11.09.2020

Задание: Изучить лекцию. Составить конспект. Ответить письменно на контрольные вопросы. Фото ответов выслать на эл.адрес: [enemchinova1979@mail.ru](mailto:enemchinova1979@mail.ru) или в ЛС в ВК. Срок до 13.00 12.09.2020.

***Номинальные напряжения***

Выработка, передача и потребление электроэнергии выполняется при различ-ных напряжениях: генерация при напряжении до 30 кВ, передача – при напряжении 35 кВ и выше, потребление – сотни и тысячи вольт.

Номинальным напряжением элементов электрической сети (электроприемники, генераторы, трансформаторы) называется то напряжение, на котором эти элементы имеют наиболее целесообразные технические и экономические характеристики.

Номинальные напряжения устанавливаются государственным стандартом (ГОСТ).

Таблица 1.1 – Номинальные напряжения (до 1000 В) переменного трехфазного тока, В

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Источники и  преобразователи | 42 | 230 | 400 | 690 |
| Сети и  электроприемники | 40 | 220 | 380 | 660 |

Таблица 1.2 – Номинальные напряжения (более 1000 В) переменного трехфазного

тока, кВ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сети и  приемники | Генераторы и СК | Трансформаторы и автотрансформаторы | | | |
| без РПН | | с РПН | |
| первичные обмотки | вторичные обмотки | первичные обмотки | вторичные обмотки |
| (3) | (3,15) | (3 и 3,15) | (3,15 и 3,3) | – | (3,15) |
| 6 | 6,3 | 6; 6,3 | 6,3; 6,6 | 6; 6,3 | 6,3; 6,6 |
| 10 | 10,5 | 10; 10,5 | 10,5; 11 | 10; 10,5 | 10,5; 11 |
| 20 | 21 | 20 | 22 | 20; 21 | 22 |
| 35 | – | 35 | 38,5 | 35; 36,75 | 38,5 |
| 110 | – | – | 121 | 110; 115 | 115; 121 |
| (150) | – | – | (165) | (158) | (158) |
| 220 | – | – | 242 | 220; 230 | 230; 242 |
| 330 | – | 330 | 347 | 330 | 330 |
| 500 | – | 500 | 525 | 500 | – |
| 750 | – | 750 | 787 | 750 | – |
| 1150 | – | – | – | 1150 | – |

Номинальные напряжения источников (генераторы и СК) по условиям компенсации потерь напряжения в питаемой сети приняты на 5% выше номинальных напряжений сети.

Первичные обмотки трансформаторов являются приемниками электроэнергии. Поэтому для повышающих трансформаторов их номинальные напряжения равны номинальным напряжениям генераторов; для понижающих трансформаторов – номинальным напряжениям сети или на 5% выше. Вторичные обмотки трансформаторов питают последующую сеть. Чтобы скомпенсировать потерю напряжения в трансформаторах, их номинальные напряжения выше номинальных напряжений сети на 5 – 10%.

Каждая электрическая сеть характеризуется номинальным напряжением электроприемников, которые от нее питаются. В действительности электроприемники работают при напряжении отличном от номинального напряжения из-за потерь напряжения. Согласно ГОСТ, при нормальном режиме работы сети напряжение подводимое к электроприемникам не должно отличаться от номинального больше, чем на ± 5%. Т.е. напряжение *U*1 не должно превышать номинальное более, чем на 5%. Напряжение *U*2 не должно быть ниже больше, чем на 5% (см. рис. 1.3). Номинальное напряжение сети равно ее среднему значению:

– напряжение источника

– напряжение сети



Г

+5%

-5%

*U*ном

ПС1

ПС2

ПС3

Рисунок 1.3 – Определение номинального напряжения сети

***Область использования номинальных напряжений***

Напряжения 220 В, 3, 20 и 150 кВ считаются неперспективными и не рекомендуются для вновь проектируемых сетей.

В сети до 1000 В наибольшее распространение получило напряжение 380 В. Используется для питания осветительной нагрузки внутри и вне помещений, для питания мелкомоторной нагрузки промышленных предприятий.

Напряжение 660 В применяется в заводских сетях для питания электросиловой нагрузки.

Напряжение 6 и 10 кВ используются для распределительных сетей в городской и сельской местности.

Напряжение 35 и 110 кВ имеют наибольшее распространение. Напряжение 35 кВ используют в распределительных сетях. Напряжение 110 кВ выполняет две функции:

* питает крупные центры потребления энергии, т.е. выступает в роли системообразующего. Особенно это относится к старым энергосистемам;
* питает подстанции небольшой мощности напряжением 110/10 кВ в зонах обслуживания потребителей 10 кВ, т.е. выступает в роли распределительного.

Напряжение 220 кВ применяют в энергосистемах с высшим напряжением 500 кВ при значительном росте нагрузок, как наиболее перспективное по отношению к напряжению 110 кВ.

Напряжения 330 кВ и выше играют роль системообразующих напряжений.

**Контрольные вопросы:**

1. Что называется номинальным напряжением элементов электрической сети ?
2. Какими должны быть номинальные напряжения источников по отношению к номинальным напряжениям сети?
3. Почему номинальные напряжения вторичных обмоток понижающих трансформаторов выше номинальных напряжений сети на 5 – 10%?
4. В сети до 1000 В какое напряжение получило наибольшее распространение ?
5. Где применяют напряжение 220 кВ ?