**Практическая работа № 11**

**Расчет электрических сетей выше 1 кВ.**

**Цель работы: усвоить навыки расчета и выбора сечений питающих кабельных линий выше 1 кВ.**

**Порядок расчета.**

Сечения жил кабелей выбираются по экономической плотности тока и проверяются по нагреву и термической стойкости при КЗ. Кабели, защищенные токоограничивающими предохранителями, на термическую устойчивость не проверяются.

Сечения жил кабеля по экономической плотности тока определяют по выражению:

FЭ = IР / jЭ

где IР – расчетный ток кабеля в нормальном режиме работы, А;

jЭ – экономическая плотность тока, А/мм2/

Величина тока в нормальном режиме работы:



где SР – расчетная нагрузка линий с учетом потерь в трансформаторах.

Для определения сечений жил кабелей по нагреву вычисляется наибольший расчетный ток IPМ в нормальном режиме и по таблице выбирается стандартное сечение, имеющее допустимый ток исходя из условия:

IДОП ≥ IPМ

При этом IДОП для конкретных условий работы кабеля уточняется по выражению

IДОП = К1 ∙К2 ∙К3 ∙IНД,

где К1, К2, К3 – коэффициенты, учитывающие соответственно фактическую температуру окружающей среды, число проложенных в траншее кабелей, фактическое удельное тепловое сопротивление земли;

IНД – допустимая по нагреву токовая нагрузка на кабель при нормальных условиях прокладки.

Величину IPМкабелей, питающих цеховые ТП, можно найти по формуле:



где SHT – суммарная номинальная мощность цеховых трансформаторов, питающихся по данному кабелю.

Сечение жил кабелей, которые в послеаварийных или ремонтных режимах могут работать с перегрузкой (например, линий, питающих РП), выбирается по условию:

КП ∙ IДОП ≥ IРА

где КП – допустимая кратность перегрузки, принимается 1,1 – для кабелей с полиэтиленовой изоляцией, 1,15 – для кабелей с поливинилхлоридной изоляцией, 1,2 – 1,25 для кабелей с бумажной изоляцией проложенных в траншее;

IРА — расчетный ток линии в послеаварийном или ремонтном режиме.



После расчета токов КЗ в сети 6... 10 кВ сечения жил кабелей выбираются по термической стойкости. В инженерных расчетах минимально допустимое сечение проводника по данному условию определяется по выражению:



где BK – тепловой импульс от тока КЗ, А2 ⋅ с;

С – термический коэффициент для кабелей.

Результирующий тепловой импульс от тока КЗ:

BK=I2К ⋅ (tОТК + TА)

где IК – ток короткого замыкания, А;

tOТK – время отключения КЗ;

ТА – постоянная времени затухания апериодической составляющей тока КЗ.

В распределительных сетях 6... 10 кВ при отсутствии конкретных данных приближение можно принимать ТА=0,01с.

Из трех найденных сечений принимается большее.

**Задание**. Определить сечение жил кабелей линий, питающих РП.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Sр, МВА** | **t, 0С** | **IП, кА** | **ТMAX, ч** | **UНОМ, кВ** |
| 1 | 10,2 | -5 | 8,3 | 1730 | 6 |
| 2 | 11,3 | 0 | 7,5 | 2100 | 10 |
| 3 | 12,6 | 5 | 9,4 | 2900 | 6 |
| 4 | 10,4 | 10 | 8,6 | 3200 | 10 |
| 5 | 11,5 | 15 | 7,1 | 4870 | 10 |
| 6 | 10,8 | 20 | 9,9 | 5700 | 10 |
| 7 | 12,1 | 25 | 8,1 | 3700 | 6 |
| 8 | 11,7 | 30 | 7,4 | 1680 | 10 |
| 9 | 13,2 | 35 | 8,0 | 5730 | 10 |
| 10 | 9,8 | 40 | 9,1 | 2100 | 10 |
| 11 | 10,1 | -5 | 7,2 | 4100 | 6 |
| 12 | 11,4 | 0 | 9,0 | 3200 | 10 |
| 13 | 9,3 | 10 | 9,7 | 1870 | 6 |
| 14 | 13,0 | 15 | 8,8 | 3700 | 10 |
| 15 | 12,5 | 20 | 7,7 | 2700 | 10 |
| 16 | 9,5 | 25 | 7,6 | 5680 | 6 |
| 17 | 13,4 | 30 | 8,7 | 1730 | 10 |
| 18 | 9,0 | 35 | 9,6 | 4100 | 10 |
| 19 | 13,7 | 40 | 10,1 | 3100 | 6 |