|  |  |
| --- | --- |
| **Номера задач** | **6,10** |
| **Номера вопросов** | **4,17**  **25,**  **36,**  **48** |

Контрольная работа без титульного листа. В контрольную включаются ответы на вопросы и задачи.

Вопросы

1. Изложите принципы, методы и средства обеспечения безопасности.

17. Объясните воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на организм человека. Приведите предельно допустимые величины напряженности и плотности потока энергии ЭМП. Требования безопасности при работе в зоне влияния электрического и магнитного полей (ПОТ РМ 016)

1. Приведите классификацию помещений по условиям поражения электротоком? Перечислите все виды защит от прямых прикосновений к токоведущим частям электроустановок и объясните их назначение.
2. Перечислите и кратко опишите организационные и технические мероприятия при производстве работ в электроустановках. Каков порядок допуска персонала к работе в электроустановках и кто несет ответственность за безопасность этих работ?

48. Основные виды работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.. Привлечение сил и средств для проведения работ. Санобработка людей, обеззараживание одежды, обуви, транспортных средств, воды и продовольствия. Разбор завалов на дорогах. Восстановление энергетических и коммунальных сетей. Обеспечение людей предметами первой необходимости.

Задачи.

**Задача № 6.**  Рассчитать искусственное защитное заземление для участков, в которых проводится испытание электрооборудования. Электропитание осуществляется от силовых трансформаторов напряжением 380 В. Нейтраль трансформаторов изолирована. Контроль сопротивления изоляции постоянный. Данные для расчёта приведены в табл. 7.

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Варианты | | | | | | | | | |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1.Грунт, rтаб, Ом⋅м | Глина  80 | Чер-нозём 50 | Супе-сок 350 | Торф 30 | Песок 700 | Су-пе-сок  300 | Торф 20 | Ка-ме-нис-тый 700 | Ска-лис-тый 105 | Глина 50 |
| 2.Длина круглых (прутковых) заземлителей, м | 3 | 4,5 | 5 | 4 | 4,5 |  |  |  |  |  |
| 3.Диаметр круглых (прутковых) заземлителей, мм | 20 | 22 | 25 | 18 | 16 |  |  |  |  |  |
| 4.Размер уголка,  см x см |  |  |  |  |  | 5x5 | 4x4 | 5,5x5,5 | 4,5x4,5 | 6x6 |
| 5.Длина уголков,м |  |  |  |  |  | 3 | 2,8 | 1,5 | 2,8 | 2,5 |
| 6.Мощность силового трансформатора, кВА | 25 | 40 | 630 | 40 | 160 | 400 | 63 | 40 | 630 | 100 |

Примечания.

1. В формулах ρ-удельное электрическое сопротивление земли, Ом⋅м (1 Ом⋅м – сопротивление куба земли с ребром 1м); размеры - в метрах, *R* – в Омах.
2. Для уголка с шириной полки b принимать d=0,95b

3. Для полосы с ширины b принимать d=0,5b

*Указания к решению задачи*. Для решения необходимо привести принципиальную электрическую схему электропитания при наличии заземления, а также схему устройства заземления. Решение проводить по методике, изложенной в методических указаниях “Расчет защитного заземления и зануления” и сопровождать пояснениями.

1. Определить расчетное удельное сопротивление грунта *rрасч*. с учетом климатического коэффициента *Y* : . Вместо *rтабл*. в формулу можно подставлять значение измеренного удельного сопротивления грунта *rизм*. в конкретном месте расположения заземляющего устройства. Значения коэффициентов *Y* принимаются в зависимости от климатических зон России, вида и длины заземлителей. Для данной задачи примем *Y=1,25*.
2. Определить сопротивление одиночного вертикального стержневого заземлителя длиной *L*, заглубленного ниже уровня земли на *t0=0,5м* по формуле:



где  — глубина заложения стержневого заземлителя, м.

Если сопротивление одиночного заземлителя оказывается больше требуемого сопротивления заземляющего устройства *Rи*, т.е. если *R>Rи* или *R>Rз* в отсутствии естественных заземлителей, то необходимо использовать несколько соединенных между собой заземлителей. Величину *Rз* для данной задачи согласно ПУЭ принять равной 4 Ом.

1. Определить потребное количество заземлителей *n* без учета их взаимного экранирования:



1. Определить необходимое количество заземлителей *nэ* с учетом их взаимного экранирования:



где *h* — коэффициент использования заземлителей, учитывающий их взаимное экранирование и зависящий от количества *n* и расстояния между заземлителями. Определяется по таблице методических указаний и для вариантов 1,2,7,8 и 0 данной задачи может быть принят равным 0,55, а для остальных вариантов – 0,75. Студент может определить самостоятельно коэффициент *h* по табл. *7.1.*

Таблица 7.1- Коэффициенты использования η*с* вертикальных стержневых заземлителей (стержней, уголков и т.п.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Число заземли- телей | Отношение расстояний между заземлителями к их длине | | | |
| 1 | 2 | 3 | 1 2 3 3 |
| Заземлители размещены | | в ряд | Заземлители размещены по контуру |
| 2 | 0,85 | 0,91 | 0,94 | - - - |
| 4 | 0,73 | 0,83 | 0,89 | 0,69 0,78 0,85 |
| 6 | 0,65 | 0,77 | 0,85 | 0,61 0,73 0,80 |
| 10 | 0,59 | 0,74 | 0,81 | 0,55 0,68 0,71 |
| 20 | 0,48 | 0,67 | 0,76 | 0,47 0,63 0,66 |
| 40 | - | - | - | 0,41 0,58 0,64 |
| 60 | - | - | - | 0,39 0,55 0,64 |
| 100 | - | - | - | 0,36 0,52 0,62 |

Учитывая то, что заземлители соединяются между собой стальной полосой, которая является дополнительным заземлителем, количество заземлителей можно уменьшить.

1. Определить расчетное сопротивление при принятом числе заземлителей *nэп*:



1. Определить сопротивление соединительной стальной полосы:



где *Lсп*= 1,05⋅*l .nэп* — общая длина соединительной полосы;

*l* — расстояние между вертикальными заземлителями;

*b* = 40мм —ширина соединительной полосы.

1. Определить расчетное сопротивление соединительной полосы с учетом взаимного экранирования:



где *hп* — коэффициент использования соединительной полосы. Определяется по таблице методических указаний с учетом количества и длины заземлителей и расстояния между ними. Для вариантов 1, 8 *hп* принять равным 0,25, а для вариантов 2,3,7 и 0 — 0,35 , для остальных — 0,45. Студент может определить самостоятельно коэффициент *h* по табл. *7.2.*

*.* Таблица 7.2 - Коэффициенты использования *η*с.с параллельно уложенных полосовых заземлителей (ширина полосы  *b=* 20-40 мм, глубина заложения *t =* 30-80 см)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Длина каждой полосы, м | Число параллельных полос | Расстояние между параллельными полосами, м | | | | |
| 1 | 2.5 | 5 | 10 | 15 |
|  | 2 | 0,63 | 0,75 | 0,83 | 0,92 | 0,96 |
|  | 5 | 0,37 | 0,49 | 0,60 | 0,73 | 0,79 |
| 15 | 10 | 0,25 | 0,37 | 0,49 | 0,64 | 0,72 |
|  | 20 | 0,16 | 0,27 | 0,39 | 0,57 | 0,64 |
|  | 5 | 0,35 | 0,45 | 0,55 | 0,66 | 0,73 |
| 25 | 10 | 0,23 | 0,31 | 0,43 | 0,57 | 0,66 |
|  | 20 | 0,14 | 0,23 | 0,33 | 0,47 | 0.57 |
|  | 2 | 0,60 | 0,69 | 0,78 | 0,88 | 0,93 |
|  | 5 | 0,33 | 0,40 | 0,48 | 0,58 | 0,65 |
| 50 | 10 | 0,20 | 0,27 | 0,35 | 0,46 | 0,53 |
|  | 20 | 0,12 | 0,19 | 0,25 | 0,36 | 0,44 |
|  | 5 | 0,31 | 0,38 | 0,45 | 0,53 | 0,58 |
| 75 | 10 | 0,18 | 0,25 | 0,31 | 0,41 | 0,47 |
|  | 20 | 0,11 | 0,16 | 0,22 | 0,31 | 0,38 |
|  | 5 | 0,30 | 0,36 | 0,43 | 0,51 | 0,57 |
| 100 | 10 | 0,17 | 0,23 | 0,28 | 0,37 | 0,44 |
|  | 20 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,28 | 0,345 |
|  | 5 | 0,28 | 0,32 | 0,37 | 0,44 | 0,50 |
| 200 | 10 | 0,14 | 0,20 | 0,23 | 0,30 | 0,36 |
|  | 20 | 0,088 | 0,12 | 0,15 | 0,215 | 0,265 |

1. Определить общее расчетное сопротивления заземляющего устройства:

**

Если *R0расч > Rз*, то принятое количество *nэп* необходимо увеличить и снова определить *R0расч*.

Сделать вывод по результатам решения задачи.

**Задача № 10.** Рассчитать общее равномерное люминесцентное освещение цеха, исходя их норм СНиП 23-05-95.

Исходные данные: система освещения - общее равномерное; высота помещения Н = 6 м; величина свеса hс= 0,5; напряжение питания осветительной сети U = 220 В; коэффициенты отражения потолка rп= 70% , rс= 50% ,пола r= 30%. Размеры помещения АґВ принять из соответствующего варианта из таблицы; светильник серии ЛСП06 с двумя люминисцентными лампами ЛБ мощностью 65 Вт. Длина светильника – 1532 см. Световой поток лампы 4650 лм.

Разряд, подразряд работы, показатель ослепленности и коэффициент пульсации принять для соответствующего варианта из табл. 12

Таблица 12

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Параметр* | **Варианты** | | | | | | | | | |
|  | *0* | *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
| **АґВ** | 15  ґ10 | 25  ґ15 | 50  ґ30 | 70  ґ50 | 100ґ70 | 110ґ18 | 50  ґ30 | 70  ґ35 | 110ґ80 | 25  ґ15 |
| *Разряд и подразряд работы* | II*в* | III*б* | Iv*г* | II*б* | III*а* | IV*а* | II*г* | III*г* | IV*г* | I*в* |
| *Показатель ослепленности,* r | *20* | *20* | *40* | *10* | *20* | *40* | *20* | *40* | *40* | *20* |
| *Коэффициент пульсации, Кп* | *10* | *15* | *20* | *10* | *15* | *20* | *10* | *15* | *20* | *10* |

*Указания к решению задачи*.

1. Определить расчетную высоту подвеса светильника: *h = H - hр - hс,* где *hр= 0,8* м *—*высота рабочей поверхности*, hс= 0,5* м *—* свес светильника.
2. Определить оптимальное расстояние между светильниками при многорядном расположении: *L=1,5 . h,* м*.*
3. Выбрать число рядов светильников.
4. Определить потребное число светильников по формуле



где *Е* - нормируемая освещенность, лк;

*S* - площадь помещения, м;

*К* - коэффициент запаса (принимается равным для ламп накаливания 1,3; для ламп газоразрядных 1,5);

*z* - коэффициент неравномерности освещения (принимается равным 1,1-1,2);

*n* – число ламп в светильнике;

*F* - световой поток лампы, лм;

*h* - коэффициент использования светового потока (выбирается по табл. 13 с учетом коэффициента отражения от стен и потолка и индекса помещения *i*),

*i=(A . B)/h . (A+B),*

где *А* и *В* - длина и ширина помещения, м;

*h* - высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м.

Таблица 13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Коэффициент использования светового потока *h (%)*, при *i* | | | | | | | | | |
|  |  | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,25 | 1,75 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| 70 | 50 | 30 | 38 | 47 | 53 | 60 | 62 | 65 | 67 | 70 | 72 |

5. Определить число светильников в ряду



где *С* – число рядов светильников в помещении.

6. Определить длину светильников в ряду



где *b* – длина светильника, м.

Если длина светильников в ряду близка к геометрической длине ряда, то ряд получается сплошным. Если эта длина меньше длины ряда, то светильники в ряду размещают с равными промежутками, при длине светильников больше длины ряда увеличивают число рядов или каждый ряд образуют из сдвоенных светильников.

7. Составить эскиз плана цеха с поперечным разрезом и расположением светильников с указанием всех необходимых размеров.