

Согласно используемым параметрам сети задается защита устройства.

После чего, настраивается контрольная станция и вводятся дополнительные параметры при ошибке «External Fault».

Система, построенная на базе контроллера SIMOCODE PRO V способна, как выяснилось на практике, не только производить управление электродвигателем, но и проводить самодиагностику системы, основываясь на логических таблицах и External Fault.

По проделанной работе можно сделать следующий вывод, что система работает согласно поставленному заданию, выполнение упрощенной системы управления двигателем с помощью контроллера SIMOCODE PRO V завершено.

Источники

1. АИР225М8 электродвигатель [Электронный ресурс]. URL: <https://agregat.me/trekhfaznye-elektrosvigateli-380v/481-air225m8-elektrosvigatel-30-kvt-735-ob-trehfaznyj-ru> (дата обращения: 14.03.2019).

2. SIMOCODE pro: рук-во по проектированию, вводу в эксплуатацию, ремонту и обслуживанию [Электронный ресурс]. Изд. 10/2005. 494 с. URL: https://amis-t.by/wp-content/uploads/2018/05/SIMOCODE_pro_ru.pdf (дата обращения: 14.03.2019).

3. Смирнова Л.А., Мусин Д.Т., Сиразутдинов Ф.Р. Об опыте использования цифровых технологий в научно-исследовательской работе студентов-энергетиков // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. Пермь, 2016. Т. 1. С. 321–325.

УДК 621.3.089

КАЛИБРОВКА ПРИБОРОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВАТТМЕТРГРАММ

Анастасия Алексеевна Цветкова
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань
tsvetkov9@mail.ru

В статье рассмотрена работа прибора, разработанного автором, и предназначенного для получения энергетических характеристик оборудования. Предложены способы обработки полученных результатов. Показаны результаты калибровки применяемых датчиков. Проведено сравнение измерений разработанного прибора с серийно выпускаемым прибором.

Ключевые слова: ваттметрграмма, RMS, энергетические характеристики.

CALIBRATION OF DEVICES FOR CONSTRUCTION OF WATCH METERS

Anastasia Alekseevna Tsvetkova

The article describes the operation of the device developed by the author, designed to obtain the energy characteristics of the equipment. Methods for processing the results are proposed. The calibration results of the sensors used are shown. Comparison of measurements of the developed device with a commercially available device is carried out.

Keywords: wattmetergram, RMS, energy characteristics.

Современные тенденции развития систем диагностики состояния оборудования требуют проведения работ по сбору информации без отключения их питания, то есть без остановки. Наилучшим образом для получения таких данных подходит прибор для снятия ваттметрграмм.

Ваттметрграмма представляет собой набор измеренных значений мощности во времени и получается путем определения токов и напряжений, что в свою очередь позволяет определять параметры электрооборудования без его вывода из работы.

Автором был разработан прибор для построения ваттметрграмм [1], программное обеспечение, позволяющее осуществлять регистрацию полученных ваттметрграмм и сохранение их в памяти персонального компьютера.

Разработанный прибор применялся при исследовании нефтяного станка-качалки, эксплуатируемого одной из нефтедобывающих компаний Республики Татарстан. В частности, с помощью прибора были построены ваттметрграммы для одного цикла качания установки.

Для повышения точности измерения осуществлялось накопление измерений в течении 10 циклов качаний с синхронизацией начального момента по нижней мертвой точке станка-качалки. Результаты накопленных измерений были загружены в программу Excel, и построены графики.

Изначально при создании прибора ставилась задача увеличения частоты измерений с одного замера в секунду до 10. При такой частоте измерений значительно повышается информативность полученных значений и их пригодность для дальнейшей обработки при раскладке результатов в частотный спектр с применением преобразований Фурье.

На данном этапе исследования была поставлена задача проверки работоспособности прибора и калибровка измерительных датчиков тока и напряжения. Как было показано в [1], в приборе в качестве датчиков использованы устройства прямого преобразования мгновенных значений тока и напряжения в пропорциональное напряжению 0...10 В, и преобразование сигнала с помощью аналогово-цифрового преобразователя с дальнейшей обработкой полученных значений по методу TrueRMS (средне-квадратичного значения за период вычисления значения мощности).

Для проведения калибровки возникает необходимость сглаживания полученных ваттметрграмм, которая решается методом усреднения накопленных значений и дальнейшего сглаживания, результат которого показан на рис. 1. Кроме этого при проведении исследования применялся прибор, выступающий в качестве эталонного, это прибор МЭ110-220.3М модуль измерения параметров электрической сети. Эталонный прибор имеет основную приведенную погрешность $\pm 0,5\%$, разрешающую способность 1 кВт, результат измерения которого показан на рис. 2.

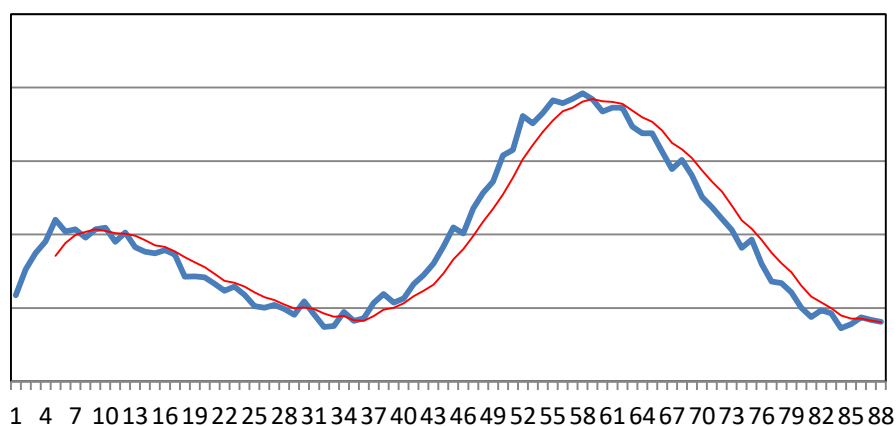


Рис. 1. Результат обработки накопленных данных методом усреднения и сглаживания

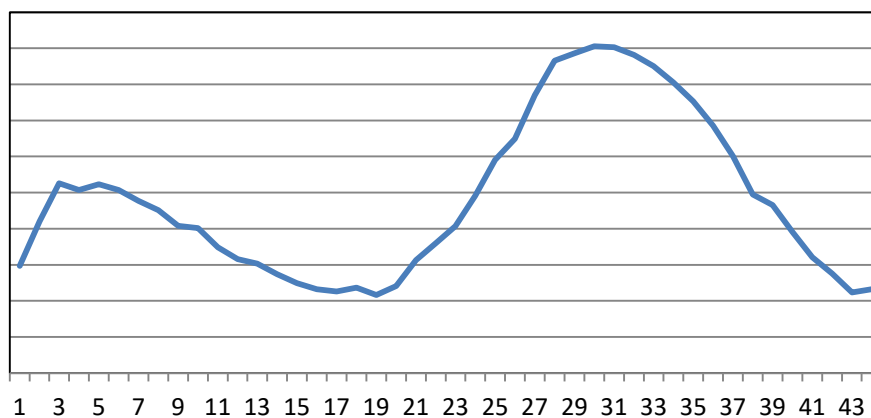


Рис. 2. Ваттметрграммы, полученные прибором МЭ110-220.3М

При проведении исследований приборы были включены последовательно по цепи тока и параллельно по цепи напряжения. Схема включения показана на рис. 3.

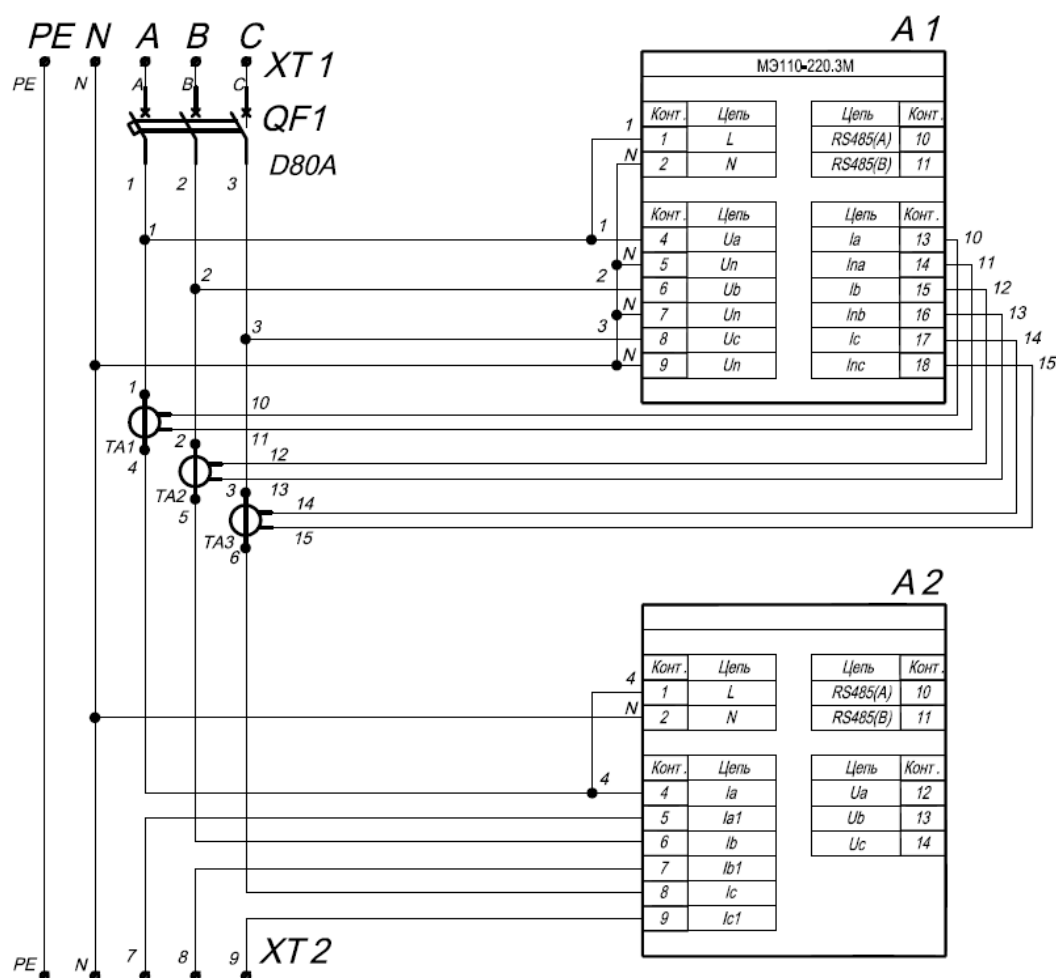


Рис. 3. Схема включения приборов в составе исследовательской установки

Анализ полученных данных показал, что форма кривой измерений, полученных разработанным авторами прибором и с помощью прибора МЭ110, совпадает, а также совпадает амплитуда максимальных значений. Это говорит о правильности примененных в программе для контроллера, на котором основан прибор, алгоритмов обработки мгновенных значений и подобранных коэффициентов по каналам измерения токов и напряжений.

Источники

1. Цветкова А.А., Цветкова О.В., Цветков А.Н. Прибор для построения ваттметрграмм электрооборудования систем электроснабжения // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: матер. IV Национальной науч.-практ. конф. в 2 т. Казань, 2018. Т. 2. С. 362–369.