

**Методика поверки счётчиков электроэнергии на местах эксплуатации  
при помощи поверочной установки  
«УППУ-МЭ 3.3» производства НПП Марс-Энерго**

При приёмке систем учёта электроэнергии и в процессе эксплуатации требуется проводить периодическую поверку счётчиков электрической энергии (далее – счётчики) в установленные сроки по методикам поверки ГОСТ 8.584-2004 [1] и ГОСТ 8.259-2004 [2]. Поверка в лабораторных условиях требует изъятия счетчика из обращения на срок от 2 до 4 недель, что требует наличия подменного фонда, а кроме того - организации демонтажа, погрузки, транспортировки, ведения учёта по замещающей методике и т.д. Поэтому поверка счетчика на месте установки признана более эффективной. Для этих целей уже более 5 лет успешно применяется мобильный комплекс метрологического оборудования «УППУ-МЭ 3.3».

Некоторую сложность для поверителей представляет собой вопрос соблюдения условий поверки в соответствии с ГОСТ [1 и 2]. Причём, если в [1] указана температура  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  (что не всегда возможно даже лабораторных условиях), то в [2] допускается диапазон  $(10...35)^\circ\text{C}$ . В то же время ГОСТ Р 52321-2005 [3], ГОСТ Р 52322-2005 [4], ГОСТ Р 52323-2005 [5] и ГОСТ Р 52425-2005 [6] в п.8.5 устанавливают, что «если испытания (проверка точности) проводят при температуре, отличающейся от нормальной, то результаты должны быть скорректированы введением температурного коэффициента счетчика». Указанные



Рис. 1. Комплекс «УППУ-МЭ 3.3»

коэффициенты нормируются ГОСТами [3-6]. Таким образом, для счётчиков, изготовленных по этим ГОСТам, всегда можно расширить пределы допускаемой погрешности при обработке результатов измерений.

Все операции поверки в соответствии с ГОСТ [1 и 2] обеспечиваются комплексом «УППУ-МЭ 3.3» (рис.1) в составе:

1. Источник фиктивной мощности «Энергоформа-3.3»;

2. Эталонный счетчик класса точности 0,1 «Энергомонитор-3.3Т1» с блоками БТТ на номинальные токи 0,5; 5 А и устройством фотосчитывающим УФС;
3. Пробойная установка УПУ-10 или GPI.

Поскольку прибор «Энергомонитор-3.3Т1» имеет допускаемую относительную погрешность при измерении активной мощности  $\pm 0.1$  % (реактивной  $\pm 0.3$  %), он позволяет поверять счётчики активной электроэнергии класса точности 0,5S (реактивной - 1) и менее точные. Если требуется поверять счётчики активной электроэнергии класса точности 0,2S, то вместо прибора «Энергомонитор-3.3Т1» нужно применять более точный прибор «Энергомонитор-3.1К» класса точности 0,05. Оба эти прибора одновременно являются анализаторами качества электроэнергии, что позволяет перед выполнением поверки контролировать частоту, несинусоидальность и отклонение напряжения в соответствии с ГОСТ [1 и 2].

Источник фиктивной мощности «Энергоформа-3.3» позволяет поверять трехфазные счетчики трансформаторного включения с максимальным током 7,5 А ( $1,5 I_{ном}$ ). Такой ток более чем достаточен, поскольку ГОСТ 7746-2001 [7] устанавливает погрешность измерительных трансформаторов тока в диапазоне изменения тока от 0,01 до  $1,20 I_{ном}$ . Источник может управляться как встроенной клавиатурой, так и с помощью компьютера.

Для ускорения и автоматизации поверки можно воспользоваться портативным компьютером. В поставку комплекса входит программное обеспечение (ПО) "Энергоформа" и "Энергомониторинг средств измерений". Программа "Энергоформа" позволяет:

- задавать требуемые испытательные сигналы источника;
- сохранять в файл на жестком диске ПК сигналы для повторного использования;
- считывать результаты измерений из прибора «Энергомонитор-3.3Т1» по последовательному порту;
- отображать считанные измерения Приборов на ПК;
- проводить поверку измерительных приборов (цифрового и стрелочного типов) в полуавтоматическом режиме.

Программа "Энергомониторинг средств измерений" предназначена для работы с Приборами «Энергомонитор-3.3Т1» и позволяет:

- считывать накопленные в Приборе «Энергомонитор-3.3Т1» архивы результатов поверки счетчиков через последовательный интерфейс RS-232 и сохранять принятые данные на жестком диске в файл,
- создавать протоколы поверки счетчиков электрической энергии, которые могут быть выведены на печать или сохранены в файле на жестком диске,
- создавать и редактировать базу данных поверяемых счетчиков (с возможностью сохранения базы данных в файл на жестком диске),

– экспортировать таблицу с результатами поверки в MS Excel.

ПО постоянно совершенствуется с учётом опыта эксплуатации комплекса «УППУ-МЭ 3.3» в полевых условиях. В 2011 г. ВНИИМ планирует выпуск МИ «Рекомендация. ГСИ. Счетчики электрические активной и реактивной энергии. Методика поверки на местах эксплуатации при помощи комплекта переносных средств поверки производства «НПП Марс-Энерго»».

Оценим экономический эффект от применения методики. Стоимость подменного фонда трехфазных счётчиков класса 0,2S, применяемых в АИИС КУЭ, составит примерно  $25000 \cdot N_{п}$  (руб.), где  $N_{п}$  – количество счётчиков, подлежащих единовременной поверке. Как правило,



работы ежемесячно проводятся региональным ЦСМ по согласованному графику. Например, на одной ПС (рис. 2) система учёта смонтирована в один год, а значит, все 40 счётчиков поверяются в один год. При  $N_{п}=40/12=4$  шт. в месяц для одной подстанции стоимость

Рис. 2. Поверка счётчиков класса 0,2S

подменного фонда составит 100 тыс. руб. Стоимость работ по замене, перевозке счётчиков в ЦСМ и оплата услуг ЦСМ в сумме будет выше стоимости работ по поверке на месте силами собственной метрологической службы. Стоимость комплекса «УППУ-МЭ 3.3» - от 300 тыс. руб. Т.е. срок окупаемости комплекса в случае применения только на 3-х подстанциях составит не более 1 года. И это без учёта использования его для поверки (калибровки) прочих измерительных приборов и преобразователей, которые имеются на подстанциях.

Можно сделать вывод, что преимущества поверки на местах особенно очевидны для крупных генерирующих, электросетевых и сбытовых предприятий, вынужденных содержать большие подменные фонды счётчиков, измерительных преобразователей и щитовых приборов.

*Гиниятуллин Ильдар Ахатович, директор*

*Сергеев Сергей Ростиславович, заместитель директора по качеству*

**ООО «Научно – производственное предприятие Марс-Энерго» [www.mars-energo.ru](http://www.mars-energo.ru)**

190031, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 113А

199034, Санкт-Петербург, 13-я линия В.О, д.6-8 лит.А, п. 41Н

Тел./факс: (812) 327-21-11 E-mail: [mail@mars-energo.ru](mailto:mail@mars-energo.ru)

## Библиография.

1. **ГОСТ 8.584-2004.** ГСИ. Счетчики статические активной энергии переменного тока. Методика поверки.
2. **ГОСТ 8.259-2004.** ГСИ. Счетчики электрические индукционные активной и реактивной энергии. Методика поверки.
3. **ГОСТ Р 52321-2005.** Электромеханические счетчики активной энергии классов точности 0,5; 1 и 2. Частные требования.
4. **ГОСТ Р 52322-2005.** Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2. Частные требования.
5. **ГОСТ Р 52323-2005.** Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0.5S. Частные требования.
6. **ГОСТ Р 52425-2005.** Статические счетчики реактивной энергии. Частные требования.
7. **ГОСТ 7746-2001.** Трансформаторы тока. Общие технические условия.