

УДК:68.7215

Толстоухов А.А.

*аспирант, 1 курс, электроэнергетический факультет Ивановского
государственного энергетического университета;*

Тихомиров А.Р.

*студент, 4 курс, электроэнергетический факультет Ивановского
государственного энергетического университета;*

Руководитель: Лебедев В.Д.

*к.т.н., доцент кафедры автоматического управления
электроэнергетическими системами*

(ИГЭУ, г. Иваново)

РАЗРАБОТКА И ПЕЧАТЬ КОРПУСА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТОЧКИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ОСОБЕННОСТИ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

***Аннотация:** Данная статья представляет собой отчет о первом этапе экспериментальной части кандидатской диссертации на тему «Совершенствование автоматизированной точки коммерческого учёта и разработка дополнительных средств мониторинга параметров электрооборудования и релейной защиты». В статье освещается процесс моделирования и печати на 3D принтере корпуса автоматизированной точки коммерческого учёта.*

***Ключевые слова:** электроэнергетика, 3D-моделирование, модель, точка коммерческого учёта, релейная защита.*

***Abstract:** This article is a report on the first stage of the experimental part of the candidate's dissertation on the topic "Improving an automated commercial metering point and developing additional means for monitoring the parameters of electrical equipment and relay protection." The article covers the process of*

modeling and printing on a 3D printer the body of an automated commercial accounting point.

***Key words:** electric power industry, 3D modeling, model, commercial metering point, relay protection.*

Автоматизированная точка коммерческого учета

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) — это комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих дистанционный сбор, хранение и обработку информации об энергетических потоках в электросетях. Задача АСКУЭ состоит в точном измерении количества потребленной или переданной энергии с учетом заданных параметров и тарифов, а также в автоматическом приведении технологических данных в удобную для анализа форму.

Система АСКУЭ представляет собой совокупность контрольно-измерительной аппаратуры, сетей передачи данных, компьютеров (серверов) и программного обеспечения. Схематическая структура системы АСКУЭ включает 4 уровня:

- на нижнем уровне первичные измерительные приборы (счетчики) измеряют количество электроэнергии в точках учета;
- на втором уровне находятся устройства сбора и подготовки данных (УСПД) — специализированные измерительные системы или многофункциональные программируемые преобразователи со встроенным ПО энергоучета. УСПД осуществляют круглосуточный сбор измерительных данных с территориально распределенных счетчиков, накопление, обработку и передачу этих данных на верхние уровни;
- третий уровень АСКУЭ — это персональный компьютер или сервер центра сбора и обработки данных (ЦСОД) с различных УСПД, который

осуществляет итоговую обработку информации и преобразование в форму, удобную для анализа и управления;

- высший уровень системы производит сбор информации с узлов третьего уровня, дополнительную структуризацию, архивирование данных, формирование документов для взаиморасчетов на рынке электроэнергии.

Система коммерческого учета выполняет ряд функций, помогающих повысить эффективность потребления электроэнергии предприятием:

- точное измерение параметров поставки/потребления энергоресурсов;
- комплексный автоматизированный коммерческий и технический учет энергоресурсов и контроль их параметров по предприятию и его структурным подразделениям;
- контроль энергопотребления по всем энергоносителям, точкам и объектам учета в заданных временных интервалах (3, 30 минут, зоны, смены, сутки, декады, месяцы, кварталы и годы);
- фиксация и оценка отклонений контролируемых параметров энергоресурсов;
- сигнализация (цветовая, звуковая) о выходе контролируемых величин из допустимого диапазона значений;
- автоматическое управление энергопотреблением на основе заданных критериев и приоритетных схем включения/отключения потребителей;
- вывод расчетных параметров на устройство печати по требованию оператора;
- поддержание единого времени во всей системе.

Экономический эффект от внедрения системы АСКУЭ заключается в постоянной экономии энергоресурсов и финансов предприятия при минимальных начальных издержках и достигает 15-30% в среднем по предприятиям. Проект внедрения АСКУЭ окупается в течение 2-3 кварталов.

Моделирование корпуса в программе Solid Works

В ходе проектирования нового вида автоматизированных точек коммерческого учета, мы пришли к выводу, что стандартные корпуса не удовлетворяют всем требованиям, поставленным в ходе разработки модели устройства.

В данном проекте проводится разработка 3D модели корпуса автоматизированной точки коммерческого учета 6(10) кВ (АТКУЭ). АТКУЭ устанавливаются на проводах воздушных линий электропередачи, что накладывает определенных требования.

3D модель АТКУЭ разработана для принтера Flying bear ghost 4. Для качественной печати изделия необходимо правильно задать параметры печати, такие как температура сопла, температура стола, выбрать правильную печать поддержек [1]. На рисунках 1-3 представлены модель корпуса и его итоговое исполнение. В ходе дальнейших экспериментов корпус будет незначительно дорабатываться, в целях повышения эргономичности и снижения затрат пластика на производство.

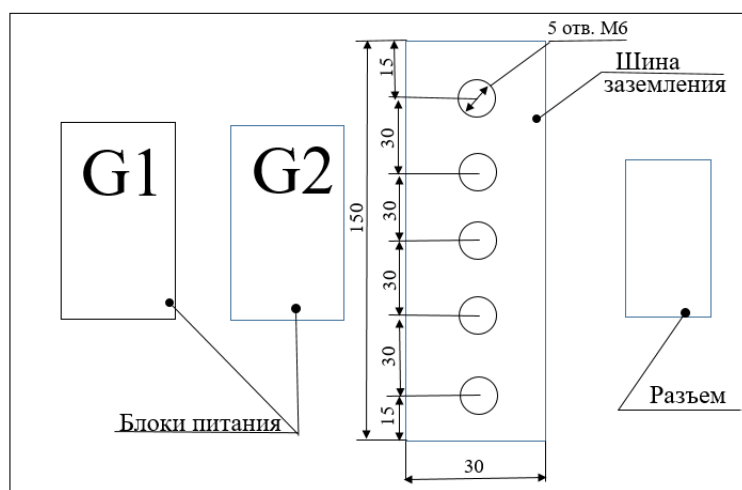


Рис. 1 – Предварительная схема АТКУЭ

Корпус АТКУЭ состоит из трех частей:

1. Верхняя часть;
2. Нижняя часть;
3. Заглушка.

Такое исполнение признано нами оптимальным, т.к. значительно упрощает сборку устройства и удовлетворяет всем необходимым требованиям исследовательской работы.

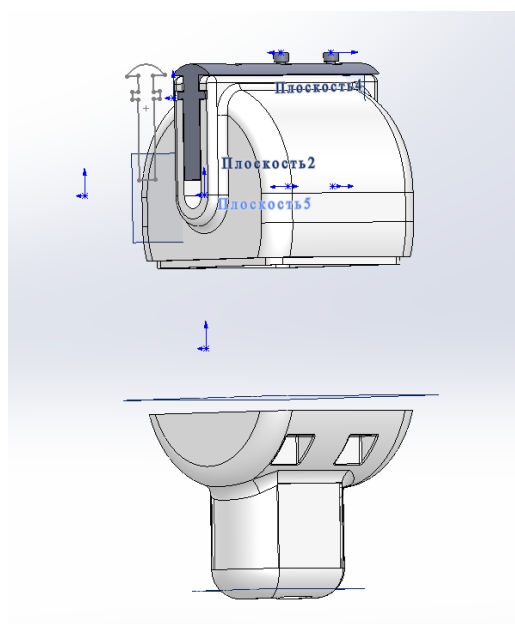


Рис.2 Модель корпуса в программе Solid Works

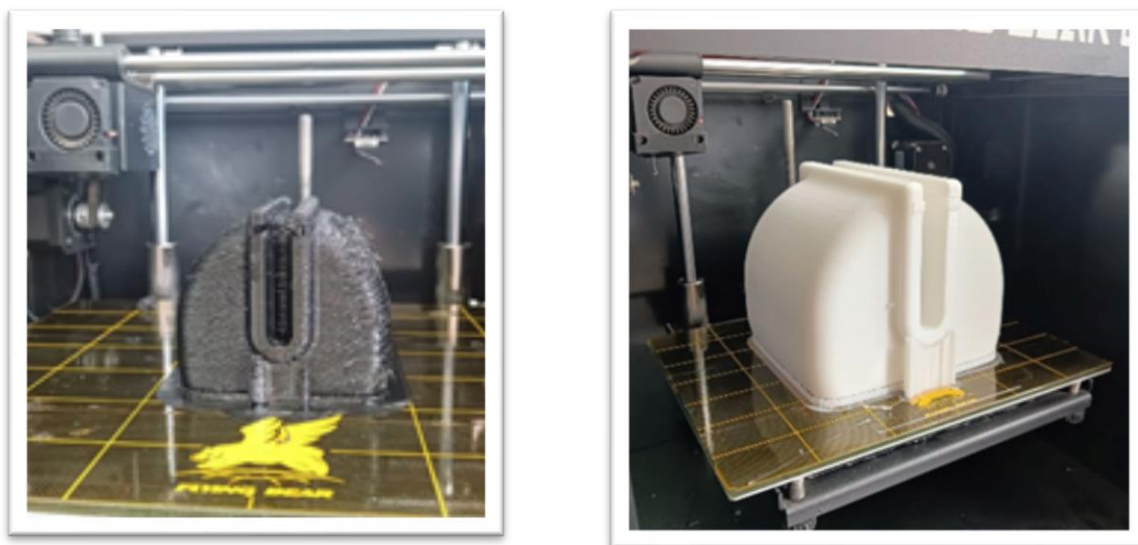


Рис.3 Корпус в первом, неудачном варианте исполнения (слева) и актуальная на данный момент версия корпуса (справа)

Заключение

Разработка корпуса АТКУЭ – первый, но немаловажный этап нашей исследовательской работы. Конструкционное исполнение корпуса позволяет

реализовать основную задачу модели: совместить датчик релейной защиты и устройство коммерческого учёта в одном щите.

Библиографический список

1. Технологии и материалы 3D-печати [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017.