Вариант 04

Контрольная работа включает ответы на два теоретических вопроса и решение трех задач.

Задание выбирают по таблице - предпоследней и последней цифре шифра. На пересечение этих цифр указаны номера двух вопросов и задач.

В процессе написания работы необходимо делать ссылки на использованную литературу.

Условия задачи полностью переписываются с данными своего варианта. Вариант выбирается по таблицам задач по последней цифре Вашего пароля. Ответы сопровождаются ссылкой на соответствующие нормативные данные, излагается методика решения задач и обосновываются расчетные формулы. Для выбранных коэффициентов указывается справочная литература. Размерность правых и левых частей расчетных уравнений должны совпадать. В конце работы указывается использованная литература.

**Варианты задания для контрольной работы.**

|  |  |
| --- | --- |
|   | Последняя цифра Вашего пароля |
| предпоследняя цифра | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | номеравопросов | 2;36 | 3;35 | 4;35 | 5;32  | 6;31 | 7;30 | 8;29 | 9;28 | 10;28 | 4;33 |
| 0 | номеразадач | 2;8;9 | 3;6;9 | 4;5;9 | 4;8;9 | 1;5;9 | 3;7;9 | 2;6;9 | 1;5;9 | 2;5;9 | 3;8;9 |
| 1 | номеравопросов | 11;26 | 12;25 | 13;24 | 14;23 | 15;22 | 16;21 | 17;20 | 18;34 | 19;24 | 4;25 |
| 1 | номеразадач | 1;8;9 | 2;7;9 | 3;5;9 | 4;5;9 | 5;2;9 | 1;7;9 | 2;6;9 | 2;5;9 | 1;7;9 | 3;6;9 |
| 2 | номеравопросов | 1;15 | 4;20 | 5;21 | 6;22 | 7;23 | 8;24 | 9;25 | 10;26 | 11;27 | 2;35 |
| 2 | номеразадач | 1;7;9 | 3;8;9 | 2;7;9 | 4;5;9 | 3;7;9 | 4;8;9 | 3;7;9 | 1;8;9 | 3;5;9 | 4;6;9 |
| 3 | номеравопросов | 12;28 | 13;29 | 14;30 | 15;31 | 16;32 | 17;33 | 18;34 | 19;35 | 20;36  | 2;20 |
| 3 | номеразадач | 1;6;9 | 1;7;9 | 2;5;9 | 2;6;9 | 3;8;9 | 4;5;9 | 1;8;9 | 2;5;9 | 4;8;9 | 3;7;9 |
| 4 | номеравопросов | 1;24 | 2;35 | 3;26 | 4;27 | 5;28 | 6;29 | 7;30 | 8;31 | 9;32 | 10;33 |
| 4 | номеразадач | 1;6;9 | 2;7;9 | 3;8;9 | 4;8;9 | 5;1;9 | 6;2;9 | 7;4;9 | 8;1;9 | 2;5;9 | 3;6;9 |
| 5 | номеравопросов | 11;34 | 12;35 | 13;36 | 13;24 | 15;25 | 16;26 | 17;27 | 18;28 | 19;29 | 20;30 |
| 5 | номеразадач | 1;7;9 | 2;5;9 | 3;5;9 | 4;5;9 | 5;1;9 | 6;1;9 | 7;1;9 | 8;4;9 | 2;8;9 | 3;6;9 |
| 6 | номеравопросов | 21;32 | 22;31 | 23;34 | 1;35 | 8;36 | 9;35 | 10;34 | 11;33 | 12;34 | 13;35 |
| 6 | номеразадач | 1;5;9 | 2;6;9 | 3;7;9 | 4;6;9 | 5;2;9 | 6;2;9 | 7;2;9 | 8;1;9 | 2;7;9 | 3;7;9 |
| 7 | номеравопросов | 14;30 | 13;31 | 15;29 | 16;28 | 17;27 | 18;26 | 19;25 | 20;24 | 21;25 | 22;26 |
| 7 | номеразадач | 1;6;9 | 2;8;9 | 3;8;9 | 4;6;9 | 5;2;9 | 6;3;9 | 7;1;9 | 8;1;9 | 4;7;9 | 1;6;9 |
| 8 | номеравопросов | 15;29 | 23;35 | 3;24 | 3;25 | 3;26 | 3;27 | 4;28 | 5;27 | 6;26 | 7;25 |
| 8 | номеразадач | 2;5;9 | 3;8;9 | 4;8;9 | 3;5;9 | 4;7;9 | 1;6;9 | 2;8;9 | 3;5;9 | 4;6;9 | 2;7;9 |
| 9 | номеравопросов | 8;26 | 9;27 | 10;28 | 10;29 | 11;30 | 12;31 | 13;32 | 14;33 | 15;34 | 16;35 |
| 9 | номеразадач | 1;5;9 |   | 3;7;9 | 1;8;9 | 4;7;9 | 5;2;9 | 1;7;9 | 4;8;9 | 1;8;9 | 2;5;9 |

**Вопросы для контрольной работы**

6. Ответственность работодателя и должностных лиц за нарушение законодательных и иных нормативных актов по охране труда.

31. Назначение и классификация средств индивидуальной защиты, используемых при ЧС.

**Задачи**

***Задача №1***

В данной задаче необходимо: начертить схему трехфазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью и подключенным оборудованием.

Требуется:

1. Определить напряжение на корпусе оборудования при замыкании фазы на корпус:

а) при занулении оборудования (подключении корпусов к нулевому проводу);

б) с повторным заземлением нулевого провода.

1. Определить ток короткого замыкания и проверить, удовлетворяет ли он условию ПУЭ для перегородки плавкой вставки предохранителя:

Iкз 3 Iн,

где Iн - ток плавкой вставки (проверить для следующих значений тока Iн = 20,30,50,100 А).

1. Определить потенциал корпусов при замыкании фазы на корпус и обрыве нулевого провода (до и после места обрыва).
2. Определить ток, проходящий через тело человека, касающегося оборудования при замыкании фазы на корпус:

а)без повторного заземления нулевого провода;

б)с повторным заземлением нулевого провода.

1. Определить напряжение прикосновения на корпус установки при замыкании одной из фаз на землю (дать схему).
2. Рассчитать заземляющее устройство, состоящее из n индивидуальных заземлителей, так чтобы Rз не превышало 4 Ом.
3. Сформулировать выводы.

Исходные данные для решения задачи №1 приведены в табл. 1.2.,1.1.

Таблица 1.1 - Исходные данные к задаче 1

|  |  |
| --- | --- |
|   | Последняя цифра Вашего пароля |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Rn,Ом | 4 | 10 | 20 | 4 | 10 | 20 | 4 | 10 | 20 | 4 |
| Zn,Ом | 0,8 | 1,4 | 1,6 | 2 | 2,4 | 3,2 | 3,6 | 4,5 | 5 | 2 |
| Zн,Ом | 0,5 | 0,9 | 0,9 | 1 | 1,2 | 1,8 | 2,1 | 2,8 | 3,0 | 4,0 |
| Rзм,Ом | 100 | 150 | 100 | 75 | 50 | 50 | 100 | 100 | 200 | 100 |
| *l*,м | 4,0 | 6,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 |
| d,м | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,03 |
| t,м | 2 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2 | 2,5 |
|  з | 0,65 | 0,67 | 0,69 | 0,71 | 0,73 | 0,75 | 0,77 | 0,79 | 0,81 | 0,83 |

для всех вариантов Uф = 220В.

Таблица 1.2.

|  |
| --- |
| последняя цифра Вашего пароля |
|   | 1,7 | 2,8 | 3,9 | 4,0 | 5 | 6 |
| вид грунта | песок влажный | супесок | суглинок | глина | чернозем | торф |
|  , Ом м | 500 | 300 | 80 | 60 | 50 | 25 |

При решении задачи можно использовать следующую методику.

При занулении корпуса электрооборудования соединяются с нулевым проводом. Зануление превращает замыкание фазы на корпус в однофазное короткое замыкание, в результате чего срабатывает максимальная токовая защита и селективно отключается поврежденный участок сети. Зануление снижает потенциалы корпусов, появляющиеся в момент замыкания на корпус или землю.

При замыкании фазы на зануленный корпус ток короткого замыкания протекает по петле фаза-нуль.

1.Величина Iкз тока короткого замыкания определяется по формуле:

Iкз = Uф / Zn, А,

где Zn - сопротивление петли фаза-нуль, учитывающее величину сопротивления вторичных обмоток трансформатора, фазного провода, нулевого провода, Ом;

Uф - фазное напряжение.

2.Напряжение корпуса относительно земли без повторного заземления:

Uз = Iкз  Zн, В,

3.Напряжение корпуса относительно земли с повторным заземлением нулевого провода:

Uзп  Uз Rn / (Rn + Ro), В,

где Rn, Ro - соответственно сопротивления заземления нейтрали и повторного заземления нулевого провода, причем Ro=4 Ом.

Повторное заземление нулевого провода снижает напряжение на корпусе в момент короткого замыкания, особенно при обрыве нулевого провода.

4. При обрыве нулевого провода и замыкании на корпус за местом обрыва напряжение корпусов относительно земли:

без повторного заземления нулевого провода для

а)корпусов, подключенных к нулевому проводу после места обрыва:

U1 = Uф, В

б)корпусов, подключенных к нулевому проводу до места обрыва:

U2 = 0,

с повторным заземлением нулевого провода для

в)корпусов, подключенных к нулевому проводу после места обрыва:

U1 = Uф  Rn / (R0 + Rn), B

г) корпусов, подключенных к нулевому проводу до места обрыва:

U2 = Uф  R0 / (R0 + Rn), B

1. Ток через тело человека в указанных случаях будет определяться следующим образом:

а)I1 = Uф / Rh, А;
б)I2 = 0;
в)I1  = U1  / Rh, А; г
)I2  = U2 / Rh, А,

где Rh - сопротивление тела человека (обычно принимают Rh = 1000 Ом).

1. Напряжение на корпусе зануленного оборудования при случайном замыкании фазы на землю (без повторного заземления нулевого провода):

Uпр = (Uф R0)/ (Rзм + R0), В,

где Rо - сопротивления заземления нейтрали, Rо = 4 Ом;

Rзм - сопротивление в месте замыкания на землю фазового провода.

1. Сопротивление одиночного заземлителя, забитого в землю на глубину t, определяется по формуле:

Rод = 0,366× /*l* ( *lg(* 2*l/*d) *+*0,5(4t+*l*)/(4t-*l)* ),Ом,

где - удельное сопротивление грунта, Ом м (сопротивление образца грунта объемом1 м );

*l* - длина трубы, м;

d - диаметр трубы, м;

t - расстояние от поверхности земли до середины трубы, м.

Необходимое число заземлителей при коэффициенте экранирования  з:

n = Rод /( зRз),

где Rз = 4 Ом - требуемое сопротивление заземляющего устройства.

***Задача №5.***

На одном из промышленных предприятий, расположенном в пригороде, разрушилась необвалованная емкость, содержащая Qm вещества . Облако зараженного воздуха распространяется в направлении города, на окраине которого, в R км от промышленного предприятия, расположен узел связи. Местность открытая, скорость ветра в приземленном слое V м/с. На момент аварии в узле связи находилось N человек, а обеспеченность их противогазами марки CO составила X%.

Определить размеры и площадь зоны заражения, время подхода зараженного воздуха к городу, время поражающего действия вещества, а также возможные потери людей, определить структуру потерь.

Как оказывать первую помощь пострадавшим? Какие действия необходимо предпринять, чтобы обеспечить безопасность людей?

Таблица 5.1. Исходные данные к задаче №5.

|  |  |
| --- | --- |
| Исходные данные | Последняя цифра Вашего пароля |
|   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Qm | 10 | 25 | 50 | 75 | 10 | 10 | 25 | 50 | 75 | 10 |
| R, км | 0,7 | 1,2 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 |
| V, м/с | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 |
| N, чел | 70 | 60 | 50 | 80 | 60 | 50 | 40 | 70 | 60 | 80 |
| X, % | 40 | 30 | 20 | 50 | 60 | 70 | 50 | 40 | 0 | 20 |
| вещество | аммиак | хлор | сернистый ангидрит | аммиак | хлор | сероводород | хлор | аммиак | сернистый ангидрит | сероводород |
|  , m/м3 | 0,68 | 1,56 | 1,46 | 0,68 | 1,56 | 1,54 | 1,56 | 0,68 | 1,46 | 1,54 |
| вертикальная устойчивость воздуха | инверсия | конвекция | изотермия | инверсия | конвекция | изотермия | конвекция | изотермия | инверсия | конвекция |

Решение.

При аварии емкостей со СДЯВ оценка производится по фактически сложившейся обстановке, т.е. берутся реальные количества вылившегося (выброшенного) ядовитого вещества и метеоусловия. Методика оценки химической обстановки включает в себя следующие этапы:

1) Определяем возможную площадь разлива СДЯВ по формуле:

S = G / (  0,05),

где G - масса СДЯВ, т;

 - плотность СДЯВ, т/м3.

0,05 - толщина слоя разлившегося СДЯВ, м.

2)Находим по таблице 5.2. с учетом примечания глубину зоны химического заражения (Г).

Таблица 5.2. Глубина распространения облака, зараженного СДЯВ, на открытой местности, км (емкости не обвалованы, скорость ветра 1 м/с, изотермия).

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование СДЯВ | количество СДЯВ в емкостях (на объекте), т |
|   | 5 | 10 | 25 | 50 | 75 | 100 |
| хлор, фосген | 4,6 | 7 | 11,5 | 16 | 19 | 21 |
| аммиак | 0,7 | 0,9 | 1,3 | 1,9 | 2,4 | 3 |
| сернистый ангидрид | 0,8 | 0,9 | 1,4 | 2 | 2,5 | 3,5 |
| сероводород | 1,1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 5 | 8,8 |

Примечания:

а)глубина распространения облака при инверсии будет примерно в 5 раз больше, а при конвекции - в 5 раз меньше, чем при изотермии;

б)глубина распространения облака на закрытой местности (в населенных пунктах со сплошной застройкой, в лесных массивах) будет примерно в 3,5 раза меньше, чем на открытой, при соответствующей степени вертикальной устойчивости воздуха и скорости ветра;

в)для обвалованных емкостей со СДЯВ глубина распространения облака уменьшается в 1,5 раза;

г)при скорости ветра более 1 м/с вводятся следующие поправочные коэффициенты:

|  |  |
| --- | --- |
| степень вертикальной устойчивости воздуха | скорость ветра, м/с |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| инверсия | 1 | 0,6 | 0,45 | 0,38 | - | - |
| изотермия | 1 | 0,71 | 0,55 | 0,5 | 0,45 | 0,41 |
| конвекция | 1 | 0,7 | 0,62 | 0,55 | - | - |

3)Определяем ширину зоны химического заражения (Ш), которая составляет:

при инверсии - 0,03  Г;

при изотермии - 0,15  Г;

при конвекции - 0,8  Г.

1. Вычисляем площадь зоны химического заражения (Sз) по формуле:

Sз = 0,5 Г Ш.

1. Определяем время подхода зараженного воздуха к населенному пункту, расположенному по направлению ветра (t подх), по формуле:

t подх = R / (Vср  60),

где R - расстояние от места разлива СДЯВ до заданного рубежа (объекта), м;

Vср - средняя скорость переноса облака воздушным потоком, м / с, Vср = (1,5  2,0)  V;

где V - скорость ветра в приземном слое, м / с;

1,5 - при R  10 км;

2,0 - при R  10 км.

1. Определяем время поражающего действия СДЯВ (t пор) по таблице 5.3 (в ч).

Таблица 5.3.

|  |  |
| --- | --- |
| наименование СДЯВ | вид хранилища |
|   | необвалованное | обвалованное |
| хлор | 1,3 | 22 |
| фосген | 1,4 | 23 |
| аммиак | 1,2 | 20 |
| сернистый ангидрид | 1,3 | 20 |
| сероводород | 1 | 19 |

Примечание.

При скорости ветра более 1м/с вводятся следующие поправочные коэффициенты:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| скорость ветра, м \ с | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| поправочный коэффициент | 1 | 0.7 | 0,55 | 0,43 | 0,37 | 0,32 |

1. Определяем возможные потери (П) людей, оказавшихся в очаге химического поражения и в расположенных жилых и общественных зданиях, по таблице 5.4.

Таблица 5.4. Возможные потери людей от СДЯВ в очаге поражения, %.

|  |  |
| --- | --- |
| Условия расположения людей | Обеспеченность людей противогазами |
|   | 0 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| на открытойместности | 90-100 | 75 | 65 | 58 | 50 | 40 | 35 | 25 | 18 | 10 |
| в простейшихукрытиях | 50 | 40 | 35 | 30 | 27 | 22 | 18 | 14 | 9 | 4 |

Примечание.

Ориентировочная структура потерь людей в очаге поражения легкой степени - 25%, средней и тяжелой степени - 40%, со смертельным исходом - 35%.

***Задача №9.***

Представить проект размещения рабочих мест, оснащенных компьютерами, в помещении с размерами:

ширина - 6 м;

длина - 8 м.

На схеме указать, сколько рабочих мест можно разместить на заданной площади; указать расстояние между боковыми стенками компьютера, между мониторами и задней стенкой следующего компьютера (при рядном их расположении); ориентацию экрана относительно оконных проемов, ориентацию осветительных приборов относительно экранов компьютера.

Каковы должны быть параметры микроклимата, освещенности, шума в помещении?

Как регламентируется время работы за компьютером?

Указать меры защиты от поражения электрическим током.