

(Unidade de traballo)

**SECCIÓNS
CONDUTORES
ELÉCTRICOS**

Índice:

Dimensionado.....	3
1.1 Sección circuitos eléctricos instalación R-507A	5
1.2 Sección circuitos eléctricos instalación R-134a.....	5
2. Ejercicios relacionados con esta unidad de trabajo.....	7
3. Módulos relacionados con esta unidad de trabajo	7

Dimensionado

Segundo a regulamentación en instalacións industriais as caídas de tensión non superarán o 3% en alumeado e o 6,4% en forza, no punto máis desfavorable de cada circuito, nin se sobrepasarán as intensidades de corrente admisibles, a consultar no REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAIXA TENSIÓN (REBT).

Os pasos a seguir no dimensionado de circuitos eléctricos son os seguintes:

1. Circuito monofásico ou trifásico.
2. Cálculo por intensidade ou por potencia.
3. Aplicar a fórmula correspondente con %V máxima desexada, distancia...
4. Pasar o resultado da sección ao valor inmediatamente superior normalizado; sendo os valores normalizados os seguintes:
 - 1,5mm², 2,5mm², 4mm², 6mm², 10mm², 12mm², 16mm², 25mm², 35mm².
5. Calcular a I do circuito:
 - MONOFÁSICA: $I = P/(V \cdot \cos \varnothing)$
 - TRIFÁSICA: $I_L = P/(1,732 \cdot V_L \cdot \cos \varnothing)$
6. Comprobar polas táboas do RETB que un cable da sección escollida aguenta a intensidade de consumo de servizo. No caso negativo subir o valor da sección.
7. Calcular a nova %V do circuito para a sección calculada e establecer a protección a colocar na liña.

As fórmulas para cálculos xa desenvolvidos son:

Para monofásica *coñecendo a potencia*:

$$S = \frac{2 * L * P * 100}{56 * \%V * V^2}$$

Para monofásica *coñecendo a intensidade*:

$$S = \frac{2 * L * I * \cos \theta * 100}{56 * \%V * V}$$

Para trifásica *coñecendo a potencia*:

$$S = \frac{L * P * 100}{56 * \%V * V^2}$$

Para trifásica *coñecendo a intensidade*:

$$S = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos \theta * 100}{56 * \%V * V}$$

Sendo:

56 = Constante Condutividade para o Cobre (56 Cu. -35 Al. -8'5 Fe)

%V = Caída de tensión en %

I = Intensidade da liña en amperios

L = Lonxitude da liña en metros

$\cos \varnothing$ = Factor de potencia

S = Sección dos condutores en mm²

V = Tensión en voltios

P = Potencia a transportar en vatios.

Aplicaremos a seguinte táboa do REBT en canto a intensidades máximas admisibles:

Intensidades máximas admisibles, en amperios, para cables con condutores de

cobre EN INSTALACIÓNS AO AIRE (Servizo permanente Tamb=40°C)(Fonte RBT)

SECCION NOMINAL en mm ²	3 o 3+N unipolares			Manguera 3 o 3+N			2 unipolares			Manguera 2		
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
1,5	18	18	16	17	17	15	27	27	22	25	25	20
2,5	26	26	22	25	25	21	36	36	30	33	33	26
4	35	35	30	34	34	28	48	48	40	44	44	35
6	46	45	38	44	43	36	64	64	50	58	58	45
10	64	62	53	61	60	50	85	85	70	79	79	65
16	86	83	71	82	80	65	115	115	95	103	103	85
25	120	115	96	110	105	87	155	155	125	138	138	115
35	145	140	115	135	130	105	190	190	155	170	170	140
50	180	175	145	165	160	130	225	235	185	200	200	165
70	230	225	185	210	220	165	285	280	230	255	255	205
95	285	280	235	260	250	205	350	345	285	310	310	255
120	335	325	275	300	290	240	405	400	330	360	360	295
150	385	375	315	350	335	275	465	455	375	415	410	340
185	450	440	365	400	385	315	535	525	430	485	475	390
240	535	515	435	475	460	370	630	615	505	565	560	460
300	615	595	500	545	520	425	730	710	580	660	650	535
400	720	700	585	645	610	495	840	815	665	770	760	620
500	825	800	665	-	-	-	950	915	760	-	-	-
630	950	915	765	-	-	-	1100	1080	880	-	-	-

* Tipos de illamentos

XLPE: Illamento de polietileno reticulado

EPR: Illamento de etileno propileno

PVC: Illamento de policloruro de vinilo

* Non se contabiliza o condutor de terra

Supoñemos mangueras eléctricas con illamento XLPE (polietileno reticulado). Supoñemos mangueras de alimentación eléctricas baixo bandexa ou baixo tubo corrugado metálico reforzado. Aplicaremos o factor de corrección máis desfavorable nesta instalación que sería a manguera ou mangueras baixo tubo cun valor de corrección de 0,8 sobre a súa intensidade máxima.

Co que na nosa selección:

- Para mangueras de condutores 1,5mm² a $I_{máxima}=13,6A$
- Para mangueras de condutores 2,5mm² a $I_{máxima}=20A$

1.1 Sección circuitos eléctricos instalación R-507A

No caso da instalación frigorífica de R-507A a selección de condutores eléctricos quedaría:

Nº CIRCUITO	DENOMINACION CIRCUITO	POTENCIA (W)	MONOFASICO (1) OU TRIFÁSICO(3)	TENSIÓN (V)	FACTOR DE POTENCIA (cos ϕ)	INTENSIDADE (A)	DISTANCIA (m)	CAIDA TENSIÓN ADMISIBLE (%)	SECCIÓN MÍNIMA (mm ²)	SECCIÓN A INSTALAR (mm ²)	CAIDA DE TENSIÓN REAL (%)	PROT. A INSTALAR.
1	Alimentación 507	8.000	3	400	0,80	14,43	15,0	0,6	2,23	2,5	0,54	16
2	Compresor 507	2.800	3	400	0,80	5,05	2,0	0,3	0,21	1,5	0,04	10
3	Resistencia 507	4.400	3	400	1,00	6,35	7,0	0,2	1,72	2,5	0,14	10
4	Vent.evap 507	160	1	230	0,80	0,87	7,0	0,3	0,25	1,5	0,05	10
5	Vent.cond. 507	160	3	400	0,80	0,29	15,0	2,0	0,01	1,5	0,02	10

De onde se deduce que no caso máis desfavorable sería as resistencias eléctricas cunha caída de tensión total máxima:

$$\% \Delta V_{máxima-resistencia} = 0,6\% + 0,14\% = 0,74\%$$

Cumprindo, cunha marxe ampla, a máxima caída de tensión permitida polo regulamento e non excedendo, cunha ampla marxe, a intensidade máxima admisible para os condutores das mangueras eléctricas.

1.2 Sección circuitos eléctricos instalación R-134a

No caso de instalación frigorífica de R-134a a selección de condutores eléctricos quedaría:

Nº CIRCUITO	DENOMINACION CIRCUITO	POTENCIA (W)	MONOFASICO (1) OU TRIFÁSICO(3)	TENSIÓN (V)	FACTOR DE POTENCIA (cos ϕ)	INTENSIDADE (A)	DISTANCIA (m)	CAIDA TENSIÓN ADMISIBLE (%)	SECCIÓN MÍNIMA (mm ²)	SECCIÓN A INSTALAR (mm ²)	CAIDA DE TENSIÓN REAL (%)	PROT. A INSTALAR.
1	Alimentación 134a	8.000	3	400	0,80	14,43	15,0	0,6	2,23	2,5	0,54	16
2	Compresor baja 134a	2.800	3	400	0,80	5,05	2,0	0,6	0,10	1,5	0,04	10
3	Compresor alta 134a	1.400	3	400	0,80	2,53	2,0	0,3	0,10	1,5	0,02	10
4	Vent.evap1 134a	80	1	230	0,80	0,43	7,0	0,4	0,09	1,5	0,03	10
5	Vent.evap2 134a	80	1	230	0,80	0,43	7,0	0,3	0,13	1,5	0,03	10
6	Vent.cond.1 de 134a	80	1	230	0,80	0,43	15,0	0,3	0,27	1,5	0,05	10
7	Vent.cond.2 de 134a	80	1	230	0,80	0,43	15,0	0,3	0,27	1,5	0,05	10

De onde se deduce que o caso máis desfavorable serían as resistencias eléctricas cunha caída de tensión total máxima:

$$\% \Delta V_{máxima-vent-cond} = 0,54\% + 0,05\% = 0,59\%$$

Cumprindo, cunha marxe ampla, a máxima caída de tensión permitida polo regulamento e non excedendo, con ampla marxe, a intensidade máxima admisible para os condutores das mangueras eléctricas.

EXEMPLO 1:

Calcular a sección a empregar nunha instalación monofásica interior tendo en conta que está executada baixo tubo con condutor de cobre con illamento de PVC e unha lonxitude da liña de 80m. A potencia a transportar é 5 kW e a caída de tensión admisible é dun 5% segundo o especificado no REBT. A resistividade do cobre a 70°C é 0,0215 Ω mm² / m. Supoñemos cargas resistivas puras.

$$\text{A intensidade se calculará aplicando a Lei de Ohm: } I = \frac{5000 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 21,7 \text{ A.}$$

$$\text{A caída de tensión admisible } e = \frac{5 \times 230 \text{ V}}{100} = 11,5 \text{ V}$$

$$\text{Aplicando a fórmula de cálculo teremos } S = \frac{2 \times 0,0215 \times 80 \times 21,7}{11,5} = 6,5 \text{ mm}^2$$

Buscando na táboa correspondente do REBT, vemos que a sección comercial superior (10 mm²) admite 44 A para condutor con illamento de PVC baixo tubo. A solución adoptada será por tanto instalar condutor de 2 x 10 mm²

EXEMPLO 2:

Calcular a sección a empregar nunha instalación trifásica interior tendo en conta que está executada baixo tubo con condutor de cobre con illamento de XLPE e unha lonxitude da liña de 75m. A potencia a transportar é 35 kW e a caída de tensión admisible é dun 5% segundo o especificado no REBT. Sabemos que a carga está composta de un motor de 10 kW e catro motores de 4 kW. A resistividade do cobre a 90°C é 0,0229 Ω mm² / m

Tal e como establece o REBT para unha instalación na que hai motores, temos que afectar ao motor de maior potencia por un coeficiente de 1,25. Por tanto consideraremos unha potencia de cálculo de 32,5 kW

A falta de outros datos podemos supoñer un $\cos \theta = 0,8$.

$$\text{Aplicando a Lei de Ohm a intensidade de cálculo será } I = \frac{32500 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,8} = 58,63 \text{ A}$$

$$\text{A caída de tensión admisible } e = \frac{5 \times 400 \text{ V}}{100} = 20 \text{ V}$$

$$\text{Aplicando a expresión de cálculo de sección: } S = \frac{\sqrt{3} \times 0,0229 \times 75 \times 58,63 \times 0,8}{20 \text{ V}} = 6,9 \text{ mm}^2$$

Buscando na táboa correspondente do REBT, vemos que a sección comercial inmediatamente superior (10 mm²) admite únicamente 52 A para condutor con illamento de XLPE baixo tubo, que é inferior a intensidade de cálculo. O condutor de 16 mm² admite 70 A co que optaremos por esa solución.

2. Exercicios relacionados con esta unidade de traballo

1.- Calcular a sección a empregar nunha instalación monofásica interior tendo en conta que está executada baixo tubo con condutor de cobre con illamento de PVC e unha lonxitude da liña de 100m. A potencia a transportar é 3 kW e a caída de tensión admisible é dun 5% segundo o especificado no REBT. A resistividade do cobre a 70°C é 0,0215 Ω mm² / m. Supoñemos cargas resistivas puras.

2.- Calcular a sección a empregar nunha instalación trifásica interior tendo en conta que está executada baixo tubo con condutor de cobre con illamento de XLPE e unha lonxitude da liña de 50m. A potencia a transportar é 35 kW e a caída de tensión admisible é dun 5% segundo o especificado no REBT. Sabemos que a carga está composta de un motor de 2 kW e catro motores de 3 kW. A resistividade do cobre a 90°C é 0,0229 Ω mm² / m

3. Módulos relacionados con esta unidade de traballo

Ciclo superior de mantemento de instalacións térmicas e de fluidos

- 0120-Sistemas eléctricos e automáticos
- 0122-Proceso de Montaxe de instalacións
- 0124-Energías renovables e eficiencia enerxética
- 0134-Configuración de Instalacións térmicas e de fluidos
- 0135-Mantemento de instalacións frigoríficas e de climatización
- 0136-Mantemento de instalacións caloríficas e de fluidos

Ciclo superior de desenvolvemento de proxectos de instalacións térmicas e de fluidos

- 0120-Sistemas eléctricos e automáticos
- 0122-Proceso de Montaxe de instalacións
- 0124-Energías renovables e eficiencia enerxética
- 0125-Configuración de instalacións de climatización, calefacción e ACS
- 0126-Configuración de instalacións frigoríficas
- 0127-Configuración de instalacións de fluidos

Ciclo superior en eficiencia enerxética e enerxía solar térmica

- 0122-Proceso de Montaxe de instalacións
- 0349-Eficiencia enerxética de instalacións

Ciclo medio instalacións frigoríficas e de climatización

- 0038- Instalacións eléctricas e automatismos.
- 0039- Configuración de instalacións de frío e climatización.
- 0040- Montaxe e mantemento de equipamentos de refraxeración comercial.
- 0041- Montaxe e mantemento de instalacións frigoríficas industriais.
- 0042- Montaxe e mantemento de instalacións de climatización, ventilación e extracción.