

## Экспериментальные статические характеристики нагрузки современных бытовых электроприемников

Волков А.А.

Белорусский национальный технический университет

За последнее время, как на производстве, так и в быту появилось достаточно большое количество качественно новых электроприемников, характеристики, которых требуют всестороннего изучения. Одной из таких характеристик является зависимость потребляемой активной и реактивной мощности от подведенного напряжения.

В данной работе была поставлена задача исследования статических характеристик по напряжению некоторых современных электроприемников.

Для проведения экспериментальной части были использованы лабораторный автотрансформатор ЛАТР, измерительный комплект К505 и фазометр. Принципиальная схема измерений представлена на рисунке 1.

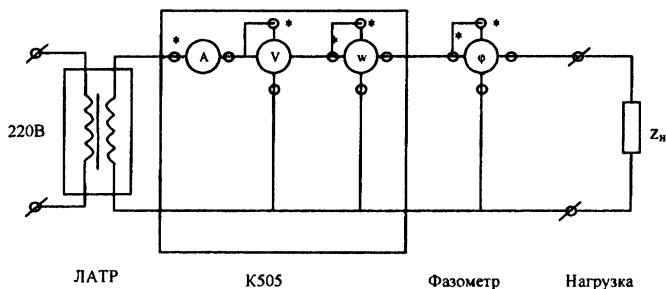


Рис. 1. Принципиальная схема проведения измерений

Измерения проводились как при снижении напряжения так и при его повышении до номинального значения. Кроме того, для устранения погрешностей, которые могли быть вызваны “человеческим фактором”, показания снимались независимо несколькими людьми.

Были исследованы следующие электроприемники: утюг Philips Comfort steam HI 205; тостер Domotec MS-4024A; чайник Moulinex; фен; пылесос LG V-C3044.

На рисунке 2 представлены зависимости потребляемой активной мощности для утюга, тостера и чайника и двух режимов работы фена, а на рисунке 3 зависимости потребляемой активной и реактивной мощности пылесоса.

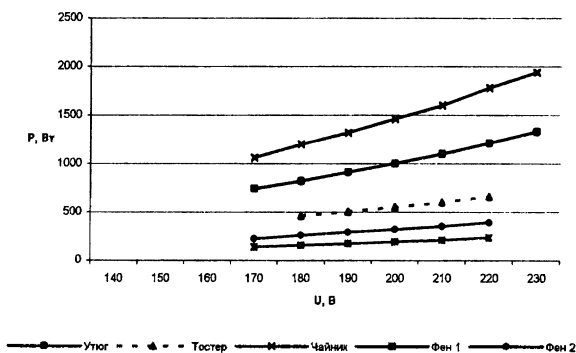


Рис. 2. Статические характеристики по результатам измерений

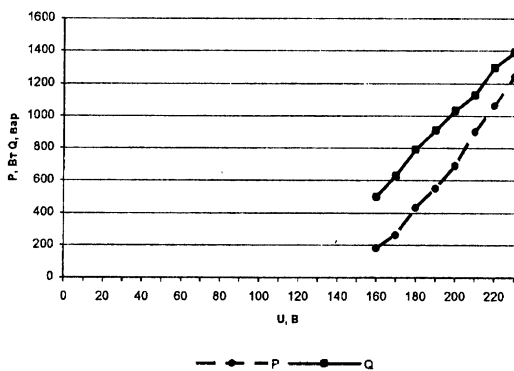


Рис. 3. Статические характеристики пылесоса по результатам измерений

Аналитические зависимости были определены в виде

$$P_H = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot U + \alpha_2 \cdot U^2;$$

$$Q_H = b_0 + b_1 \cdot U + b_2 \cdot U^2,$$

где значения коэффициентов квадратичных уравнений  $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  определялись из решения системы уравнений вида

$$\begin{aligned} \alpha_0 \cdot n + \alpha_1 \cdot \sum U_i + \alpha_2 \cdot \sum U_i^2 &= \sum P_{нi}; \\ \alpha_0 \cdot \sum U_i + \alpha_1 \cdot \sum U_i^2 + \alpha_2 \cdot \sum U_i^3 &= \sum U_i \cdot P_{нi}; \\ \alpha_0 \cdot \sum U_i^2 + \alpha_1 \cdot \sum U_i^3 + \alpha_2 \cdot \sum U_i^4 &= \sum U_i^2 \cdot P_{нi}, \end{aligned}$$

где  $n$  – число измерений.

Значения  $b_0$ ,  $b_1$  и  $b_2$  при необходимости определялись аналогичным образом.

В результате расчетов получены следующие характеристики:

- утюг  $P_n = 0,388 - 0,901 \cdot U + 1,513 \cdot U^2$ ;
  - тостер  $P_n = 0,733 - 1,714 \cdot U + 1,981 \cdot U^2$ ;
  - чайник  $P_n = 0,235 - 0,538 \cdot U + 1,303 \cdot U^2$ ;
  - фен  $P_n = 0,678 - 1,563 \cdot U + 1,885 \cdot U^2$ ;
  - пылесос  $P_n = 0,023 - 1,734 \cdot U + 2,711 \cdot U^2$ ;
- $$Q_n = -1,534 + 3,158 \cdot U - 0,625 \cdot U^2.$$

Графические зависимости статических характеристик электроприемников по напряжению представлены в относительных единицах на рисунке 4.

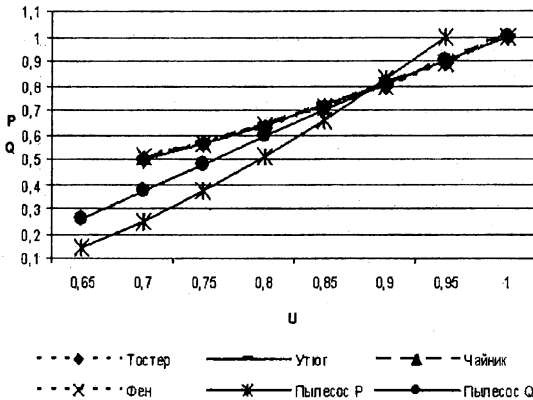


Рис. 4. Статические характеристики электроприемников

В настоящее время проводятся исследования статических характеристик других электроприемников. Представляется необходимым усовершенствование измерений для слаботочной техники, а также поиск альтернативы косвенному измерению реактивной мощности.