



DUTOS/CALHAS EM ALUMINIO EXTRUDADO

1- APRESENTAÇÃO

-PERFITEC Comércio e serviços.

Projeto e Fabricação de inovação em produtos na área de utilidades (elétrica, etc) para comercio e industria. Após muitos anos de experiência em projetos e instalações industriais no Brasil e outros países. Vivendo as dificuldades como; no custo do material, do orçamento, no planejamento do projeto, das compras, do recebimento, do envio para obra, do armazenamento na obra, da montagem, da mão de obra de montagem, do aceite do cliente e manutenção, do comissionamento, e da garantia do equipamento. Resolvemos evoluir e simplificar o máximo, integrando conhecimento de mecânica, materiais, ambientes, atmosfera, produtos, acabamento, manuseio no transporte, manuseio no campo, armazenamento, estoque, conhecimento do profissional instalador, desta forma nacionalizamos o que é de melhor pelo mundo no campo de instalação de cabos e utilidades.

2- NORMAS:

- Atende a norma NBR 5410/1990 NBR3

(Instalação elétrica de baixa tensão menor de 1000 Volts para AC até 10KHz e de 1500 Volts para corrente continua)

-Internacionais como Nema

Comply with NEMA Standards Publication Number VE1, "Cable Tray Systems".

- National Electrical Code

NEC Compliance: Comply with NEC, as applicable to construction and installation of cable tray and cable channel systems (Article 392, NEC).

3- PATENTES: Sistema PATENTEADO em inúmeros países (BRASIL, E OUTROS).

4. APLICAÇÕES COMERCIAIS E INDUSTRIAIS.

Escolas, Hospitais, Shoppings, Escritórios, Aeroportos, Supermercados, Estádios,
Plantas Petro - Químicas, Plantas automotivas, Plantas de Papel e celulose, Plantas alimentícias, Refinarias, Bebidas, etc.



Perfitec



5-INFORMAÇÕES TÉCNICAS

5.1 OS BENEFÍCIOS DO USO DA CALHA/DUTOS (UTILIDADES) DE CABOS, EM ALUMÍNIO EXTRUDADO.

-Os sistemas calha de cabos (ou utilidades) oferecem significantes vantagens sobre a instalação em eletrodutos e outros sistemas de passagens de fiação ou utilidades.

-A calha de cabos (utilidades) tem; baixo custo, mais seguro, muito mais fáceis na substituição e adaptações feitas pela manutenção, fáceis na colocação e remoção de cabos (utilidades).

No sistema de mini duto, tem as seguintes vantagens:

a-) Toda área interna fica destinada à fiação ou utilidades, pois suas emendas e conexões são externas, não tendo cabeças de parafusos ou outros elementos internos, que possam diminuir a área interna ou danificar o produto (isolação dos cabos ou utilidades) que passa dentro do duto.

b-) Facilidade nas, emendas, adaptações, suportes, e equipamento.

c-) Proteção mecânica.

d-) Pelo seu perfil estrutural, sistema extrudado, seu peso/carga, tende a diminuir as distancias entre suportes de sustentação.

e-) Acabamento, Resistência mecânica e a corrosão, destinado a uso interno e ou externo.

-Na comparação custo benefício, existe vários sistemas de passagens de cabos (utilidades), estes sistemas deverão ser definidos na fase de projeto. A falta de conhecimento (informação) ou até mesmo de fornecedores resulta muitas vezes em projetos e instalações com alto custo, ou com o não aproveitamento total dos recursos hoje oferecidos. Como vivemos em um sistema todo globalizado e a ordem do dia é; diminuição de custos, instalações mais rápidas (cronogramas) e limpas, mas acima de tudo não perdendo a qualidade. Esta qualidade envolve aparência (acabamento), mão de obra, manutenção, facilidade, estoque de vários itens, etc. Importunamente quando não se faz um bom projeto ou seleção dos sistemas de passagens da fiação em processos antes do inicio da instalação, acaba resultando em alto custo, cronograma mais extenso ou atrasos, e um sistema que não facilitará em adaptações futuras, ou seja, mal planejado.

-A seleção do sistema de calhas/dutos (utilidades) que não é planejado em termos de custo, corrosão, suportes, mão de obra, tempo de instalação, e considerações elétricas pode trazer inúmeros problemas futuros, incluindo custo inicial alto, projeto pobre, defeitos na instalação, manutenções extras, envelhecimento rápido da instalação.

5.2 CUSTO

Experiências extensivas tem mostrado que o custo inicial da instalação de calhas de cabos (incluindo os condutores, acessórios e mão de obra) tem sido 60% menor que um sistema de condutes (condutes, LL, LR, LB, TE e outros, e em varias medidas, luvas, braçadeiras, e outros acessórios, um numero muito grande de itens no estoque).

O sistema de calhas de cabos incluindo, calhas, suportes, acessórios, e outros materiais têm seus custos finais menores.

O custo de mão de obra de instalação de calhas de cabos pode chegar a 50% menor. O custo total que será salvo, será variável de acordo com a complexidade e tamanho da instalação.

O custo direto que será salvo, serão facilmente calculados durante as fases de projeto e instalação, mas a enorme vantagem tem ocorrido em termos de tempos excedidos. A reabilitação do sistema, adaptação, fácil manutenção e segurança que resultará em outros tipos de "salvar custos" incluindo:

Menor números horas de engenharia.

Custo menor de engenharia e manutenção.

Menor necessidade de trocas ou ampliações.

Menor numera de peças e bitolas no seu estoque (almoxarifado).

Menor números de itens de compra e recebimento de materiais.

Armazenamento simples que não envolve corrosão.

Estética, acabamento, beleza, serviço mais limpo, sem muitas soldas, etc.

Elementos de ficção rápida, com o mínimo uso de furadeiras e maquinas de solda.

Devido o alumínio ser um material de fácil corte e furação se torna muito mais fácil à instalação (manuseio) e adaptações.

O peso do alumínio é muito menor que comparando com os outros materiais tornando o manuseio para instalação muito menos cansativo, menor numero de homem/hora, etc.

Com o perfil extrudado, temos perfis sempre com as mesmas dimensões, resistência de material superior dos de chapa dobrada.

Com perfil extrudado conseguimos também eletrocalhas mais longa (acima de 3m) diminuindo a emenda consequentemente menor numero de emendas, menor tempo de instalação, e mais uma vez mencionando o menor numero de suportes de sustentação.

O alumínio tem seu aproveitamento praticamente total (reciclagem) e sua sucata pode dar um bom retorno.



Perfitec



5.3. CONFIANÇA E ADAPTAÇÕES.

A maior vantagem do sistema de calhas para cabos em alumínio vem da necessidade de adaptações novas, tecnologia, sustentação e espaço resultando em economia. Constantemente a pressão da competitividade e a rápida introdução e inovação de novos materiais e tecnologia tem acelerado demais estas transformações e mudanças. Mais que antes de tudo, negócios devem ser preparados e rapidez de expansão e crescimento, troca de produtos, introdução de novos processos. A flexibilidade do sistema de calhas de cabos e utilidades em alumínio extrudado é a chave que devemos levar em consideração.

Modificações do trajeto, adaptações do sistema de cabos e utilidades, a facilidade da adição e ou retirada de cabos ou elementos de utilidades em qualquer parte do trajeto do sistema de calhas são algumas das vantagens deste sistema.

5.4 MANUTENÇÃO

O sistema de calhas de cabos ou utilidades em alumínio extrudado requer menos custos de manutenção se compararmos com o sistema convencional de eletrodutos, condutores, etc. Quando a manutenção é necessária ela é simples e fácil, com menor número de homem/hora. A condição física e o status da calha de cabos e os cabos ou elementos de utilidades podem ser facilmente inspecionados visualmente, coisa que não poderá ser feita em sistemas convencionais de eletrodutos. Em adição é também fácil de ver a existência da dificuldade de alterar o trajeto (expansões) e adição e ou substituição de cabos ou elementos de utilidades. No sistema de calhas de cabos e utilidades temos a possibilidade de arranjos, amarrações e identificações dos cabos e elementos de utilidades dentro destas, coisa que é muito difícil se conseguir em sistemas com eletrodutos.

Nos sistemas com eletrodutos a tendência da existência de condensados resultados das grandes diferenças de temperaturas e um canal de interligação entre equipamentos elétricos de diferentes áreas, onde estes podem provocar a corrosão dos eletrodutos ou danificar a isolamento dos cabos ou utilidades.

As calhas de cabos e utilidades são menos susceptíveis ao fogo em comparação ao eletrodutos. O fogo externo resulta geralmente em perigo somente para pouca distância (centímetros) do sistema de calhas de cabos e utilidades, enquanto a isolamento dos cabos dentro dos eletrodutos tem um significado de perigo, pois a isolamento se funde com os eletrodutos.

5.5 SEGURANÇA

O sistema de calha de cabos e utilidades em alumínio extrudado vem solucionar falhas no conceito de segurança do sistema de eletrodutos.

-Através de meios naturais, o sistema de condutas ou eletrodutos podem servir de meios não somente de proteger e servir de vias para os cabos, mas também para transportar; gases corrosivos, explosivos e tóxicos através dos caminhos dos tubos fazendo misturas, que podem tornar-se perigosos.

Temos tido fatos nas explosões em indústrias na qual os sistemas de condutas eram as ligações entre as explosões. Estas explosões não deveriam ocorrer com o sistema de calhas de cabos. Este pode ocorrer também nos condutas selados. Existe algum tipo de falhas em equipamentos ou condições anormais para entrada de gás dentro de condutas selados, isto pode ocorrer. Os selos dos condutas prevêm explosão vindo antes dos condutas, mas eles podem ter seus selos não bem apertados ou mal selados e permitem a mistura ou imigração de gás até a explosão. Em 06 de outubro de 1979 A explosão da subestação elétrica da (Maryland Columbia Liquefield Natural Gás) é um grande exemplo onde o gás viajou através de 60m de conduta com selo. A subestação foi destruída (demolida) um operário queimado e um capataz foi morto. Esta explosão poderia não ter ocorrido se um sistema de calhas de cabos teria sido instalada no lugar do sistema de condutas. Também temos outro exemplo também parecido foi em uma nova planta química em New Jersey.

-Outra vantagem do sistema de calhas de cabos é a inspeção visual de equipamentos de aterramento em conformidade com NEC seção 392.3 © & 392.7, facilmente verificadas pelos eletricitistas.



5.6 CORROSÃO

-Toda superfície metálica é afetada pela corrosão. Dependendo das propriedades físicas do metal e o ambiente que a mesmo esta exposta, podemos ter a corrosão química ou eletromecânica.

5.6.1 Corrosão pela Atmosfera.

-Corrosão pela atmosfera ocorre quando o metal é exposto a liquido no ar (nevoa), sólidos ou Gases. Algumas fontes da corrosão atmosférica são uma mistura, sal, sujeiras e acido. Sulfúrico. Esta forma de corrosão é mais acentuada do lado externo (outdoors), especialmente próximo ao envolvimento marítimo.

5.6.2 Corrosão Química

-Corrosão química tem seu lugar quando o metal esta em contato direto com soluções químicas. Alguns fatores os quais afetam severamente uma corrosão química, que são: Nível de concentração química, duração do contato, frequência de limpeza, e operação com temperaturas (diferenças).

5.6.3 Corrosão estocagem

-As manchas que ocorrem por estocagem em lugares úmido (“ferrugem” branca) é causado por Uma mistura ou pelo contato entre superfícies em pacotes fechados e uma má ventilação por um período de tempo longo. Estas manchas normalmente são superficiais, não afetando na propriedade dos metais. Leves manchas normalmente desaparecem com o decorrer do tempo. Medias ou pesadas manchas devem ser removidas, e quando possível instalação de uma película entre as superfícies (filme). O manuseio e a estocagem ajudarão na prevenção destas manchas. Se no recebimento do material for constatada umidade, ou pelo transporte ou outro motivo, devemos antes de estocar providenciar que estes estejam livres de umidade (secos). O material deverá ser estocado seco e em lugar com boa ventilação (baixa mistura e ou de condensados). É desaconselhável a estocagem em lugares externos (outdoor) sempre que possível.

5.6.4 Corrosão Galvânica

-A corrosão galvânica ocorre quando dois ou mais metais diferentes estão em contato na Presença de eletrolise (ex. mistura). A célula eletrolítica esta criada e os metais que formam O anodo ou o catodo dependendo da posição relativa na tabela Galvânica. O material anodo Será corroído, dependendo da posição relativa a outros materiais. Exemplo: Se zinco e aço Estão em contato, a ação do zinco é anodo e corrosivo, a ação do aço será catodo, e será. Protegido. Se o aço e o cobre estão em contato, o aço é agora o anodo e será corroído.

-A regra da corrosão galvânica ocorre dependendo de alguns fatores:

- Presença de muita concentração de eletrolise. Em aplicações internas (indoor), Ambientes secos terá pouca ou nenhuma corrosão galvânica comparando com Ambientes atmosféricos (externos).
- O tamanho relativo dos materiais. Um pequeno (área) de material anodo em contato Com uma grande (área) de material catodo resultará em grande corrosão. Iguamente, uma grande (área) de anodo em contato com uma pequena (área) de catodo diminuirá o ataque.



Perfitec



5.7 TABELAS DE CORROSÃO

Nas tabelas a seguir tentamos dar o mínimo de informação para o projetista e ou usuário. Dados tirados pela internet, que podem sofrer constantemente modificações sem prévio aviso. Lembrando sempre que o nosso foco é a fabricação de nossos produtos e não pesquisar os produtos químicos que podem causar danos á instalação.

No caso de duvidas devemos consultar laboratórios que executam estes tipos de testes, ou a internet.

5.7.1- TABELA 1/4

R= Recomendado

X= Não recomendado

F= Pode ser usado desde que atenda algumas exigências

Ex. (T) altas temperaturas, (C) alta concentração, (P) pintura, (S) corrosão

ND= Informações não disponíveis

Item	Produto Químico	Alumínio	Aço Galv.	Inox 304	Inox 316
01	Acetaldehyde	R	R	R	R
02	Acetic acid- aerated	F(T,C)	X	F(T)	F(T)
03	Acetic acid-not aerated	F(T,C)	X	F(P)	F(T)
04	Acetone	R	R	R	R
05	Acetylene	R	ND	R	R
06	Allyl Alcohol	R	ND	R	R
07	Aluminum chloride-dry	R	ND	F(T,P)	F(T,P)
08	Aluminum chloride- wet	X	X	X	F(P)
09	Aluminum sulfate-satd.	X	ND	F(P)	R
10	Ammonia-anhydrous	R	R	R	R
11	Ammonia-gas		R	F(T)	F(T)
12	Ammonium acetate	R	ND	R	R
13	Ammonium bicarbonate		ND	R	F(T)
14	Ammonium carbonate-satd	R	X	R	R
15	Ammonium chloride – 28%	X	X	F(P,S)	F(P,S)
16	Ammonium chloride – 50%	X	X	X	X
17	Ammonium hydroxide	R	R	F(C)	F(C)
18	Ammonium nitrate	R	X	F(S)	F(S)
19	Ammonium phosphate – 40%	X	ND	R	R
20	Ammonium sulfate – to 30%	X	F	F(S)	R
21	Amyl acetate	R	R	R	R
22	Asphalt	R	R	F(T)	R
23	Beer	R	X	R	R
24	Benzene (benzol)	R	R	F(P)	F(P)
25	Benzoic acid	R	ND	R	R
26	Benzol- see benzene				
27	Boric acid (boracic acid)	R	ND	F(T,P)	F(T,P)
28	Bromine – wet	X	X	X	X
29	Butadiene (butylene)	R	R	R	R
30	Butyl alcohol (butanol)	R	R	R	R
31	Butyric acid	R	X	F(T)	R
32	Cadmium sulfate	R	ND	R	R
33	Calcium carbonate		ND	R	R
34	Calcium chloride-satd.	R	X	F(P,S)	F(S)
35	Calcium hydroxide-satd.	X	ND	R	R
36	Carbon dioxide-wet	X	X	X	F(P)
37	Carbon disulfide- (bisulfide)	R	R	R	R
38	Carbon tetrachloride	R	R	R	R
39	Carbolic acid –see phenol	X	R	F(P,S)	F(P,S)
40	Carbonic acid –see carbonic dioxide				
41	Caustic potash – see potassium hydroxide				



Perfitec



5.7.2- TABELA 2/4

R= Recomendado

X= Não recomendado

F= Pode ser usado desde que atenda algumas exigências.

Ex. (T) altas temperaturas, (C) alta concentração, (P) pintura, (S) corrosão.

ND= Informações não disponíveis

Item	Produto Químico	Alumínio	Aço Galv.	Inox 304	Inox 316
42	Caustic soda – see sodium hydroxide				
43	Chlorine gas –wet	X	R	X	F(P,S)
44	Chloroform	F(DRY)	R	F(T,S)	F(T,S)
45	Chromic acid	R	ND	F(P)	F(P)
46	Citric acid – dilute	F(T,C)	X	F(P)	F(P)
47	Copper chloride	X	X	F(P,S)	F(P)
48	Copper nitrate	X	ND	R	R
49	Copper sulfate	X		F(S)	R
50	Cresol	R	R	R	R
51	Crude oil	R	R	R	R
52	Diethylamine	R	R	R	R
53	Dimethyl ketone – see acetone				
54	Ethyl acetate	F(DRY)	R	R	R
55	Ethyl alcohol (ethanol)	R	R	R	R
56	Ethylene dichloride	F(DRY)	R	F(P,S)	F(P,S)
57	Ethylene glycol (glycol)	R	R	R	R
58	Ferric chloride	X	X	X	X
59	Ferric nitrate – 10%	X	ND	R	R
60	Ferrous sulfate	R	ND	R	F(P)
61	Formaldehyde (methanal)	F(P)	R	F(T)	F(T,C)
62	Fluorine gas – moist	X	X	X	X
63	Formalin – see Formaldehyde				
64	Formic acid (methanoic acid) –10%	F(T)	X	F(T,C,S)	F(P,C)
65	Furfural (furfuraldehyde)	R	ND	R	R
66	Furol – see furfural				
67	Gelatin	R	R	R	R
68	Glycerine (glycerol)	R	R	R	R
69	Hexamine – 80%	R	ND	R	R
70	Hydrobromic acid	X	X	X	X
71	Hydrochloric acid (muriatic acid)	X	X	X	X
72	Hydrocyanic acid –dilute	R	ND	R	R
73	Hydrocyanic acid – conc.	X	ND	R	R
74	Hydrofluoric acid	X	X	X	X
75	Hydrogen chloride gas-dry	X	X	F(S)	F(S)
76	Hydrogen chloride gas-wet	X	X	F(T)	X
77	Hydrogen fluoride	F(T)	ND	R	R
78	Hydrogen peroxide – to 40%	R	ND	R	R
79	Hydrogen sulfide-wet	F(P)	ND	F(P,S)	F(P,S)
80	Hypo – see sodium thiosulfate				
81	Hypochlorous acid	X	X	X	X
82	Lodine solution – satd.	X	X	X	X



5.7.2- TABELA 3/4

R= Recomendado

X= Não recomendado

F= Pode ser usado desde que atenda algumas exigências.

Ex. (T) altas temperaturas, (C) alta concentração, (P) pintura, (S) corrosão.

ND= Informações não disponíveis

Item	Produto Químico	Alumínio	Aço Galv.	Inox 304	Inox 316
83	Lactic acid	F(T)	ND	F(P,S)	F(P,S)
84	Látex	R		R	R
85	Lithium chloride – to 30%	X	ND	R	R
86	Linseed oil	R	ND	R	R
87	Magnesium chloride – 50%	R	R	F(P,S)	F(P,S)
88	Magnesium Hydroxide	R	ND	R	R
89	Magnesium sulfate	R	X	R	R
90	Maleic acid (maleinic acid) – 20%	R	ND	F(T)	R
91	Methyl alcohol (methanol)	R	R	R	R
92	Methyl ethyl ketone	R	R	F(T)	R
93	Milk	R	X	R	R
94	Melasses	R	ND	R	R
95	Naptha	R	R	R	R
96	Natural fats	R	R	R	R
97	Nickel chloride	R	ND	F(P,S)	F(P,S)
98	Nickel sulfate	X	ND	R	R
99	Nitric acid	X	X	R	F(S)
100	Oleic acid	F(T)	ND	F(T,P)	R
101	Oxalic acid – dilute		ND	X	R
102	Oxalic acid – saturated	F(T)	X	X	X
103	Paraformaldehyde – to 30%	R	ND	R	R
104	Perchloroethylene	R	X	F(P)	F(P)
105	Phenol (carbonic acid)	R	R	F(P)	R
106	Phosphoric acid – dilute	X	X	F(S)	R
107	Phosphoric acid – 50%	X	X	F(S)	F(S)
108	Picric acid	R	ND	R	R
109	Potassium bicarbonate – 30%	X	ND	R	R
110	Potassium carbonate	X	ND	R	R
111	Potassium chloride – to 25%	X	X	F(P,S)	F(P)
112	Potassium dichromate – 30%	F(T)	X	R	R
113	Potassium hydroxide	X	ND	F(S)	F(S)
114	Potassium nitrate	R	R	R	R
115	Potassium sulfate	R	R	R	R
116	Propionic acid (propanoic acid)	F(T)	X	F(T)	F(T)
117	Propyl alcohol (propane)	R	R	R	R
118	Prussic acid – see hydrocyanic acid				
119	Pyridine	R	ND	R	R
120	Soaps	R		R	R
121	Sodium bicarbonate – 20%	R	ND	R	R
122	Sodium bisulfate	X	X	F(P,S)	F(T)
123	Sodium Bisulfite	X	X	F(T,S)	R



Perfitec



5.7.2- TABELA 4/4

R= Recomendado

X= Não recomendado

F= Pode ser usado desde que atenda algumas exigências.

Ex. (T) altas temperaturas, (C) alta concentração, (P) pintura, (S) corrosão

ND= Informações não disponíveis

Item	Produto Químico	Alumínio	Aço Galv.	Inox 304	Inox 316
124	Sodium chloride- to 30%	X	X	F(P,S)	F(P,S)
125	Sodium cyanide	X	ND	F(T,P)	F(T)
126	Sodium hydroxide - 10- 30%	X	X	F(S)	F(S)
127	Sodium hydroxide – 50%	X	X	F(S)	F(S)
128	Sodium hydroxide conc.	X	X	R	R
129	Sodium hypochlorite conc.	X	R	F(P,S)	F(P,S)
130	Sodium nitrate	R	X	R	R
131	Sodium peorxide – 10%	R	ND	R	R
132	Sodium silicate	R	ND	R	R
133	Sodium sulfate	F(30%)	X	F(S)	R
134	Sodium sulfide-to 50%	X	ND	F(P)	F(T)
135	Sodium thyosulfate	R	ND	R	R
136	Steam	F(P)	R	R	R
137	Steanic acid	R	ND	R	R
138	Sorbital (hexa hydric alcohol)	R	R	R	R
139	Sulfur dioxide-dry	R	R	F(S)	R
140	Sulfur dioxide- wet	X	X	X	F(T)
141	Sulfur acid – to 80%	X	X	X	X
142	Sulfur acid – 80- 90%	X	X	F(S)	F(S)
143	Sulfur acid – 98%	X	X	F(S)	F(S)
144	Tannic acid (tannin)	X	X	R	R
145	Tartaric acid – to 50%	F(T)	ND	R	R
146	Toluene (toluol, methyl benzene)	R	R	R	R
147	Trichloroethylene	F(T)	R	F(P)	F(P)
148	Turpentine	R	R	R	R
149	Water-acid, mine	X		F(P)	F(P)
150	Water – potable	R	R	R	R
151	Water – sea	R	R	R	R
152	Xylene	R	ND	R	R
153	Zinc chloride-dilute	R	ND	F(P,S)	F(P,S)



Perfitec



5.8. CAPACIDADE DE CARGA

A norma Nema standard VE-1 define 12 classes para calhas de cabos. (veja figura abaixo). Nesta classe temos os números (8, 12, 16 e 20 para pés, e como o Brasil é um sistema métrico optamos para 24, 36, 48,60 respectivamente) especificamente as distancias máximas entre suportes de sustentação da calha (8ft= 2438mm, 12ft= 3657mm, 16ft= 4876mm e 20ft= 6096mm), já as letras (A,B, e C) são especificamente a máxima carga de trabalho. (A=50lbs/ft = 74,40kg/m; B=75lbs/ft=111,61kg/m; C=100lbs/ft= 148,8kg/m). A carga de trabalho deve estar incluída os pesos dos cabos ou utilidades mais em alguns outros fatores devemos somar a este como, o vento a neve e gelo. A capacidade de carga como vimos e reduzida em aplicações externa (outdoor) onde tem as influencias de vento, neve e gelo.

CONFORME STANDARD NEMA SEGUE TABELA

NEMA CARGA/DISTANCIA DE SUPORTES

CLASSE	DISTANCIA DE SUPORTES		CARGA DE TRABALHO	
	ft	m	Lbs/ft	Kg/m
24 A	8	2,438	50	74,4
24 B	8	2,438	75	111,6
24 C	8	2,438	100	148,8
36 A	12	3,657	50	74,4
36 B	12	3,657	75	111,6
36 C	12	3,657	100	148,8
48 A	16	4,876	50	74,4
48 B	16	4,876	75	111,6
48 C	16	4,876	100	148,8
60 A	20	6,096	50	74,4
60 B	20	6,096	75	111,6
60 C	20	6,096	100	148,8

CARGA DE TRABALHO

Esta importante nota que para Nema standard VE-1, as calhas de cabos não são projetadas para suportar pessoas. Devemos aplicar notas (adesivos) que é perigoso o uso de calhas de cabos principalmente as do tipo fundo aberto como escada ou caminho de passagem de pessoas.

Carga de cabos

A carga dos cabos e o peso total, expressam em lbs/ft ou kg/m para todos os cabos que passaram dentro da calha de cabos.



Perfitec



5.9 DADOS DE CABOS ELETRICOS

5.9.1 Curva Admissível para Cabos.

Raio de curvatura mínimo e obtido multiplicando-se o diâmetro externo do cabo pelos fatores dados na tabela abaixo.

Estes valores aplicam-se a superfície externa do cabo e não ao seu eixo.

Estes limites não se aplicam a dutos curvos, roldanas ou qualquer outra superfície curva sobre a qual o cabo é tracionado durante a instalação.

TIPO DE CABO	Diâmetro ext. (mm)	FATOR
Baixa Tensão	d < 25	4
	25 < d < 50	5
	50 < d	6
Média Tensão	-	12
Blindado com tranca	-	7
Blindados com fitas ou fitas helicoidais	-	12
Armados com fitas planas ou fios helicoidais	-	12

5.9.2 DADOS CABOS DE POTENCIA

Abaixo temos tabela ilustrativa de alguns cabos de cobre para baixa tensão mais comuns nas instalações. Lembramos que devemos consultar sempre os catálogos dos fabricantes dos condutores.

Bitola = em mm².

(mm) = diâmetro externo com isolamento

(Kg/m) = peso do cabo com isolamento em kg por metro linear

Cabos singelos (um condutor).

Pirastic flex. 750V	Sintenax flex 0,6/1KV	Eprotenax 0,6/1KV
---------------------	-----------------------	-------------------

Bitola	(mm)	(Kg/m)	(mm)	(Kg/m)	(mm)	(Kg/m)
1,0	2,5	0,014				
1,5	3,0	0,021	4,9	0,038	5,1	0,041
2,5	3,6	0,032	5,4	0,049	5,6	0,054
4,0	4,2	0,046	6,5	0,074	6,1	0,071
6,0	4,7	0,066	7,0	0,095	6,4	0,091
10	6,0	0,115	8,0	0,139	7,5	0,140
16	7,6	0,180	9,5	0,207	8,6	0,200
25	9,4	0,275	11,6	0,307	10,5	0,305
35	10,8	0,370	12,9	0,419	11,5	0,400
50	12,8	0,545	15,3	0,571	13,0	0,535
70	14,6	0,730	17,1	0,790	15,0	0,740
95	16,8	0,877	19,6	0,999	17,0	0,995
120	18,7	1,140	21,5	1,275	18,5	1,240
150	20,9	1,419	24,0	1,580	20,5	1,530
185	23,0	1,699	26,2	1,887	22,5	1,900
240	26,3	2,256	29,8	2,483	25,5	2,460



Perfitec



5.9.3 DADOS DE CABOS DE CONTROLE.

Bitola= em mm².

(mm)= diâmetro externo com isolamento

(Kg/m)= peso do cabo com isolamento em kg por metro linear

Cabos múltiplos onde indicados.

CORDPLAST 450/750V

Bitola	(mm)	Kg/m	Bitola	(mm)	Kg/m	Bitola	(mm)	Kg/m
2x1	6,7	0,061	3x1	7,1	0,073	4x1	8	0,093
2x1,5	8,0	0,087	3x1,5	8,7	0,110	4x1,5	9,7	0,150
2x2,5	9,3	0,140	3x2,5	10,5	0,170	4x2,5	11,5	0,210
2x4	13,0	0,255	3x4	14,0	0,300	4x4	15,5	0,370
2x6	14,5	0,330	3x6	16,0	0,400	4x6	17,5	0,495
2x10	17,4	0,485	3x10	18,5	0,590	4x10	20	0,725

5.9.4 DADOS DE CABO DE SOLDA FLEXOSOLDA.

Bitola= em mm².

(mm)= diâmetro externo com isolamento

(Kg/m)= peso do cabo com isolamento em kg por metro linear.

Cabos singelos para solda tipo Flexosolda.

FLEXOSOLDA

Bitola	(mm)	Kg/m
25	10,7	0,268
35	12,4	0,370
50	14,3	0,526
70	16,3	0,709
95	18,1	0,913
120	20,6	1,193
150	22,4	1,445
185	24,8	1,736
240	27,8	2,247



Perfitec



5.9.5 Dimensionamento da eletrocalha pelo numero de cabos.

A foto abaixo nos mostra uma eletrocalha com 300mm de largura com 75mm de altura. Esta eletrocalha contém 1592 cabos classe 5 com 3,0 mm de diâmetro externo.

A NEC informa que apenas 50% da área deva ser utilizada para cabos de controle ou sinal (artigo 392.9(B) ANSI/EIA/TIA 569-A seção 4.5).

Exemplo de calculo:

Área transversal da eletrocalha	S1=	300x75	=	22.500mm ²
50% da área (área útil)	S1x0.50 = S2=	22.500x0.5	=	11.250mm ²
Área do cabo (3,0x3,0x3,14)/4	= Sc=		=	7,065mm ²
Numero de cabos	S2/Sc	= Nc=	11.250/7,065=	1592 cabos

Este exemplo foi realizado para um mesmo tipo de cabo, quando se tem varias medidas de cabos devemos fazer outro tipo de analise.

A nossa experiência aconselha o mesmo cálculo, mas com 20% de área ocupada (área útil) para não ficar como na foto abaixo.



UM RESUMO RAPIDO DA COMPARAÇÃO DOS MATERIAIS.

	Especificação	Vantagens
ALUMINIO	-liga 6063-T6 (vigas laterais, elementos estruturais). (Chapa de fundo) -liga 5052-H32 (Tampas, chapa de fundo e acessório).	-Resistência a Corrosão -Fácil: manuseio, fabricação, alterações, e instalação de campo. -Excelente relação peso / carga -Excelente condutor de Terra (grounding). -Maior distancia entre suportes (sustentações).
AÇO	-ASTM A1011 SS GR. 33 (18/16/14 MSG) -ASTM A653SS Gr. 33 G90 (Pré-galvanizada)	-Blindagem Elétrica -Opções de acabamento (Pintura) -Expansões térmicas baixas (dilatação) -Deflexões limitadas (distancias entre suportes)
INOX	-AISI TIPO 304 E AISI TIPO 306 ASTM A 240	-Suporta altas temperaturas -Resistência Superior a Corrosão