

ЗДРАВСТВУЙ ТЕ!



*** ПРИЕМНИКИ И
ПОТРЕБИТЕЛИ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ**

Заочный факультет

Кафедра электроэнергетики и

тепловой энергетики

(140400)



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ



МЕНЮ

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРИЯ

ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

БИБЛИОТЕКИ

ВНИМАНИЕ



СОДЕРЖАНИЕ

- ВВЕДЕНИЕ
- ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ
- КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИБОРОВ УЧЁТА
- ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТАМ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЁТА
- СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ

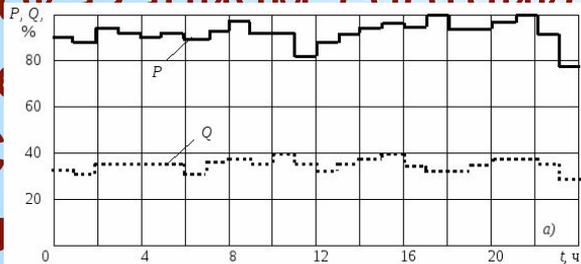


ВВЕДЕНИЕ

Потребитель электрической энергии - электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

Изменение электрической нагрузки во времени называется графиком электрической нагрузки. Графики электрических нагрузок строятся в прямоугольных координатах и представляются плавными кривыми или ломаными линиями.

Суточные графики нагрузки могут строиться по показаниям счетчиков. Чаще всего фиксируют показания в интервал времени (30, 60 мин.) позволяющих планировать работу.



ВВЕДЕНИЕ

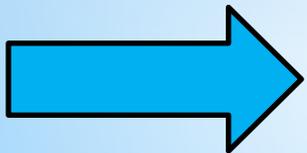
Для учета расхода электрической энергии существуют специальные приборы, которые хорошо знакомы нам как электросчетчики. Эти приборы были изобретены еще в XIX веке и с тех пор неотступно сопровождают человечество.

Совершенно очевидно, что производство электроэнергии — это процесс сопровождается немалыми расходами, которые должны быть возмещены теми, кто эту энергию потребляет. Несанкционированный отбор электрической энергии жестко пресекается органами, и все нарушители наказываются штрафами. Именно поэтому электросчетчиков, их поверка и контроль производится только органами энергоснабжающей организации.



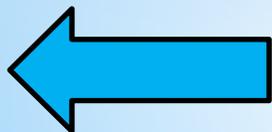
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Прибор учета электроэнергии – средство измерения, используемое для определения объемов (количества) потребления (производства, передачи) электрической энергии потребителями (гарантирующим поставщиком).



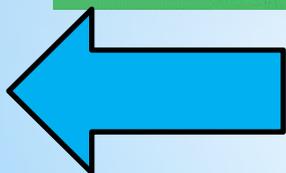
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Интегральный прибор учета – прибор учета, обеспечивающий учет электрической энергии суммарно по состоянию на определенный момент времени.



ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Система учета — совокупность измерительных комплексов, связующих и вычислительных компонентов, устройств сбора и передачи данных, программных средств, предназначенная для измерения, хранения, управления и обработки информации об энергопотреблении.



ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

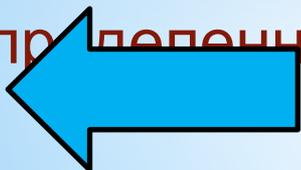
Электрическая сеть - совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории.

Приемник электрической энергии (электроприемник) - аппарат, агрегат и др., предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.

Потребитель эл
или группа
технологическим
определенной те



троприемник
бъединенных
ющихся на



КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИБОРОВ УЧЁТА

По типу подключения электрические счетчики бывают:

Прямого включения в силовую цепь, в которой счетчик включается непосредственно к питающей сети.

Трансформаторного включения через специальные измерительные трансформаторы. Большинство электросчетчиков, хорошо известных нам являются приборами прямого включения.

По типу измеряемых величин счетчики разделяются на:

Однофазные электросчетчики, которые учитывают

пряжением

объемную



ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТАМ УСТАНОВКИ ПРИБОРОВ УЧЁТА

Установка и эксплуатация приборов учета электрической энергии должна осуществляться в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок и инструкций заводов-изготовителей. При установке электросчетчиков и электропроводки к ним руководствоваться ПУЭ п.п.1.5.27-1.5.38.

Электросчетчики должны устанавливаться в шкафах, камерах, комплектных распределительных устройствах, на панелях, конструкциях, имеющих жесткую



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Схема подключения

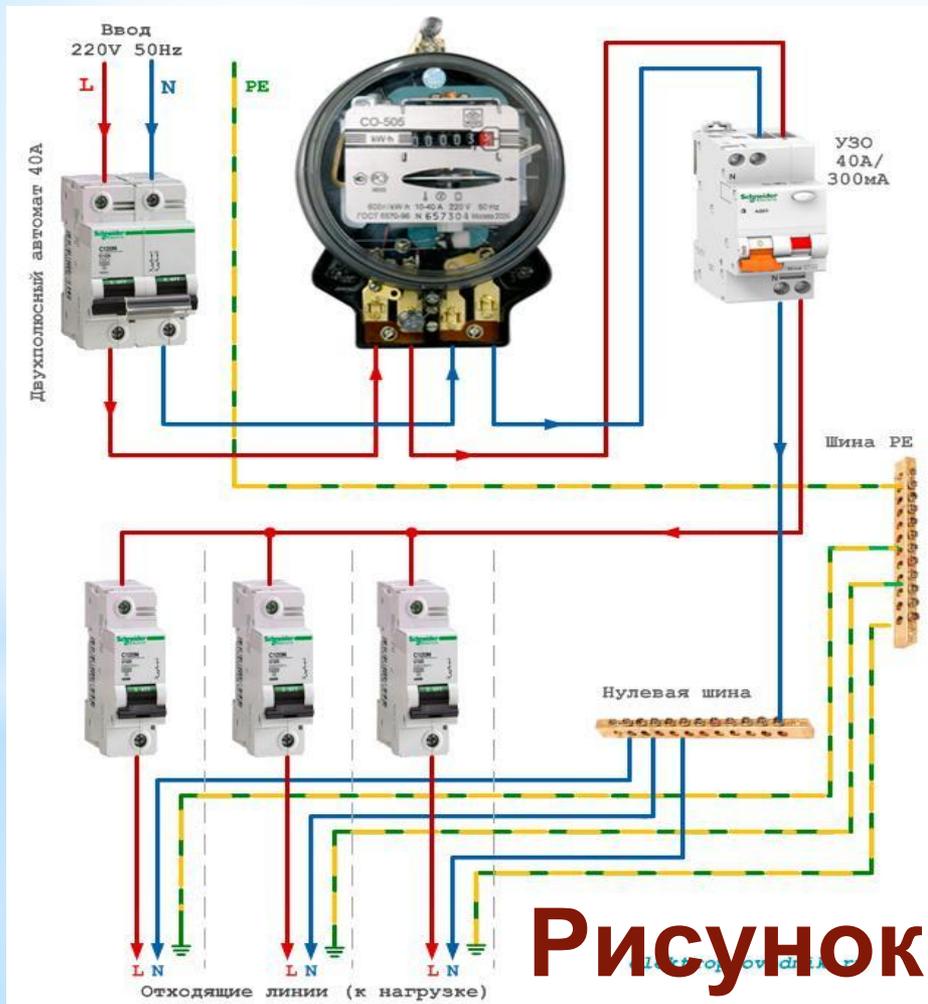


Рисунок 1

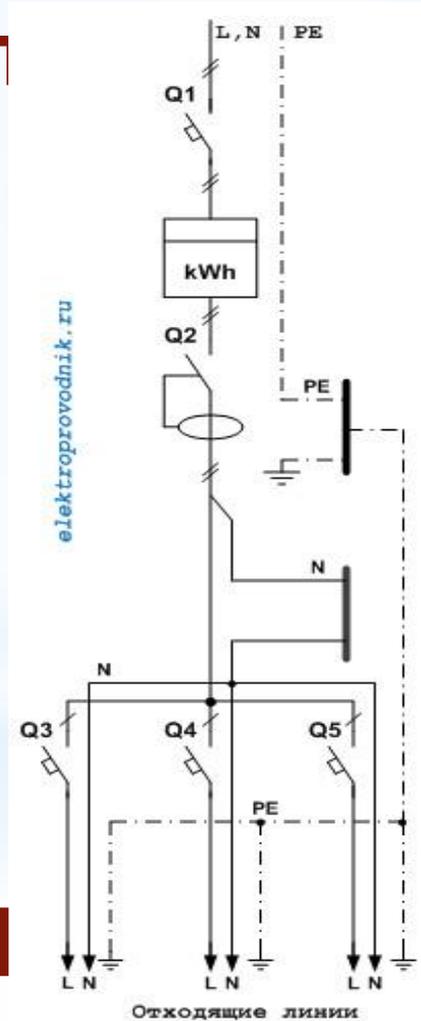


Схема подключения

однофазного счетчика

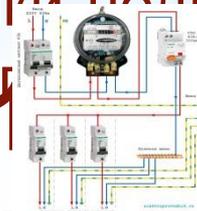
Распределение электроэнергии осуществляется с вводного двухполюсного автомата, который выполняет функцию защиты счетчика и отходящих линий, а также в качестве устройства отключения счетчика при ремонте или замене.

Однако в реальной жизни вводной автомат может быть установлен за счетчиком (по ходу электроэнергии). Делается это с целью ограничения доступа к счетчику.

После автомата фазный (L) и нулевой (N) проводники подключаются к соответствующим входным зажимам счетчика — 1 и 3.

Выход счетчика (нагрузка) — это зажимы 2 (L) и 4 (N). От этих зажимов проводники подключаются к противопожарному УЗО, которого электроэнергия распределяется ополюсным

Рисунок 1



автоматическим выключателям, а нулевой рабочий

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Трехфазный счетчик прямого

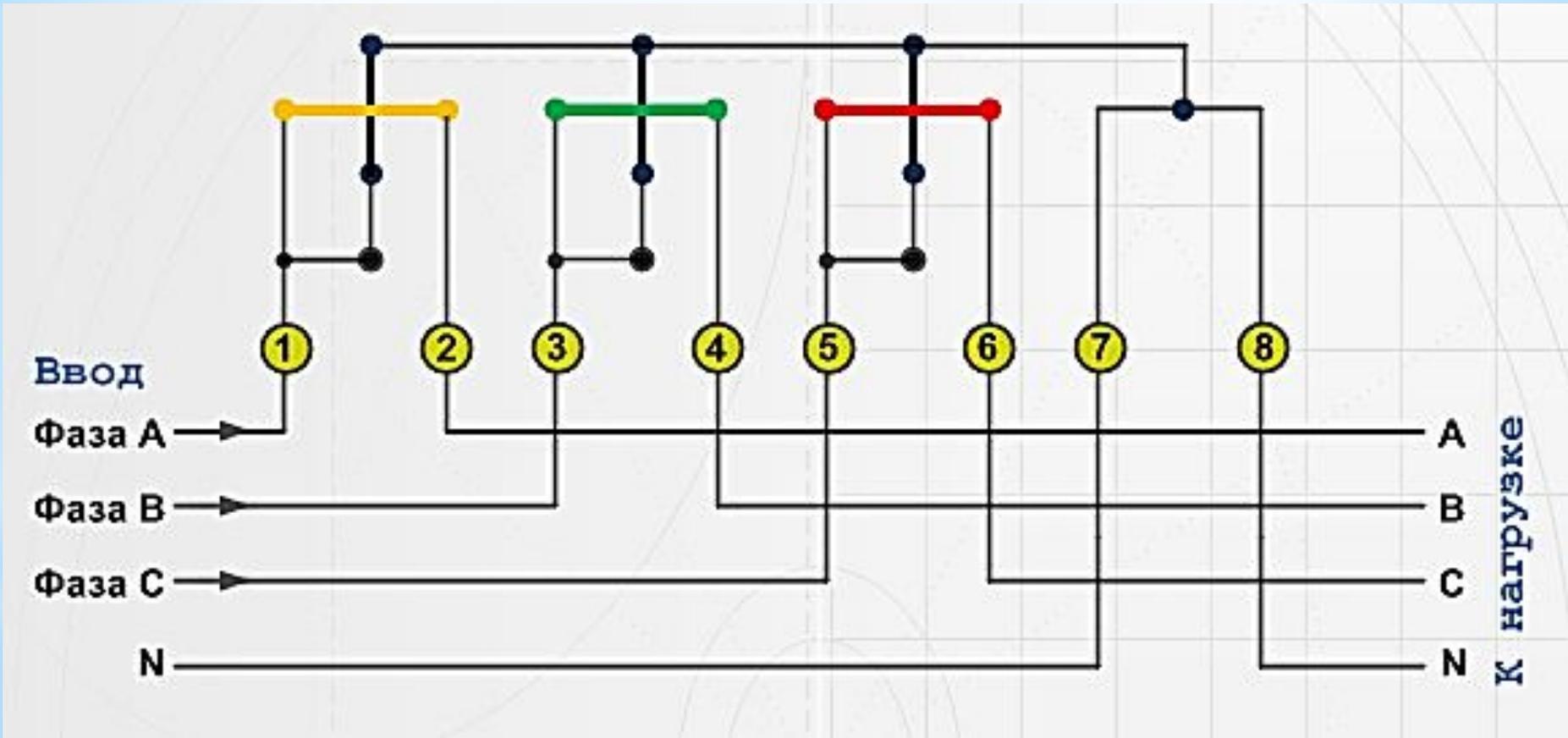


Рисунок 2



Трехфазный счетчик прямого

включения

Самое простое подключение, напоминающее схему включения однофазного счетчика. Различие только в большем количестве контактных зажимов у трехфазного прибора.

Назначение контактных зажимов:

Зажим 1 — входной провод фазы А

Зажим 2 — выходной провод фазы А

Зажим 3 — входной провод фазы В

Зажим 4 — выходной провод фазы В

Зажим 5 — входной провод фазы С

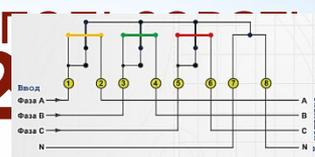
Зажим 6 — выходной провод фазы С

Зажим 7 — входной нулевой провод

Зажим 8 — выходной нулевой провод

Максимальный ток выпускаемых счетчиков прямого включения — 100А. Это значит, что использовать такой счетчик мы сможем только в случае, если потребляющая мощность до 60 кВт.

Рисунок 2



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Схема подключения через ТТ

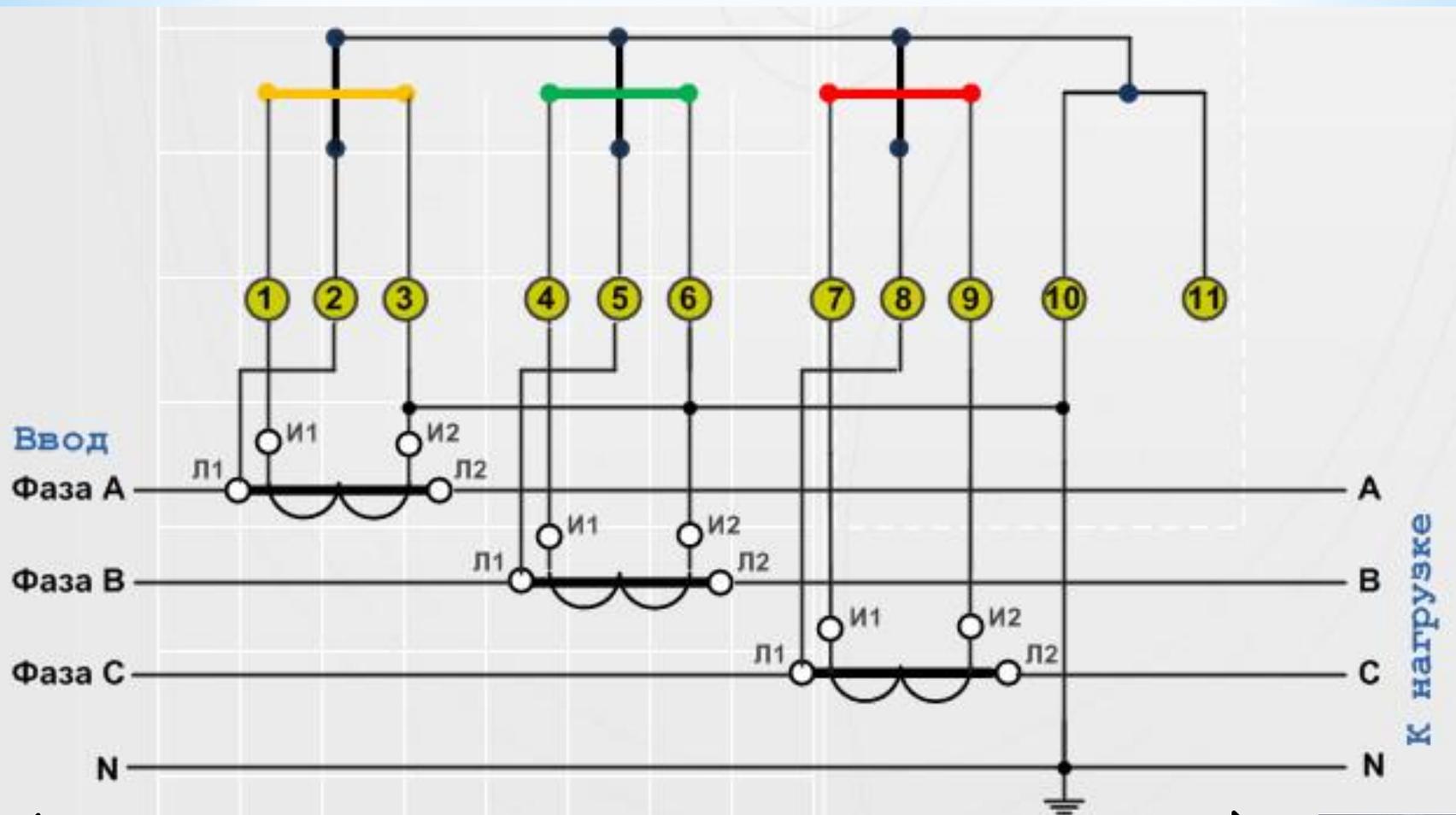


Рисунок 3



Схема подключения через ТТ

Назначение контактов трансформатора тока:

Л1 — вход фазной (силовой) линии

Л2 — выход фазной линии (нагрузка)

И1 — вход измерительной обмотки

И2 — выход измерительной обмотки.

Трансформаторы тока включаются силовыми контактами Л1 и Л2 в разрыв (последовательно) каждого фазного провода.

Назначение контактных зажимов:

Зажим 1 — входной провод фазы А

Зажим 2 — входной провод измерительной обмотки фазы А

Зажим 3 — выходной провод фазы А

Зажим 4 — входной провод фазы В

Зажим 5 — входной провод измерительной обмотки фазы В

Зажим 6 — выходной провод фазы В

Зажим 7 — входной провод фазы С

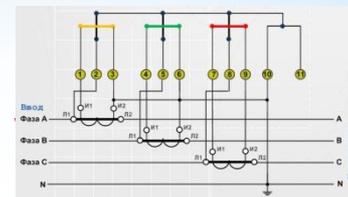
Зажим 8 — входной провод измерительной обмотки фазы С

Зажим 9 — выходной провод фазы С

Зажим 10 — входной нулевой провод

Зажим 11 — нулевой провод

Рисунок



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Схема включение ТТ в звезду

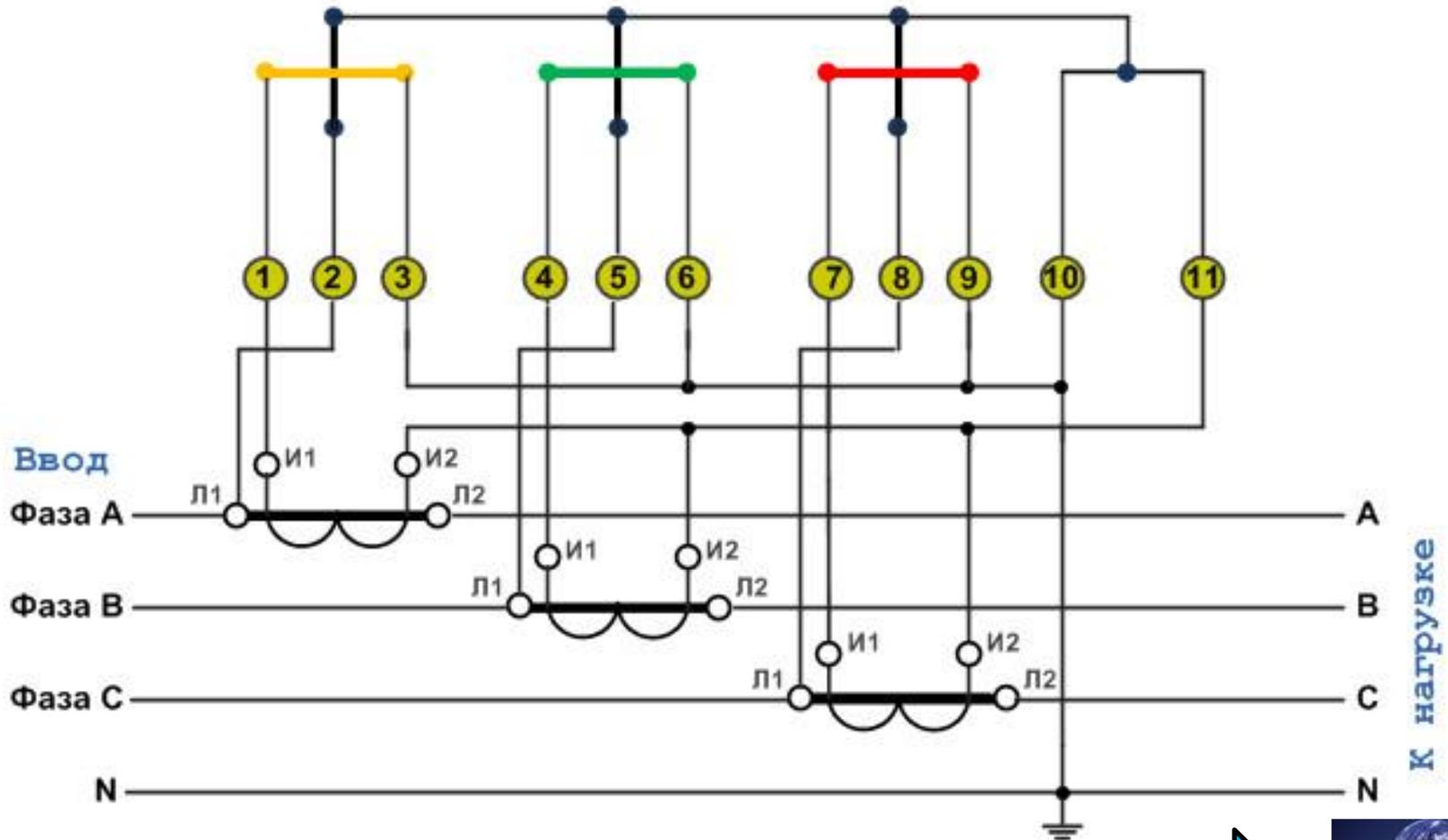


Рисунок 4

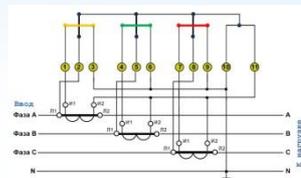


Схема включение ТТ в звезду

Включение трансформаторов тока в звезду — данная схема требует меньшего количества проводов для подключения.

Включение звездой достигается соединением вывода И2 всех обмоток трансформаторов тока в общую точку и подсоединением к зажиму 11 счетчика. Зажимы 3, 6, 9 и 10 соединяются между собой и подключаются к нулевому проводу.

Рисунок 4



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Схема подключение счетчика через испытательный блок

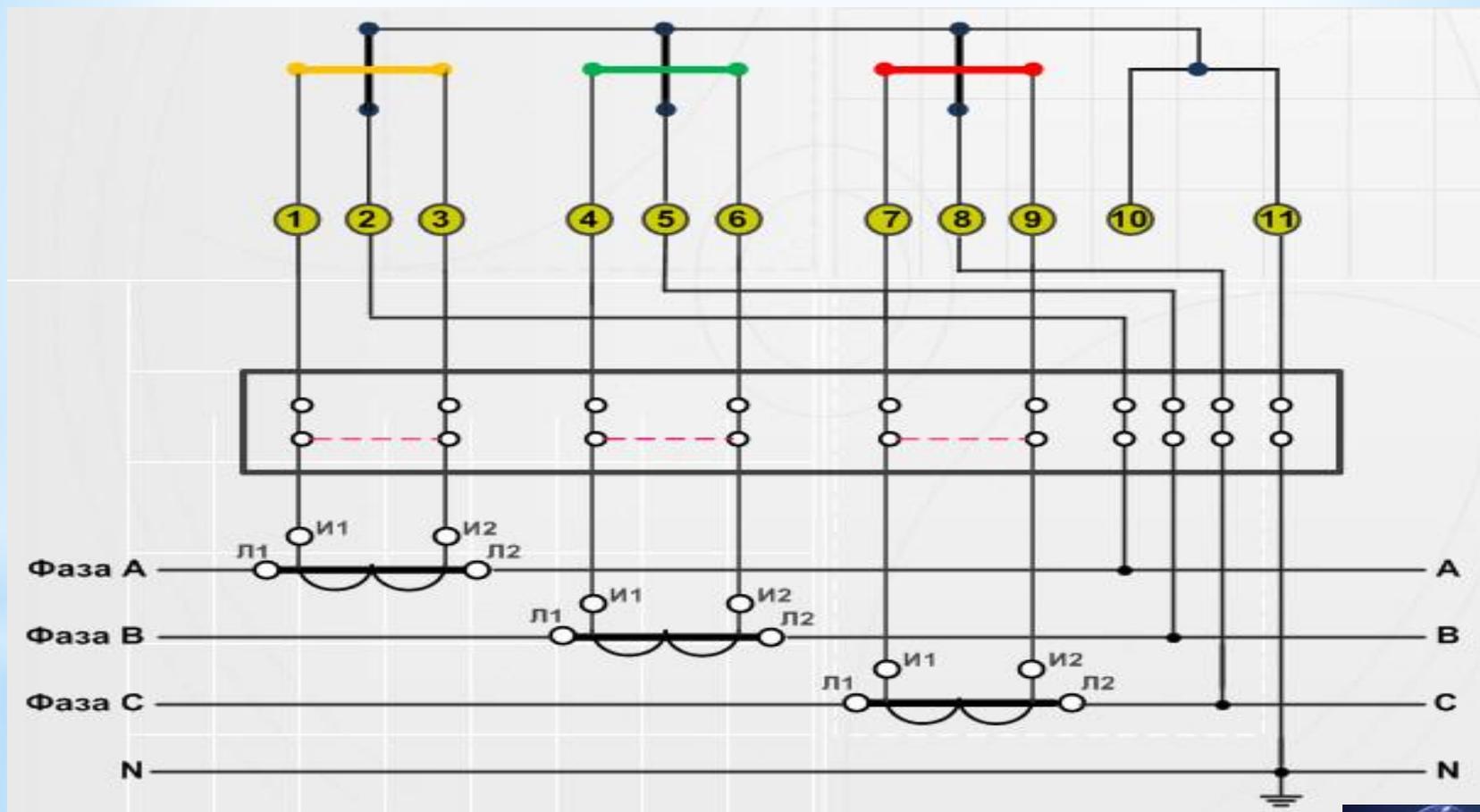


Рисунок 5

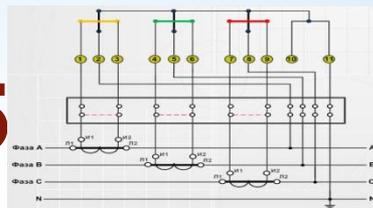


Схема подключение счетчика через ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ БЛОК

Для счетчиков трансформаторного включения существует требование ПУЭ— их подключение должно осуществляться через испытательную коробку (блок).

Наличие испытательной колодки (блока) позволяет выполнять закорачивание вторичных обмоток трансформаторов тока, подключать образцовый (эталонный) счетчик, не снимая нагрузки, а также производить замену счетчика путем отключения всех его цепей в испытательном блоке.

Рисунок 5



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Схема косвенного включения в

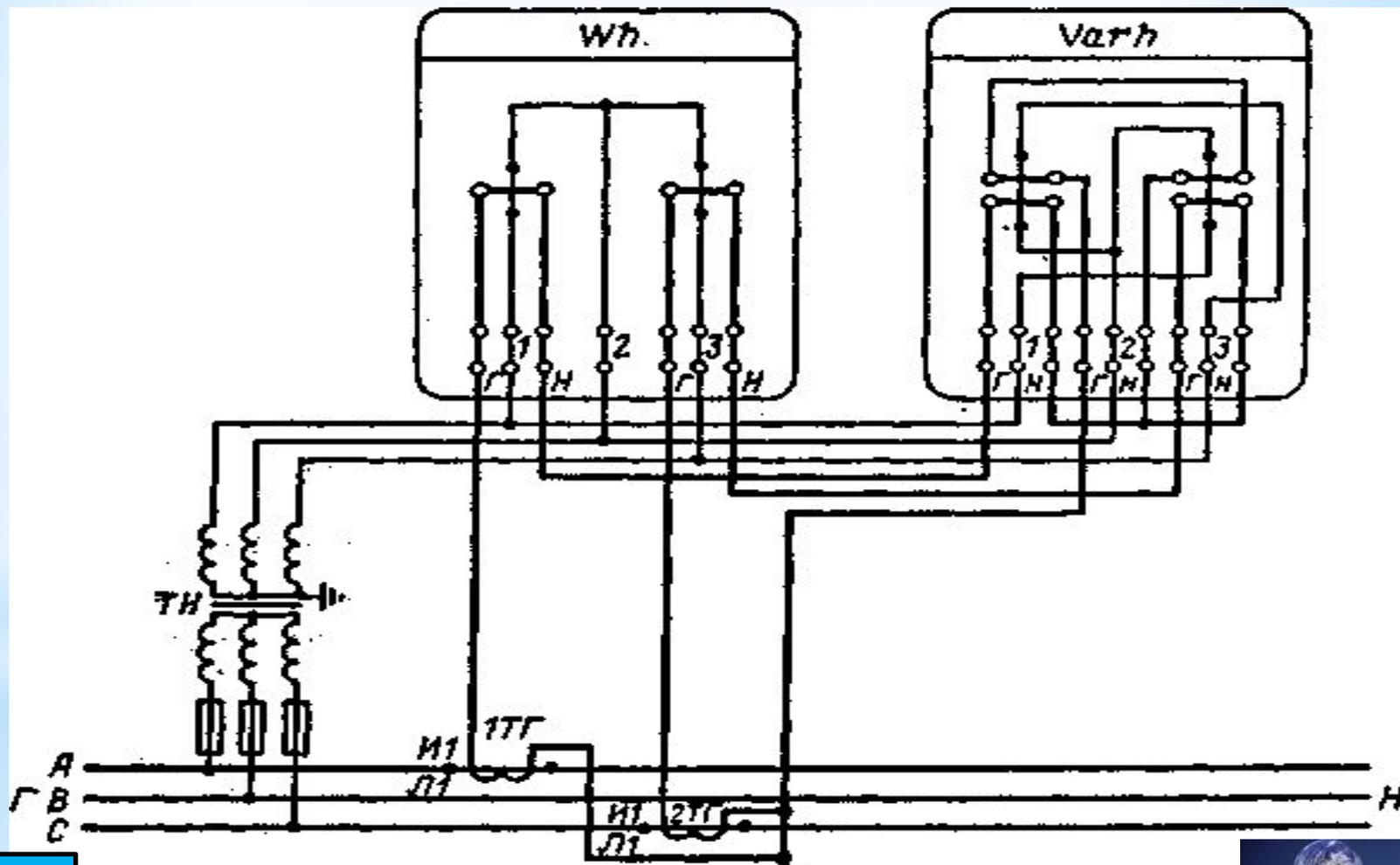


Рисунок 6



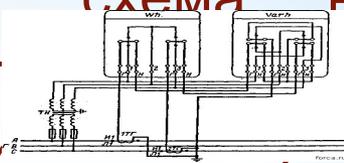
Схема косвенного включения в сети выше 1кВ

Для этой цели в качестве счетчика реактивной энергии принят двухэлементный четырехпроводный счетчик с разделенными последовательными обмотками. Выше указывалось, что так как в средней фазе сети отсутствует ТТ, то вместо тока I_b .

Схема косвенного включения двухэлементных счетчиков активной и реактивной энергии в трехпроводную сеть выше 1 кВ. соответствующим токовым обмоткам этого счетчика подведена геометрическая сумма токов $I_a + I_c$ равная $- I_d$. Вместо указанного счетчика реактивной энергии в данной схеме может использоваться счетчик с 90-градусным сдвигом. В этом случае к токовой обмотке второго элемента также подводится геометрическая сумма токов $I_a + I_c$.

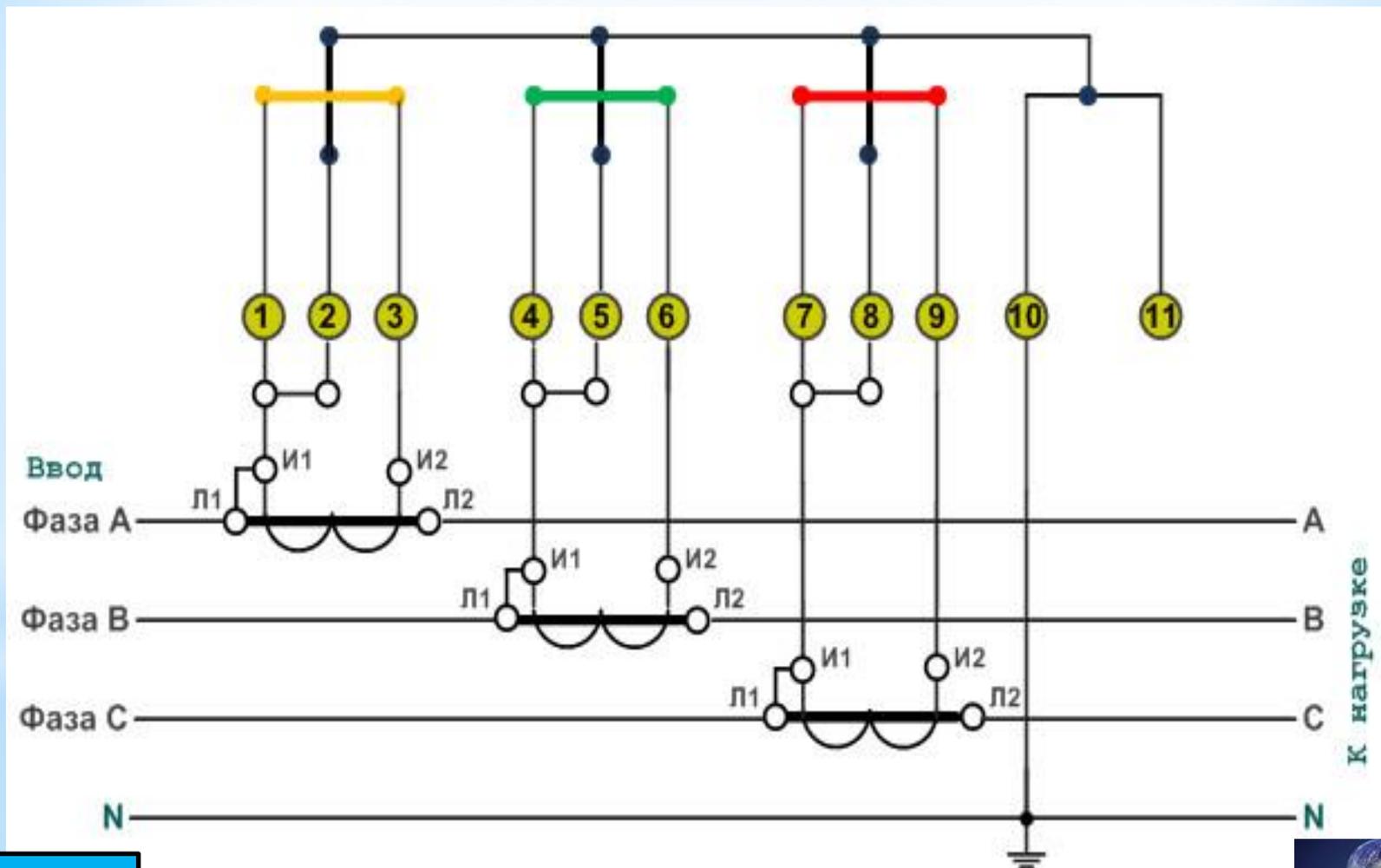
На рисунке 8 показана схема включения с использованием трехфазного ТТ, у которого заземлена вторичной обмотки. В схеме может применяться трехфазный ТН и с заземлением вторичной

Рисунок 6



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Семипроводная схема



К нагрузке

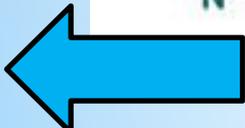


Рисунок 1



Семипроводная схема подключения счетчика

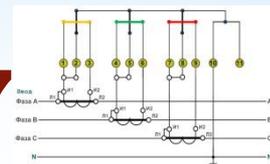
Семипроводная или схема с совмещенными цепями тока и напряжения.

Такая схема считается устаревшей, но до сих пор не исчезнувшей "с лица земли".

Ее существенный минус — наличие гальванической связи между первичными и вторичными цепями, что делает такую схему источником опасности для обслуживающего персонала.

Совмещение токовых цепей и цепей напряжения осуществляется путем установки перемычек на счетчике (зажимы 1-2, 4-5 и 7-8) и на трансформаторах тока (Л1-И1).

Рисунок 7



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно действующего законодательства РФ все приемники и потребители должны быть обеспечены приборами учета электрической энергии. Современные электросчетчики – это сложные устройства, установка и обслуживание которых должно вестись только квалифицированными специалистами, имеющими допуск.

Несанкционированный доступ к клеммам

ТАЖНЫ
ОЩИХ



Контролирующий тест



НАЧАТЬ
ТЕСТ



1 Дайте определение приборам учёта электроэнергии:

- а) Прибор учета электроэнергии - средство измерения, используемое для определения объемов (количества) потребления (производства, передачи) электрической энергии потребителями (гарантирующим поставщиком, сетевыми организациями).
- б) Прибор учета электроэнергии – электрические устройства предназначенные для электрификации и автоматизации производственного процесса.
- в) Прибор учета электроэнергии – электрические устройства присоединённые с помощью электрических сетей к общему пункту электропитания.
- г) Нет правильного ответа



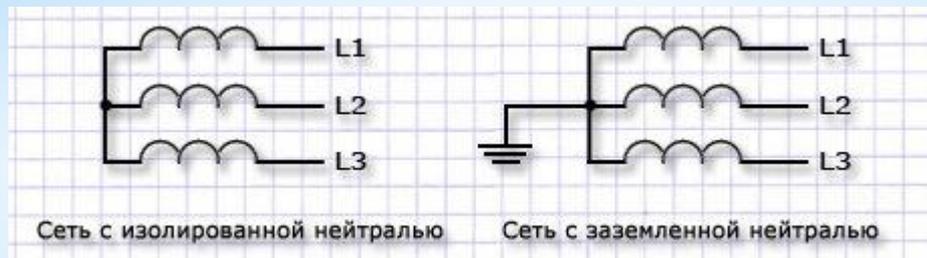
2 Дайте характеристику изолированной нейтрали:

а) Изолированная нейтраль - нейтраль трансформатора или генератора, присоединенная к заземляющему устройству непосредственно или через малое сопротивление (например, через трансформаторы тока)

б) Изолированная нейтраль - нейтраль трансформатора или генератора, не присоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через приборы сигнализации, измерения, защиты, заземляющие дугогасящие реакторы и подобные им устройства, имеющие большое сопротивление.

в) Изолированная нейтраль - нейтраль трансформатора или генератора, не присоединенная к устройству или присоединенная к нему через приборы автоматики, защиты, имеющие допустимый уровень сопротивления.

г) Нет правильного ответа



3 Дайте характеристику системам учёта в электроэнергетике:

а) Система учёта - совокупность приборов учета и измерительных трансформаторов тока и (или) напряжения, соединенных между собой по установленной схеме, через которые такие приборы учета установлены (подключены) (далее - измерительные трансформаторы), предназначенная для измерения объемов электрической энергии (мощности) в одной точке поставки измерительных трансформаторов тока и (или) напряжения, соединенных между собой по установленной схеме, через которые такие приборы учета установлены (подключены), предназначенная для измерения объемов электрической энергии (мощности) в одной точке поставки компонентов, устройств сбора и передачи данных, программных средств, предназначенная для измерения, хранения, и передачи показаний приборов учета по одной точке поставки.



4 Приборы учета электроэнергии, какого класса точности подлежат использованию в объектах электросетевого хозяйства и внутридомовых инженерных системах

МНОГОКВАРТИРНЫЕ

- а) Класс точности 2,0 и выше
- б) класс точности 1,0 и выше
- в) Класс точности 5,0 S
- г) Ответ а и б.

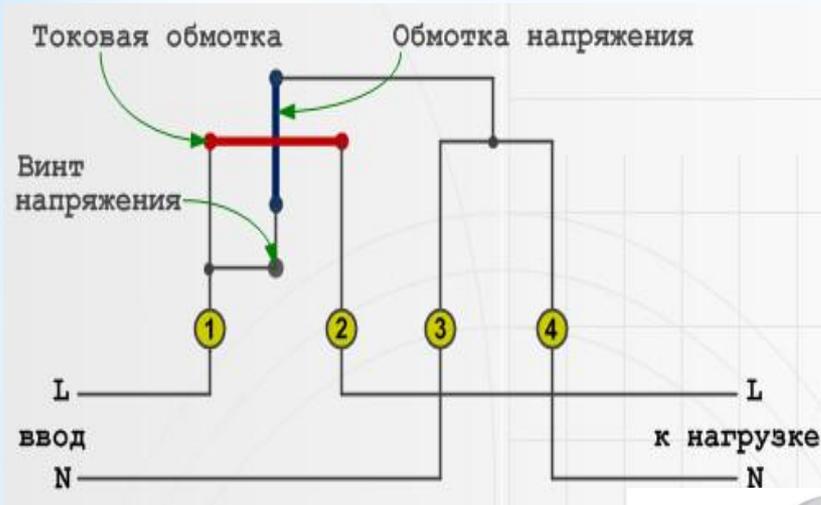


www.ukrstroy.net

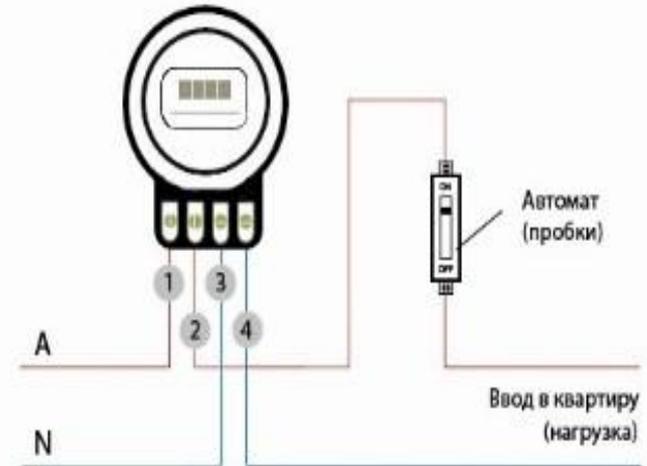


5 Соотнесите вид схем соответствующий подключению однофазного счетчика:

а)



б)



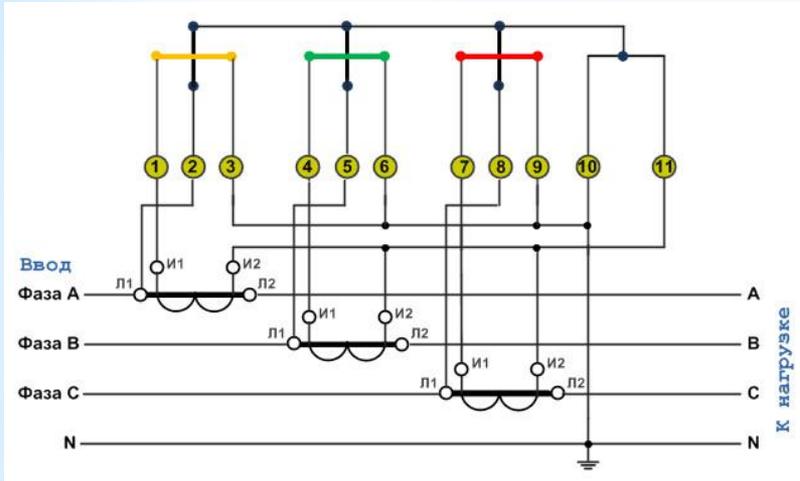
в) Ответ а и б;

г) Нет правильного ответа.

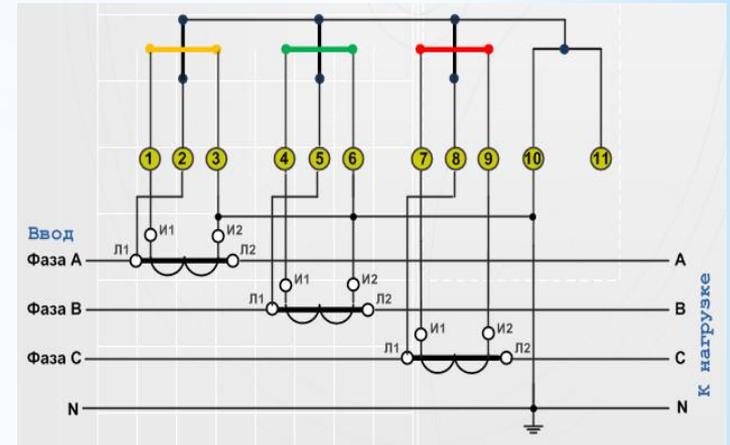


6 Соотнесите вид схемы соответствующий подключению через ТТ в звезду:

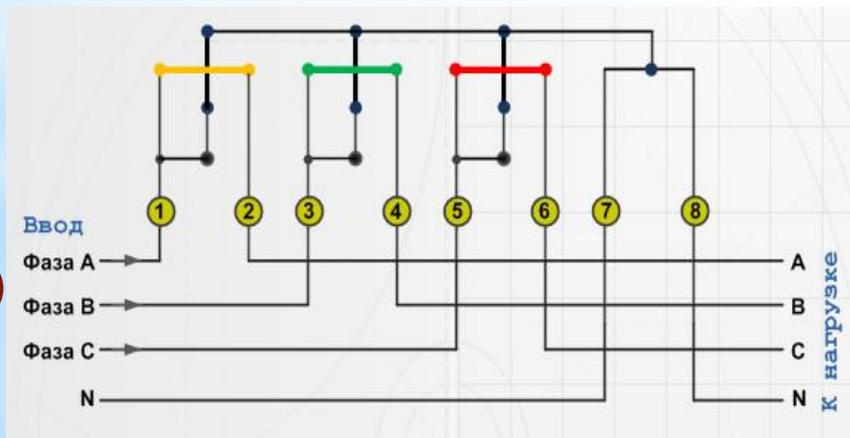
а)



б)



в)

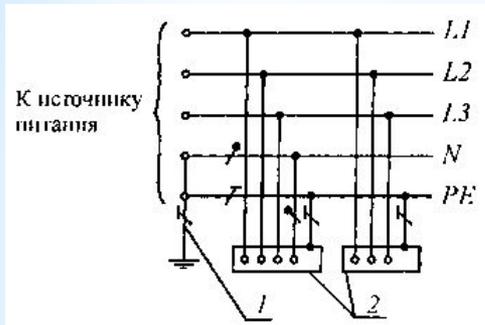


г) Нет правильного ответа.

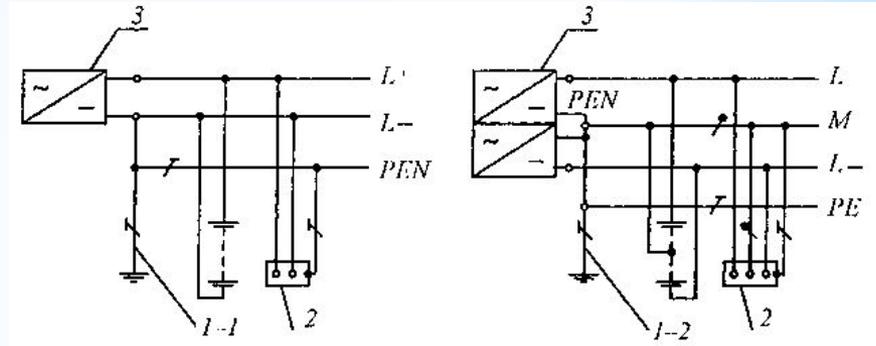


7 Соотнесите вид графика соответствующий не регулярной нагрузке:

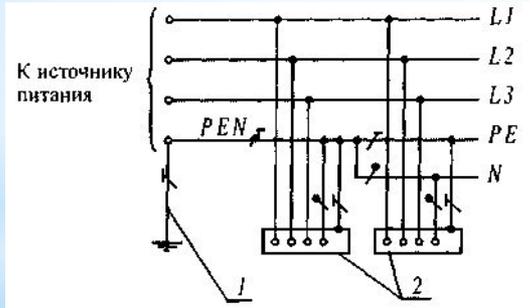
а)



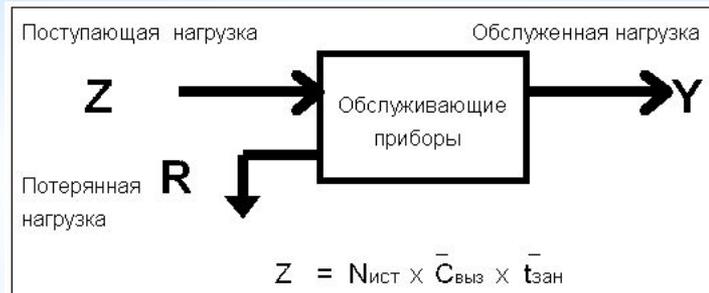
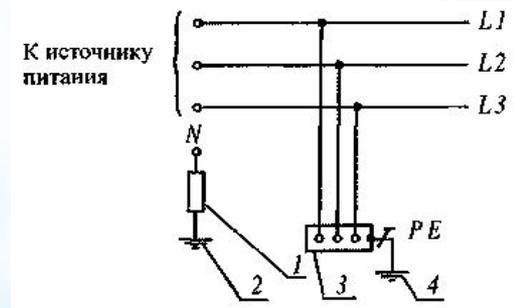
б)



в)



г)



8 Укажите формулу коэффициента включения, применяемую при расчёте электрических нагрузок:

а)
$$K = \frac{t_{\text{вкл}}}{t_u}$$

Отношение продолжительности включения приемника в цикле ко всей продолжительности цикла t_u ;

б)
$$K = \frac{P_{\text{с.вкл}}}{P_{\text{ном}}}$$

Отношение физически потребляемой или средней активной мощности (за время включения в течение времени цикла) к его номинальной мощности;

в)
$$K = \frac{K_u}{K_{\text{вкл}}}$$

Отношение группового коэффициента использования к групповому коэффициенту включения;

г) Нет правильного ответа



9 Расчёт расчётной максимальной нагрузки:

а)
$$P_p = k_u \cdot P_{\text{НОМ}}$$

Расчётная максимальная нагрузка прямо пропорциональна коэффициенту использования на номинальную мощность электроприемника;

б)
$$P_p = k_M \cdot P_{\text{СМ}}$$

Расчётная максимальная нагрузка прямо пропорциональна коэффициенту максимума на среднюю мощность приемников за максимально загруженную смену;

в)
$$P_p = k_u \cdot P_{\text{НОМ}}$$

Расчётная максимальная нагрузка прямо пропорциональна номинальной мощности приемников на коэффициент спроса;

г) ответ б и в.



10 Формула расчётного тока:

а)
$$I_p = \frac{S_p}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{НОМ}}}$$

Ток расчётный прямо пропорционален полной мощности и обратно пропорционален номинальному напряжению в $\sqrt{3}$;

б)
$$I_p = \frac{U_{\text{НОМ}}}{R_p}$$

Ток расчётный прямо пропорционален номинальному напряжению и обратно пропорционален расчётному сопротивлению;

в)
$$I_p = \frac{P_p}{U_{\text{НОМ}}}$$

Ток расчётный прямо пропорционален расчётной мощности и обратно пропорционален номинальному напряжению;

г) Нет правильного ответа.





ВЕРНО





БЕРНО



БИБЛИОТЕКИ

1) <http://www.pilab.ru>

2) <http://electrolibrary.narod.ru/index.htm>

3) <http://www.biblem.narod.ru>

4) <http://dbooks/boooks.htm>

5) <http://>



 СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ

