

## Isolador de Vibração Para Tubulações – Hanger

### Cálculo das Cargas

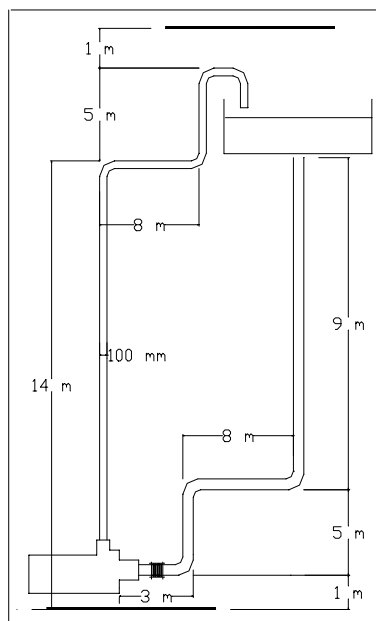
2004 ano: I nº 6

Um problema muito comum em instalações hidráulicas, por exemplo, centrais de água gelada, é a vibração causada por estas tubulações e que é transmitida para a laje através das hastes de fixação das tubulações. A única maneira de evitar este problema é instalando isoladores de vibração do tipo “hanger” que ficam instalados entre a laje superior e a tubulação. Além das tubulações todos os equipamentos como bombas e chillers devem ter isoladores de vibração e conexões flexíveis.

O Propósito deste **AIR&NOISE Letter** é dar uma base, para projetistas e instaladores, de cálculos de distribuição das cargas nos pontos de montagem dos hangers.

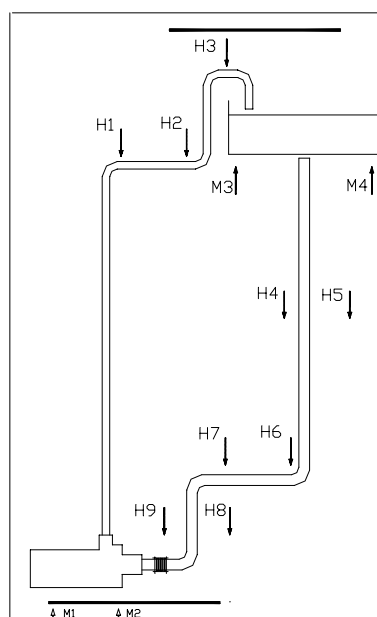
Sigamos o exemplo abaixo:

Figura 1

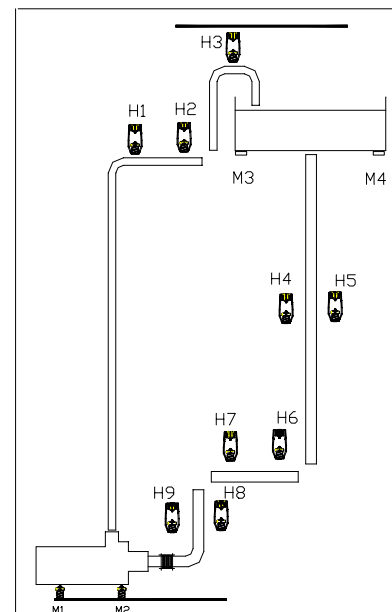


Sistema com bomba, tubulação e conexão flexível.

Figura 2



Escolha a melhor posição para os suportes. Estes podem ser arrumados para atender as necessidades da instalação porém dentro dos limites de afastamento entre hangers para cada diâmetro de tubulação. Ver tabela página 2.



Divida o sistema em seções de acordo com sua conveniência. Divida as seções de forma a facilitar os cálculos. Calcule os hangers adequados aos pesos.

## CÁLCULO

### Considerações :

- Peso das tubulações ver tabela página 2
- Diâmetro da Tubulação 100 mm
- O cálculo apresentado é válido para tubulações com conexão flexível com tensor

## Isolador de Vibração Para Tubulações – Hanger

### Cálculo das Cargas

2004 ano: I nº 6

#### Distribuição das cargas

**M1 e M2** = Peso da bomba dividido pelo n<sup>o</sup> de apoios

**M3 e M4** = Peso da caixa + Peso da água dividido pelo n<sup>o</sup> de apoios

**Hanger H1** = Tubo horizontal de 8m x 26,5 Kg/m (ver tab.) dividido entre H1 e H2 = 212/2 = 106 Kg cada, adicione o peso do tubo vertical 13m x 26 Kg/m = 344,5 Kg. Então o peso total de H1 é 450,5 Kg.

**Hanger H2** = Tubo horizontal 8m x 26,5 Kg/m dividido com H1 = 212/2 = 106kg; H2 = 106 kg.

**Hanger H3** = 5m x 26,5 Kg/m = 132,5 Kg.

**Hanger H4 e H5** = 9 x 26,5 Kg/m dividido igualmente 238,5/2 = 119,2 Kg cada

**Hanger H6 e H7** = 8m x 26,5 Kg/m dividido igualmente = 106Kg cada

**Hanger H8 e H9** = 5m x 26,5 Kg/m do tubo vertical mais 3m x 26,5 Kg/m do horizontal = 212/2 dividido igualmente = 106 Kg cada

#### Peso e espaçamento dos tubos - Água

Pipe Size (in.)	1	1.25	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24
Pipe Schedule	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30	30	20	20
Max. Spacing (m)	7	7	9	10	11	12	14	16	17	19	20	23	25	27	28	30	32
Insulation (mm)*	25	25	25	25	25	25	25	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Wt. per M (kg)																	
Pipe	2.5	3.4	4.0	5.5	8.8	11.3	16.1	21.9	28.3	42.6	60.5	80.0	81.4	93.3	122.4	117.3	141.3
Water	0.6	0.9	1.3	2.2	3.1	4.8	8.2	12.9	18.6	32.3	50.9	72.1	89.0	117.9	148.6	187.8	274.0
Insulation	0.9	1.0	1.2	1.3	1.6	1.9	2.2	4.5	5.1	6.2	7.6	9.0	9.7	10.9	12.2	13.4	15.9
Total	4.0	5.3	6.5	9.0	13.3	18.0	26.5	39.3	52.0	81.1	119.0	161.1	180.1	222.1	283.2	318.5	431.2
Wt. @ 3 m Spacing (kg)	-	-	-	27	40	54	80	118	156	243	357	483	540	666	850	965	1294
KNC Hanger Model No.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SH/SRH/SFH -1	-	-	-	70	120	120	220	370	370	800	800	1250	1250	1700	2100	2300	2950
SH/SRH/SFH -2	-	-	-	70	120	120	220	465	465	720	850	1025	1200	2000	2000	2500	-
SH/SRH/SFH -3	-	-	-	85	85	85	215	215	425	425	850	1140	1285	1700	2285	2285	2855
Recommended Rod Size (mm)**	-	-	-	10	10	10	13	13	13	13	16	16	19	19	22	22	25
Wt. @ 6 m Spacing (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	714	966	1080	1332	-	-	-
KNC Hanger Model No.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1700	2300	2950	3200	-	-	-
SH/SRH/SFH -1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1700	2300	2950	3200	-	-	-
SH/SRH/SFH -2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	2500	2500	-	-	-	-
SH/SRH/SFH -3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1700	2285	2285	2855	-	-	-
Recommended Rod Size (mm)**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	22	22	25	-	-	-
Max. Spacing (m)	2.1	2.1	2.7	3.0	3.4	3.7	4.3	4.9	5.2	5.8	6.1	7.0	7.6	8.2	8.5	9.1	9.8
Wt. @ Max. Spacing (kg)	8.6	11.8	18.1	27.7	44.9	65.8	113.4	190.9	269.4	409.9	724.8	1126.1	1371.7	-	-	-	-
KNC Hanger Model No.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SH/SRH/SFH -1	35	35	70	70	120	220	370	500	600	1000	1700	2500	3200	-	-	-	-
SH/SRH/SFH -2	35	35	70	70	120	220	485	720	720	1200	2000	2500	-	-	-	-	-
SH/SRH/SFH -3	-	-	-	85	85	215	215	425	640	1140	1700	2285	2855	-	-	-	-
Recommended Rod Size (mm)**	6	10	10	10	10	10	13	13	13	16	19	22	25	-	-	-	-

\*Insulation weight based on Magnesia Insulation.

\*\*Rod size recommendation and max. hanger spacing based on MSS SP-69.

A tabela acima apresenta, além dos pesos das tubulações, o espaçamento máximo recomendado entre hangers.

Na quarta linha apresenta os modelos de hangers para 3m de espaçamento. Na quinta linha para o espaçamento de 6m. Na última linha o espaçamento máximo para cada modelo.

As tabelas completas para cada modelo de Hanger estão disponíveis para download em nosso site.