



Чек-лист на выдачу инжинирингового решения по заземлению нейтрали сети 6-35 кВ

Этот чек-лист необходимо применять, получив от Клиента запрос на консультацию. Например: "Что посоветуете", "У Заказчика есть проблема", "У нас не получается рассчитать мощность/уставку/просим проверить наш расчет", "Нужно предложить несколько вариантов" итп.

Однолинейная схема

Принадлежность объекта

Энергетика - генерация

В генерации емкостные токи сети самой электростанции, за редкими исключениями, не достигают уровня, на котором необходима установка дугогасящих реакторов. Тем не менее, не лучшим решением может быть оставить сеть незащищенной, то есть в режиме изолированной нейтрали. Исходя из нашей практики, повреждения оборудования СЭС и проблемы перенапряжений возникают из-за проблем сети, в которую отдается мощность. Чтобы избежать возможных проблем, необходимо проанализировать принимающую сеть.

Энергетика-распределение

Распределительные сети среднего класса напряжения могут принадлежать ПАО "Россети", ПАО "РУСГИДРО", либо региональным распределительным компаниям. Внутри ПАО "Россети" у отдельных филиалов есть собственные СТО (Ленэнерго МОЭСК), значительно расширившие вариации режимов заземления нейтрали. Однако, с возможностями могут быть связаны некоторые ограничения, которые необходимо учитывать. Иногда дугогасящее оборудование приходится устанавливать не на головных понизительных подстанциях, часто сеть приходится делить на несколько

режимов заземлений нейтрали для оптимизации режима работы сети.

Промышленность металлургическая

Металлургическая промышленность имеет ряд особенностей: сеть крайне подвижна за счет частых включений/отключений дугоплавильных печей. Сети СН часто состоят из 7-8 секций и возможен ряд режимов работы сети. Инжиниринговое решение должно быть продумано о мелочей: в различных режимах один ДГР будет ведущим, в других - ведомым, в остальных-базовым. Дуговые печи вносят в сеть высшегармонические составляющие, кратные трем, а напряжение смещения нейтрали крайне нестабильно. Это накладывает ряд ограничений на принцип работы САУ и методику определения поврежденного фидера.

Промышленность машиностроительная, химическая.

Предприятия этих отраслей характеризуются непрерывным циклом производства. Поэтому, наиболее важно сохранение в работе ответственных фидеров на время, необходимое для завершения текущего рабочего цикла.

Промышленность добывающая и перерабатывающая - ПАО ГАЗПРОМ

ПАО "ГАЗПРОМ" имеет собственное СТО ГАЗПРОМ 2-1Л1-070-2006, допускающее все из известных на данный момент режимов заземления нейтрали и их комбинаций. Поэтому, инжиниринговое решение необходимо принимать, проанализировав: степень резервирования, наличие мощных вращающихся машин, тип кабеля и условия его прокладки, протяженность ВЛ и КЛ, наличие вдольтрассовых линий, которые, чаще всего, не рекомендуется отключать. Чаще всего, в этих сетях несколько режимов заземления нейтрали имеют равное кол-во минусов и плюсов. Решение принимается исходя из предпочтений эксплуатирующей организации.

Промышленность добывающая и перерабатывающая - ПАО Лукойл

ПАО "Лукойл" имеет собственное СТО ЛУКОЙЛ 1.20.11-2018, допускающее все из известных на данный момент режимов заземления нейтрали и их комбинаций. Поэтому, инжиниринговое решение необходимо принимать, проанализировав: степень резервирования, наличие мощных вращающихся машин, тип кабеля и условия его прокладки, протяженность ВЛ и КЛ, наличие вдольтрассовых линий, которые, чаще всего, не рекомендуется отключать. Чаще всего, в этих сетях несколько режимов заземления нейтрали имеют равное кол-во минусов и плюсов. Решение принимается исходя из предпочтений эксплуатирующей организации.

Промышленность добывающая - прочее

Предприятия добывающей промышленности, в основном, характеризуются наличием мощных вращающихся машин, повышенными требованиями к безопасности, а также чреваты тяжелыми экономическими и экологическими последствиями в случае

возникновения аварийных ситуаций и нарушения технологического процесса. Для принятия решения необходима серьезная оценка степени резервирования в сети СН (наличие резервных фидеров, АВР), протяженности фидеров, состояние изоляции оборудования и сети, перспектива развития сети.

Промышленность - прочее

Величины емкостных токов

Величина (замеренная либо рассчитанная)

При проектировании нового объекта емкостные токи сети рассчитываются, исходя из длины, типа и сечения кабеля. На существующем объекте можно их измерить.

Предприятие ЭНСОНС предоставляет услугу по обследованию сети, в состав которой входит измерение емкостных токов сети. Величины ёмкостных токов пофидерно более информативны. Однако, если их нет, то информации об измеренном емкостном токе секции достаточно для расчета мощности дугогасящего оборудования. Расчет и уставки САУ будут произведены по месту. Это потребует немного больше времени, в остальном - некритично.

Данные для расчета: Длины, сечения кабеля, напряжение, тип провода ВЛ/кабеля

Если объект находится на стадии проектирования и емкостные токи еще не считали (или сомневаетесь в правильности расчета) - мы посчитаем их для Вас! Для этого нам необходимы по каждому фидеру следующие данные: длины, тип и сечение кабеля, однолинейная схема и номинальное напряжение сети.

Установлены ли на данный момент устройства заземления нейтрали в сети? Какие?

ДГР ступенчатого типа

Имеют несколько отпаек (анцапф) для регулирования величины индуктивного тока, выдаваемого реактором в сеть. Переключение производится вручную. К применению в качестве основного средства для компенсации емкостного тока не рекомендуется, поскольку обеспечить точность настройки требуемую ПАО "Россети", затруднительно при ступенчатом управлении. Однако, зачастую оправдано применение в качестве статической (базовой) индуктивности, в параллель которой устанавливается

плавнорегулируемый ДГР малой мощности.

ДГР плавнорегулируемые

Плавнорегулируемые ДГР обеспечивают высокую степень настройки компенсации емкостных токов в режимах ОЗЗ. На сегодняшний момент на рынке присутствуют плавнорегулируемые ДГР трех типов: плунжерные, конденсаторные, ДР с подмагничиваем. Если в сети установлены какие-либо ДГР, достаточно указать их тип и мощность.

Резисторы высокоомные (работают постоянно)

Высокоомные резисторы устанавливаются в нейтраль сети отдельно либо совместно с дугогасящими реакторами. Резистор является высокоомным, если его режим работы в режиме ОЗЗ является длительным.

Резисторы низкоомные (на немедленное отключение ОЗЗ)

Низкоомные резисторы предназначены для отключения ОЗЗ за время, необходимое для срабатывания устройств РЗиА. Этот режим в чистом виде несовместим с остальными режимами заземления нейтрали в сетях среднего класса напряжения. Если в сети необходимо организовать несколько режимов заземления нейтрали - необходимо произвести развязку сети по гармоникам, кратным 3. Для этого применяется трансформатор напряжения D/D-0 с коэффициентом трансформации 1:1.

Есть ли у Заказчика уже проблемы связанные с режимом заземления нейтрали?

Сверхнормативное смещение нейтрали (смотрится на обмотке "разомкнутый треугольник" измерительного ТН)

Частые ОЗЗ

Выгорание кабельных линий

Выход из строя муфт перехода ВЛ в КЛ

Выход из строя измерительных ТН на одной или нескольких секциях сети

Тип кабеля, преобладающий в сети

СПЭ

Бумажно-масляная изоляция

Прочее (резиновая, пластмассовая изоляция и проч).

На основании указанных Вами данных мы разработаем для Вас индивидуальное решение по вопросам заземлений нейтрали для Вашего объекта.

Создано с помощью онлайн сервиса Чек-лист | Эксперт: <https://checklists.expert>

как это убрать?