

REFORÇO DE POTÊNCIA DE VENDA NOVA III

Abstract

O projeto de Reforço de potência de Venda Nova III(VNIII) é o último projeto contruído de uma série de projetos hidroelétricos construídos na zona de Venda Nova , situados na serra do Gerês, em que o primeiro projeto, Venda Nova iniciou produção de energia elétrica em 1951. Todos os projeto deste empreendimento interligam, através de condutas com água, os rios Cávado e Rabagão. O projeto VNIII tem instalados dois grupos reversíveis com uma potência de cerca 495 MVA cada. Este artigo tem como objetivo descrever os principais fornecimentos, equipamentos, envolvidos na construção de um dos principais projeto desenvolvidos em Portugal, o projeto de Reforço de potência de Venda Nova III. Trabalho com suporte em documentação do projeto de execução de Venda Nova III, Site da EDP produção.

Termos chave: Reforço de potência de Venda Nova III(VNIII), produção de Energia (PE), Grupos reversíveis (GR), plano nacional de barragens de elevado potencial hidroelétrico (PNBEPH), bombagem.

I. INTRODUÇÃO

O projeto VNIII tem como dono de obra a EDP produção tendo este contratado para a execução do projeto dois grandes consórcio. O primeiro a ser adjudicado foi o consórcio de civil, constituído por MSF/Somague/ Mota-Engil/Spi Batignolles, e o segundo consórcio englobando a parte eletromecânico constituído pelas empresas Voith Hydro e a Siemens S.A. Este projeto estava inserido no Plano nacional de barragens de elevado potencial hidroelétrico (PNBEPH). Este, e outros projetos, que também foram implementados no âmbito do PNBEPH, colocam a hidroelétrica EDP no topo do fornecimento de energia elétrica no sistema elétrico nacional.

Este projeto está também inserido no aproveitamento hidroelétrico de Vila Nova que iniciou produção de energia elétrica em 1951, que é constituído por Vila Nova/Venda Nova, Venda Nova II(Frades) e Venda Nova III(Frades II). Todos estes projeto interligação os rios Rabagão e Cávado através de condutas que transportam água do Rabagão para o Cávado.

Os projeto mais recentes VNII e VNIII para além da produção de energia elétrica através da interligação destes dois rios, tem ainda a possibilidade de bombagem, em que o transporte de água é feito no sentido inverso ao da produção de energia elétrica, ou seja, transporta água do rio Cávado para o Rabagão.

Este tipo de tecnologia é alcançado com a utilização dos chamados grupos reversível, e estão cada vez mais a ser usado devido ao crescimento de produção de energia elétrica através de fontes renováveis, alcançar os objetivos nacionais traçados para aumentar a produção de energia através de energias renováveis e consequentemente a redução de emissões de gases causadores de efeito de estufa, a redução da dependência energética a partir de combustíveis fósseis. Existe ainda mais uma vantagem na utilização deste tipo de tecnologia, que é a possibilidade utilização de energia em excesso na rede, normalmente devido ao aumento registado na produção de energia com base eólica sendo consumida para a bombagem de água da albufeira de jusante para a albufeira de montante. Este sistema é dos mais vantajosos no armazenamento de energia, pois é possível armazenar energia em forma de água e “sem perdas”.

O investimento inicial global do projeto rondava os 322,5M€, tendo este valor sido ajustado ao longo do projeto.

O valor estimado de produção hídrica anual média 1441 GWh.

Este projeto VNIII foi implementado no concelho de Vieira do Minho, localizado na margem esquerda do rio Cávado. O acesso rodoviário é pela estrada nacional EN103, na freguesia de Ruivães faz-se o desvio para a estrada CM 1397 até á entrada da Central.

Este artigo está dividido por capítulos, abordando os seguintes temas, capítulo II, descreve o âmbito do fornecimento da construção civil, capítulo III apresenta os grupos instalados no projeto, capítulo IV descreve os equipamentos fornecidos á tensão de produção, capítulo V principais equipamentos fornecidos nos serviços auxiliares, capítulo VI pequena abordagem ao sistema de ventilação instalado no projeto, capítulo VII referências as proteções instaladas na central, capítulo VIII equipamento fornecido á tensão de emissão de energia e o capítulo IX pequena conclusão do artigo publicado.

II. CONSTRUÇÃO CIVIL

O projeto VNIII é composto pela central, onde estão localizados os GR está localizada numa caverna com aproximadamente 150 metros de comprimento, 25 metros de largura e 55 metros de altura, formando assim o que usualmente é chamado de nave, figura 1.

Esta central está localizada a uma profundidade de cerca de 400metros, sendo o seu acesso realizado através de um túnel com cerca de 1500metros. A entrada de água é realizada pela tomada de água entrando depois num túnel, circuito hidráulico de montante, com cerca de 4 800 m, representado na figura 2 como L1. A saída da água está representada com L2 que tem aproximadamente 1.5km de túnel desde a central até á restituição, circuito hidráulico de jusante. Existem mais túneis de acesso aos diversos pontos na central, por exemplo, á zona dos transformadores potência, rolhão de jusante e rolhão de montante etc. Todos este túneis foram escavados pelo consórcio de civil perfazendo cerca de 10000m.

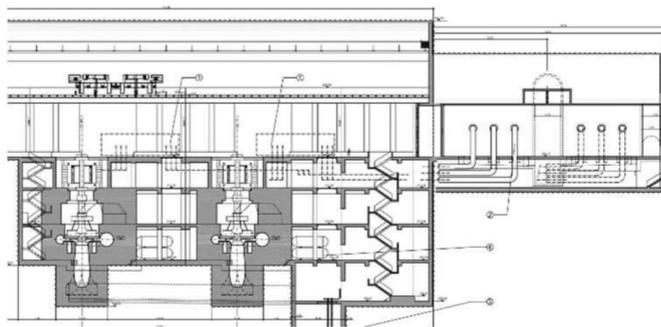


Figura 1 : Dimensões da Central

Para além da central, existem diversos edifícios de comando “espalhados” pelo projeto. Um na tomada de água, onde é feito o controlo das comportas ensecadeiras e de segurança, que asseguram o fecho da entrada de água em caso de manutenção do circuito hidráulico de montante.

A restituição também tem um edifício de comando onde é monitorizado o controlo dos níveis da albufeira. A chaminé de equilíbrio também tem um pequeno edifício de comando que apenas serve para medir movimentações da altura da água durante a fase de operação, com especial atenção quando existem os chamados golpe de arietes, pois é por aqui que é libertada a energia/força que existe na movimentação da água de montante para jusante e vice-versa. O principal edifício e o maior é chamado edifício de comando dos 400kV, que fica implementado no exterior junto á plataforma de acesso ao túnel da central.

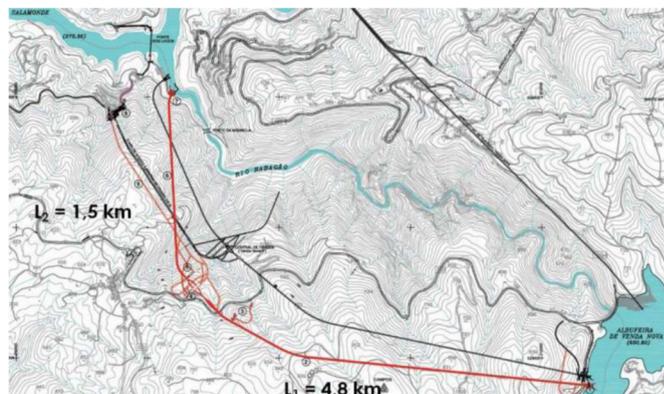


Figura 2: Implementação circuitos hidráulicos

III. GRUPO/MAQUINA DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

O projeto VNIII é composto por dois grupos reversíveis de velocidade variável, ou assíncronos.

Os Grupos são do tipo Francis e têm uma potência em modo turbina de 400MW e em modo bomba 390MW tendo até á pouco tempo sido as máquinas assíncronas com maior potência instalada no mundo aparentemente existe um projeto em desenvolvimento que terá potência superior mas que ainda não está em serviço. Estes grupos foram do fornecimento da *Voith Hydro* sediada em *Heidenheim* Alemanha.

Na figura 3 é possível observarmos o esquema unifilar geral da instalação.

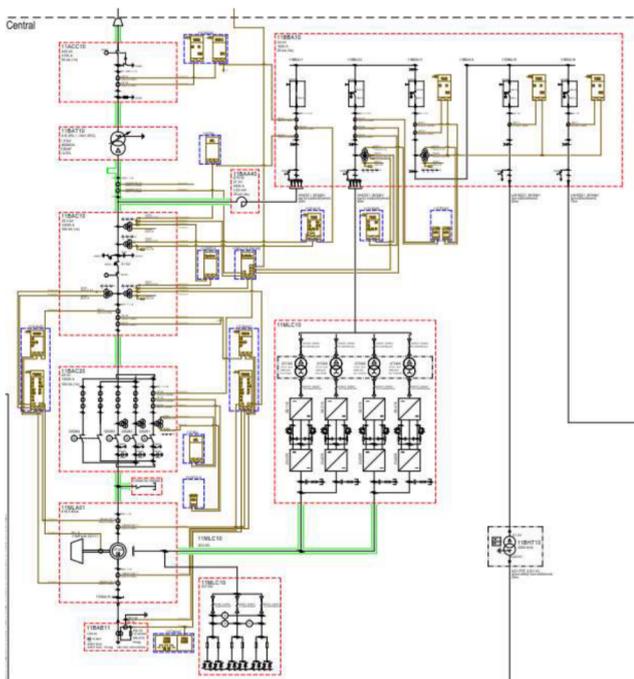


Figura 3: Esquema unifilar, grupo 1

Na figura 4 temos a montagem do rotor do grupo que foi realizada em obra dada as dimensões que são necessárias obter para alcançar as potências em jogo.



Figura 4: Rotor

IV. EQUIPAMENTO Á TENSÃO DE PRODUÇÃO

Este nível de tensão de geração de energia é muito elevado isto porque a potência de cada grupo que é de 465MVA o que corresponde a uma corrente $I = 13\ 000A$. Para transportar a potência elétrica neste nível de tensão e com esta corrente foi utilizado um barramento do tipo isolado da marca EGE, ver figura 5.



Figura 5: Barramento Isolado

Na fig. 5 também é possível observar o seccionador inversor, que é o órgão responsável pela inversão de turbina para bombear trocando a sequência entre duas fases, assim como o chamado disjuntor de alternador que tem como função a proteção do grupo, ou seja, todos os alarmes e disparos que possam ocorrer devido a alguma anomalia na instalação será neste equipamento que será realizada a abertura do sistema. Estes equipamentos são da marca ABB.

Este nível de tensão também é utilizado para a alimentação dos serviços auxiliares de todo o projeto. Para isso ser possível foi necessário instalar uma reactância limitador de curto circuito que tem como função baixar o nível de corrente de curto circuito de 160kA para 25kA. Este equipamento é da marca Trench.

Para a distribuição da rede de MT no projeto foram instalados monoblocos da Siemens do tipo Nxplus C, 24kV, NXAir, 24kV, e transformadores de serviços auxiliares seco do tipo GEAFOL, 2500kVA, 21/0,4kV.

V. EQUIPAMENTO SERVIÇOS AUXILIARES

Este capítulo compreende todos os equipamentos de BT, com tensão de alimentação até 400V. Neste âmbito de fornecimento estão incluídos quadros gerais de BT de cada grupo bem como um quadro geral de comum, esquema unifilar figura 6.

Este esquema unifilar apenas se refere ao QGBT dos serviços comuns.

Existe também um quadro de corrente continua por cada grupo e um para os serviços comuns. Para além destas alimentações fazem parte dos serviços auxiliares toda a detecção de incêndio, intrusão e CCTV que se desenvolve por todo o projeto. Sistemas de segurança da central desde logo todo o sistema de detecção de inundação, drenagem e bombagem. Todos estes sistemas são chamados de serviços essenciais, dado importância dos mesmos para a segurança das pessoas.

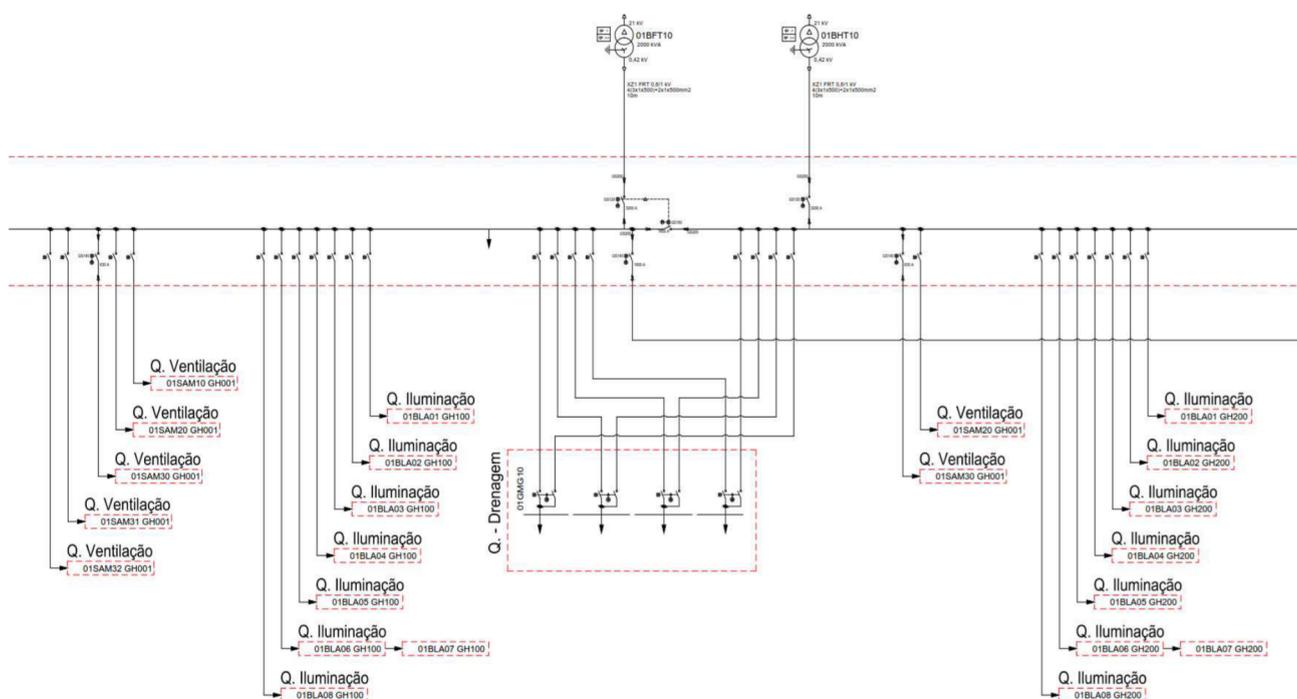


Figura 6: Esquema unifilar de corrente alternada

VI. SISTEMA DE VENTILAÇÃO

Sistema que garante a circulação de ar desde o exterior até á nave através da colocação de ventiladores com a capacidade, e potência, de “sugar” ar fresco desde a plataforma exterior até á nave, sendo depois encaminhados para todos os locais da central.

A figura 7 é um pequeno extrato do desenho geral da instalação



VII. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO

Neste projeto foram necessárias diversas proteções, desde as proteções dos grupos, proteções para os cabos e transformadores de MAT(400kV), proteção aos cabos de 400kV, cabos de MT(21kV) e transformadores de MT(21,04kV). Todos estes elementos foram integrados num sistema só, tendo sido realizada um estudo de seletividade para que não exista qualquer tipo de sobreposição de proteções.



Figura 7: Esquema de ventilação, Corte A e Corte B

Na figura 8 podemos observar um traçado de um estudo realizado no âmbito da seletividade das proteções de média tensão.

VIII. EQUIPAMENTO Á TENSÃO DE EMISSÃO DE ENERGIA-400KV

Os equipamentos que compõem este ponto são:

- Transformadores de potência têm a relação de transformação 400/21kV, uma potência de 495MVA. Estes equipamentos têm a capacidade de elevar a tensão desde o nível de tensão de produção de energia, até ao nível em que será realizado o transporte da energia produzida, neste caso em particular 400kV.

Os transformadores fornecidos são da marca Efacec e o método construtivo do tipo fases dissociadas, Figura 9.



Figura 9: Transformador de potência 400kV em montagem

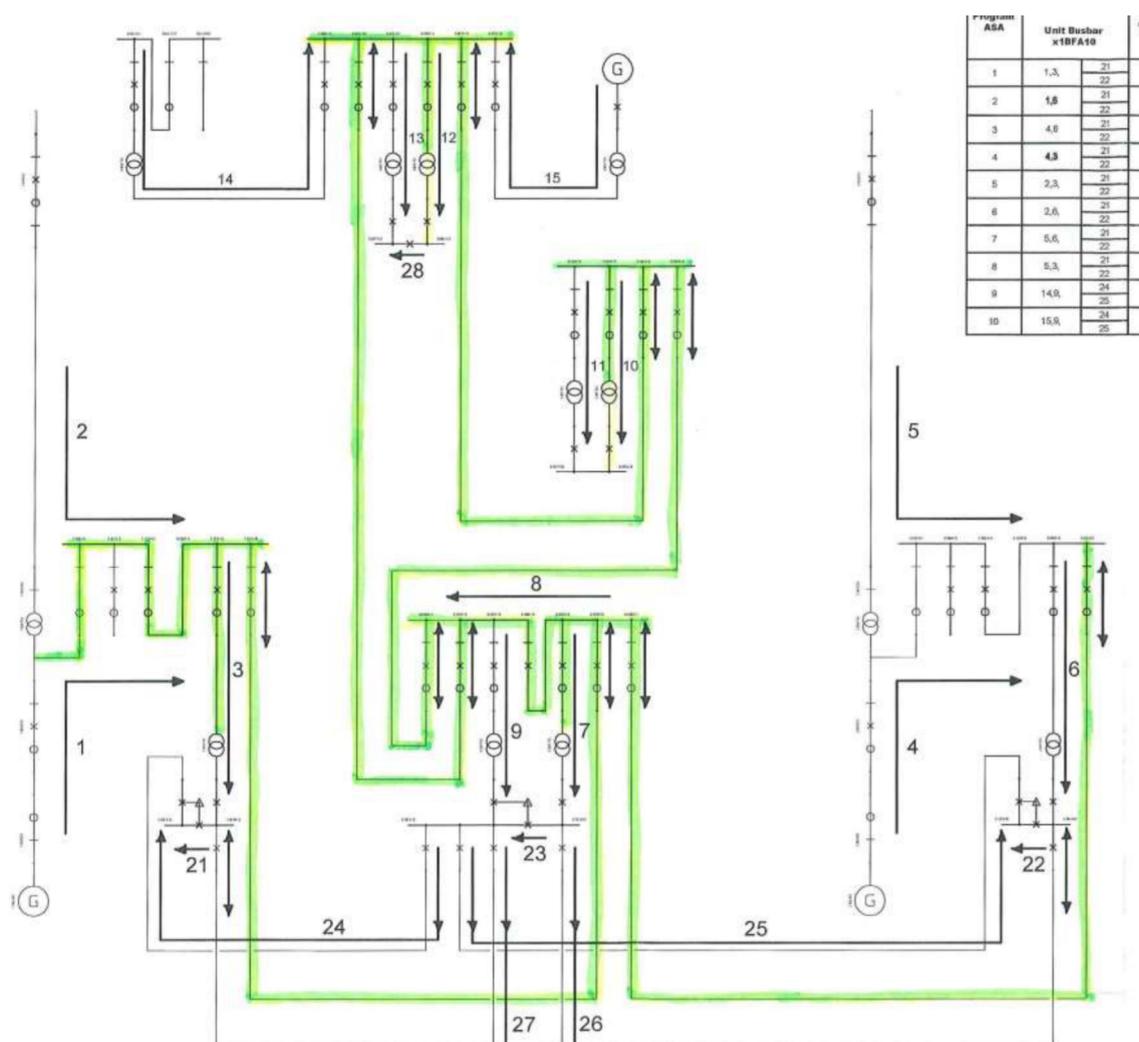


Figura 8: Esquema de seletividade das proteções de média tensão

- Cabos de 400kV, estes equipamentos são da marca *Brugg Kabel AG*. Este cabos foram os primeiros deste nível de tensão a serem construídos com aproximadamente 1800metros de comprimento, corte único, por fase. Na figura 10 é possível ver como é construído o cabo que se encontra instalado no projeto VNIII.

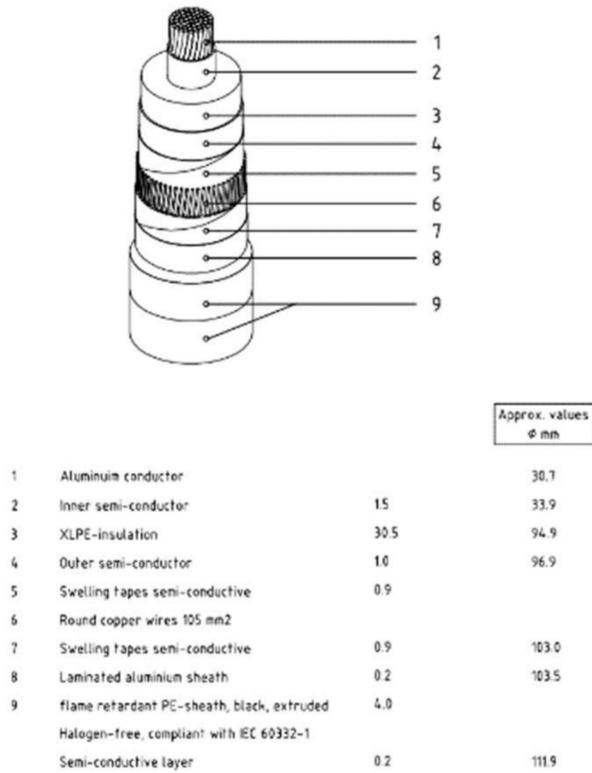


Figura 10: Corte cabo 400kV

O cabo foi instalado em esteira na vertical, ver figura 11, em todo o seu comprimento em estruturas metálicas com vários formato de base de assento, uma vez que a inclinação do acesso variava ao longo do percurso.



Figura 11: Cabo de 400kV instalado na base do edifício de comando 400kV

- GIS 400kV, *Gás insulated Switchgear*, este equipamento alberga em poucos metros quadrados, todo o equipamento de corte e proteção que uma subestação convencional tem, ou seja, disjuntor de linha de 400kV, seccionador de Linha, seccionador de manutenção e os transformadores de medida, tensão e corrente, 400kV. O esquemas unifilar é o representados na figura 12.

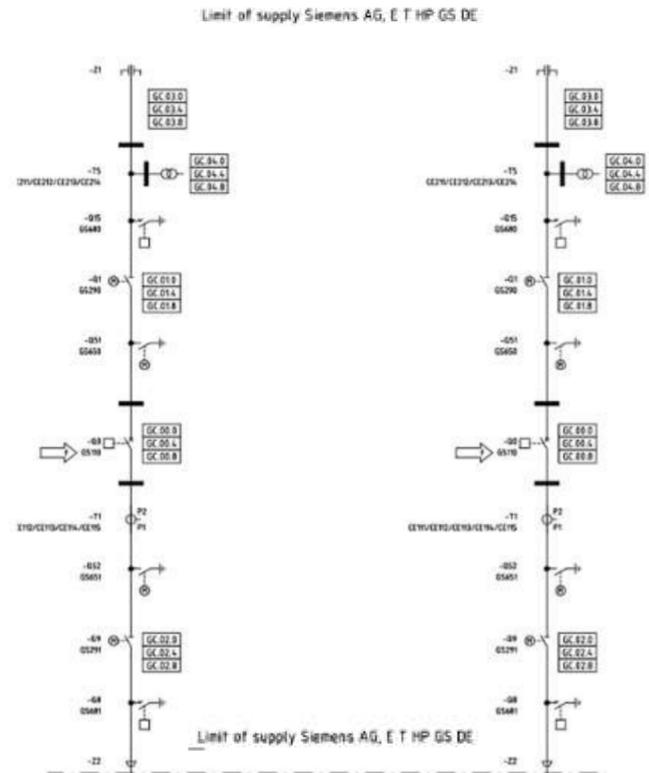


Figura 12: Esquema unifilar do GIS de 400kV



Figura 13: GIS de 400kV Siemens 8DQ1, 420kV 50kA

- Pórtico de amarração de linha, é o limite de fornecimento deste empreendimento e é aqui que se faz a transição entre o projeto e a linha de transmissão de energia. Esta interligação é realizada a 400kV, injetando na rede de 400kV toda a energia produzida no projeto de VNIII, figura 14,



Figura 14: Pórtico de amarração da linha de 400kV

IX. CONCLUSÃO

O projeto de Venda Nova III foi um projeto muito inovador na tecnologia utilizada para a geração de energia elétrica, utilizando grupos reversíveis de velocidade variável.

O tipo de gerador de energia utilizado normalmente até à execução deste projeto foi sempre do tipo máquinas síncronas.

Com a introdução desta nova tecnologia no nosso sistema elétrico nacional, estamos a progredir para um sistema que mais facilmente se consegue adaptar-se às necessidades da rede, evitando assim a entrada na rede de outro tipo de produção de energia que não a renovável apenas para compensar durante um pequeno período de tempo as necessidades da rede.

Curiosidade:

