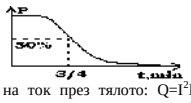
1. 1. Обща характеристика:

От системна гледна т. ние разгл човека(Ч) като елемент от 1 с-ма на непрекъс обмен на суровини и материяли при взаимодействието му с машините (М). В резулт се получ продукция(П). Работната среда (РС) е условно отделена от околната (ОС). В РС са част от хората, а в ОС - V останали. В/у човека действат и други фактори, к създават предпоставки за (ПР) производств риск - стремим се да го ограничим - профилактика. Тва взаим-ие става причина за въздействие и в останалата част от п-вото. Вследствие образуван емисии (Е) вредни в-ва в ОС се създават условия за екологичен риск (ЕР). Намал на ПР става чрез 2 с-ми.

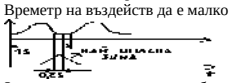
безопасност(Б)	ОС
специализир законодат; организирани, технически, лични мероприятия и средства	
безвредни и безопасни услов на труд	здравословна зизнена среда

2.Основни зад на с-мата за предотв на риска
-идентификация на факторите, създаващи предпоставки за риск
-анализ и оценка на въздейств им в/у персонал, население, ОС (атмо, лито и хидросфера)
-осигуряване на защитни мерки:
*активна защита за предотвратяв възникв на опасности (подобряв на горивата, постигане на по-пълно изгаряне, подобряване на конструктивн реш-ия и др.)
*пасивна - огранич се вредните въздействия. Изискванията за ОС са по-строги, тъй като в нея се намират мн хора, докато в РС - само определен брой. Търси се комбинац от 2-та вида защита.
3.Опасни и вредни фактори - възникват внезапно, действат кратковременно, предизвик рязко влошаване на състоя-то на работещия, водят до травми, злополуки (трудови и аварийни). Вредни фактори - системно въздействие, постеп влош състоя на организма. Труд злополук може да възникне поради:
*наличие на опасни фактори
*опасна зона (ОЗ) - зоната, в к действат опасните фактори (постоянна и променлива)
*пространствено и временно съвместителство на човека и ОС. Изискванията се осигуряват от законодат-вото и работодателя.
4.Държавен контрол: В БГ - министерство на труда и соц полит - изпълнит агенция - главна/регионална инспекц по труда; в ОС - м-во на ОС и водите - РИОС; общо - М на здравеоп и ХЕИ, МВР - пожарна и авар безопасност; агенц за ядрено регулиране

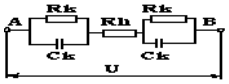
2. Анализ: В статистич разрез злополуките, предизвикани от ел ток са много редки(1%), но са мн тежки (20% смъртни случаи).
1)Причини *директно допиране до части или елементи, намир се под напрежение (35-40)%. Може да е 1-фазно (с земята) или 2-фазно (по време на ремонт) допиране (чертеж) *индиректно допиране - до проводими нетоковод части, попаднали под напреж поради повреда (корпуси на ел. уреди, метални конструкц, оборудване и др) - 40%: -протич на ел ток в земята, -ел дъга (при уредби с високо напреж при доближаване на тоководещи части се получава нарушаване на изолацията), -атмосферно ел-во: първично(мълнии) и вторично (преминаване от по-високо към по-ниско напрежение), -статично електричество (води до възникв на сложна аварийна обстановка)
2)По вид на ел уредби: U>1kV - само доближ е достатъчно; U<1kV - трябва да има допир
Същност на елпораженията: В човешк тяло има биотокове. Външ ток протич през човека, взаимод с тях и тялото реагира чрез мускулни реакции - по пътя на тока и непряко действие - посредством рецептори на нервната с-ма се предава върху други органи: *биологично действие на тока - смущаване или прекратяв на функциите на жизненоваж органи *ел-химичн действ - промени в течностите в живия организъм *топлинно действие (хар-но е за вс случаи, при мн високо напреж) - колич ел енергия се преобразува в топлинна *ел-механично - изтръпване и др подобни
Електрически удар - дължи се на биологическото действие на електрическия ток и се изразява в конвулсии в различна степен на мускулната с-ма (сърдечно-съдова и дихателна). В завис от мн фактори : степен/ мускулна с-ма/ дихат/ сърдечно-съд/ съзнание* I/ леки конвулси/ приемливо/ приемл/ да* II/ сериозни конв/ наруш дишане/ наруш кръвообр/ не* III/ тежки конв/ силно наруш диш/ и кръвооб/ не* IV/ клинич смърт/ няма/ няма/ не. (коментар) I - нужен е преглед от лекар, II - по-силни конвулс в областта на крайниците, IV - кратък период за някои клетки - след тва обрата е невъзможен. Лесно се преминава от дадена степен в др по-тежка.
Първа помощ при безсъзнание
1)прекратяване действието на тока чрез апаратура за изключване (прекъсвач или предпазител) при по-всиоко напреж да се следва дад алгоритъм. В краен случай отделяне на човека от токовод части чрез сух предмет - блъсване 2)проходимост на горните дихат пътища - обръщ по гръб и се повдига брадата 3)изкуств дишане - ако не е започнала дихат дейност - целта е вкарв на кислород 4)проверка и възстановяване на кръвообращението чрез пулс или зениците на очите ако се свиват от светлина – има кръвообр. Осъщ на непряк масаж на сърцето - долната част на гръд кост. Скорост - на V сек. Няколко притиск се редуват с вкарв на въздух. Вероятност за възстновяв при безсъзн с изкуств подърж на ф-иите:
Електрически изгаряния
*контактни - директно протичане



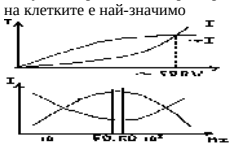
на ток през тялото: $Q=I^2Rt$, има разл степени на изгаряне *дъгово изгаряне (2 случ): 1.тока възниква м/у токовод част и човек - най-тежки последици - овъгляване 2.лъчистото - близо до човека но не през него.
Фактори, от к зависи степента на елпоражение
1)Големина и продължителност на тока: *до 50μA - без съществени промени и при дълга продължит за t=1s Ij-усещан ток: променлив между 0,6-1,5mA (постоян 5-7mA) *отпускащ ток до 10mA - човек може сам да се отдели * неотпускащ 10-100 mA - затрудн в дихат с-ма *фибрилационен 100-3000,4000mA - фибрилации - вибриране а не свиване *над 3/4000mA - блокир на сърц и дих дейност, има изгаряния
Времетр на въздейств да е малко



За тва защит с-ми се заработват бързо - за t < 1 цикъл на сърцето
2)Съпротивление на човешкото тяло (импеданс) Rh-вътр съпротив - 1 kΩ, Ck и Rk зависят от мястото на допир - ръка, крак.

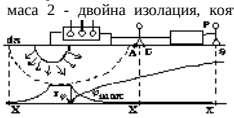


Напрежения *безопасно напреж - 12V *допустимо 50V - относит безопасно *до 250V - има пробив в кожата *над 250V Ck и Rk отпадат Ir=U/Rh *до 1kV - въздейства от разстояние - ел дъга *над 10kV - изгаряния (овъгляване на тялото)
Честота - пост ток е по-безопасен (до 500V) при краткотр импулси последиц завис от енергията на импулса. При 50-60Hz разстройв на клетките е най-значимо



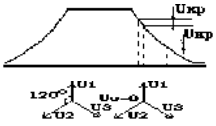
Път на тока през човек
*глава-крака - най-опасен, засягя център нерв с-ма *ръка-ръка 50% - повече от 80% губят съзнание *ръка-крак - като горното *крак-крак 15-20% -повече от 40% губят съзнание

3. Вероятности - P(ЕБ)+P(ЕП)=1, P(ЕП)=Рн,Рд,Рі, където Рн-вероят изделието да е под напрежение, Рд-за допиране на човек, Рі-да протече ток е по-голяма от допуст
Първични * деф се допустим ток. Защитата да е такава, че да не протича ток по-голям от отпуск ток(10 mA) или по-голям от фибр ток(100mA), за t до 0,1s - I е в следств на U => работим с Uдопир * деф се допуст напреж – до 50V
Класиф - услов на средата: *помещение с повиш опасност (1) ~42V *без повиш опас *с особ опас (2) -24V. (1)-при един от следн показатели: *t > 35C *влажност > 70-75% *проводим под *прах - според пожаро и взриво опасност *възможн за едновременно допир до провод части, машина и земя (2)-има 2 или повече фактори от 1. или *химич активни нива *влажност 100% Има и редица помещения с по-висока от тази степен на опасност (тунели, шахти, резервоари)
Степени и класове на защита 0 - изключва се от БДС (изделието има само работна изолация) 1 - имат работна изолация и клема за маса 2 - двойна изолация, която

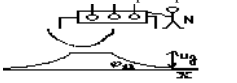


гарантира защита при пробив 3 - изделия при нисък напреж - има разл възможн за ползване при различните групи.

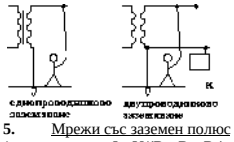
4. Разпределение на потенциалите
*земята се използ като проводник *при корпусни съединен, при утечки, ток от мълнии *приемаме, че потенц на земята е 0 *r - радиус на полусфер заземител *почвата е хомогенна ρ=const *полето, което се създава в почвата е стационарно *в заземителя няма пад на напреж $\varphi_x=\int dU=\int Edx=I_3\rho/(2\pi x)$, плътност на тока - $J_x=I_3/(2\pi x^2)$ [A/m^2], E=ρ.j
$\varphi_{max}= I_3\,\rho/(2\pi r)=I_3.R_3=U_3$(за x≤r)
При x≈30m ,то $\varphi_x \to 0$
Крачно напрежение - потенц разл м/у 2 т. в земята намиращи се на 2 разл еквипотенциални криви.



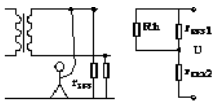
$U_{кр}=\varphi_A-\varphi_Б=I_3\rho/(2\pi).(1/x-1/(x+s))=U_3.\alpha$, α е коеф на изменение на крачното напреж с разстоянието. С групови заземит Uкр намалява.
Допирно напреж - потенциалната разлика м/у 2 т. във веригата, в к. се е оказал човек при пораж-е от



ел ток при допир до мет повърх
$U_д=\varphi_M-\varphi_N=\varphi_3-\varphi_x=I_3\rho/(2\pi).(1/r1/x)=U_3.\alpha$, $U_{дmax}=I_3.R_д=U_3$, при x≈30m
Колкото е по далече мет корпус от земята, толк Uд е по-голямо. Uд>Uкр и се проявява физически в завис от разстоянието и състоян на човека и не може да бъде намалено като крачното

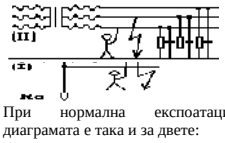


5. Мрежи със заземен полюс
*еднопроводни $I_h=U/(R_h+R_0+R_д)$ и при $R_h>>R_0 \Rightarrow I_h=U/R_h$ *двупров - получава се разпределение на потенциалите => пад на напреж по съединителния проводник. Възниква опасност, особено ако има късо. По-лошо е, когато се получи прекъсване на проводник + късо или включен проводник. Дори при понижено напрежение се взима предвид появата на външен потенциал. В този случай човек може да се окаже под действието на високо напреж: $U_3=I_3.R_0$
Изолиран звезден център



В този случ зависи къде е повредата в гиз1 или гиз2 => общото Rекв се променя. Тук също говорим за мрежи с и без капацитет (надолу не е предавал)
*малък капацитет $U_д=U_{Rh}/(R_h+r)$,където Uд-допирно напрежение,а r-съпротивление на изолацията.
$I_h= U_д/(2R_h+r)$. Условията в мрежата могат да се променят, ако се появи пробив в изолацията. Тогава човек попада под цялото напрежение на мрежата: $I_h= U/R_h$
*с голям капацитет - при изключ мрежа през човека тече капацитив ток: $i_C=Uост./(2R_h).e^{-t/(Rh.Ce)}$, Uост е толкаво по-голямо, колкото е по-голямо работното напреж. Кап ток зависи също от продължит и от еквивалентния капацитет. При мрежа с по-малко напрежение и по-голяма дължина може да се получи по-високо въздействие върху човека за повече време и обратното. Мрежата е под напреж $C_1=C_2=C$, $r_1=r_2=r \Rightarrow U_1=U_2=U/2$ и $i_C=\Delta U/(2R_h).e^{-t/(Rh.Ce)}$ и Ih= i_C+i_A
При по-голям капацитет опасността за човек е по-голяма.

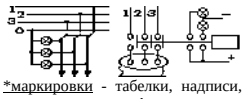
6. мрежите са разнообразни като конфигурации и режими на работа. Класифицират се по типа на звез център: (1)заземен звезден цент - 4-проводна линия - ниско напреж 380/220V; (2)изолиран зв ц - средно напр 6,10,20kV; (3)вис напреж 110,220kV (4)свръх високо напреж 400kV - директно заземен зв ц
(I.) заземени мрежи - с зазем зв ц работн заземит у-во осигурява нормарн състояние
(II.)мрежи с изолиран зв ц
съпротивленията са на изолацията



При нормална експоатация диаграмата е така и за двете:

(I.)Yo>>Y(проводим на 0 и V от фазите), Ih≈U/(Rh+Ro+Rg)≈U/Rh ≈ 200-250mA, Ro-обемно съпрот на почвата. Ако човек използва спец обувки за изолац, то не се използва. Трябва да е 4(10)Ω.
(II.) Yo≈0, Y=B+jωc=1/z ⇒ Ih≈3U/(3Rh+rиз) - 5-10mA, гиз-съпр на V една от фазите - мн голямо е ⇒ Ih е по-малко в този случай.
Особени случаи 1)допир до 0-проводник при (I): *нормално 0-проводник има малко напреж и човек попада под неусещано напреж и тока е мн нисък *ако обаче 0-пр е прекъснат то през човек протича целия работен ток. 2)нарушав на изолац на една от фазите: *при мрежи с изолиран зв ц - води до изменение на вект диаграма - Ih'≈U'/Rh≈U/Rh - няма съществ изменения - опасн е същата - няма отражение в/у фазните напреж - от гл т. на експлоатац, опасност няма *при мрежи с изолиран зв ц - трудна е настройката - голяма е промяната - едно от фазовите напреж →0, а останалите към лин напреж sqrt(3)U - също и тока - при таз мрежа има предпоставка за риск, ако той се намали, то тя има по-толяма безопасност 3)мрежи с голям капацитет - разгл с изолир зв ц - има капацитивна съставка на импеданса - 2 подслучая: *изключена мрежа - Uостат≈U, Iс зависи от дължината на мреж - трябва след изключване първо да се зазами с цел разреждане *под напреж - 3-те капацитета са заредени, човек се вкл паралелно ⇒ общото съпр ↓, единя капацитет се разрежда малко, а др се дозареждат. При V случ, мреж с голям капац е опасна при еднофазно допиране. Прилага се компенсиране на капац съставяща - зв ц се свързва към земята с индуктивност - тва е при кабелни мрежи с голяма дълж където капац е от значение. При високоволтовите мр при така или иначе лошите последствия - компенсац на капацитетите е от решав значение.

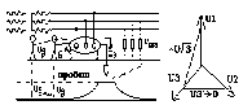
7. Общи изисквания: за да се намали степента на пораж се прилага комплексно решение от задължителни мерки. Закрити уредби - огранич за доближав, открити - съвкупност от съоръж и проводници. Видове мерки:
*Защита чрез разстояние - основно и евтино средство. В зависимост от вида на ел. уредба се използва разполагането на тоководещи части на недостъпно разстояние. Зоната на ръчен достъп е от 1,5 до 2,5 метра. В тези области не могат да се разполагат тоководещи части. Същото се прилага и на открито. Важи за височината: G≥6m за извън населено място и G≥7m за населено място G=3,5-4m до короните на дърветата. За 110kV - не по-малко от 20 метра. Около трасето на електропровода се създава охраняема зона, в к не може да има МПС. Не се допуска товаро-разтов дейност, строеж и др. При нужда трябва разреш от Електроразпределение въвеждат се разнообразни мерки *защитни прегради - предотварт навлиз в опасна зона - 2 вида: 1)с конструктивно значение, но и защитно - корпус на ел-машина или ел-табло - внимание се отделя на въртящи и вибриращи елементи 2)само с защитна ф-ия - плътни; -мрежести; -метални (заземяват се); -изолац материал (особено при подвижни елементи на ел.машини); -изисквания за разположението до токовод части *блокировки - техн защ меропрятия, с к трябва да се предотврати ел злополуки по различен начин, като например изключване на напрежението при премахване на част от преградата или невъзможност за премахване на преградата преди снемането на напрежението (препоръчват се механичните блокировки в най голяма степен) - чрез блокировк се търси мах участие/внимание на оператора (натиск на по 2 бутона) *сигнализации технически защитн меропрятия, с к трябва да се повиши информираността на персонала за различни фактори: - поява на напреж; - повишено напр; - поява на опасно напр; - отсъствие на напр



*маркировки - табелки, надписи, знаци, цветово оформление на елементи от ел-съоръжения или на защитни прегради, с к се постига информиране за съответните параметри на съоръженията-маркировки за ел-машини, за двойна изолац, за пожаро и взриво опасност за ел табло и тн. Оцветяване на различ провод: 0 - жълта или зелена; фазите са жълта, зелена или червена. *комбинирана защита - посредством комбинир на някои от мерките - мах защита *защита с/у индиректен допир - подлежат V метални конструкцц в уредби с високо и ниско напреж. *използване на понижено напреж *предпазно разделяне - меропр, с к се осигурява самостоят токов кръг, добре изолиран от земята, за захранване на един потребител.

8. Физическа същност: трябва де се постигне понижаване на проводимостта на веригата, в к може да се окаже включен човек при допир, така че тока през него да не надвиш някаква допустима стойност: Ih ≤ Iдоп
токовод част → корпус → човек
земя заземена конструкция
Видове изолация: **1.**работна - слой изолация, който издържа на работното напрежение на мрежата и осигурява защита срещу ел злополуки до 250V. Над 250V трябва др мерки **2.**допълнителна - може да отговаря на критериите на работната изолация **3.**двойна - комбинация от два слоя изолация (работна и допълнителна), които са физически разделени. С това се гарантира повишена степен на безопасност заради малката вероятност и в двата слоя да настъпи пробив. Прилага се 400-500V. Има 3 вида на изпълнение: *намотка - работна изолация - магнитопровод - доп изолация - корпус - човек - земя *намотка - работна изолация - магнитопровод - корпус - доп изолация - човек - земя *самия корпус е двойна изолац. **4.**усилена - единна система от изолационни елементи, която има качества най-малко такива като на двойната
Видове контрол **1.**постоянен - автоматични изключващи у-ва - задължителен в ел мрежи. Индикатори за състоянието на изолацията **2.**периодич - провежда се в обеми по параметри, които са отбелязани нормативно и се прави през определен срок (1год, 2месеца и т.н.) - 2 задачи: да се измери Rиз и да се провери ел якост - за време тизп 1(2)min се проверява и натоварва изолацията
На защита от индиректен допир подлежат V метални конструкции в уредби с високо и ниско напреж.

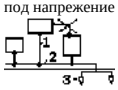
9. Принцип на действие - мероприятие за защита от индиректен допир чрез свързване на проводими нетоководещи части, к могат да попаднат под напреж, с заземяване.



Целта е, ако те попаднат под напрежение, то Uдоп < Uдопуст доп. Така превръщаме повредата в земно съединение. Преди допира на човека: $I_З \approx 3U/r_{из}$ - зависи от изолацията и напреж на мрежата. Когато гиз е голямо, токът е малък и имаме мах ефект. При допир на човек до корпуса: $U_д = \varphi_A - \varphi_B \rightarrow U_{д_{max}} = I_З.R_З$; $U_д = I_З R_З.Rh/(R_З+Rh) \approx I_З.R_З$ - Допира на човек до корпуса на повредено устройство не води до съществени изменения на изолацията поради малкото разстояние. Мах напреж е м/у корпуса и земята. Трябва Rз < 2Ω, а Uдоп д < 50V
Недостатъци: *напрежението за другите две фази нараства до линейно напрежение и съществува предпоставки за друг пробив, при който $I_З \approx U\sqrt{3}/(R_{ЗС}+R_З) \rightarrow U\sqrt{3}/R_З$ $U_д \rightarrow U\sqrt{3}$ - става мн опасно $*U_{д.доп}$. се появява между всички корпуси и земята. Необходима е информац за състоянието на системата - сигнализация, за да се вземат мерки. Също да предизвиква изключване, прим 3 V-метъра.

Приложение - в мрежи с ниско напрежение като самостоят защита, при мрежи със заземен звезден център е неефективно, трябва да се прилага допълнително. В мрежи с напрежение над 1000V, независимо то вида на звездния център - задължително.

10. Общи сведения - комбинация от елементи, които трябва да осъществят връзка на металните корпуси, които могат да попаднат под напрежение

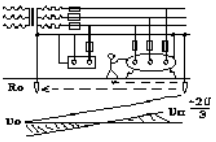


1-заземителни или съединителни проводници: 20/3; 2-заземителни магистрали-стоманени шини с по-голямо сечение от проводниците 40/5; 3-заземители. Необходимо е проводниците и магистралите да са корозионно устойчиви, да издържат на висока температура, да са самостоятелни и реализир чрез заваряване. Видове заземители *естествени (водопроводни и топлопроводни инсталации, метални конструкции, вградени в земята и др) - за U<1000V, но може да бъдат прекъснати от друг персонал *изкуствени - положени в земята метални тела, к служат за ефективно отвеждане на тока в земята. Постига се от форма, размери и положение в земята и по-малко от вида на материала - поцинкована стомана най често *вертикални (тръбни) - търби за водопроводна инсталация - дебелостенни и поцинковани, с диаметър 25-50mm Rтр=0,8.ρ/l,Ω - съпротивлението им зависи и от дълбочината на полагане t ,от съпротивлението на почвата ρ и от сезонни изменения *хоризонтални (лентови) - ленти, положени на 0,8-1m дълбочина, с дължина около 1m и съпротивление (1,2-2) ρ/l,Ω *плочи, мрежи - биват единични и групови Видове заземит инсталации от гл т на вида на груповия заземител - осигурява др разпределение на потенциалите *заземителите да са отвън - по-лесно за монтаж и по-евтино

*контурни - да се избегне стръмната част на кривата

Фактори, от които зависи съпротивлин на заземит инсталац
От гл т на самото тяло: форма, р-ри, разположение R=f(ρ,l,t,d,…)
Зависи от дълбочината (колкото по-дълбоко, толкова по-малко поради по-малък обем почва) Самото съпротивление на почвата зависи от структур и плътността, хим състав, влажн и температур. Нараства при замръзване. Плътни глинести почви - малко въздух - 100Ω, черноземни - 2 пъти повече, песъчливи 800-1000Ω Сезонен коеф: $\rho=\kappa_C.\rho_{изм} \Rightarrow R=\kappa_C.R_{изм}$ през есента се увеличава за ⊥ 1,5-2 а за = 3-4
Контрол прави се периодична проверка: -външен оглед - измерване съпротивлението на проводниците и магистралите - измерване съпротивлението на заземителя -определяне разпредел на потенциалите -измерване съпротивлението на почвата.

11. Принцип на действие - техн защитно мероприятие за защита от индиректен допир чрез намаляв на допирн напреж и мах бързо заработване на токовата защита - чрез свързване на проводими нетоководещи части, които могат да попаднат под напрежение и многократно заземен нулев проводник - в резултат при повреда в някой потребител => протич на висок ток, който да предизвика бързо заработване на максимална токова защита. Изпълнява се чрез бушони или автоматични предпазители

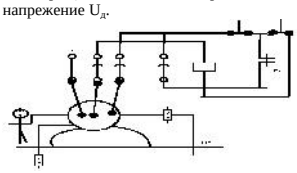


$Ik = U/(z_T/3+z_H+z_Ф) = U/(z_H+z_Ф) = U/(R_H+R_Ф)$, Ik - тока на повредата, Zт - импеданс на трансформатора, Zф - на фазовия проводник, Zн - на нулевия Uдоп = $U_{AB} \approx Ik.Zн \approx Ik.Rн \approx 2U/3$ защото $R_H=2R_Ф$ (нул проводник е с по-малко сечение) и $U_{AB} = 2/3U$ Проблем е че V др консуматори в мрежата попадат под напреж и ако нул проводник се прекъсне Uд ≈ Uф Мерки за намал на Uд *чрез повторно заземяване на нулевия проводник - постига по-добро разпределение на потенциалите *изравняв на сечението на проводниците => 1/2 вместо 2/3, но може да протече фибрилационен ток и е скъпо.
$U_{AB}=Un+U_0$, $Un = I_3Rn = U_{AB}.Rn/(R_п+R_o)$ u $U_0 = I_3R_0 = U_{AB}.R_0/(R_п+R_o)$. Така разделихме Uд на 2 части с Rп и Ro. Ако Rп ≡ Ro то Un=1/2.2/3.U и не указва влияние в/у сърдечната с-ма
Изисквания *Ik>k.$I_{Нмтз}$, k ≥ 3 *по-къс контур с по-малко R и мн добро състояние на контактн връзки *здрав и непрекъснат нулев проводник - не се допускат предпазители - търсим мин съпротивление. Може 5-ти проводник (нулев) - не работен а с цел да е непрекъсваема връзката *спец внимание към подвижни щтепселни съединения - контакт "Шуко" (3-ти проводник) *относно многократн зануляване има 2 групи изисквания: -V главно табло да има повторно заземяване; -при V 200-250m да има връзка 0-лев проводник-земя при въздушни мрежи
Съвмесно занул и заземяв това изпълнение е недопустимо - нито зануляването е ефективно нито сработва защитата защото не можем да използваме малки предпазители
Проверка - установяв състоянието на контура Ф-0, измерва се съпротивлението му и се проверява условието $I_{НЗ} \le Ik/k$.

12. Общи изисквания - технич мероприятие за защита срещу индиректен (или директен) допир, с която се осъществява бързо и едновременно изключване на всички фази в захранващия участък от мрежата или захранването на повредения потребител. Осъществява се от комбинация от у-ва в блокова схема. Д - датчик (реле) МЕ - междинни елементи АИ - автомат изключв (контактор, прекъсвач) - защитно изключващо у-во - изисквания към ЗИУ *бързо време на реагиране на сензора $t_{изкл} = t_д + t_{пр} + t_{аи} \le 0,2s$ *чувствителност - да реагира на вх величина *селективност - изкл само на повредения участък *надеждност *самоконтрол - реагиране на повреди н собств с-ма. ЗИ може да се използва като: *самостоятелнамярка - тбва да отговаря на всички изисквания *основна защита *допълнителна защита към основна - контролира сработването и подпомага основната защита.

От гл т на тва на какво реагират => 2 групи: ЗИУ, реагиращи на напрежителен сигнал:

*Реагиращи на допирно напрежение $U_д$.



Rп-помощен заземител(намира се на такова разстояние, че разпредел на потенциалите е 0)

При пробив се задейства защитното заземяване като защитата е постигната при $U_{д.доп} \ge U_{дmax} > I_3.R_3$. При R_3 трябва да се отчита и съпротивлението на Rп: $U_{3p} \ge U_{д.доп}.Zp/(Zp+ Rn)$. ЗИ се прилага и като схема за контрол на ел.изолацията

*Реагиращи на напрежение с нулева последователност U_0

$U_{3p} \ge 0,5U$ (напрежение на заработване) ЗИУ зараб когато се появи напр м/у ЗЦ и земя

Създава се втори(изкуствена) ЗЦ м/у него и земята При повреда на една от фазите се нарушава симетрията и се задейства бързотоков защита.

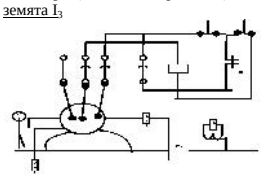
Приложение при изолиран звезден център, поради високата чувствителност.

*Реагиращи на напреж на фаза

За контрол на определен участък от захранващата мрежа се използват три напреженови релета,като $U_{3p} \le 0,75U_p$.Тази схема има много успешен самоконтрол (повреда в някое реле се установява от пада на напрежение в съответната верига и изкл)

13. Общи изисквания - технич мероприятие за защита срещу индиректен (или директен) допир, с която се осъществява бързо и едновременно изключване на всички фази в захранващия участък от мрежата или захранването на повредения потребител. Осъществява се от комбинация от у-ва в блокова схема. Д - датчик (реле) МЕ - междинни елементи АИ - автомат изключв (контактор, прекъсвач) - защитно изключващо у-во - изисквания към ЗИУ *бързо време на реагиране на сензора $t_{изкл} = t_д + t_{пр} + t_{аи} \le 0,2s$ *чувствителност - да реагира на вх величина *селективност - изкл само на повредения участък *надеждност *самоконтрол - реагиране на повреди н собств с-ма. ЗИ може да се използва като: *самостоятелнамярка - тбва да отговаря на всички изисквания *основна защита *допълнителна защита към основна - контролира сработването и подпомага основната защита.

1.Реагиращи на тока,протичащ в земята I_3



м/у корпуса и заземителното устройство е включено токово реле направо или през ТТ.При пробив на изолацията в някоя от фазите то изключва. Освен това релето става причина за повреда в самото защитно устройство (прекъсва се защитната инсталация и двигателя остава изолиран- много опасно за човек). Затова тази сх. не се употребява често.

2.Реагиращи на тока с нулева последователност I_0

От I закон на Кирхоф: $I_1+I_2+I_3=к.I_0=0$.Тъй като не можем да намерим сумата от токовете във фазите търсим сумата от магнитните потоци или получените от тях индуктираните токове посредством филтри с токове с нулева последов-ст. Използват се трансформатори на Феранти или тороид,трите фази влизат в магнитопровода и по този начин се събират магн.потоци;

Мрежата се разделя на външна-I и вътрешна (защитавана)-II зони.

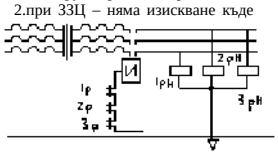
Контролира се тока,протичащ в земята като к показва съотношението на двете зони, когато: $Y_I > Y_{II} \Rightarrow k \to 1$ u $I_0 \to I_3$

Чувствителността се влошава $Y_I < Y_{II} \Rightarrow k \to 0$

Приложение:

1.при ИЗЦ –защитата трябва да се направи при “и”;приложимо за малка група крайни потребители

2.при ЗЗЦ – няма изискване къде



да е защитата. На разл места за отделни потреб.,цяла мрежа, отделен кръг

16. I.Общи сведения Като фактор на ОС е вреден, ако не е съобразен с нормативите. Не е рисков фактор но при продължително прил уврежда очите Постигането на макс. зрителен комфорт(добро осветление) води до по-добра производителност на труда.

-светлинен поток-Ф(lm)-отразява плътността на излъчване на светлоизточниците

-интензитет на светлината - $I=Ф/\Delta\Omega$ - характеризира плътността в дадена посока

-осветеност - E=Ф/S(lx)-разпределение на Ф в/у осветената повърхност

-видимост - V-на предмета, който наблюдаваме – показател за натоварването на зрителния орган $V=к/делта\ к_{min}$

Видове осветление:

II.Естествено осветление-най-благоприятно за човека.Има странично, горно и комбинирано

Коеф. на ЕО: $k_{EO}=(Ep/En).100\%$.Най-добро е комбинираното осветление Ep – осветеност на рабмясто .

III.Изкуствено осветление

1.оценява се директно с Ep

2.Форми за осветление

-система общо осветление-от едни и същи източници се осветяват всички работни места

-комбинирано-освен общото съществува и местно осветление

в-ве светлоизточници:

1.лампи с нажажаема спирала

2. Газоразредни лампи-Луминисцентни лампи, дъгови, живачни и др

-предимства на луминисцентни-спектър, близък до естествената светлина; дълъг живот-около 5000 часа; икономични η=Ф/P; по-устойчиви на промени

-недостатъци-стробоскопичен ефект –пулсация на Ф с честота 2f , получава се при захр-е само на 1 фазаи шум

Аварийно осветление:

В зависимост от категорията на обекта и вида на техн.п-с имаме разл изисквания:

I категория -обекти, при к. могат да възникнат аварии – не се допуска рязко изкл на захранването (химия,металургия)

II категория - прекъсване само при авариност, опасността за персонала е по-малка

III категория-всички останали-може да се прекъсне внезапно. За безопасна евакуация $E_A > 0,4$

17. I.Общи сведения

ЙонизирЛъчи са α,β,γ-лъчи,поток електрони,рентгенови лъчи-R.Дължината на вълната им е 3.10^{-3}-3.10^{-7}μm.Дължат се на изменение на състоянието на електроните в най-ниските нива на ядрото.Приложение:

-контролно-измервателна техника в хартиено-целулозната и кожухарската промишленост-чрез едноизотопни дебеломери (източници на β-лъчи).

-γ-дефектоскопия и R-дефектоскопия-за контрол състоянието на различни конструкции с висока степен на опасност и отговорност

-пожаро- и димоизвестители-широко приложение (обикновено източници на α и β-лъчи)

-облъчване на семена-за премахване на вредители

-в медицината за нуждите на терапията и др.

II.Вредно действие на ЙЛ

Непрякото действие води до разкъсване на химически връзки и образуване на високо активни химически радикали, което предизвиква нарушаване на биологическите процеси в молекулите.У човека ЙЛ предизвикват характерни промени в нервната и ССС, т.нар. лъчеви изменения (поражения),които се делят на две групи:соматични(изменения конкретно в облъчените хора; при малки степени-анемия,намаляване на имунната устойчивост;при по-големи дози-заболявания на кръвта) и с генетични последици (зависят от погълната доза D и времето на облъчване t).Допустимите граници на t u D зависят от естествения радиационен фон(0,07-0,2μS/h). Различават се три групи според ОНРЗ:

-хора,които работят в среда с ЙЛ

-хора,които се намират в същите помещения

-население

В зависимост от вида на източниците се въвеждат норми за допустима мощност: P=D/t,Sv/h.За източници,при които ЙЛ е технологично необходимо(I)-$P_{доп.}$=2,8μSv/h,а за тези,за които не е(II)- $P_{доп.}$=0,28μSv/h(близко до естествения радиационен фон).

III.Защита от ЙЛ

1.Чрез разстояние-интензитета на ЙЛ се намалява с разстоянието на квадрат(много ефективен метод)

2.Намаляване на продължителността на излъчване(индивидуален и изометричен контрол)

3.Защитни съоръжения-екрани,кабини,защитни кожуси и др.

4.Индивидуална защита

5.Организационни мероприятия

18. I.Основни характеристики

Микроклиматът е съвкупност от три фактора - темпер(t°), влажн (φ) и скорост на въздуха на РС(V). Всеки от тях приема определени норми,но като взаимна връзка м/у тях.t° се определя от топлинно облъчване и състоян на сградите и помещенията. t° определ възможн на човек да има топлинен баланс.φ се определя в зависимост от съдържанието на водни пари. Относит влажност е φ=(A/μ).100% -абсолютна към мах възможна влажност.V зависи от състоянието на сградите и помещенията, разликата м/у външ и вътр t° и възможността за вентилиране.

II.Влияние на микроклимата в/у регулацията на човека

Терморегулац е техн процес на топлопродукция и топлоотдаване. ТП зависи от мускулната система и обмяната на веществата.ТО се осъществява по три начина: облъчване(45%), конвекция(30%) и изпаряване(25%). То зависи от t° на ОС, влажността и скоростта на въздуха. При високи t° на ОС се разширява повърхността на кръв съдове,↑ притока към тях, ↑вътр t° и ↑ТО чрез изпаряване,което води до нарушаване на водносолния баланс на организма. При ниски t° на ОС ТО се осъществява чрез облъчване и конвекция.При рязко увеличаване на t° на ОС е възможно наруш на топлин баланс: >38°C-топ-а хипертермия, а над 40°C-може да се получи топлинен удар.При високи t° на ОС и φ се способства прегряв на човешкия организъм,тъй като се затруднява изпаряв. При ниски t° на ОС и висока φ се наблюдава облъчване като отделяне, което се поглъща от водните пари.

III.Нормиране на микроклимата

1.Оптимални норми-определят се от вида на извършената работа и периода на годината-топъл (t°>10°C) и студен и преход (t°<10°C). Тежестта на работата зависи от различни критерий-пренасяне на тежести, пулс, наблюдение на обекти и др.

2.Допустими

III.Мерки за постиг на благоприят микроклимат

1.Устройване и регулиране на системи за наблюд -най-вече свързано с отоплението, което бива въздушно(за големи производствени помещения) и парно-водно(за административни и битови сгради) 2.Устройване на вентилация в производствени помещения Вентилацията бива естествена(зависи от разликата в налягането на вътр. и външната среда)-осъществява се по 2 начина: регулируем(аерация) и нерегулируем и изкуствена (принудена и механична)-изпълнява се от с-ма въздуховоди, вентилат и др помощ елементи, за да се постигне необходимия топлообмен. Колич излишна топлина, което трябва да се премахне от помещението е: $V=Q/(C.\rho(t_p-t_в))$, където C-специф топлина на въздуха,а ρ–плътност на входящия въздух.Вентилациите още биват

магнитателна и смукателна и общобменна и местна. 3.Климатични инсталации - системи за едновременно регулиране и на трите фактора на микроклимата.

Състоят се от три секции: I-смесва на рециркулиращия въздух, II-регулира влажността, III-окончат регулира на температурата и вентилирането на въздуха.КИ бивat целогодишни и сезонни и технологични и комфортни. 4.Локални техн. Средства - въздушни душове и завеси 5.Индивидуални - подходящо работно облекло. За горещите места - метализирани костюми, защитни очила с/у вредните лъчения и периодични санитарни прегледи.

19. I.Основни характеристики

Под шум се подразбира безпорядъчно съчетание от звуци с различна сила и честота, които като комбинация създават натоварване в РС.Звуковите вълни създават звуково налягане P,Pa,което се усеща от звуковия апарат.Долната граница на усещане е 2.10^{-5}Pa, а болезнено усещане се постига при 20Pa.Важна характеристика на шума е неговия интензитет $I=P.\sqrt{n},W/m^2$-звукова енергия,пренесена в/у единица площ и разпространена за единица време.Долна граница-$I_0=10^{-12}$ W/m^2.Въведени са още логаритмичната измервателна единица,която сравнява две стойности на една и съща величина $L=10.lgI/ I_0$,dB и гръмкост-G,phon.

II.Влияние на шума в/у човешкия организъм(вредно)

1.Слухови органи-отслабва чувствителността им с нарастване на шума

2.НС-предизвиква разсеяност,раздразнение,главоболие.

3.ССС-от НС се появяват изменения

4.Обмяна на веществата-гастрит,язва и изменение на състава на кръвта(повишена кръвна захар).

5.Цветоусещане-намалена чувствителност към сигналните системи

III.Норми за шум

В зависимост от вида на шума (импулсен,непрекъснат или периодично проявяващ се) и честотата му,която има следните допустими граници:за ниска-95-100dB,средна-85-95dB и висока-75-85dB се отчитат много и различни фактори.Прави се еквивалентно ниво на шум:в 8 октавни ленти-63 125 250 … 8000Hz се правят измервания за около 30 min и се отчита плътността,заедно с която се взима в предвид и вида на работата.

IV.Мерки за намаляване нивото на шума

1.Активна защита-стремеж за намаляването на шума в самите му източници:чрез усъвършенстване на кинематичната схема,заменяне на ударно с безударно въздействие и др.

2.Локално снижаване

-звукоизолация-на източника или на човека

-шумозаглушители-намаляване на аеродинамичния шум

3.Акустична обработка на сгради и помещения-използване на акустични облицовки от порести материали и стъкло,резонансни конструкции и др.

4.Лични защитни средства-наушници(ефект 20dB) и шлемофони(до 55dB).