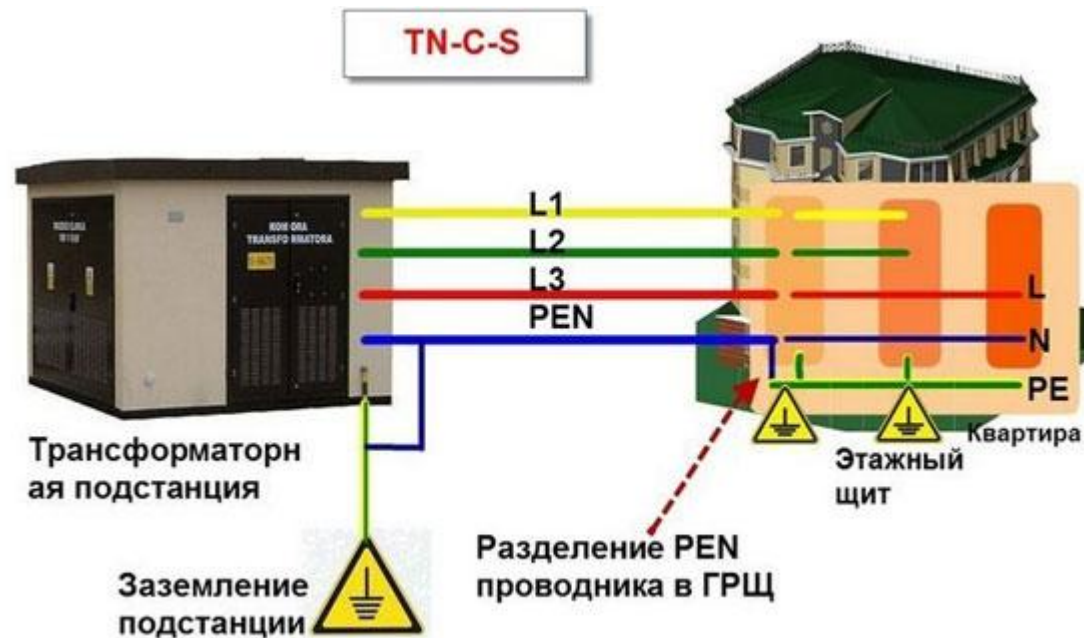


21.04.2020.
УП.02

Тема: Измерение сопротивления заземляющих проводников и заземлителей.

Заземление

Защитное заземление - это система, созданная для предупреждения воздействия электрического тока на человека, путём преднамеренного соединения с землёй корпуса и нетоковедущих частей оборудования, которые могут оказаться под напряжением. Системы заземления могут быть естественными и искусственными.



Назначение заземления

заключается в предотвращении воздействия электрического тока на человека.

Ещё одно назначение защитного заземления -- отведение напряжения с корпуса электроустановки через устройство заземления на землю.

Основная цель применения заземления -- снижение уровня потенциала между точкой, которая заземляется и землёй. Тем самым понижается сила тока до наименьшего уровня и уменьшается количество поражающих факторов при соприкосновении с деталями электрических приборов и установок, в которых произошёл пробой на корпус.

Нейтраль

- это нулевой защитный проводник, который соединяет между собой нейтрали электроустановок в трехфазных сетях электрического тока. Сфера использования - зануление электроустановок.

Понижающая подстанция, где находится трансформаторная установка, оснащена своим контуром заземления. Этот контур состоит из стальной шины и прутков, закопанных специальным образом в землю. К источникам потребления в электроустановках от подстанции проложен кабель, имеющий 4 жилы. Когда потребителю электроэнергии нужно питание от цепи трехфазного типа, то все 4 жилы должны быть подключены. Когда к жилам подключается разная нагрузка, в системе происходит смещение нейтрали, чтобы предотвратить это смещение, используется нулевой проводник. Он помогает симметрично распределить нагрузку на все фазы.

Что такое РЕ и PEN проводники?

- **PEN-проводник** - это проводник, совмещающий в себе функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводника. Он идет от подстанции и разделяется на РЕ и N проводники, непосредственно у потребителя.
- **РЕ-проводник** - это защитное заземление, которое мы используем, например, в квартире в розетке с заземлением. РЕ-проводник используется для заземления устройств, установок и приборов, где уровень напряжения не превышает 1 кВ.
- Данный тип заземления используется только для гарантии безопасности. Такое заземление обеспечивает непрерывное соединение всех открытых и внешних деталей. Механизм обеспечивает стекание тока на землю, которое появилось вследствие попадания электрического тока на корпус какого-либо устройства.

Виды систем искусственного заземления

Системы заземления искусственного типа:

- TN-S; TN-C; TNC-S; TT; IT.

Расшифровка названия:

T - заземление;

N - подключение проводника к нейтрали;

I - изолирование;

C - объединение опций функционального и нулевого провода защитного типа;

S - раздельное использование проводов.

Что называют рабочим заземлением?

По-другому его называют функциональным.

Ответ:

Это заземление точек токоведущих частей электрической установки. Применяется для **обеспечения функционирования** электрических приборов или установок, а не в защитных целях.

Системы с глухозаземленной нейтралью системы заземления TN

- К таким системам относятся: TN-C; TN-S; TNC-S; TT.
- **TN-система** -- система, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, а открытые проводящие части электроустановки присоединены к глухозаземленной нейтрали источника посредством нулевых защитных проводников.
- **TN включает в себя такие элементы, как:**
 - заземлитель средней точки, которая относится к источнику питания;
- внешние проводящие части устройства;
- проводник нейтрального типа;
- совмещенные проводники.

TN-система

- Нейтраль источника глухо заземлена, а внешние проводники установки подключены к глухозаземленной средней точке источника при помощи проводников защитного типа.
- Сделать заземляющий контур можно только в электроустановках, мощность которых не превышает 1 кВ.

Система TN-C

- В данной системе нулевой защитный и нулевой рабочий проводники, объединены в один PEN проводник. Они совмещены на всем протяжении системы.
- Среди **преимуществ** TN-C можно выделить только легкий монтаж системы, который не требует больших усилий и денежных затрат. Для монтажа не требуется улучшение уже установленных кабельных и воздушных линий электропередачи, у которых есть всего 4 проводящих устройства.
- **Недостатки:** возрастает вероятность получения удара током; возможно появление линейного напряжения на корпусе электрической установки во время обрыва электрической цепи; высокая вероятность потери заземляющей цепи в случае повреждения проводящего устройства; такая система защищает только от короткого замыкания.

Система TN-S

Особенность системы заключается в том, что электричество поставляется к потребителям через 5 проводников в трехфазной сети и через 3 проводника в однофазной сети.

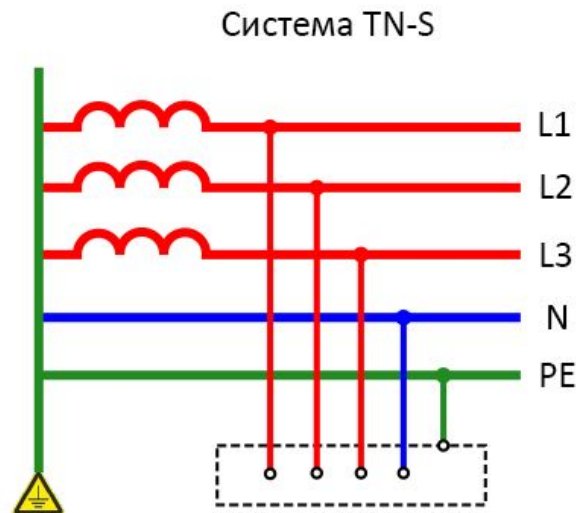
Всего от сети отходит 5 проводящих источников, 3 из которых выполняют функцию силовой фазы, а оставшиеся 2 - это нейтральные проводники, подсоединенные к нулевой точке.

Конструкция:

- PN - нейтральный механизм, который задействован в схеме электрического оборудования.
- PE - глухозаземленный проводник, выполняющий защитную функцию.

Преимущества TN-S:

- легкость монтажа;
- низкая стоимость покупки и содержания системы;
- высокая степень электробезопасности;
- не требуется создание контура;
- возможность использовать систему в качестве устройства от защиты утечки тока.

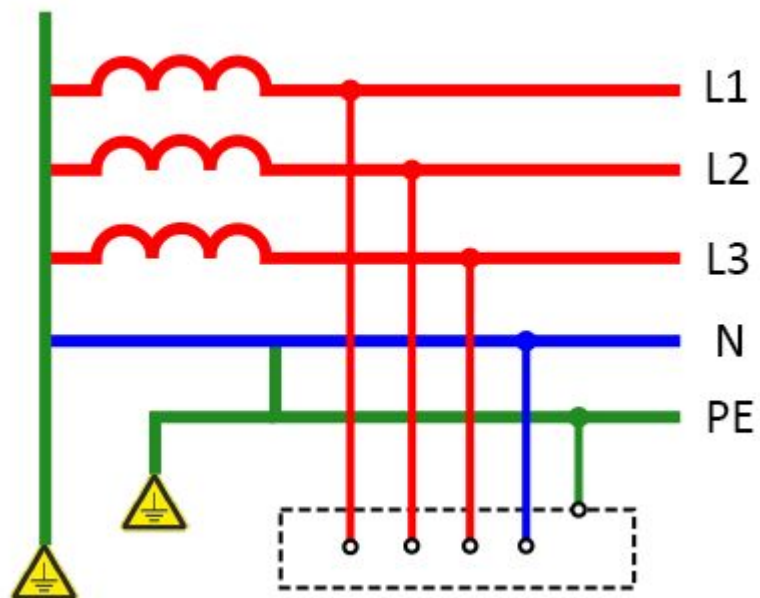


Система TN-C-S

- TN-C-S система предполагает **разделение** проводника PEN на PE и N в каком-то участке цепи. Обычно разделение происходит **в щитке в доме**, а до этого они совмещены.
- **Достоинства:** простое устройство защитного механизма от попадания молний; наличие защиты от короткого замыкания.
- **Минусы** использования: слабый уровень защиты от сгорания нулевого проводника; возможность появления фазного напряжения; высокая стоимость монтажа и содержания; напряжение не может быть отключено автоматикой; отсутствует защита от тока на открытом воздухе.

Система TN-C-S

Система TN-C-S



Система ТТ

- ТТ разработана для обеспечения высокого уровня безопасности. Устанавливается **на электростанциях** с низким уровнем технического состояния, например, где используются оголенные провода, электроустановки, которые расположены на открытом воздухе или закреплены на опорах.

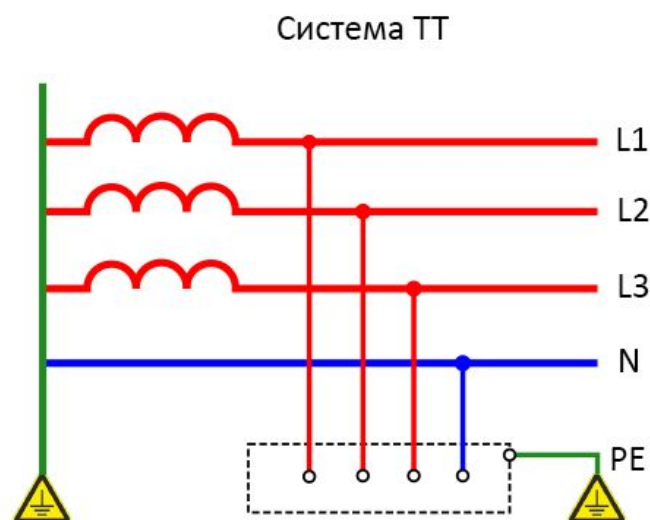
ТТ монтируется **по схеме четырех проводников:**

3 фазы, подающие напряжение, смещаются под углом 120° между собой;

1 общий ноль выполняет совмещенные функции рабочего и защитного проводника.

Система ТТ

- **Преимущества ТТ:** высокий уровень устойчивости к деформации провода, ведущего к потребителю; защита от КЗ; возможность использования на электроустановках высокого напряжения.
- **Недостатки:** сложное устройство защиты от молний; невозможность отследить фазы короткого замыкания электрической цепи.



Системы с изолированной нейтралью

- В ходе передачи и распределения электрического тока на потребителей применяется трехфазная система. Это дает возможность обеспечить симметричность и равномерное распределение нагрузки по току.

Такое устройство создает режим, предусматривающий использование **трансформаторной будки и генераторов**.

Их нейтральные точки не оснащены контуром заземления.

Изолированный тип нейтрали **применяется** в схеме питания при соединении вторичных обмоток трансформаторных установок по схеме треугольника и при отсутствии питания во время аварийных ситуаций. Такая сеть представляет собой **замещающую цепь**.

Изолированная нейтраль способствует пробиванию изоляционного покрытия при коротком замыкании и возникновению короткого замыкания на других фазах.

Система IT

- Система IT с напряжением до 1000 В **обеспечивает заземление через высокий уровень сопротивления** и оснащена нейтралью источника питания. Все внешние элементы электроустановки, которые выполнены из материалов, проводящих ток, заземляются.

Среди **преимуществ** можно выделить невысокие показатели утечки тока во время однофазного КЗ электрической сети. Установка с таким механизмом может функционировать долгое время даже при аварийных ситуациях. Между потенциалами отсутствует разность.

Недостаток: защита от тока не срабатывает при замыкании на землю. Во время работы в режиме однофазного КЗ возрастает вероятность поражения током при прикосновении ко второй фазе установки.

Домашнее задание

- Написать доклад либо или презентацию
- Найти в интернете видео

по теме: «Измерение сопротивления заземляющих проводников и заземлителей».

Использованная литература

Источник:

[https://odinelectric.ru/knowledgebase/vidy-sistem-zazeml
eniya](https://odinelectric.ru/knowledgebase/vidy-sistem-zazemleniya)