

# ويستگه‌ی دروست کردنی ووزه‌ی کاره‌با به پړگای ئاوی Hydro- electric Power Plant Generation

ويستگه‌ی ووزه‌ی کاره‌با ئاوی پشت به به کاره‌ينانی ووزه‌ی ئاوی ده‌به‌ستی , له ريگای هاتنه خواره‌وه‌ی ئاوی له شوينیکی به‌رزه‌وه وهك شه‌لال "water fall" يا خوی له ريگه‌ی جووله ووزه‌ی " Kinetic Energy " " ئاوی به خوړ " Flo wing water " واته ووزه‌ی شاروه‌ی "Potential Energy" بارن بارين ده‌گوریت بۆ ووزه‌ی ميکانیکی "Mechanical Energy" به‌هوی به‌کار هينانی بزوينه‌روهه " Prime mover " وهك تۆرباين "Turbine". ووزه‌ی ئاوی بۆزۆر مه‌به‌ستی جياجيا به کار دیت وهك : هارپنی گه‌نمه شامی "Grinding of Corn" يان دورينه‌وه‌ی برنج "Thrashing of rice" به تايبه‌تی له ناوچه‌ی باته‌کاندا "Hilly regions". ناعوور "water wheel" ئیشی پي ده‌کری به هوی هاتنه خواره‌وه‌ی ئاوی به شيوه‌ی جوگه "Stream" که ريگ خراوه بۆ ئه‌وه مه‌به‌سته . بۆدياری کردنی شوینی ئه‌م جوړه ويستگانه ده‌بيت ميژووی پابردووی "Past History" بزانی تاوه‌کو به‌رزترین "Maximum" و نزمترین "Minimum" بری ئاوی "quantity of water" بخه‌مليڼی "be estimated" بۆ دروست کردنی ووزه‌ی کاره‌با . بوونی ئاوی "Availability of water" پشت به ديارده‌ی سروشتی "Natural phenomenon" باران بارين "rain" ده‌به‌ستی . به‌رزترین توانای "Maximum Capacity" ئه‌م جوړه ويستگانه "plant" له سه‌ر بنچينه‌ی "on the basis" که‌مترین بری ئاوی "min quantity of water" داده‌مه‌زینڼی .

به‌ستی خه‌زن کردن "Storage reservoir" له‌م جوړه ويستگانه دروست ده‌کری بۆ خه‌زن کردنی ئاوی له ماوه‌ی به‌رزترین لؤددا "Peak load" وه به کاره‌ينانی له کاته‌کانی تر دا . کاره‌کانی ئه‌ندازه‌ی شارستانی "Civil Engineering works" له‌م جوړه ويستگانه دا ئه‌مانه‌یه :

سه‌د "dam" له‌گه‌ل ناوچه‌ی فراوانی کوکړدنه‌وه‌ی باران "Large Catchment are"

## Advantages of Hydro-Station سوده کانی ویستگه ی ئاوی

ئەوانە ی خوارەووە هەندیک لە سوودە سەرەکی یەکانی "Major" ویستگه ی ئاوی یه:

- ۱- تیچوونی پارە ی ئیش کردنی "Operating Cost" کەمە بە یاریدە دەریشەووە "Auxiliary" .
- ۲- پاراستن واتە سیانەیان "Maintenance" پارە ی کەمی تی دەچی "Less costly" .
- ۳- ئیشی کەم پیویستە "Less Labor is required" بو ئیش پیکردنی ئەم ویستگانه .
- ۴- شوینەواری دووکه لی نی یه "No Smoke" دەریپه رینی گازی نی یه "No Exhaust gases" .
- ۵- له بەر ئەوە ی ئەم جوۆرە ویستگانه دوور له ناوچه ی گه شه کردوو ه کانه وە "developed area" دادەمە زرینری ، به وە ش پارە ی خا که کە ی هەرزانه "Cheap Cost of Land" .
- ۶- چوستی واتە کفاءة "Efficiency" ئەم جوۆرە ویستگانه دانابه زی به گۆرینی له ناکاوی لۆد "rapidly Changing Load" .
- ۷- له گە ل تیپەر بوونی کات "with passage of Time" پارە ی دروست کردنی ووزە "Cost of Energy Generation" کەم دە گۆری .
- ۸- له بەر ئەوە ی ئەم جوۆرە ویستگانه سوتە مە نی "Fuel" تیا به کار ناهینری ، به وە ش شوینەواری کە له کە بوونی نی یه "disposal Refuse" .
- ۹- ئەندازیاری شارەزا و "skilled Engineer" ئیش پیکه ری "Operator" کەمی پیویستە .
- ۱۰- خەزانی ئاوه کە ی "Reservoirs" ناوچه نزمه کان "downstream area" له مه ترسی لافاه ده پاریزی "Flood Protection"

۱- پارەى سەرەتايى "initial Cost" ئەم جۆرە ويستگانە بەرزە بەتايىبەتى پارەى سەدەكەى " Cost " "of dam

۲- بەرەم ھىنانى ووزەى كارەبا "Power Production" كەم دەكات "Curtailed" يا خود نامىنى لە وەرزى بى بارنىدا "drought" بەوہش بوونى ووزەى كارەبا "Availability of power" لەم جۆرە ويستگانەدا زۆر پىشتى پى نابهستى "Not much Reliable"

۳- شوينى "site" ئەم جۆرە ويستگانە ھەلدەبژىرى "be selected" لە سەر بنچىنەى بوونى ئاۋ لەگەل بەرزى "Head" ئەم جۆرە شەوئىنانە دوورن لە "away from" مەلبەندى لۆدەوہ " Load " "centre , گواستەوہى ووزە "Transmission of Power" لە ويستگەوہ بۆ مەلبەندى لۆد پىويستى بە بەكارھىنانى تۆپى ھىلى گواستەوہى درىژ " Long Transmission Line " "Network" ھەيە، ئەمەش پارەى سەرەكى زياد دەكات "Increases the Capital Cost"، ھەروہا بەفېرۆدانى ووزە لە گواستەوہدا "Loss in Transmission".

۴- نەگۆرى پەرەسەندى "Invariably development" ئەم جۆرە ناوچانە بووہتە ھۆى بەفېرۆچوونى خاكىك " Land " كە گونجاوہ "Suitable" بۆ كشتوكان "Agriculture". ھەروہا ھەندى لە دىھاتەكان "Villages" دەبىت چۆل بىرى "be evacuated" بۆ ئەم مەبەستە " For " "this purpose".

۵- ھەندى لە ئاۋەكەى وون دەبى "Some water is lost" بە ھۆى بە ھەلم بوون "evaporation" لە پووى خەزانى ئاۋەكەوہ.

## Catchment Area

## ناوچهی کۆکردنهوهی باران

وا گونجاوه "It is expedient" که ههندی زاراوه "Some terms" تی بگهین "understand" سه بارهت به ویستگهی ئاوی:

ئهو ناوچهی ئاوی لی دهپژیتته "area draining" ناو پووباره که وه "river" ئهو ناوچهیهیه که باراناوی پیا دهپوات "Flows down" بو پووباری تاییه تی "Particular river" وه به (کم) دهپووریت.

## Run-off

## له بهر پویشتن

ته واوی باراناوه که "Entire Rain Fall" ناگاته "do not reach" پووباره که، به شیکێ زوری "substantial portion" ده مژری

"gets soaked" له ریگای خاکه وه "soil"، وه وون ده بی "is lost" له ریگای به هه لم بوونه وه "evaporation" ئه مهش ده گوری به پی جیاوازی به رز و نزمی "gradient" خاک. تی کرا "on the average" وا دانراوه "assumed" که له ۳۰٪ باران بارین "rain fall" به م ریگهیه وون ده بیته وه ته نها "only" نزیکه ی "about" له ۷۰٪ ده گاته پووباره که، ناوی ده بری به له بهر پویشتن "Run-off".

## Head

## به رزی

به رزی ئاستی ئاوی "Head of water level" له خه زاندا "In the Reservoir" بو سه ر ئاستی تو رباین، پی ده وتریت به رزی "Head".

زۆرچار بەرزى "Head" و بېرى ئاۋ پۆيشتوو "quantity of water flowing" بۇ تۆرباينەكە ئىشى بەپېكراو "work done" دىارى دەكات "determine" بەۋەش "consequently" ووزە تواناى دەرهكى "power output".

## Main Features

## سيفته سەرەكى يەكان

ويستگەى ئاۋى لە شوئىنئىكدا دادەمەزىنئىرى كە پووبەرى كۆكردنەۋەى باران فراوان بىت " Large Catchment area " تا ۋەكو "such that" تەۋاۋى لەبەر پۆيشتىنى باران بارىن " entire run-off of rain fall " خەزن بىكرى "impounded" لە خەزانەكەدا "reservoir" كە دروست كراۋە "created" لە بەشى سەرەۋەى "upstream" سەدەكەدا "dam" لەسەر پووبارەكە " on the river " ئەم ئاۋە پاشان كراۋە بە شىۋەى جۆگە "channelized" بۇ ويستگەكە بۇ سوپانەۋەى "drive" تۆرباينەكە، ۋە دروست كردنى ووزەى كارەبا " generate Electrical Energy " كەۋاتە "thus" ئاۋەكە دەتوانرى بەكار بھىنئىرى "be used" لە سەرانسەرى سالدا " throughout the year " ۋە چ كاتىك پئويست بىت

"when needed" بەپىى داۋاكارى لۆد "Load demand". پاش ئەۋەى تۆرباينەكە كارەكەى ئەنجام دەدات، ئاۋەكە دەرژىتە پووبارەكە. ئەم وئىنەيەى خوارەۋە ھىلكارى يەكى وئىنەيى " Typical Layout " ويستگەى ئاۋى پيشان دەدات. سەد دروست دەكات لە بارى پانى "across" پېرەۋى ئاۋەكە "water course" . ئاۋەكە لە رېگەى بۆرى "Pipe Line" ياخود جۆگە "Channel" دەچىت بۇ تۆرباينەكە كە لە شوئىنئىكى گونجاۋ دا "Placed at a convenient Location" بەم شىۋەيە "Thus" ويستگەى ئاۋى ئەم بەشانەى لەخۆ گرتوۋە "Comprise":

۱- سەد و خەزان "dam & reservoir" : سەدەكە خەزان دروست دەكات لە بەشى سەرەۋە

ھەرۋەھا بەرزى "Head" یش زياد دەكات بەۋەش ووزەى شاراۋە "Potential Energy"

زياد دەكات.

۲- رېگەى چوونە ژورەۋەى ئاۋ "Inlet water way": لە خەزانەكەۋە بۇ تۆرباينەكە بۆرى يەك

ياخود جوڳه يه كي كراوه هه يه .

۳- تۆرباين و ياريدهره كانى "Auxiliaries"

۴- جوڳه ي خواره وه "Tailrace" ياخود ريڱاى چوونه دهره وه ي ئاو "outlet water way" له

پشتي كۆشكى ووزه وه

"power house back" بۆ رووباره كه .

## site selection

## هه لېزاردنى شوين

ئو هؤكاره سهره كي يانه ي "Main Factors" كه ده بى ره چاو بكرين "considered" له كاتى هه لېزاردنى شوينى كي گونجاو "Suitable site" بۆ ويستگه يه كي ئاوى ئه مانه ن:

۱- بوونى ئاو "Availability of water": بۆ ئه م مه به سته ليكؤلينه وه كانى "Investigations"

جوگرافى و كه شناسى "Metrological" و جيؤلؤجى بۆ ئه م شوينه ئه نجام دهرى "Carried out"، تؤمار كردنى رابووردوى "Previous records" باران بارين تاوتوى دهرى

"be studied" ئه گهر پيؤيستي كرد "If necessary" پيوانه ي ئاسمانى "aerial survey" بۆ دهرى و به رزترين "Max" وه نزمترين "Min" برى بوونى ئاو له ماوه ي سالدا ده خه ملئيرى "estimated".

خه زن كردنى ئاو "storage of water": گوپانى فراوانى باران بارين "wide variation of rain fall" له ماوه ي سالدا وا ده كات كه پيؤيسته ئاو خه زن بكرى بۆ به رده وامى "for continuous" دروست كردنى ووزه ي كاره با له سهرانسهرى سالدا، وه شوينه كه ده بيت به جورىك بيت له نيوانى دوو گرد دا دروست بكرى، به وه ش خه زانئى كه گوره دروست ده بيت له ريڱه ي پيڱ هينانى "constructing" سه د به كه مترين پاره .

۲- به رزى ئاو "Head of water": هه تا به رزى كاريگهر "Effective Head" زياد بكات، برى ئاوى

خه زن كراو كه م ده كات "reduce".

۳- مەلبەندى لۆد "Load centre" : ويستگەى ئاوى لە شوپىنكىدا دادەمەزىنرى كە ئاۋ و بەرزى تەۋاى ھەبىت، لە بەر ئەۋەى مەلبەندى لۆد دوورە لەو شوپىنەۋە، تىچوۋى پارە "Cost" ى ھىلى گۈاستنەۋە "Transmission Line" زىاد دەكات، ۋە بە فېرۇچوۋنى ووزەش رۈودەدات "Loss occurring".

## Application of H.P.S` بەكار ھىنانەكانى ويستگەى ئاوى

ويستگەى ئاوى خۆى لە خۆيدا سەربەخۆيە "Independent" بەلام دەبىت ئاۋىكى زۆر خەزن بىرى، ئاراستەى ئىستا "Present trend" بەرەو بەستنى "رەبىطى" "Interconnection" ويستگەى ئاوى لەگەل ويستگەى ھەلمى "بخاري" "steam plant"، ئەم رەبىت كىرنە دەبىتە ھۆى كەم كىرنەۋەى كلفەى سەرەكى "Capital cost". بەم جۆرە بۆ لۆدى بەرزىن واتە "peak Load" ويستگەى ھەلمى بەكار دىت، بۆ كاتەكانى تر "base Load" ويستگەى ئاوى بەكار دەھىنرى.

ويستگەى ئاوى بە پىى "according to" بوۋنى ئاۋ "Available Head of water" پۆلن دەكرى "Classified" كە نەك تەنھا

ھىلكارى يەكەى "Layout" دىارى دەكات بەلكو جۆرى تۆرباينەكەش "Type of Turbine" بە گشتى "Generally" پۆلن دەكرى بۆ:

۱- "Head" ى نزم "Low": بەرزى يەكەى ھەتا "۵۰ مەترە"، جۆرى ئەو تۆرباينە كە لەم "Head" ەدا بە كار دىت پىى دەوترى تۆرباينى پانكەدار "Propeller Turbine".

۲- "Head" ى مام ناۋەند "Medium": لە (۵۰ مەترى تاۋەكو ۳۰۰ مەترى)، ۋەك ويستگەى دوكان كە (۱۱۲/۷۵ مەترە).

۳- "Head" ی بهرز "High" : له سه ره وهی (۳۰۰ مه تره وه)، وه تورپایینی پال پیوه نه ری  
"Impulse turbine" ی تا به کار دیت.

## Underground H.P.S

## ویستگه ی ئاوی له ژیر زهوی دا

هه ندی جار بارودوخی شوین "site condition" ریگه نادات "do not permit" به  
دروست کردنی ویستگه که له سه رپووی زهوی، به لکو ده بییت له ژیر زهوی بنیات بنری، به وهش  
"Head" زیاد ده کات، شوینی چوونه دهره وهی ئاو "Tail race" له شیوهی تونیلدا  
"Tunnel" که له شوینیکی گونجاودا "at a convenient location" ده گات به  
پووباره که. له راستی دا "In fact" ئه م جوړه ویستگانه به زوری "mostly" ئوتوماتیکین  
"Automatic plant" که به کونترولی دور "remote control" ئیشی پی ده کری  
"operated" ئه مهش سوودی ئاسایشی "security" هه یه به تایبته تی "Particularly" ئه و  
ناوچانه ی له سه ر سنوورن یا خود نزیك سنوورن  
"Near boarder" بویه له ژیر زهوی دروست ده کریت.

## Civil Engineering works

## کاره کانی ئه اندازه ی شارستانی

به شه سه ره کی یه کانی "Major Parts" ویستگه ی ئاوی کاره کانی ئه اندازه ی شارستانی له خو  
ده گریت:

۱- سه د "dam" : دوو ئیشی گرنگی هه یه : ا- ئاوی تیدا خه زن ده کری ب- Head دروست  
ده کات پیوه ری سه ره کی "Major Criteria" دروست کردنی سه د بریتی یه له نه گوپی  
"stability" له گه ل قایمی "tightness".



سەد بەپېي ماددەى پېك ھاتنى "Structural Material" پۆلېن دەكرى بۆ:<sup>۲</sup>

۱- كۆنكرىتى "Concrete" ۋەكو سەدى دوكان كە لە شىۋەى چەماۋەدايە "arched" لەم حالەتەدا بەشىك لە بەرد "portion of a rock" بەكار دەھىنرى بۆ دروست كردنى پاىەكانى بەربەست "embankment support" بۆ بەرگرتنى "with stand" پەستانى ئاۋى خەزانەكە "reservoir water pressure".

۲- گلى "ترابى" "Earth" : ھەزراىترىن "cheapest" ۋ ئاسانترىن "easiest" جۆرى سەدە بۆ دروست كردن ۋەك سەدى دەرەندىخان. ئەم جۆرە سەدانە بۆ ھەموو حالەتېك عملى "كردارى" ھەيە "Not practical in all cases". ئەم جۆرە سەدانە بەشى ناۋەۋەى كۆنكرىتى بەھىزى تېدايە "reinforced concrete" بۆ نەگۆرى ۋ "stability" نەھىشتنى دەلاندى ئاۋ "stop seepage".

## Storage Reservoir

## خەزان

خەزان دروست دەكرى لە بەشى سەرەۋەى سەد، شۋىنەكە بە جۆرىك ھەلدە بژىردى كە خەزانىكى گەورە دروست بېى بە كەمترىن پارە "Min Cost" لەبەر ئەۋە پېۋىستە سەدەكە لە نىۋانى دوو گىرددا دروست بكرى، كە بەربەستىكى سىروشتى

"Natural barrier" داىىن دەكات بۆ بەشى سەرەۋەى ئاۋەكە "water upstream"، لاكانى گىردەكە دەبىت بە جۆرىك بىت كە رېگە نەدات "do not allow" بە دەلاندى ئاۋ "Water seepage" تاۋەكو سەدەكە بخاتە مەترسى يەۋە.

<sup>۲</sup> - ئەۋەى ئىمە لېرەدا مەبەستمانە تەنھا سەدى كۆنكرىتى ۋ ترابى يە، ئەگىنا چەند جۆرىكى تىرىش ھەن، بەلام بە پېۋىستمان نەزانىۋە باسى لېۋە بكەىن.

## Spill way

---

ئاۋى زىادە "surplus water" بەتال دەكرىتەوہ "discharged" لە سەدەكەوہ بۆ ناو " Spill Situation " way "كە لە سەرۋى سەدەكەوہ ياخود لەلايەكى يەوہ بەپىي پىۋىستى شوين " "Demands .

## Sand Traps

---

كاتىك پووبارەكە لىكى زۆر "A lot of sand" لەگەل خۇيدا ھەلدەگرى "Carries" دەبىت " Sand Trap " دروست بكرى بۆ نەھىشتنى " To prevent " چوونە ژورەوہى لە بۇناو تۇرباينەكان .

## Screens

---

پىۋىستە " Screen " دروست بكرى لە پارەوى " passage " ئاۋەكە بۆ تۇرباينەكە بۆ نەھىشتنى چوونە ژورەوہى بەرد "Stone" ، درەخت " Trees " ، ھەرۋەھا گياندارى مردوو " dead animal " ، ھەرۋەھا " Fish Trap " دادەنرى بۆ بەرگرى كردن لە چوونە ژورەوہى ماسى بۆ ناو تۇرباينەكان .

## Turbine classification

---

### پۆلینەكانى تۇرباين

۱- بە پىي كارى ئاۋ " water action " دابەش دەكرى بۆ: أ- تۇرباينى پال پىۋەنەر " Impulse Turbine "

ب- تۇرباينى كاردانەوہ " Reaction Turbine "

۲- به پئی ئاراسته ی رۆیشتن " Direction of flow " دابه ش ده کری بۆ:

ا- رۆیشتنه دهره وه ی " Radial flow "

ب- چوونه ناوه وه ی

ج- رۆیشتنی ته وه ره یی " Axial flow "

د- رۆیشتنی تیکه ل " Mixed flow "

۳- به پئی شوینی شه فت " Shaft Position " دابه ش ده بی بۆ:

ا- ئاسویی " Horizontal " وه ک ویستگه ی هه لی دبس

ب- ئه ستوونی " Vertical " وه ک ویستگه ی دوکان و دهره بند

## Turbine choice

## هه لبژاردنی تۆرباین

له سه ر بنچینه ی بوونی Head و سروشتی لۆد " Natural Load " هه لده بژیری:

- بۆ " Head " ی نزم تۆرباینی پانکه دار " Propeller " به کار دی.

- بۆ " Head " ی مام ناوه ند وه ک سه دی دوکان تۆرباینی کاردانه وه " reaction Turbine " به کار دی.

- بۆ " Head " ی به رز تۆرباینی پال پپوه نه ر " Impulse Turbine " به کار دی.

تۇرپايىنى ئاۋى ئەمانەى لاي خوارەۋەى پىۋىستە بۇ ئىش كىردن:

۱- Servo-Motor: كۆنترۆلى گۆشەى پەپەكەى پانكەكانى "runner Leads angel"

تۇرپايىنەكە دەكات بە شىۋەىەكى ئوتوماتىكى بەپىى پىۋىستى لۆد يان گۆپان لە بەرزىدا "Variation in Head" بەم بزۋىنەرە دەۋترى "سىرئە مۆتۆر".

۲- گەقەرەنەر "Governor": ھەر چەندە لە بنچىنەدا "essentially" خىرايى تۇرپايىنى ئاۋى

ھىۋاشە "slow speed" بەلام گۆپان لە خىرايى بە ھۆى گۆپان لە بەرزىدا "Variation in Head" پىۋىست بە "Governor" دەكات بۇ رېكخستنى "regulate" خىرايى "speed".

۳- سىستەمى چەۋر كىردن "Lubrication System": تۇرپايىنى ئاۋى ساكنەى گەۋرەن "Large Machine"

"Machine" ۋە پىۋىستى بە چەۋر كىردن ھەىە "require Lubrication"، ئەم سىستەمە ئىشى پى دەكرى لە رېگای پەمپىكى رۆنەۋە "oil pump" كە پال دەنى

"Forces" بە رۆنەكەۋە بۇ ھەموو بەشەكان. سىستەمەكە سورپىكى داخراۋە رۆنەكە جارىكى تر

بەكار دەھىنرئىتەۋە. سىستەمى چەۋر كىردن، ئەم بەشانە لە خۇ دەگرى:

۱- پەمپى رۆن "oil pump": پال بە رۆنەكەۋە دەنئىت بۇ بەشە جىاجىاكان.

۲- ساردكەرەۋەى رۆن "oil cooler": رۆنەكە سارد دەكاتەۋە، پاش ئەۋەى كارەكەى ئەنجام داۋە،

چونكە پلەى گەرمى رۆنەكە بەرز بوۋەتەۋە. ئەم ساردكەرەۋەى رۆنە برىتى يە لە تانكى يەك كە ئاۋى ساردى تىدايە، ئاۋ لە ناۋ ئەم بۇرپانەۋە دەۋران دەكات و رۆنە گەرمەكە سارد دەكاتەۋە.

۳- فلتەرى رۆن "oil filter": پاش ئەۋەى چەۋر كىردن بە رۆنەكە دەست پى دەكات، رۆنەكە خلتەى

تىدا دروست دەبىت و سىفاتەكان لە دەست دەدات، بۇيە دەبىت رۆنەكە بپالئورئىت بۇ پاراستنى سىفاتەكانى.

سىستەمى چەوركردن بە بەشېكى گرنكى ئىش كىردنى تۆرباين دادەنرىۋە ھەر ناتەواوى يەك لە سىستەمى چەوركرندا دەبېتە ھۆى پوودانى كارەسات " disastrous " ، لەبەر ئەو پارسىتى بنچىنەيى " requisite protection " دادەنرىۋە پراوستانى ساكنەكە " Trip the Machine " لە حالەتى ناتەواويدا.

## Manual control

## كۆنترۆل بە دەستى

بۇ كىردنەوھى دەرگاكان

## Generator

## مولدە

تۆرباينى ئاوى يان مولدەكانى خىرايى يان كەمە لەبەر گەرەيى قەبارەيان، ژمارەي پۆلەكانيان " poles " لە نىوانى " ۱۶-۴۸ " پۆلەدايە، پۆلەكان بە شىۋەيەكى گشتى جۆرى " پۆلى ئاشكران " salient pole .

بۇ نمونە / ژمارەي پۆلەكانى مولدەكانى ويىستگەي دوكان " ۳۲ " پۆلە بۇ ھەر مولدەيەك بەوھش خىرايى يەكەي دەكاتە:

$$\frac{6000}{32} = \frac{50 * 120}{32} = \frac{\text{Frequency} * 120}{\text{دەرىجەي تۆلەكان}} = \text{خىرايى بۇرباين يان مولدە}$$

۱۸۸خولانەوھ لہ

ژمارەيەكى نەگۆرە

دەقىقەيەكدا.

دەگمەنە قەبارەى وەحدەى وىستگەى توليد زياد بىرى تاوۋەكو زياتر گونجاو بىت بۇ كارەباى گەرە " Large power system " لەگەل ھەر زياد بوونىك لە قەبارەى وەحدەكاندا پارەى كارەبا كەم دەكات بەوھش "كفاءة" "Efficiency" وىستگەكە زياد دەكات. بۇ سىستەمى لۆدى بەرز، دەتوانى بەكار ھىنانى مولدە قەبارەى گەرە زياد بىرى، قەبارەى وەحدەكان لە سىستەمەمىكدا پىشت بە چەماوۋەى لۆد " Load curve " دەبەستى، ھەر كاتىك قەبارەى وەحدەكان گەرەتر بوون، ئۆلتى يەى گۆيزراوۋە لە سىستەمەكەدا زياد دەكات.

### هەلبەرزاردنى كۆنترۆلى ئۆلتى يە

لېشەى كۆنترۆلى ئۆلتى يە لە سىستەمىكدا بىرىتى يە لە " Consists of " كۆنترۆلى ئۆلتى يە لە سىستەمى وىستگەكەدا " Station " واتە كۆنترۆلى ئۆلتى يەى مولدەكان لە وىستگەكاندا، ھەرۇھار پىك خىستنى " Regulate " ئۆلتى يەى ھىلەكانى گواستىنەوہ " Voltage regulation of " Transmission line ".

كۆنترۆلى ئۆلتى يەى مولدە ئۆلتى يەى مولدە كۆنترۆلى بەسەردا دەكرى "controlled by" لە رىگەى پىكخەرى ئۆلتى يە " voltage regulator " لەسەر بىچىنەى " principle " كارۆمىكانىكى "electro-mechanical" تازەترىن پىكخەرى ئۆلتى يەى ئوتوماتىكى " Modern Automatic voltage regulator " ئەمانەى لاي خوارەوہ يە:

### ۱- گەرەكەرى موگناتىسى "Magnetic Amplifier"

لەسەر بىچىنەى تىربوونى موگناتىسى "securable Magnetic" كار دەكات، دوو كۆپلى تەزوى نەگۆر " Two d.c winding " پىك دەخرى لەسەر ناواخن " Core " بە جۆرىك كە كارىگەرى

موگناتىسى پېچەوانە " Opposite Magnetic Effect " بىت وە لە پىگەى دوو پىكتىفایەرەوہ  
قۇلتى يە وەر دەگرى.

۲- رىكخەر ئەلكترونى قۇلتى يە " Electronic Voltage Regulator "

ئەم جۆرەيان برىتى يە لە سورپىكى كارەبايى چوار دايۇدى، كە دوو دوو بەرامبەر يەكن وە پىيى دەوترى  
سورپە كارەباى پرد " Bridge circuit " ، لەگەل چەند صمانە يەكى ئەلكترون، ئەم صمانانە كۆنترۆلى  
تەزوى بوارى موگناتىسى " Field current " ، هاندەر " Exciter " ي مولدە دەكات.

۳- Amplidyne : تەزوى بوارى (Exciter) ي مولدە كۆنترۆل دەكرى لە پىگەى بەكار هينانى  
" Amplidyne " ەوہ.

۴- ترانزستەر.

## كۆنترۆلى Power Factor

كاتىك چەند وە حدە يەك پەبت كرابىت بۇ سەر يەك " Bas-Bar " كارىگەرى گۆپان لە " Excitation  
" ي مولدە دا دەبىتە ھۆى گۆپانى

" Power Factor " وە دەتوانرى " Power Factor " بەرز بكرىتەوہ بەم پىگيانەى لاي  
خوارەوہ:

۱- ماكنەى متزاسن " Synchronous Machine "

۲- كاپاسىتەر Capacitor

\* كاتىك چەند بزوينە رىكى كارەبايى بەكار دەھىنرى لە لايەن ھاوالتيانەوہ، وەك: مضخەى ئا، ماتورى  
مېردە، ئىركۆنديشن، سەلاجە، مجمدە، ەتد... كە ماتورىان تىدايە، ھەموو ئەمنە لۇديان ھەيە (Xl) چونكە

كۆپلىغان تېدايە كە تواناي پووكەش رادەكېشن. كەواتە "Power Factor" لە "۱" كە متر دەبېت.  
ئەمەش شتېكى نەگونجاوہ كە "Power Factor" نزم بېت.

## كاپاسيتەر بانك Capacitor Banks

يەككە لە شېوازە "Method" گرنگە كانى كۆنترلكردنى قۇلتى يەى باس بار , بە دريژايى ھيئەكە يان لو  
ويستگەى لاوہكى و "پانوى" لۇددا. لە بينچينەدا كاپاسيتەر ريگەيەكە بو دروست كردنى  
(VAR) "Voltage Ampere Reactive" [[واتە توتناى پووكەش لەم "مفاعله" ى ھيئەدا بە فيرو  
دەروات]] و دەتوانرى ھەميشەيى "Permanently" بەستري بەلام وەك ريكخەرى مۇلتى يە "  
"Voltage Regulator" دەبېت سيستەمەكە دابگيرسېنرى "switched on" ويكوژنريتەوہ "  
"switched off" كاتيگ كۆران لە لۇد دا پوو ئەدات . واتە كاتى قۇلتى يەى باس بار كەم بووہوہ , دەبېت  
ئەم كاپاسيتەر بە شېوہى دەستى "Manual". يان ئوتوماتيكي ئيشى پى بىرى .

بەمە شېوہىە كاپاسيتەر تەزووى ھيئەكە كەم دەكاتەوہ كە پىبويستە بدرى بە لۇد. ھيئەكە لە پاستى دا لەم  
"مفاعله حشيه" "XL" وە "مفاعيلە سعوديه" "Xc" پىك دىت. XL تەزووى دواكەوتو "Lagging  
current" رادەكېشى وە "Xc" تەزووى پيشكەوتو "Leading current" رادەكېشى, بەرەنجامى  
ھەردوكيان كەمترين نرخى دەبېت .

بەم شېوہىە كاتيگ قۇلتى كەم بووہوہ , "Power Factor" چاك دەبېت . ئەم جورە  
كاپاسيتەرەلەويستگەى رزگاريدا ھەيە كاتيگ كە قۇلتى يەى 132Kv دادەبەزى , ئەم كاپاسيتەرەنە  
ئيشيان پىدەكرى , بەوہش قۇلتى يە بەرز دەبېتەوہ بو برىكى ديارى كراو .



## پېك ھاتەكانى مولدە "Generator Construction"

مەلدە بەكار دىت بۇ دروست كىردنى ووزەى كارەبا "Electrical Energy" ووزەى ميكانىكى بە كارديھېنرى بۇ پېك ھاتەكانى جولى پېژەى "relative Motion" لە نىوانى گەنەرە كارەباىى يەكان وە بوارى موگناتىسى مولدەكە "Generator Magnetic Field".

مولدەى ميكانىكى لە دوو بەشى سەرەكى پېك دىت "بە شىكى نەگور (پابت) "stationary" لەگەل بەشىكى خولاه "rotating" بەشە وەستاوہكە پىى دەوترى "stator" وە بەشە خولاهكە دەوترى "rotor". بۇخولاندنەوہى مولدە پىويستمان بە بزوينەرىك ھەيە پىى دەوترى "Prime Mover" وەك تورپاينى ئاوى و گازى و ھەلمى كوه مولدە دەخولنەتەوہ لە ويستەكانى دروست كىردنى كارەبادا . ئەم بزوينەرە بە شەفتى مولدەكەوہ دەبەستى بۇ خولاندنەوہى , وە لەسەر ئەم شەفتە دوو ئەلقەى خزىن "حلقە انزلامە" "slip rings" ھەيە كە دوو فلچەى كاربۆنى "Carbon Brush" لەسەر چەسپ كراوہ "Mounted". ئەلقەكانى خزىن لەمسى دروست كراوہ كە بەسترون بە كۆتايى كۆيلەكانى پۆترەوہ ئەم كۆيلانە لە پىگەى سووپە كارىبايەكى تەزووى نەگورەوہ "direct current Circuit" قۆلتى يە وەردەگرن وە پېژەكەيان لە نىوان (۲۵۰-۵۱۰) قۆلت دايە و ئەم سيستمە پىى دەوترى "Excitation System"

حساب كىردنى خىرايى مولدە لەگەل چوستى "كفاءة"

*Frequency \* 120*

خىرايى مولدە = ذمارەى ئۆلەكان بۇ ھەر مولدەىكە

چوستى "كفاءة"ى مولدە =

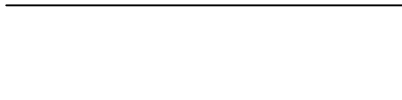
\* توانای دهره کی ئه و توانایه یه که به صافی دهستان ده که ویت واته "Losses" ی له گه لدانی یه .

توانای ناوه کی ئه و توانایه یه که مولده کان دروستی ده کات

جیاوازی نیوانیان واته " توانای ناوه کی - توانی دهره کی " = توانای به فیروچوو "Losses" .

## توانا له سووپه کاره بای ته زووی گؤراودا "Power in A.C circuit"

بپی تواناله سووپه کاره بایه کی ته زووی گؤراودا ده دوزریته وه له ریگه ی به کارهینانی سیگوشه ی توانا "Using power Triangles" وه به "VA" ده پیوریت . توانی راسته قینه ش ئه و شیوه یه یوزیه که ده بیت له به رگری دا "Resistant" واته لودوه به وات "watt" ده پیوری .



وه به پیژده ی نیوان دهوتری "Power Factor" وه به رزترین نرخه ده کاته "۱" ئه گه ر لودده که ته نها به رگری پووت بیت "Pure resistor"

توانی دهره که وتوو = (توانای راسته قینه ) + (توانای پووکه ش)

مولده به پی ی خیرایی پۆلین ده کری ۱- خیرایی زور ۲- خیرایی که م

جوری موهلده ی به کارهینراو پشت ده به سستی به بزوینه ری سوپینه ر "Prime Mover" که مولده ده خولینیته وه . ئه و مولدانه ی خیرایی یان به رزه به توربایینی هلمی " Steam Turbine" ده خولینیته وه . له م حاله ته دا مولده که نیره که ی که مه , به لام له باری دریزایدا , توربایینه که دریزه وه ک توربایینه کانی ویستگه ی دبس که به ئاسویی دانراون و شوینی زور داگیر ده که ن .

بەلّام مولدەى خىرايى كەم قىرەيان گەرەيە ، بەلّام دريژنين وەك تۆرباينەكانى ويستگەى كارەباى دوكان كە بە ئە ستوونى دانراون . تۆرباينەكانى دەرەندىش بە ھەمان شىۋە ئەستونىن وە شوپىنى كەم داگىر دەكەن .

## عملیەى توافقى وەحدە Parallel Operation of Alternators

ئىش كىردنى بەستنى (رەبت كىردنى) وەحدەكان (مولدەكان) بەتوازى لە گەلّ وەحدەيەكى تریان لەگەلّ باس بارىكى ھاوبەش پىئى دەوترىئ عملیەى توافقى Synchronizing سۇدەكەشى ئەوئە كاتىك وەحدەيەك لە ئىش دا نەبىت سىستەمەكە لە ئىش كىردندا دەمىنئتەو ، وە ھەر وەحدەيەك بوئىستىئ ئىشى لەسەر بكىئ دەتوانىئ بكوژئىنرئتەو يىئ ئەوئە كە كارىگەرى ھەبىت لەسەر لؤد .

بە گىشتى وەحدە لەسەر سىستەمى پاوئردا بەكار دىئ كاتى توازى بن لەگەلّ چەند وەحدەيەكى تر ، ماناى واىە وەحدەكە رەبت كراو لەگەلّ سىستەمىكەكە قۇلتى يە و Frequency يان نەگۆرە "constant" بوئ ئەوئە عملیەىتوافقى رىك وپىك "proper" بو وەحدەكان بكىئ ، ئەم سىئ مەرچەى خوارەو دەبىت بىئەدى "be satisfied" :

۱- قۇلتیەيەى سەر مولدەكەو سەر باس بارەكە دەبىت يەكسان بن ، كە لەرىگای قۇلتىتەرەو دەتوانىئ قۇلتى يەكانى بپئورىئ

۲- دەبىت Frequency وەحدەكە (كە خىرايى يەكەى دىارى دەكات) يەكسان بىت بە Frequency باس بار .

۳- دەبىت قۇلتیەيەى "phase" كانى وەحدەكان وەكو قۇلتى يەى "phase" ھەكانى سەر باس بار وابىت .

واتە R ← T ← S نەك R S T

بەم شىۋەيە سوپچەكە "ON" دەكرىدەست بە جىئ لەو ساتەى "Instant" ھەردوو قۇلتیە يەكە "phase" ھەكانىان وەك يەك وابىت .

- کاتی وەحەدە کە "phase" یکی توافقی کرد ، دوو رەکە ی تر ئوتوماتیکی توافە دەکەن .
- لە وەحە ی توافە کە سی گلوپی لە سەرە بە کار دیت بۆ دیاری کردنی چۆنیەتی توافەکردن .
  - ھەر وەھا (syn chronoscope) بە کار دیت بۆ توافەکردن چونکە ، بە کارھێنانی لە وەحە ی توافە زۆر مەزبوت نیە .

## "Transformer"      "محولە"

دەزگایە کە "device" بە کار دەھێنری بۆ گۆرپی فۆلٹی یە تەزوی گۆراو "a.c" لە نرخیکە وە بۆ نرخیکی تر ، و لە دوو کۆیل پیک ھاتو ، کۆیلی سەرەتایی "Primary winding" وە کۆیلی ناوەندی "secondary winding" کە ھەلکراون لە سەر ناواخنیکی ئاسنی پەرەکە پەرەکە "Laminated iron core" کە رۆبەتی کاربای لە نیوانی ئەو دوو کۆیلە دا نی یە ، بە ھۆی لیشاوی موگناتیسی یە وە "فیض مغناطیسی" "Magnetic Flux" فۆلٹی یە لە کۆیلی سەرەتایی دەگوێزێتە وە بۆ کۆیلی ناوەندی . وە ک لەم وینە یە دا پوون کراوە تە وە "

ترانسفۆرمەر بە پێی ئیش کردنیان پۆلین دەکری بۆ :

" step – up Trans former "

۱- ترانسفۆرمەری بەرز کەرە وە : کە ژمارە ی پێچی کۆیلی سەرەتایی

کە مە ، بەلام ژمارە ی پێچی کۆیلی ناوەندی زۆرە .

ئەگەر ژملرە ی پێچەکانی کۆیلی سەرەتایی (پێچ)  $N1 = 50 \text{ turn}$

ژمارە ی پێچەکانی کۆیلی ناوەندی  $N2 = 500 \text{ turn}$  , ئەوا ریزە ی پێچەکانی دەکاتە :

10:1 واتە ئەگەر 12 Volt بىر ئۆزگىرىشكە كۆيلى سەرەتايى ئەواقۇلتى يە لە كۆيلى ناوۋەندى 120 Volt ئەم جۆرە محولانە لو ويستگەى توليددا بە كار دەھيئىرى وەك محولەكانى ويستگەى دوكان و دەرەبەند قۇلتى يەى كۆيلى سەرەتايى يان (13.8 KV) ە بەلام قۇلتى يەى كۆيلى ناوۋەندى دەببىت

۱۳۲ KV

## ۲- محولەى نزم كەرەوہ step – down Transformer

ژمارەى پيچەكانى كۆيلى سەرەتايى نۆرە , بەلام ژمارەى پيچەكانى كۆيلى ناوۋەندى كەمە .

ئەم جۆرە محولانە وەك محولەكانى ويستگەى رزگارى يان ئەزمەر كە قۇلتى يە لە بەرزەوہ دادەبەزىنى بۆ نزم لە ( 132/27 ) يەوہ نزمى دەكاتەوہ بۆ يەوہ نزمى دەكاتەوہ بۆ 33 KV يان 11KV

$$N_1 = \text{ژمارەى پيچەكانى سەرەتايى}$$

$$N_2 = \text{ژمارەى پيچەكانى ناوۋەندى}$$

$$I_1 = \text{تەزووى كۆيلى سەرەتايى}$$

$$I_2 = \text{تەزووى كۆيلى ناوۋەندى}$$

$$V_1 = \text{قۇلتى يەى كۆيلى سەرەتايى}$$

$$V_2 = \text{قۇلتى يەى كۆيلى ناوۋەندى}$$

## Auto – Transformer

ئەم جۆرە محولانە تەنھا يەك كۆيلىيان ھەيە كە رەبىتى ھاوبەش ھەيە دەتوانىرى وەك محولەى بەرزكەرەوہ يا خود نزم كەرەوہ بە كاربەيئىرىت .

## Types of Conductors جۆره كانى تەلى گەيەنەر

---

۱- گەيەنەرى "تەلى" ئەلەمىنىوم = فافۆن بەتەواوى = All-Aluminum conductor = AAc

۲- گەيەنەرى تىكەلى ئەلەمىنىوم بەتەواوى = AAAC All-Aluminum.....conductor

ئەم جۆره يان نەرمى "tensile" و بەرگىرى يەكى "strength" بەرزى ھەيە

۳- گەيەنەرى ئەلەمىنىوم. ناوھكەى پۆللى بەھيىزى تىدايە Aluminum conductor-....  
rein Forced = ACSR

ناواخنەكەى "Central Core" تالى پۆللى بەھيىزى تىدايە بە چەند چىنىكى فافۆن دەورە دراون.

۴- گەيەنەرى ئەلەمىنىوم – تىكەلەى بەھيىزى تىدايە Aluminum conductor-....- rein  
Forced = ACAR

ناواخنەكەى ئەلەمىنىومى بەرگىرى بەھيىزى تىدايە , بە چەند چىنىكى ترى ئەلەمىنىوم دەورە دراون. ژمارەى  
تالەكانى گەيەنەر ھەمىشە تاكن وەك : 7,9,11,...

كېل "Cable" بۆگواستەنەوى ووزە بەژىر زەويدا بە كاردىت وە لەچەند تاكىكى .... پىك ھاتووه , كە  
نەگەيەنەر لە يەكى جيا كىردونەتەوہ .

---

# هیله کانی گواستنه وهی توانا "Power Transmission Line"

گواستنه وهی توانا به دوو ریگه ده بیئت :

۱- له ریگه ی گواستنه وهی دیار "ظاهر" Over head Transmission Line

۲- له ریگه ی به کار هیئانی کیبله وه له ژیر زهوی

نرخه کیبلی ژیر زهوی گرانتزه وهك له تهلی دیار به سه ر عمووده کانه وه .

## سیستمی دابهش کردنی توانا Power System distribution

سیستمی دابهش کردنی ووزه به کاردیئت بؤگواستنه وهی "Transfer" توانای کاره بایی له سه رچاوه یه کی ته زووی نه گۆر "direct Current source" یا خود ته زووی گۆراو "alternating current = a.c" بؤ نه و شوینه ی تیا به کار ده هیئری . بؤ نه م مه به سته تۆپی دابهش کردنی "distribution Network" به کاردیئت . سیستمی دابهش کردنی توانا له ولاتی ئیمه دا به شیوه سری فه یس "Tree phase" وه 50 Hertz , ته زووی گۆراوه "a.c". نه م توانایه ده توانری بگۆردری "be charged" به چه ند ریگه یه ك . له ریگه ی به کار هیئانی سووپی کاره باوه , سینگل فه یس "single phase" به کاردیئت بؤ رووناك کردنه وه "lighting" وه به کار هیئانی بچووك "small appliance" له ده وروبه ره نشینی یه کانیدا "residential environment" وه سری فه یس بؤ کارگه کان و بیئا بازرگانی یه کان به کاردیئت .

وه نه و گه یه نه رانه ی "Conductors" به کار ده هیئری بؤگواستنه وهی توانای کاره بایی مس "carper" یا خود فافۆن نه له منیوم "Aluminum" دروست ده کرین , به لام نه مپۆ تهلی فافۆن به ته واوی "Completely" مسی گرتۆته وه , چونکه نرخه که ی هه رزانتزه "Lower Cost" وه سوکتره "lighter" له کیئشدا وهك له مس به رگری "same resistant" هه روه ها تهلی فافۆن تیره که ی گه وره تره وه کوو له مس بۆه مان به رگری , نه م هه ش سووده که ی نه وه یه که هه تا تیره که ی "diameter" گه وره تر بیئت , ته زووی "Current" به وه ش دابه زینی قۆلتی یه "Voltage gradient" له سه ر پووی

"Surface" گه پنه ر که که متر ده بیت، وه دیاردهی به ئایون بوون "Ionization" له گهل هه وادا "air" که متر ده بیت هه چونکه به ئایون بوون " واته به یه کداکیشانی بارگهی سالب و موجب " ده بیت هه هوی دروست بوونی دیار ده یه کی نه ویستراو که پیی دهوتری "Corona" "واته" هاله" وه به شیوهی رهنگی شین یان سهوز دهرده که ویت له سهر ته له کان له وشه وانهی که باران ده باریت، ئه مهش ده بیت هه هوی به فیروچوونی توانای کارهبا "Losses"

## هیله کانی گواستنه وهی توانا Power Transmission Line

توانا به پیی دریزه هیله که یان پؤلین ده کریت بۆ:

۱- هیلی کورت "Short line": دریزه هیله که ههتا "۸۰ کم" پیی دهوتری هیلی کورت. وهک هیلی 132kv

دهر به ندیخان - پرزگاری که نزیکه ی "۵۹ کم"، ههروهها فیده ره کانی ناوشار

۲- هیلی مام ناوهند "Medium line": دریزی هیله که له (۸۰) کم هوه دهست پیی دهکات بۆ (۲۴۰) کم.

وهک هیلی 132kv دوکان - نازادی یاخود باکوری هه ولیر.

۳- هیلی دریز "Long line": له (۲۴۰) کم هوه و به رهو ژوور دهوتری هیلی دریز.

## دیاردهی فیرانتی Ferranti Effect

هیلی دریز یاخود مام ناوهند، کاپاسیته ریکی خه یالی هه یه [کاپاسیته بریتی یه له دوو گه یه نه ر نیوانیان نه گه یه نه ره وهک ههوا، واته دوو تهک که نیوانیان هه وایه داده نری به کاپاسیته ر] که ته زووی پیشکه وتنی بارگای بوون "leading charging current" راده کیشی له به شی قؤلتی یه ی سهرچاوه وه "



"Sending end voltage"، كاتېك ھيٺلەكە لۇدى لە سەر نەبىت، لەم كاتەدا قۇلتى يەى وەرگىراو

گەو تر دەبىت لە قۇلتى يەى سەرچاوه، بەم دياردە يە دەوترى دياردە يە فىرانتى.

بۇ نموونە / ئەگەر ھيٺلى 132kv دوكان- ئازادى لە ويستگە ي دوكانەوہ 132kv بىت، ئەوا قۇلتى يە لە

ويستگە ي ئازادى گەرە تر دەبىت لە 132kv بەو مەرجه ي ھيچ فيدەرېك لە ويستگە ي ئازادى (ON)

نەبىت!؟

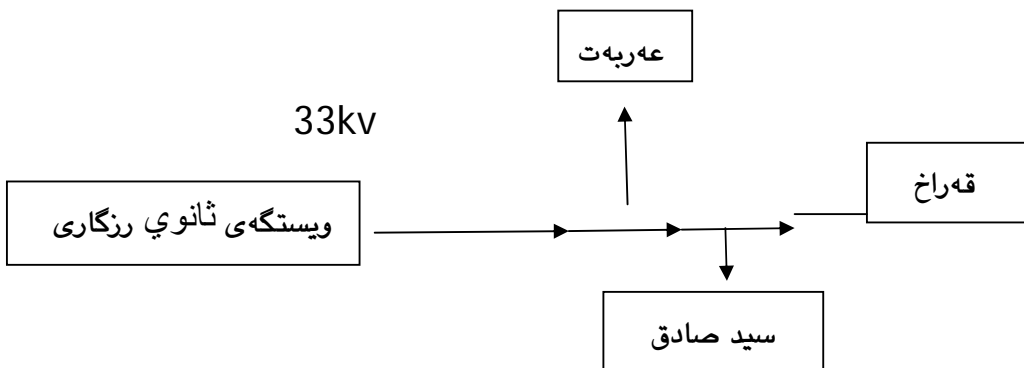
## Types of distribution

جۆرەكانى سيستىمى دابەش كردن

## system

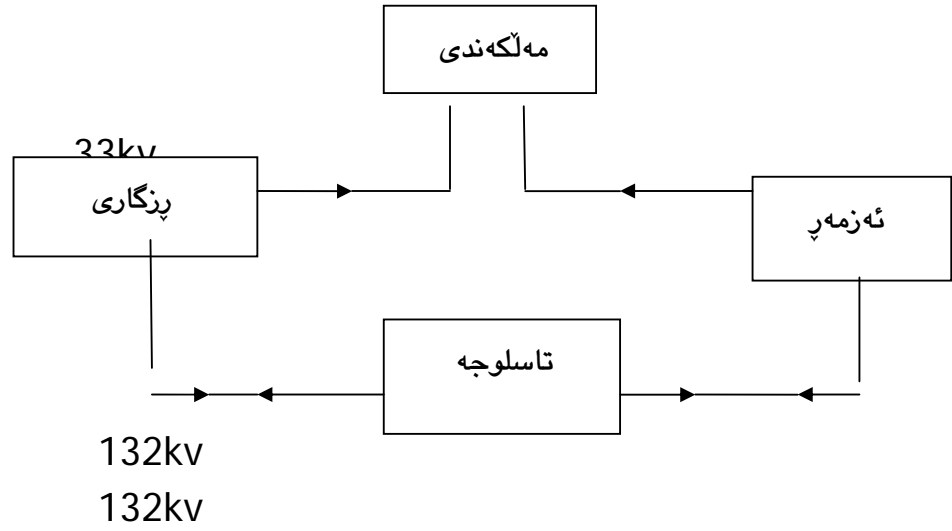
سيستىمى دابەش كردنى توانا پۆلېن دەكرى بۇ سى بەشى سەرەكى:

۱- سيستىمى تيشكى " Radial system " وەك ھيٺلى 33kv عەربەت- سىد صادق- قەرەداخ



۲- سيستىمى ئەلقەيى " Ring system " وەك : ويستگە ي مەلكەندى كە لە ويستگە ي رزگارى و

ئەزىمپەوہ قۇلتى يە وەر دەگريت.



۳- سیستمی به یه که وه به ستر او " Interconnected system " :

له م سیستمه دا توره کانی هیلی گواستنه وه ی هه موو شاره کان ده به ستری به یه که وه . وه ک توری ولاتی عیراق  
یان هه ر ولاتیکی تر .

ئه ندازیار

زه رده شت حمه صالح