

ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Таблица А.1(приложение А ГОСТ 13109-97).

Показатели качества электроэнергии	Допустимые значения	
	Норм.	Макс.
Отклонение напряжения в электрической сети (%)	±5	±10
Коэффициент несимметрии напряжения (%)	2	4
Отклонение частоты (Гц)	±0,2	±0,4
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения в электрической сети (%)		
До 1 кВ	8	12
6-20 кВ	5	8

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.

1. Установившееся отклонение напряжения

Установившееся отклонение напряжения: нормально допустимые $\delta U_y (\%) \pm 5$

предельно допустимые $\delta U_y (\%) \pm 10$

Отклонение напряжения от номинальных значений происходит из-за суточных, сезонных и технологических изменений электрической нагрузки потребителя, а именно: изменения мощности компенсирующих устройств; регулирования напряжения генераторами электростанций и на подстанциях энергосистем; изменения схемы и параметров электрических сетей.

Влияние:

недонапряжение — ухудшение пуска, увеличение токов электродвигателей, что влечёт нагрев обмоток, нарушение изоляции и снижение срока службы двигателя;

- перегрузка регулируемых выпрямителей, преобразователей и стабилизаторов;

перенапряжение — перерасход электроэнергии, повышение реактивной мощности двигателей, выпрямителей с фазовым регулированием, пробой регулируемых выпрямителей, преобразователей и стабилизаторов.

Причинами несоответствий по установившемуся отклонению напряжения могут быть:

- неверно выбранный коэффициент трансформации трансформатора 6–10/0,4 кВ или не проведенное своевременно сезонное переключение отпаек этих трансформаторов;
- значительная несимметрия фазных нагрузок в сетях 0,4 кВ;
- значительные потери напряжения в распределительной сети, превышающие предельные значения;
- отсутствие трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН) в центре питания (ЦП);
- отсутствие автоматического регулятора напряжения (АРН) в ЦП или его неиспользование;
- некорректная работа АРН или неправильно выбранный закон регулирования напряжения в ЦП;
- разнородность нагрузок распределительных линий 6–10 кВ и несовместимость требований потребителей всей распределительной сети на шинах ЦП;
- неверно заданные уставки регулирующих устройств на генераторах, повышающих трансформаторах и автотрансформаторах связи, отсутствие или недостаточное использование специальных устройств в межсистемных линиях и питающих сетях энергосистем, регулирующих реактивную мощность (синхронных компенсаторов, батарей статических компенсаторов и шунтирующих реакторов);
- превышение потребителем разрешенной ему мощности или нарушение договорных условий с ЭСО по использованию специальных средств, регулирующих реактивную мощность (батарей статических конденсаторов, синхронных двигателей);
- пониженная пропускная способность питающих сетей и др.

2. Несимметрия напряжений

Несимметрия напряжений характеризуется следующими показателями:

- коэффициентом несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициентом несимметрии напряжений по нулевой последовательности.

К источникам несимметрии напряжений и токов относят следующие:

- нетранспонированные линии электропередачи и неравномерно присоединенные однофазные бытовые нагрузки, создающие систематическую несимметрию напряжений;
- разновременно включающиеся по фазам бытовые нагрузки и др., создающие случайную несимметрию напряжений.
- потребители электрической энергии, симметричное многофазное исполнение которых или невозможно, или нецелесообразно по технико-экономическим соображениям. К таким установкам относятся индукционные и дуговые электрические печи, электросварочные агрегаты, специальные однофазные нагрузки, осветительные установки и т.д.

Влияние: дополнительный нагрев электродвигателей, увеличение суммарных потерь, перегрев нулевых проводников, возможность пожара, увеличение сопротивлений заземляющих устройств, увеличение пульсаций выпрямленных напряжений, нарушение управления тиристорных преобразователей, некачественная компенсация реакт. мощности конденсаторными установками. Несимметричные режимы напряжений в электрических сетях имеют место также в аварийных ситуациях при обрыве фазы, рабочего нуля или несимметричных коротких замыканиях.

В отличие от прямой последовательности, в обратной – обратное чередование (ACB) фаз; соответственно, при превышении допустимого значения эта составляющая будет препятствовать вращению двигателей в заданную сторону, снижая его КПД. К обратной последовательности относятся гармоники с номерами $3n+2$, где n изменяется от 0 до 12 (для прибора). При длительной работе с коэффициентом несимметрии по обратной последовательности $K2U=2-4\%$, срок службы электрической машины снижается на 10-15%, а если она работает при номинальной нагрузке, срок службы снижается вдвое.

В нулевой последовательности чередование фаз отсутствует, все фазы имеют одинаковую начальную фазу. При превышении допустимого значения эта составляющая создаст повышенный ток в нулевом проводе. К нулевой последовательности относятся гармоники с номерами, кратными 3.

3. Отклонение частоты.

нормально допустимое отклонение частоты Δf (Гц) $\pm 0,2$

предельно допустимые отклонение частоты Δf (Гц) $\pm 0,4$

Отклонения частоты разность между действительным и номинальным значениями частоты:

Влияние:

снижение производительности электроприводов, снижение сроков службы электрических машин, искажения телевизионного изображения.

4. Несинусоидальность напряжения

Несинусоидальность напряжения характеризуется следующими показателями:

- коэффициентом искажения синусоидальности кривой напряжения;
- коэффициентом n -ой гармонической составляющей напряжения.

Главной причиной искажений является использование нелинейных электроприемников, таких как: вентильные преобразователи, электродуговые и сталеплавильные печи, установки дуговой и контактной сварки, преобразователи частоты, индукционные печи, ряд электронных технических средств (телефизоры, компьютеры), газоразрядные лампы и другие. Электронные приемники и газоразрядные лампы при работе создают невысокий уровень искажений, но так как таких электроприемников много, их общее влияние велико. В процессе работы эти устройства потребляют энергию основной частоты, которая расходуется не только на совершение полезной работы и покрытие потерь, но еще и на образование потока высших гармонических, который «выбрасывается» во внешнюю сеть.

Влияние:

рост потерь в электрических машинах, вибрации, нарушение работы автоматики защиты, увеличение погрешностей измерительной аппаратуры;

фронты несинусоидального напряжения воздействуют на изоляцию кабельных линий электропередач - учащаются однофазные короткие замыкания на землю. Аналогично кабелю, пробиваются конденсаторы.