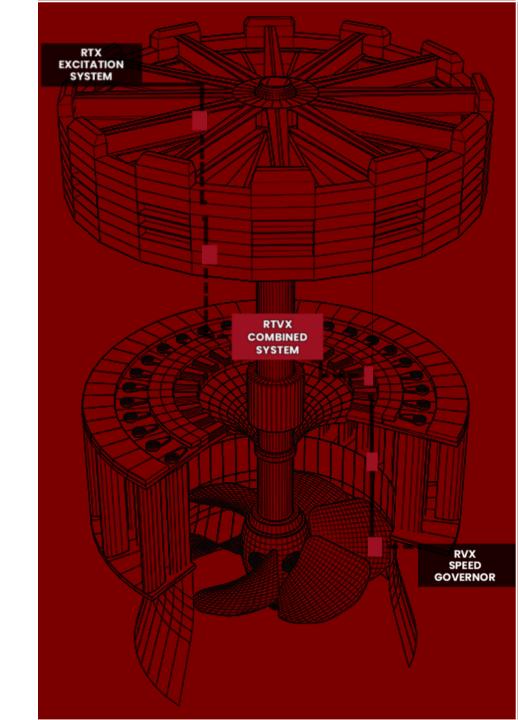


SISTEMAS INTEGRADOS DE REGULAÇÃO E AUTOMAÇÃO

ASPECTOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS



CONTEÚDO

- 1) Introdução
- 2) Histórico da Regulação e Automação
- 3) Carta do ONS
- 4) IEEE 1010-2006
- 5) Integração dos Sistemas de Regulação e Automação
- 6) Aspectos Técnicos
- 7) Aspectos Econômicos
- 8) Cases

INTRODUÇÃO

- Este trabalho tem como objetivo discutir a integração entre os Sistemas de Regulação e de Automação, bem como apresentar alguns dos projetos recentes no Brasil e na América Latina.
- Serão apresentados projetos onde foram integrados o Regulador de Tensão (RT) com o Sistema de Automação, o Regulador de Velocidade (RV) com o Sistema de Automação, além do Regulador de Tensão e Velocidade (RTV) com o Sistema de Automação.
- Serão apresentadas aspectos técnicos e econômicos relativas à integração dos sistemas.

HISTÓRICO DE REGULAÇÃO E AUTOMAÇÃO

- Utilização da energia elétrica em larga escala incontáveis benefícios;
- Geradores síncronos, acionados por máquinas primárias (hidro ou termelétricas);
- Sistemas de Controle Reguladores (Especialista em cada equipamento);
- Crescimento do número de centrais de geração benefícios das interligações;
- Requisitos técnicos e disponibilidade maior exigência;
- Automatizar processos industriais aumento de produtividade, redução de custos;
- Evolução da eletrônica CLPs programáveis.

HISTÓRICO DE REGULAÇÃO E AUTOMAÇÃO

Sistemas de regulação digitais – revolução na área de geração:

- Aumento na velocidade de resposta dos reguladores;
- Melhoria da estabilidade do sistema;
- Protocolos de comunicação;
- Microcontroladores (programação fácil e rápida de complexas leis de controle).

Parte de potência dos sistemas de regulação:

- Sistemas de excitação tiristores e IGBTs;
- Reguladores de velocidade sistemas hidráulicos (válvulas com eletrônica embarcada, etc).

HISTÓRICO DE REGULAÇÃO E AUTOMAÇÃO

Sistemas de Automação:

- Surgimento pela evolução da eletrônica;
- Centralizam partes do processo;
- Permitem operação remota (protocolos de comunicação);
- Registrador de eventos (SOE), oscilografia;
- Reduzem exposição do colaborador a ambientes insalubres (vibração, calor, ruído excessivos);
- Reduzem ou eliminam equipes de operação locais.



Escritorio Central Rus da Curtanda 196, 24* - Centro 20091 000 Rio de Janeiro. RJ http://www.core.org.br.wido@cns.org.1

CARTA ONS -030 /310/2004 Rio de Janeiro, 14 de julho de 2004

Ilmo, Sr.

Dr. Nelson Zeni Junior Diretor Comercial, REIVAX Automação e Controle Referência: Carta REIVAX CE-COM-012/04

Assunto: Requisitos para conexão de geradores.

Prezado Senhor,

- 1. Com relação à sua consulta encaminhada a este Operador sobre os requisitos contidos no sub-módulo 3.8, dos Procedimentos de Rede, quanto à implementação das funções de controle de tensão e de controle de velocidade nos sistemas de controle de geradores conectados na Rede Básica, temos a esclarecer que o tratamento dado às citadas funções, separando-as em conjuntos distintos de requisitos, não implica em concluir que tal separação, imperativamente, deva ser observada na realização física dos controles em um equipamento real. Assim, não há nenhuma condição prevista nos Procedimentos de Rede que impeça ou contra indique implementações integradas dessas funções como a adotada pelo equipamento fabricado pela REIVAX, denominado RTVX-100.
- Colocando-nos à disposição para esclarecimentos adicionais porventura necessários, despedimo-nos.

Atenciosamente.

Paulo Gomes

Gerência de Estudos Especiais, Proteção e Controle

C.C. Marcelos Groetaers dos Santos

- ONS

CARTA DO ONS

Em 2004, a REIVAX solicitou ao ONS um parecer sobre a Integração de Reguladores de Velocidade e de Tensão:

- Requisitos contidos nos Procedimentos de Rede Submódulo 3.8 (depois 3.6, hoje 2.10);
- Implementação das funções de controle de tensão e de velocidade;
- Conjuntos distintos de requisitos não implica implementação física separada;
- Não há nenhuma condição prevista que impeça ou contraindique implementações integradas dessas funções, como no RTVX100 (hoje RTVX POWER).

<u>IEEE STD 1010-2006</u>

Guide for Control of Hydroelectric Power Plants

O sistema integrado e seus benefícios são citados nesse documento, no item 5.3.8 – *Governor*, página 33:

"Integrar todas as funções de controle em um único controlador digital poderá reduzir hardware, horas de engenharia, e custos de interface. Como resultado da redução de hardware e de interconexão entre sistemas, um sistema de controle digital integrado apresentará um acréscimo significativo na confiabilidade

quando comparado a um sistema que compreende controladores separados para a unidade (automação), regulador de velocidade e sistema de excitação."

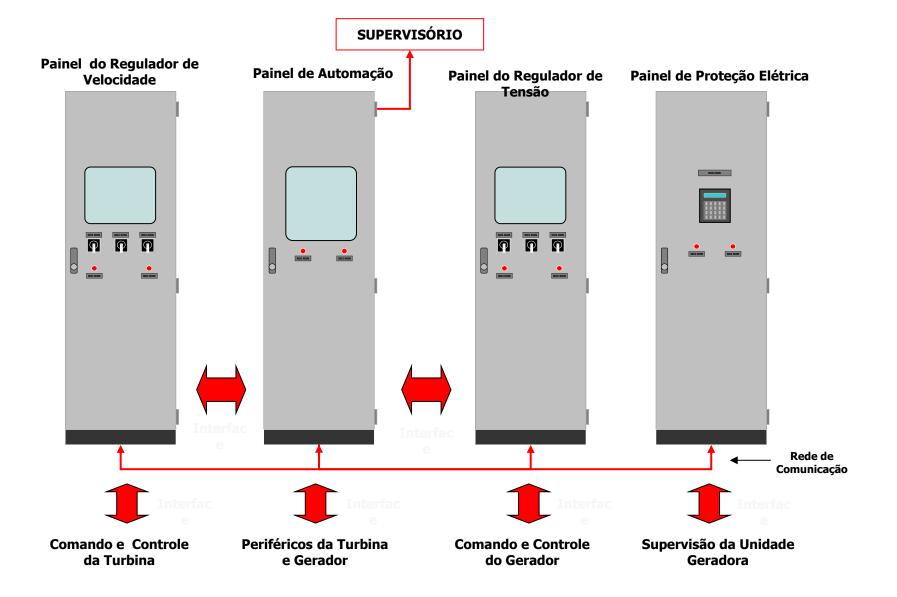
IEEE STD 1010-2006

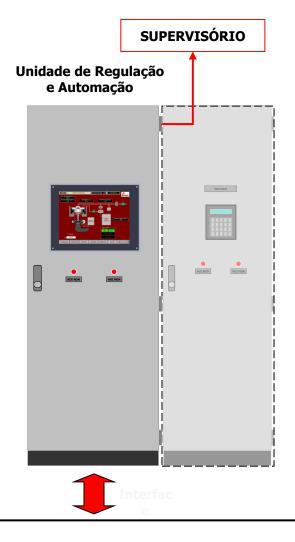
E na página 34 do mesmo documento está escrito:

"Assim como funções auxiliares que não são relativas ao RV podem ser incluídas no controlador do regulador, funções do RV poderão ser incluídas em outro controlador, como o controlador da unidade (automação). Algumas funções do sistema de excitação também poderão ser integradas ao controlador da unidade. Essa integração de funções de controle é simplificada com a utilização de controladores digitais."

Conforme reconhecido pelo guia do IEEE, essa é uma solução viável para o controle de unidades geradoras!

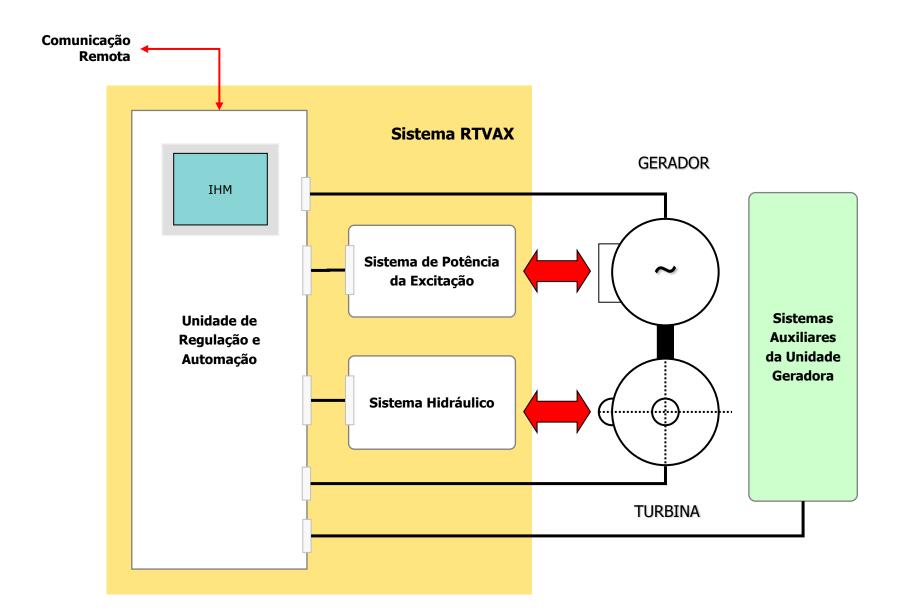
CONCEITO







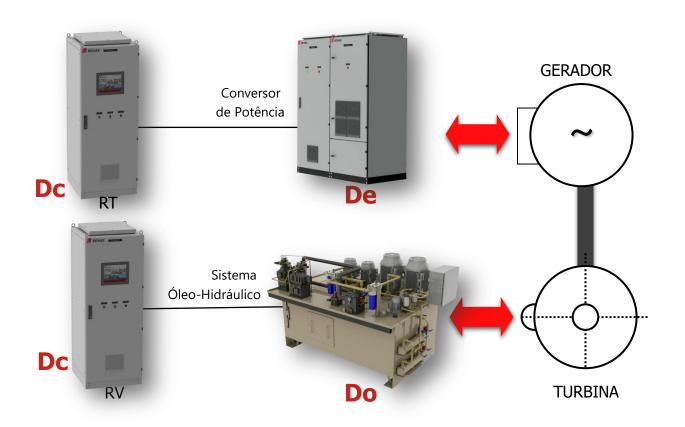




DISPONIBILIDADE

RTVAX

RT E RV SEPARADOS

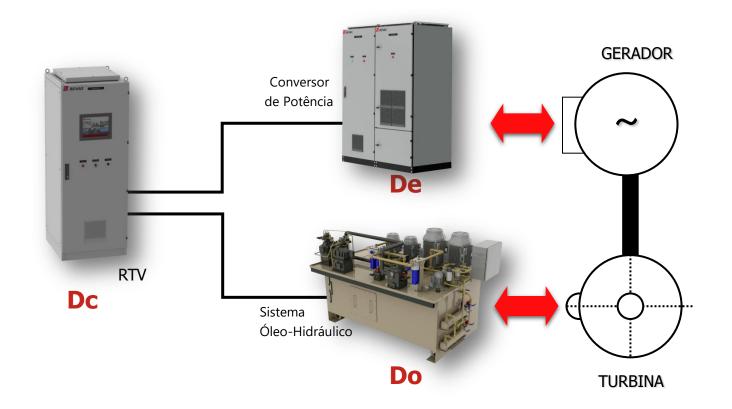


Disponibilidade = Dc².De.Do

DISPONIBILIDADE

RTVAX

RTV NA MESMA PCU



Disponibilidade = Dc.De.Do > Dc².De.Do

ASPECTOS TÉCNICOS

- Simplificação da engenharia (projeto, programação, testes);
- Simplificação e facilidade na simulação do sistema;
- Redução de sinais externos de entradas e saídas;
- Redução de pontos de comunicação e de interfaces;
- Redução do número de equipamentos (painéis, controladores, etc);
- Redução do espaço físico necessário;
- Simplificação da instalação e comissionamento;
- Facilidade no ensaio de integração entre sistemas;
- Simplificação da operação e manutenção.

Aumento da confiabilidade do sistema!

ASPECTOS ECONÔMICOS

- Redução do custo de engenharia (projeto, programação);
- Menor quantidade de horas de simulação e testes do sistema;
- Redução do gasto com material de instalação;
- Redução no custo do frete (fornecimento concentrado, evitando divisão de responsabilidades);
- Redução do custo com peças sobressalentes (reduzido número de componentes);
- Redução do custo com treinamento;
- Redução de consumo de energia do equipamento;
- Redução do custo com RH: Equipe de manutenção menor.

Redução do custo final do projeto!



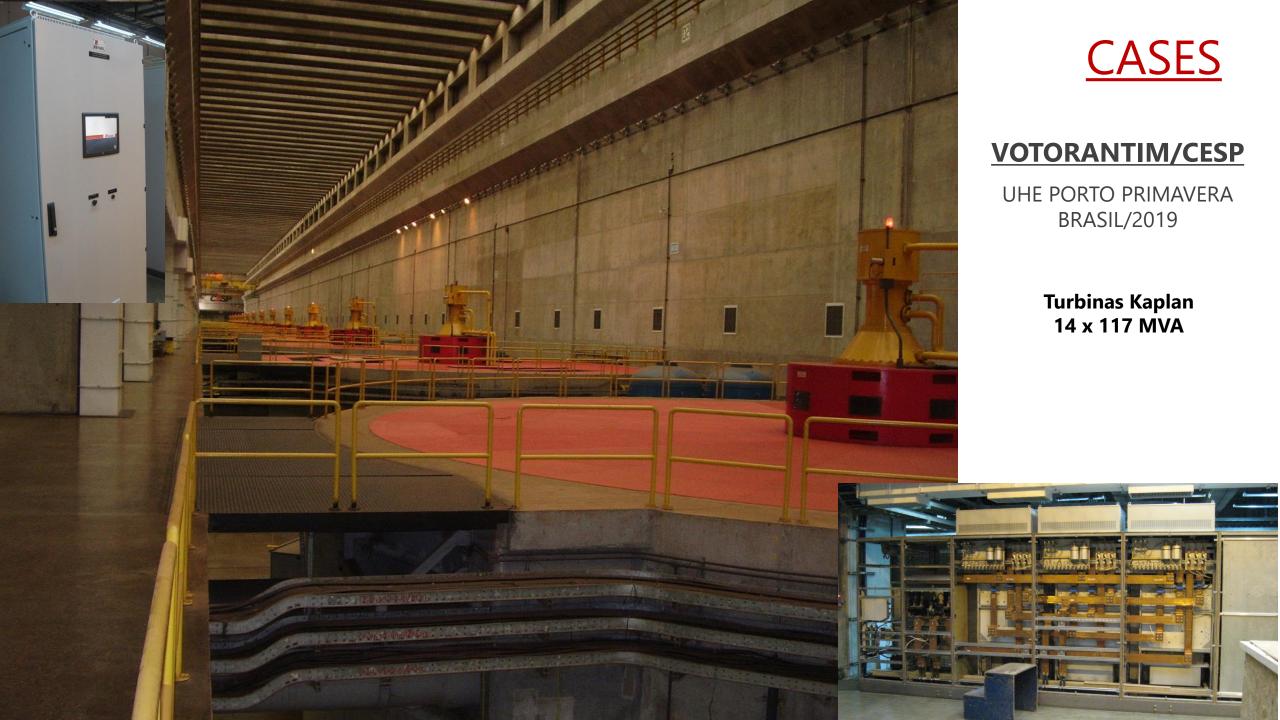
CASES

CTG BRASIL

UHE ILHA SOLTEIRA BRASIL/2017

Turbinas Francis 20 x 205 MVA







CASES

ENEL GREEN POWER

UHE FORTUNA PANAMÁ/2012

Turbinas Pelton 3 x 100 MVA



CASES

ENEL

UHE CACHOEIRA DOURADA BRASIL/2006

> Turbinas Francis e Kaplan



www.reivax.com

REIVAX S/A AUTOMAÇÃO E CONTROLE

Rodovia José Carlos Daux, 600 João Paulo - 88030-904 Florianópolis - Brasil

Tel.: +55 48 3027-3700 Fax: +55 48 3027-3735

VENDAS@reivax.com

REIVAX NORTH AMERICA, INC

666 Sherbrooke West, suite 900 Montreal, QC, H3A 1E7 - Canadá

> Tel.: +1 438 288-0246 Fax: +1 514 228-7401

> > RNA@reivax.com

REIVAX of SWITZERLAND AG

Stadtturmstrasse 19, 5400 Baden - Suíça

Tel.: +41 56 282 43 08 +41 79 300 54 30

RoS@reivax.com