

УДК 621.316.721

**СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
WAYS OF REDUCING ELECTRICITY LOSSES**

В.А. Желтко

Научный руководитель – Т.Е. Жуковская, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

V. Zheltko

Supervisor – T. Zhukovskaya, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В статье рассматривается проблема высоких потерь электроэнергии в электрических цепях и представлены способы рационализировать передачу и контроль потребления электроэнергии

Abstract: The article deals with the problem of high power losses in electrical circuits and presents ways to rationalize the transmission and control of electricity consumption.

Ключевые слова: АСКУЭ, микроЭВМ, hub

Keywords: ASMAE, microcomputer, hub

Введение

Ключевая проблема энергетики – высокие потери в электрических сетях. В итоге потребитель получает меньшее количество энергии, чем должен. Потерей электричества в сети является разность между выработанной и полученной энергией.

Основная часть

Потери электроэнергии можно разделить на следующие виды: технологические потери (возникают из-за преобразования части энергии в тепло); коммерческие потери (один из основных видов потерь, который возникает вследствие расходов, затраченных на эксплуатацию оборудования, персонала. Также можно учесть погрешность измерительных приборов.

Для снижения технологических потерь существуют следующие методы: усовершенствование или замена оборудования, выбор нужного трансформатора, подбор проводов с нужным сечением, максимальное снижение времени обслуживания оборудования, визуальный осмотр воздушных линий для обнаружения места возможного обрыва электролиний.

Основным видом коммерческих потерь является хищение электроэнергии, его можно разделить на 3 способа:

Механический. Вмешательство в счетчик электроэнергии.

Магнитный. Поднесение к счетчику магнита для остановки вращения барабана. Сегодня этот метод менее актуален в связи с тем, что системы подсчета оснащены магнитными датчиками.

Электрический.

Для борьбы с этим видом потерь используют следующие методы:

Использование измерительных приборов с высоким классом точности (0,5).

Использование инновационной системы АСКУЭ, которая полностью исключает возможность воровства и занижения показателей, однако она является довольно дорогой, и ее целесообразно устанавливать только в случаях высоких коммерческих потерь.

Структура АСКУЭ

Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) – многоуровневая, иерархическая, автоматизированная система, обеспечивающая измерение количества электроэнергии и величин ее параметров (тока, напряжения, мощности и др.), автоматизированный сбор и передачу результатов измерений по коммуникационным каналам на верхний уровень, с последующим ее хранением и использованием. В общем случае АСКУЭ состоит из трех уровней.

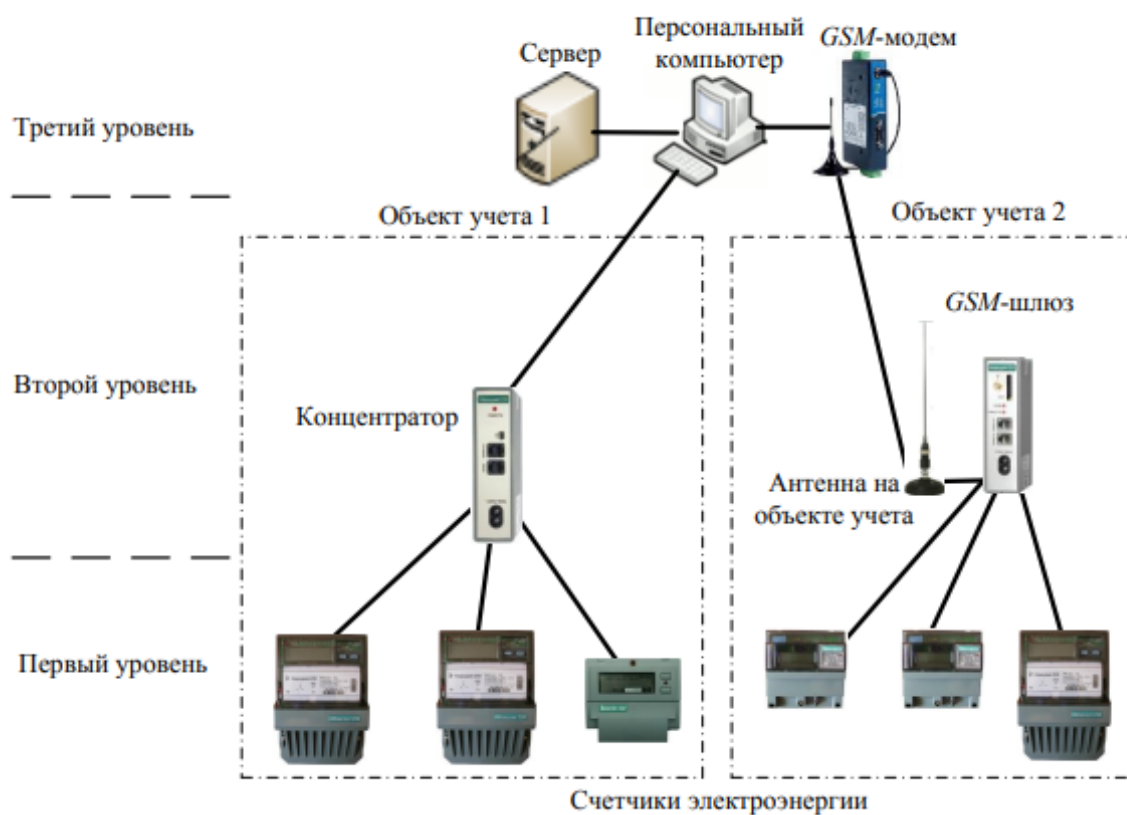


Рисунок 1 – Схема устройства системы АСКУЭ

Первый уровень состоит из счетчиков электроэнергии, измерительных трансформаторов напряжения и тока. В этом уровне выполняются измерения потребления электроэнергии в учетной точке, регистрация, хранение в памяти и выдача информации в цифровом виде на второй уровень. Оборудование, входящее в первый уровень называется измерительно-информационным комплексом точки учета (ИИК ТУ).

Второй уровень имеет устройства сбора и передачи данных (УСПД) и аппаратуру, преобразующую аналоговый сигнал в цифровой. В этом уровне обеспечивается сбор и передача информации на третий уровень от нескольких ИИК. Оборудование, которое входит во второй уровень называется информационно-вычислительным комплексом электроустановки (ИВКЭ).

Третий уровень состоит из средств приема и передачи данных, которые, в свою очередь, состоят из программного обеспечения (ПО), системы обеспечения единого времени (СОЕВ) и серверов АСКУЭ. В этом уровне производится сбор и хранение измерительных результатов, а после – импорт и экспорт данных.

Характеристика цифровых устройств, входящих в состав АСКУЭ

Устройства учета электроэнергии.

Основными элементами АСКУЭ являются электронные счетчики расхода энергии. Их основные элементы – датчики напряжения и тока, микроЭВМ, преобразователь аналогового сигнала в цифровой, дисплей, рабочая память (рисунок 2).

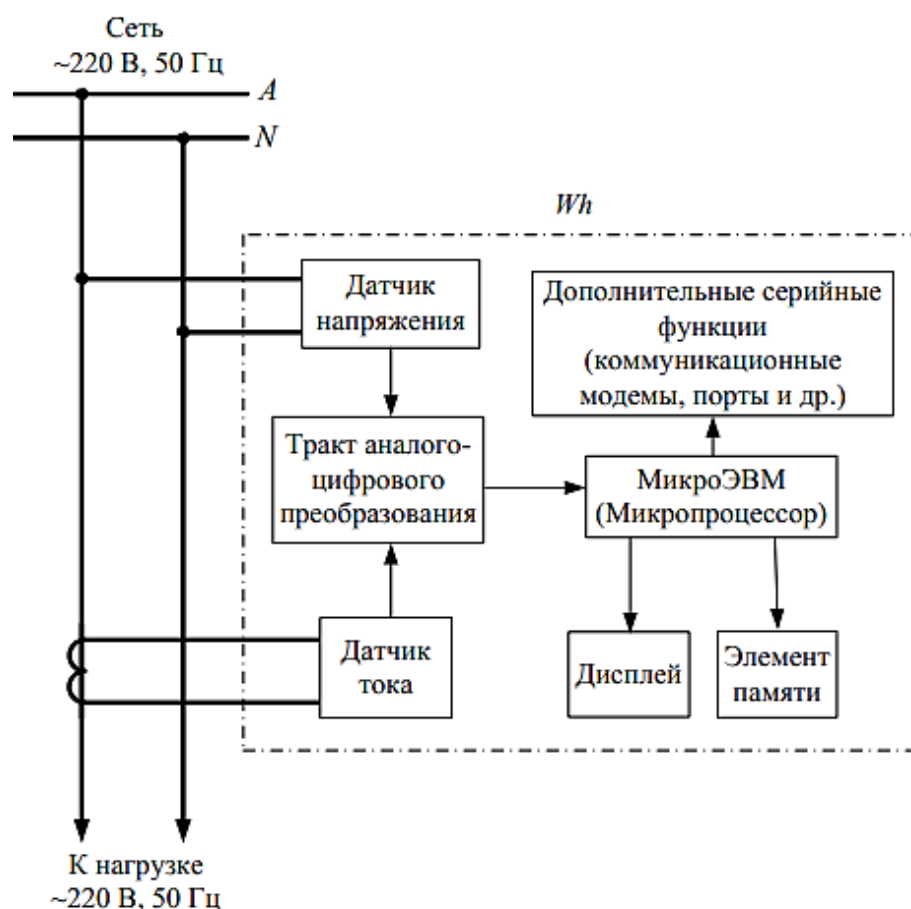


Рисунок 2 – Устройство учета электроэнергии

Концентраторы.

Сетевой концентратор (hub) - устройство, объединяющее несколько устройств в общий сегмент. Принципиально сетевой концентратор транслирует пакеты, которые поступают из одних портов в другие. Таким образом, он отправляет пакет из сети всем остальным устройствам этой сети (рисунок 3).

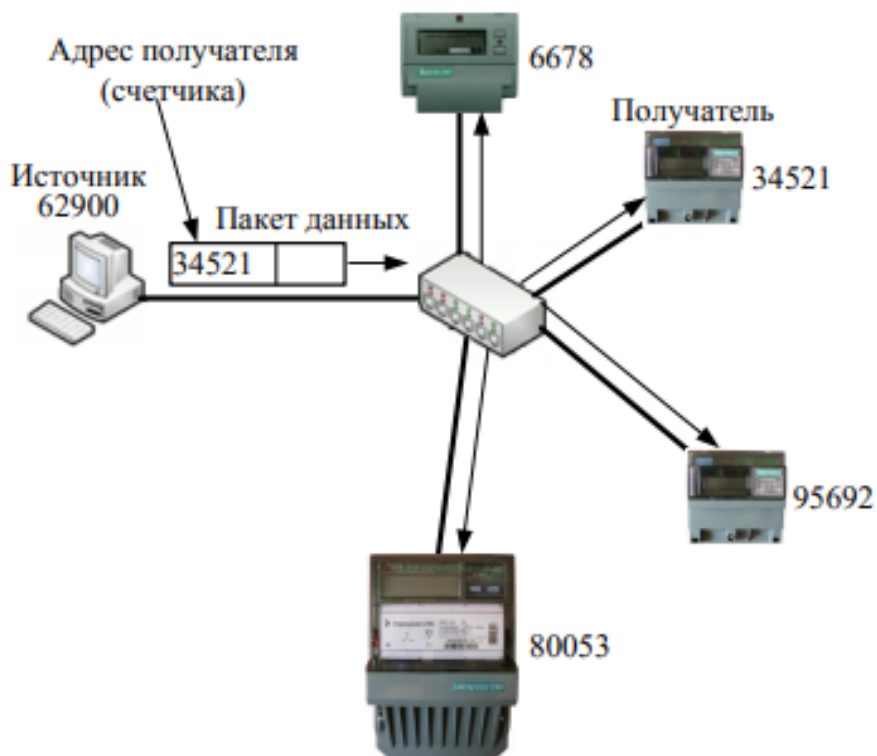


Рисунок 3 – Сетевой концентратор

Коммутаторы.

Сетевой коммутатор (switch) – устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети. Коммутаторы были разработаны с использованием мостовых технологий и часто рассматриваются как многопортовые мосты. В отличие от концентратора, коммутатор передает данные только непосредственно получателю (исключение составляет широковещательный трафик всем узлам сети и трафик для устройств, для которых неизвестен исходящий порт коммутатора). Это повышает производительность и безопасность сети, избавляя остальные ее сегменты от необходимости (и возможности) обрабатывать данные, им не предназначенные. Коммутатор хранит в памяти (ассоциативной памяти) таблицу коммутации, в которой указывается соответствие сетевого адреса (MAC адреса) узла порту коммутатора. Если на один из портов коммутатора поступит кадр, предназначенный для узла, MAC-адрес которого уже есть в таблице, то этот кадр будет передан только через порт, указанный в таблице. Если MAC-адрес узла-получателя не ассоциирован с каким-либо портом коммутатора, то кадр будет отправлен на все порты, за исключением того, с которого он был получен. Со временем коммутатор строит таблицу для всех активных MAC-адресов, в результате трафик локализуется. Следует отметить малую задержку и высокую скорость пересылки на каждом порту интерфейса. Для временного хранения фреймов и последующей их отправки по нужному адресу коммутатор может использовать буферизацию. Она может быть использована в случае, когда

порт пункта назначения занят. Буфером называется область памяти, в которой коммутатор хранит передаваемые данные.

Устройства сбора и передачи данных.

Устройства сбора и передачи данных (УСПД) – специализированное средство группового учета электроэнергии, используемое в АСКУЭ на среднем уровне. Применяют УСПД: для автоматического с программируемой периодичностью запроса и приема данных приборного учета от группы подключенных к нему по цифровым интерфейсам счетчиков; хранения, накопления и обработки этих данных учета, передачи их по каналу связи на верхний уровень, в центр сбора и обработки данных (ЦСОД) в соответствии с конкретными проектами АСКУЭ; передачи в обратном направлении служебных или иных данных, например, синхронизация часов электронных счетчиков. Устройства сбора и передачи данных представляет собой специализированный микропроцессорный контроллер, состоящий из основного блока, пульта управления и кроссового блока. Структурная схема УСПД изображена на рисунке 4.

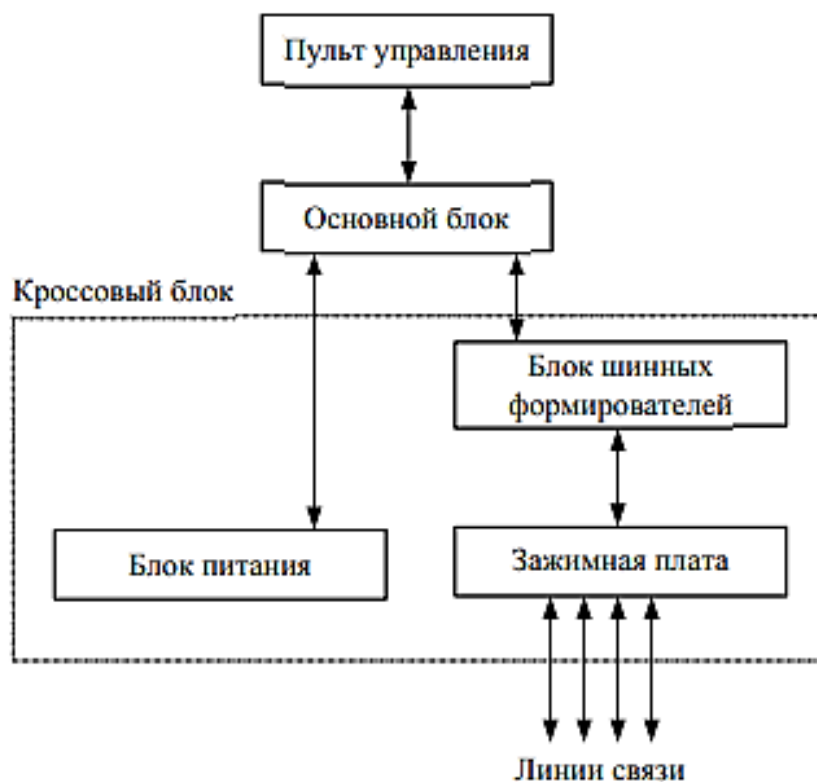


Рисунок 4 – УСПД

Заключение

Система АСКУЭ позволяет максимально сократить коммерческие потери электроэнергии, так как благодаря ей можно дистанционно наблюдать за расходами клиентов и, в случае хищения электроэнергии, дистанционно отключать счетчики. Также данная система применяется для счетчиков тепло энергии.

Литература

1. Коммерческий учет электроэнергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mrsk-1.ru/customers/services/custody.html>. Дата доступа: 05.10.2021.
2. ТКП 308-2011. Правила приёмки в эксплуатацию автоматизированных систем контроля и учёта электрической энергии, установленных в жилых и общественных зданиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://askueunited.by/soft/tkp308.pdf> – Дата доступа: 05.10.2021.