

Изпитна темаб : Въздушно електроснабдяване

1. Обяснява принципа на пренасяне и разпределение на електрическата енергия.

Известно е, че електрическата енергия не може да се съхранява за по-нататъшно ползване, затова се налага тя да бъде произведена в момента на ползването и, т.е. да има едновременност между процесите на производство и на консумацията и. Затова електрическите централи, електрическите мрежи и консуматорите са свързани в общ режим и непрекъснат процес на производство и консумация на електрическата енергия, като съвкупността от всички тези устройства образуват електроенергийната система.

Частта от ЕЕС, чрез която електрическата енергия се пренася и разпределя към консуматорите, се нарича електрическа мрежа. Тя включва въздушни и кабелни електропроводи, подстанции и разпределителни устройства.

2. Описва елементите на въздушните линии..

А/ проводници

а/ според конструкцията си биват:

- Едножични
- Многожични
- Снопови – за ЕП над 220KV
- Със специален профил – за контактни проводници в електрифицирания транспорт и при подземно-транспортни съоръжения

б/ според материала на жилата:

- Медни
- Алуминиеви
- Стоманени
- Стоманено-алуминиеви

Б/ стълбове

а/ според предназначението си биват:

- Носещи
- Опъвателни
- Ъглови
- Крайни
- Транспозиционни
- Специални

б/ в зависимост от материала биват:

- Дървени
- Стоманобетонни – за напрежение до 220KV
- Метални – стоманорешетъчни и тръбни

в/ в зависимост от конструкцията им биват:

- Едноколонни
- Портални

В/ изолятори

а/ според материала, от който са изработени, биват:

- От електротехнически порцелан
- От армирано закалено стъкло
- От синтетични полимерни материали

б/ според конструкцията си

- Носещи – до 35 KV
- Висящи – над 20 KV

Г/ арматура – за закрепване на изолаторите към стълбовете, закрепване на проводниците към изолаторите, съединяване на проводниците, осигуряване на изолационни разстояния между снопите на сноповия проводник

3. Описва последователността при монтаж на въздушни електроснабдителни линии.

ПОДГОТОВКА НА ТРАСЕТО

- ❖ **Трасе** – представлява част от земната повърхност, върху която е разположен ЕП
- Трасиране и пикетиране, при което се определят местата на стълбовете
- Отсичат се дърветата и храстите на широчина, определена в Наредба №3

- Изработва се визуална скица на пътищата за транспортиране на стълбовете
- Оформят се площадки за полагането им

- Разработва се план-график за всички видове работи и времето за тяхното извършване

МОНТАЖ НА СТЬЛБОВЕТЕ

- Очертаване на изкопа
- Изкопаване на изкопите
- Изработването на фундаментите е на място
- Стьлбовете се изправят в изкопа, отвесират, ориентират и вкарват в ос
- Стьлба се укрепва, докато се отлее и втвърди бетона за фундамента
- Фундаментите се засипват с пръст на пластове, като всеки пласт се трамбова
- ❖ Пренасянето и изправянето на стьлбовете са най-трудните и отговорни задачи
- ❖ Монтирането на куките за конзолите върху стьлбовете става преди или след изправянето
- ❖ За закрепване на стоящите изолатори към куките могат да се използват кълчища, мраморен цимент, гипс и др.
- ❖ Предназначението на тези материали е да поемат различието в температурното разширение на порцелана и стоманата. Използват се също и пластмасови дюбели
- ❖ Изолаторните вериги се съединяват на земята, окачват се на стьлба едновременно с проводниците

Монтаж на проводниците

ПОДГОТВИТЕЛНИ И ТРАНСПОРТНИ РАБОТИ

- Запознаване с проектната и монтажната документация за ЕП
- Обхождане и подготовка на трасето за монтаж
- Извозване на барабаните с проводниците по трасето
- Транспортиране и комплектоване на изолаторните вериги и линейната арматура
- Подготовка на монтажните приспособления /монтажни, транспортни и отклонителни ролки, въжета, монтажни теглителни клеми, монтажни люлки и др./

РАЗСТИЛАНЕ И ПОВДИГАНЕ НА ПРОВОДНИКА

- От подвижен барабан /барабаните са монтирани на колесар, който се движи по трасето/
- От неподвижен барабан /барабаните с проводниците са поставени на неподвижни станози за развиване; проводниците се изтеглят с трактор, като се влечат по земята (това е недостатък-проводниците се нараняват)/
- С вертолет – при труднодостъпни райони и при аварийни ситуации

СЪЕДИНЯВАНЕ НА ПРОВОДНИЦИ В МЕЖДУСТЬЛБИЕТО

- Използват се съединителни клеми
- Съединяването трябва да осигурява:
- Механична якост на скъсване на съединението, не по-малка от 90% от тази на проводника
- Ел.съпротивление в участъка на съединението не повече от 1,2 от съпротивлението на проводник със същата дължина
- Изисквания:
- Във всяко междустьлбие се допуска не повече от едно съединение на проводник или мълниезащитно въже
- Не се допускат съединения в междустьлбия при пресичане на реки, канали, езера, язовири, на улици, шосета, ЖП линии; на електропроводи, съобщителни и сигнални линии

НАТЯГАНЕ И РЕГУЛИРАНЕ НА ПРОВОДНИЦИТЕ

- Чрез тези операции проводниците и мълниезащитните въжета заемат работното си положение, т.е. Получават необходимия провес
- Работата по регулиране на проводниците се извършва, след като те са качени на монтажни ролки
- Дейности по натягането:
- Закрепване на проводниците към първия опъвателен стьлб с монтаж на опъвателните клеми и вериги
- Регулиране на проводниците
- Монтиране и окачване на опъвателни клеми и вериги към втория опъвателен стьлб
- Монтиране на носещи клеми, виброгасители и дистанционни разпонки

МЪЛНИЕЗАЩИТА И ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ВЕП

- Въздушните линии с напрежение 110 до 400 KV се защитават от преки попадения на мълнии с мълниезащитни въжета. Те служат да поемат и отведат в земята зарядите на тока на мълнията
- Стьлбовете без мълниезащитно въже се заземяват

4. Описва предназначението, устройството и видовете подстанции

УСТРОЙСТВО:

РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ УРЕДБИ - Всички съоръжения на подстанциите, които са предназначени за приемане и разпределяне на електроенергията. Биват закрити и открити. Устройство : шинна система , въводи и изводи , обслужващи коридори, защитни съоръжения – мълниеотводните и заземителните

устройства, помещения – отделни помещения за трансформаторите, за реакторите, за акумулаторните и кондензаторните батерии на ПС, кабелни канали, табла – таблата за защита, измерване, управление и сигнализация се монтират в отделно помещение, в което обикновено има диспечер,

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛНИ УСТРОЙСТВА – силови трансформатори, изправителни устройства, инвертори

ВИДОВЕ ПОДСТАНЦИИ:

СИСТЕМНИ ПОДСТАНЦИИ

- Захранват се от преносни ЕП за В и СВН.
- Предназначени са за транзитен пренос от внос и износ на ел. енергия
- Изграждат се за 2 или 3 напрежения, затова имат 2 или 3 ОРУ
- Поради високите напрежения в тях се използват мощни комутационни А
- В използваните комутационни А превключванията се извършват в среда с мн. добри топлоотвеждащи качества – масло, ел. газ
- Към СПС се изисква висока сигурност на ел. снабдяване

Районни подстанции

- Захранват с ел. енергия райони с голям брой потребители
- Захранват се от ел. централи или СПС с напрежение 220 или 110 KV.
- Вторичното им U е 6, 10, а най-често 20 KV
- Използват се 1 или 2 трансформатора
- РУ са открити, а в селищни райони - закрити

ЦЕХОВИ ПОДСТАНЦИИ

- Предназначени за ел. захранване на 1 или няколко цеха с н.н.
- Броят им се определя от големините на товарите в отделните цехове
- Захранват се със ср.н. От близки районни или местни подстанции или директно от ЕЕС
- Трябва да позволяват консуматорите с изключително голяма важност да се захранват от 2 независими места

ТЯГОВИ ПОДСТАНЦИИ

- Предназначени за ел. снабдяване на жп, трамвайния и тролейбусния транспорт и метрото с постоянен или променлив ток
- Поради изключителната важност на захранваните потребители се изисква захранване от 2 независими места

ТРАНСФОРМАТОРНИ ПОСТОВЕ

- В тях ср.н. се трансформира в н.н.
- Основни елементи:
 - ✓ РУ на страна ср.н. – ЗРУ
 - ✓ 1 или 2 силови трансформатора с мощност от 25 до 2500 KVA
 - ✓ РУ на страна нн – изпълняват се като стандартизирани табла за нн
 - ✓ Приложение – за ел. захранване на: административни центрове, големи и малки населени места и райони, индустриални зони и отделни специфични товари, производствени цехове

5. Описва автоматични и неавтоматични апарати за високо напрежение, използвани в подстанциите, назовава техническите им параметри.

➤ **РАЗЕДИНИТЕЛИ** - За видимо прекъсване на ел. верига, осигуряващо надеждно изключено състояние.

- Използват се в РУВН за осигуряване на видимо и сигурно отделяне на тоководещите части от високото напрежение, когато трябва да се извършат оперативни превключвания за преглед, ремонт и др.

• Видове:

- За открит и закрит монтаж
- Еднополюсни и триполюсни
- Със и без заземителен нож
- Според задвижването на подвижния контакт – с лостово, с двигателно и с пневматично задвижване
- В нормално и в тропическо изпълнение
- Комбинирани разединители – подвижният им контакт е патрон на предпазител – спестява се място в РУ, но в някои случаи се понижава надеждността

• основни системи:

- Тоководеща /изводи, контактна система и тоководеща връзка/
- Изолационна – включва изоляторите и някои елементи на задвижващата система

- Механична – основа, изключващ лост и задвижващ механизъм
- Технически параметри: номинално и максимално работно напрежение, номинален ток, ток на термичната и на динамичната устойчивост.
- **ПРЕКЪСВАЧИ ЗА ВН**
- Предназначение - Комутационни апарати, чрез които се комутират елементи от ел.мрежи и системи както при нормален, така и при авария режим.
- Видове: Според средата, в която се гаси дъгата биват: маслени, въздухоструйни, елегазови, вакуумни и др.
- Номинални величини: Номинално и работно напрежение, номинален ток, ток на термичната и на динамичната устойчивост
- **ПРЕДПАЗИТЕЛИ ЗА ВН**
- Предназначение - За защита на електросъоръженията от големи токове. По своята същност те не се различават от предпазителите за нн
- Видове -Изработват се за цялата гама номинални напрежения – от 2 до 20 KV и токове от 2 до 100А
- Конструкция :
 - Основа – стоманена основа, порцеланови изолятори, изводи от твърда електролитна мед посребрена, контактни тела
 - Патрон – външна армирана порцеланова тръба с две контактни капачки от посребрена твърда мед. Вътре е лапозложен керамичен носач, върху който е навита вложката с променливо сечение, с което се осигурява малко пренапрежение при изключване; кварцов пясък за дъгогасителна среда
- Номинални величини: Номинално и работно напрежение, номинален ток, ток на термичната и на динамичната устойчивост

6. Описва дейностите при техническото обслужване на въздушни линии.

- Профилактични огледи
- Аварийни огледи – след изключване на ЕП от релейната защита
- Специални – след природни бедствия
- Контролни – с цел проверка на основните технически характеристики на линията

а/ низови огледи – при обхождане на трасето, без да се изключва напрежението

- Установява се състоянието на основите на стълбовете и дребни нередности, които се отстраняват незабавно
- Проверява се:
 - Има ли наклонени стълбове
 - Изправни ли са заземленията
 - В какво състояние е надземната част на фундаментите
 - Има ли хлътнали фундаменти или пропаднала почва
 - Има ли ръжда или паднала боя по стомано-решетъчните стълбове
 - Има ли паднали табели, липсващи болтове и гайки
 - Състоянието на кабелните глави и отклонения
 - С бинокъл се оглежда горната част на стълба, проводниците и изоляторите, като се определя има ли:
 - Скъсани, провиснали или огорени проводници
 - Счупени или паднали изолятори
 - Повредена арматура
 - Скъсани превръзки
 - Ежегодно през пролетта по време на обход се проверява:
 - Има ли поникнали храстчета или дръвчета
 - Короните на дърветата застрашават ли проводниците
 - В какво състояние е противопожарната канавка
 - Има ли струпани под електропровода леснозапалими материали
 - Правят се нощни огледи, когато по-лесно се установяват дефекти, дължащи се на лош контакт в местата на съединенията – зачервяване и загряване на проводниците и ел.разряд по повърхността на изоляторите
 - Всички дефекти се отразяват, а при необходимост се отстраняват
 - Тези огледи се правят веднъж на 6 месеца
- б) върхови огледи – извършват се при изключено напрежение. Проверява се:
 - Степента на износване на изоляторите и арматурата

- Наличието на пукнатини, следи от ел.пробив, замърсяване, разтопяване на глечта, ръжда по куките, прътите и конзолите
 - Определя се състоянието на проводниците, мълниезащитните въжета, превръзките, клемите
 - По възможност откритите дефекти се отстраняват незабавно
 - Задължително са отстраняват повреди, застрашаващи по-нататъшната работа на ел.провода
 - Неотстранените се записват в дневник и се отстраняват при първия ремонт
- в) профилактични проверки и измервания:
- При ЕП до 1KV се проверяват пукнатините в стоманобетонните стълбове, преходното съпротивление на заземленията, проверяват се и се притягат болтовите съединения
 - При ЕП от 1 до 35 KV се проверява елякост на изолаторите, ръждясването на стълбовете, измерват се заземителните съпротивления на стълбовете и съпротивленията на съединенията и др.

7. Описва здравословните и безопасни условия при монтаж на въздушни линии и оказване на първа помощ при падане от високо

Разстоянието между отделните работни групи, заети с направата на просеката за електропровода, трябва да бъде не по-малко от 50 м. При изрязване на дърветата монтьорите не трябва да стоят от страната, в посоката на която ще падне дървото. При работа с електрически и моторни резачки трябва да се спазват мерките за безопасност, предвидени в инструкцията за работа с тези машини. Забранява се подмяната на проводници на електропровода, преминаващи над друг електропровод, който се намира под напрежение. монтьорският колан се изпитва периодично, като се натоварва с тежест с маса, не по-малка от 225 кг. При изпълнение на монтажните операции всички монтажници трябва да носят предпазни каски. При вдигането на изолатори и друг монтажнен инвентар престоят под стълба е забранен. Монтьорите, които работят на стълбове, трябва да бъдат медицински освидетелствани, че не страдат от височинна болест.

При падане от високо в зависимост от положението на тялото в момента на приземяването различаваме: падане на глава, падане на изпънати крака, падане на седалище, падане на странична, предна и задна повърхност на тялото, увреждане на вътрешните органи. Първата помощ при падане от високо зависи от вида на падането и при всички случаи се търси незабавна медицинска помощ.

8. Обяснява същността на пазара и на видовете пазари. СЪЩНОСТ НА ПАЗАРА. ВИДОВЕ ПАЗАРИ

Пазарът е единственият достъпен начин за получаване на информация за търсене и предлагане на стоки и услуги. Това е взаимодействие, при което хората търгуват, извършват покупко-продажба. Пазарът е единствената връзка между производството и потреблението.

Пазарът в древността е пазар на пътуващи търговци. Съвременният пазар се развива в 4-звездна структура /пазар на стоки и услуги за потребление; пазар на средства за производство; капиталов пазар и трудов пазар/. Днес пазарът е богат и разнообразен по съдържание. Това е пазар на цивилизования съвременен бизнес, отличаващ се с голяма динамика и мащабност.

Основните субекти на пазарната организация са бизнесмени и фирми, от една страна, и домакинства и индивиди, обединяващи потреблението, от друга страна. Пазарът е институция, която позволява на хората или организаторите да търгуват помежду си.

Някои пазари функционират на определено място, което хората могат свободно да посетят и да се срещнат с продавачите – тържище, търговска операционна зала и т.н. Други пазари, като пазарите на спортисти, артисти и т.н., не се свързват с определено място. Тогава пазарът е една мрежа от продавачи и купувачи, които влизат в отношение един с друг посредством телефон, факс, писмо или компютър.

Основните видове пазари могат да се класифицират по предметен и функционален признак.

По **предметен признак** пазарите се делят на пазар за: суровини, полуфабрикати, готови изделия, пари, работна сила, т.е. стоков, паричен и трудов пазар.

- **Стоковият пазар** бива: **потребителски** и **инвестиционен**. Стоковите потребителски пазари предоставят на хората и домакинствата стоки и услуги за лично потребление. Изключително разнообразни са. Стоковите инвестиционни пазари предлагат технологично оборудване – универсални, специализирани и помощни машини и средства, необходими за производствената дейност на предприятията.

- **Паричният пазар** бива: **валутен**, **финансов** и **кредитен**. На паричния пазар се предлагат и търсят пари, капитали и ценни книжа. На този вид пазар участват всички възможни субекти, от държавата до отделния гражданин. Банките са най-важният и постоянен участник в операциите на паричния пазар.

- **Трудовият пазар** е третият вид пазар от този признак. На трудовия пазар се търси и предлага работа на начинаещи и на безработни работници и специалисти. Характерно за този вид пазар е конкуренцията между работниците, търсещи работа, и между фирмите, търсещи добри работници.

По **функционален признак** се различават пазари от два типа:

- организиран – към тях спадат борсите, панаирите, изложенията. Съвременните борси, универсални и специализирани, са перфектни, съвършени пазари и правила за поведение на борсовите посредници /брокери, дилъри, спекуланти/. На стоките борси се предлагат стоки с ниска степен на преработка /нефт, зърно и т.н./, еднородни по качество, взаимно заменяеми стоки на големи стандарти партиди. Фондовите борси са елемент от финансовия пазар, където се търгува с финансови активи – парични и капиталови. Паричен пазар е Лондонската борса за първични метали, на която се формира цената на златото, среброто, платината, диамантите. Специализираните борси са аукционни или офертни търгове, с явно или тайно наддаване между продавачите и купувачите с цел определяне на приемлива цена. Такива са залогните къщи.

- общ неорганизиран – това са пазарите, където хората задоволяват ежедневните си потребности чрез размяна на различни стоки и услуги.

Повечето пазари имат две основни характеристики:

- продуктова – разкрива обекта на продажба;
- териториална – посочва мястото на продажба.

Продуктовата и териториалната характеристика в своето единство формират пазарната мрежа. Чрез нея се получава нагледна представа за динамиката на движението на стоките и услугите и техните относителни тегла на различните пазари, а също възможност за разкриване на степента на наситеност на пазарите с едни или други стоки.

Пазарите изпълняват следните основни функции:

- свързваща функция – Пазарът осигурява връзка между производството и потреблението. Тази връзка се реализира чрез търсенето и предлагането и изпъква на повърхността като връзка между продавачи и купувачи, или между производители и потребители. Потреблението е лично и като такова осигурява възпроизводството на човека, на работната сила. То също е и производствено и осигурява протичането на производствен процес.

- пространствена функция – Пазарът осигурява продължение на производствения процес в сферата на обръщението, защото стоката се утвърждава като стока когато се продаде. Тази функция е свързана с общественото разпределение на труда и става професия за търговците. Търговията е тази, която осигурява връзката между свързващата и пространствената функция на пазара.

- дистрибутивна /разпределителна/ функция – Пазарът е икономически разпределител, осигурява необходимите пропорции в народното стопанство и разпределя готовия продукт между производителите и потребителите.

9. Решава приложната задача.

Приложна задача: Районно осветление, изпълнено с 15 броя живачни лампи с мощност 250 W, е захранено еднофазно, с напрежение 220 V. Изчислете необходимото сечение на проводника за токовия кръг. Приемете, че $\cos \varphi = 0,5$.

Решение

$$P_{изч} = 15 \cdot 250 = 3750W$$

$$I_{изч} = \frac{P_{изч}}{U_{\phi} \cos \varphi} = \frac{3750}{220 \cdot 0,5} = 34,1A$$

$$S = 2,5mm^2 -$$

Меден проводник