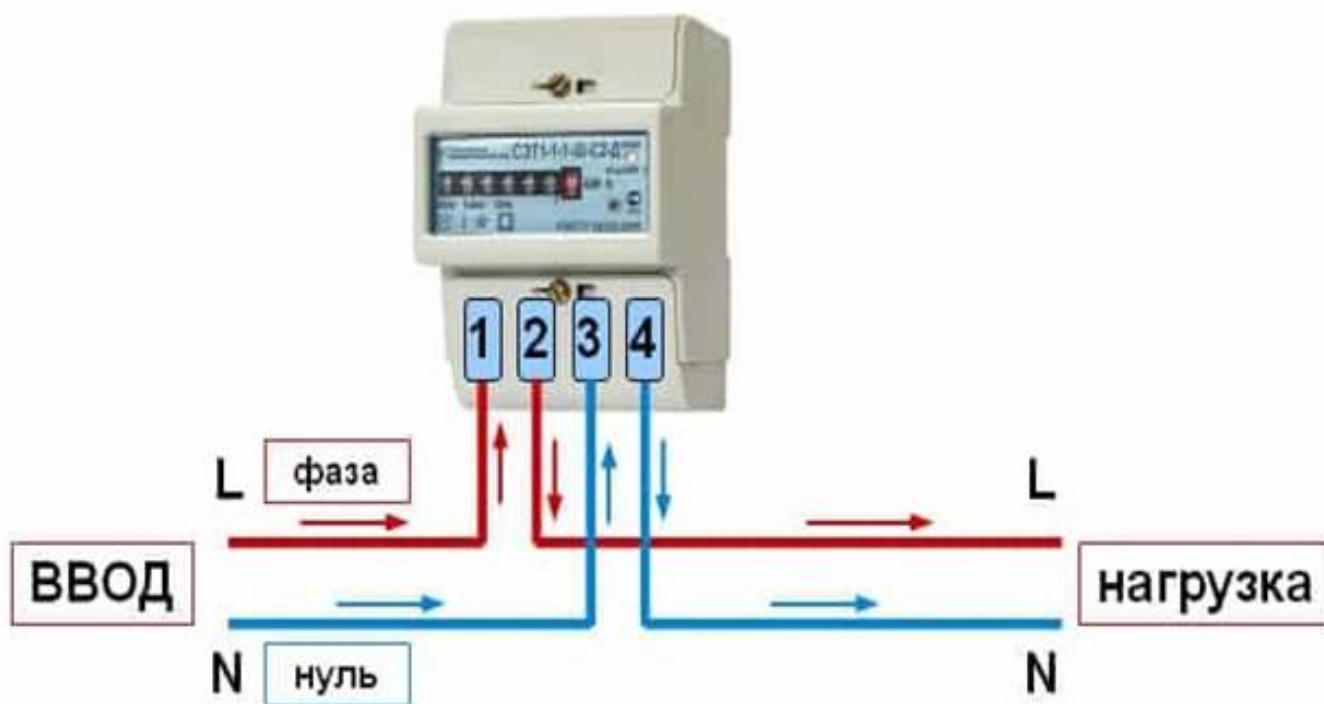


Рисунок 1. Подключение однофазного счётчика

Как показано на (рис.1) вводные провода должны приходить на первую и третью клемму, а на вторую и четвертую отходящие, которые уже нагружаются всеми приборами находящимися в вашем доме.

Вышеуказанная схема подключения электросчетчика должна применяться во всех электросчётчиках, относящимися к однофазным.

Если подключение выполнено неправильно, то провода необходимо вернуть в их изначальное положение, как показано на рис.1

При этом важно не нарушить целостность пломб, что приведёт к очень большим проблемам с организациями надзора за расходом электроэнергии.

Проверить работу счётчика при отключенных бытовых приборах.

Очень большой проблемой при старых моделях приборов учёта электроэнергии была остаточная индуктивность некоторых бытовых приборов, что заставляло диск в счётчике вращаться, даже если квартира была полностью обесточена. Минимальный расход всё равно присутствовал, что впоследствии складывалось в весьма ощутимые цифры.

Если при отключении основного автоматического выключателя электрический счётчик продолжает работать, то это станет основным показателем его неправильного функционирования.

3. Проверка погрешности учёта

Проверка погрешности прибора учета электроэнергии заключается в следующем алгоритме:

- Измерить напряжение в сети с помощью стандартного мультиметра переведённого в положение «Измерение переменного напряжения».

Напряжение в сети должно быть 220-230 В.

- Отключить все электроприборы, а лучше автоматические выключатели, подключенные после электросчетчика.
- Самым лучшим выходом из положения будет использование ламп накаливания с заранее известной мощностью, или прибор подключенный к сети и измерить потребление тока. Для этого можно использовать тот же мультиметр, переведя его в режим амперметра. Для дальнейшей работы необходимо узнать мощность, которую потребляет прибор, по формуле:

$$P=U*I.$$

Где:

P-мощность

U-напряжение

I – сила тока.

Погрешность счетчика подсчитывается с помощью следующей формулы:

$$E = (P*t_x/3600 - 1) * 100\%$$

Где:

E – погрешность электросчетчика в процентах (%),

P – Мощность потребляющего устройства в киловаттах (кВт),

t – время одного импульса в секундах (с),

x – передаточное число учетного прибора,

где 3600 – количество секунд в одном часу.



Рисунок 2. Электрический прибор учета

4. Пример проверки электросчетчика

Например, проверим электронный счетчик, с передаточным числом 4000 импульсов/кВтч (рис.2). В качестве тестового прибора – используем «лампочку Ильича», мощностью 100 Ватт (0.1 кВт). Засаекаем с помощью таймера время, за которое счетчик совершит 20 импульсов, получаем $T=186$ с. Рассчитываем время одного импульса, поделив 186 на 20, получаем 9.3 с.

Значит, $E = (0.1 \cdot 9.3 \cdot 4000 / 3600 - 1) \cdot 100\%$, что на практике равно 3.3%. Так как результатом стало отрицательное число – счетчик работает с отставанием, которое составляет немногим более 3%.

Так как погрешность небольшая, а потребление лампы составляет не точно 100 Вт (может быть 95 или 110, например) – столь малым отклонениям значения придавать не следует, и можно считать работу учетного прибора нормальной.

В случае если электроприбор, используемый для проверки, обладает фиксированным

потреблением, которое остается стабильным, а секундомер дает абсолютную точность - то счетчик может считаться таким, который имеет погрешность выше нормы - в случае отклонения полученных результатов от нормы более, чем на показатель, соответствующий классу точности (класс точности 2, например, означает допустимыми отклонения $\pm 2\%$).

Одна из основных задач при диагностике измерений заключается в обнаружении и исключении систематических погрешностей. Их появление, как при однократном измерении, так и в многократных повторениях одних и тех же измерений, выполняемых с помощью одного и того же метода и средства измерения, обусловлено совокупностью факторов, действующих устойчиво и одинаковым образом.

Поэтому, например, при измерении фиксированного значения физической величины (принимается по умолчанию, что значение случайной составляющей погрешности существенно меньше значения систематической составляющей) систематическая погрешность будет одинакова при всех повторениях, но при этом поправка на величину погрешности, которую можно было бы использовать для коррекции результата измерения, чаще всего неизвестна. Для счетчика известно только то, что погрешность не превышает конкретного предела.

Материалы статьи будут полезны для общего ознакомления с современными проблемами работоспособности прибора учета электроэнергии, а также их решение в домашних условиях бытовыми потребителями.

Список литературы:

1. Автор: Москаленко В. В. «Справочник электромонтера», Издательство: «Академия», 2007
2. Автор: Ю. Д. Сибикин. «Справочник электромонтёра по ремонту электрооборудования», Издательство: «РадиоСофт», 2009 г.
3. Владимир Рощин. «Схемы включения счетчиков электрической энергии. Практическое пособие», Издательство: НЦ ЭНАС, 2002 г.,
4. В. М. Пестриков. «Домашний электрик и не только...»
5. С. Л. Корякин-Черняк. «Краткий справочник домашнего электрика».
6. Какой выбрать счетчик электроэнергии? 25.04.2018. Электронная статья. Режим доступа URL :<http://электротехнический-портал.рф/statya-obzor/item/256-какой-выбрать-счетчик-электроэнергии?.html>(дата обращения: 12.05.2020).
7. Какой счетчик электроэнергии лучше поставить в квартире. 30.06.2016. Электронная статья. Режим доступа URL : <https://220pro.ru/blog/kakoj-schetchik-electroenergii-luchshe-postavit-vybrat-v-kvartiru/>(дата обращения: 12.05.2020).