

Документ подписан  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
 Должность: ректор  
 Дата подписания: 10.06.2024 09:24:40  
 Уникальный код документа:  
 e3a68f3aa1a62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине**

**Электромагнитная совместимость в электрических сетях**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Код направления подготовки | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |
| Направленность (профиль)   | Электроэнергетические системы и сети        |
| Форма обучения             | Очная                                       |
| Кафедра-разработчик        | Радиоэлектроники и электроэнергетики        |
| Выпускающая кафедра        | Радиоэлектроники и электроэнергетики        |

Задание для контрольной работы:

**Задача №1. Расчет показателей несимметрии напряжений в четырёхпроводной трёхфазной сети 0,4 кВ типа TN-C**

Рассчитать показатели несимметрии напряжений 0,4 кВ в точке передачи электрической энергии потребителю (рисунок 1).

Сформулировать заключение о соответствии показателей несимметрии напряжения требованиям ГОСТ 32144-2013. ЭМО по несинусоидальности напряжения в сети нормальная. Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения  $K_U < 5\%$ . Значения параметров междуфазных и фазных напряжений по варианту приведены в таблице 1.

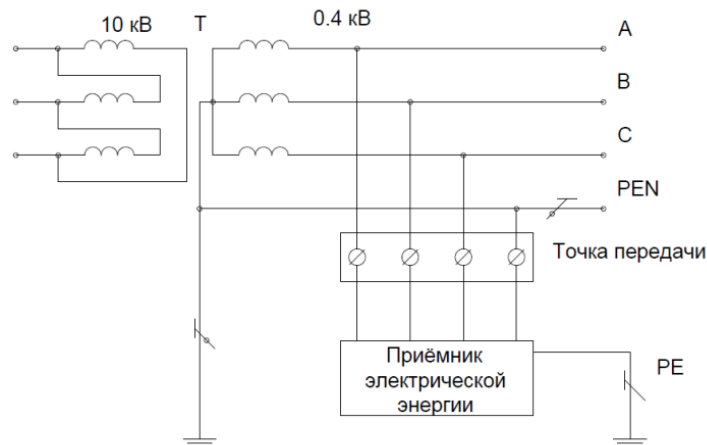


Рисунок 1 – Схема электрической сети типа TN-C

**Задача №2. Расчет показателей несимметрии напряжений в трёхпроводной трёхфазной сети 0,4 кВ типа IT**

Система с изолированной нейтралью типа IT выполняется без нулевого провода. Для обеспечения электробезопасности корпуса приёмников заземлены с помощью повторных заземлений (ПЗ). Однако, если сеть 0,4 кВ системы IT связана через трансформатор с сетью напряжением 6-10 кВ, то с целью защиты от опасности, возникающей при пробое изоляции между обмотками высшего и низшего напряжения трансформатора, в нейтрали или фазе на стороне низшего напряжения трансформатора устанавливают пробивной предохранитель F или иное защитное средство. На рисунке 2 приведена схема электрической сети 0,4 кВ типа IT.

Рассчитать показатели несимметрии напряжения 0,4 кВ в точке передачи электрической энергии. Сформулировать заключение о соответствии показателей несимметрии напряжений требованиям ГОСТ 32144-2013. ЭМО по несинусоидальности напряжения в сети нормальная. Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения  $K_U < 5\%$ . Значения параметров фазных напряжений  $U_A$ ,  $U_B$ ,  $U_C$  по вариантам приведены в таблице 1.

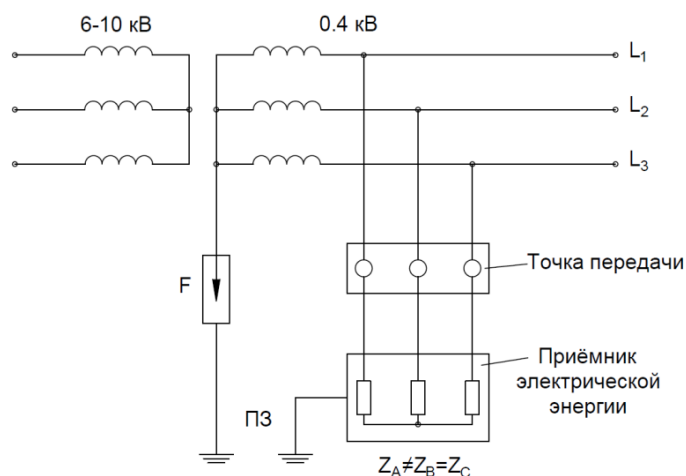


Рисунок 2 – Схема электрической сети типа IT

Таблица 1 – Междупазные и фазные напряжения (действующие значения) в электрической сети 0,4 кВ

| Вариант | $U_{BA}$ , В | $U_{CB}$ , В | $U_{AC}$ , В | $U_A$ , В | $U_B$ , В | $U_C$ , В |
|---------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 1       | 360          | 370          | 400          | 210       | 230       | 227       |
| 2       | 370          | 360          | 390          | 220       | 210       | 225       |
| 3       | 365          | 380          | 350          | 235       | 220       | 225       |
| 4       | 380          | 400          | 360          | 230       | 225       | 200       |
| 5       | 386          | 370          | 360          | 230       | 227       | 210       |
| 6       | 376          | 370          | 400          | 210       | 225       | 220       |
| 7       | 368          | 370          | 360          | 220       | 225       | 235       |
| 8       | 380          | 350          | 378          | 225       | 200       | 230       |
| 9       | 384          | 390          | 357          | 215       | 220       | 230       |
| 10      | 385          | 370          | 350          | 210       | 205       | 200       |
| 11      | 378          | 390          | 357          | 200       | 210       | 225       |
| 12      | 390          | 380          | 350          | 220       | 230       | 210       |
| 13      | 350          | 400          | 383          | 205       | 235       | 225       |
| 14      | 365          | 350          | 378          | 225       | 210       | 215       |
| 15      | 369          | 380          | 400          | 210       | 220       | 230       |
| 16      | 400          | 370          | 360          | 235       | 200       | 210       |
| 17      | 380          | 359          | 368          | 230       | 200       | 220       |
| 18      | 386          | 400          | 360          | 225       | 205       | 235       |
| 19      | 376          | 350          | 378          | 210       | 220       | 230       |
| 20      | 368          | 370          | 400          | 205       | 215       | 230       |
| 21      | 380          | 370          | 360          | 215       | 200       | 210       |
| 22      | 390          | 380          | 350          | 230       | 210       | 220       |
| 23      | 350          | 382          | 368          | 225       | 220       | 235       |
| 24      | 365          | 390          | 357          | 205       | 235       | 230       |
| 25      | 369          | 370          | 360          | 205       | 230       | 225       |
| 26      | 400          | 382          | 368          | 230       | 230       | 215       |

|    |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 27 | 380 | 350 | 378 | 235 | 205 | 220 |
| 28 | 386 | 359 | 400 | 230 | 200 | 215 |
| 29 | 370 | 382 | 368 | 230 | 200 | 215 |
| 30 | 365 | 400 | 360 | 205 | 227 | 220 |
| 31 | 380 | 382 | 368 | 230 | 210 | 225 |
| 32 | 386 | 380 | 350 | 210 | 220 | 227 |
| 33 | 376 | 390 | 357 | 220 | 225 | 225 |
| 34 | 372 | 400 | 360 | 225 | 227 | 225 |
| 35 | 382 | 350 | 378 | 230 | 225 | 200 |
| 36 | 392 | 370 | 360 | 220 | 225 | 235 |
| 37 | 348 | 382 | 368 | 225 | 200 | 230 |
| 38 | 355 | 400 | 360 | 227 | 222 | 210 |
| 39 | 382 | 350 | 378 | 225 | 200 | 220 |
| 40 | 390 | 370 | 360 | 230 | 210 | 225 |

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Определение электромагнитной совместимости технических средств.
2. Группы электромагнитной совместимости.
3. Электромагнитные помехи.
4. Помеховосприимчивость технических средств.
5. Помехоустойчивость технических средств.
6. Определение электромагнитной обстановки.
7. Уровни электромагнитных помех.
8. Группы электромагнитных помех.
9. Показатели качества электрической энергии.
10. Отклонения напряжения.
11. Несинусоидальность напряжения.
12. Несимметрия напряжений.
13. Отклонения частоты.
14. Колебания напряжения.
15. Импульсы напряжения.
16. Провалы напряжения.
17. Источники электромагнитных помех на промышленных предприятиях.
18. Непосредственные преобразователи частоты.
19. Структурная схема непосредственного преобразователя частоты с однофазным выходом.
20. Структурная схема преобразователя частоты со звеном постоянного тока.
21. Асинхронный инверторный каскад.
22. Вентильные двигатели.
23. Источники импульсных помех в контактных сетях.
24. Влияние отклонения напряжения на потребляемую активную и реактивную мощность.
25. Несимметрия напряжений в системах электроснабжения предприятий.
26. Влияние колебаний напряжения на работу электрооборудования.
27. Влияние высших гармоник в системах электроснабжения предприятий.
28. Провалы напряжения в системах электроснабжения предприятий.
29. Влияние электромагнитных помех на работу силовых трансформаторов.
30. Влияние электромагнитных помех на работу силовых кабелей.