

## Методические указания по оценке состояния электрических сетей

Компания ООО «ЭТП» проводит комплексную диагностику электрических сетей, что позволяет устранить существенные неполадки в работе, такие как низкое напряжение, несвоевременное срабатывание автоматов защиты в трансформаторных подстанциях и щитах учёта.

### Раздел 1. Оценка состояния Трансформаторных подстанций

Оценку технического состояния Трансформаторных Подстанций следует организовать и проводить согласно:

- "Указаниям по учету и анализу в энергосистемах технического состояния распределительных сетей напряжением 0,38-20 кВ с воздушными линиями электропередачи" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1990), "Методическим указаниям по комплексной качественной оценке технического состояния распределительных сетей напряжением 0,38-20 кВ с воздушными линиями электропередачи".
- РД 34.20.583-91 (М.: СПО ОРГРЭС, 1993)
- настоящим Методическим рекомендациям.

**Рекомендуемая периодичность ремонтов ТП - не реже одного раза в 6 лет.**

При осмотрах и проверках Трансформаторных Подстанций следует определять:

1. Техническое состояние элементов строительных конструкций ТП, шкафов, площадок обслуживания, Ограждений, заземляющих устройств, запорных и блокировочных устройств, приводов коммутационных аппаратов, наличие и состояние диспетчерских и предупредительных надписей, плакатов.
2. Уровень масла в маслонаполненном оборудовании, появления течи масла из них, температуру масла и корпусов силовых трансформаторов, необычный гул, потрескивания в трансформаторах.
3. Состояние изоляции и контактных соединений электрооборудования (наличие трещин, сколов, следов перекрытия изоляции и перегрева контактов).
4. Наличие и исправность приборов учета электроэнергии, устройств внешнего обогрева оборудования, исправность релейной защиты и автоматики.

### Перечень характерных и часто встречающихся дефектов ТП:

#### 1. Строительная часть

- Повреждение заземляющего спуска
- Площадки обслуживания: повреждение; коррозия
- Повреждение опорной рамы КТП, КРУН
- Контур заземления: повреждение; сопротивление выше нормы
- Повреждение запорных устройств
- Двери ТП: повреждение; коррозия

- Повреждение фундамента ТП
- Повреждение уплотнений, гидроизоляции фундамента
- Повреждение крыши здания ТП
- Повреждение приемков, кабельных каналов ТП
- Повреждение пола ТП
- Коррозия закладных деталей здания ТП
- Отсутствие нумерации, диспетчерских обозначений, предупредительных плакатов
- Коррозия защитного кожуха, короба, сетчатого ограждения
- Повреждение защитного кожуха, короба, сетчатого ограждения
- Повреждение кронштейнов, штырей устройств вывода
- Повреждение маслоприемника
- Повреждение освещения ТП, РП
- Повреждение ограды
- Загромождение охранной зоны
- Повреждение средств пожарной безопасности
- Отсутствие или повреждение защитных средств

## **2. Распределительное устройство 6-10кВ**

- Повреждение контактов разъединителя, выключателя нагрузки
- Повреждение контактов предохранителя
- Повреждение оболочки плавкой вставки предохранителя
- Наличие нестандартной плавкой вставки предохранителя
- Повышенный нагрев болтовых соединений ошиновки
- Повреждение ошиновки
- Повреждение трансформатора тока
- Повреждение трансформатора напряжения
- Повреждение привода выключателя
- Повреждение полюса выключателя
- Повреждение блокировки разъединителя, выключателя нагрузки

- Повреждение блокировки выключателя (масляного, вакуумного)
- Повреждение вентильного разрядника
- Течь масла из маслonaполненного выключателя
- Течь масла из трансформатора напряжения
- Понижение масла в маслonaполненном аппарате

### **3. Силовой трансформатор 6-10 кВ**

- Повреждение ввода 6-10 кВ
- Течь масла
- Повреждение корпуса трансформатора
- Повышенный шум трансформатора
- Повреждение ввода 0,4-0,23 кВ
- Повреждение устройства регулирования напряжения
- Повреждение термометра
- Повреждение бака расширителя
- Загрязнение корпуса трансформатора
- Загрязнение ввода 0,23-10 кВ
- Повреждение опорной части трансформатора
- Повреждение указателя уровня масла
- Дефект контакта ввода 0,4-10 кВ
- Обрыв в цепи заземления корпуса
- Обрыв (отсоединение) шины нейтрали
- Изменение цвета силикагеля
- Повреждение устройства регулирования нагрузки
- Длительная нагрузка сверх допустимой
- Недостаточный уровень масла

### **4. Распределительное Устройство 0,4 кВ**

- Отсутствие цветного обозначения шин
- Наброс, наличие посторонних предметов у токоведущих частей

- Разрушение покрытия изолированного провода
- Повреждение контактов рубильника
- Повреждение контактов предохранителя
- Повреждение оболочки плавкой вставки предохранителя
- Наличие нестандартной плавкой вставки предохранителя
- Повреждение рукоятки, тяги рубильника (выключателя)
- Повышенный нагрев болтовых соединений шин
- Повреждение шин
- Повреждение трансформатора тока
- Повреждение выключателя
- Повреждение разрядника
- Загрязнение изоляции разрядника
- Повреждение счетчика электроэнергии
- Повреждение устройства автоматики (АВР, АПВ и т. д.)
- Повреждение конденсатора
- Повреждение батареи конденсатора

#### **Перечень работ по техническому обслуживанию ТП:**

<b>Наименование работ</b>	<b>Периодичность проведения</b>
Осмотр ТП электромонтерами	Один раз в год
Осмотр ТП после каждого случая: срабатывания выключателей ТП на отключение КЗ (включение на КЗ) перегорания предохранителей	При устранении причины и последствия или на следующий день
Измерения токовой нагрузки на вводах 0,4 кВ силового трансформатора и отходящих линий	2 раза в год (в периоды минимальных и максимальных нагрузок)
Измерение напряжения на шинах 0,4 кВ	2 раза в год (совмещается с замерами нагрузок)
Измерение уровня тока КЗ или сопротивления цепи "фаза-нуль" отходящих линий 0,4 кВ	один раз в 6 лет
Измерение сопротивления изоляции РУ 6-20 кВ и 0,4 кВ	один раз в 6 лет
Измерение сопротивления вентильных разрядников	один раз в 6 лет
Измерение сопротивления заземления или напряжения прикосновения к оболочкам и заземленным элементам	один раз в 6 лет
Измерение сопротивления изоляции	1 раз в 3 года

обмоток силовых трансформаторов	
Испытание оборудования и изоляции 6-10 кВ повышенным напряжением промышленной частоты 50 Гц	1 раз в 6 лет
Испытание трансформаторного масла силовых трансформаторов	1 раз в 6 лет
Проверка релейной защиты	1 раз в 3 года
Текущий ремонт трансформатора	1 раз в 3 года
Проверка строительной части ТП	Один раз в год

**Ежегодно инженерно-технический персонал должен определять техническое состояние каждой ТП и назначать плановый срок их ремонта.**

## Раздел 2. Оценка состояния воздушных линий

Оценку технического состояния воздушных линий следует организовать и проводить согласно:

"Типовая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 - 20 кВ. РД 153-34.3-20.662-98"

**Ремонт Воздушных линий напряжением 0,38 - 20 кВ на железобетонных и металлических опорах выполняется не реже 1 раза в 12 лет, на деревянных опорах - не реже 1 раза в 6 лет.**

Чаще всего наблюдаются следующие неисправности:

### Опоры воздушных линий:

- отклонение опор вдоль или поперек оси линии сверх допустимых норм (отклонение вершины опоры от вертикальной оси превышает 50 см)
- ширина поперечных трещин в зоне воздействия наибольшего изгибающего момента превышает 0,5 мм (для железобетонных опор);
- площадь скола бетона превышает 25 кв. см с оголением продольной арматуры (для железобетонных опор)
- наличие наружного кругового загнивания древесины и местного загнивания (**не допускаются к эксплуатации деревянные элементы опор с выявленными признаками загнивания древесины**)
- обнажение продольной или поперечной арматуры железобетонных стоек, или приставок
- обрывы или ослабление проволочных бандажей (места крепления железобетонных приставок к опорам)
- наличие на опорах птичьих гнезд или других посторонних предметов
- обгорание или загнивание деревянных элементов опор
- наличие следов обгорания железобетонных элементов опор в результате длительного протекания через опоры тока замыкания на землю.

### Провода и элементы их крепления:

- деформация металлических элементов опор (траверс, крюков, кронштейнов, штырей, узлов крепления и др.)
- неисправности в креплениях и соединениях проводов
- наличие оборванных или перегоревших проволок
- значения стрел провеса проводов выше допустимой нормы;
- значения расстояний по вертикали от проводов до земли, зеленых насаждений и других объектов менее допустимых;

## Арматура и изоляторы:

- загрязнение изоляторов и трубок выше допустимого
- вытяжка провода из зажима или соединителя
- ослабление крепления (вязки) провода к штыревому изолятору
- механические повреждения изолятора (скол части изолятора, наличие трещин)
- деформации (отклонение от вертикали) штырей или штыревой части крюков более допустимых
- наличие коррозии арматуры и шапок изоляторов
- наличие трещин в арматуре или деформации отдельных деталей.

## Заземляющие устройства;

- повреждения или обрывы заземляющих спусков на опоре
- неудовлетворительный контакт соединения заземлителя с арматурой железобетонных стоек
- сопротивление заземления опоры выше допустимого значения
- коррозия проводников заземления выше допустимого
- **Отсутствие повторного наружного заземления на опорах (категорически запрещается)**
- **Отсутствие контура заземления зданий и сооружений, подключённых к электроэнергии (может привести пожарам и выходу из строя электрооборудования)**

**Наличие контура заземления защитит вас от возникновения пожаров, от выхода из строя электроприборов в результате перенапряжений, в том числе грозových!!!**

## Разъединители:

- разрегулировка контактов при включении превышает допустимые значения
- удар ножа о губки неподвижного контакта
- люфт в приводе выше допустимого
- повреждение фарфоровых элементов; коррозия токоведущих частей
- коррозия кронштейна привода разъединителя
- коррозия тяги привода разъединителя
- повреждение тяги привода разъединителя
- рама разъединителя: перекос; коррозия; повреждение.

## ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ

Наименование работ	Периодичность проведения, норма
Осмотр линии по всей длине	Не реже 1 раза в год
Внеочередной осмотр воздушной линии после автоматического отключения релейной защиты, в том числе после неуспешного повторного включения	После автоматического отключения релейной защиты
Внеочередной осмотр воздушной линии, после повторного успешного включения	На следующий день после включения
Проверка степени загнивания деталей деревянных опор	Через 3-6 лет после ввода в эксплуатацию, не реже 1 раз в 3 года
Проверка состояния железобетонных опор, их элементов, железобетонных приставок	Не реже 1 раза в 6 лет
Измерение сопротивления заземляющих устройств у опор всех типов	Не реже 1 раза в 6 лет
Измерение сопротивления петли «фаза-нуль»	При подключении новых потребителей, при возрастании нагрузки

Осмотр линии с подъёмом на опору в местах соединения проводов и установки зажимов	Не реже 1 раза в год
Проверка расстояния по горизонтали проводов воздушной линии	
1) до проводов других воздушных линий, в местах пересечения линии, тоже для опор с совместным подвесом 0,4 кВ и линии 0,4 кВ  0,4 кВ и линии 10 кВ	Не менее 0,1 метра  Не менее 1 метра
2) до поросли, деревьев, отдельных веток	Не менее 1 метра
Проверка расстояния по вертикали проводов воздушной линии	
1) над зданиями	Прохождение ЗАПРЕЩЕНО
2) до поросли, деревьев, отдельных веток	Не менее 0,5 метра
Проверка отсутствия повреждений зажимов и арматуры для соединения проводов с оборудованием и подземным кабелем	Не реже 1 раза в год
Проверка ограничителей перенапряжений и разрядников (чаще всего пробивает при коротком замыкании)	Не реже 1 раза в год