МИНЕСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

кафедра № 6

ОТЧЕТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ассистент |  |  |  | Гущина Е.А. |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3 |
| Исследование опасности поражения человека электрическим током |
| по курсу: БЕЗОПАСНОСТЬ ЖЕЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ |
|  |
|  |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТГР. № | 4134К |  |  |  | Н.А. Костяков |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург2021

**«Исследование факторов поражения человека электрическим током»**

**Вариант 4**

**Цель работы:**

Целью данной работы является: изучение всех основных схем трехфазных электрических сетей переменного тока до 1000 В и опасностей возникающих при прикосновении человека к одной из фаз, исследование факторов, определяющих опасность поражения человека электрическим током, методов теоретического и экспериментального исследования сопротивления тела человека, изоляции электрических сетей и проводов, ознакомление с защитными функциями заземляющих и зануляющих устройств, обеспечивающих электробезопасность при работе с электроустановками, методами их исследования, нормами, приборами и методикой контроля.

1. Определение параметров электрического сопротивления тела человека

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Частота | | Результаты | | | |
| измерений | | расчётов | |
| f, Гц | lgf | Uв | UмВ | I, мА | Z, кОм |
| 25 | 1,4 | 3 | 1,4 | 0,14 | 7,5 |
| 35 | 1,5 | 1,5 | 0,15 | 20 |
| 45 | 1,6 | 1,6 | 0,16 | 18,75 |
| 60 | 1,8 | 1,9 | 0,19 | 15,79 |
| 100 | 2,0 | 2,7 | 0,27 | 11,1 |
| 250 | 2,4 | 6,2 | 0,62 | 4,84 |
| 500 | 2,7 | 11,4 | 1,14 | 2,63 |
| 1000 | 3,0 | 23,1 | 2,31 | 1,3 |
| 2500 | 3,4 | 68 | 6,8 | 0,44 |
| 5000 | 3,7 | 114 | 11,4 | 0,26 |
| 10000 | 4,0 | 246 | 24,6 | 0,12 |
| 20000 | 4,3 | 4200 | 420 | 0,007 |

Определить rB при f = 15000 Гц и zH при f = 100 Гц.

2. Исследование влияние сопротивления тела человека на величину тока при прикосновении его к одной из фаз сети с изолированной нейтралью

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим работы | Результаты измерений для фазы С  Rиз. фазы = 0,5 МОм | | | | | | |
| Нормальный | Rчел, кОм | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Iчел, мА | 11,5 | 10 | 8 | 6 | 5 | 3 |

3. Исследование влияния сопротивления изоляции фаз на величину тока при прикосновении человека к одной из фаз сети с изолированной нейтралью

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим работы | Результаты измерений для фазы С  Rчел = 3 кОм | | | | | | |
| Нормальный | Rиз. ф., МОм | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1 |
| Iчел, мА | 8 | 7,5 | 7 | 6 | 3,5 | 2,5 |

4. Исследование влияния сопротивления тела человека на величину тока при прикосновении человека к одной из фаз сети с изолированной нейтралью, работающей в аварийном режиме

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим работы | Результаты измерений для фазы А  Rзам = 0,3 Ом | | | | | | |
| Аварийный | Rчел, кОм | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Iчел, мА | 86 | 80 | 74 | 64 | 60 | 58 |

5. Исследование влияния сопротивления тела человека на величину тока при прикосновении человека к одной из фаз сети с глухозаземленной нейтралью

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим работы | Результаты измерений для фазы С  R0 = 10 Ом | | | | | | |
| Нормальный | Rчел, кОм | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Iчел, мА | 60 | 56 | 50 | 30 | 22 | 18 |

6. Исследование влияния сопротивления тела человека на величину тока при прикосновении человека к одной из фаз сети с глухозаземленной нейтралью, работающей в аварийном режиме

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Режим работы | Результаты измерений для фазы С  R0 =10 Ом Rзам = 0,3 Ом | | | | | | |
| Аварийный | Rчел, кОм | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Iчел, мА | 94 | 86 | 80 | 74 | 68 | 61 |

7. Исследование изоляции трехфазной сети переменного тока

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование фазы | Результаты измерения и расчётов | |
| Rиз, МОм | Rдоп, МОм |
| А | ∞ | 0,5 |
| Б | 3 |
| С | 3 |

8. Исследование изоляции проводов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Марка провода | Результаты измерения Rизм, МОм | Rдоп, МОм |
| БПВЛ | 7 | 0,5 |
| БПВЛЭ | ∞ | 0,5 |
| БПТ | 0,5 | 0,5 |
| БПТЭ | 0.1 | 0,5 |
| ПР | 5 | 0,2 |
| АПР | ∞ | 0,2 |

**Графики:**

### **Вывод:**

Из таблицы 1 видно, что при увеличении частоты сопротивление тела человека уменьшается, это связано с тем, что при увеличении частоты емкостное сопротивление человека стремится к нулю.

В сетях с изолированной нейтралью опасность для человека, прикоснувшегося к одной из фаз в период нормальной работы сети, зависит от сопротивления изоляции проводов относительно земли.

Из таблицы 3 видно, что при увеличении сопротивления изоляции опасность поражения током уменьшается.

Напряжение, под которым оказывается человек, прикоснувшийся в период аварийного режима к исправной фазе трехфазной сети с изолированной нейтралью, значительно больше фазного и несколько меньше линейного напряжения сети, т.е. случай прикосновения к исправной фазе в аварийном режиме во много раз опаснее прикосновения к той же фазе сети при нормальном режиме работы.

В данном случае сопротивление изоляции не влияет на величину тока, проходящего через человека, так как человек включен параллельно сопротивлению изоляции. Прикосновение человека к исправной фазе сети с заземленной нейтралью в период аварийного режима более опасно, чем при нормальном режиме.

Сопротивление изоляции проводов БПВЛ, БПВЛЭ, ПР, АПР не соответствует требованиям ПЭУ.