

10

COMPORTA

| | |
|-----------------------------------------------------|----------|
| Tipo de comporta | Segmento |
| Número de comportas | 02 |
| Largura do vão livre | 8.500mm |
| Altura da comporta | 10.264mm |
| Raio do setor | 10.000mm |
| Cota da soleira | 521,836m |
| Cota da articulação | 529,90 m |
| Nível da água - normal a montante .. | 532,00 m |
| máximo a montante .. | 532,00 m |
| Cota do topo da comporta-fechada ... | 532,10 m |
| Cota na vedação inferior - comporta aberta | 531,50 m |
| Cota da plataforma dos guinchos | 535,20 m |
| Orgão de manobra da comporta Guincho | de cabo |
| Peso da comporta completa | 26 t |

2.

ORGÃO DE MANOBRA

| | |
|-----------------------------|---------------------------------------------|
| Tipo | Guincho Eletro-Me- canico de Cabos |
| Quantidade | 01 conjunto de guincho por compor- ta |
| Capacidade | 25t |
| Velocidade de subida | ~ 0,6m/ min |
| Velocidade de descida | ~ 0,6m/ min |
| Curso do guincho | 13,615m |
| Tempo de abertura | ~23 min |
| Tempo de fechamento | ~23 min |
| Peso total aproximado | ~ 6t |

2.1

EQUIPAMENTOS DO ORGÃO DE MANOBRA

Motor Elétrico

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Fabricante | GE |
| Potência nominal | 5 CV |
| Número de Polos | 08 |
| Velocidade | 900rpm |
| Alimentação | 380V Trifásico 60Hz |
| Categoria | B da ABNT |
| Tipo | K |
| Isolação e elevação de temperatura. | Classe F |
| Proteção | IP-54 T.F.V.E. |
| Fator de serviço | 1,15 |
| Rotor | Gaiola |
| Resistência de aquecimento | 220V Monofásico |
| Forma construtiva | B3-E com duas pontas de eixo |
| Cargaça | 160 m |
| Desenho GE | 244 K 001-1 |

Redutor Sem-Fim

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------|
| Fabricante | Transmotécnica |
| Modelo | U18, Fig. 2K1 com 2 pontas de eixo iguais na saída |
| Relação de transmissão | 1:50 |
| Rotação nominal na entrada | 900rpm |
| Rotação nominal na saída | 18 rpm |
| Potência - na entrada | 7,37CV |
| - na saída | 4,93CV |
| Torque máximo na saída | 195 Kgfm |

Freio Eletromagnético

| | |
|-------------------------|-------|
| Fabricante | BBE |
| Tipo | F16 |
| Diâmetro da polia | 160mm |



BSI INDÚSTRIAS
MECÂNICAS S.A.

PROJETO MIRORÓS
VERTEDOURO - COMPORTA SEGMENTO

FOLHA
03 de 04

DIVISÃO TÉCNICA
PROJETOS HIDROMECAÑICOS

I-CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

1a. EDIÇÃO
DATA 20/04/83

Capacidade nominal de frenagem 9,3 Kgfm
Alimentação 380V Monofásico-60Hz

Nota: A ligação mecânica entre motor-redutor deverá ser feita através da polia do freio-Desenho P-008952.

Sistema de Chave Limites

Fabricante Telemecanique

Engrenamento externo-principal

Pinhão: Módulo 12
Número de dentes 17
Largura dos dentes 150 mm
Material SAE 8640
Tensão de rotura 8500 Kgf/cm²
Dureza 280-340 HB
Coroa: Módulo 12
Número de dentes 100
Largura dos dentes 135mm
Material SAE 4140 Normali-
zado
Tensão de rotura 7750 Kgf/cm²
Dureza 220-280 HB

Engrenamento externo-intermediário

Pinhão: Módulo 06
Número de dentes 19
Largura dos dentes 80 mm
Material SAE 8640
Tensão de rotura 8500 Kgf/cm²
Dureza 280-340 HB



| | | |
|--------|--------------------------|--------------------------|
| Coroa: | Módulo | 06 |
| | Número de dentes | 160 |
| | Largura dos dentes | 70 mm |
| | Material ,..... | SAE 4140 Normaliza do |
| | Tensão de rotura | 7750 Kgf/cm ² |
| | Dureza | 220-280 HB |

Eixo principal - Tambor

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Diâmetro | 530mm |
| Comprimento | 1141mm |
| Material | ASTM-A36+SAE 1045 |
| Tensão de rotura | 4078 Kgf/cm ² |
| Tensão de escoamento | 2531 Kgf/cm ² |

Mancais de Rolamento

Eixo Motriz

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| 1º Fabricante | SKF ou similar |
| Diâmetro nominal | 70 mm |
| Tipo de mancal | SN 516 |
| Rolamento auto-compensador de esfera | 2216K + H316 |
| 2º Fabricante | SKF ou similar |
| Diâmetro nominal | 60mm |
| Tipo de mancal | SN 513 |
| Rolamento auto-compensador de esfera | 2213K + HH313 |

Dispositivo de cabo frouxo

| | |
|----------------------------|--------------|
| Fabricante | BSI |
| Diâmetro nominal | 25 mm |
| Tipo de mancal | BSI |
| Rolamento de esferas | SKF 6205 2RS |

Mancais de Bronze

Tambor

Fabricante

BSI

Diâmetro nominal

100 + 140mm

Material - Base + Tampa

ASTM A 36

Bucha

ASTM B-584 Liga 937

Eixo Intermediário

Fabricante

BSI

Diâmetro nominal

80 mm

Tipo de Mancal


BSI

Material Base + Tampa

ASTM A 36

Bucha

ASTM B-584 Liga 937

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
|  D&S INDÚSTRIAS MECÂNICAS S.A. | PROJETO MIRORÓS VERTEDOIRO - COMPORTA SEGMENTO | FOLHA 06 de 07 |
| DIVISÃO TÉCNICA PROJETOS HIDROMECÂNICOS | II-INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO | 1a. EDIÇÃO DATA 200483 |

1. INTRODUÇÃO

As comportas do Vertedouro, destinam-se a funcionar como descanregador de cheias e como reguladoras do valor de vazão mínima requerida, pelo que normalmente serão utilizadas em aberturas parciais.

Cada comporta será manobrada através de 01 conjunto de Guinchos de cabos localizados na plataforma sobre as comportas.

Cada guincho é constituído basicamente de motor elétrico, redutor sem fim, freio eletromagnético, 2 (dois) pares de engrenamento, indicador de posição e complementos.

O guincho será comandado através de um quadro de comando, contendo um disjuntor de entrada, contatores tripolares com relés térmicos, transformador de controle e dispositivos de comando, controle e proteção.

As operações fundamentais são as seguintes:

- Abertura e fechamento automático da comporta
- Abertura e fechamento manual da comporta

2. COMANDO, SINALIZAÇÃO E PROTEÇÃO

2.1 COMANDO

O comando da comporta, é efetuado por intermédio dos seguintes botões:

- "ABRIR COMPORTA MANUAL" - cor verde
- "ABRIR COMPORTA AUTOMÁTICA" - cor verde
- "FECHAR COMPORTA MANUAL" - cor amarela
- "FECHAR COMPORTA AUTOMÁTICA" - cor amarela
- "PARAR COMPORTA" - cor vermelha

Nota: No caso de falta de energia a comporta pode ser manobrada normalmente por meio de uma manivela.

2.2

SINALIZAÇÃO

A movimentação da comporta é sinalizada por um indicador de posição graduado.

Além do indicador de posição existem ainda, as seguintes sinalizações por meio de lâmpadas:

- | | |
|-------------------------------------|----------------|
| - Comporta totalmente Aberta | - cor vermelha |
| - Comporta totalmente Fechada | - cor verde |
| - Comporta posição intermediária | - cor ambar |
| - Comporta em movimento | - cor branca |
| - Operação do relé térmico do motor | - cor vermelha |
| - Falta ou subtensão em 380VCA | - cor vermelha |
| - Cabo frouxo | - cor vermelha |

2.3

PROTEÇÃO

Os dispositivos de segurança, de acordo com a sua natureza, compreendem fins de curso, contadores, relés disjuntores e fusíveis, cujas funções respectivas estão a seguir indicadas:

a) Fins de Curso

FCSS - Fim de curso superior de segurança atuado pela comporta, limita a subida da comporta, cortando o circuito de comando de subida, provocando a parada do motor. A sua atuação verifica-se no caso de falha do fim de curso de subida "FCS".

FCCF1 - Fins de curso de cabo frouxo, cortam o circuito de comando de descida parando o motor, evitando assim o funcionamento do guincho e res-

pectivas : consequências, após o fechamen—
to completo da comporta. A sua atuação verifi—
ca-se no caso de falha do fim de curso de des—
cida "FCD", ou se houver um emperramento da
comporta.

FCM - Fim de curso de manivela um em cada guincho
corta o circuito de comando, incluindo sinali—
zação, impedindo qualquer ordem de comando ao
serem desatuados para utilização das manive—
las.

b) Contatores

Os circuitos de comando de subida e descida encon—
tram-se mutuamente encravados mecanicamente e eletri—
camente pelos respectivos contatores de forma a evi—
tar funcionamento simultâneo.

c) Relés

O motor encontra-se protegido contra sobre : cargas
por relé térmico, que sendo atuado interrompe o cir—
cuito de comando (subida e descida) desligando o mo—
tor.


d) Disjuntor e Fusíveis

Estes componentes protegem os circuitos de força e
comando de uma forma geral, contra curto-circuitos.

3. MANOBRA DA COMPORTA

Para uma melhor compreensão do funcionamento da compor—
ta deverão ser consultados os desenhos:

Esquema Elétrico - P-009340

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
|  BSI INDUSTRIAS MECANICAS S.A. | PROJETO MIRORÓS VERTEDOURO - COMPORTA SEGMENTO | FOLHA 09 de 10 |
| DIVISÃO TÉCNICA PROJETOS HIDROMECAÑICOS | 11-INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO | 1a. EDIÇÃO DATA 200483 |

O Esquema Elétrico é representado, considerando-se

- Comporta fechada
- Circuitos elétricos desenergizados
- Chaves fins de curso como indicado no Esquema
- Chave seccionadora "SM" e interruptores "11" e "12" a abertos
- Disjuntor "DJG" aberto

O movimento da comporta é limitado nas posições total—mente aberta e totalmente fechada por chaves fins de curso instaladas no guincho, e atuados por cames.

Em operação normal existem 16 paradas intermediárias sendo que 10 paradas são realizadas de 0,250m de 0 até 2m as outras 06 de 0,500m em 0,500m de 2 até 6m em qual—quer sentido do movimento da comporta. A operação da comporta é condicionada pela lei de manobra,


São possíveis dois tipos de comando: Manual e Automáti—co.

Comando Automático (Chave "SC" na posição "A")

Abertura da Comporta

Ao ser exercida pressão manual sobre o botão "ABRIR AU—TOMÁTICO", é energizado o contator "CAS" instantâneamen—te, são atuados os seguintes contatos:

- CAS1 - fecha fazendo o próprio selo através de (PI-2) e (CMS-5);
- CAS2 - fecha no circuito de "RB" nada acontecendo pois, (FCPI3) está aberto;
- CAS3 - fecha energizando o contator de subida "CMS";
- CAS4 - fecha sinalizando comporta em movimento;
- CAS6 - abre no circuito de "CAD", encravando eletrica—mente o circuito de descida.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
|  HSI ENGENHARIA E MECÂNICA S.A. | PROJETO MIRORÓS VERTEDOURO - COMPORTA SEGMENTO | FOLHA 10 de 11 |
| DIVISÃO TÉCNICA PROJETOS HIDROMECÂNICOS | II-INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO | 1ª. EDIÇÃO DATA 200483 |

Energizado "CMS" seus contatos:

Principais 1, 2 e 3 fecham ligando o motor e desatuando o freio;

CMS4 - abre desenergizando a resistência de aquecimento do motor "RAM";

CMS5 - temporizado no trabalho permanece fechado, fazendo o selo de "CAS", abrindo depois de 18 segundos nada acontecendo, (ver paradas intermediárias).

A comporta inicia o seu movimento de subida, até cerca de 0,250m da soleira, onde para por atuação do fim de curso "FCPI-1", que energiza o contator auxiliar "PI" (ver paradas intermediárias).

Para que a comporta continue seu movimento de subida, deve ser pressionado novamente o botão "ABRIR AUTOMÁTICO".

Esta operação será repetida sucessivamente até a comporta atingir sua posição de máxima abertura, onde para, por atuação do fim de curso "FCS", que corta a alimentação de "CAS" e sinaliza comporta totalmente aberta. O contator "CAS" ao ser desenergizado, corta a alimentação do contator de subida "CMS" que desliga o motor e atua o freio fazendo com que o guincho pare e consequentemente a comporta.

Fechamento da Comporta

Ao ser exercida pressão manual no botão "FECHAR AUTOMÁTICO", é energizado o contator "CAD", instantaneamente são atuados os seguintes contatos:

CAD1 - fecha fazendo o próprio selo através de (PI3) e (CMD5);

CAD2 - fecha no circuito de "RB" nada acontecendo, pois (FCPI3) está aberto;

- CAD3 - fecha energizando o contator de descida "CMD";
- CAD4 - fecha sinalizando comporta em movimento;
- CAD6 - abre no circuito de "CAS", encravando eletricamente o circuito de subida.

Energizado "CMD" seus contatos:

Principais 1, 2 e 3 fecham ligando o motor e desatuando o freio;

CMD4 - abre desenergizando a resistência de aquecimento do motor "RAM";

CMD5 - temporizado no trabalho, permanece fechado fazendo o selo de "CAD", abrindo depois de 20 segundos, nada acontecendo, (ver paradas intermediárias).

A comporta inicia seu movimento de descida, até cerca de 6000mm da soleira, onde para por atuação do fim de curso "FCPI3" que energiza o contator auxiliar "PI". (Ver descrição de paradas intermediárias).

Para que a comporta continue o seu movimento de descida, deve ser pressionado novamente o botão "FECHAR AUTOMÁTICO".

Essa operação deverá ser repetida sucessivamente, até a comporta atingir a soleira, onde é atuado o fim de curso "FCD", que corta a alimentação de "CAD", e sinaliza comporta totalmente fechada. O contator "CAD" ao ser desenergizado, corta a alimentação do contator de descida "CMD" que desliga o motor e atua o freio, parando o guincho.

Obs.: Tanto a subida quanto a descida da comporta, podem ser interrompidas a qualquer momento, por atuação sobre o botão "PARAR", exceto no espaço entre 6m e a máxima abertura, por atuação do fim de curso "FCPI3" que alimenta o contator "RB", cu

Jo contato RB-2 by-passa o botão "PARAR".

Comando Manual

Abertura (Pressão constante sobre o botão "Abrir")

A chave "SC" deve ser colocada na posição "M" (Manual).

Ao ser pressionado o botão "ABRIR MANUAL" é energizado o contator "CAS" cujos contatos:

- CAS1 - fecha nada acontecendo pois o contato (3-4) da chave "SC" está aberto;
- CAS2 - fecha no circuito de "RB" nada acontecendo, pois (FCPI3) está aberto;
- CAS3 - fecha energizando o contator de subida "CMS";
- CAS4 - fecha sinalizando comporta em movimento;
- CAS6 - abre no circuito de "CAD" encravando eletricamente o circuito de descida.

Energizado o contator "CMS" seus contatos:

Principais 1, 2 e 3 fecham ligando o motor e desatuando o freio;

CMS4 - abre desenergizando a resistência de aquecimento do motor "RAM";

CMS5 - temporizado no trabalho permanece fechado abrindo depois de 18 segundos, nada acontecendo pois o contato da chave "SC" (3-4) está aberto.

A comporta inicia seu movimento de subida, até atingir a sua posição de abertura máxima, parando por atuação do fim de curso "FCS", que corta a alimentação de "CAS" e sinaliza comporta totalmente aberta.

Ao ser desenergizado "CAS", seu contato (CAS-3) abre desenergizando "CMS", que desliga o motor e atua o freio fazendo com que o guincho pare, e consequentemente

Comporta

III : Fechamento (Pressão constante sobre o botão "FECHAR MANUAL")

Com a chave "SC" na posição "M" (manual), pressionar o botão "FECHAR MANUAL", é energizado o contator "CAD" e seus contatos:

- CAD1 - fecha nada acontecendo pois o contato (5-6) da
chave "SC" está aberto;
- CAD2 - fecha no circuito de "RB" nada acontecendo pois
(FCPI3) está aberto;
- CAD3 - fecha energizando o contator de descida "CMD";
- CAD4 - fecha sinalizando comporta em movimento;
- CAD6 - abre no circuito de "CAS" encravando eletricamente o circuito de subida.

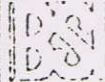
Energizado "CMD" seus contatos:

Principais 1, 2 e 3 fecham ligando o motor e desatando o freio;

- CMD4 - abre desenergizando a resistência de aquecimento do motor "RAM";
- CMD5 - temporizado ao trabalho permanece fechado, abrindo depois de 18 segundos, nada acontecendo pois o contato da chave "SC" (5-6) está aberto.

A comporta inicia o seu movimento de descida, até atingir a soleira onde é atuado o fim de curso "FCD", que corta a alimentação de "CAD" e sinaliza comporta totalmente fechada.

O contator "CAD" ao ser desenergizado, deixa de sinalizar comporta em movimento e corta a alimentação do contator de descida "CMD" que desliga o motor e atua o freio, parando o guincho.



Obs.: Em comando manual a comporta só estará em movimento, enquanto estiver pressionado o botão, caso contrário, ela para, exceto no espaço entre 6m e abertura máxima, onde por atuação dos contatos (RB-1) e (RB-3) em paralelo com os botões "ABRIR MANUAL" e "FECHAR MANUAL" não permitem que o guincho e consequentemente a comporta pare.

Paradas Intermediárias (Só para Comando Automático)

As paradas intermediárias (lei de manobra) são realizadas a cada 250mm na vertical até 2m e a cada 500mm até 6m, (daí até a abertura máxima ela não para), tanto na abertura como no fechamento, por 3 fins de curso que energizam o contator "PI", cortando o selo de "CAS" ou "CAD" que por sua vez desenergizam os contadores "CMS" e "CMD" respectivamente, provocando a parada do guincho e consequentemente da comporta em posições intermediárias.

FCPI1 - para as paradas até 2m;

FCPI2 - para as paradas de 2 a 5,5m;

FCPI3 - para a parada 6m e para não permitir a parada da comporta no espaço entre 6m e abertura máxima.

Após uma parada intermediária, na abertura ou fechamento os contatos (CMS⁵) ou (CMD⁵) permanecem fechados durante 18 seg., para permitir o selo de "CAS" ou "CAD", pois nesse instante o fim de curso "FCPI" está atuado e os contatos 2 e 3 de "PI" estão abertos.

Obs.: A cada parada, para ser reiniciado o movimento deverá ser apertado novamente o botão.

Nota: A comporta só para, entre 6m e abertura máxima se

1. Forem atuados um dos dois fins de curso de cabo frouxo "FCCF".

2. Houver uma falta de fase ou subtensão no circuito de alimentação do motor, por atuação do relê "FFST".