

# ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (практика)



**2. ЗАЩИТА ОТ ЭМП  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ.  
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

## **Практическая работа.**

### **Защита от электромагнитных полей промышленной частоты**

**Цель работы:** *освоить методику расчета напряженности электрического поля от высоковольтных линий электропередач.*

**Задачи работы:** изучить методику расчета напряженности электрического поля промышленной частоты  $E$ , рассчитать  $E$  для высоковольтной линии электропередачи, сравнить с нормативным значением, сделать **ВЫВОДЫ.**

**Задача 1.** При обслуживании **распределительной станции напряжением 500 кВ** обслуживающий персонал подвергается воздействию **электромагнитного поля промышленной частоты**. Значения напряженности ЭМП в зонах А, Б и В (соответственно  $E_A$ ,  $E_B$  и  $E_V$ ) приведены в таблице 1. Время нахождения людей в этих зонах  $t_A$ ,  $t_B$  и  $t_V$  также приведены в таблице. Требуется рассчитать **допустимое время нахождения людей в этих зонах** ( $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_V$ ), определить возможность выполнения одним человеком последовательно нескольких работ в зонах А, Б и В в течение времени  $t_A$ ,  $t_B$  и  $t_V$ .

**Таблица 1**

**Значения напряженности электрического поля в зонах А, Б и В и время нахождения людей в этих зонах**

Наименование параметров	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$E_A$ , кВ/м	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$E_B$ , кВ/м	0,5	1	1	2	2	3	3	4	4	5
$E_V$ , кВ/м	25	22	20	151	5	10	15	20	22	25
$t_A$ , ч	0,5	1	1,5	2	2,5	3	2,5	2	1,5	1
$t_B$ , ч	2	3	4	1	1	2	3	1	1	2
$t_V$ , ч	0,1	0,2	0,3	0,5	1	2	1	0,5	0,1	0,2

**Допустимое время  $T$**   
вычисляется по формуле:

$$T = \frac{50}{E} - 2,$$

$E > 20$  до  $25$  кВ/м,  $T$  время пребывания  $\leq 10$  мин.

При нахождении персонала в течение рабочего дня в **зонах с различной напряженностью ЭП** время пребывания вычисляется по формуле:

$$T_{\text{пр}} = 8 \left( \frac{t_{E1}}{T_{E1}} + \frac{t_{E2}}{T_{E2}} + \dots + \frac{t_{En}}{T_{En}} \right),$$

## Задача 2.

- 1) Определить напряженность электрического поля  $E$  от высоковольтной линии электропередачи и сравнить с нормативным значением. Сделать вывод. Исходные данные для расчета приведены в таблице 2.
- 2) Определить напряженность электрического поля  $E$  от высоковольтной линии электропередачи, **если расщепленная фаза  $n = 3$  проводы** и сравнить с нормативным значением. Сделать вывод. Исходные данные для расчета приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Исходные данные для расчета напряженности электрического поля от высоковольтной линии электропередачи.**

Номер варианта	Фазное напряжение $U$ , кВ	Расстояние между фазными проводами $B_{пр}$ , м	Радиус провода $r_{пр}$ , мм	Расстояние между проводами одной фазы $\alpha_p$ , м	Расстояние от провода до человека $r$ , м
1	500	10	12	0,4	10
2	330	6	6	0,2	8
3	750	12	16	0,5	15
4	500	8	14	0,3	12
5	330	6	8	0,3	10
6	750	15	16	0,6	10
7	500	10	10	0,3	8
8	500	12	12	0,5	6
9	750	16	12	0,5	13
0	330	8	8	0,2	5

**Напряженность электрического поля  $E$ , создаваемого трехфазной воздушной линией электропередачи с горизонтальным расположением проводов определяется выражением**

$$E = \frac{U \cdot k}{r \ln \left( 1,26 \frac{B_{\text{пр}}}{r_{\text{пр.э}}} \right)},$$

При **расщепленных фазах**, состоящих каждая из  $n = 3$  проводов, **эквивалентный радиус провода  $r_{\text{пр.э}}$**  вычисляется по формуле:

$$r_{\text{пр.э}} = P \sqrt[n]{r_{\text{пр}} \alpha_p^{n-1}},$$

## Порядок выполнения работы

1. Изучить **теоретические сведения** об электромагнитных полях и методике расчета электрического поля (ЭП).
2. Решить задачи 1 и 2.
3. Рассчитать значение напряженности ЭП от **высоковольтной линии электропередачи.**

## **Контрольные вопросы**

- 1. Какое вредное воздействие оказывает на организм человека электрическое поле высоковольтных линий электропередач и открытых распределительных устройств?**
- 2. При какой напряженности ЭП допускается пребывание людей в течение рабочего дня?**
- 3. Чему равен предельно допустимый уровень  $E$ , при котором пребывание людей без средств защиты не допускается?**
- 4. Как определяется по ГОСТ 12.1.002-84 время пребывания в электрическом поле напряженностью от 5 до 20 кВ/м?**
- 5. По какой формуле можно проверить возможность нахождения персонала в зонах с различной напряженностью электрического поля высоковольтного оборудования?**

- 6. В каком нормативном документе даны значения допустимых уровней напряженности электрического поля промышленной частоты?**
- 7. Какие виды экранов по ГОСТ 12.4.154-85 и индивидуальных средств защиты по ГОСТ 12.4.172-87 применяются для защиты от электрических полей промышленной частоты?**
- 8. В каких случаях и как часто должно проводиться измерение напряженности ЭМП на рабочих местах?**

## **Список рекомендуемой литературы**

- 1. ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электромагнитные поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.**
- 2. ГОСТ 12.4.154-85. ССБТ. Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования, основные параметры и размеры.**
- 3. ГОСТ 12.4.172-87. ССБТ. Комплект индивидуальный экранирующий для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования и методы контроля.**
- 4. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. Учеб. пособие для вузов.- М.: Энергия, 1979.- 408 с.**