

# PROJETO ELÉTRICO INDUSTRIAL

PARTE II

Dorival Brito

# Fatores de Projeto Elétrico

---

- Para a realizar um projeto Elétrico Industrial, é necessário a aplicação de alguns fatores de projeto. São eles:
  - 1) Fator de Demanda
  - 2) Fator de Carga
  - 3) Fator de Perda
  - 4) Fator de simultaneidade
  - 5) Fator de Utilização

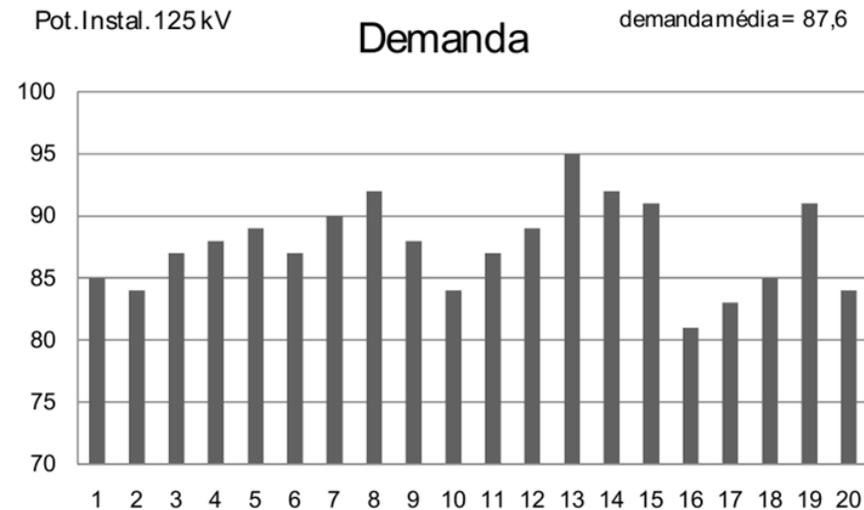
# Fatores de Projeto Elétrico

---

## 1) Fator de Demanda (Fd)

É a relação entre a demanda máxima (D.máx.) do sistema e a carga total conectada (P.inst.) (potência Instalada).

$$Fd = \frac{D_{máx.}}{P_{inst.}}$$



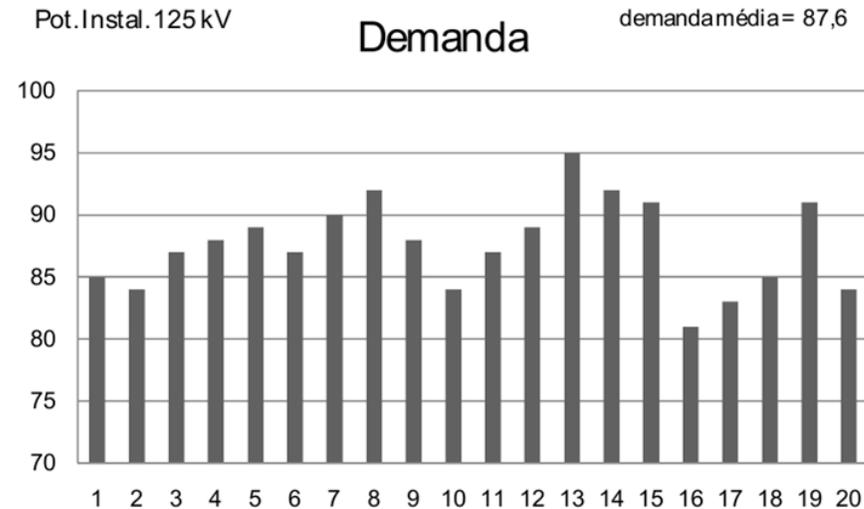
# Fatores de Projeto Elétrico

---

## 2) Fator de Carga (Fc)

É a razão entre a demanda média, durante um intervalo de tempo e a demanda máxima registrada no mesmo período.

$$F_c = \frac{D_{méd.}}{D_{máx.}}$$



## Fatores de Projeto Elétrico

---

### 3) Fator de Perda (Fpr)

É a relação entre a perda de potência na demanda média e a perda de potência na demanda máxima, ou seja, o fator perda de energia do sistema.

$$F_{pr} = 0,30 * F_c + 0,7 * F_c^2$$

# Fatores de Projeto Elétrico

---

## 4) Fator de simultaneidade (Fs)

É a relação entre a demanda máxima do grupo de aparelho pela soma das demandas individuais dos aparelhos do mesmo grupo.

Aparelhos (cv)	Número de Aparelhos							
	2	4	5	8	10	15	20	50
Motores: 3/4 a 2,5	0,85	0,80	0,75	0,70	0,60	0,55	0,50	0,40
Motores: 3 a 15	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	0,65	0,55	0,45
Motores: 20 a 40 cv	0,80	0,80	0,80	0,75	0,65	0,60	0,60	0,50
Acima de 40 cv	0,90	0,80	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60
Retificadores	0,90	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	0,70
Soldadores	0,45	0,45	0,45	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30
Fornos resistivos	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-
Fornos de indução	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-

# Fatores de Projeto Elétrico

## 5) Fator de Utilização (Fu)

É o fator aplicado a potência nominal do aparelho para se obter a potência média absorvida pelo mesmo nas condições de utilização.

Aparelhos	Fator de utilização
Fornos a resistência	1,00
Secadores, caldeiras, etc.	1,00
Fornos de indução	1,00
Motores de 3/4 a 2,5 cv	0,70
Motores de 3 a 15 cv	0,83
Motores de 20 a 40 cv	0,85
Acima de 40 cv	0,87
Soldadores	1,00
Retificadores	1,00

# Demanda e Potência de Cargas

---

A potência e a demanda de cargas podem ser calculadas a partir das seguintes equações:

Potência da Carga (W):

$$P = S * Fp = S * \cos \phi$$

$$P = V * I * Fp = V * I * \cos \phi$$

Potência para motores (W):

$$P = 736 * P(CV)$$

Onde:

P= Potência em Watts

S= Potência Aparente em VA

V= Tensão do sistema em Volts

I= Corrente elétrica do sistema em Ampere.

Fp=  $\cos \phi$  = Fator de potência

$\eta$  = rendimento

# Demanda e Potência de Cargas

---

Demanda da Carga (VA):

$$D = \frac{P(W)}{\eta * Fp}$$

Demanda em Motores (VA):

$$D = \frac{P(CV) * 736}{\eta * Fp}$$

Demanda para conjunto de motores iguais (VA):

$$D = Nm * \frac{P(W)}{\eta * Fp} * Fu * Fs$$

Onde:

P= Potência em Watts

S= Potência Aparente em VA

V= Tensão do sistema em Volts

I= Corrente elétrica do sistema em  
Âmpere.

Fp =  $\cos\phi$  = Fator de potência

$\eta$  = rendimento

Fu= Fator de Utilização

Fs= Fator de simultaneidade

Nm= número de equipamentos

# Demanda e Potência de Cargas

---

Demanda para conjunto de motores iguais (VA):

$$D = Nm * \frac{P(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu * Fs$$

Onde:

P(CV)= Potência do motor em CV

Fp= cosφ= Fator de potência

η = rendimento

Fu= Fator de Utilização

Fs= Fator de simultaneidade

Nm= número de motores

Demanda para Iluminação (VA):

$$Dl = \sum NI * \left( \frac{Pl + Pr}{Fp} \right)$$

Onde:

$\sum NI$  = Quant. de Luminárias (Lâmpadas)

Pl= Potência da Lâmpada

Pr= Potência do Reator

Fp= Fator de potência do reator

# Demanda e Potência de Cargas

Demanda Total do Quadro de motores - DTM (CCM – Centro de Controle de Motores e/ou QDF -Quadro de Distribuição de Força)

$$DTM = D1 + D2 + \dots + Dn$$

$$D1 = Nm1 * \frac{P1(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu1 * Fs1$$

$$D2 = Nm2 * \frac{P2(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu2 * Fs2$$

$$Dn = Nmn * \frac{Pn(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fun * Fsn$$

Onde:

P(CV)= Potência do motor em CV

Fp= cosφ= Fator de potência

η = rendimento

Fu= Fator de Utilização

Fs= Fator de simultaneidade

D<sub>(1,2,n)</sub>= Demandas dos motores de mesma potência 1, 2 e n

Nm<sub>(1,2,n)</sub>= Número de motores do grupo 1, 2 e n

# Demanda e Potência de Cargas

---

Demanda de Iluminação- DL no Quadro de Luz + Tomadas  
(Quadro de Distribuição de Força e Luz - QDFL):

$$DL = DL_1 + DL_2 + \dots DL_n$$

$$DL_1 = \sum Nl_1 * \left( \frac{Pl_1 + Pr_1}{Fp} \right)$$

$$DL_2 = \sum Nl_2 * \left( \frac{Pl_2 + Pr_2}{Fp} \right)$$

$$Dln = \sum Nln * \left( \frac{Pln + Pr_n}{Fp} \right)$$

Onde:

$\sum Nl$  = Quant. de Luminárias (Lâmpadas)

$Pl_{(1,2,n)}$  = Potência da Lâmpada 1, 2 e n

$Pr_{(1,2,n)}$  = Perda no Reator 1, 2 e n

$Dl_{(1,2,n)}$  = Demanda de Iluminação de luminária 1, 2 e n

$Fp = \cos\phi$  = Fator de potência médio (lâmpada + Reator)

# Demanda e Potência de Cargas

Demanda de Tomadas - DT no Quadro de Luz + Tomadas  
(Quadro de Distribuição de Força e Luz - QDFL):

$$DT = Dt_1 + Dt_2 + \dots Dt_n$$

$$Dt_1 = Nt_1 * \left( \frac{Pt_1}{Fp} \right)$$

$$Dt_2 = Nt_2 * \left( \frac{Pt_2}{Fp} \right)$$

$$Dt_n = Nt_n * \left( \frac{Pt_n}{Fp} \right)$$

Onde:

$Nt_{(1,2 \text{ e } n)}$  = número de Tomadas tipo 1, 2 e n

$Fp = \cos\phi$  = Fator de potência

$Dt_{(1,2,n)}$  = Demanda de tomadas do tipo 1, 2 e n

# Demanda e Potência de Cargas

Demanda Total de Iluminação + Tomadas – DTL ( Quadro de Distribuição de Força e Luz - QDFL):

$$DTL = DL + DT$$

Onde:

DL= Demanda de Iluminação

DT= Demanda de Tomadas

Para determinar a Demanda do Quadro de Distribuição de Força e Luz (QDFL), temos que observar o fator de demanda que segue:

# Demanda Total da Indústria

Fator de Demanda para Iluminação e tomadas.

Descrição	Fator de demanda (%)
Auditório, salões para exposição e semelhantes	100
Bancos, lojas e semelhantes	100
Barbearias, salões de beleza e semelhantes	100
Clubes e semelhantes	100
Escolas e semelhantes	100 para os primeiros 12 kW e 50 para o que exceder
Escritório (edifícios de)	100 para os primeiros 20 kW e 70 para o que exceder
Garagens comerciais e semelhantes	100
Hospitais e semelhantes	40 para os primeiros 50 kW e 20 para o que exceder
Hotéis e semelhantes	50 para os primeiros 20 kW – 40 para os seguintes 80 kW – 30 para o que exceder de 100 kW
Igrejas e semelhantes	100
Residências (apartamentos residenciais)	100 para os primeiros 10 kW – 35 para os seguintes 110 kW e 25 para o que exceder de 120 kW
Restaurantes e semelhantes	100

## Disjuntor reserva - Quadros de Distrib.

Quadro de Distribuição – Espaço Reserva conforme tabela 59 da NBR 5410

Quantidade de circuitos (N) efetivos no Quadro de Distribuição	Espaço mínimo destinado à circuitos reservas
Até 6 circuitos	2
7 a 12 circuitos	3
13 a 30 circuitos	4
N > Acima de 30 circuitos	$0,15 \cdot N$

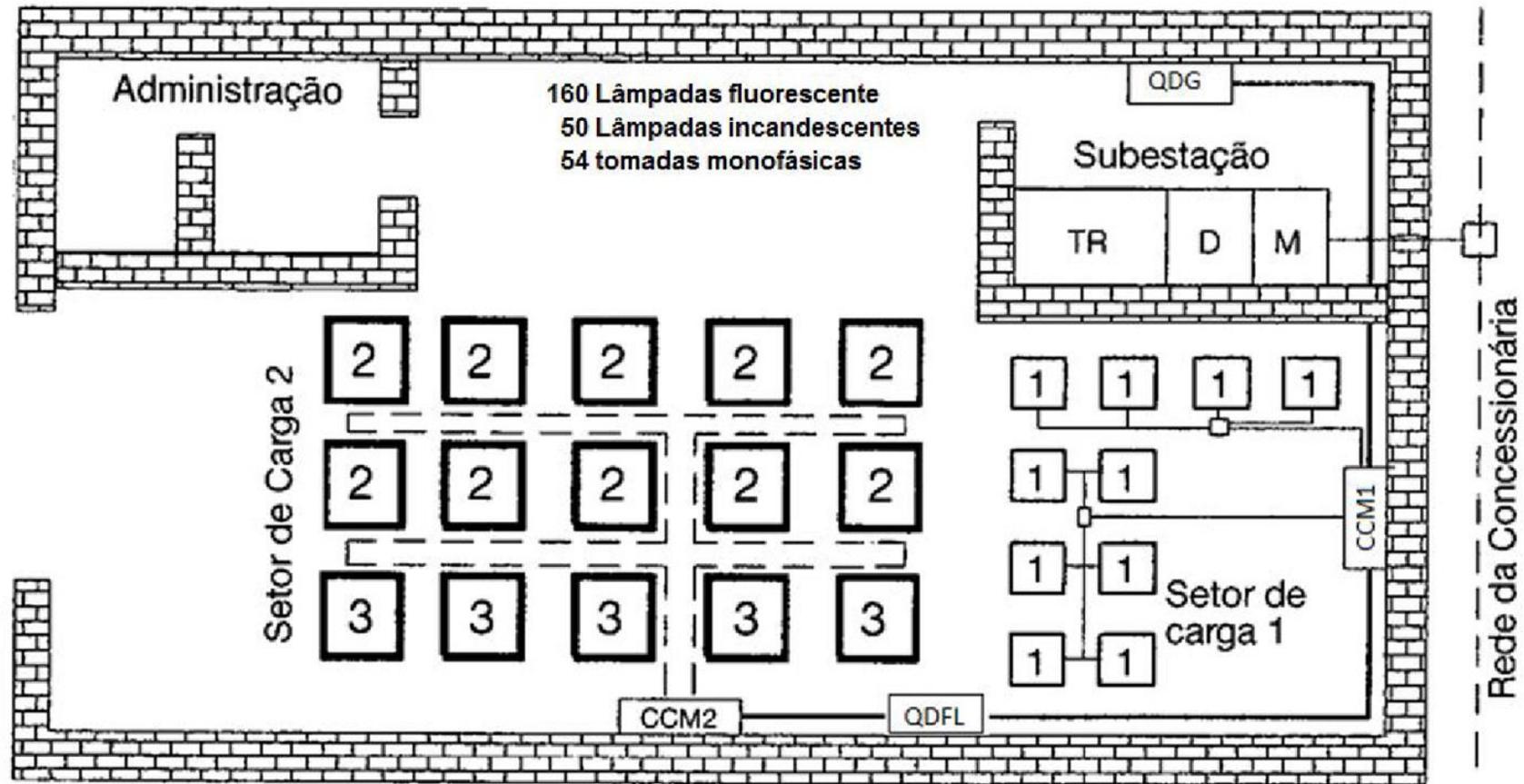
Nota: A capacidade de circuitos reserva deve ser considerado no cálculo do alimentador do respectivo quadro de distribuição

## Exemplo de Aplicação

---

- 1) Considere uma indústria representada pela figura que segue, sendo os motores do grupo 1 de 75CV, os motores do grupo 2 de 30CV e os motores do grupo 3 de 50CV , a iluminação da administração e subestação é composta por 50 lâmpadas incandescentes de 100W e a Fábrica de 160 lâmpadas fluorescentes de 40W, o total de TUG é de 54 tomadas com 200VA cada. Determine as demandas dos CCM1, CCM2 QDL e QDF e a potência necessária do transformador da Subestação, considere os motores como IV pólos. O total de circuitos de Iluminação e tomadas no QDFL é de 25 circuitos, sendo 9 circuitos de tomadas e 10 circuitos de iluminação fluorescente e 5 circuitos de iluminação incandescente. O QDFL está sendo alimentado pelo CCM1 e o CCM's alimentados pelo QDG.

# Planta Baixa de Tomadas da Instalação



# Cálculo de Demanda de Iluminação

No quadro de Luz e Tomadas QDFL, temos:

- 160 Lâmpada fluorescentes de 40W com reator duplo (2x40)
- 50 lâmpadas incandescente de 100W.
- 54 Tomadas TUG de 200VA

Divisão dos circuitos para realizar o equilíbrio nas fases:

- Lâmpadas Fluorescentes = 10 circuitos
- Lâmpadas Incandescentes = 5 circuitos
- Tomadas monofásicas = 9 circuitos

Número de dispositivos por circuito:

- Fluorescentes = 16 lâmpadas fluorescentes por circuito
- Incandescentes = 10 lâmpadas incandescentes por circuito
- Tomadas = 6 tomadas por circuito

# Cálculo de Demanda de Iluminação

Corrente por circuito de iluminação Fluorescente ( $I_{FL}$ ):

$$I_{FL} = \frac{N}{V_F} \times \left( \frac{Pl_1 + Pr}{Fp} \right) = \frac{8}{220} \times \left( \frac{2 \times 40 + 12}{0,95} \right) = 3,52A$$

Corrente por circuito de iluminação incandescente ( $I_{FI}$ ):

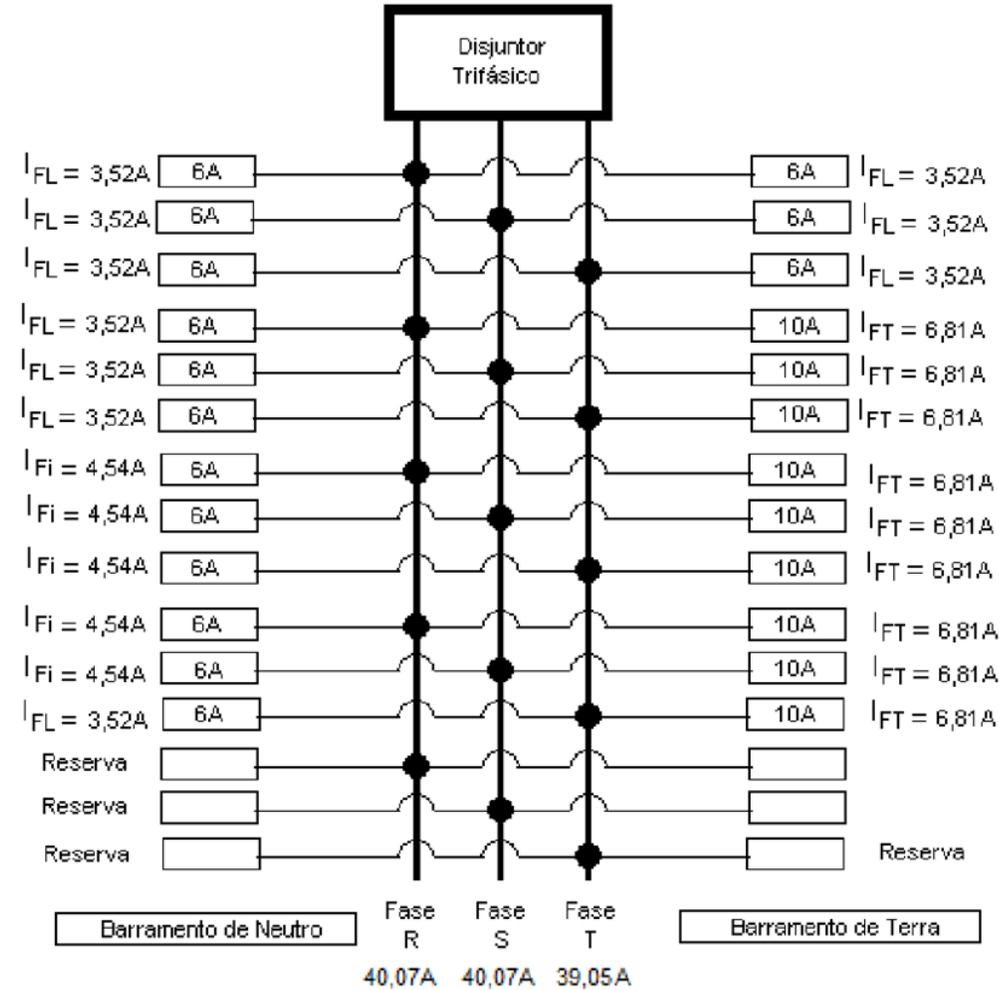
$$I_{FI} = \frac{N}{V_F} \times \left( \frac{Pl_1 + Pr}{Fp} \right) = \frac{10}{220} \times \left( \frac{100 + 0}{1} \right) = 4,54A$$

Corrente por circuito de tomadas ( $I_{FT}$ ):

$$I_{FT} = \frac{N}{V_F} \times \left( \frac{P_T}{Fp} \right) = \frac{6}{220} \times \left( \frac{200}{0,8} \right) = 6,81A$$

# Cálculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Distribuição das correntes dos circuitos realizando o equilíbrio por fase



## Cálculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

---

Determinando o número de circuitos reserva no QDFL:

- Pela tabela 59 da NBR 5410, temos 24 circuitos, logo:
- Número de circuitos reserva = 4

Determinado o valor da corrente dos circuitos reserva:

$$I_{circ.reserva} = \frac{\sum I_{FASE}}{N^{\circ} \text{ de circuito na fase}} \quad (\text{maior valor de corrente de fase})$$

$$I_{circ.reserva} = \frac{40,07}{8} = 5,0A$$

Por uma questão de escolha : utilizaremos 6 circuitos reserva.  
(lembrando que o valor mínimo de circuitos reserva é 4)



## Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Assim temos que a potência do QDFL será:

$$S = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \quad S = \sqrt{3} \times 380 \times 50,07$$

$$S = 32.955VA \quad \rightarrow \quad P = S \times Fp = 32.955 \times 0,9 = 29.659,5W$$

Adotando uma  
valor médio para  
o FP = 0,9.

Realizando o fator de demanda para o QDFL conforme tabela do Fator de Demanda para Iluminação e tomadas temos:

Escritório (edifícios de) | 100 para os primeiros 20 kW e 70 para o que exceder

Potência = 29.659,5 W	Valor Nominal	Valor com Fator de demanda
100% Para os Primeiros 20kW	20000	20000
70% Para o excedente	9.659,5	6.761,65
Valor da potência aplicando o fator de demanda		26.761,65

## Especificação dos Disjuntores de Proteção

---

O cálculo do Fator de demanda para o QDFL é realizado para dimensionar o disjuntor geral do QDFL:

$$I_{QDFL} = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times Fp} = \frac{26.761,65}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,9} = 45,18 A$$

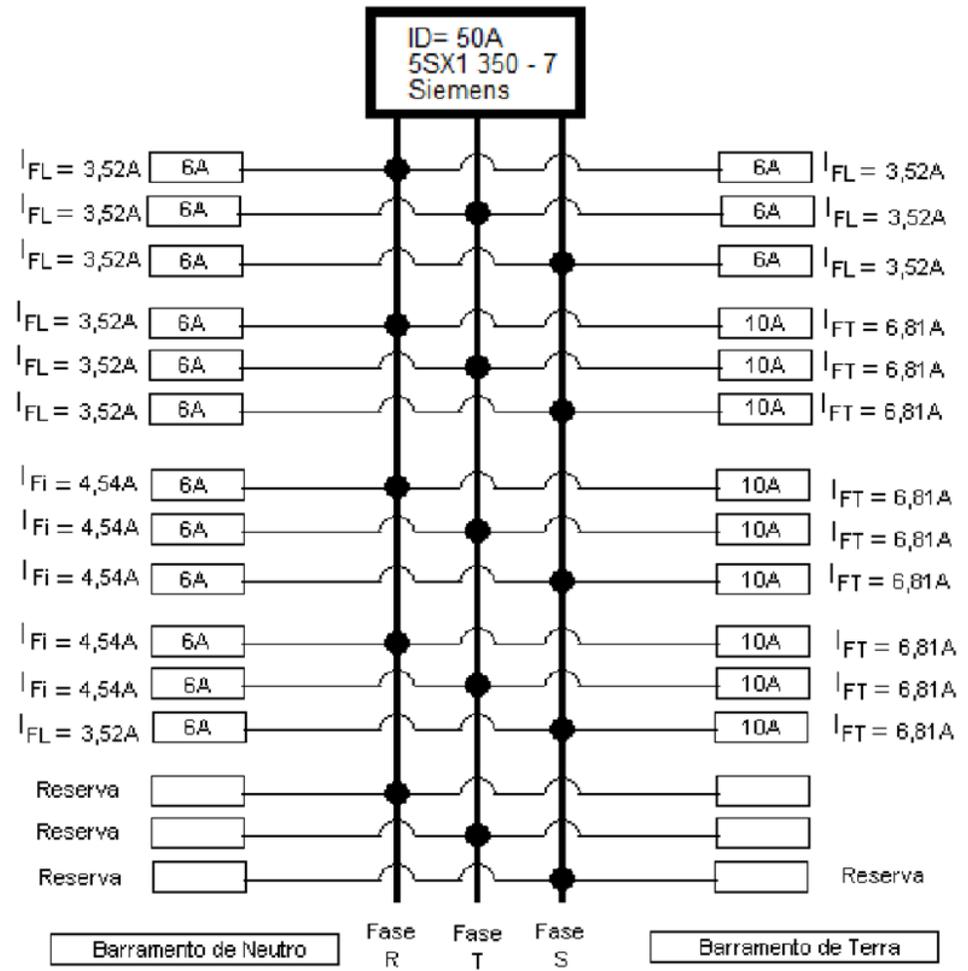
O valor comercial do disjuntor será: 50A

- Especificação pelo catálogo da Siemens : 5SX1 350-7
- Especificação pelo catálogo da WEG: MBW-C50-3
- Especificação dos disjuntores de 6A :  
Siemens: 5SX1 106-7    WEG: MBW-C6
- Especificação dos disjuntores de 10A :  
Siemens: 5SX1 110-7    WEG: MBW-C10

Todos os disjuntores pertencem a classe C (curva de disparo - C)

# Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Distribuição das correntes dos circuitos com a implementação dos circuitos reservas



## Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

---

Dimensionamento dos Barramentos do Quadro:

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 50A

Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 10A

Conforme catálogo temos:

Tabela I (AC~ DC)	(A)	
Barramento Primário	73	$\frac{1}{8} \times \frac{3}{8}$
Barramento Secundário	48	$\frac{1}{8} \times \frac{1}{4}$

# Cálculo de Demanda dos Motores

- Os motores do grupo 1 está sendo alimentado pelo Centro de Controle de Motores 1 – CCM1, assim temos:

$$D1 = Nm * \frac{P1(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_1 * Fs_1$$

$$D1 = 10 * \frac{75 * 736}{0,93 * 0,88} * 0,87 * 0,65$$

$$D1 = 381.422,28VA$$

$$D1 = 381,42kVA$$

A demanda do CCM1 = 381,42kVA

Onde:

P1= 75CV

Nm= 10 motores

$\eta$  = 0,93, tabela motores

Fp= 0,88, tabela motores

Fu= 0,87, tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,65 , tabela de Fator de Simultaneidade.

**Nota** = Este Quadro também está alimentando o QDFL.

## Especificação dos Disjuntores de Proteção

Disjuntores reserva Quadro de Distribuição: CCM 1

Disjuntor reserva: 3 disjuntores (7 A 12 disjuntores)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{75 \times 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,93 \times 0,88} = 102,47 A \text{ (corrente do motor)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 160 A$  térmico ajustado  $I_D = 110 A$  (3VL27 12-1 Siemens)

$CCM_1 = 381,42 kVA$  p/ 10 circuitos, logo temos:  $\frac{381,82}{10} = 38,18 kVA$  por circuito

Considerando que o  $CCM_1$  está alimentando também o QDFL ( $S = 32,96 kVA$ )

$CCM_1 = CCM1 + \text{Circ.Reserva} + QDFL$

$$CCM_1 = 381,42 + 3 \times 38,18 + 32,96 = 528,92 kVA$$

$$I_{CCM1} = \frac{D(VA)}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{528,92 k}{\sqrt{3} \times 380} = 803,61 A$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 1250 A$  térmico ajustado  $I_D = 810 A$  (3VL77 10-1 Siemens)

## Cálculo de Demanda dos Motores

- Os motores do grupo 2 e grupo 3 estão sendo alimentado pelo Centro de Controle de Motores 2 – CCM2, assim temos:

- Motores do grupo 2:

$$D2 = Nm * \frac{P2(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_2 * Fs_2$$

$$D2 = 10 * \frac{30 * 736}{0,91 * 0,84} * 0,85 * 0,65$$

$$D2 = 159.591,83VA$$

Onde:

P2= 30CV

Nm= 10 motores

$\eta$  = 0,91, tabela motores

Fp= 0,84, tabela motores

Fu= 0,85, tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,65 , tabela de Fator de Simultaneidade.

## Cálculo de Demanda dos Motores

---

- Motores do grupo 3:

$$D3 = Nm * \frac{P3(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_3 * Fs_3$$

$$D3 = 5 * \frac{50 * 736}{0,924 * 0,86} * 0,87 * 0,70$$

$$D3 = 141.014,79VA$$

- A demanda Total do CCM2 é:

$$DT = D2 + D3 = 159.591,83 + 141.014,79$$

$$DT = 300.606,62VA$$

Onde:

P3= 50CV

Nm= 5 motores

$\eta$  = 0,924 tabela motores

Fp= 0,86, tabela motores

Fu= 0,87 tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,70 tabela de Fator de Simultaneidade.

- A demanda do CCM2= 300,61kVA

# Especificação dos Disjuntores de Proteção

Disjuntores reserva Quadro de Distribuição: CCM2

Disjuntor reserva: 4 disjuntores (13 a 30 disjuntores)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{30 \times 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,91 \times 0,84} = 49,31A \text{ (corrente do motor 30CV)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 63A$  térmico ajustado  $I_D = 50A$  (3RV10 41-4JA10 Siemens)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{50 \times 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,924 \times 0,86} = 70,36A \text{ (corrente do motor 50CV)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 90A$  térmico ajustado  $I_D = 72A$  (3RV10 41-4LA10 Siemens)

$$CCM_2 = 300,61kVA \text{ p/ 15 circuitos, logo temos: } \frac{300,61k}{15} = 20,04kVA \text{ por circuito}$$

# Especificação dos Disjuntores de Proteção

---

Disjuntores reserva Quadro de Distribuição: CCM2

Disjuntor reserva: 4 disjuntores ( 13 a 30 disjuntores)

$$CCM_2 = CCM_2 + 4 \times \text{Circuito Reserva}$$

$$CCM_2 = 300,61kVA + 4 \times 20,04kVA = 380,77kVA$$

$$I_{CCM2} = \frac{D(VA)}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{380,77k}{\sqrt{3} \times 380} = 578,52A$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 630A$  térmico ajustado  $I_D = 580A$  (3VL57 63 -1 Siemens)

# Demanda Total da Indústria

Demanda Total no QDF (Quadro de Distribuição Geral)

DT= Demanda dos CCM's + a Demanda de Iluminação + Tomadas

DT= D\_CCM1+ D\_CCM2

DT= 528,92+ 380,77 (kVA)

DT= 909,69kVA

**Demanda do QDG= 909,69kVA**

$$I_{QDG} = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{D(VA)}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{909,69k}{\sqrt{3} \times 380} = 1.382,13A$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 1600A$  térmico ajustado  **$I_D = 1400A$**  (3VL87 16- 2 Siemens)

Será considerado dois circuitos reservas (trifásicos) com potência máxima de 50kVA por circuito.

O transformador necessário deverá ter uma potência maior que 904,04kVA, assim comercialmente temos o transformador com 1000kVA.

## Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Dimensionamento dos Barramentos do Quadro:

➤ CCM1

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 1250A

Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 160A

➤ CCM2

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 630A

Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 90A

Tabela I (AC~ DC)	Barramento Primário (A)		Barramento Secundário (A)	
CCM1	1420	$\frac{3}{8} \times 2. \frac{3}{4}$	179	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$
CCM2	774	$\frac{3}{8} \times 1. \frac{1}{2}$	112	$\frac{1}{4} \times \frac{5}{16}$

## Cálculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Dimensionamento dos Barramentos do QDG:

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 1600A

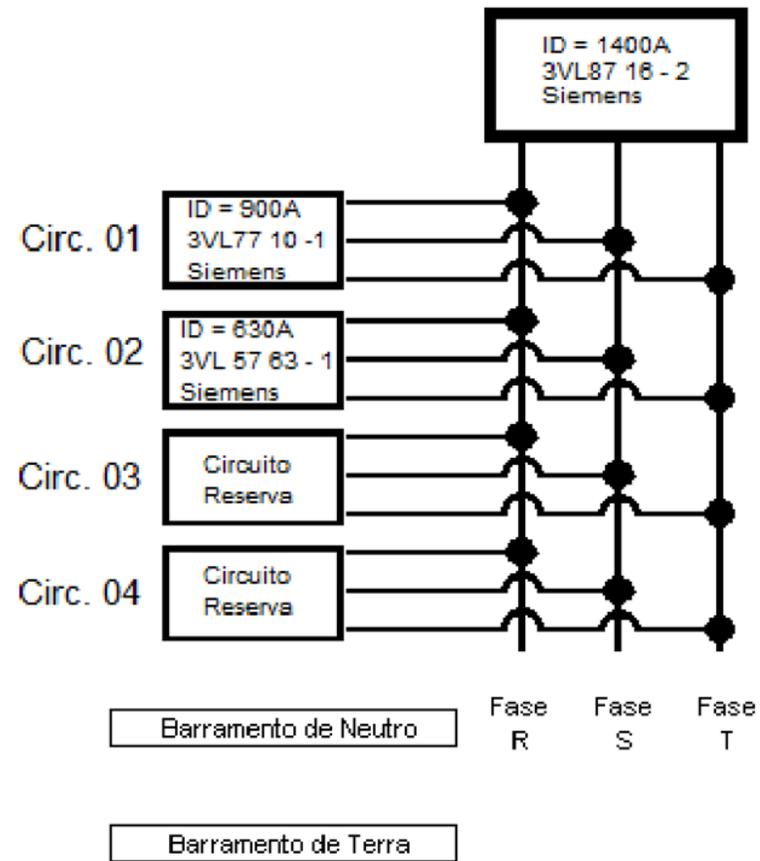
Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 1250A

Conforme catálogo temos:

Tabela I (AC~ DC)	(A)	
Barramento Primário	1968	$\frac{1}{2} \times 3$
Barramento Secundário	1476	$\frac{1}{2} \times 2. \frac{1}{4}$

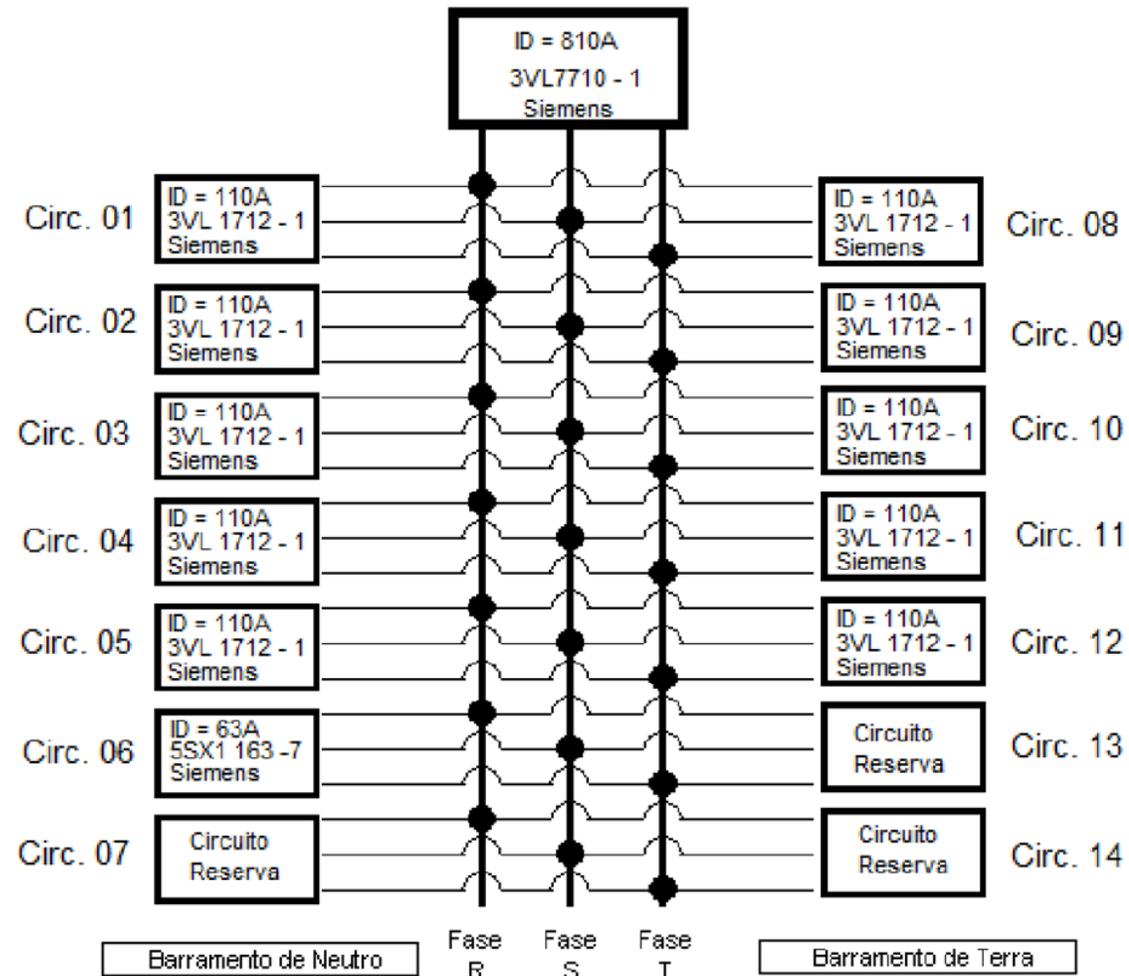
# Diagrama dos Disjuntores e Quadros

Quadro de Distribuição Geral - QDG



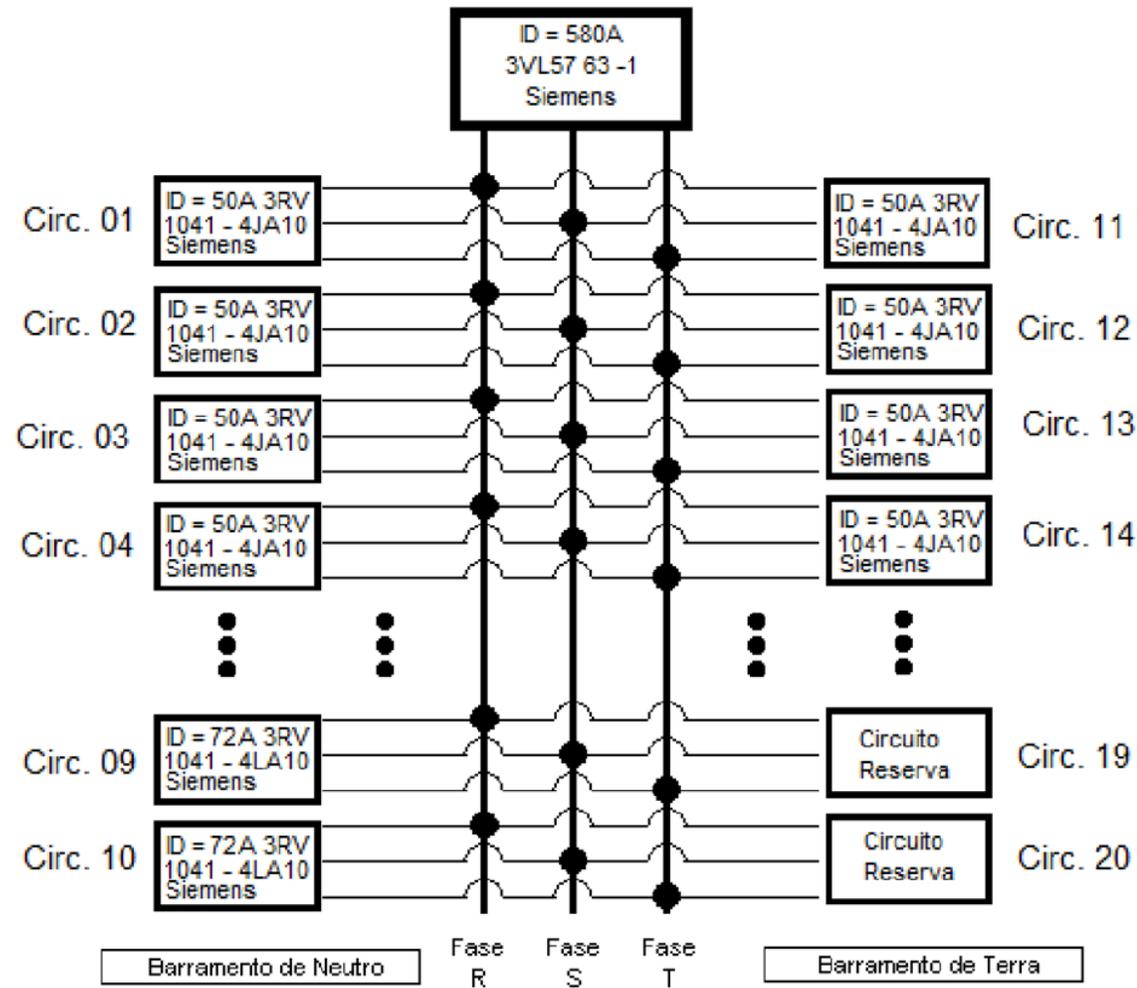
# Diagrama dos Disjuntores e Quadros

CCM 1



# Diagrama dos Disjuntores e Quadros

CCM 2



# Identificação dos Circuitos no Quadro

## Quadro de Distribuição Geral N° 01

Exemplo de Identificação de Quadros

Circuito N°	Identificação do Circuito	Sigla
01	Quadro de Força e Iluminação - 01	QDFL - 01
02	Quadro de Força e Iluminação – 02	QDFL – 02
03	Quadro de Força e Iluminação – 03	QDFL – 03
04	Quadro de Força e Iluminação – 04	QDFL – 04
05	Centro de Controle de Motores 01	CCM1
06	Centro de Controle de Motores 02	CCM2
07	Centro de Controle de Motores 03	CCM3
08	Centro de Controle de Motores 04	CCM4
09	Centro de Controle de Motores 05	CCM5

# Identificação dos Circuitos no Quadro

**Quadro de Força e Iluminação Nº 01 – QDFL 01**

Exemplo de Identificação de Quadros

Circuito Nº	Identificação do Circuito	Sigla
01	Iluminação Escrit. Desenho 001	ILU -ED/ 001
02	Iluminação Escrit. Projetos 005	ILU -EP/ 005
03	Iluminação Diretoria - 003	ILU -DR/ 003
04	Iluminação Gerência - 002	ILU - GR/ 002
05	Tomada Escrit. Desenho - 001	TOM – ED/ 001
06	Tomada Escrit. Projetos - 005	TOM – EP/ 005
07	Tomada Gerência - 002	TOM – GR/ 002
08	Tomada Diretoria - 003	TOM – DR/ 003

# Identificação dos Circuitos no Quadro

## Centro de Controle de Motores Nº 01 - CCM 1

Exemplo de Identificação de Quadros

Circuito Nº	Identificação do Circuito	Sigla
01	Fresadora001	FRD-001
02	Fresadora002	FRD-002
03	Torno Mecânico 001	TNM - 001
04	Torno Mecânico 002	TNM - 002
05	Torno CNC001	TCN - 001
06	Torno CNC0012	TCN - 001
07	Injetora - 001	INJ- 001
08	Injetora - 002	INJ- 002
09	Injetora - 003	INJ- 003

## Dados de Catálogo

---

### Características dos Transformadores Comerciais

<b>Potência</b>	<b>Altura</b>	<b>Largura</b>	<b>Profundidade</b>	<b>Peso</b>
kVA	mm	mm	mm	kg
15	920	785	460	271
30	940	860	585	375
45	955	920	685	540
75	1.070	1.110	690	627
112,5	1.010	1.350	760	855
150	1.125	1.470	810	950
225	1.340	1.530	930	1.230
300	1.700	1.690	1.240	1.800
500	1.960	1.840	1.420	2.300
750	2.085	2.540	1.422	2.600
1.000	2.140	2.650	1.462	2.800

## Dados de Catálogo



Foto Ilustrativa

Reatores  
Eletromagnéticos  
partida rápida para  
lâmpadas fluorescentes  
'TL' e 'TL HO'

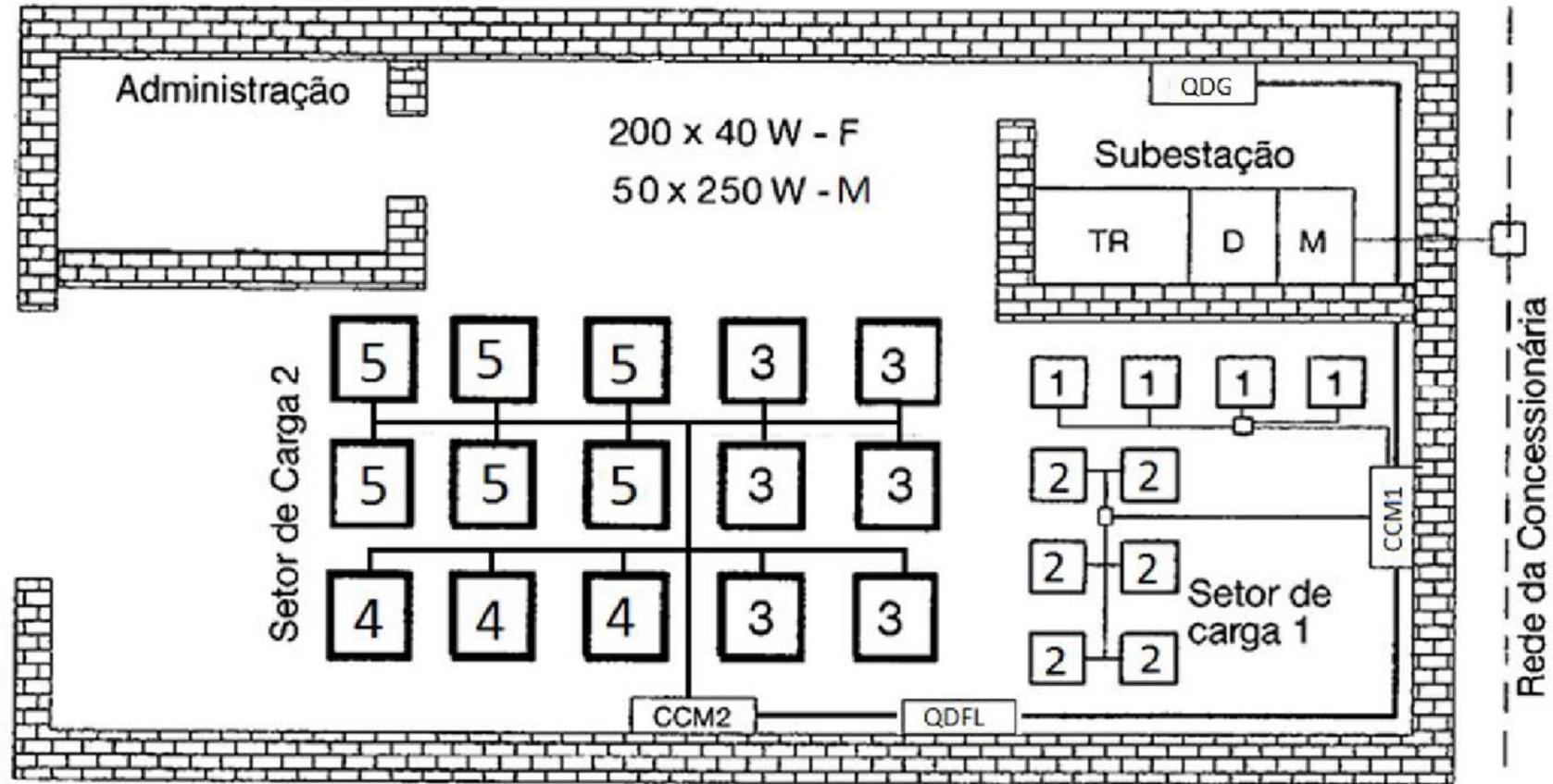
Reatores que se caracterizam por possuir baixo nível de ruído e elevada dissipação térmica. Ideais para uso em grandes instalações industriais e comerciais. São, em sua categoria, os que apresentam menor peso e dimensões.

# Dados de Catálogo

## Dados técnicos

Código Comercial	Lâmpadas (W)	Tensão Nominal (V)	Frequência (Hz)	Corrente de rede (A)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Capacitor para correção do F.P. $\mu\text{F} \times \text{V}$	Fator de eficácia	Diagrama de conexão Fig.
SPR16B16 T	1 x 16W	127	60	0,71	29,0	0,33	14,0 x 250	3,20	1
SPR16B26 T	1 x 16W	220	60	0,40	27,5	0,35	4,0 x 250	3,20	1
SPR20B16 T	1 x 20W	127	60	0,75	32,5	0,35	14,0 x 250	2,75	1
SPR20B26 T	1 x 20W	220	60	0,37	29,5	0,36	4,0 x 250	2,75	1
SPR32B16 T	1 x 32W	127	60	0,72	43,5	0,50	14,0 x 250	2,10	1
SPR32B26 T	1 x 32W	220	60	0,40	42,5	0,45	4,0 x 250	2,10	1
SPR40B16 T	1 x 40W	127	60	0,91	52,0	0,40	16,0 x 250	1,75	1
SPR40B26 T	1 x 40W	220	60	0,52	52,5	0,45	5,0 x 250	1,75	1
SPR110A26 P	1 x 110W	220	60	0,60	125,0	0,95	-	0,74	2
DPR16A16 P	2 x 16W	127	60	0,37	45,0	0,95	-	1,90	3
DPR16A26 P	2 x 16W	220	60	0,22	43,0	0,95	-	1,90	3
DPR20A16 N	2 x 20W	127	60	0,45	55,0	0,95	-	1,66	3
DPR20A26 N	2 x 20W	220	60	0,27	59,0	0,95	-	1,66	3
DPR32A16 P	2 x 32W	127	60	0,62	73,0	0,95	-	1,22	3
DPR32A26 P	2 x 32W	220	60	0,35	73,0	0,95	-	1,22	3
DPR40A16 N	2 x 40W	127	60	0,70	92,0	0,95	-	1,00	3
DPR40A26 N	2 x 40W	220	60	0,47	92,0	0,95	-	1,00	3
DPR110A16 P	2 x 110W	127	60	1,90	240,0	0,95	-	0,38	3
DPR110A26 P	2 x 110W	220	60	1,10	240,0	0,95	-	0,38	3

# Planta Baixa de Tomadas da Instalação



## Exercício de Cálculo de Demanda

---

- 1) Considere uma indústria representada pela figura abaixo, sendo os motores do grupo 1 de 10CV, os do grupo 2 de 15CV, os do grupo 3 de 50CV, os do grupo 4 de 100CV e os do grupo 5 de 30CV, a iluminação da administração e subestação é composta por 70 luminárias de 2x40W e a Fábrica de 45 luminárias com lâmpadas de vapor de mercúrio de 250W, o total de TUG é de 55 tomadas com 200VA cada, e o de TUE's são 3 tomadas 32A 5pólos. Determine as demandas dos CCM1, CCM2, QDL e QDF e a potência necessária do transformador da Subestação, considere os motores como IV pólos O total de circuitos de Iluminação e tomadas no QDFL é de 30 circuitos, sendo 3 circuitos de tomadas TUE's, 11 circuitos de tomada TUG, 7 circuitos de luminária fluorescente e 9 circuitos de luminária de lâmpada de Vapor de Mercúrio. . O QDFL está sendo alimentado pelo CCM1 e o CCM's alimentados pelo QDG.

# Cálculo de Demanda de Iluminação

---

No quadro de Luz e Tomadas QDFL, temos:

- 140 Lâmpada fluorescentes de 40W com reator duplo (2x40)
- 45 luminárias lâmpada de Vapor de Mercúrio de 250W.
- 55 Tomadas TUG de 200VA
- 3 Tomadas TUE de 32A

Divisão dos circuitos para realizar o equilíbrio nas fases:

- Lâmpadas Fluorescentes = 7 circuitos
- Lâmpadas Vapor de Mercúrio = 9 circuitos
- Tomadas monofásicas TUG = 11 circuitos
- Tomadas trifásicas TUE = 3 circuitos

Número de dispositivos por circuito:

- Fluorescentes = 20 lâmpadas fluorescentes por circuito
- Vapor de Mercúrio = 5 lâmpadas Vapor de Mercúrio por circuito
- Tomadas TUG = 5 tomadas por circuito
- Tomadas TUE = 1 tomada por circuito

# Cálculo de Demanda de Iluminação

---

Corrente por circuito de iluminação Fluorescente ( $I_{FL}$ ):

$$I_{FL} = \frac{N}{V_F} \times \left( \frac{Pl_1 + Pr}{Fp} \right) = \frac{10}{220} \times \left( \frac{2 \times 40 + 12}{0,95} \right) = 4,40 A$$

Corrente por circuito de iluminação Vapor de Mercúrio ( $I_{FI}$ ):

$$I_{MG} = \frac{N}{V_F} \times \left( \frac{Pl_1 + Pr}{Fp} \right) = \frac{5}{220} \times \left( \frac{250 + 30}{0,95} \right) = 6,70 A$$

Corrente por circuito de tomadas ( $I_{FTUG}$ ):

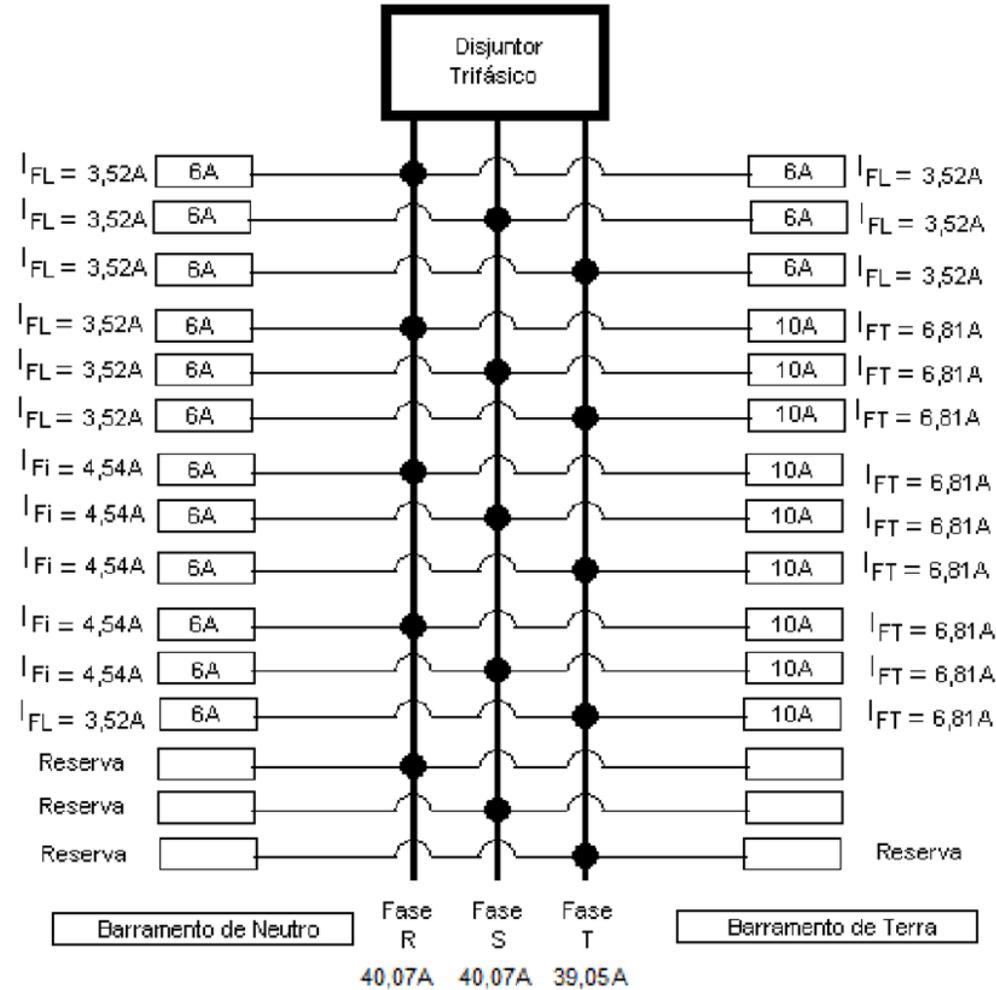
$$I_{FTUG} = \frac{N}{V_F} \times \left( \frac{P_T}{Fp} \right) = \frac{5}{220} \times \left( \frac{200}{0,8} \right) = 4,78 A$$

Corrente por circuito de Tomadas TUE ( $I_{FTUE}$ ):

$$I_{FTUE} = N \times I_{TUE} = 1 \times 32,0 = 32 A$$

# Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Distribuição das correntes dos circuitos realizando o equilíbrio por fase



## Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

---

Determinando o número de circuitos reserva no QDFL:

- Pela tabela 59 da NBR 5410, temos 30 circuitos, logo:
- Número de circuitos reserva = 4

Determinado o valor da corrente dos circuitos reserva:

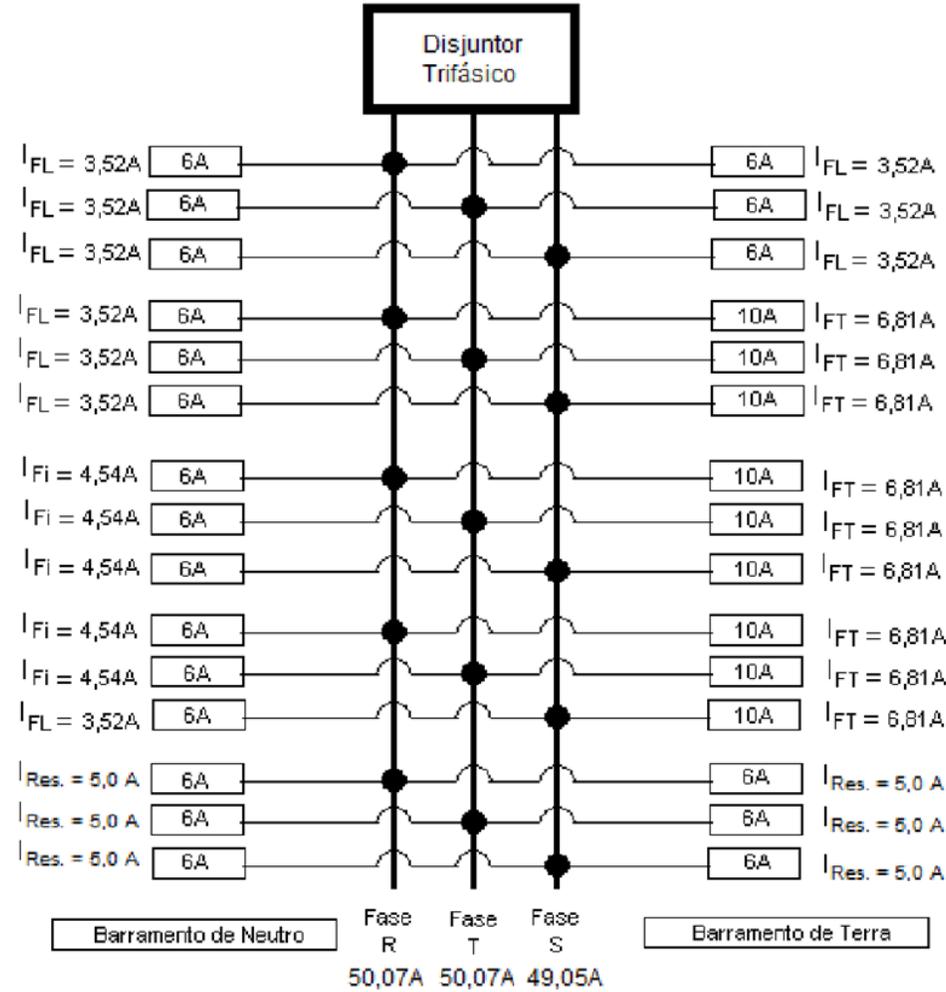
$$I_{circ.reserva} = \frac{\sum I_{FASE}}{N^{\circ} \text{ de circuito na fase}} \quad (\text{maior valor de corrente de fase})$$

$$I_{circ.reserva} = \frac{144,02}{12} = 12,0A \quad 143,64$$

Por uma questão de escolha : utilizaremos 6 circuitos reserva.  
(lembrando que o valor mínimo de circuitos reserva é 4)

# Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Distribuição das correntes dos circuitos com a implementação dos circuitos reservas



## Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Assim temos que a potência do QDFL será:

$$S = \sqrt{3} \times V_L \times I_L \quad S = \sqrt{3} \times 380 \times 168,02$$
$$S = 110.587VA \rightarrow P = S \times Fp = 110587 \times 0,9 = 99.528,6W$$

Adotando uma valor médio para o FP = 0,9.

Realizando o fator de demanda para o QDFL conforme tabela do Fator de Demanda para Iluminação e tomadas temos:

Escritório (edifícios de) | 100 para os primeiros 20 kW e 70 para o que exceder

Potência = 29.659,5 W	Valor Nominal (W)	Aplicando o Fator de demanda (W)
100% Para os Primeiros 20kW	20.000	20.000
70% Para o excedente	79.528,6	55.670
Valor da potência aplicando o fator de demanda		75.670

## Especificação dos Disjuntores de Proteção

O cálculo do Fator de demanda para o QDFL é realizado para dimensionar o disjuntor geral do QDFL:

$$I_{QDFL} = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times Fp} = \frac{75.670}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,9} = 127,74 A$$

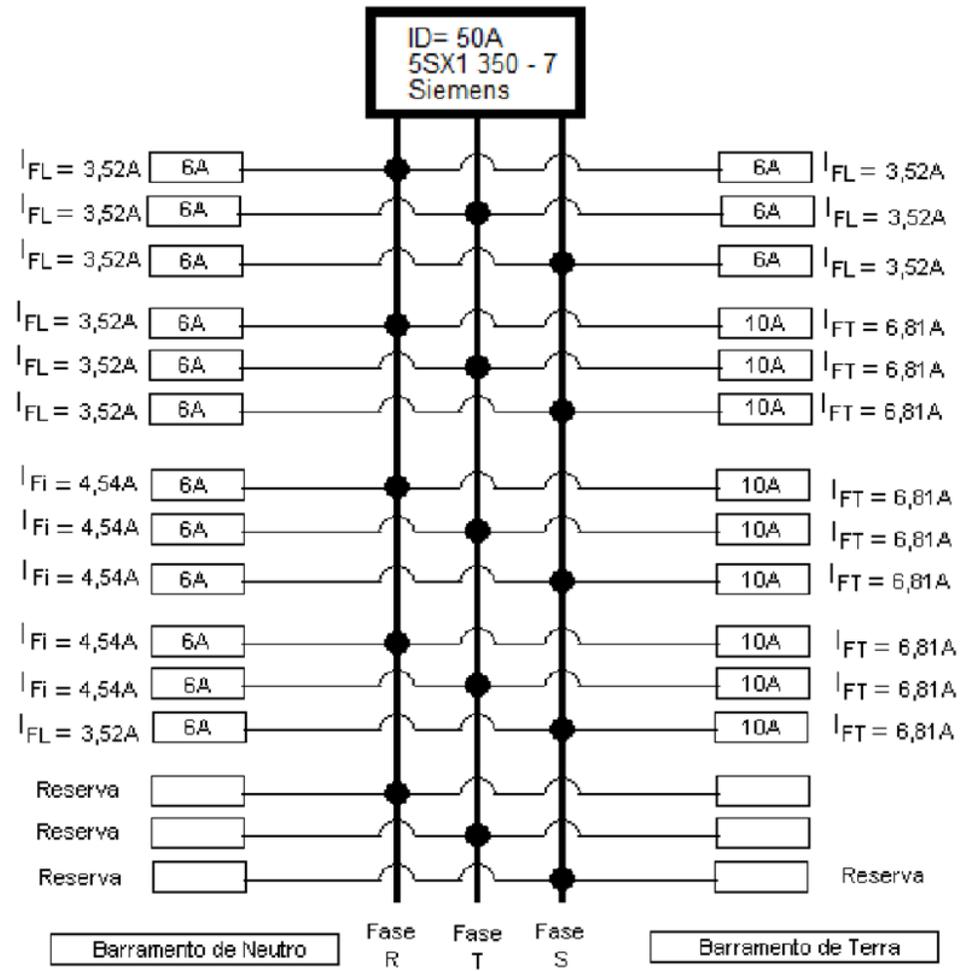
O valor comercial do disjuntor será: 160A

- Especificação pelo catálogo da Siemens : 3VL 27 16 – 1
- Especificação pelo catálogo da WEG: DWM160N-150-3
- Especificação dos disjuntores de 6A :  
Siemens : 5SX1 106-7    WEG: MBW-C6
- Especificação dos disjuntores de 10A :  
Siemens : 5SX1 110-7    WEG: MBW-C10
- Especificação dos disjuntores de 32A :  
Siemens : 5SX1 332-7    WEG: MBW-C32-3

OBS. Todos os disjuntores pertencem a classe C (curva de disparo - C)

# Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

Distribuição das correntes dos circuitos com a implementação dos circuitos reservas



## Cálculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

---

Dimensionamento dos Barramentos do Quadro:

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 160A

Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 32A

Conforme catálogo temos:

Tabela I (AC~ DC)	(A)	
Barramento Primário	179	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$
Barramento Secundário	48	$\frac{1}{8} \times \frac{1}{4}$

## Cálculo de Demanda dos Motores

- Os motores do grupo 1 e 2 estão sendo alimentado pelo Centro de Controle de Motores 1 – CCM1, assim temos:

- Motores do grupo 1:

$$D1 = Nm * \frac{P1(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_1 * Fs_1$$

$$D1 = 4 * \frac{10 * 736}{0,89 * 0,83} * 0,83 * 0,80$$

$$D1 = 26.463 VA$$

$$D1 = 26,463 kVA$$

Onde:

P1= 10CV

Nm= 4 motores

$\eta$  = 0,89, tabela motores

Fp= 0,83, tabela motores

Fu= 0,83, tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,80 , tabela de Fator de Simultaneidade.

## Cálculo de Demanda dos Motores

- Motores do grupo 2:

$$D2 = Nm * \frac{P3(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_2 * Fs_2$$

$$D2 = 6 * \frac{15 * 736}{0,885 * 0,83} * 0,83 * 0,75$$

$$D2 = 56,136kVA$$

- A demanda Total do CCM1 é:

$$DT = D1 + D2 = 26.463 + 56.136$$

$$DT(CCM1) = 82.599VA$$

Onde:

P2= 15CV

Nm= 6 motores

$\eta$  = 0,885 tabela motores

Fp= 0,83, tabela motores

Fu= 0,83, tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,75 tabela de Fator de Simultaneidade.

- A demanda do CCM1= 82,6kVA

## Cálculo de Demanda dos Motores

Os motores do grupo 3, grupo 4 e grupo 5 estão sendo alimentado pelo Centro de Controle de Motores 2 – CCM2, assim temos:

- Motores do grupo 3:

$$D3 = Nm * \frac{P2(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_3 * Fs_3$$

$$D3 = 6 * \frac{50 * 736}{0,924 * 0,86} * 0,87 * 0,70$$

$$D3 = 169,22kVA$$

Onde:

P3= 50CV

Nm= 6 motores

$\eta$  = 0,924, tabela motores

Fp= 0,86, tabela motores

Fu= 0,87, tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,70 , tabela de Fator de Simultan.

- Motores do grupo 4:

$$D4 = Nm * \frac{P3(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_4 * Fs_4$$

$$D4 = 3 * \frac{100 * 736}{0,935 * 0,87} * 0,87 * 0,85$$

$$D4 = 200,727kVA$$

P4= 100CV

Nm= 3 motores

$\eta$  = 0,935 tabela motores

Fp= 0,87, tabela motores

Fu= 0,87 tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,85 tabela de Fator de Simultan.

## Cálculo de Demanda dos Motores

- Motores do grupo 5:

$$D5 = Nm * \frac{P3(CV) * 736}{\eta * Fp} * Fu_5 * Fs_5$$

$$D5 = 6 * \frac{30 * 736}{0,91 * 0,84} * 0,87 * 0,783$$

$$D5 = 118,062kVA$$

Onde:

P5= 30CV

Nm= 6 motores

$\eta$  = 0,91 tabela motores

Fp= 0,84, tabela motores

Fu= 0,85 tabela de Fator de utilização.

Fs= 0,70 tabela de Fator de Simultan.

- A demanda Total do CCM2 é:

$$DT(CCM2) = D3 + D4 + D5 = 169.220,00 + 200.727,00 + 118.062,00$$

$$DT(CCM2) = 488,01kVA$$

- A demanda do CCM2= 488,01kVA

# Especificação dos Disjuntores de Proteção

Disjuntores reserva Quadro de Distribuição: CCM1

Disjuntor reserva: 3 disjuntores (7 A 12 disjuntores)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{10 \times 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,89 \times 0,80} = 15,71A \text{ (corrente do motor 10CV)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 20A$  térmico ajustado  $I_D = 16A$  (3RV10 31-4BA10 Siemens)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{15 \times 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,885 \times 0,75} = 25,27A \text{ (corrente do motor 15CV)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 32A$  térmico ajustado  $I_D = 26A$  (3RV10 31-4EA10 Siemens)

$$CCM_1 = 82,6kVA \text{ p/ 10 circuitos, logo temos: } \frac{82,6k}{10} = 8,26kVA \text{ por circuito}$$

# Especificação dos Disjuntores de Proteção

---

Disjuntores reserva Quadro de Distribuição: CCM1

Disjuntor reserva: 3 disjuntores (7 A 12 disjuntores)

$$CCM_1 = CCM_1 + 3 \times \text{Circuito Reserva} + \text{QDFL}$$

$$CCM_1 = 82,6k + 3 \times 8,26k + 110,587k = 217,96kVA$$

$$I_{CCM1} = \frac{D(VA)}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{217,96k}{\sqrt{3} \times 380} = 333,17A$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 400A$  térmico ajustado  $I_D = 340A$  (3VL47 40 -1 Siemens)

# Especificação dos Disjuntores de Proteção

Disjuntores reserva Quadro de Distribuição: CCM2

Disjuntor reserva: 4 disjuntores (13 A 30 disjuntores)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{50 * 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,924 \times 0,86} = 70,36 A \text{ (corrente do motor 50CV)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 90 A$  térmico ajustado  $I_D = 72 A$  (3RV10 41-4LA10 Siemens)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{100 * 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,935 \times 0,87} = 137,47 A \text{ (corrente do motor 100CV)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 160 A$  térmico ajustado  $I_D = 140 A$  (3VL27 16-1 Siemens)

$$I_L = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{30 * 736}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,91 \times 0,84} = 43,89 A \text{ (corrente do motor 30CV)}$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 50 A$  térmico ajustado  $I_D = 45 A$  (3RV10 41-4HA10 Siemens)

# Especificação dos Disjuntores de Proteção

Disjuntores reserva Quadro de Distribuição: CCM2

Disjuntor reserva: 4 disjuntores (13 A 30 disjuntores)

$$CCM_2 = 488,01kVA \text{ p/ } 15 \text{ circuitos, logo temos: } \frac{488,01k}{15} = 32,534kVA \text{ por circuito}$$

$$CCM_2 = CCM_2 + 4 \times \text{Circuito Reserva}$$

$$CCM_2 = 488,01k + 4 \times 32,534k = 618,146kVA$$

$$I_{CCM2} = \frac{D(VA)}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{618,146k}{\sqrt{3} \times 380} = 939,176A$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 1250A$  térmico ajustado  $I_D = 950A$  (3VL77 12 -1 Siemens)

# Demanda Total da Indústria

---

Demanda Total no QDF (Quadro de Distribuição Geral)

DT= Demanda dos CCM's + a Demanda de Iluminação + Tomadas

DT= D\_CCM1+ D\_CCM2

DT= 217,96+ 618,146 (kVA)

DT= 836,11kVA

**Demanda do QDG= 836,11kVA**

$$I_{QDG} = \frac{P(W)}{\sqrt{3} \times V_L \times \eta \times Fp} = \frac{D(VA)}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{836,11k}{\sqrt{3} \times 380} = 1.270,34A$$

Corrente do disjuntor  $I_D = 1600A$  térmico ajustado  **$I_D = 1300A$**  (3VL87 16- 2 Siemens)

Será considerado dois circuitos reservas (trifásicos) com potência máxima de 82kVA por circuito.

O transformador necessário deverá ter uma potência maior que 836,11kVA, assim comercialmente temos o transformador com 1000kVA.

## Calculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

---

Dimensionamento dos Barramentos do Quadro:

➤ CCM1

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 400A

Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 160A

➤ CCM2

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 1250A

Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 160A

Tabela I (AC~ DC)	Barramento Primário (A)		Barramento Secundário (A)	
CCM1	516	$\frac{3}{8} \times 1$	179	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$
CCM2	1420	$\frac{3}{8} \times 2. \frac{3}{4}$	179	$\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$

## Cálculo de Demanda de Ilumin. + Tomadas

---

Dimensionamento dos Barramentos do QDG:

Barramento Principal: Corrente mínima a ser suportada: 1600A

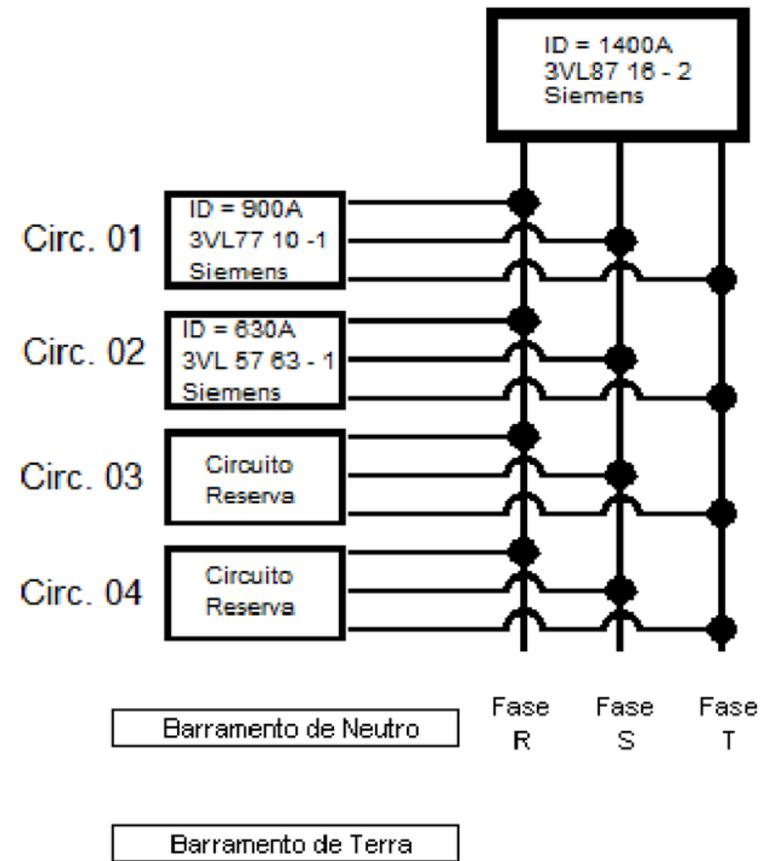
Barramento Secundário: Corrente mínima a ser suportada 1250A

Conforme catálogo temos:

Tabela I (AC~ DC)	(A)	
Barramento Primário	1968	$\frac{1}{2} \times 3$
Barramento Secundário	1476	$\frac{1}{2} \times 2. \frac{1}{4}$

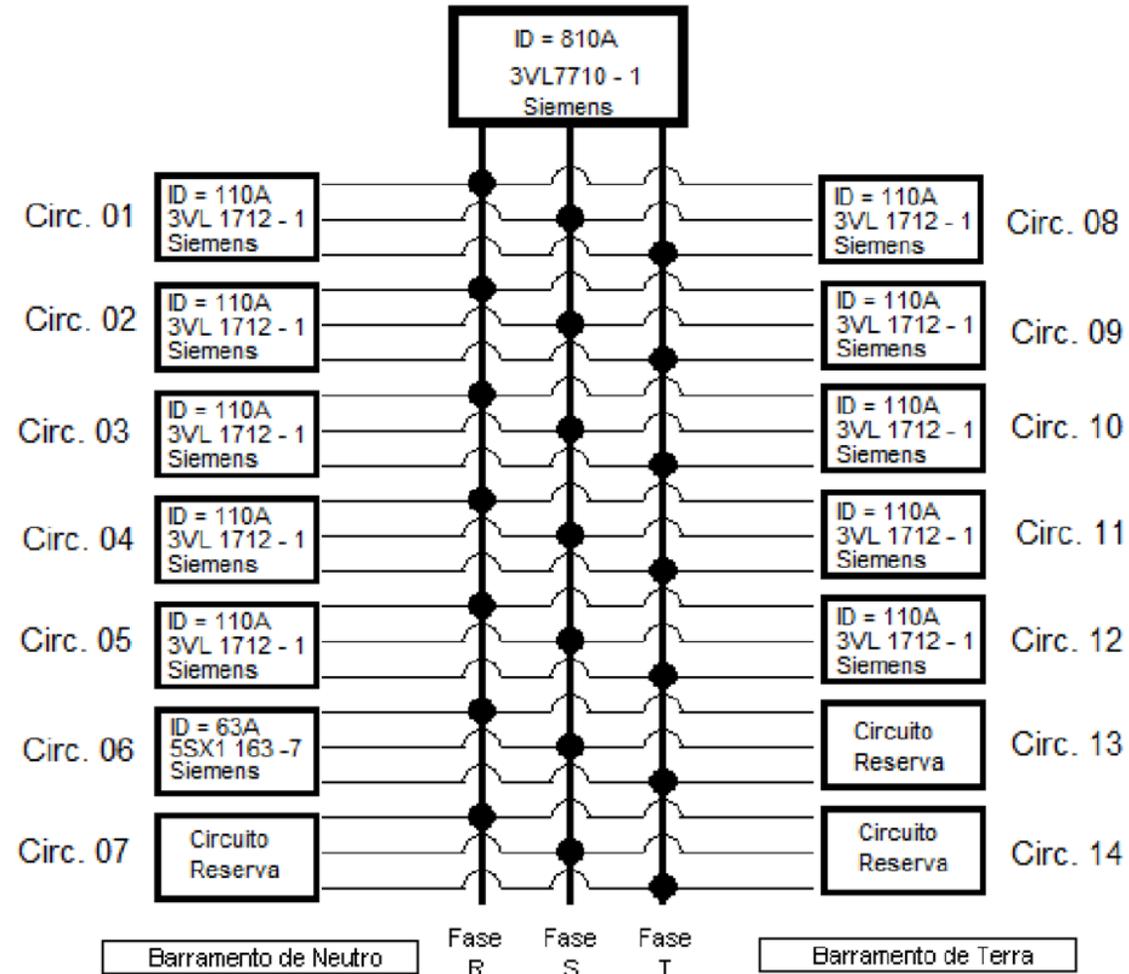
# Diagrama dos Disjuntores e Quadros

Quadro de Distribuição Geral - QDG



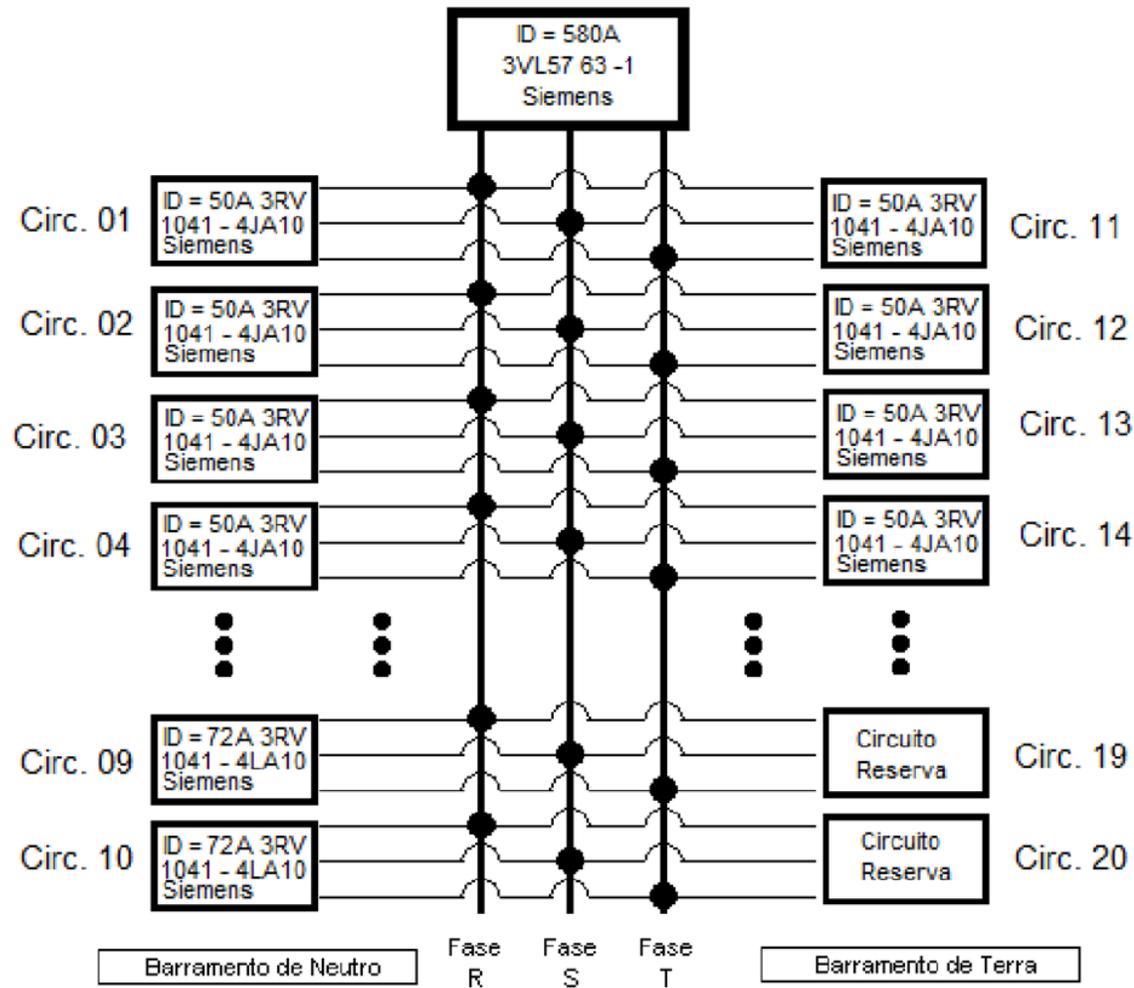
# Diagrama dos Disjuntores e Quadros

CCM 1



# Diagrama dos Disjuntores e Quadros

CCM 2



# Dados de Catálogo



Foto Ilustrativa

## Reatores HID para Lâmpadas a Vapor de Mercúrio

São reatores eletromagnéticos impregnados ou resinados, com baixas perdas magnéticas, para uso com lâmpadas a vapor mercúrio.

### Dados técnicos

Código Comercial	Lâmpadas (W)	Perdas (W)	$\Delta t$ (°C)	Alimentação		Corrente da rede (A)	Tw (°C)	Fator de Potência	Capacitor
				Rede (V)	Freq. (Hz)				$\mu F \times V$
VMTI80A26**	80W	11,0	65	220	60	0,42	130	0,95	7,5 x 250
VMTE80A26*	80W	11,0	65	220	60	0,42	130	0,95	Incorp.
VMII25A26 P**	125W	14,0	80	220	60	0,65	130	0,95	9 x 250
VMTE125A26*	125W	17,0	70	220	60	0,65	130	0,95	Incorp.
VMTI250A26**	250W	23,0	75	220	60	1,30	130	0,95	16 x 250
VMTE250A26*	250W	22,0	75	220	60	1,30	130	0,95	Incorp.
VMTI400A26**	400W	30,0	75	220	60	2,10	130	0,95	25 x 250
VMTE400A26*	400W	30,0	75	220	60	2,10	130	0,95	Incorp.
VMTE1000A26 P*	1000W	70,0	90	220	60	5,00	130	0,95	Incorp.

# Dados de Catálogo

## Capacidade de Condução de Corrente em Barramento de Cobre

Relação aproximada de aumento de corrente em barras paralela (espaçamento entre barras na vertical = distância 1 barra e barras na horizontal = distancia de 2 barras. Ex: 15X2, espaçamento vertical mínimo 2mm e na horizontal = 4mm :

•2 barra paralela multiplicar por 1,58 e 3 barra em paralelo multiplicar por 2

Largura		Espessura						
	Pol.	1/ 16	3/ 32	1/ 8	3/ 16	1/ 4	5/ 16	3/ 8
Pol.	mm	1,58	2,38	3,17	4,76	6,35	7,94	9,52
1/ 4	6,35	20	30	40	-	-	-	-
5/ 16	7,94	25	38	50	-	-	-	-
3/ 8	9,52	30	45	60	91	121	-	-
1/ 2	12,70	40	60	81	121	161	202	242
5/ 8	15,87	50	76	101	151	202	252	302

# Conversão Máquina X Motor

---

Em instalações industriais, existe a necessidade de instalar diversos equipamentos cuja as características de rendimento e fator de potência não são expressas de forma clara. Com isso podemos adotar uma forma de caracterizar estes valores.

Para realizar o cálculo de demanda em equipamento cuja informação está em potência em Watts e não temos os dados de rendimento e fator de potência, utilizamos a conversão da potência em watts para valores em CV (motor IV pólos) para retirar os dados de rendimento e fator de potência, utilizando assim as tabelas de simultaneidade e fator de utilização, conforme exemplo abaixo:

# Conversão Máquina X Motor



Nove PET



## Nove PET 1500 / 2000

### General

Oil capacity	l	300	550
Refrigeration requirement for oil cooling	fg/h	3360	4140
H <sub>2</sub> O requirement (at 30°) for oil cooling	m <sup>3</sup> /h	1,7	2,1
Electric motor power	kW	30,0	37,0
Dry circle (EUROMAP)	nr	29	28
Total installed power	kW	86,3	108,1
Total net weigh	kg	8300	11300
Overall dimension (L x H x W)	mm	6,1 x 2,1 x 1,5	7 x 2,2 x 1,7

# Conversão Máquina X Motor

---

Nove PET 1500

Potência Total Instalada: 86,3 kW

Pela tabela de motores temos: motor de 125CV

Dados da tabela:  $\eta = 0,938$  e  $F_p = 0,86$

Nove PET 2000

Potência Total Instalada: 108,1 kW

Pela tabela de motores temos: motor de 150CV

Dados da tabela:  $\eta = 0,941$  e  $F_p = 0,87$

\*Nota: Não esquecer a área ocupada do equipamento e considerar distância mínima entre Máquinas de 1500mm. Para corredores laterais utilizar espaço de 2000mm e corredores Centrais de 3000mm.

# Conversão Máquina X Motor



ITEM	UNIDADE	SKYBULL 600	SKYBULL 1000
Tamanho da Mesa	mm	800 x 420	1300 x 600
Rasgo "T" da Mesa	mm	3 x 18	5 x 18
Peso Máximo Admissível na Mesa	kg	400	800
Distância entre a Superfície da Mesa e a Base da Máquina	mm	810	850
Peso Máximo da Ferramenta	kg	7	7
Potência do Motor Principal (S1/S2)	kW	7,5 / 11	11 / 15
Área Ocupada (C x L x A)	mm	1950 x 1800 x 2150	2300 x 2030 x 2580
Peso Líquido Aproximado	kg	5700	8500

# Conversão Máquina X Motor

---

SKYBULL 600

Potência motores principais : S1 -7,5kW e S2 -11kW

Pela tabela de motores temos:

Motor de 7,5kW → motor 10 CV

Dados da tabela:  $\eta = 0,89$  e  $F_p = 0,83$

Motor de 11kW → motor 15 CV

Dados da tabela:  $\eta = 0,885$  e  $F_p = 0,83$

\*Nota: Não esquecer a área ocupada do equipamento e considerar distância mínima entre Máquinas de 1500mm. Para corredores laterais utilizar espaço de 2000mm e corredores Centrais de 3000mm.

# Conversão Máquina X Motor



## PESO E DIMENSÕES

Peso líquido aproximado

1500kg

Área ocupada

2150 x 1260mm

## MOTORES

Motor principal

7,5Hp (5,5 kW)

Moto-bomba de refrigeração de corte

0,33Hp (0,24 kW)

# Conversão Máquina X Motor

---

LOGIC175

Potência Total Instalada: 5,5 kW

Pela tabela de motores temos: motor de 7,5CV

Dados da tabela:  $\eta = 0,88$  e  $F_p = 0,82$

\*Nota: Não esquecer a área ocupada do equipamento e considerar distância mínima entre Máquinas de 1500mm. Para corredores laterais utilizar espaço de 2000mm e corredores Centrais de 3000mm.

# Conversão Máquina X Motor



<b>Potência instalada</b>				
Motor principal ca (30 min)	cv / kW	10 / 7,5		15 / 11
Potência total instalada	kVA	15		20
<b>Área ocupada (*)</b>				
entre pontas 0,5 m	m	2,60 x 1,24		-
entre pontas 1,0 m	m	3,10 x 1,24		-
entre pontas 1,5 m	m	-		3,75 x 1,68

# Conversão Máquina X Motor

---

Torno CNC CENTUR30D

Potência Total Instalada: 15 kVA

$$I_p(380V) = \frac{S(VA)}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{15.000}{\sqrt{3} \times 380} = 22,79 A$$

$$I_p(220V) = \frac{I_p(380V)}{0,577} = \frac{22,79}{0,577} = 39,50 A$$

Pela tabela de motores temos: motor de 15CV

Dados da tabela:  $\eta = 0,885$  e  $F_p = 0,83$