

ЭЛЕКТРИЧЕСКИ  
Й

СЧЕТЧИК



## 2. Основные части и их назначение

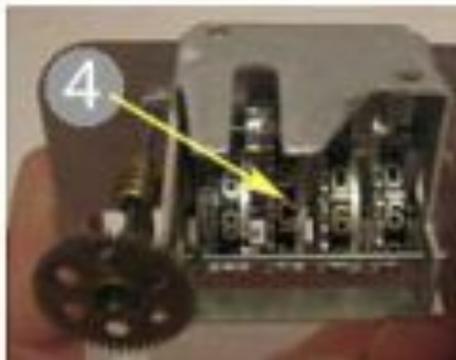
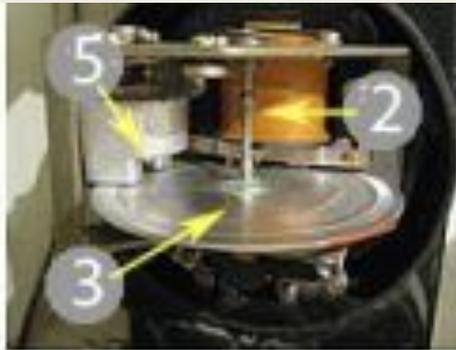
- **Электронный электросчётчик** – это устройство измерения электрической мощности с преобразованием её в аналоговый сигнал, который далее преобразуется в импульсный сигнал, пропорциональный потребляемой мощности.
- **Преобразователь** преобразует аналоговый сигнал в цифровой импульсный, пропорциональный потребляемой мощности.
- **Микроконтроллер** – главная часть электросчётчика, анализирует этот сигнал, рассчитывая количество потребляемой электроэнергии и осуществляет передачу информации на устройства вывода, на электромеханическое устройство или на дисплей – если используется жидкокристаллическая матрица, где и показывается количество потребляемой электроэнергии.

## 2. Основные части и их назначение



# Устройство индукционного (электро-механического)

## электросчетчика

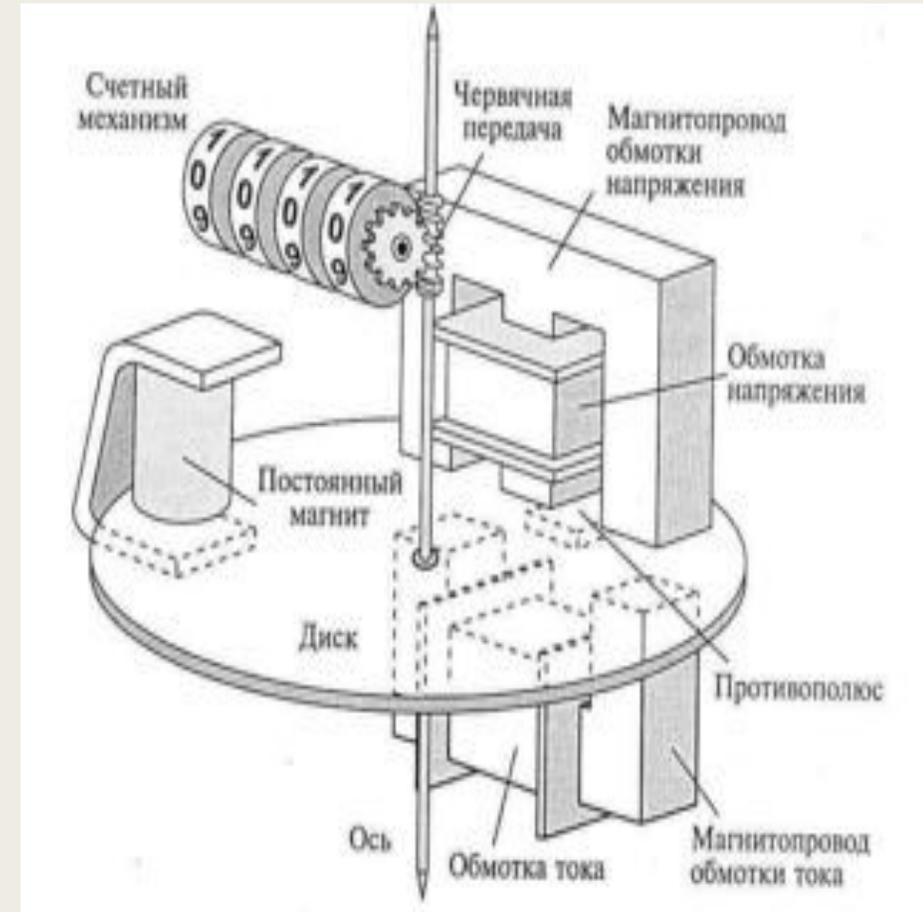


- Основные части индукционного электросчётчика это: токовая катушка 1, катушка напряжения 2, алюминиевый диск 3, счётный механизм с червячной и зубчатой передачей 4 и постоянный магнит 5.
- Токовая катушка включена в сеть последовательно и создаёт переменный магнитный поток, пропорциональный току, а катушка напряжения – параллельно, создавая переменный магнитный поток, пропорциональный напряжению.

- Эти магнитные потоки пронизывают алюминиевый диск, причём, переменные магнитные потоки токовой обмотки – дважды, в связи с U-образной формой её магнитопровода, наводя в нём ЭДС.
- Таким образом, возникают электромеханические силы, создающие крутящий момент – вращение диска, ось которого связана со счётным механизмом червячной и зубчатой передачей, производя передачу движения оси диска на цифровые барабаны.
- Крутящий момент, создающий вращение диска пропорционален мощности сети; выше мощность – сильнее крутящий момент, диск крутится по оси быстрее.
- Для выравнивания и успокоения колебаний частоты вращения в устройство электросчётчика входит постоянный магнит, поток которого, взаимодействуя с вихревыми токами диска, создаёт электромеханическую силу с направлением, обратным движению диска

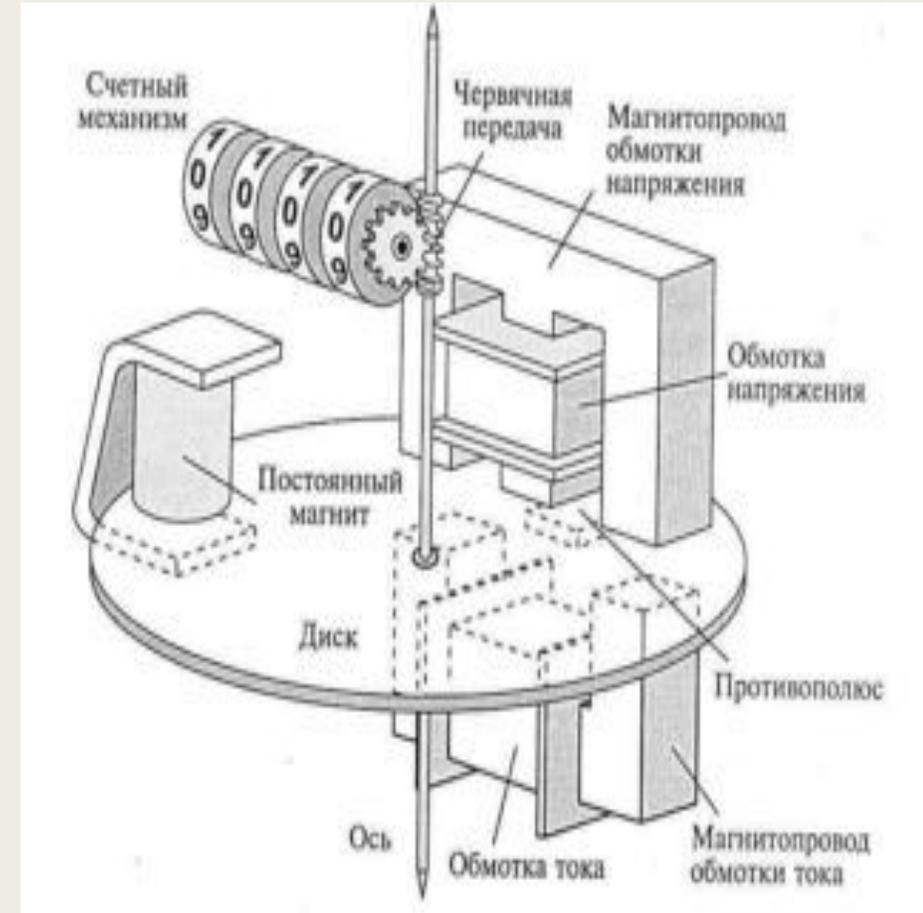
# 3. Принцип действия

- Индукционные электрические счетчики оснащены диском, изготовленным из алюминия, при потреблении ресурса этот подвижный элемент вращается из-за вихревых потоков, созданных индукционными катушками. В данном случае встречаются две разные силы – магнитное поле индукционных катушек и магнитное поле вихревых токов. Образованные в результате токи протекают в цепи параллельной нагрузки.



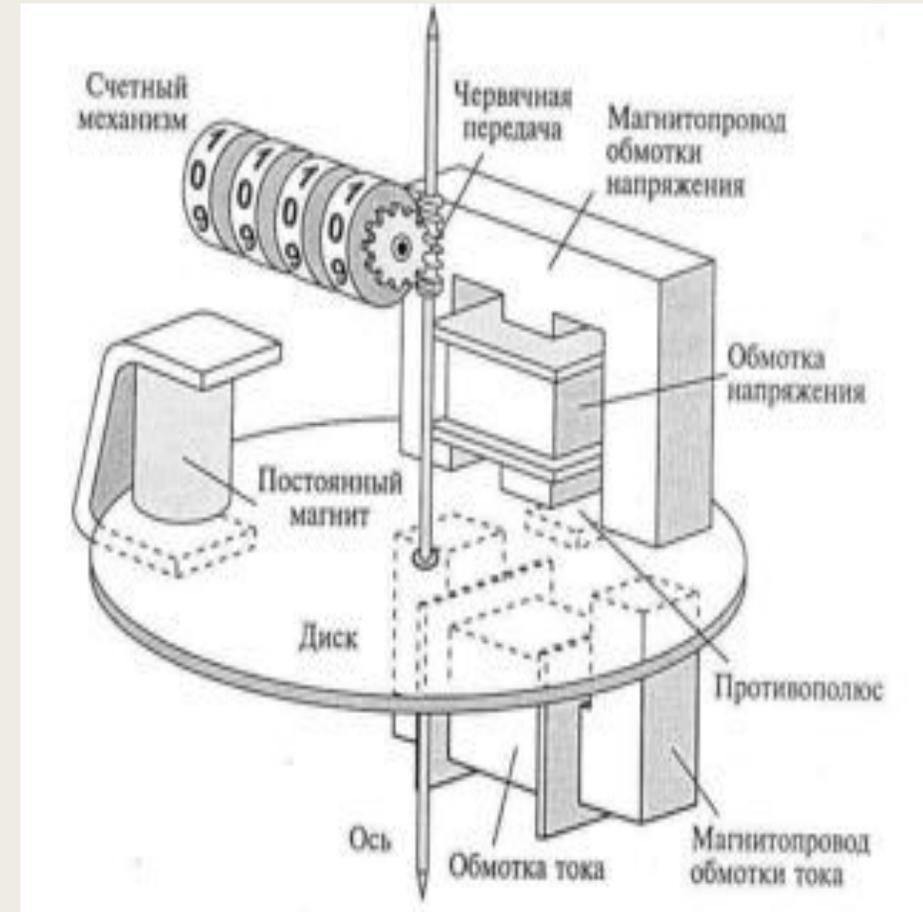
# 3. Принцип действия

- Каждая катушка оснащена сердечником, который намагничивается переменным током. Воздействие непрерывного переменного тока приводит к тому, что полюса электромагнитов постоянно изменяются. Это приводит к прохождению между ними магнитного поля. Именно оно тянет за собой алюминиевый диск, образуя вращение.

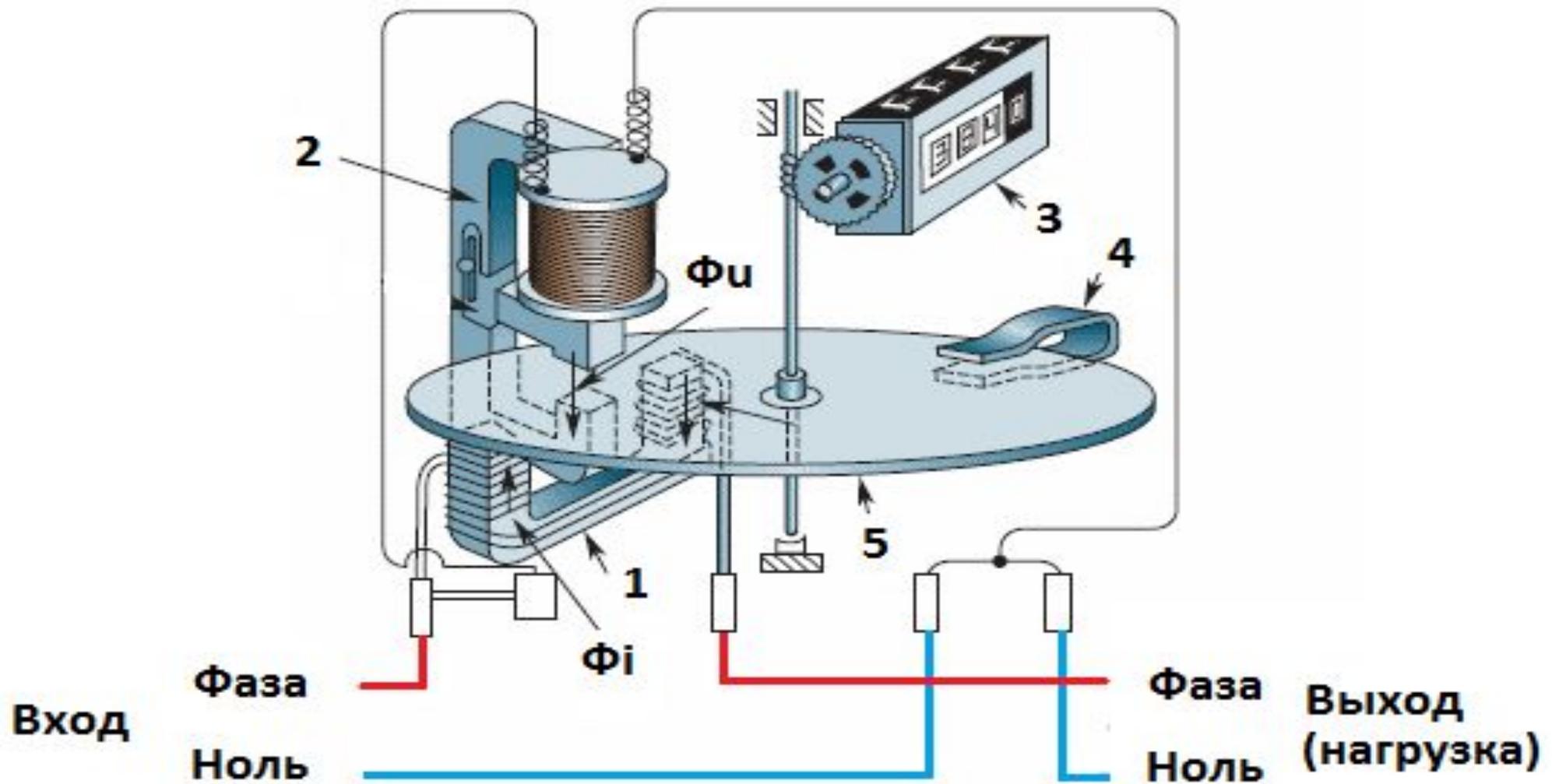


# 3. Принцип действия

- Скорость вращения диска прямо пропорциональна величине токов, находящихся в обеих катушках. При производстве электросчетчиков применяются простые соединительные приемы из механики, благодаря чему вращающийся диск связан с цифровыми показаниями на панели.



# 3. Принцип действия



# 4. Правила пользования

## Правила установки счетчиков электроэнергии

- Счетчики устанавливаются по четко регламентированным правилам. Высота над полом должна составлять от 0,8 до 1,7 метра. Удобно расположить его перед глазами для комфортного снятия показаний и эксплуатации. Чтобы не возникало больших погрешностей, прибор максимально не должен быть в наклоне более чем на один градус.
- Меры безопасности при производстве работ по установке, снятию, замене и поверке трёхфазных счетчиков в электроустановках напряжением до 1000 В

# 4. Правила пользования

## Правила установки счетчиков электроэнергии

- Работы по установке, снятию, замене трёхфазных счетчиков производятся по наряду (распоряжению) той организации в сетях которой производятся эти работы. Основанием для выдачи наряда является командировочное задание, которое выдаётся командированному персоналу на срок не более 5 календарных дней и хранится 30 дней.
- Для снятия напряжения с приборов учёта обязательным является наличие отключающего аппарата установленного до прибора учёта или трансформаторов тока.

## **Порядок производства работ по установке и замене электросчетчиков электросчётчик.**

*(Работы по установке, снятию, замене счетчиков производятся при снятом напряжении)*

- На мелких предприятиях, в организациях и учреждениях ( детские сады, школы, больницы, торговые предприятия и т.п.) с сетями напряжением 380 в, с одним вводом при наличии не более двух счётчиков, где отсутствует электротехнический персонал, работы по установке, снятию, замене трехфазных счетчиков, включенных через измерительные трансформаторы тока производятся при снятом напряжении двумя лицами, одно из которых должно иметь квалификационную группу не ниже 4 второе, не ниже 3.
- Работы по установке, снятию, замене однофазных и трехфазных счетчиков прямого включения выполняются одним лицом с группой не ниже 3 при снятом напряжении.
- На предприятиях, в организациях и учреждениях с сетями напряжением 380в, с двумя и более вводами, где отсутствует электротехнический персонал, имеющий право выдачи наряда (распоряжения) работы по установке, снятию, замене трехфазных счетчиков, включенных через измерительные трансформаторы тока, производятся по распоряжениям Энергонадзора.

## Порядок производства работ по установке и замене электросчетчиков электросчётчик.

*(Работы по установке, снятию, замене счетчиков производятся при снятом напряжении)*

- Работы производятся после снятия напряжения со всех сторон, откуда оно может быть подано к месту работы и выполнения других мероприятий согласно ПТБ, обеспечивающих безопасность производства работ.
- Все выше перечисленные работы выполняются по распоряжению, которое выписывается в одном экземпляре, выдается исполнителю работ. Срок действия распоряжения 5 дней, срок хранения 30 дней.



## Персонал при замене электросчетчиков должен:

- Осмотреть внешний вид электросчётчика и наличие пломб,
- Снять крышку зажимной коробки электросчётчика.
- Проверить отсутствие напряжения на контактах снимаемого счётчика
- Ослабить контактные винты на зажимах счётчика, отвинтить винты крепления и снять счётчик
- Установить другой счётчик
- Ввести в клеммы счётчика провода и зажать винты
- Проверить надежность контактных соединений на трансформаторах тока этого присоединения
- После подачи напряжения эксплуатационным персоналом предприятия проверить указателем наличие напряжения на зажимах электросчётчика
- Отключить напряжение и установить крышку зажимной коробки, опломбировать её и записать данные электросчетчика в акт.

# 5. Область применения

- Счетчики предназначены для работы автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ), автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), автоматизированных систем регистрации параметров движения и автоведения переменного тока (РПДА ПТ).
  - учет электрической энергии на промышленных (мелкомоторных) предприятиях
  - В коммунально бытовой сфере в условиях применения дифференцированных во времени тарифов на электрическую энергию.



# 5. Область применения

## Однофазных счетчиков

- Наибольшее распространение среди обычных потребителей получили однофазные устройства учета электроэнергии. Именно этот вид электросчетчиков находит свое широкое применение в составе электросетей современных квартир, частных домов, кабинетов и офисов. Технических характеристик данных электросчетчиков вполне достаточно, чтобы организовать эффективное и надежное подключение к ним самого разнообразного бытового электрооборудования: компьютеров, холодильников, источников освещения, климатической и вентиляционной техники, и пр., которые при своем функционировании используют электроэнергию электросети с напряжением 220 Вольт и частотой 50 Герц.

# 5. Область применения

## Однофазных счетчиков

- Кроме того, однофазные электросчетчики востребованы при измерении количества израсходованной электроэнергии и на некоторых других объектах, зданиях и даже целых организациях, где нет возможности или же нецелесообразно использовать трехфазные электросети.
- Согласно требований нормативных документов, однофазные электросчетчики рекомендованы к использованию в составе электросетей как бытовых, так и производственных помещений, с одновременным выполнением условия, что в данном помещении отсутствуют агрессивные или же вредные летучие вещества.

- При необходимости, допускается автономное использование однофазных электросчетчиков в составе систем АСКУЭ, где происходит прием и обработка данных импульсной телеметрии, или же в составе систем диспетчерского контроля за расходом энергоресурсов в сфере ЖКХ, промышленности, сельском хозяйстве. С помощью однофазных устройств учета обеспечивается возможность достаточно точного проведения замеров потребленной активной электрической энергии в электроцепях переменного тока. Такое решение можно реализовать только в том случае, когда используется однофазный электросчетчик 2-элементного типа, где в качестве датчика используется как шунт, так и трансформатор, тем самым обеспечивается учет расхода электроэнергии как по фазному, так и по нулевому электропроводу. За счет использования шунта в качестве датчика при определении токовых характеристик, становится возможным эффективный учет даже в том случае, когда присутствует постоянная составляющая.

- Перед использованием однофазного электросчетчика также очень важно заранее знать, по какому тарифу осуществляется оплата за использованную электроэнергию. На данный момент действует несколько схем оплаты: однотарифная модель и многотарифная модель (двух или же трехтарифная). Исходя из данной особенности, производители предлагают потребителям однотарифные и многотарифные электросчетчики. Особый интерес со стороны экономии имеют, конечно же, многотарифные устройства учета электроэнергии, хотя на данный момент все-таки преобладающее большинство потребителей предпочитает использовать однотарифный электросчетчик.



## Однотарифные и многотарифные

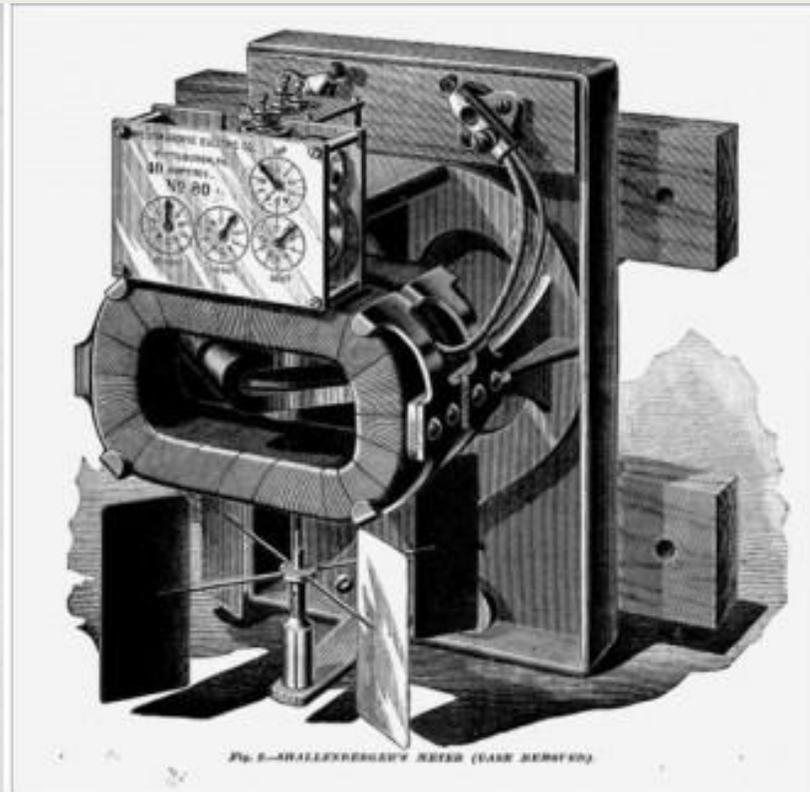
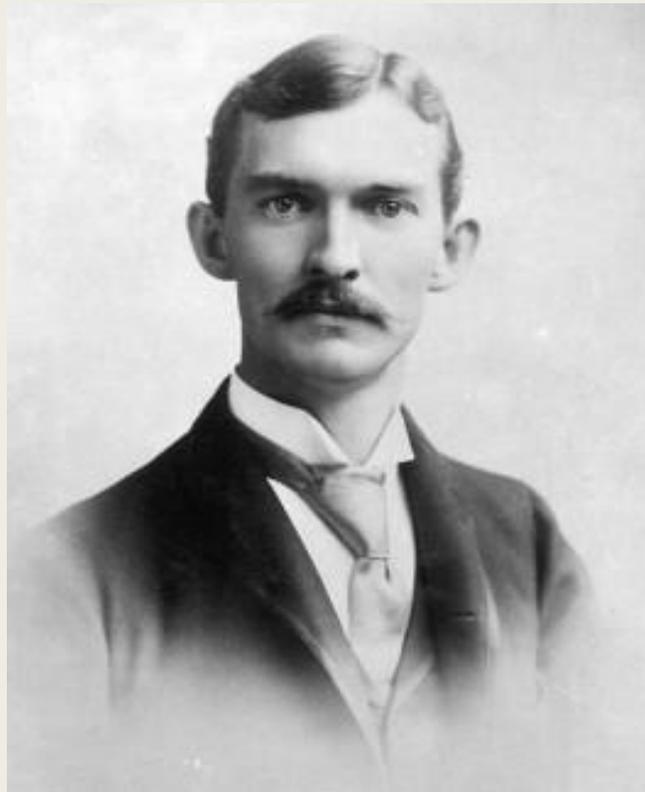
- Однотарифный бытовой счётчик электроэнергии регистрирует расход ресурса по одинаковому тарифу вне зависимости от времени суток. Многотарифный учёт отличается экономичностью — оплачивать потребление электроэнергии можно как по одному, так и по двум или нескольким тарифам. Выгода заключается в изменении стоимости одного киловатта в определённое время, например, ночью цена заметно снижается.
- Интенсивное потребление электроэнергии (при отоплении жилища и пр.) подразумевает монтаж двухтарифного счётчика, который способствует минимизации затрат. Если расход энергоресурса невысок, то применять многотарифный план учёта не имеет смысла.

## Однофазные и трёхфазные

- Однофазные счётчики чаще устанавливают в жилой недвижимости, офисных зданиях, гаражах. Трёхфазные приборы — на промышленных и торговых предприятиях.
- Трёхфазный электрический счётчик по точности измерений превосходит однофазный аналог. Подходит для учёта потребляемой энергии в сети на 220 и 380 вольт. В домашних условиях такие устройства эксплуатируются при использовании энергозатратных приборов: газовых котлов, водонагревательного оборудования и пр.

# 7. История электрического счетчика

Первый счётчик электроэнергии для переменного тока разработан Оливером Б. Шелленбергером в 1888 году.



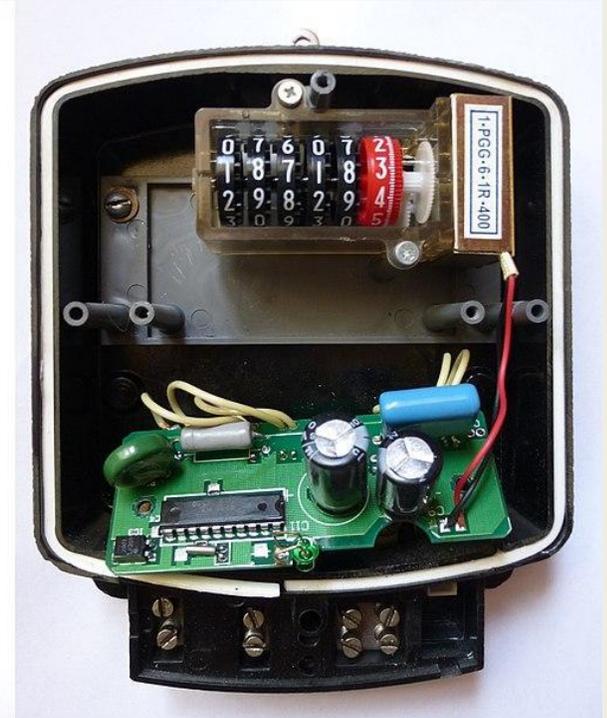
# 7. История электрического счетчика

Уже в 1889 году запатентован «Электрический счётчик для переменных токов» венгра Отто Титуц Блати (для компании «Ganz»).



# 7. История электрического счетчика

- История создания счётчиков связана с изобретениями электротехнических устройств XIX века. Самые разные исследователи независимо и беспрестанно изучали электромагнетизм, внося собственную лепту в создание и последующее развитие счётчиков электроэнергии. Вот лишь некоторые этапы продолжительного пути развития. Всплеск теоретических открытий в области явлений, устанавливающих связь между магнитными и электрическими свойствами вещества, уже в 1-й половине XIX века.



# 7. История электрического счетчика

- Во второй половине XIX века к авторам теоретических трудов присоединились практики. В течение непродолжительного периода времени были изобретены гидротурбина, счётчик, трансформатор тока, электродвигатель, динамо-машина, электрическая лампа. Как считали первооткрыватели, само время дарило просветление, позволяя почти в одно и то же время свершаться схожим открытиям в противоположных концах света.

