

NOTA TÉCNICA Nº 15
CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE
INCÊNDIOS

NOTA TÉCNICA nº 15
Complementar do Regime Jurídico de SCIE

CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

OBJECTIVO

Definir, na ausência de normas portuguesas, quais os requisitos e especificações a que deve obedecer a instalação de uma central de bombagem para uso do serviço de incêndios.

APLICAÇÃO

Fornecimento e montagem de equipamentos de centrais de bombagem em conformidade com o estabelecido no RT-SCIE.

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	2
2.	DESCRIÇÃO GERAL	2
3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE MONTAGEM	3
4.	DIMENSIONAMENTO DAS BOMBAS PRINCIPAIS.....	6
5.	ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA E QUADROS ELÉCTRICOS.....	10

REFERÊNCIAS

Regulamento Técnico de SCIE (Portaria 1532/2008, de 29 Dezembro).
CEPREVEN RT.2.ABA
NFPA 20

ANEXO

I –TERMINOLOGIA

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

1. INTRODUÇÃO

Qualquer central de bombagem do serviço de incêndios (CBSI) exige para alimentação de água, segundo o estabelecido no RT-SCIE, o recurso a uma fonte do tipo reservatório. Classifica-se o compartimento destinado à instalação daquela central como local de risco F, e, como tal, devidamente isolado e protegido.

O local deve ser dotado de drenagem de águas residuais e devidamente ventilado tendo em consideração o tipo, classe e dimensão dos motores instalados, garantindo-se que a temperatura ambiente não seja inferior a 5 °C nem superior a 40 °C.

Os equipamentos a instalar deverão ser do tipo homologado, em conformidade com as normas portuguesas ou, na sua falta, de acordo com as especificações da ANPC que seguidamente se enunciam.

2. DESCRIÇÃO GERAL

A CBSI é para uso exclusivo do socorro e deverá conter todos os equipamentos necessários ao seu funcionamento, controlo e sinalização, designadamente: bombas principais, bomba *jockey*, quadros eléctricos, baterias de arranque das bombas (diesel), válvulas de seccionamento, retenção e descarga, manómetros, pressostatos, medidor de caudal, tanque de combustível (diesel) e colectores.

A central de bombagem deverá possuir, no mínimo, duas bombas principais e uma bomba equilibradora de pressão (*jockey*). As bombas principais serão do tipo eléctrico ou uma eléctrica e uma diesel. No primeiro caso, deverão ter alimentações de energia independentes, uma do gerador e outra de linha directa por "*by-pass*" ao quadro.

A motobomba arrancará sempre depois da electrobomba.

As bombas principais deverão funcionar em reserva ou ajuda, com arranque da segunda em caso de falha da primeira ou em caso de caudal insuficiente desta. Deverão possuir características semelhantes. O arranque será exercido através dos pressostatos por encravamento eléctrico, sendo a paragem apenas manual.

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

A bomba equilibradora de pressão deverá ter características inversas às superiormente indicadas para as bombas principais, isto é, ser de baixo caudal e alta altura manométrica, e os seus arranque e paragem serem automáticos através do respectivo pressostato.

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE MONTAGEM

3.1 Características Gerais

Os elementos das bombas principais que estiverem submetidos a desgaste e, simultaneamente, estiverem em contacto directo com a água bombada, deverão ser construídos com materiais que evitem a oxidação e corrosão desses elementos móveis.

O corpo das bombas pode ser em ferro fundido com impulsor em bronze e eixo em aço inox ou, de preferência, do tipo monobloco, normalizado conforme DIN 24255, com o corpo, impulsor e eixo totalmente em aço inox.

O sistema de montagem ou o tipo de bomba devem permitir os trabalhos de manutenção e de reparação sem desmontar o motor de accionamento nem as flanges das tubagens, excepto nos casos de bombas de potência inferior a 5 kW e de bombas submersíveis verticais.

3.2 Válvulas

As tubagens de aspiração e impulsão serão isoladas por válvulas de seccionamento.

A tubagem de descarga será dotada de válvula anti-retorno.

Eventuais reduções na aspiração deverão ser do tipo excêntrico com a parte superior em plano horizontal. A parte inferior fará um ângulo não superior a 15º e o seu comprimento não deve ser inferior a duas vezes o diâmetro da tubagem de aspiração.

Uma redução na impulsão deverá ser do tipo concêntrico, abrindo no sentido do fluxo com um ângulo não superior a 15º.

As válvulas devem localizar-se sempre a jusante das reduções.

No sentido de manter livres de ar, quer o corpo da bomba quer a tubagem de aspiração, aceita-se a colocação na instalação, entre a impulsão da bomba e a válvula anti-retorno, de uma válvula de escape de segurança, conduzindo a uma drenagem com, no máximo, 25 mm de diâmetro.

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

Não é permitida a instalação de qualquer tipo de válvula à flange de aspiração da bomba.

As válvulas a manter abertas para o funcionamento da instalação devem ser seladas nessa posição.

Para evitar o golpe de ariete as válvulas devem, para o seu fecho, necessitar, no mínimo, de duas voltas de volante.

3.3 Condições de Aspiração

Sempre que possível devem instalar-se bombas centrífugas horizontais em carga, considerando-se como tal as que estejam, cumulativamente, nas seguintes condições:

- No mínimo, dois terços da água correspondente à capacidade efectiva do depósito situa-se acima do eixo da bomba;
- O referido eixo está situado, no máximo, dois metros acima do nível inferior do depósito.

Quando tal não fôr possível cumprir, admite-se o recurso a bombas verticais submersíveis, observando a cota mínima de submersão indicada pelo fabricante ou a utilização de bombas em aspiração negativa cumprindo o estabelecido nesta NT.

3.4 Tubagem de Aspiração

A tubagem de aspiração, incluindo válvulas e acessórios, deve ser dimensionada de forma a garantir que o NPSH disponível à entrada da bomba supera o requerido, no mínimo, em um metro, nas condições de 135% do caudal nominal e mantendo-se a água no nível mínimo.

No caso de bombas não em carga a tubagem de aspiração será ou horizontal ou com uma pequena inclinação, subindo no sentido da bomba, por forma a evitar a criação de bolhas de ar no interior.

O diâmetro da tubagem de aspiração deve ser calculado de forma a que, para o caudal nominal, as velocidades da água não sejam superiores a:

- 1,8 m/s para bombas em carga;
- 1,5 m/s para bombas não em carga.

A tubagem de aspiração para bombas em carga pode ser comum a mais do que uma bomba devendo, consequentemente, possuir o diâmetro suficiente para suportar o somatório dos respectivos caudais.

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

A interligação de tubagens de aspiração de diversas bombas só é permitida se forem colocadas válvulas de seccionamento que permitam, através da sua manobra, que cada uma das bombas possa trabalhar isoladamente sempre que necessário. Essas ligações devem calcular-se tendo em consideração os caudais requeridos.

Devem ser instaladas válvulas de seccionamento na tubagem de aspiração junto a cada bomba.

Nota: A Norma NFPA 20 não permite a colocação de válvulas de seccionamento junto das saídas do depósito.

3.5 Ferragem das bombas

As bombas em aspiração negativa devem possuir um sistema de ferragem (escorva) automático, no troço de compressão, independente para cada uma delas.

Tal sistema constará de um depósito de ferra, com alimentação automática, localizado a uma cota superior à bomba, ligado em declive à impulsão da bomba, a montante da válvula de retenção desta, mantendo o sistema (bombas, tubagem e depósito) permanentemente em carga.

Esta ligação será efectuada através de tubagem de, no mínimo, 25 mm de diâmetro e dotada de válvula anti-retorno, impedindo o fluxo no sentido do depósito de ferra.

A reposição de água neste depósito pode ser efectuada através da rede geral.

A capacidade deste depósito deverá corresponder à da quantidade de água indispensável para a ferra aumentada de 1/3.

Esta instalação deve ser dotada de um sistema de alarme sonoro accionável automaticamente quando fôr atingido o nível mínimo correspondente a 60% dessa capacidade total, devendo, simultaneamente, arrancar a bomba.

3.6 Circuito de Teste

O circuito de teste deve ser ligado ao colector de impulsão das bombas, a jusante das válvulas de seccionamento e de retenção. A descarga efectuar-se-à para o dreno ou para um retorno à fonte abastecedora. Neste último caso deve efectuar-se num ponto que não afecte as condições de aspiração.

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

O circuito deve conter um caudalímetro para verificação das curvas características de cada bomba ou grupo. A medição deve fazer-se para valores entre 20% e 50% do caudal nominal.

O caudalímetro deve estar situado entre duas válvulas de seccionamento próprias e a distâncias aconselhadas pelo fornecedor. A válvula de seccionamento para controlo do fluxo deve permitir através do seu fecho a diminuição gradual do mesmo, tipo válvula de cunha com espigão.

3.7 Pressostatos

Devem ser instalados dois pressostatos para controlar o arranque de cada grupo de bombagem principal, ligados em série com contactores calibrados para a pressão de arranque.

A sua instalação deve garantir que o arranque de uma das bombas principais não produza uma depressão nos restantes pressostatos capaz de ocasionar arranques simultâneos.

O arranque da bomba *Jokey* produzir-se-à a uma pressão superior à de arranque da bomba principal.

O grupo de bombagem principal arrancará automaticamente quando a pressão no tubo colector descer a um valor não inferior a $0,8 P_0$, sendo P_0 a pressão a caudal zero. Quando fôr instalado mais de um grupo, os restantes arrancarão a uma pressão não inferior a $0,6 P_0$.

Deve ser possível comprovar o funcionamento de cada pressostato. Qualquer válvula de seccionamento instalada na ligação entre o colector principal e o pressostato de arranque, terá uma válvula de retenção instalada em paralelo, de forma a que uma queda de pressão no colector principal se transmita ao pressostato, inclusive quando a válvula de seccionamento estiver fechada.

4. DIMENSIONAMENTO DAS BOMBAS PRINCIPAIS

As bombas devem ser dimensionadas para garantir as condições de pressão e caudal necessárias ao abastecimento simultâneo das instalações servidas pela CBSI.

A potência das bombas principais é definida por:

Q_n – Caudal nominal, em m^3/h

P_n – Pressão nominal, em m.c.a (metros de coluna de água)

A determinação do Q_n faz-se pela seguinte expressão:

$$Q_n = (Q_1 + Q_2 + Q_H + Q_S + Q_C) \times 60 \times 10^{-3}$$

NOTA TÉCNICA Nº 15
CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE
INCÊNDIOS

Em que,

$Q = Q_1$ (se apenas existirem redes de 1.^a intervenção) ou $Q=Q_2$ (se também existirem redes de 2.^a intervenção)

Q_1 – Caudal de alimentação das redes de 1.^a intervenção, em litros/ minuto

Q_2 – Caudal de alimentação das redes de 2.^a intervenção, em litros/ minuto

Q_H – Caudal de alimentação dos hidrantes, em litros/ minuto

Q_S – Caudal de alimentação das redes de sprinklers, em litros/ minuto

Q_C – Caudal de alimentação das cortinas de água, em litros/minuto

Os caudais de alimentação das redes de incêndio são calculados pelas seguintes expressões:

$$Q_1 \text{ (l/min.)} = n_1 \times 1,5 \text{ l/s} \times 60 \text{ (n.º 1 do artigo 167.º)}$$

$$Q_2 \text{ (l/min.)} = n_2 \times 4 \text{ l/s} \times 60 \text{ (n.º 3 do artigo 171.º)}$$

$$Q_H \text{ (l/min.)} = n_H \times 20 \text{ l/s} \times 60 \text{ (n.º 8 do artigo 12.º)}$$

$$Q_S \text{ (l/min.)} = q_s \times A_s \text{ (Quadro XXX VII da alínea a) do n.º 3 do artigo 174.º)}$$

$$Q_C \text{ (l/min.)} = A_c \times 10 \text{ l/min. m}^2 \text{ (alínea a) do artigo 179.º)}$$

Sendo,

n_1 – Número de carretéis a alimentar na rede de 1.^a intervenção, considerando metade deles em funcionamento num máximo de quatro

n_2 – Número de bocas-de-incêndio a alimentar na rede de 2.^a intervenção, considerando metade delas em funcionamento num máximo de quatro

n_H – Número de hidrantes a alimentar na rede de hidrantes, considerando no máximo dois

q_s – Densidade de descarga do sistema de sprinklers, variando com o local de risco a proteger, em l/min.m²

A_s – Área de operação dos sprinklers, variando com o local de risco a proteger, em m²

A_c – Somatório das áreas dos vãos a irrigar pelas cortinas de água, apenas num compartimento de fogo, em m²

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

A pressão nominal é determinada por cálculo hidráulico das redes, considerando os caudais de alimentação das redes, Q_1 , Q_2 , Q_H , Q_s e Q_C e a pressão dinâmica a garantir nos seguintes dispositivos de combate a incêndio mais desfavoráveis:

250 kPa – Bocas-de-incêndio das redes de 1.^a intervenção (n.º 1 do artigo 167.º do RT-SCIE)

350 kPa – Bocas-de-incêndio das redes de 2.^a intervenção (n.º 3 do artigo 171.º do RT-SCIE)

150 kPa – Hidrantes exteriores (n.º 8 do artigo 12.º)

Sendo,

1 m.c.a. = 10 kPa

A central de bombagem é constituída por 2 bombas principais redundantes, isto é, cada uma delas alimenta a totalidade das redes hidráulicas, e uma bomba auxiliar (jockey) destinada a manter a pressão mínima na rede, evitando o arranque desnecessário das bombas principais.

Admite-se a concepção de centrais de bombagem com uma das três combinações:

– Hipótese 1

Duas bombas principais eléctricas.

Uma bomba auxiliar eléctrica (jockey).

Alimentação de energia eléctrica pela rede pública e alternativamente por uma fonte central de emergência.

– Hipótese 2

Uma bomba principal eléctrica.

Uma motobomba principal.

Uma bomba auxiliar eléctrica (jockey).

Alimentação de energia eléctrica pela rede pública.

– Hipótese 3

Duas motobombas principais.

Uma bomba auxiliar eléctrica (jockey).

Alimentação de energia eléctrica pela rede pública.

Depósitos de alimentação de combustível independentes para cada motobomba.

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

As bombas devem ser dimensionadas de tal forma que a um caudal nulo a pressão não exceda 130% da pressão nominal. Se a dita pressão puder vir a exceder os 1 200 kPa, deverá ser instalada válvula de escape calibrada para esse valor. Para um caudal de bombagem de 140% do caudal nominal, a pressão deverá manter-se não inferior a 70% da pressão nominal.

A pressão de impulsão da bomba deve baixar de forma contínua na medida em que aumenta o caudal, garantindo-se assim a característica de estabilidade.

No caso particular de ligação de uma bomba à rede pública, possibilidade prevista no RT-SCIE e na NT 14 – Fontes abastecedoras de água para o serviço de incêndios, tal ligação será antecedida de prova, realizada na hora de procura máxima na rede, que demonstre ser a bomba capaz de fornecer 120% do caudal necessário para o SI a uma pressão não inferior a 100 kPa.

As bombas deverão ter características hidráulicas semelhantes, podendo ser verticais ou horizontais, unicelulares ou multicelulares.

As bombas deverão poder funcionar em paralelo em qualquer ponto de caudal, em conformidade com a sua curva característica, independentemente da velocidade de cada uma.

No caso de serem instaladas duas bombas principais, cada uma delas deverá poder fornecer o caudal total de cálculo à pressão exigida. No caso de serem instaladas três bombas, admite-se que cada uma possa garantir apenas metade daquele caudal à pressão exigida.

O acoplamento do motor à bomba deve permitir a remoção isolada de cada unidade sem afectar a outra.

A motobomba deve estar em pleno regime 30 s após o arranque.

O seu arrefecimento não pode ser a ar comprimido.

Os motores devem poder funcionar em pleno regime durante 6 horas, tempo para o qual deve ser dimensionado o depósito de combustível da motobomba.

As baterias de arranque do motor devem possibilitar, no mínimo, 10 arranques sucessivos sem recarga, recarga essa que, em funcionamento normal, deve ser assegurada pelo alternador.

NOTA TÉCNICA Nº 15
CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE
INCÊNDIOS

5. ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA E QUADROS ELÉCTRICOS

5.1. Aspectos gerais

A alimentação deve ser feita através do Quadro de Bombagem do SI, servido em condições normais por energia da rede e, alternativamente fonte central de energia de emergência (grupo gerador).

A protecção eléctrica aos motores será feita por fusíveis de alto poder de corte.

Todos os equipamentos eléctricos de comando e controlo do sistema devem encontrar-se em caixas metálicas estanques, localizadas no interior da central de bombagem e garantindo a protecção mínima regulamentarmente estabelecida (**IP-54**), com os componentes principais e de sinalização óptica, a seguir referidos, perfeitamente identificados no painel frontal da caixa.

Todos os cabos serão protegidos, isolados a PVC ou borracha e colocados em tubagem de aço.

5.2. Componentes principais do quadro do motor diesel

O quadro do motor diesel deverá possuir os seguintes componentes:

- Contactores de arranque;
- Interruptores automáticos de protecção;
- Fusíveis de comando;
- Relés de manobra;
- Conta-rotações;
- Selector de três posições: manual – desligado – automático;
- Sirene dos alarmes;
- Botoneira de paragem de emergência;
- Botoneira de arranque de emergência;
- Voltímetro, amperímetro e taquímetro;
- Manómetro de pressão de óleo de lubrificação e respectivo indicador de temperatura;
- Comutador de baterias.

NOTA TÉCNICA Nº 15
CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE
INCÊNDIOS

5.3. Componentes principais dos quadros do motor eléctrico e da bomba *jockey*

Os quadros do motor eléctrico e da bomba *jockey* deverá possuir os seguintes componentes:

- Interruptor de corte geral;
- Contactores de arranque;
- Fusíveis;
- Disjuntor regulável;
- Interruptor de arranque manual com vidro de protecção;
- Indicadores de presença das três fases;
- Amperímetro com capacidade para indicar o consumo do motor de arranque;
- Voltímetro permitindo avaliar a tensão entre fases e entre fase e neutro;
- Relés de manobra;
- Transformador limitando a 4V a tensão entre bóias e pressostatos;
- Selector de três posições: manual – desligado – automático;
- Sirene dos alarmes;
- Bateria para a sinalização autónoma e respectivo carregador;
- Botoneira de paragem de emergência;
- Botoneira de arranque de emergência;
- Botoneira de prova de lâmpadas e silenciador de sirene.

5.4. Sinalização óptica do quadro do motor diesel

No quadro do motor diesel deverá existir a seguinte sinalização óptica:

- Presença de tensão;
- Tensão no arranque;

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

- Baterias em carga;
- Avaria na alimentação das baterias;
- Arranque sobre as baterias;
- Falta de tensão;
- Ordem de arranque;
- Bomba em serviço *;
- Avaria no arranque *;
- Selector não automático *;
- Baixa pressão de óleo;
- Temperatura elevada;
- Baixo nível do combustível;
- Sobre-velocidade;
- Baixo nível de água;
- Paragem de emergência.
- Sinalização que deve ser também transmitida à distância (posto de segurança).

5.5. Sinalização óptica dos quadros do motor eléctrico e da bomba *jockey*

Nos quadros do motor eléctrico e da bomba *jockey* deverá existir a seguinte sinalização óptica:

- Presença de tensão (numa ou nas três fases, consoante o caso);
- Falha no arranque – ausência de pressão na bomba principal;
- Bomba principal em funcionamento;
- Baixo nível de água;
- Bomba *jockey* em funcionamento com pressão *;
- Ordem de arranque da bomba principal *;
- Activação de protecções do circuito de controlo;

NOTA TÉCNICA Nº 15 CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE INCÊNDIOS

-
- Falta de tensão no contactor de controlo *.
 - Sinalização que deve ser também transmitida à distância (posto de segurança).

5.6. Outros aspectos da sinalização

Todas as lâmpadas de sinalização incandescentes deverão ser em filamento duplo.

Os alarmes serão acústicos e ópticos em paralelo.

Os painéis frontais devem ainda conter pelo exterior a seguinte frase:

NOTA TÉCNICA Nº 15
CENTRAIS DE BOMBAGEM PARA O SERVIÇO DE
INCÊNDIOS

SI

ALIMENTAÇÃO DO MOTOR DA BOMBA

NÃO DESLIGAR EM CASO DE INCÊNDIO

ANEXO I – TERMINOLOGIA

Caudal nominal da bomba (Q_n) – caudal total de cálculo tendo em consideração os meios a alimentar simultaneamente.

Pressão nominal (P_n) - pressão manométrica total da bomba que corresponde ao seu caudal nominal

Pressão de impulsão (P_i) – valor da soma da pressão nominal com a pressão da aspiração (P_a), esta última afectada do respectivo sinal consoante a bomba estiver em carga ou fôr de aspiração negativa. Nas redes urbanas P_a é o valor mais baixo previsto na rede deduzidas as perdas de carga na tubagem de aspiração.

NPSH – iniciais de *Net Positive Suction Head* ou altura de aspiração absoluta, e definida na generalidade pela relação $NPSH = P_e \times H$, sendo P_e o peso específico do liquido e H a pressão no ponto de máximo rendimento medida em metros. O valor é o indicado pelo fabricante das bombas. Quanto mais baixo fôr o NPSH de uma bomba maior pode ser o seu poder de aspiração, sem o perigo de cavitação.