

# Sumário

---

<b>1 - Elementos de um Projeto Industrial.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Introdução.....</b>	<b>1</b>
1º - Condições de suprimento de energia elétrica.....	1
2º - Planta baixa de arquitetura do prédio .....	2
3º - Planta baixa com disposição física das máquinas.....	2
4º - Planta de detalhes .....	2
5º - Planos de expansão.....	3
<b>1.2 - Concepção do Projeto .....</b>	<b>3</b>
1º - Divisão das cargas em blocos .....	3
2º - Localização do quadro de distribuição terminal.....	4
3º - Localização da subestação de transformação .....	4
4º - Sistema primário de distribuição interna.....	5
5º - Sistema secundário de distribuição.....	6
<b>2 - Condutores Elétricos .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 - Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 - Fios e Cabos Condutores .....</b>	<b>8</b>
<b>3 - Sistema de Distribuição .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 - Sistema de condutores vivos .....</b>	<b>10</b>
3.1.1 - Sistema monofásico a dois condutores (F - N).....	10
3.1.2 - Sistema monofásico a três condutores.....	10
3.1.3 - Sistema trifásico a três condutores (3F).....	10
3.1.4 - Sistema trifásico a quatro condutores (3F - N) .....	10
<b>3.2 - Sistema de aterramento.....</b>	<b>10</b>
3.2.1 - Esquema T T.....	11
3.2.2 - Esquema T N .....	11
3.2.3 - Esquema I T.....	13
<b>4 - Projeto Elétrico de um Galpão Industrial .....</b>	<b>14</b>
(a) Planta baixa com os lay-out das máquinas .....	14
(b) Dados do sistema a ser projetado .....	14
<b>5 - Cálculo da demanda.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1 - Motores.....</b>	<b>16</b>
(a) Fator de simultaneidade .....	16
(b) Fator de utilização .....	17

(c) Rendimento.....	18
(d) Fator de potência.....	18
<b>5.2 – Iluminação e tomadas em geral.....</b>	<b>18</b>
<b>5.3 – Determinação do horário de ponta da indústria .....</b>	<b>19</b>
(a) primeiro horário de ponta: 05:00 às 11:00 hs.....	19
(b) segundo horário de ponta: 11:00 às 19:00 Hs .....	19
(c) terceiro horário de ponta: 19:00 às 23:00 Hs .....	19
(d) Triângulo das potências - Cálculo da demanda provável da indústria....	19
<b>5.4 – Dimensionamento do ramal de ligação aéreo .....</b>	<b>20</b>
<b>5.5 – Dimensionamento do ramal de entrada subterrâneo ..</b>	<b>20</b>
<b>5.6 – Elos Fusíveis para proteção de transformadores.....</b>	<b>21</b>
<b>6 – Critérios para dimensionamento da seção mínima do condutor fase .....</b>	<b>21</b>
<b>6.1 – Critério da capacidade de condução .....</b>	<b>23</b>
(a) Cálculo da corrente nominal.....	23
<b>6.2 – Critério da queda de tensão.....</b>	<b>24</b>
(a) Circuito monofásico equivalente de corrente alternada para cargas trifásicas equilibradas.....	24
<b>7 – Condutos elétricos.....</b>	<b>26</b>
<b>7.1 – Tipos de conduto elétricos .....</b>	<b>27</b>
(a) Eletrodutos.....	27
(b) Canaletas .....	29
<b>8 - Motor Elétrico .....</b>	<b>29</b>
<b>8.1 - Placa de identificação do motor .....</b>	<b>31</b>
<b>9 – Proteção .....</b>	<b>1</b>
<b>9.1 - Disjuntor .....</b>	<b>1</b>
9.1.1 - Principais características de um disjuntor .....	1
9.1.2 - Princípio de Funcionamento.....	2
9.1.3 - Classificação dos disjuntores.....	2
(a) Disjuntor Standard.....	3
(b) Disjuntor Limitador .....	3
(c) Disjuntor Seletivo .....	4
<b>9.2 - Fusíveis.....</b>	<b>4</b>
9.2.1 - Princípio de Funcionamento.....	5
9.2.2 - Norma dos fusíveis.....	5
9.2.3 - Ação de um fusível limitador .....	5

9.2.4 - Curva característica de um fusível de ação rápida e retardada .....	6
9.2.5 - Principais tipos de fusíveis existentes em uma instalação industrial ...	6
9.2.6 – Base de fixação .....	7
9.2.7 – Vantagens dos fusíveis .....	8
9.2.8 – Desvantagens dos fusíveis .....	8
<b>9.3 – Relé bimetálico de sobrecarga .....</b>	<b>8</b>
9.3.1 – Introdução .....	8
9.3.2 – Ação das correntes nas lâminas .....	9
<b>9.4 – Relé de temperatura à termistor .....</b>	<b>9</b>
<b>9.5 – Dimensionamentos .....</b>	<b>10</b>
9.5.1 – Disjuntores.....	10
a) Proteção contra sobrecargas .....	10
1ª Condição: $I_{aj} \geq I_p$ .....	10
2ª Condição: $I_{aj} \leq I_{nc}$ .....	11
3ª Condição: $I_{adc} \leq 1,45 \times I_{nc}$ .....	11
4ª Condição: $T_{ad} > T_{pm}$ .....	11
b) Proteção contra curto-circuitos.....	11
5ª Condição: $I_{cs} \leq I_{rd}$ .....	11
6ª Condição: $T_{ad} \leq T_{cc}$ .....	11
9.5.2 – Relés térmico de sobrecarga.....	11
9.5.3 – Fusíveis .....	11
(a) Circuitos terminais de motores em regime S1 .....	12
(b) Circuito de distribuição de motores.....	12
(c) Circuito de distribuição de aparelhos .....	12
(d) Circuito de distribuição de cargas mistas (aparelhos e motores).....	12
(e) Circuito de distribuição de capacitores ou banco.....	12
(f) Comportamento do fusível perante a corrente de partida do motor.....	13
(g) Proteção da isolação dos condutores.....	13
(h) Proteção dos dispositivos de comando e manobra .....	13
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>i</b>
<b>Fusíveis Diazed.....</b>	<b>i</b>
<b>Fusíveis Neozed.....</b>	<b>i</b>
<b>Fusíveis NH.....</b>	<b>ii</b>
<b>Categorias de Utilização.....</b>	<b>ii</b>