

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО МОДЕРНИЗАЦИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Арловская Л. С.

Белошицкий А. П. – к-т. техн. наук, доцент

В последнее время предъявляются более жесткие требования к точности измерения электрических величин, а также обеспечения международного признания размеров величин электрической мощности и энергии. В связи с этим актуальными являются задачи разработки эталонных средств измерения и исследования их метрологических характеристик.

В Белорусском государственном институте метрологии (БелГИМ) создан и используется Национальный эталон единицы электрической мощности, в состав которого входят: источник токов и напряжений Calsource 200; калибратор Fluke 5520A-PQ; калибратор Fluke 6100A; компаратор электрической мощности однофазный K2005; компаратор электрической мощности трехфазный K2006; измеритель Calport 300; измеритель токов и напряжений PWS 3.3; мера электрической мощности RD 33-211.

Национальный эталон единицы электрической мощности – это комплекс средств измерений, обеспечивающий воспроизведение и хранение единицы электрической мощности с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме эталонным средствам измерений.

На рисунке представлена структурная схема Национального эталона единицы электрической мощности.

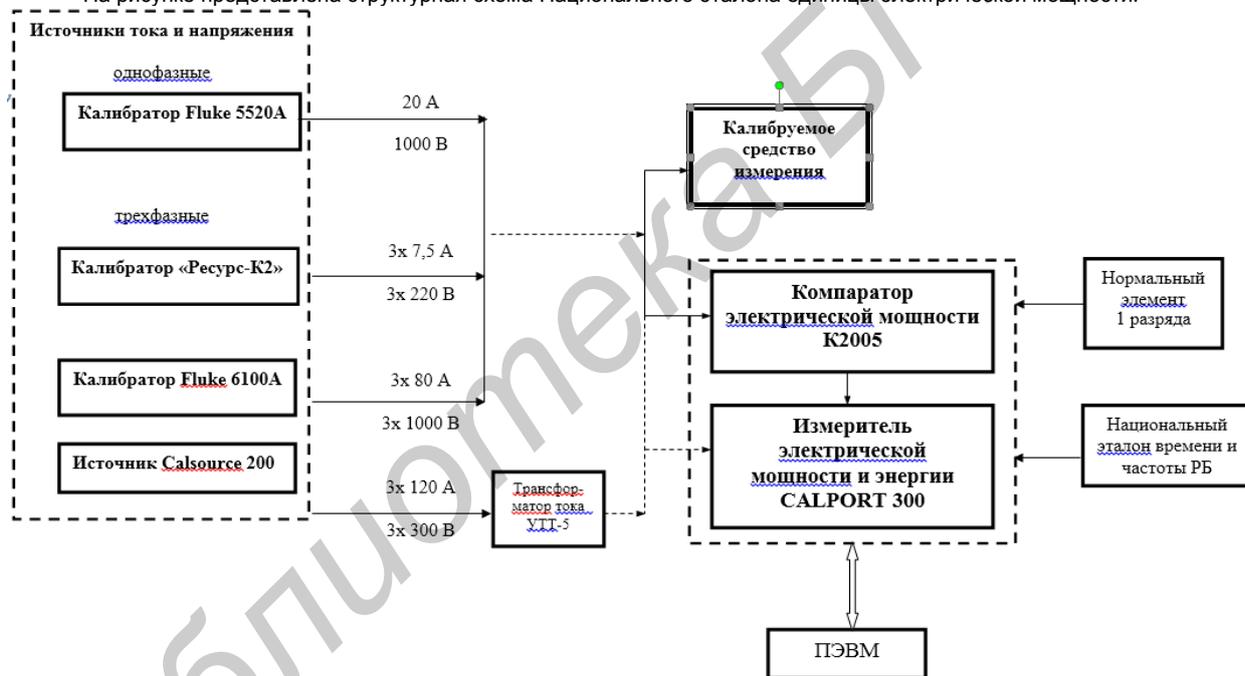


Рисунок – Структурная схема Национального эталона единицы электрической мощности

В состав эталона входят однофазные и трехфазные источники токов и напряжений, представленные в основном калибраторами, компаратор и измеритель мощности, персональный компьютер, калибруемое средство измерения.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭТАЛОНА

Диапазон воспроизведения активной, реактивной и полной мощности, составляет от $29 \cdot 10^{-9}$ до 1000000 Вт в диапазоне частот от 10 Гц до 500 кГц.

Диапазон воспроизведения напряжения составляет от 0,001 до 1000 В в диапазоне частот от 10 Гц до 500 кГц.

Диапазон воспроизведения силы тока составляет от 29 мкА до 1000 А в диапазоне частот от 10 Гц до 30 кГц.

Диапазон измерения активной, реактивной и полной мощности составляет от 0,03 до 76800 Вт в диапазоне частот от 15 до 70 Гц.

Диапазон измерения напряжения составляет от 5 до 600 В в диапазоне частот от 15 до 70 Гц.

Диапазон измерения силы тока составляет от 1 мА до 200 А в диапазоне частот от 15 до 70 Гц.

Эталон обеспечивает воспроизведение и измерение единицы величины со следующими характеристиками точности:

неисключенная систематическая погрешность не более $1 \cdot 10^{-4}$,

случайная погрешность от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$.

В докладе приводятся результаты исследования точностных характеристик Национального эталона единицы электрической мощности. В результате этих исследований установлено, что:

среднеквадратическое отклонение результата измерения напряжения не превышает 0,0003 %.

среднеквадратическое отклонение результата измерения силы тока не превышает 0,0004 %.

среднеквадратическое отклонение результата измерения активной мощности не превышает 0,0008 %.

стабильность трехфазного источника Calsource 200 №30079 не превышает значений:

0,0003 % при воспроизведении напряжения;

0,0010 % при воспроизведении силы тока;

0,0011 % при воспроизведении активной мощности.

Полученные результаты исследования Национального эталона единицы электрической мощности позволяют использовать эталон обеспечения:

- повышения точности измерения и повышения качества метрологического обслуживания;
- единства измерений, улучшение и совершенствование точностных характеристик вновь разрабатываемых СИ электрической мощности и подтверждение метрологических характеристик СИ электрической мощности, поступающих в Республику Беларусь;

- развитие приборостроения, проведение научно-исследовательских работ, направленных на повышение эффективного использования энергетических ресурсов;

- возможность калибровки и поверки эталонных СИ электрической мощности и энергии класса точности 0,05 на территории Республики Беларусь;

- подтверждение наилучших возможностей при калибровке, возможность участия в дополнительных сличениях и признания результатов калибровки на мировом уровне.

С целью улучшения характеристик эталона и автоматизации поверочных и калибровочных работ проводится его модернизация. В докладе представлены возможные способы ее реализации.

Библиотека БГУИР