

AUTOMAÇÃO E CONTROLO

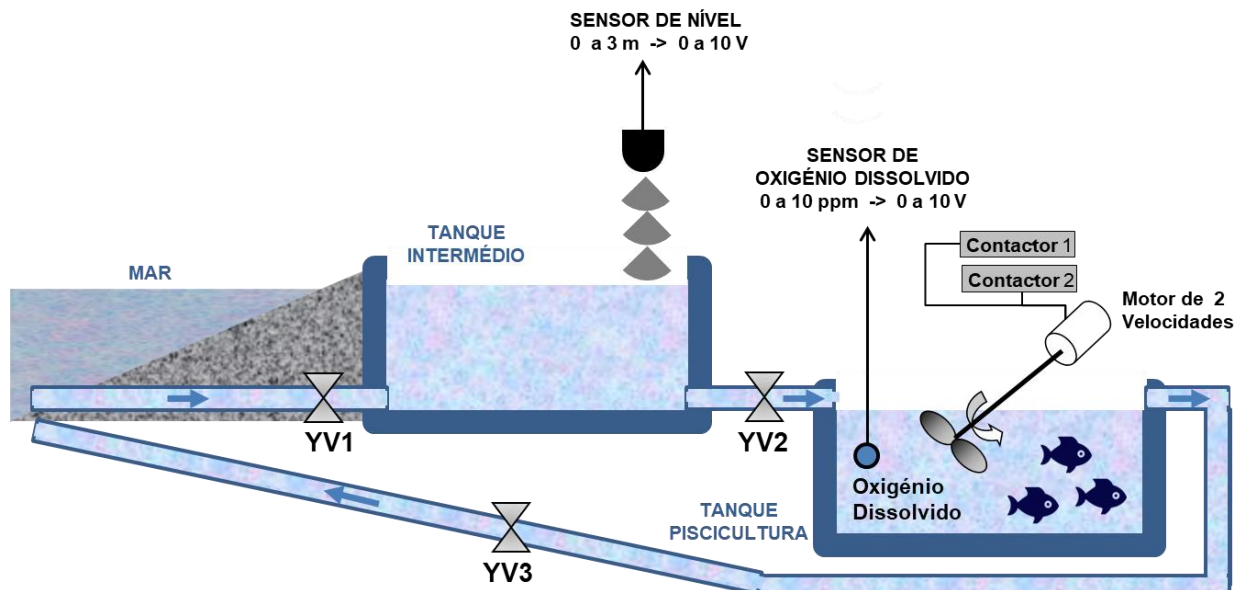
PROJETO PROPOSTO – 1ª Fase

Objetivo do problema proposto:

Desenvolver uma solução global de automação para uma piscicultura de espécimes marinhas.

Definição do problema:

A figura seguinte apresenta um esquema simplificado do circuito hidráulico que garante a renovação da água no tanque da piscicultura, recorrendo para o efeito à variação de nível das marés.



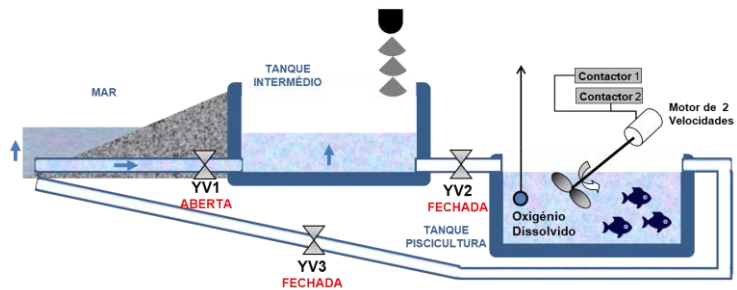
Notas e curiosidades:

1. A preia mar e a baixa mar sucedem-se alternadamente a cada 6 horas (aproximadamente).
2. A diferença do nível do mar entre a preia mar e a baixa mar varia entre os 2 e os 3 metros, de acordo com as luas.

Princípio de funcionamento:

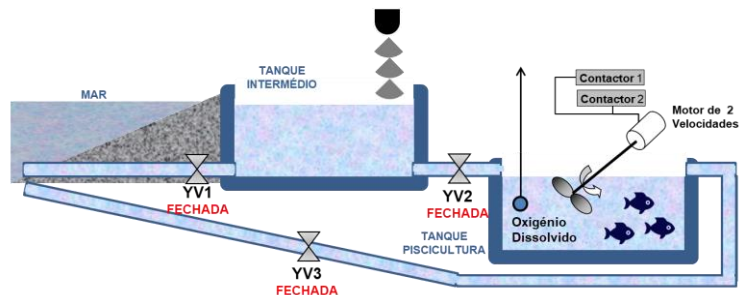
1. Maré a encher:

É realizado o enchimento do tanque intermédio:
YV1 Aberto + YV2 e YV3 Fechado



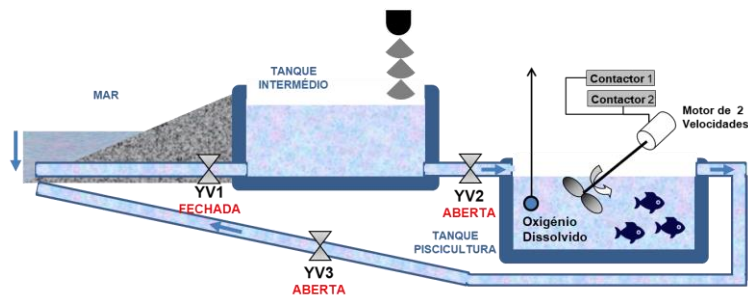
2. Maré cheia (Preia-mar):

É retida a água no tanque intermédio:
YV1, YV2 e YV3 Fechadas



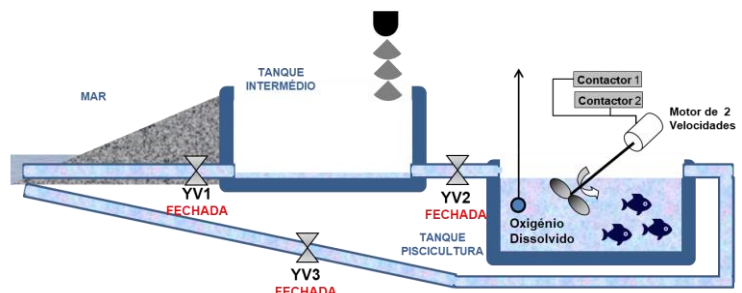
3. Maré a vazar:

Duas horas após a maré ter atingido o nível máximo, abrem-se as válvula YV2 e YV3 e a água começa a fluir do tanque intermédio para o tanque de piscicultura e deste para o mar.



4. Maré vazia:

Quando a maré atinge o nível mínimo, na baixa mar, o tanque intermédio deverá estar vazio, pelo que se fecha as válvulas YV2 e YV3 e o ciclo retoma ao início.



Objetivos do sistema de controlo:

1. Processar a renovação da água no tanque da piscicultura através da variação das marés.
2. Manter o nível de oxigénio no tanque da piscicultura controlando a velocidade (duas velocidades) do motor da turbina do agitador.

Equipamentos que compõe o sistema de controlo:

- PLC e HMI

- **SN** - Um sensor de nível no tanque intermédio (analógico; 0 a 10V para 0 a 4 m de altura)
- **SO** - Um sensor de oxigénio dissolvido (analógico 0 a 10V para 0 a 10 ppm de oxigénio dissolvido na água do tanque da piscicultura)
- **YV1** – Válvula On/Off (uma saída discreta do PLC) que comanda a admissão de água ao tanque intermédio
- **YV2** – Válvula On/Off (uma saída discreta do PLC) que comanda a transferência de água do tanque intermédio para o tanque da piscicultura
- **YV4** – Válvula On/Off (uma saída discreta do PLC) que comanda a saída da água do tanque da piscicultura para o mar.
- Uma turbina de arejamento que oxigena a água do tanque da piscicultura. Esta turbina é atuada por um motor de indução que trabalha a duas velocidades fixas (duas saídas discretas do PLC)

Funcionamento:

1. O sistema é comandado integralmente por um autómato programável, sendo as ações de comando e parametrização de funcionamento, realizadas através da consola HMI.
2. A consola deve prever as seguintes entradas de dados:
 - a. Selecionar o estado de funcionamento geral:
 - i. PARADO – todos os equipamentos estão desligados
 - ii. MANUAL - atuação direta de todos os equipamentos
 - iii. AUTOMÁTICO – processamento automático da circulação de água e do controlo do oxigénio dissolvido
 - b. Definir as horas a que se verificam as marés – preia mar e baixa mar
 - c. Definir o set-point do valor do oxigénio dissolvido, em função do qual o PLC vai atuar a turbina que realiza a oxigenação em uma ou em duas velocidades.
 - d. Definir três escalões, em percentagem, para o nível do oxigénio. Quando é atingido o primeiro o agitador arranca na velocidade baixa, no segundo passa para a velocidade alta, no terceiro, mantém velocidade alta e gera um alarme.
3. A consola deve apresentar os dados relativos ao estado do processo. Por ex; A encher, a transferir para piscicultura, Nível Tanque Intermédio = xx.xx m, Oxig Dissolv = yy.yy ppm, etc
4. Se o Oxigénio dissolvido descer abaixo do valor mínimo definido deve ser gerado um alarme na consola e numa saída do PLC

Pretende-se que:

1. Esboce as ligações ao autómato e atribua os endereços de entradas/saídas.
2. Desenvolva o algoritmo de um programa para controlar devidamente a situação descrita.
3. Desenvolva a programação em Ladder do autómato.
4. Desenvolva a programação da consola que realize o devido interface com o operador da máquina.

Mediante o disposto construa na consola a seguinte aplicação:

- 1) Página inicial da aplicação com nome e número dos alunos do grupo.
- 2) Menu inicial com as seguintes opções:
 - a. Estado do sistema;
 - b. Comando Manual;
 - c. Configurações.
- 3) Ao escolher a opção a), deverá aparecer um ecran com as seguintes informações:
 - Estado de Funcionamento selecionado
 - Nível do tanque intermédio e valor atual do Oxigénio dissolvido
 - Uma das seguintes mensagens de estado:
 - PARADO
 - EM MANUAL
 - PREIA-MAR
 - BAIXA MAR
 - A ENCHER TANQUE INTERMÉDIO
 - A TRANF. PARA TANQUE PISCICULTURA
 - OUTRAS
- 4) Ao escolher a opção b) deverá aparecer uma nova página que possibilite a atuação manual de todos os equipamentos. Neste caso não é processado nenhum automatismo.
- 5) Ao escolher a opção c) deverá ser pedida uma password e de seguida aparecer uma nova página que permite definir:
 - Set point de oxigénio dissolvido
 - Primeiro escalão de oxigénio dissolvido em % do set point
 - Segundo escalão de oxigénio dissolvido em % do set point
 - Alarme de oxigénio dissolvido em % do set point
 - Definir as horas das marés para as próximas 48 horas
 - Acertar relógio
 - Definir estado de funcionamento

ENTRADAS ANALÓGICAS:

M241 - Schneider

Será acrescentada ao PLC uma carta TM2AMM3HT que disponibiliza 2 entradas analógicas e uma saída analógica - 0-10V ou 4-20mA.

Os sensores serão simulados através de dois potenciômetros que devem gerar aproximadamente 0 a 10V e serão ligados às entradas analógicas do módulo.

Todas as configurações a serem realizadas, deverão ser feitas no Software do autômato utilizando as variáveis necessárias.

Na configuração de cada entrada analógica, deve-se ter em atenção que o valor máximo, que a variável à qual está atribuída essa entrada (%IW0, ou IW1) pode conter, é de 4095 (12bits), considerando que este valor corresponde ao valor máximo da variável a medir.

S7-200 - SIEMENS

Os sensores serão simulados através de dois potenciômetros que devem gerar aproximadamente 0 a 10V e serão ligados às entradas analógicas do módulo.

Todas as configurações a serem realizadas, deverão ser feitas no Software do autômato utilizando as variáveis necessárias.

Todas as configurações a serem realizadas, deverão ser feitas no Software do autômato utilizando as variáveis necessárias.

Na configuração da entrada analógica, deve-se ter em atenção que o valor máximo, que a variável à qual está atribuída essa entrada (AIW0) pode conter, é de 32767 (15 bits), considerando que este valor corresponde ao nível máximo da variável que se está a medir.

Sugestão :

Trabalhe com Words ou Double Words (só números inteiros). Por exemplo para considerar duas casas decimais trabalhe com os valores multiplicados por 100.

NOTA:

Atendendo à compatibilidade que é necessário estabelecer entre os vários grupos que usam a mesma bancada, **é obrigatório** realizar as ligações elétricas com o autómato, de acordo com os seguintes princípios:

ENTRADAS:

I0.0 – Botão Verde
I0.1 – Botão Vermelho
I0.2 – Botão Preto
I0.3 – Botão Preto
I0.4 – Botão Preto
I0.5 – Botão Preto
I0.6 – Sensor Indutivo
I0.7 – Sensor Indutivo
I1.0 – Sensor Indutivo

SAÍDAS S7-200

Q0.2 – Sinalizador Verde
Q0.3 – Sinalizador Vermelho
Q0.4 – Sinalizador Amarelo
Q0.5 – Conversor Frequência
Q0.6 – Conversor de Frequência

SAÍDAS M241

Q0.4 – Sinalizador Verde
Q0.5 – Sinalizador Vermelho
Q0.6 – Sinalizador Amarelo
Q0.7 – Conversor Frequência
Q0.8 – Conversor de Frequência

As ligações devem ser feitas preferencialmente com fios das seguintes cores:

+24 Vcc – Vermelho
-24 Vcc – Preto

220 Vac – castanho
Terra – amarelo

*Bom Trabalho
Jorge Tavares*