



История электросчетчика АЛЬФА – устройства для счета электроэнергии.



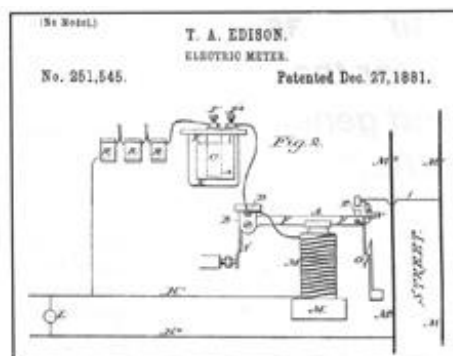
"Величайшим изобретением девятнадцатого века было изобретение метода изобретений"

Этот афоризм английского математика и философа Альфреда Норда Вайтхэда (1891-1947) прекрасно отражает историю создания электрического счетчика, который совершенствовался с каждым новым изобретением, следовавшим одно за другим, основываясь на научных достижениях и стимулируя дальнейшее развитие.

Директор департамента экспорта
Elster Metronika
г. Москва
Александр Филичев.

Первая половина девятнадцатого века принесла блестящие открытия в области электромагнетизма. В 1820 году француз Андре-Мари Ампер (1775-1836) открыл явление взаимодействия электрических токов. В 1827 году немец Георг Симон Ом (1787-1854) установил зависимость между силой тока и напряжением в проводниках. В 1831 году англичанин Майкл Фарадей (1791-1867) открыл закон электромагнитной индукции, который лежит в основе принципа действия генераторов, двигателей и трансформаторов. Ко второй половине столетия уже была хорошо подготовлена почва для внедрения научных достижений в практику. За открытиями последовали изобретения и патенты. Лампа, динамо-машина, двигатель, трансформатор, счетчик и гидротурбина были изобретены друг за другом в короткий срок. Не удивительно, что когда настало время, ключевые изобретения совершаются почти одновременно в разных частях света.

Венгр Отто Титус Блати, изобретатель индукционного электросчетчика и соизобретатель трансформатора, вспоминая в 1930 году этот захватывающий период, говорил: "В мое время было легко. Наука

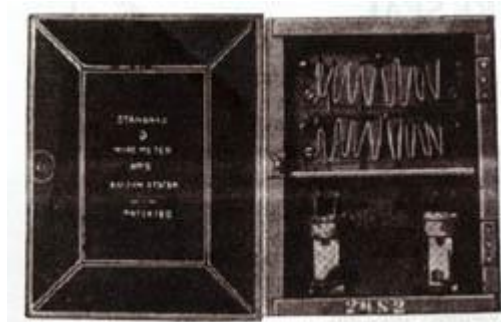


походила на тропический лес. Все, что было нужно, это хороший топор, и куда бы ты ни ударил, мог срубить огромное дерево".

С изобретением динамо-машины (Аньош Йедлик в 1861 г., Вернер фон Сименс в 1867г.) появилась возможность вырабатывать электроэнергию в больших количествах. Первой областью массового применения электричества стало освещение. Когда этот новый продукт – электроэнергию – начали продавать, возникла необходимость определить цену. Однако было неясно, в каких единицах следует вести учет и какие принципы измерения были бы наиболее удобными.

Первым электросчетчиком стал счетчик часов работы лампы Самюэля Гардинера (США), запатентованный в 1872 году. Он измерял время, в течение которого электроэнергия подавалась в точку нагрузки, при этом все лампы, подключенные к этому счетчику, контролировались одним выключателем. С появлением электрической лампочки Эдисона стало практиковаться разветвление цепей освещения, и такой счетчик вышел из употребления.

Электролитические счетчики



Томас Альва Эдисон (1847-1931), который внедрил первые распределительные осветительные электросети постоянного тока, утверждал, что электричество нужно продавать как газ – в те времена также широко используемый в целях освещения.

Его "Электрический счётчик", запатентованный в 1881 году (патент США № 251.545), использовал электрохимический эффект тока. Он содержал электролитическую ячейку, куда в начале расчётного периода помещалась точно взвешенная пластинка меди. Ток, проходящий через электролит, вызывал осаждение меди. В конце расчетного периода, медную пластинку взвешивали снова, и разница в весе отображала количество электричества, которое прошло сквозь нее. Этот счетчик был калиброван таким образом, что счета можно было выставлять в кубических футах газа.

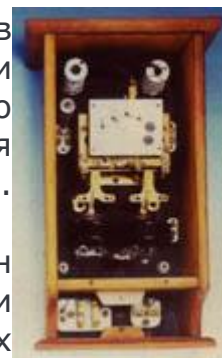
Такие счетчики продолжали использовать до конца 19-го века. Однако у них был один большой недостаток: считывание показаний представляло сложность для энергетической компании и было совершенно невозможным для потребителя. Позднее Эдисон добавил счетный механизм для удобства считывания показаний счетчика.

Существовали и другие электролитические счетчики, такие как водородный счётчик немецкой компании "Сименс-Шукерт" (Siemens Shuckert) и ртутный счётчик Йенского стекольного завода "Шотт унд Геноссен" (Schott&Gen. Jena).

Электролитические счетчики могли измерять только ампер-часы и не годились при колебаниях напряжения.

Маятниковые счётчики

Еще одним из возможных принципов конструкции счетчиков было создание некоторого движения – колебания или вращения – пропорционального энергии, которое, в свою очередь, могло бы запустить счетный механизм для отображения показаний счетчика.

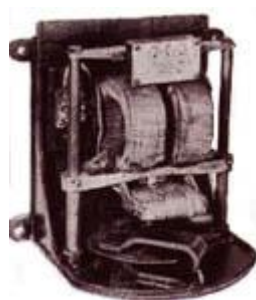


Принцип работы маятникового счетчика был описан американцами Вильямом Эдвардом Эйртоном и Джоном Перри в 1881 году. В 1884 году в Германии, не зная об их изобретении, Германн Арон (1845-1902) сконструировал маятниковый счетчик.

В более усовершенствованной модели этого счетчика имелось два маятника с катушками на каждом, подключенными к источнику напряжения. Под маятниками помещались две токовые катушки с противоположными намотками. Благодаря взаимодействию катушек один из маятников двигался медленнее, а другой быстрее, чем без электрической нагрузки. Эта разность хода передавалась счетному механизму счетчика. Маятники менялись ролями каждую минуту, чтобы компенсировать разницу в исходной частоте колебаний. В этот же момент заводился часовой механизм.

Такие счетчики были дорогостоящими, потому что они содержали два часовых механизма, и их постепенно вытеснили моторные счётчики. Маятниковый счетчик позволял измерять ампер-часы или ватт-часы, но его можно было использовать исключительно для сетей постоянного тока.

Моторные счетчики



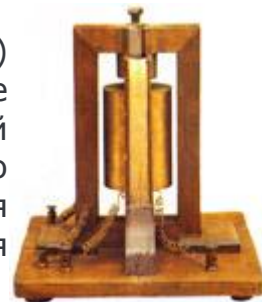
Electric).

Другой альтернативой для создания электросчетчика было использование мотора. В таких счетчиках, вращающий момент пропорционален нагрузке и уравновешивается противодействующим моментом, таким образом, частота вращения ротора пропорциональна нагрузке, тогда как моменты находятся в равновесии. В 1889 году Американец Элиху Томсон (1853-1937) разработал свой "Самопишущий ваттметр" для компании "Дженерал Электрик" (General

Это был двигатель с якорем без металлического сердечника, который запускался от электрического напряжения, проходящего через катушку и резистор с помощью коллектора. Статор приводился в движение током, и поэтому вращающий момент был пропорционален произведению напряжения и силы тока. Тормозной момент обеспечивался постоянным электромагнитом, который воздействовал на алюминиевый диск, прикрепленный к якорю. Такой счетчик использовался преимущественно для постоянного тока. Большим недостатком моторных электросчетчиков являлся коллектор

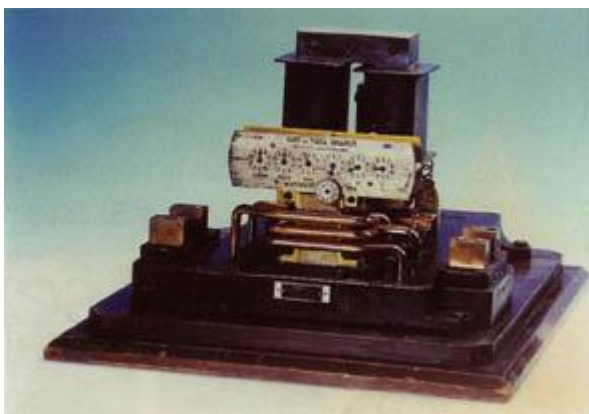
Индукционные счетчики

В 1885 году итальянец Галилео Феррарис (1847-1897) сделал важное открытие, что два не совпадающих по фазе поля переменного тока могут заставить вращаться сплошной ротор, такой как диск или цилиндр. В 1888 году независимо от него американец хорватского происхождения Никола Тесла (1857-1943) тоже обнаружил вращающееся электрическое поле.



Шелленбергер также, случайно, открыл эффект вращающихся полей в 1888 году и разработал счётчик количества электричества для переменного тока. Противодействующий момент создавался винтовым механизмом. В таком счетчике отсутствовал элемент напряжения, чтобы учесть коэффициент мощности, поэтому он не подходил для работы с электродвигателями.

Эти открытия послужили основой для создания индукционных двигателей и открыли путь индукционным счетчикам.



В 1889 году венгр Отто Титуц Блати (1860-1939), работая на завод "Ганц" (Ganz) в г. Будапешт, Венгрия, запатентовал свой "Электрический счётчик для переменных токов" (патент Германии № 52.793, патент США № 423.210).

Как описывается в патенте, "Этот счетчик, по существу, состоит из металлического вращающегося тела, такого как диск или цилиндр, на который действуют два магнитных поля, сдвинутые по фазе друг относительно друга. Это смещение фаз является результатом того, что одно поле создается главным током, в то время как другое поле образуется за счет катушки с большой самоиндукцией, шунтирующей те точки цепи, между которыми измеряется потребляемая энергия. Однако магнитные поля не пересекаются в теле вращения, как в хорошо известном механизме Феррариса, а проходят сквозь разные его части, независимо друг от друга".

С таким устройством Блати удалось достичь внутреннего смещения фаз почти ровно на 90° , поэтому счетчик отображал ватт-часы более или менее корректно. В счетчике использовался тормозной электромагнит для обеспечения широкого диапазона измерений, а также был предусмотрен циклометрический регистр. В том же году компания "Ganz" приступила к производству. Первые счетчики крепились на деревянной основе, делаая 240 оборотов в минуту, и весили 23 кг. К 1914 году вес снизился до 2,6 кг.

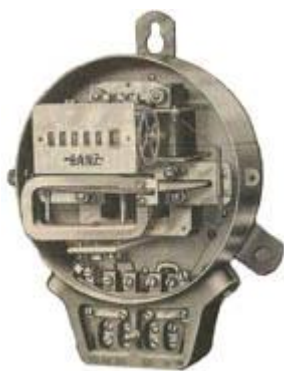
В 1894 году Оливер Блэкбурн Шелленбергер (1860-1898) разработал счетчик ватт-часов индукционного типа для компании "Вестингхаус" (Westinghouse). В нем катушки тока и напряжения располагались на противоположных



сторонах диска, и два постоянных магнита замедляли движение этого диска. Этот счетчик тоже был большим и тяжелым, весом в 41 фунт. У него был барабанный счетный механизм.

В 1899 году Людвиг Гутманн, работая на фирму "Сангамо" (Sangamo), разработал счётчик ватт-часов активной энергии переменного тока типа "А". Ротор состоял из цилиндра со спиральной прорезью, расположенного в полях катушек напряжения и тока. Диск, прикрепленный ко дну цилиндра, использовался для торможения с помощью постоянного магнита. Регулировка коэффициента мощности не была предусмотрена.

Дальнейшие усовершенствования



В последующие годы было достигнуто много усовершенствований: уменьшение веса и габаритов, расширение диапазона нагрузки, компенсация изменения коэффициента нагрузки, напряжения и температуры, устранение трения путем замены подпятников шарикоподшипниками, а затем двойными камнями и магнитными подшипниками, а также продление срока стабильной работы за счет улучшения качественных характеристик тормозных электромагнитов и удаления масла из опоры и счетного механизма. К очередному столетию, были разработаны трехфазные индукционные счетчики, использующие две или три системы измерения, установленные на одном, двух или трех дисках.

Новые функциональные возможности

Индукционные счётчики, известные также как счетчики Феррариса, и счетчики, основанные на принципах счетчика Блати, все еще производятся в больших количествах и выполняют основную работу по учету энергии, благодаря их низкой стоимости и отличным показателям надёжности.

По мере распространения электричества, быстро появилась концепция многотарифного электросчетчика с локальным или дистанционным управлением, счетчика максимальной нагрузки, счётчика предварительно оплаченной электроэнергии и "Максиграфа", - и все уже к началу того века.



Первая система контроля пульсаций была запатентована в 1899 году французом Сезаром Рене Лубери, и ее совершенствовали во многих компаниях: "Компани де Комптёр" (Compagnie des Compteurs) (позднее "Шлюмберже" (Schlumberger)), "Сименс" (Siemens), "АЕГ" (AEG), "Ландис и Гир" (Landis&Gyr), "Цельвегер" (Zellweger) и "Саутер" (Sauter) и "Браун Бовери" (Brown Boveri), - и это перечень только некоторых из них.

В 1934 году компания "Ландис и Гир" (Landis&Gyr) разработала счетчик

"Тривектор", измеряющий активную и реактивную энергию и потребляемую мощность.

Электронные счётчики

Выдающийся период первоначальной разработки счетчиков подошел к концу. Как сказал Блати, продолжая свою метафору: "Теперь ты бродишь сутками напролет, не натываясь даже на куст".

Электронные технологии не находили применения в учете энергии до тех пор, пока в 1970-х годах не появились первые аналоговые и цифровые интегральные микросхемы. Это можно легко понять, если задуматься об ограниченном расходе энергии в замкнутом корпусе электросчетчика и ожидаемой надёжности.

Новая технология дала новый толчок к развитию электрических счетчиков. Сначала были разработаны точные стационарные счетчики, главным образом использующие принцип время-импульсного умножения. Также применялись ячейки Холла, в основном для коммерческих и квартирных электросчетчиков. В 1980-х годах были разработаны гибридные счетчики, состоящие из индукционных счетчиков и электронных тарифных единиц. Эта технология использовалась относительно недолго.

Счетчики АЛЬФА

История создания счетчика АЛЬФА по своему – уникальна. По задумке его создателей, счетчик электроэнергии АЛЬФА должен был стать образцом измерительного устройства, который наиболее полно отвечал бы требованиям XXI века.

Для этой цели в 90-х годах концерн АББ (ABB) собрал двадцать крупнейших потребителей счётчиков во всем Мирове, которые сформулировали и определили самые важные с их точки зрения общие черты и характеристики счетчика электроэнергии нового поколения. Кроме того, были учтены и все специальные и индивидуальные требования потребителей. На разработку новинки были направлены очень значительные средства, и, в результате, была получена новая совершенная модель – многофункциональный микропроцессорный счётчик АЛЬФА.

Основная идея, заложенная при создании счетчика АЛЬФА – это цифровое измерение токов и напряжений. Специально разработанный измерительный микропроцессор вычисляет значения напряжения и тока, а затем информация уже в оцифрованном виде через интерфейсы передается во внешнюю среду для обработки и анализа потребителем.

В 1992 года, была выпущена установочная партия счётчиков АЛЬФА. В 1994г. счетчики АЛЬФА различных серий начали выпускаться в промышленном масштабе на Московском предприятии ABB VEI Metronica (сейчас Elster Metronica).

К настоящему моменту, 13 предприятий Elster Group по всему Миру, выпустили уже около 10 миллионов счетчиков серии АЛЬФА, в том числе и для Казахстана более 10 тысяч изготовленных на производстве Elster Metronica.



Счетчики АЛЬФА оказали колоссальное влияние на дальнейшее развитие счетчикостроения. За их производство взялись многие предприятия и каждое из них на сегодня имеет собственное имя и репутацию. Тем не менее, счетчикам АЛЬФА был обеспечен вполне заслуженный успех, благодаря уникальным техническим характеристикам, сочетанием высокой точности, надежности и огромным возможностям по их эффективному использованию.

В 2006 году на заводе Elster Metronica в Москве началось производство микропроцессорного счетчика нового поколения - АЛЬФА А1800, явившимся дальнейшим развитием счетчиков серии АЛЬФА, АЛЬФА Плюс и ЕвроАЛЬФА.



Счетчики АЛЬФА А1800 выпускается классов точности 0,2S и 0,5S Технические характеристики, сертификаты и подробная документация на сайте: www.izmerenie.ru.

Основная изюминка АЛЬФА - измерительный чип ALPHA®, изготовленный по передовой технологии, обеспечивающей 100% соблюдение метрологических характеристик счетчиков.

Технология изготовления комплектующих для счетчиков АЛЬФА, предписывает прогонку всех функционально законченных узлов в камерах с температурой от - 60С° до + 85С° в рабочем режиме в течение 72-х часов. За это время выявляются все скрытые дефекты, не выявленные при входном контроле.

Процесс сборки счетчиков АЛЬФА полностью компьютеризован и каждый этап технологического цикла заканчивается считыванием уникального



штрих-кода и занесения его в систему контроля.

Дальнейшие операции возможны только при подтверждении предыдущей операции. Ни один счетчик АЛЬФА не может быть отгружен потребителю, если он успешно не прошел тестирование, процесс калибровки и метрологической поверки.

Такая технология Elster позволяет потребителю начинать эксплуатацию счетчиков АЛЬФА с уже «установившимся потоком отказов», в то время, как основная масса других производителей возлагает обкатку своих счетчиков и их отбраковку непосредственно на самого потребителя - путем отбраковки счетчиков в «боевых условиях в начальный период их эксплуатации».

Технология производства счетчиков АЛЬФА достаточно дорога, тем не менее, ее используют все компании, входящие в Elster Group

Независимо от того, где были собраны счетчики АЛЬФА – в России, в Германии, в Китае или на других заводах Elster Group – их отличает одинаково высокая надежность и точность, а развитые функциональные возможности и защитные качества удовлетворяют самым строгим стандартам и отвечают всем требованиям современной и будущей энергетики.

При подготовки статьи использованы материалы из источников на сайтах: www.elster.com,
www.izmerenie.ru, www.wikipedia.com, www.watthourmeters.com,
www.ruhrgasindustries.com

Elster Metronica Almaty

Kazakhstan

8, Nauruzbay Batyr Str.

Almaty, 050004

Tel: +7 (727) 2-321-321; 2-321-322

Fax: +7 (727) 2-321-323

E-mail: metronica.kz@ru.elster.com