Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

**ИЯТШ**

Лабораторная работа

«Исследование сопротивления тела человека»

Выполнил: студент группы 0В21 А.А.Дзебан

Проверил: ассистент ОКД Т.А. Белькова

Томск 2024

**ЦЕЛЬ:**

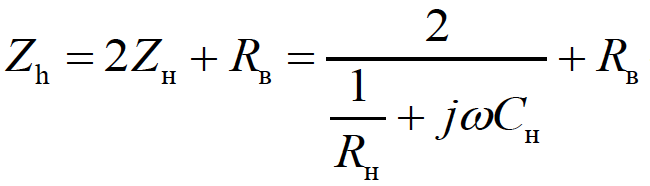
Изучить основные факторы, влияющие на тяжесть поражения человека электрическим током. Исследовать сопротивление тела человека в зависимости от площади контакта при различной частоте электрического тока.

**ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:**

Сопротивление наружного слоя кожи z состоит из [активного](http://bgd.alpud.ru/_private/el_sopr_tel_chel/emkost_sostav.htm#akt_sopr_nar) и [емкостного](http://bgd.alpud.ru/_private/el_sopr_tel_chel/emkost_sostav.htm#emk_sopr_nar)

сопротивлений, включенных параллельно. Внутреннее сопротивление тела считается чисто активным, хотя, строго говоря, оно также обладает [емкостной](http://bgd.alpud.ru/_private/el_sopr_tel_chel/emkost_sostav.htm#vnutr_emk_sopr) составляющей. Внутреннее сопротивление Rв практически не зависит от площади электродов, частоты тока, а также от значения приложенного напряжения.

Формула для определения полного сопротивления человека имеет вид:

** (1)**

Виды электротравм:

Большинство специалистов и исследователей в области электробезопасности

указывают на следующие действия, которые производит электрический ток,

проходя через организм человека:

термическое действие – проявляется в ожогах отдельных участков тела,

нагреве до высоких температур внутренних тканей человека, что вызывает в них

серьезные функциональные расстройства;

электролитическое действие – проявляется в разложении органической

жидкости, в том числе и крови, что вызывает значительные нарушения их физико-

химического состава;

механическое действие – приводит к разрыву тканей и переломам костей;

биологическое действие – проявляется в раздражении и возбуждении живых

тканей в организме, а также в нарушении внутренних биоэлектрических процессов,

присущих нормально действующему организму;

**ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ:**

Исследуем зависимость сопротивления человека от напряжения при фиксированной частоте 1 кГц и занесем их в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Напряжение *U*, В при *f*=1 кГц | Сила тока | |
| при *S*=1250 мм2 | при *S*=2500 мм2 |
| 0,00 | 0 | 0,02 |
| 0,50 | 0,06 | 0,12 |
| 1,00 | 0,16 | 0,26 |
| 1,50 | 0,24 | 0,31 |
| 2,00 | 0,32 | 0,52 |
| 2,50 | 0,43 | 0,64 |
| 3,00 | 0,51 | 0,88 |
| 3,50 | 0,62 | 0,98 |
| 4,00 | 0,66 | 1 |
| 4,50 | 0,8 | 1,25 |
| 5,00 | 0,85 | 1,3 |
| 5,50 | 0,96 | 1,43 |
| 6,00 | 0,96 | 1,46 |
| 6,50 | 1,2 | 1,63 |
| 7,00 | 1,23 | 1,85 |

Построим график зависимости :

Для каждой из площадей контактных поверхностей подсчитаем сопротивление исходя из формулы:

что соответствует тангенсу угла наклона. Тогда:

Таким образом, можем сделать вывод о том, что чем больше площадь контакта, тем меньше сопротивление, что, вообще говоря, коррелирует с формулами электроемкости для конденсаторов и формулой (1).

Исследуем зависимость сопротивления человека от частоты переменного тока при фиксированном напряжении 7В, результаты занесем в таблицу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Частота f, Гц при u = 7В | Сила тока | |
| при *S*=1250 мм2 | при *S*=2500 мм2 |
| 100 | 0,24 | 0,38 |
| 200 | 0,35 | 0,5 |
| 300 | 0,48 | 0,67 |
| 400 | 0,52 | 0,8 |
| 500 | 0,7 | 0,96 |
| 600 | 0,75 | 1,13 |
| 700 | 0,94 | 1,33 |
| 800 | 0,94 | 1,41 |
| 900 | 1,12 | 1,56 |
| 1000 | 1,18 | 1,75 |
| 2000 | 2 | 3 |
| 5000 | 4 | 5,3 |

Исходя из этих таблиц построим график зависимости :

Таким образом, чем больше частота тока, тем больше сила тока.

**Вывод:** при проведении работы были изучены зависимости силы тока от напряжения, площади и частоты (подтверждающиеся личными ощущениями при проведении эксперимента)