



## **PD-4.001**

**Redes de Distribuição Aérea Urbana – 15kV**

**Padrão Técnico da Distribuição**

**Diretoria de Planejamento, Engenharia e Obras da Distribuição**

**Gerência de Tecnologia da Distribuição**

---

# PD-4.001

## Redes de Distribuição Aérea Urbana – 15kV

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Tecnologia da Distribuição
<b>APROVADO POR:</b>	
Angelo Quintão	Coordenador de Normas, Padrões e Métodos
Antonio Almeida	Gerência de Tecnologia da Distribuição
<b>Data: out/16</b>	<b>Versão: 32</b>
Inclusão da alternativa e critério de utilização de postes de fibra, previstos nos itens 1 a 4.	

<b>REVISADO POR:</b>	
Luiz Eduardo R. Magalhães	Gerência de Serviços Técnicos
<b>APROVADO POR:</b>	
Angelo Quintão	Coordenador de Normas, Padrões e Métodos
Gerson Islai Pimentel	Gerente de Serviços Técnicos
<b>Data: jun/16</b>	<b>Versão: 31</b>
Criação do desenho CP-07-007 referente Alternativa para Fixação de Estação Transformadora Delta Aberto ou Fechado com Suportes de Tamanhos Diferentes	

<b>REVISADO POR:</b>	
Rafael Aparecido Albassetti Putti	Gerência de Serviços Técnicos
Alexandre Amaral dos Santos	
<b>APROVADO POR:</b>	
Angelo Quintão	Coordenador de Normas, Padrões e Métodos
Gerson Islai Pimentel	Gerente de Serviços Técnicos
<b>Data: fev/16</b>	<b>Versão: 30</b>
Criação dos desenhos CP-24-002, CP-24-003, CP-24-004 e CP-24-005 referente aos Afastamentos Mínimos de Estação Transformadora em Cruzeta de Aço.	

<b>REVISADO POR:</b>	
Antonio J. Monteiro	Gerente de Serviços Técnicos
Alexandre Amaral dos Santos	
Luiz Eduardo R. Magalhães	
Ivo T. Domingues	
Claudio R. Grossi	
<b>APROVADO POR:</b>	
Angelo Quintão	Coordenador de Projetos da Gerência de Engenharia da Distribuição
Gerson I. Pimentel	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: dez/15</b>	<b>Versão: 29</b>
Revisão do desenho CP-17-011 e Criação do desenho CP-17-013 referentes a Religadores Automáticos.	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Serviços Técnicos
Antonio J. Monteiro	
Rafael Aparecido Albassetti Putti	
Ivo T. Domingues	
Claudio R. Grossi	
<b>APROVADO POR:</b>	
Angelo Quintão	Coordenador de Normas, Padrões e Métodos
Gerson Islai Pimentel	Gerente de Serviços Técnicos

<b>Data:</b> nov/15	<b>Versão:</b> 28
Revisão do desenho CP-03-003 – Afastamentos mínimos – Condutores a edificações. Criação do desenho CP-17-012 Religador Automático.	

<b>REVISADO POR:</b>	
Antonio J. Monteiro	Gerente de Serviços Técnicos
Alexandre Amaral dos Santos	
Luiz Eduardo R. Magalhães	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Angelo Quintão	Coordenador de Projetos da Gerência de Engenharia da Distribuição
Gerson I. Pimentel	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data:</b> dez/14	<b>Versão:</b> 27
Criação do desenho CP-17-011	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerente de Serviços Técnicos
Ermínio Cesar Belvedere	
Charles Rodrigues	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Angelo Quintão	Coordenador de Projetos da Gerência de Engenharia da Distribuição
Gerson I. Pimentel	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data:</b> mar/14	<b>Versão:</b> 26
Revisão do capítulo CP-09 Subestação Primária Subterrânea	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Angelo Quintão	Coordenador de Projetos da Gerência de Engenharia da Distribuição
Gerson I. Pimentel	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data:</b> jan/14	<b>Versão:</b> 25
Revisão do capítulo CP-06 Ramal de Ligação	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Ermínio Cesar Belvedere	
Marcio A. Silva	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Angelo Quintão	Coordenador de Projetos da Gerência de Engenharia da Distribuição
Gerson I. Pimentel	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data:</b> abr/13	<b>Versão:</b> 24
Criação do capítulo CP-23 Religador Automático - Atendimento em Rede Subterrânea	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Angelo Quintão	Coordenador de Projetos da Gerência de Engenharia da Distribuição
Gerson I. Pimentel	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data:</b> dez/11	<b>Versão:</b> 23

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Ivo T. Domingues	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Sergio L. Basso	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: out/11</b>	<b>Versão: 22</b>
Criação do desenho CP-17-010	

<b>REVISADO POR:</b>	
Antonio J. Monteiro	Gerência de Engenharia da Distribuição
Ivo T. Domingues	
<b>APROVADO POR:</b>	
Sergio L. Basso	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: set/10</b>	<b>Versão: 21</b>
Criação do desenho CP-17-009	

<b>REVISADO POR:</b>	
Antonio J. Monteiro	Gerência de Engenharia da Distribuição
Ivo T. Domingues	
<b>APROVADO POR:</b>	
Sergio L. Basso	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: jun/10</b>	<b>Versão: 20</b>
Revisão do desenho CP-17-007 e 008	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: nov/08</b>	<b>Versão: 19</b>
Revisão do capítulo 04 Estruturas básicas	

<b>REVISADO POR:</b>	
Antonio J. Monteiro	Gerência de Engenharia da Distribuição
Ivo T. Domingues	
<b>APROVADO POR:</b>	
Sergio L. Basso	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: set/07</b>	<b>Versão: 18</b>
Criação do desenho CP-17-007 e 008	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Valdivino Carvalho	Gerência de Engenharia de Medição e Clientes
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: out/06</b>	<b>Versão: 17</b>
Revisão do capítulo CP-08 Subestação Primária	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: ago/06</b>	<b>Versão: 16</b>
Revisão capítulo CP-22 Travessias	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>COLABORADORES</b>	<b>ÁREA</b>
Valdivino Carvalho	Gerência de Engenharia de Medição e Clientes
Francisco Lourenço	Gerência de Engenharia da Distribuição
Sergio Gomes Silva	Gerência de Unidade Regional Leste
João Alves e Marcelo Nonato	Gerência de Unidade Regional Oeste
Silvio Barbosa	Gerência de Unidade Regional São Paulo Sul
Elenice Rodrigues	Gerência de Unidade Regional Anhembi
Marisa Zampolli e Luis Siqueira	Gerência de Unidade Regional Grande ABC
Jonatans Almeida	Gerência de Unidade Regional Centro
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: out/05</b>	<b>Versão: 15</b>
Revisão geral.	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: set/05</b>	<b>Versão: 14</b>
Revisão do capítulo CP-07 Estação Transformadora.	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>COLABORADORES</b>	<b>ÁREA</b>
Valdivino Carvalho	Gerência de Engenharia de Medição e Clientes
Francisco Lourenço	Gerência de Engenharia da Distribuição
Sergio Gomes Silva	Gerência de Unidade Regional Leste
João Alves e Marcelo Nonato	Gerência de Unidade Regional Oeste
Silvio Barbosa	Gerência de Unidade Regional São Paulo Sul
Elenice Rodrigues	Gerência de Unidade Regional Anhembi
Marisa Zampolli e Luis Siqueira	Gerência de Unidade Regional Grande ABC
Jonatans Almeida	Gerência de Unidade Regional Centro
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: mai/05</b>	<b>Versão: 13</b>
Revisão do capítulo de rede secundária em pre-reunido CP-05.	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	Gerência de Engenharia da Distribuição
Valdivino Carvalho	Gerência de Engenharia de Medição e Clientes
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: mar/05</b>	<b>Versão: 12</b>
Revisão do capítulo CP-08 Subestação Primária e CP-07 Religador Automático	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>COLABORADORES</b>	<b>ÁREA</b>
Valdivino Carvalho	Gerência de Engenharia de Medição e Clientes
Francisco Lourenço	Gerência de Engenharia da Distribuição
Sergio Gomes Silva	Gerência de Unidade Regional Leste
João Alves e Marcelo Nonato	Gerência de Unidade Regional Oeste
Silvio Barbosa	Gerência de Unidade Regional São Paulo Sul
Elenice Rodrigues	Gerência de Unidade Regional Anhembi
Marisa Zampolli e Luis Siqueira	Gerência de Unidade Regional Grande ABC
Jonatans Almeida	Gerência de Unidade Regional Centro
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: dez/04</b>	<b>Versão: 11</b>
Revisão do capítulo CP-03 Afastamentos mínimos	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Francisco Busico Neto	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: nov/04</b>	<b>Versão: 10</b>
Revisão do capítulo CP-06 Ramal de Ligação	

<b>REVISADO POR:</b>	
Alexandre Amaral dos Santos	Gerência de Engenharia da Distribuição
Antonio J. Monteiro	
Francisco Busico Neto	
<b>COLABORADORES</b>	<b>ÁREA</b>
Valdivino Carvalho	Gerência de Engenharia de Medição e Clientes
Francisco Lourenço	Gerência de Engenharia da Distribuição
Sergio Gomes Silva	Gerência de Unidade Regional Leste
João Alves e Marcelo Nonato	Gerência de Unidade Regional Oeste
Silvio Barbosa	Gerência de Unidade Regional São Paulo Sul
Elenice Rodrigues	Gerência de Unidade Regional Anhembi
Marisa Zampolli e Luis Siqueira	Gerência de Unidade Regional Grande ABC
Jonatans Almeida	Gerência de Unidade Regional Centro
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Fernando Aita	Gerente de Engenharia da Distribuição
<b>Data: out/04</b>	<b>Versão: 9.0</b>
Revisão do capítulo CP-04 Estruturas básicas	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Tikao Kotsubo	Gerência de Engenharia
Alexandre Amaral dos Santos	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Dalva Rodrigues Rinco	Divisão de Engenharia de Redes Aéreas
Cyro Vicente Boccuzzi	Departamento de Engenharia
<b>Data: 01/00</b>	<b>Versão: 8.0</b>
Revisão geral – conexões redes primárias e secundárias	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Alexandre Amaral	Gerência de Engenharia
Antonio J. Monteiro	Gerência de Engenharia
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Mariano Bergmam	Departamento de Engenharia
<b>Data: mar/01</b>	<b>Versão: 7.0</b>
Revisão do capítulo CP-07 Estação Transformadora – desenhos CP-07-005 e 006 folhas 1 a 6.	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Tikao Kotsubo	Gerência de Engenharia
Alexandre Amaral dos Santos	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Dalva Rodrigues Rinco	Divisão de Engenharia de Redes Aéreas
Cyro Vicente Boccuzzi	Departamento de Engenharia
<b>Data: jan/00</b>	<b>Versão: 6.0</b>
Revisão geral.	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Alexandre Amaral	Gerência de Engenharia
Antonio J. Monteiro	Gerência de Engenharia
Francisco Busico Neto	Gerência de Engenharia
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Mariano Bergmam	Departamento de Engenharia
<b>Data: dez/99</b>	<b>Versão: 5.0</b>
Revisão do capítulo CP-07 Estação Transformadora.	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Alexandre Amaral	Gerência de Engenharia
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Mariano Bergmam	Departamento de Engenharia
<b>Data: ago/99</b>	<b>Versão: 4.0</b>
Revisão do capítulo CP-05 Estruturas de Rede Secundária em Pre-reunido.	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Alexandre Amaral	Gerência de Engenharia
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Mariano Bergmam	Departamento de Engenharia
<b>Data: nov/98</b>	<b>Versão: 3.0</b>
Inclusão do capítulo CP-05 Estruturas de Rede Secundária em Pre-reunido.	

<b>REVISADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Antônio Albano	Gerência de Engenharia
Edimar Rocha de Lima	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>

Dalva Rodrigues Rinco	Divisão de Engenharia de Redes Aéreas
Cyro Vicente Boccuzzi	Departamento de Engenharia
<b>Data: jun/93</b>	<b>Versão: 2.0</b>
Revisão Geral	

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Antônio Albano	Gerência de Engenharia
Edimar Rocha de Lima	
<b>APROVADO POR:</b>	<b>ÁREA</b>
Dalva Rodrigues Rinco	Divisão de Engenharia de Redes Aéreas
Cyro Vicente Boccuzzi	Departamento de Engenharia
<b>Data: jun/91</b>	<b>Versão: 1.0</b>
Nova Versão	



## INDICE GERAL

### INTRODUÇÃO

### OBJETIVO

#### 1. ABRANGÊNCIA

#### 2. REFERÊNCIAS

#### 3. ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS

#### 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### 4.1. Códigos de Materiais

##### 4.2. Construções Padronizadas:

- CP-03 Afastamentos Mínimos
- CP-04 Estruturas Básicas Primárias
- CP-05 Estruturas de Rede Secundária
- CP-06 Ramal de Ligação
- CP-07 Estação Transformadora
- CP-08 Subestação Primária Aérea
- CP-09 Subestação Primária Subterrânea
- CP-10 Saídas de Circuitos de ETD
- CP-11 Chave Fusível e Repetidora
- CP-12 Chave Faca
- CP-15 Banco de Capacitores
- CP-17 Religador Automático
- CP-19 Aterramento
- CP-20 Engastamento
- CP-21 Estaiamentos
- CP-22 Travessias
- CP-23 Religador Automático - Atendimento em Rede Subterrânea
- CP-24 Afastamentos Estação Transformadora em Cruzeta de Aço

## **INTRODUÇÃO**

A presente publicação contempla a padronização de Redes de Distribuição Aérea Urbana classe 15kV em posteação de concreto, fibra e madeira.

Esta padronização foi elaborada com base na norma ABNT-NBR-15688 Redes de Distribuição de Energia Elétrica Nus e no acervo técnico existente na empresa.

A concepção desta padronização permite sempre que necessário, a inclusão, exclusão e alteração dos desenhos, mantendo o padrão sempre atualizado e do conhecimento dos seus usuários. Portanto, todas as sugestões e comentários que possam contribuir para o seu aprimoramento devem ser encaminhados à Gerência de Serviços Técnicos.

As construções padronizadas foram disponibilizadas em capítulos sobre os assuntos, conforme listado no índice geral.

Os desenhos das instalações apresentadas são básicos, entretanto, eventualmente o projeto poderá alterar ou completar detalhes para o atendimento de casos particulares.

## **OBJETIVO**

Estabelecer a padronização das instalações básicas das Redes de Distribuição Aérea Urbana de sistema monofásicos ou trifásicos com tensão nominal primária de 15kV e tensões secundárias usuais de distribuição.

A utilização desta padronização proporcionará, entre outros, os seguintes benefícios:

- 1.1. Simplificação das estruturas, permitindo a execução dos serviços na rede com maior segurança e redução de custos.
- 1.2. Uniformização de procedimentos.
- 1.3. Melhoria do visual da rede.

## **1. ABRANGÊNCIA**

Aplica-se na construção, reforma e operação das redes de distribuição aérea urbana em posteação de concreto, fibra e madeira com condutores de alumínio simples (CA) e com alma de aço (CAA).

## 2. REFERÊNCIAS

Na aplicação dessa padronização é necessário consultar:

PD-4.001 Redes de Distribuição Aérea Urbana 15kV

ND-2.003 Apresentação de Projetos de Redes de Distribuição Aérea

PD-8.001 Materiais Padronizados para Redes de Distribuição Aérea

RT-2.001 Critérios para Adoção de Tensões Mecânicas Admissíveis para Elaboração e/ou Verificação de Projeto Utilizando Cabos Singelos de Alumínio sem Alma de Aço

RT-2.002 Tensões mecânicas admissíveis para elaboração e/ou verificação de projetos de travessias aéreas utilizando cabos singelos de alumínio com alma de aço

RT-2.003 Dimensionamento de Poste de Concreto com Seção Circular, utilizando em Rede de Distribuição

NBR-15688 Redes de Distribuição de Energia Elétrica Nus

### **3. ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS**

- Manutenção de redes urbanas em posteação de concreto, fibra e madeira com condutores de alumínio simples (CA) e com alma de aço (CAA).
- Operação das redes urbanas em posteação de concreto e madeira com condutores de alumínio simples (CA) e com alma de aço (CAA).

#### 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (antigo item 2.5)

O sistema de distribuição é com neutro multi-aterrado e interligado à malha de terra das subestações.

O vão básico é de 35 metros.

##### 4.1. Códigos de materiais variáveis (antigo item 2.5. Códigos de materiais variáveis):

- Condutores padronizados para rede de distribuição aérea urbana.

CÓD. DE MATERIAL	TIPO	BITOLA	CONDUTOR
323.080	CA - NU	1/0 AWG	Neutro
323.083		3/0 AWG	Neutro
323.080		1/0 AWG	Fase (Primário)
323.086	CA - COBERTO	70 MM <sup>2</sup>	Fase (Primário)
323.060		185 MM <sup>2</sup>	Fase (Primário)
323.078		300 MM <sup>2</sup>	Fase (Primário)
323.063	CA NU	336,4 MCM	Fase (Primário)
323.065	CA - NU	556.4 MCM	Fase (Primário)
323.105	CA - COBERTO	3x1x120mm <sup>2</sup> +70mm <sup>2</sup>	Fase (Secundário)
323.102	CA - COBERTO	3x1x70mm <sup>2</sup> +50mm <sup>2</sup>	Fase (Secundário)

- Pré-formados padronizados para rede de distribuição aérea urbana.
- Alça pré-formada de Distribuição

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD. MAT
M1	Alça pré-formada de Distribuição – <b>1/0 AWG</b>	329.106
	Alça pré-formada de Distribuição – <b>336,4 MCM</b>	329.101
	Alça pré-formada de Distribuição – <b>556,4 MCM</b>	329.123
	Alça preformada de Distribuição Secundário – 70 mm <sup>2</sup> - CAL	329.112
	Alça preformada de Distribuição Secundário – 50 mm <sup>2</sup> - CAL	329.105

- Laço de Topo pré-formado de Distribuição

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD. MAT
M5	Laço de Topo preformado – <b>1/0 AWG</b>	329.366
	Laço de Topo preformado – <b>336,4 MCM</b>	329.369
	Laço de Topo preformado – <b>556,4 MCM</b>	329.365

- Laço Lateral pré-formado de Distribuição

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD. MAT	DESENHO
M7	Laço Lateral preformado – <b>1/0 AWG</b>	329.920	--
	Laço Lateral preformado – <b>556,4 MCM</b>	329.935	--

- Laço Lateral duplo pré-formado de Distribuição

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD. MAT	DESENHO
M8	Laço Lateral duplo preformado – <b>1/0 AWG</b>	329.925	--
	Laço Lateral duplo preformado – <b>336,4 MCM</b>	329.927	--
	Laço Lateral duplo preformado – <b>300 mm<sup>2</sup></b>	329.940	--

- Conectores Elétricos tipo Cunha padronizados para Rede de Distribuição Aérea, conforme MP-07-32 do padrão de material PD-8.001.

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO DE MATERIAL
09	Conector Cunha <b>1/0 AWG x 1/0 AWG</b>	329.396
	Conector Cunha <b>1/0 AWG x 336,4 MCM</b>	329.393
	Conector Cunha <b>1/0 AWG x 556,4 MCM</b>	329.399
	Conector Cunha <b>1/0 AWG x 300 MM<sup>2</sup></b>	329.399
	Conector Cunha <b>1/0 AWG x 16 MM<sup>2</sup></b>	329.396
	Conector Cunha <b>1/0 AWG x 120 MM<sup>2</sup></b>	329.395
	Conector Cunha <b>336,4 MCM x 336,4 MCM</b>	329.391
	Conector Cunha <b>336,4 MCM x 556,4 MCM</b>	329.397
	Conector Cunha <b>336,4 MCM x 300 MM<sup>2</sup></b>	329.397
	Conector Cunha <b>336,4 MCM x 16 MM<sup>2</sup></b>	329.394
	Conector Cunha <b>336,4 MCM x 120 MM<sup>2</sup></b>	329.391
	Conector Cunha <b>556,4 MCM x 556,4 MCM</b>	329.397
	Conector Cunha <b>556,4 MCM x 300 MM<sup>2</sup></b>	329.397
	Conector Cunha <b>556,4 MCM x 16 MM<sup>2</sup></b>	329.399
	Conector Cunha <b>556,4 MCM x 120 MM<sup>2</sup></b>	329.398
09	Conector cunha <b>50 mm<sup>2</sup> CAL x 50 mm<sup>2</sup> CAL</b>	329.396
	Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CAL x 70 mm<sup>2</sup> CAL</b>	
	Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CAL x 50 mm<sup>2</sup> CAL</b>	
	Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CA x 70 mm<sup>2</sup> CA</b>	329.395
	Conector cunha <b>120 mm<sup>2</sup> CA x 120 mm<sup>2</sup> CA</b>	
	Conector cunha <b>120 mm<sup>2</sup> CA x 70 mm<sup>2</sup> CA</b>	
	Conector cunha <b>50 mm<sup>2</sup> CAL x 50 mm<sup>2</sup> CU</b>	329.396
	Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CAL x 50 mm<sup>2</sup> CU</b>	
	Conector derivação <b>70 mm<sup>2</sup> CA x 50 mm<sup>2</sup> CU</b>	
	Conector cunha <b>120 mm<sup>2</sup> CA x 50 mm<sup>2</sup> CU</b>	329.395
	Conector cunha <b>50 mm<sup>2</sup> CAL x 70 mm<sup>2</sup> CU</b>	
	Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CAL x 70 mm<sup>2</sup> CU</b>	
	Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CA x 70 mm<sup>2</sup> CU</b>	329.396
	Conector cunha <b>120 mm<sup>2</sup> CA x 70 mm<sup>2</sup> CU</b>	
	Conector cunha <b>50 mm<sup>2</sup> CAL x 120 mm<sup>2</sup> CU</b>	
Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CAL x 120 mm<sup>2</sup> CU</b>	329.395	
Conector cunha <b>70 mm<sup>2</sup> CA x 120 mm<sup>2</sup> CU</b>		



- Conectores tipo terminais para rede de distribuição aérea urbana.

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO DE MATERIAL
O37	Terminal tipo 1 – <b>50 mm<sup>2</sup> - CAL</b>	329.627
	Terminal tipo 2 – <b>70 mm<sup>2</sup> - CA - Compactado</b>	329.630
	Terminal tipo 3 – <b>70 mm<sup>2</sup> - CAL</b>	329.636
	Terminal tipo 4 – <b>120 mm<sup>2</sup> - CA - Compactado</b>	329.628

- Adaptador tipo bandeira padronizados para Rede de Distribuição Aérea

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO DE MATERIAL
O35	Adaptador tipo bandeira Ø 20,5 mm	336.892
	Adaptador tipo bandeira Ø 14,0 mm	336.896

- Emenda Reta padronizadas para Rede de Distribuição Aérea Secundário

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓDIGO DE MATERIAL
O36	Emenda reta tipo 1 - <b>50 mm<sup>2</sup> - CAL</b>	329.557
	Emenda reta tipo 2 - <b>70 mm<sup>2</sup> - CA – Compactado</b>	329.558
	Emenda reta tipo 3 - <b>70 mm<sup>2</sup> - CAL</b>	329.559
	Emenda reta tipo 4 - <b>120 mm<sup>2</sup> - CA – Compactado</b>	329.560

O53	CONECTOR TERMINAL		CONDUTORES PRIMÁRIOS	
	CÓD. DE MATERIAL	DESENHO	(AWG/MCM/mm <sup>2</sup> )	CÓD. DE MATERIAL
	329.630	MP-07-22	1/0 AWG CA Nu	323.080
	329.999	MP-07-26	336,4 MCM CA Nu	323.063
	329.979		556,4 MCM CA Nu	323.065
			300 mm <sup>2</sup> CA Coberto	323.078

- Cintas tipo B padronizadas para rede de distribuição aérea urbana.

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD. MAT	DESENHO
F16	Cinta tipo “B4”	328.064	MP-03-01
	Cinta tipo “B5”	328.065	
	Cinta tipo “B6”	328.066	
	Cinta tipo “B7”	328.067	
	Cinta tipo “B8”	328.068	
	Cinta tipo “B9”	328.069	
	Cinta tipo “B10”	328.070	
	Cinta tipo “B11”	328.071	
	Cinta tipo “B12”	328.072	
	Cinta tipo “B13”	328.073	

- Cintas tipo H padronizadas para rede de distribuição aérea urbana.

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD. MAT	DESENHO
F17	Cinta para Poste Seção Circular 200 mm – tipo H6	328.093	MP-03-03
	Cinta para Poste Seção Circular 230 mm – tipo H7	328.094	
	Cinta para Poste Seção Circular 260 mm – tipo H8	328.095	
	Cinta para Poste Seção Circular 290 mm – tipo H9	328.096	
	Cinta para Poste Seção Circular 320 mm – tipo H10	328.097	

- Parafuso espaçador para rede de distribuição aérea urbana.

CÓD.	DESCRIÇÃO	CÓD. MAT	DESENHO
F217	Parafuso espaçador tipo 1 – 350 mm	940.959	MP-05-02
	Parafuso espaçador tipo 2 – 400 mm	940.960	
	Parafuso espaçador tipo 3 – 450 mm	940.961	
	Parafuso espaçador tipo 4 – 500 mm	940.962	
	Parafuso espaçador tipo 5 – 550 mm	940.963	
	Parafuso espaçador tipo 6 – 600 mm	940.964	
	Parafuso espaçador tipo 7 – 800 mm	940.965	

- O condutor neutro é comum aos circuitos primário e secundário.
- Na elaboração das relações de materiais foram previstas arruelas, a fim de evitar contato direto da cabeça ou porca do parafuso com superfícies de madeira.
- Preferencialmente, deverão ser instalados em poste de concreto, equipamentos como: chave de faca unipolar e tripolar, chave fusível, banco de capacitores, estação transformadora, estação transformadora, religador, seccionalizador, regulador de tensão e entradas primárias.
- No caso de utilização de poste de fibra poderá ser adotado em situações de instalação em áreas de difícil acesso com restrição a veículos pesados, conforme previsto na norma NTE-G-010 Critério de Instalação de Postes de Fibra na AES Eletropaulo, a seguir:
  - Vias públicas.
  - Regiões próximas à faixa de domínio de rodovias.
  - Redes de Distribuição em morros e taludes.
  - Núcleos de regularização de ligações informais.
  - Áreas rurais de difícil acesso.

## 4.2. Construções Padronizadas

Podem ser consultados nos capítulos de CP-03 a CP-24.

## **CAPÍTULO 03 – AFASTAMENTOS**

### **3. AFASTAMENTOS**

#### **3.1. Afastamentos Mínimos**

- CP-03-001 Afastamentos Padronizados: Primário Construção Meio Beco (1x2) Poste de Concreto – Folha 1/2
- CP-03-001 Afastamentos Padronizados: Primário Construção Beco (0x3) Poste de Concreto – Folha 2/2
- CP-03-002 Afastamentos Padronizados: Primário Construção Meio Beco (1x2) Poste de Madeira – Folha 1/2
- CP-03-002 Afastamentos Padronizados: Primário Construção Beco (0x3) Poste de Madeira – Folha 1/2
- CP-03-003 Afastamentos Mínimos Condutores a Edificações
- CP-03-004 Afastamentos Mínimos – Entre Condutores e o Solo
- CP-03-005 Afastamentos Mínimos – Entre Condutores de Circuitos Diferentes
- CP-03-006 Afastamentos Mínimos – Entre Condutores Espaço Comercial, Semáforo e Out Door
- CP-03-007 Afastamentos Mínimos – Entre Condutores de Linhas de Transmissão e Redes de Distribuição

#### **3.1. Afastamentos Especiais – Cruzeta Polimérica tipo 3925mm**

- CP-03-011 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica Especial (3925mm) – Tipo Ângulo e Reta
- CP-03-012 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica Especial (3925mm) – Tipo Final de Linha
- CP-03-013 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica Especial (3925mm) – Tipo Ponto Mecânico

#### **3.1. Afastamentos Especiais – Cruzeta Polimérica tipo (0x8) de 2670mm**

- CP-03-020 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica tipo (0x8) de 2670mm de comprimento – Tipo Reta
  - CP-03-021 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica tipo (0x8) de 2670mm de comprimento – Tipo Ângulo
  - CP-03-022 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica tipo (0x8) de 2670mm de comprimento – Tipo Final de Linha com a instalação de pára-raios
  - CP-03-023 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica tipo (0x8) de 2670mm de comprimento – Tipo Final de Linha
  - CP-03-024 Estrutura Especial para Afastamento de Rede – Cruzeta Polimérica tipo (0x8) de 2670mm de comprimento – Ponto Mecânico
-

### 3.2. Condições Gerais

#### 3.2.1. Distância Vertical Mínima Entre Condutores de um Mesmo Circuito

Tensão Nominal E (V)	Distância Vertical Mínima na Estrutura (mm)
$E \leq 600$	200
$600 < E \leq 15000$	500
$15000 < E \leq 35000$	700

#### 3.2.2. Distância Mínima das Partes Energizadas à Fase ou a Terra em Pontos Fixos

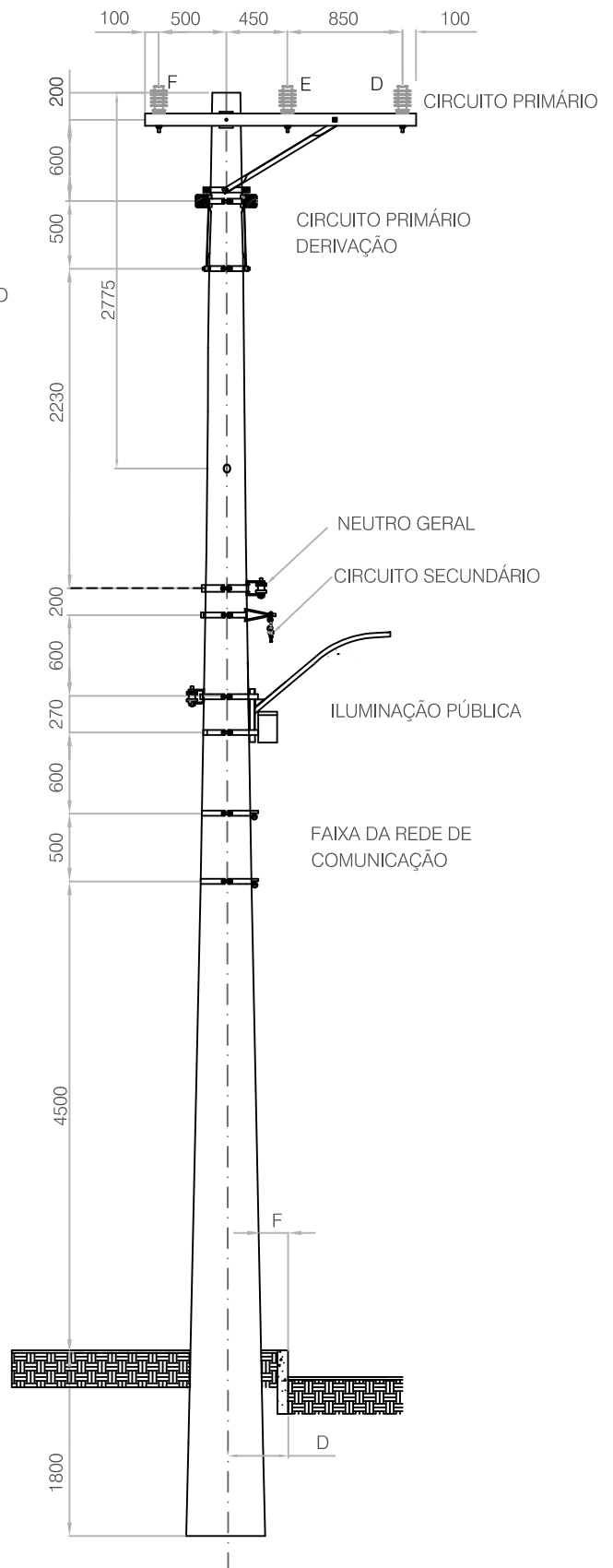
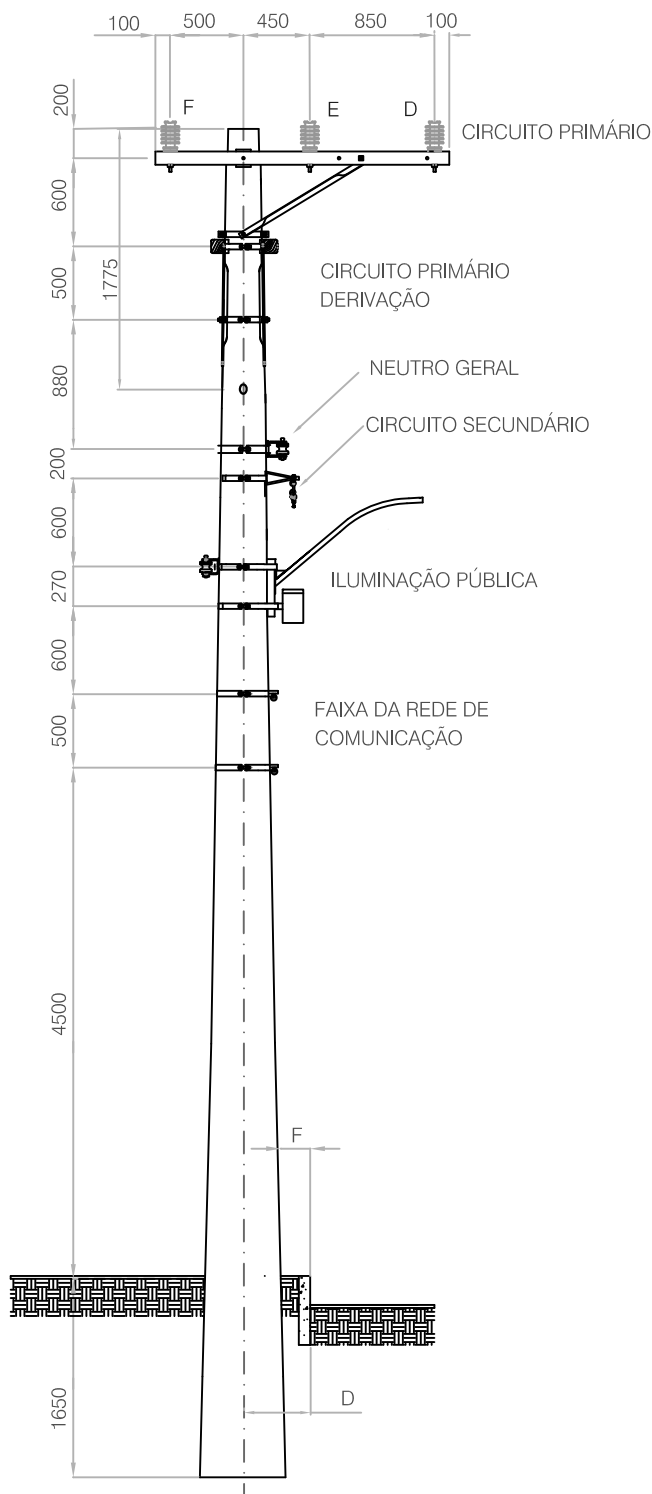
Tensão Suportável Nominal Sob Impulso Atmosférico (kV)	Distância Mínima (mm)	
	Fase-fase	Fase-terra
95	140	130
125	190	170
150	230	200

#### 3.2.3. Estruturas de Afastamento de Rede a Edificações com Cruzeta Polimérica de 2670mm e 3925mm


As construções de rede que não atenderem aos afastamentos mínimos estabelecidos de rede de Distribuição a Edificações com o emprego de estruturas primárias tipo Meio Beco (1x2) ou Beco (0x3), devem ser considerado as seguintes alternativas:

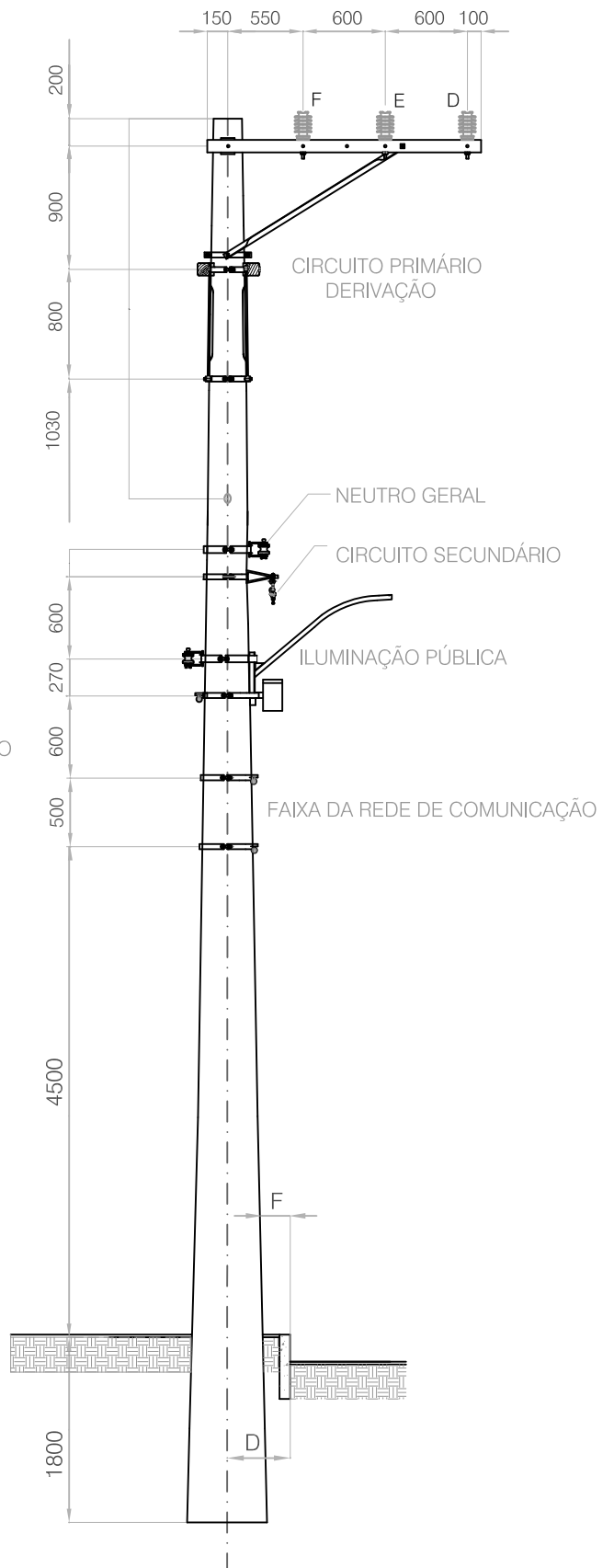
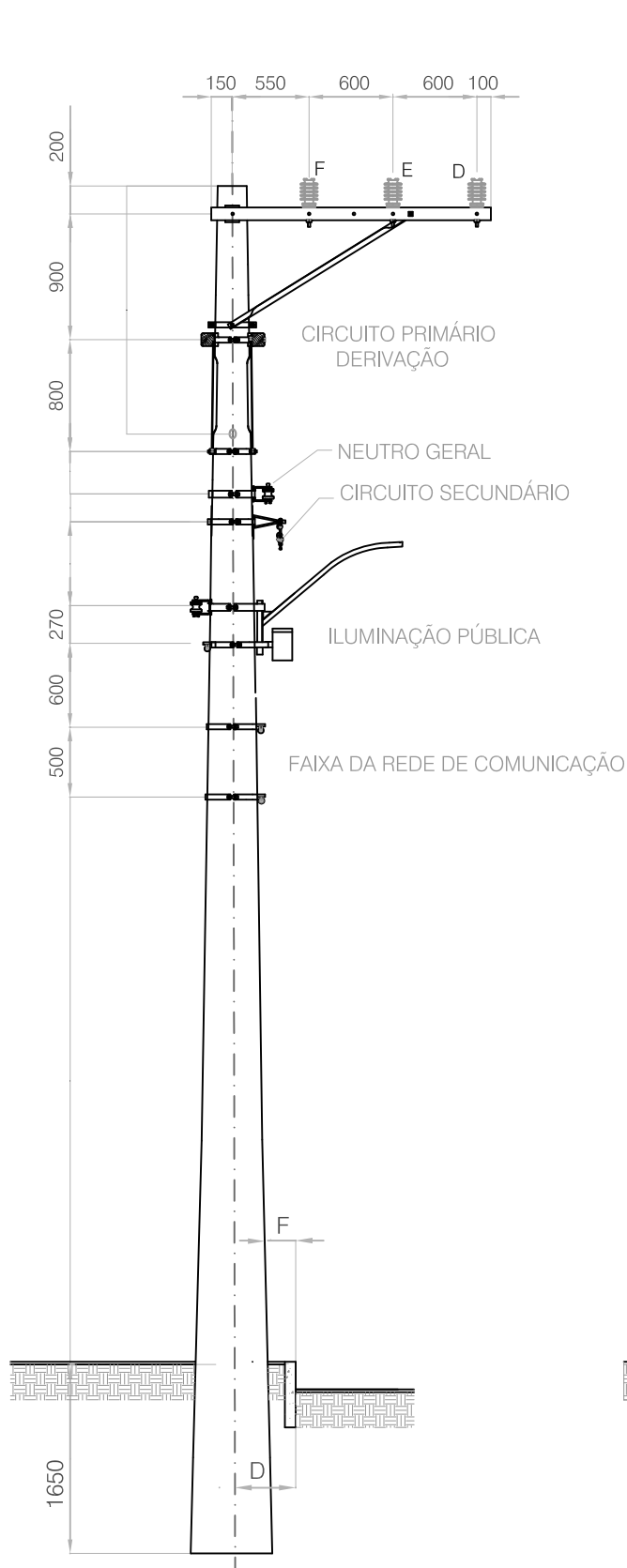
- Estrutura com a utilização de **cruzeta polimérica (0x8) de 2670mm** de comprimento, desenhos CP-03-020, 021, 022, 023 e 024;
- Estrutura com a utilização de **cruzeta polimérica especial de 3925mm** de comprimento desenhos CP-03-010, 011, 012 e 013.
- Para estruturas de afastamentos especiais (3925mm) tipo reta, por medida de segurança, deve ser adotado cruzeta dupla com a utilização de um isolador tipo poste por fase.

**3.3.4.** Deve ser considerado a instalação de **Estaiamento de Cruzeta a Poste, tipo H3A** nas estruturas alternativas de afastamento de Rede a Edificações com Cruzeta Polimérica tipo (0x8) de 2670mm de comprimento e tipo especial de 3925mm de comprimento, **nas estruturas tipo final de linha.**




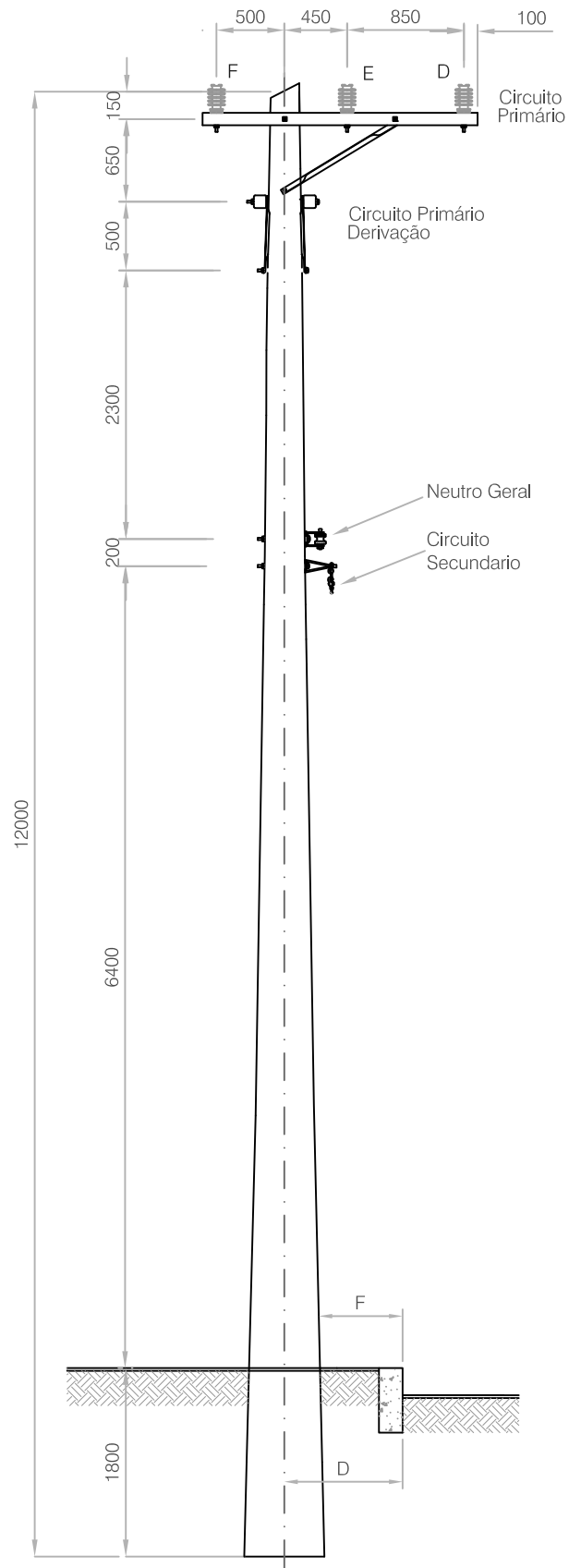
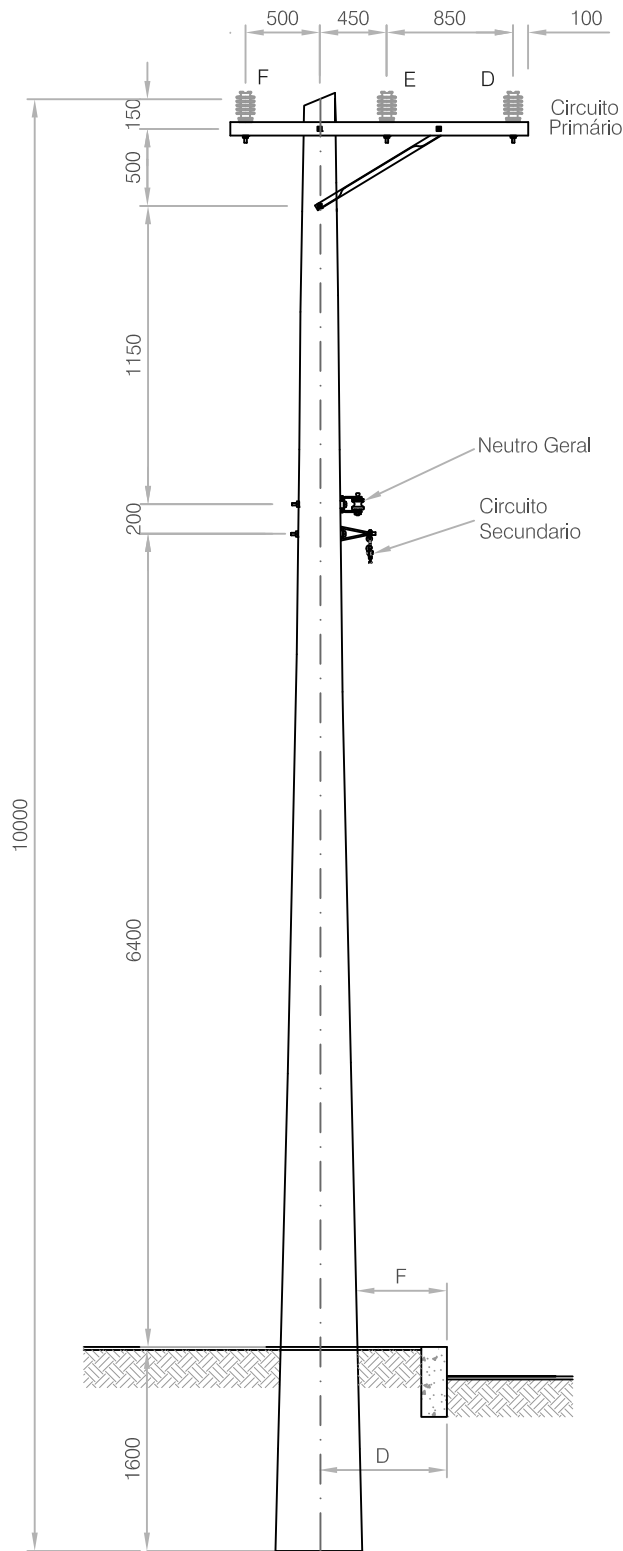
LARGURA DO PASSEIO	D	F
Até 2500mm	350 mm	150 mm
Acima 2500mm	500 mm	200 mm

 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Elaborado 06/91	Descrição <b>PRIMÁRIO CONSTRUÇÃO MEIO BECO (1 x 2) POSTE DE CONCRETO Afastamentos Padronizados</b>		
		Revisão 06/93			
		Revisão 12/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala	Publicação PD 4.001	Desenho Nº CP-03-001	Folha 1/2



LARGURA DO PASSEIO	D	F
Até 2500mm	350 mm	150 mm
Acima 2500mm	500 mm	200 mm


 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Elaborado 06/91	Descrição <b>PRIMÁRIO CONSTRUÇÃO BECO (0x3) POSTE DE CONCRETO Afastamentos Padronizados</b>		
		Revisão 06/93			
		Revisão 12/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-03-001	Folha 2/2

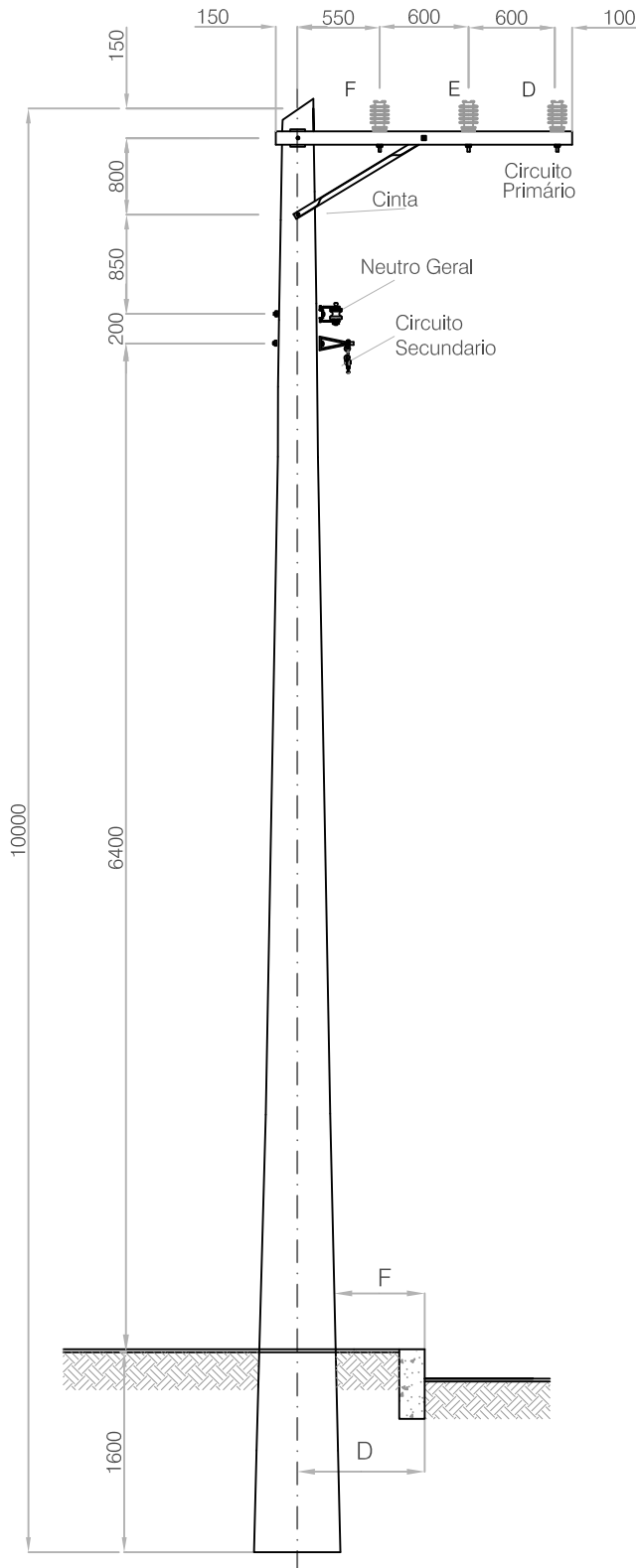


LARGURA DO PASSEIO	D	F
Até 2500mm	350 mm	150 mm
Acima 2500mm	500 mm	200 mm

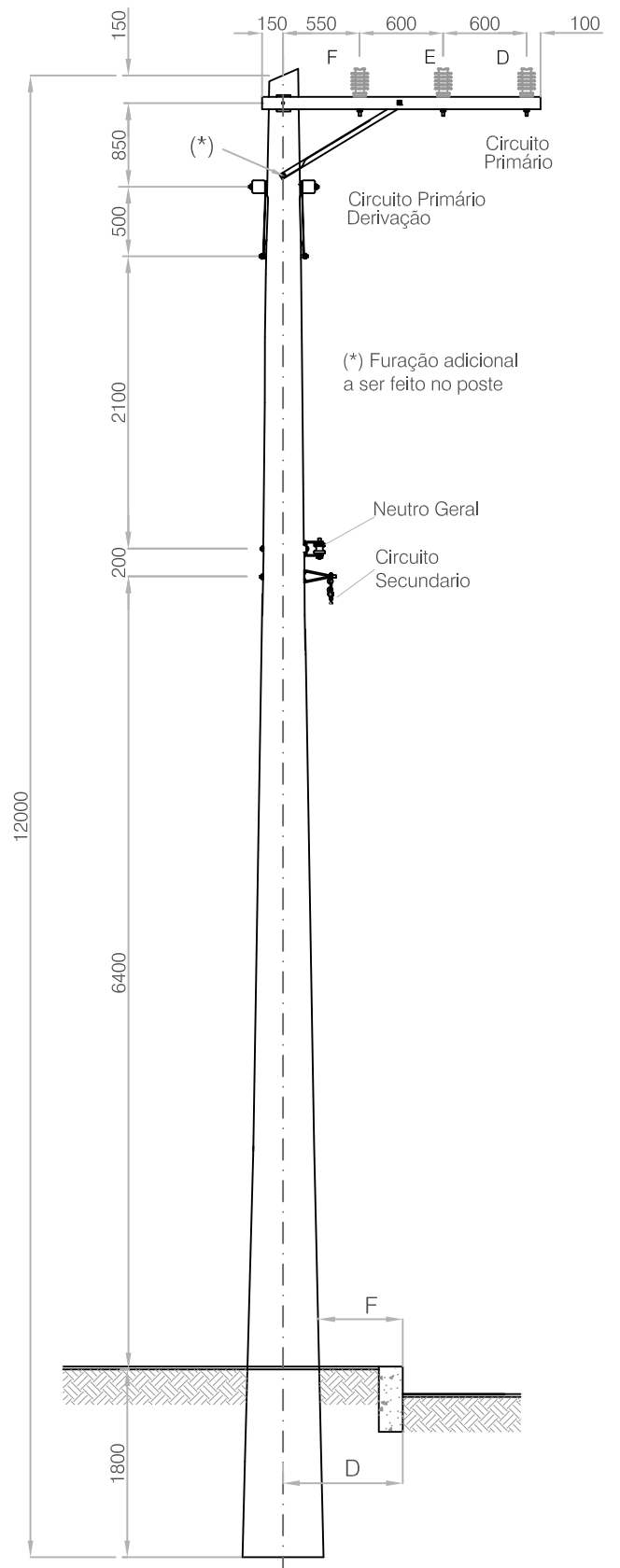
NOTA:

As estruturas montadas em poste de 10,00 metros não deverão contemplar a cruzeta de derivação do circuito primário.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição PRIMÁRIO CONSTRUÇÃO MEIO BECO (1x2) POSTE DE MADEIRA Afastamentos Padronizados		
		Revisão 06/93			
		Revisão 12/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMETEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP.03.002	Folha 1/2




LARGURA DO PASSEIO	D	F
Até 2500mm	350 mm	150 mm
Acima 2500mm	500 mm	200 mm

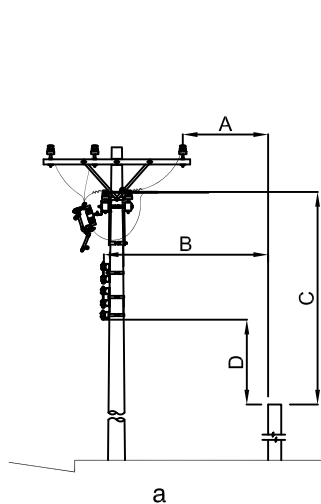


NOTA:

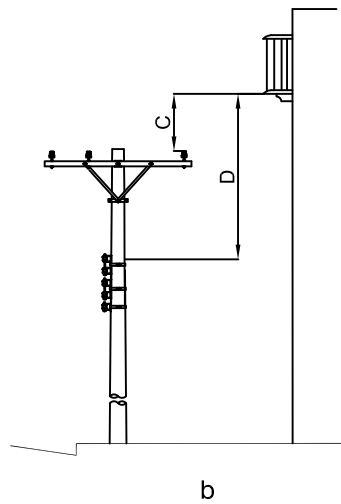
As estruturas montadas em poste de 10,00 metros não deverão contemplar a cruzeta de derivação do circuito primário.

 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Elaborado 06/91	Descrição PRIMÁRIO CONSTRUÇÃO BECO (0X3) POSTE DE MADEIRA Afastamentos Padronizados		
		Revisão 06/93			
		Revisão 12/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-002	Folha 2/2

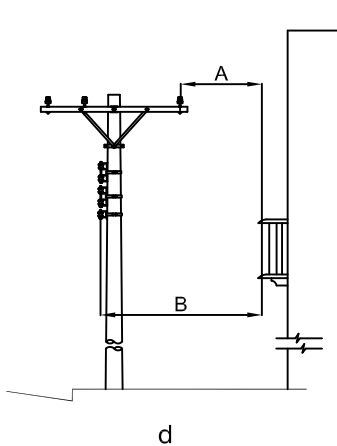
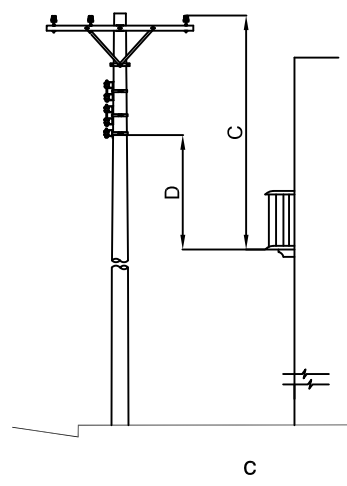




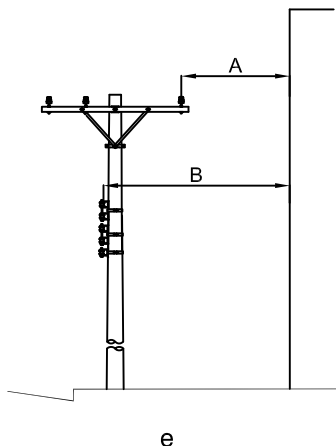
a  
Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e o muro



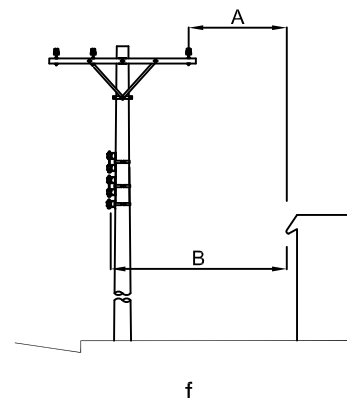
b  
Afastamentos vertical entre os condutores e o piso da sacada, terraço ou janela das edificações.



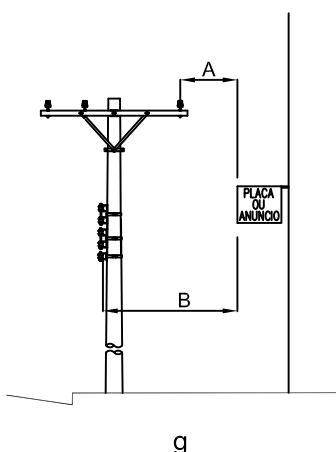
d  
Afastamentos horizontal entre os condutores e o piso da sacada, terraço e janela das edificações.




e  
Afastamentos horizontal entre os condutores e a parede de edificações.



f  
Afastamentos horizontal entre os condutores e a cimalha e o telhado de edificações.




g  
Afastamentos horizontal entre os condutores e as placas de publicidade

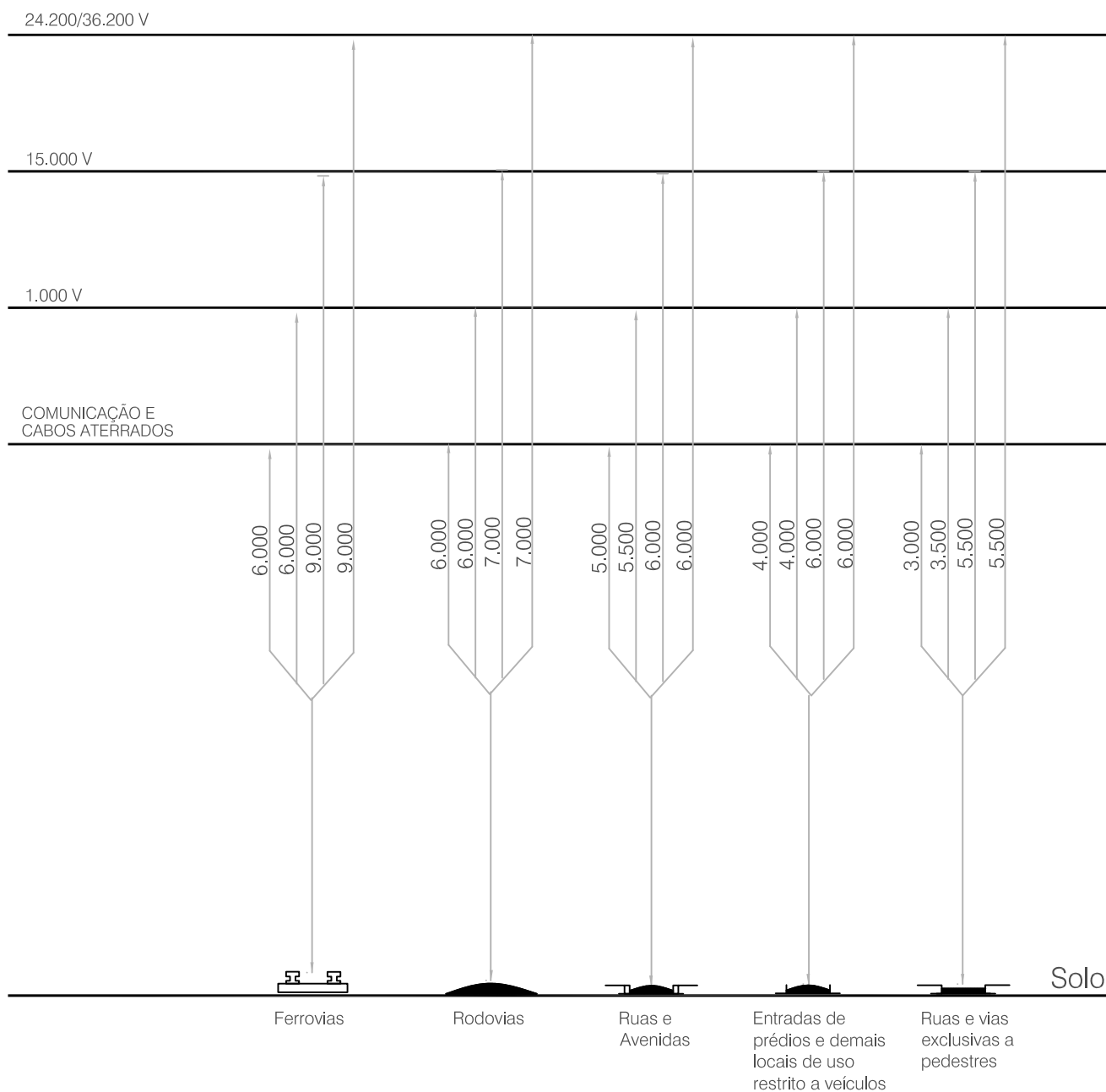
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>Afastamento Mínimo Condutores a Edificações</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão 12/12	
		Revisão 11/15	
Responsável AAS / AJM / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-003 Folha 1/2

Afastamentos Mínimos (mm)						
Figura	Primário				Somente Secundário	
	15 kV		36,2 kV		B	D
	A	C	A	C		
a	1.000	3.000	1.200	3.200	500	2.500
b	-	1.000	-	1.200	-	500
c	-	3.000	-	3.200	-	2.500
d	1.500	-	1.700	-	1.200	-
e	1.000	-	1.200	-	1.000	-
f	1.000	-	1.200	-	1.000	-
g	1.500	-	1.700	-	1.200	-

NOTA 1 - Se os afastamentos verticais das figuras "b" e "c" não puderem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da figura "d".


NOTA 2 - Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das figuras "b" e "c", não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da figura "d", porém o afastamento da figura "e" deve ser mantido.

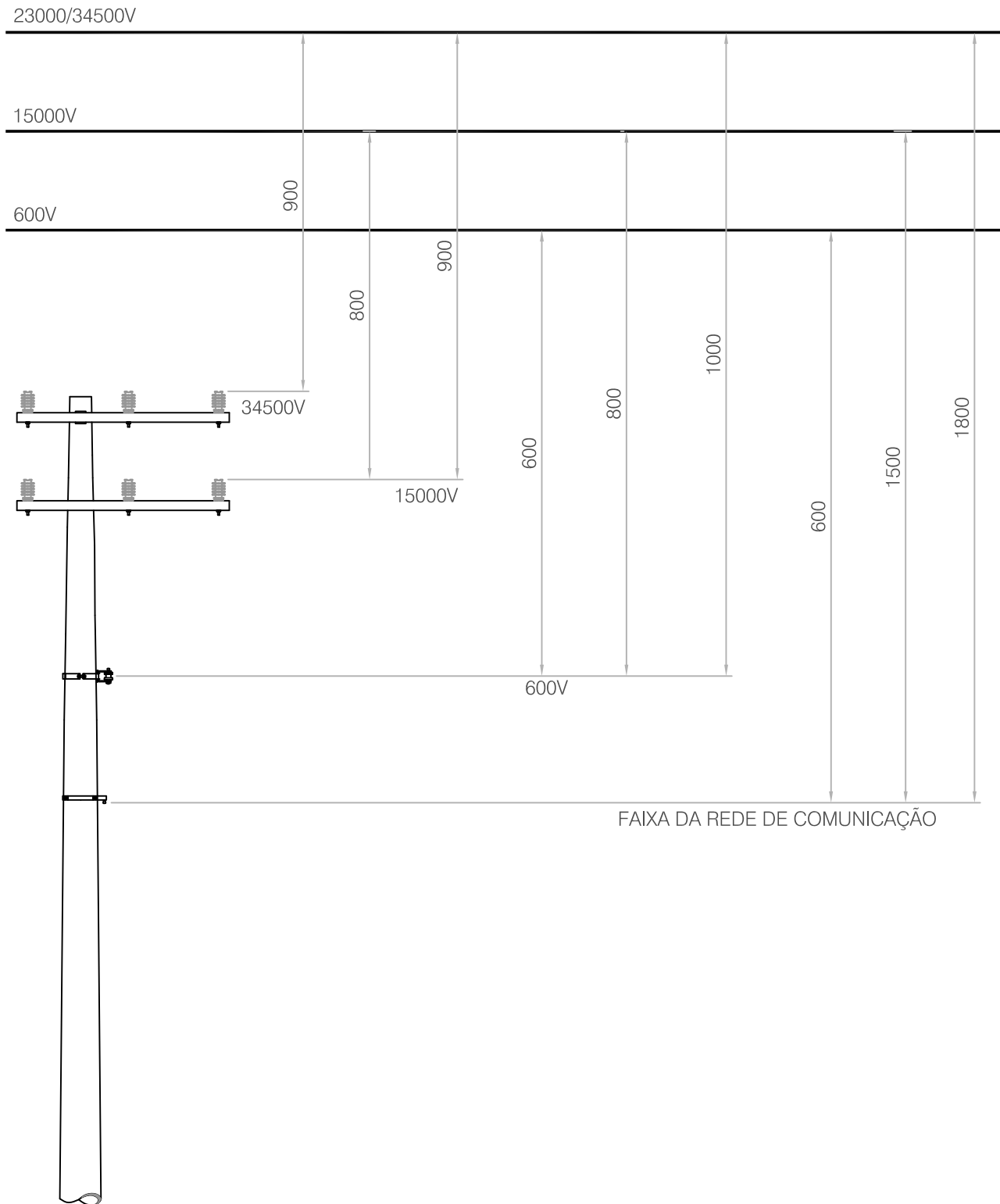
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>Afastamento Mínimo          Condutores a Edificações</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão 12/12	
		Revisão 11/15	
Responsável AAS / AJM / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-003 Folha 2/2



**NOTAS:**


- 1 - Ferrovias e rodovias consultar capítulo de travessias.
- 2 - Afastamentos mínimos em milímetros (mm).
- 2 - Consultar legislação específica dos órgãos rodoviários e ferroviários.

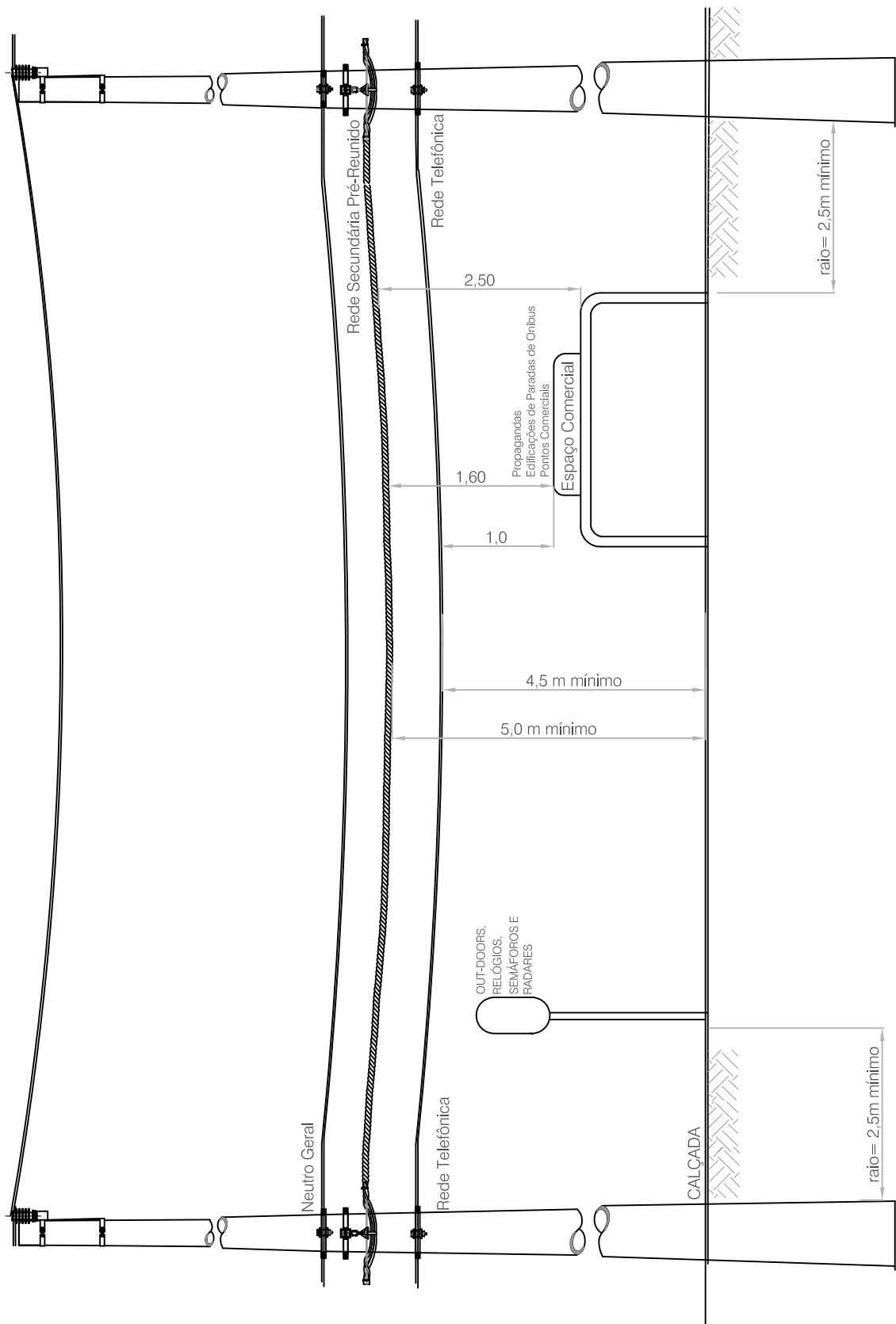
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>AFASTAMENTOS MÍNIMOS</b> <b>Entre Condutores e o Solo</b>
			Revisão 06/93	
			Revisão 08/05	
			Revisão 08/11	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL			
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-004	Folha 1/1



**NOTAS:**

- 1 - Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis da flecha (máxima).
- 2 - Afastamentos mínimos em mm.

 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	<b>AFASTAMENTOS MÍNIMOS</b> Entre Condutores de Circuitos Diferentes	
			Revisão	06/93		
			Revisão	12/04		
			Revisão	08/11		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	GERSON I. PIMENTEL		Desenho Nº CP-03-005	
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação		PD- 4.001
					Folha	1/1




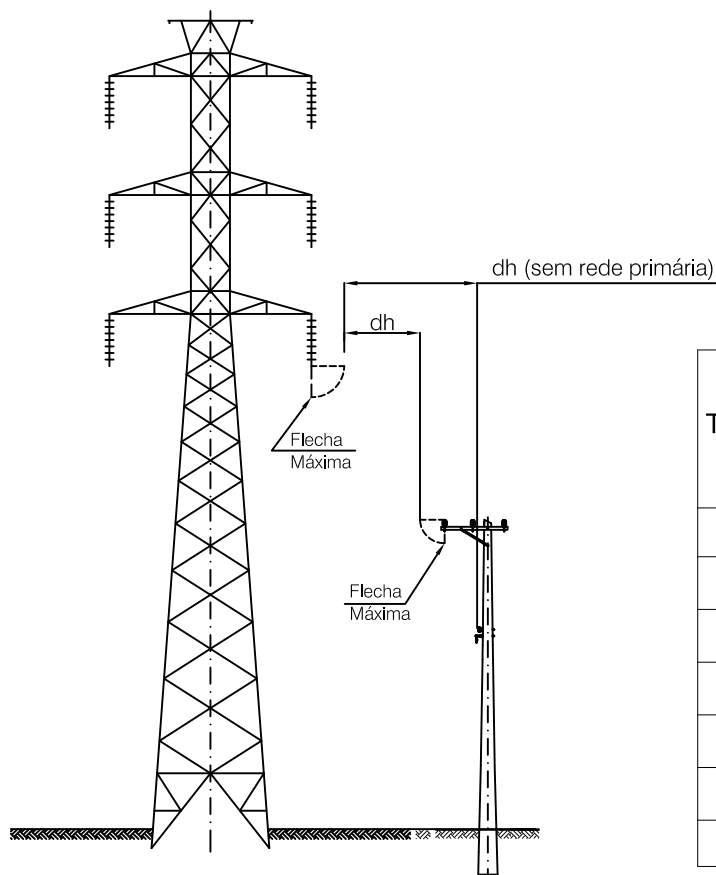
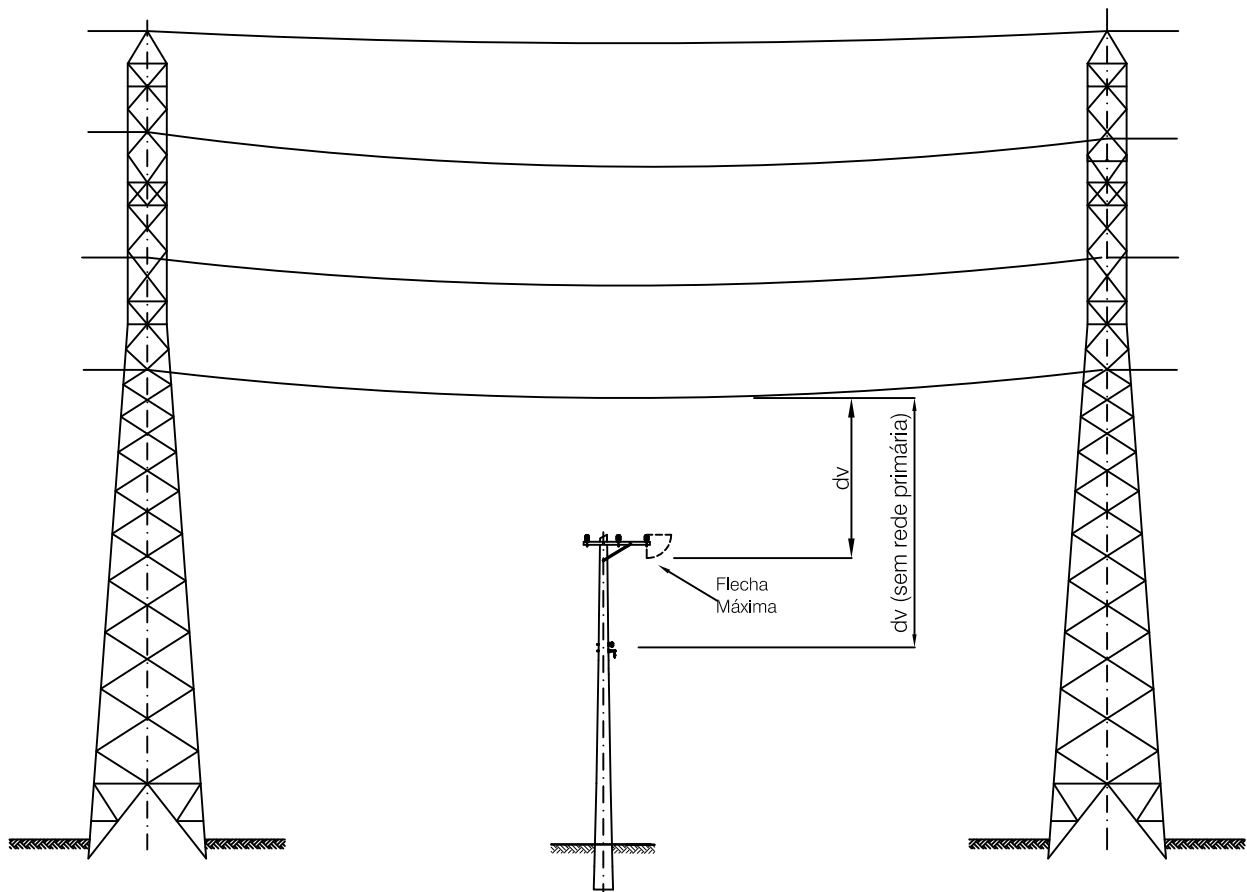
**NOTAS:**

1 - Medidas em metros.

2 - As distâncias dos condutores elétricos, cabos e cordoalhas de telecomunicações ao solo, referem-se às alturas mínimas nas condições de flecha máxima no meio do vão.

3 - As alturas máximas das figuras representadas no desenho, referem-se sómente nas condições sob a rede de distribuição aérea de energia elétrica. Nas situações em que estiverem instaladas na lateral dessa rede, deverão ser adotadas as distâncias, mínimas de afastamentos contidas neste capítulo.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição AFASTAMENTOS MÍNIMOS ENTRE CONDUTORES, ESPAÇO COMERCIAL, SEMÁFOROS E OUT-DOOR			
			Revisão	06/93				
			Revisão	10/05				
			Revisão	08/11				
Responsável	AAS / AJM	Aprovado	GERSON I. PIMENTEL					
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-03-006	Folha	1/1

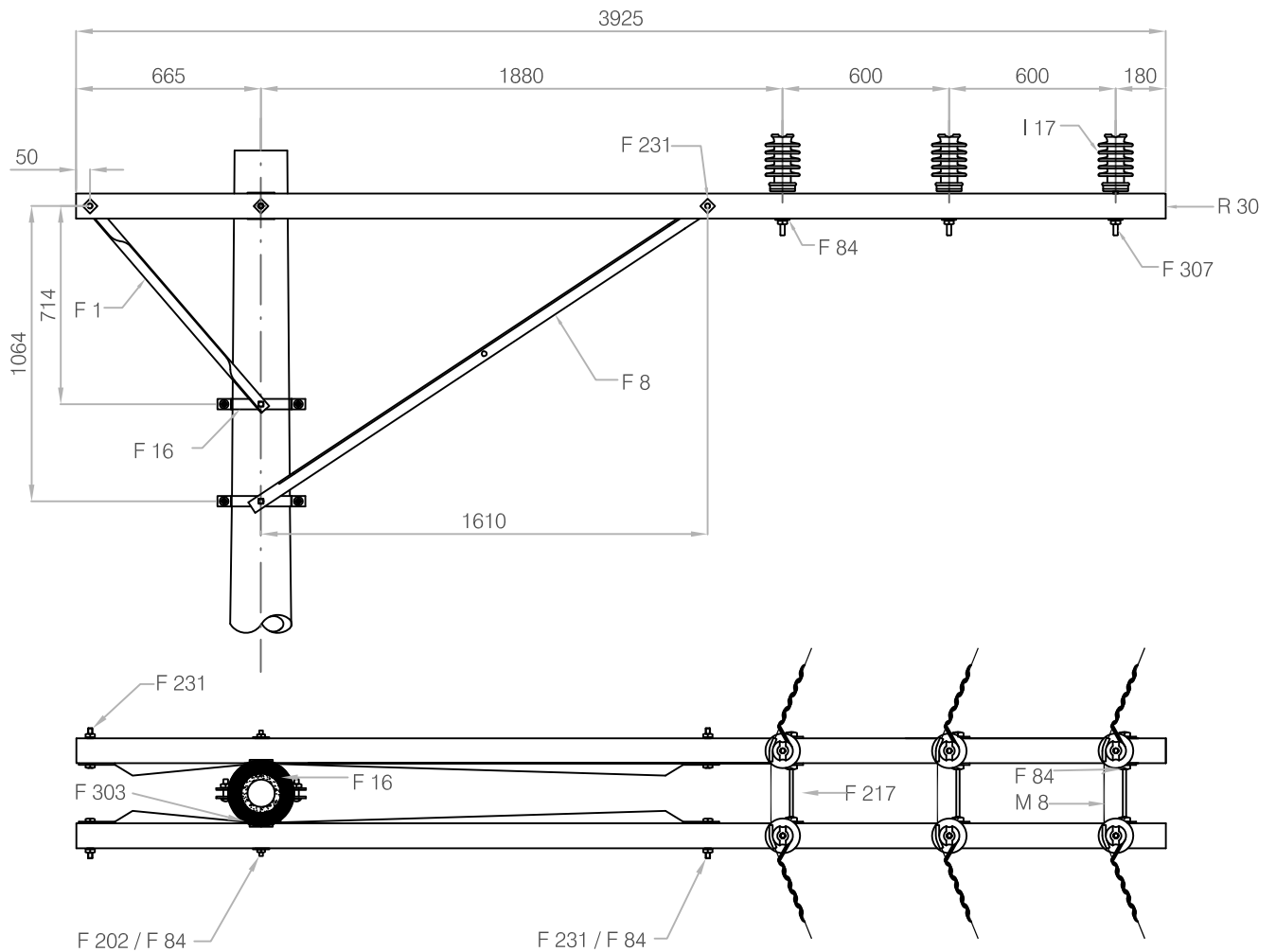


LINHA DE TRANSMISSÃO (kV)	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	
	Dist. Horizontal dh	Dist. Vertical dv
44 e 69	1500	1200
88	1600	1300
138	2100	1600
230	2400	1700
345	4300	2200
440	5300	2900
500	5900	3600

NOTAS:

- 1 - Em Redes Paralelas, observar sómente a cota "dh".
- 2 - Em cruzamento de Redes, observar sómente a cota "dv" e o ângulo mínimo de cruzamento de 15 graus.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição AFASTAMENTOS MÍNIMOS ENTRE REDES DE DISTRIBUIÇÃO E LINHAS DE TRANSMISSÃO		
		Revisão 06/93			
		Revisão 10/05			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-007	Folha 1/1




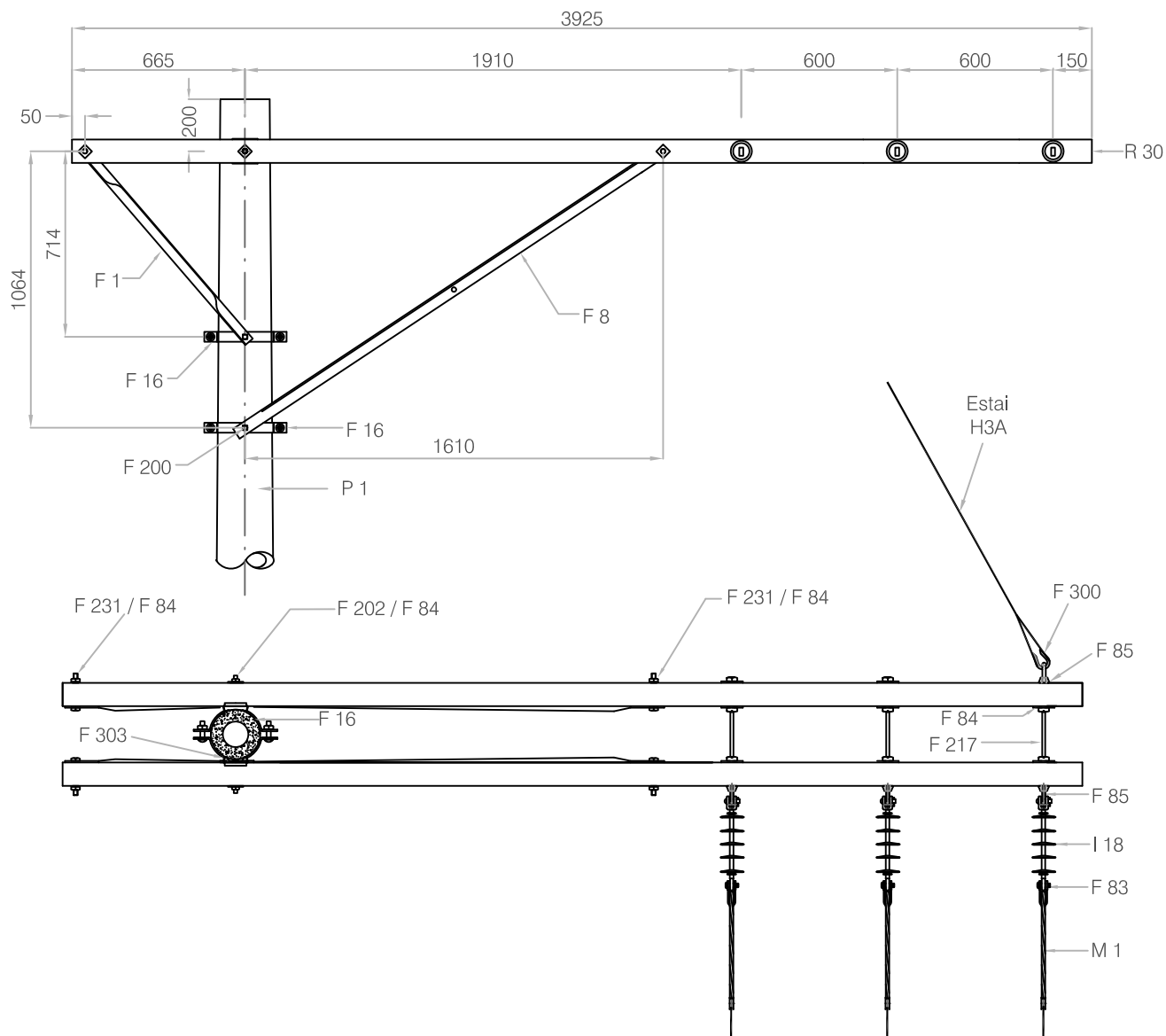
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 8	Mão francesa de ferro cantoneira tipo 3	pç	2	328.113-4	
F 16	Cinta tipo B	pç	6	Variável	MP-03-01
F 84	Arruela quadrada	pç	24	949.740-8	MP-05-05
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	6	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M 8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	3	Variável	
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 30	Cruzeta Polimérica - 3925 mm	pç	2	328.295-2	MP-02-26

NOTAS:

1 - Para estrutura de afastamento especial (3925 mm) - tipo reta, por medida de segurança, deve ser utilizado cruzeta dupla com a utilização de um isolador tipo poste por fase.

2 - Para os materiais variáveis deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.


 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE ÂNGULO</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala 1:25	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-03-011
			Folha 1/1



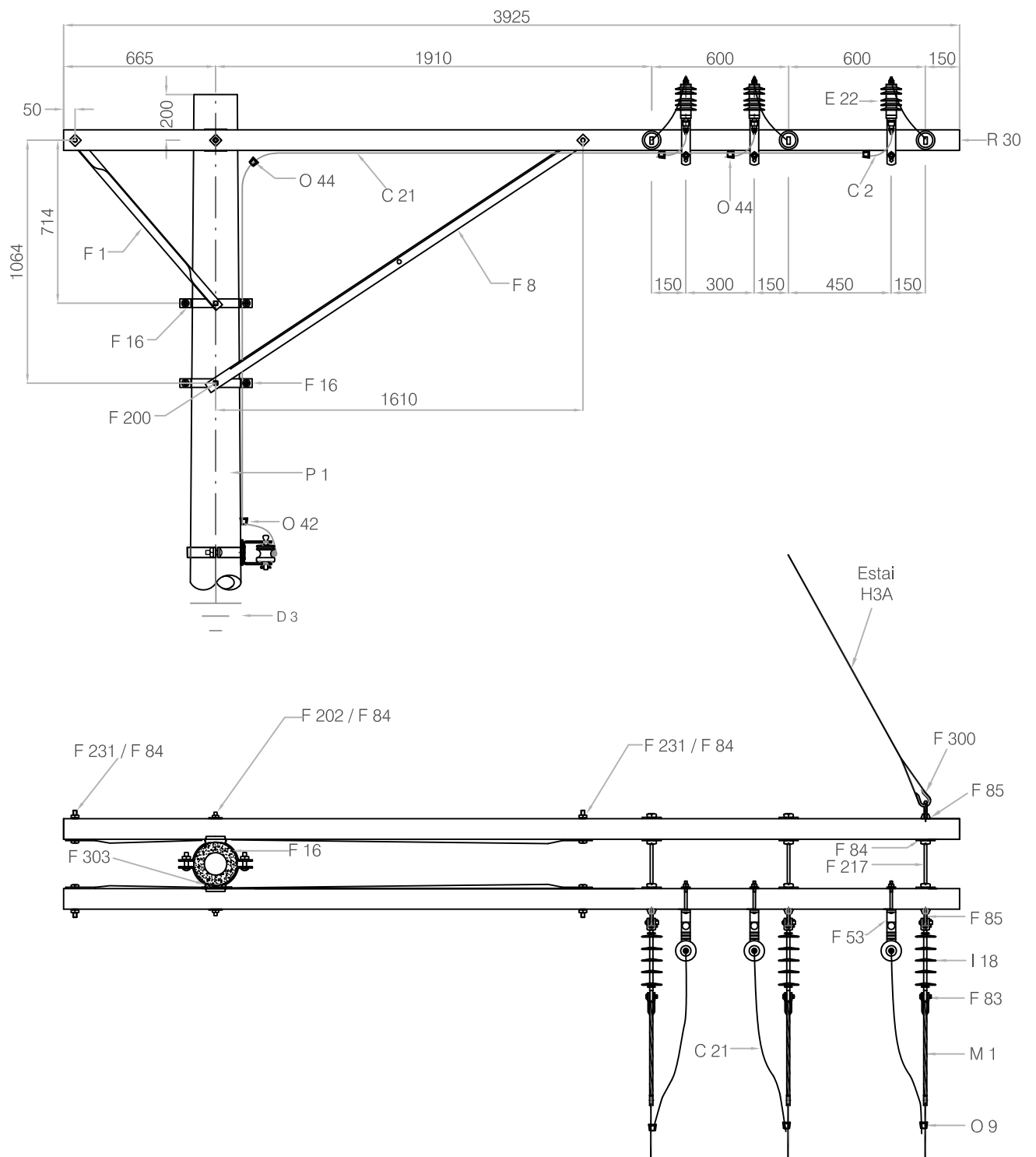
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 8	Mão francesa de ferro cantoneira tipo 3	pç	2	328.113-4	
F 16	Cinta tipo B	pç	6	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	14	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	6	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espacador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 300	Sapatilha de aço	pç	1	963.362-2	MP-08-05
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 30	Cruzeta Polimérica - 3925 mm	pç	2	328.295-2	MP-02-26


NOTA:

- 1) Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.
- 2) Os pára-raios devem ser instalados caso não houver proteção a menos de 70 metros.

 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado <b>GERSON I. PIMENTEL</b>	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE FINAL DE LINHA</b>		
		Revisão 08/11			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:25	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-03-012	Folha 1/3






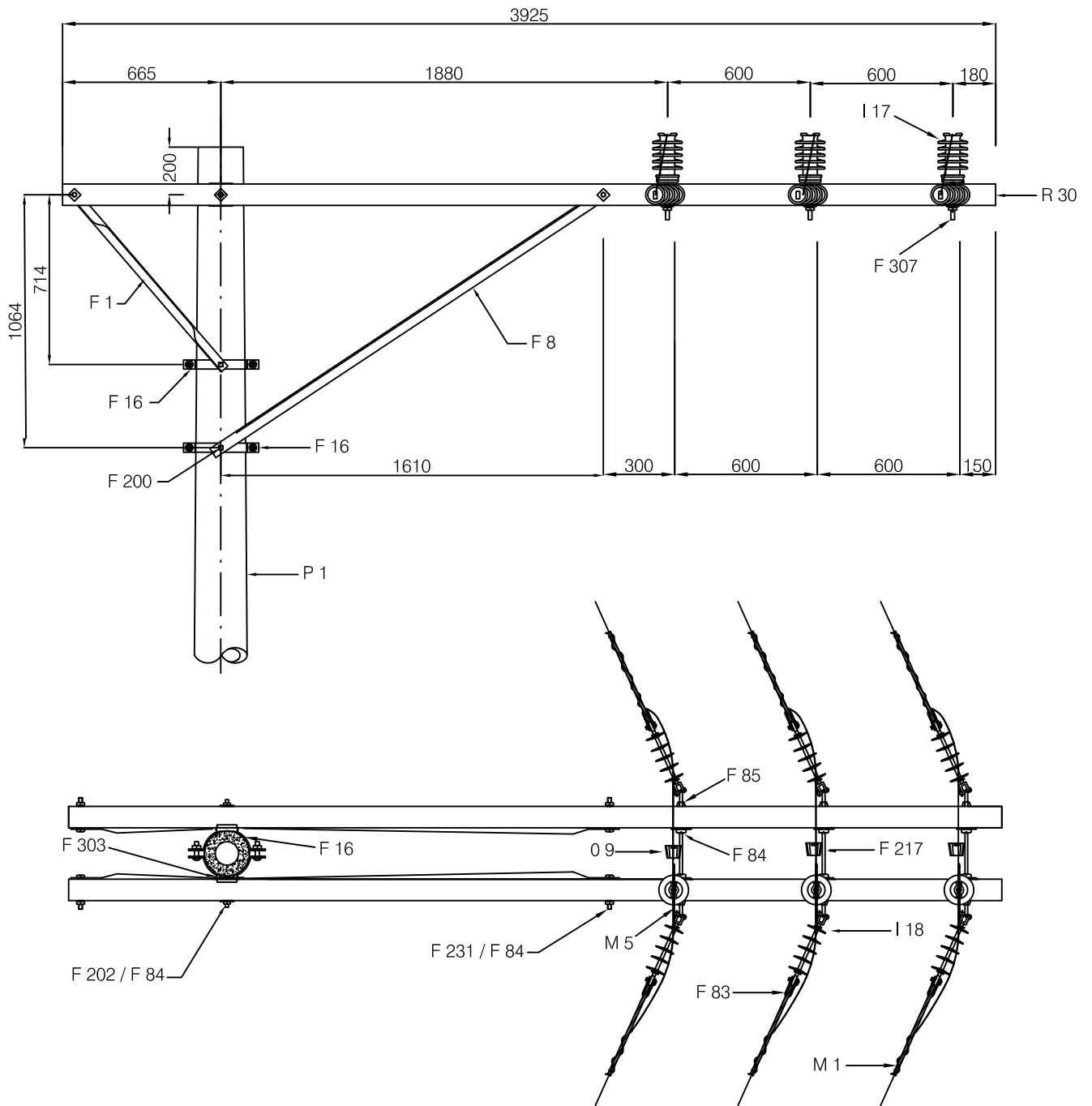
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE FINAL DE LINHA</b>		
		Revisão 08/11			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:25	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-03-012	Folha 2/3


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1,5	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	7	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 8	Mão francesa de ferro cantoneira tipo 3	pç	2	328.113-4	
F 16	Cinta tipo B	pç	6	Variável	MP-03-01
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	14	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	6	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	1	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
F 301	Haste p/ aterramento cantoneira de aço	pç	3	329.503-6	MP-12-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	4	329.520-6	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	1	329.540-0	MP-07-08
O 49	Conector tipo cunha pequeno	pç	5	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 30	Cruzeta Polimérica - 3925 mm	pç	2	328.295-2	MP-02-26

NOTA:

- 1) Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.
- 2) Os pára-raios devem ser instalados caso não houver proteção a menos de 70 metros.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE FINAL DE LINHA</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-012
			Folha 3/3




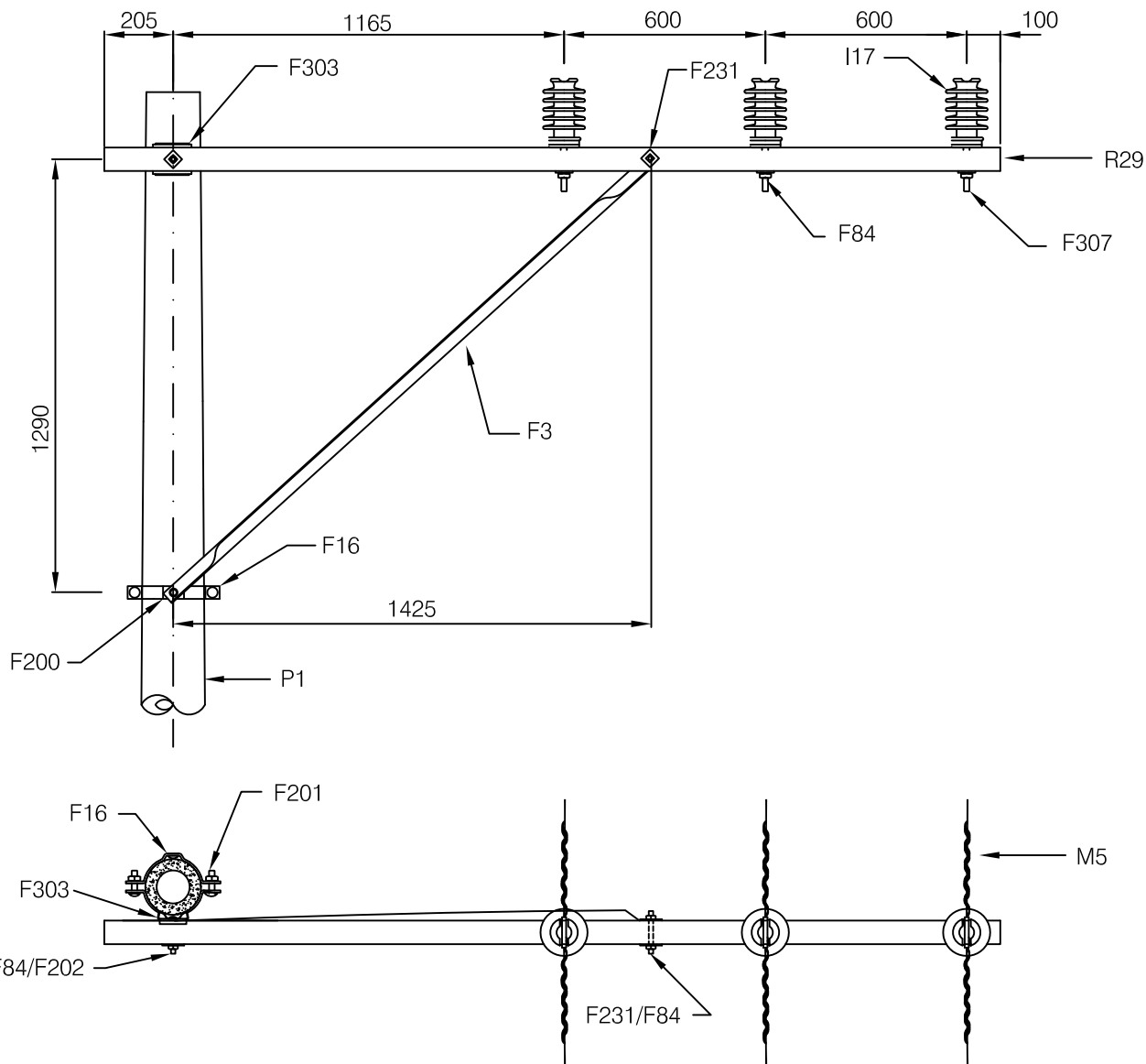
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE PONTO MECÂNICO</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:25 Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-013 Folha 1/2

<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 8	Mão francesa de ferro cantoneira tipo 3	pç	2	328.113-4	
F 16	Cinta tipo B	pç	6	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	15	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	6	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	3	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 30	Cruzeta Polimérica - 3925 mm	pç	2	328.295-2	MP-02-26

NOTA:

Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE PONTO MECÂNICO</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-013
			Folha 2/2

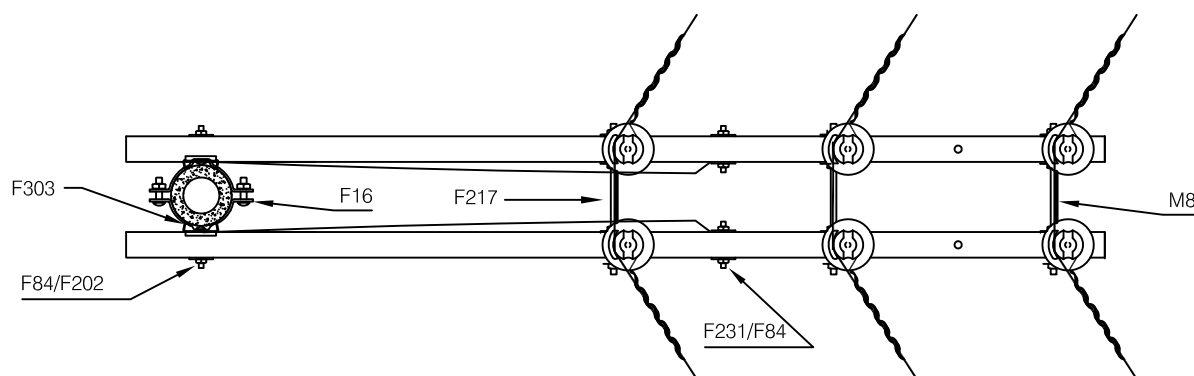
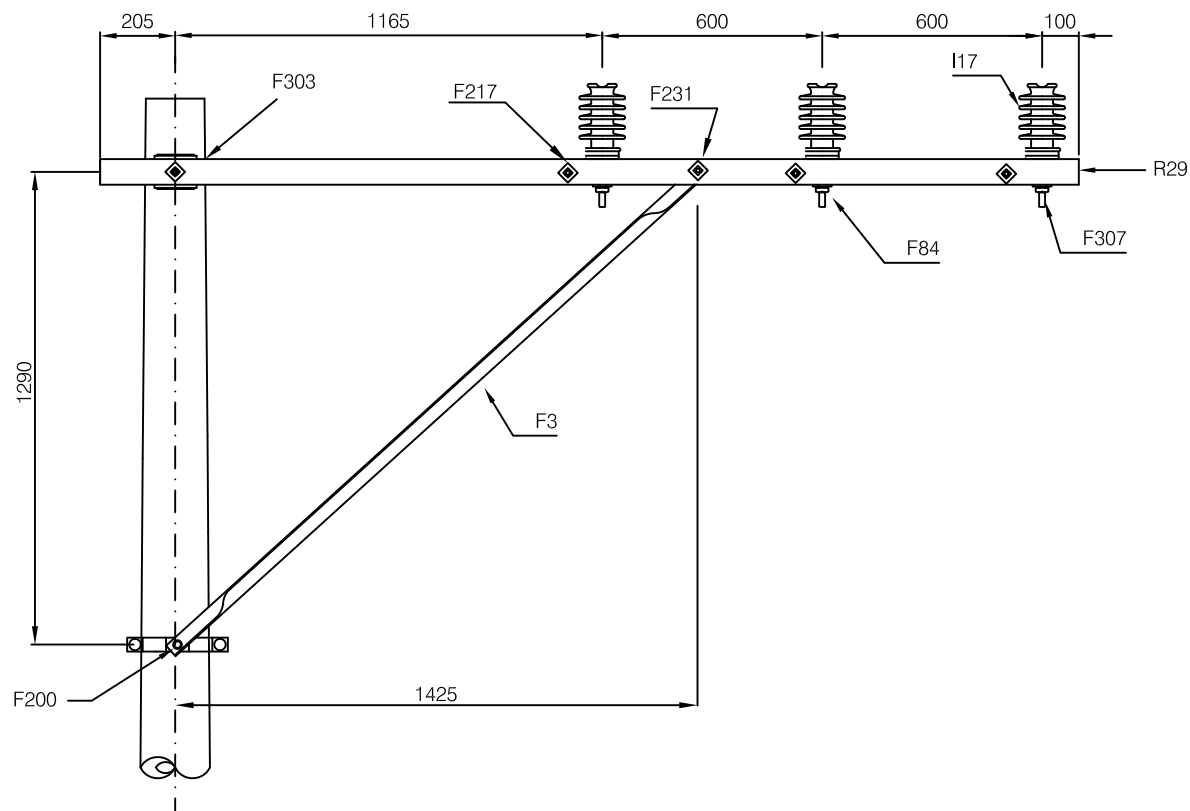


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 3	Mão francesa tipo 3	pç	1	328.139-6	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-04-01
F 84	Arruela quadrada	pç	5	949.740-8	MP-05-03
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 150 mm	pç	1	943.781-4	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.783-0	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	3	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 29	Cruzeta Polimérica - 2670 mm	pç	1	328.294-4	MP-02-25

NOTA:

Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 05/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE - RETA CRUZETA POLIMÉRICA - 2670mm (0x8)</b>		
		Revisão 08/11			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-020	Folha 1/1

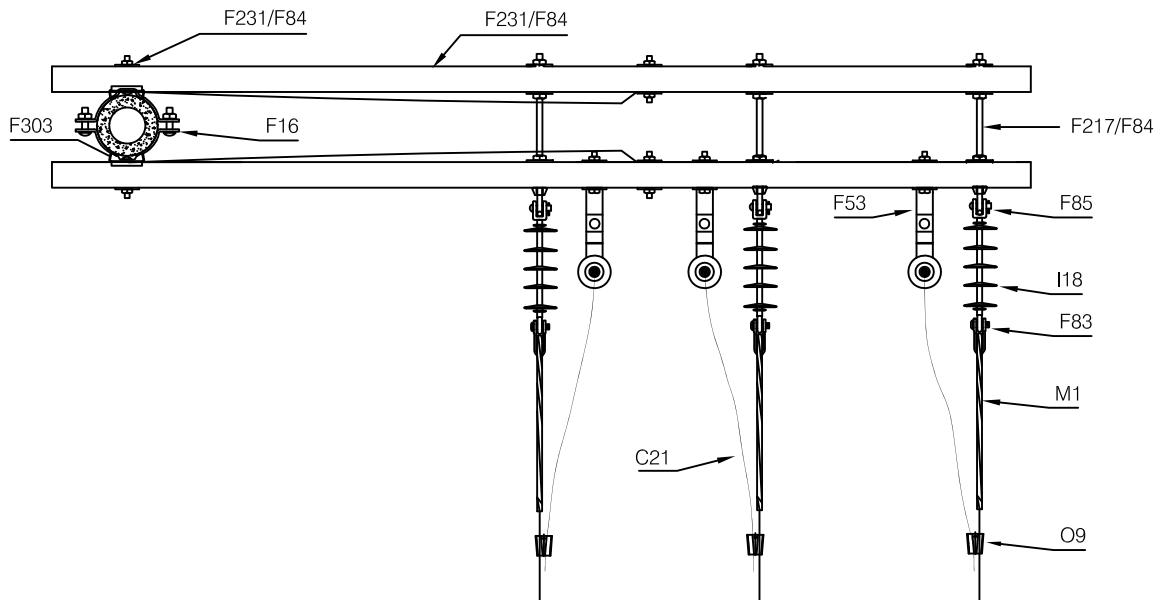
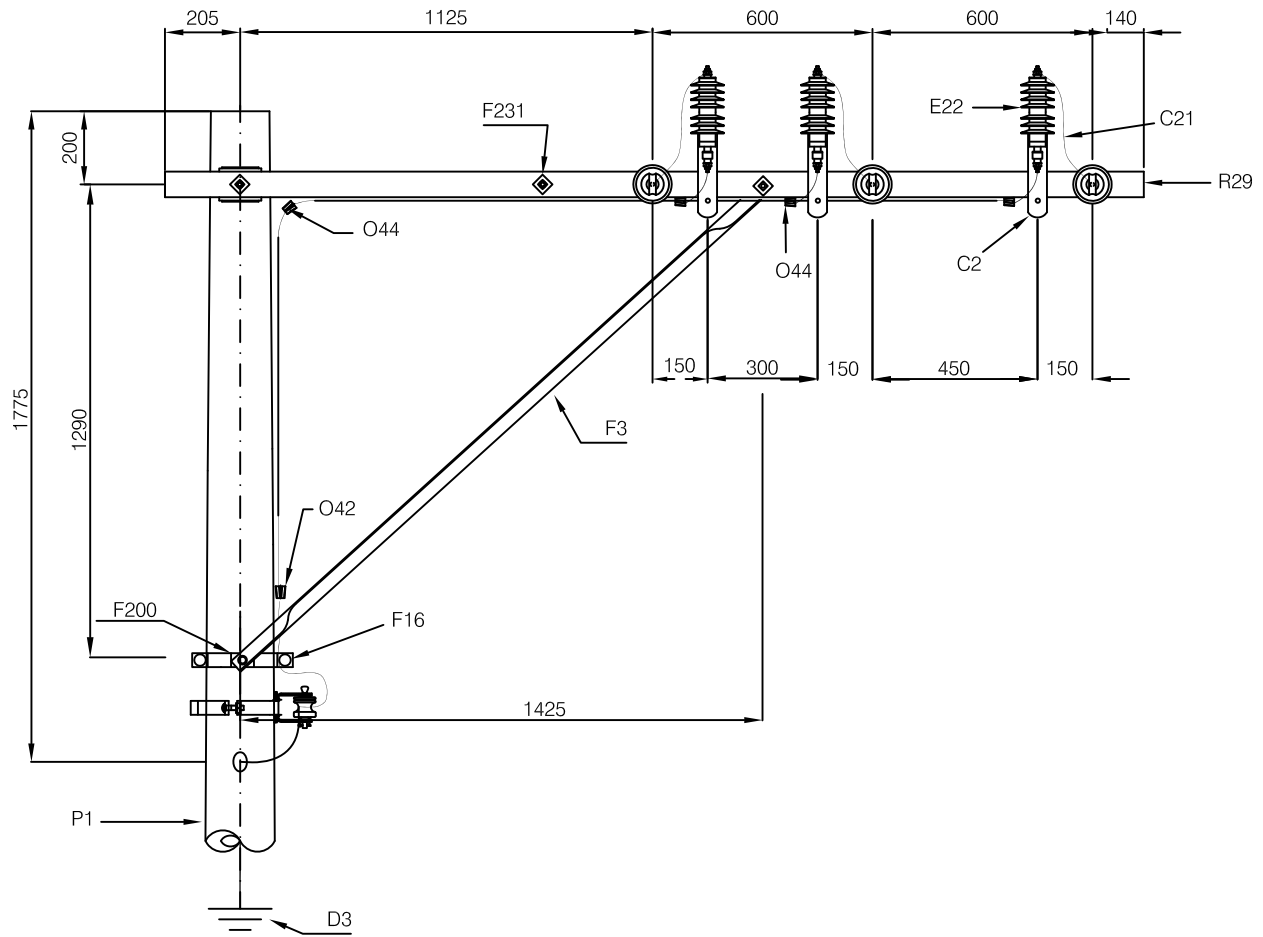



Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 3	Mão francesa tipo 3	pç	2	328.139-6	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 84	Arruela quadrada	pç	22	949.740-8	MP-05-05
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador I3 ou I4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	3	Variável	
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 29	Cruzeta Polimérica - 2670 mm	pç	2	328.294-4	MP-02-25

NOTA:

Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 05/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE - ÂNGULO CRUZETA POLIMÉRICA-2670mm (0x8)</b>		
		Revisão 08/11			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-021	Folha 1/1




 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE</b> Final de Linha - com Cruzeta Polimérica 2670 mm - (0x8) Com Pára-raios
		Revisão 08/11	
Revisão /	Revisão /		
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-022
			Folha 1/2

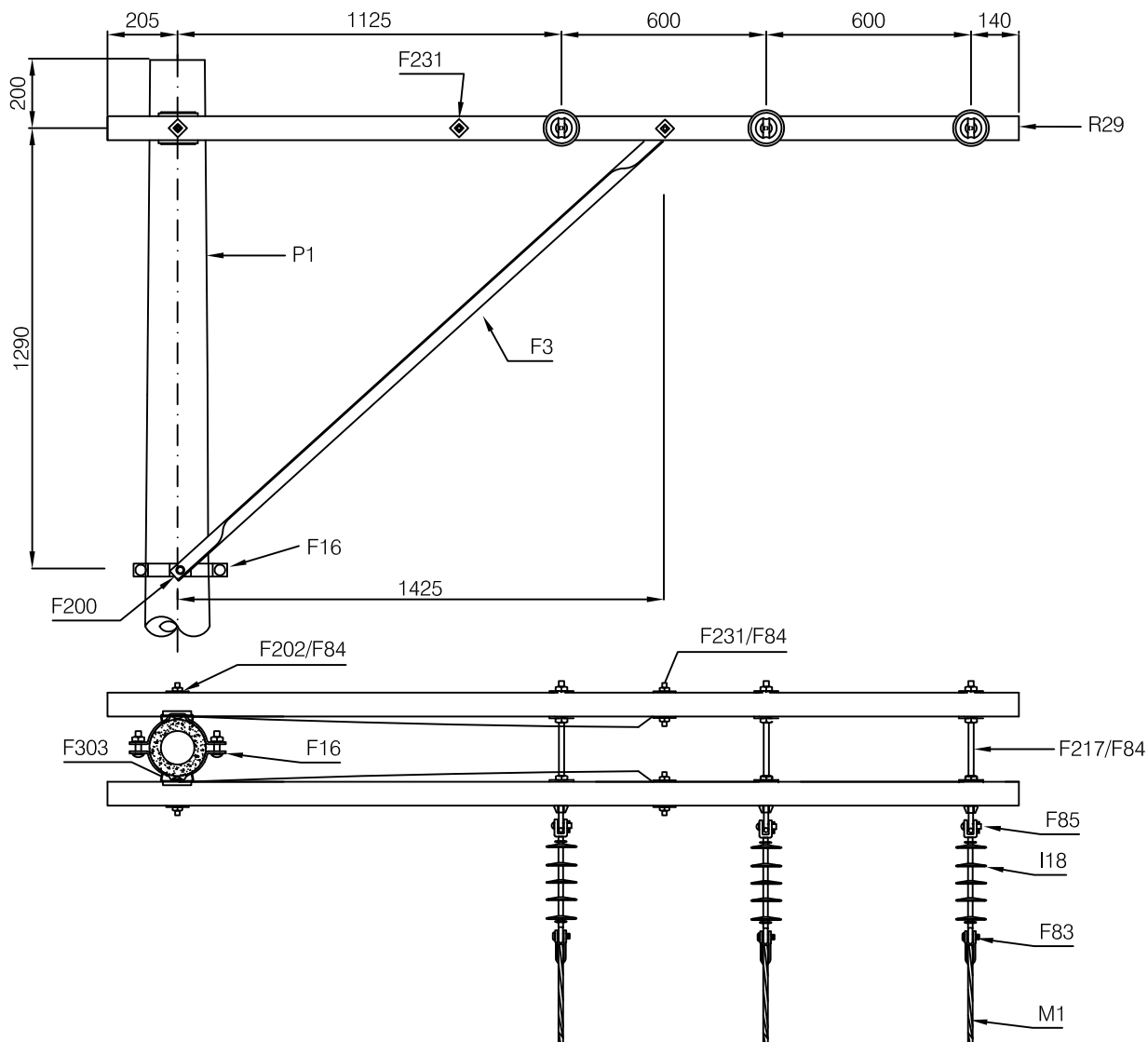
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1,5	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	7	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 3	Mão francesa tipo 3	pç	2	328.139-6	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	13	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	1	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
O32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823-0	MP-50-05
O42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532-9	MP-07-08
O44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	4	329.520-6	MP-07-08
O48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	1	329.540-0	MP-07-08
O49	Conector tipo cunha pequeno	pç	5	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 29	Cruzeta Polimérica - 2670 mm	pç	2	328.294-4	MP-02-25

NOTA:

- 1 - Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.
- 2 - Os para-raios devem ser instalados caso não houver proteção a menos de 70 metros.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 05/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE Final de Linha - com Cruzeta Polimérica 2670 mm - (0x8) Com Pára-raios</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-022 Folha 2/2






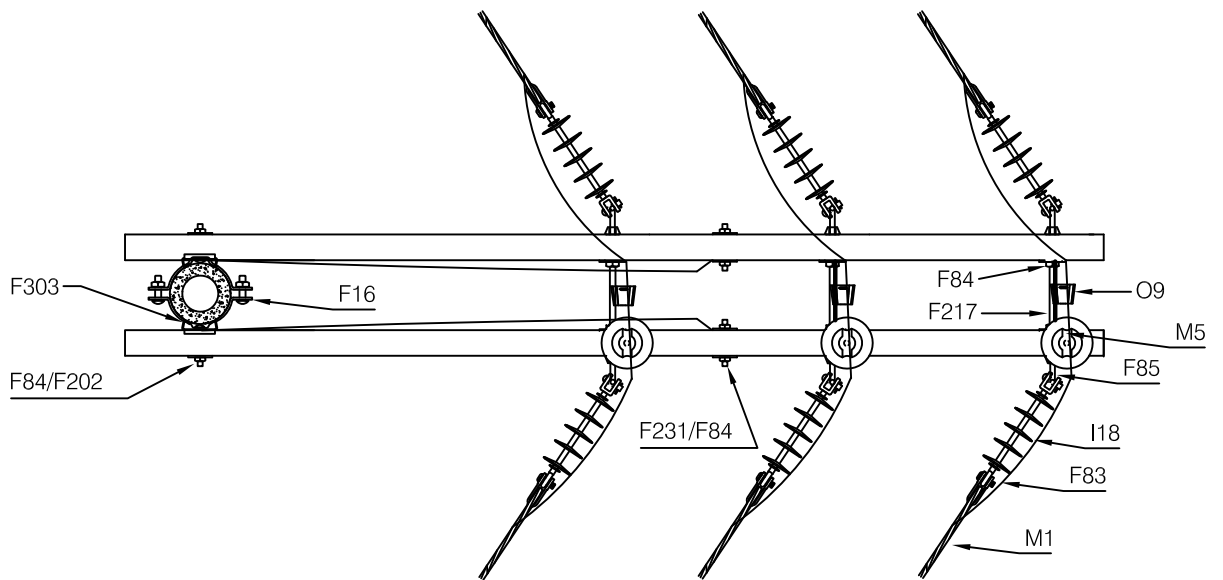
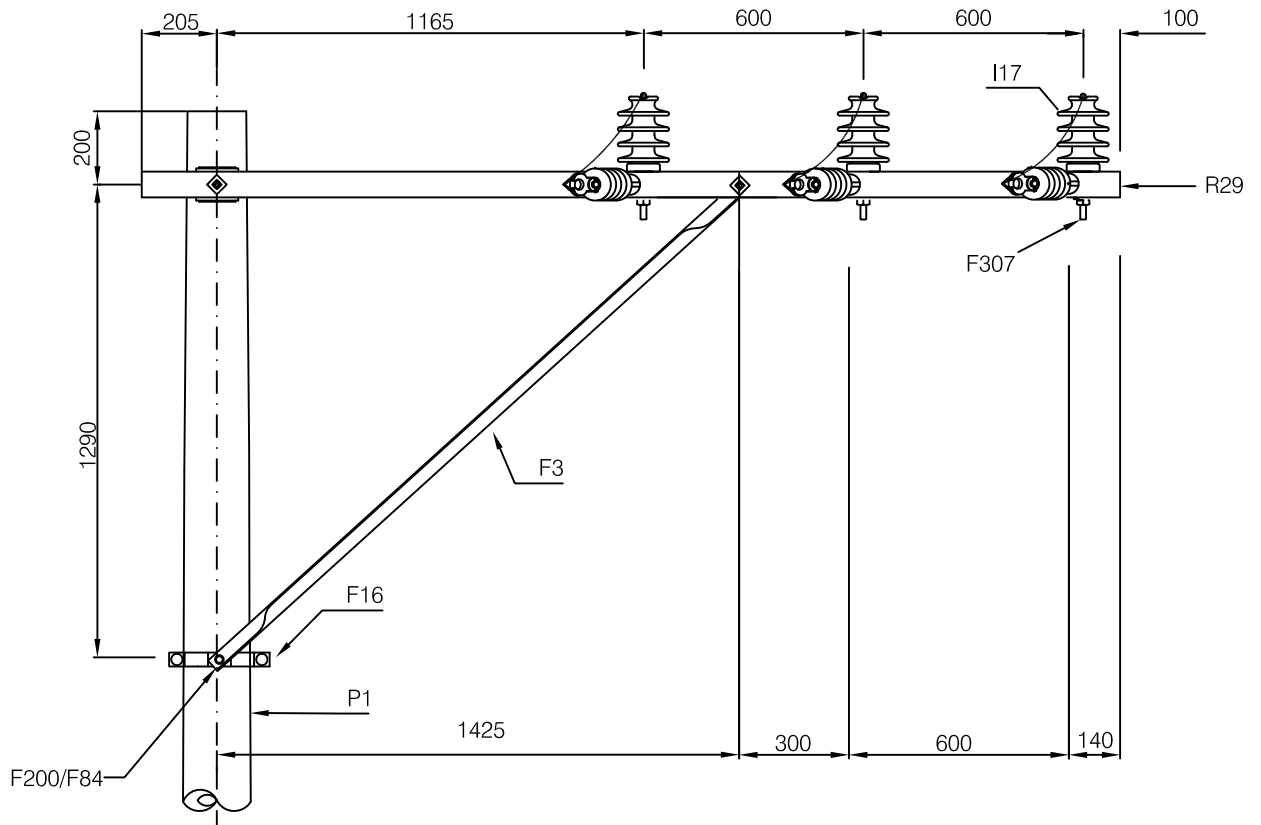
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 3	Mão francesa tipo 3	pç	2	328.139-6	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	13	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	2	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 29	Cruzeta Polimérica - 2670 mm	pç	2	328.294-4	MP-02-25


NOTA:

1 - Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.

2 - Os para-raios devem ser instalados caso não houver proteção a menos de 70 metros.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHRIA</b>	Elaborado 05/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE FINAL DE LINHA - CRUZETA POLIMÉRICA 2670 mm (0x8)</b>
		Revisão 08/11	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-03-023
			Folha 1/1




 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 04/05	Descrição <b>ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE PONTO MECÂNICO - CRUZETA POLIMÉRICA 2670 mm (0x8)</b>		
		Revisão 08/11			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-024	Folha 1/2

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 3	Mão francesa tipo 3	pç	2	328.139-6	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	13	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	3	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
M5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
O9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 29	Cruzeta Polimérica - 2670 mm	pç	2	328.294-4	MP-02-25

NOTA:

Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 04/05	Descrição ESTRUTURA ESPECIAL PARA AFASTAMENTO DE REDE PONTO MECÂNICO - CRUZETA POLIMÉRICA 2670 mm (0x8)
		Revisão 08/11	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-03-024 Folha 2/2

## **CAPÍTULO 04 – ESTRUTURAS BÁSICAS**

### **4. ESTRUTURAS BÁSICAS**

#### **4.1. Construções Padronizadas**

- CP-04-001 - Estruturas Básicas - Construção em Cruzeta Meio Beco (1x2)
- CP-04-002 - Estrutura M1(X) - Antigo P1(X) - Construção em Cruzeta Meio Beco (1x2)
- CP-04-003 - Estrutura M2(X) - Antigo P2(X) - Construção em Cruzeta Meio Beco (1x2)
- CP-04-004 - Estrutura M3(X) - Antigo P5(X) - Construção em Cruzeta Meio Beco (1x2)
- CP-04-005 - Estrutura M4(X) - Antigo P3(X) - Construção em Cruzeta Meio Beco (1x2)
- CP-04-006 - Estrutura N3(X) - Antigo PE
- CP-04-007 - Estruturas Básicas - Construção em Cruzeta Beco (0x3)
- CP-04-008 - Estrutura B1(X) - Antigo P21(X) - Construção em Cruzeta Beco (0x3)
- CP-04-009 - Estrutura B2(X) - Antigo P22(X) - Construção em Cruzeta Beco (0x3)
- CP-04-010 - Estrutura B3(X) - Antigo P25(X) - Construção em Cruzeta Beco (0x3)
- CP-04-011 - Estrutura B4(X) - Antigo P23(X) - Construção em Cruzeta Beco (0x3)
- CP-04-040 - Estrutura Tipo U1 Reta (Antiga P66)
- CP-04-041 - Estrutura Tipo U2 Ângulo (Antiga P67)
- CP-04-042 - Estrutura Tipo U3 Final de Linha (Antiga P69)
- CP-04-043 - Estrutura Tipo U4 Ponto Mecânico (Antiga P68)

#### **4.2. Condições Gerais**

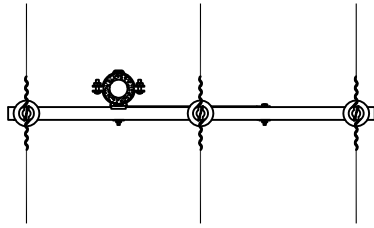
**4.2.1.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução, item 6.1.

**4.2.2.** Em regiões de severa poluição industrial deve ser avaliado o emprego de isoladores de ancoragem (bastão) do tipo polimérico, exemplo dos locais aonde não deve ser aplicado: *indústrias de fertilizante petroquímica, cimento e etc.*

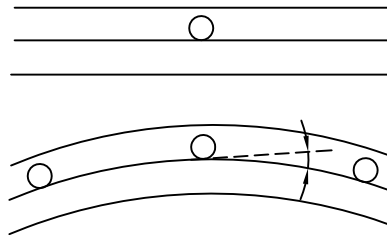
**4.2.3.** Na estrutura final de linha, tipo meio beco (1x2) e beco (0x3), quando não houver nenhuma proteção a menos de 70 metros (2 vãos de postes) deve ser realizado a instalação de pára-raios, conforme desenhos CP-04-004 e CP-04-010.

---

M 1 (x)  
(P 1)

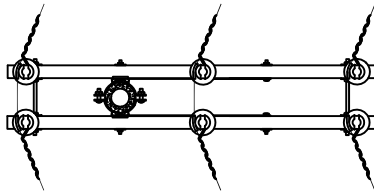


UTILIZAÇÃO

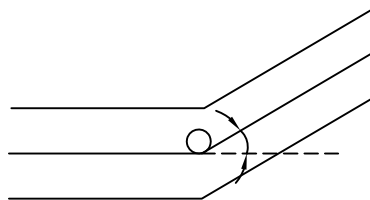


CONDUTORES (AWG - MCM) Alumínio	Ângulos
1/0	0° - 15°
336,4	0° - 10°
556,4	0° - 10°

M 2 (x)  
(P 2)

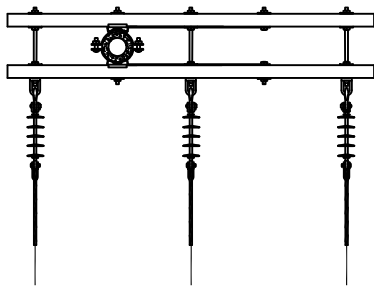


UTILIZAÇÃO

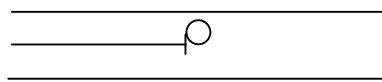


CONDUTORES (AWG - MCM) Alumínio	Ângulos
1/0	15° - 30°
336,4	10° - 20°
556,4	10° - 20°

M 3 (x)  
(P 5)

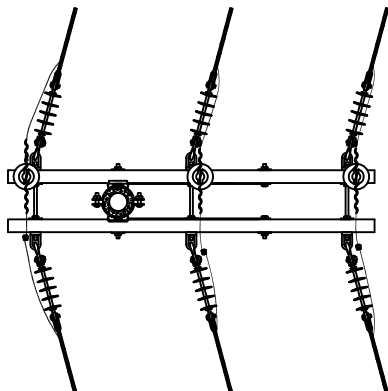


UTILIZAÇÃO  
FINAL DE LINHA - FL

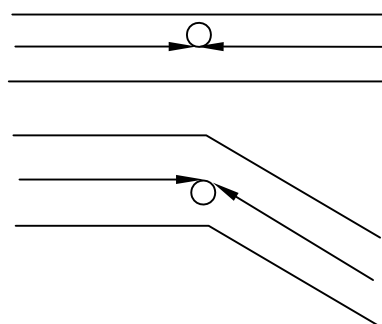


PARA CONDUTORES 1/0 AWG  
a 556,4 MCM DE ALUMÍNIO

M 4 (x)  
(P 3)



UTILIZAÇÃO  
PONTO MECÂNICO - REDUÇÃO DE TENSÃO - RT

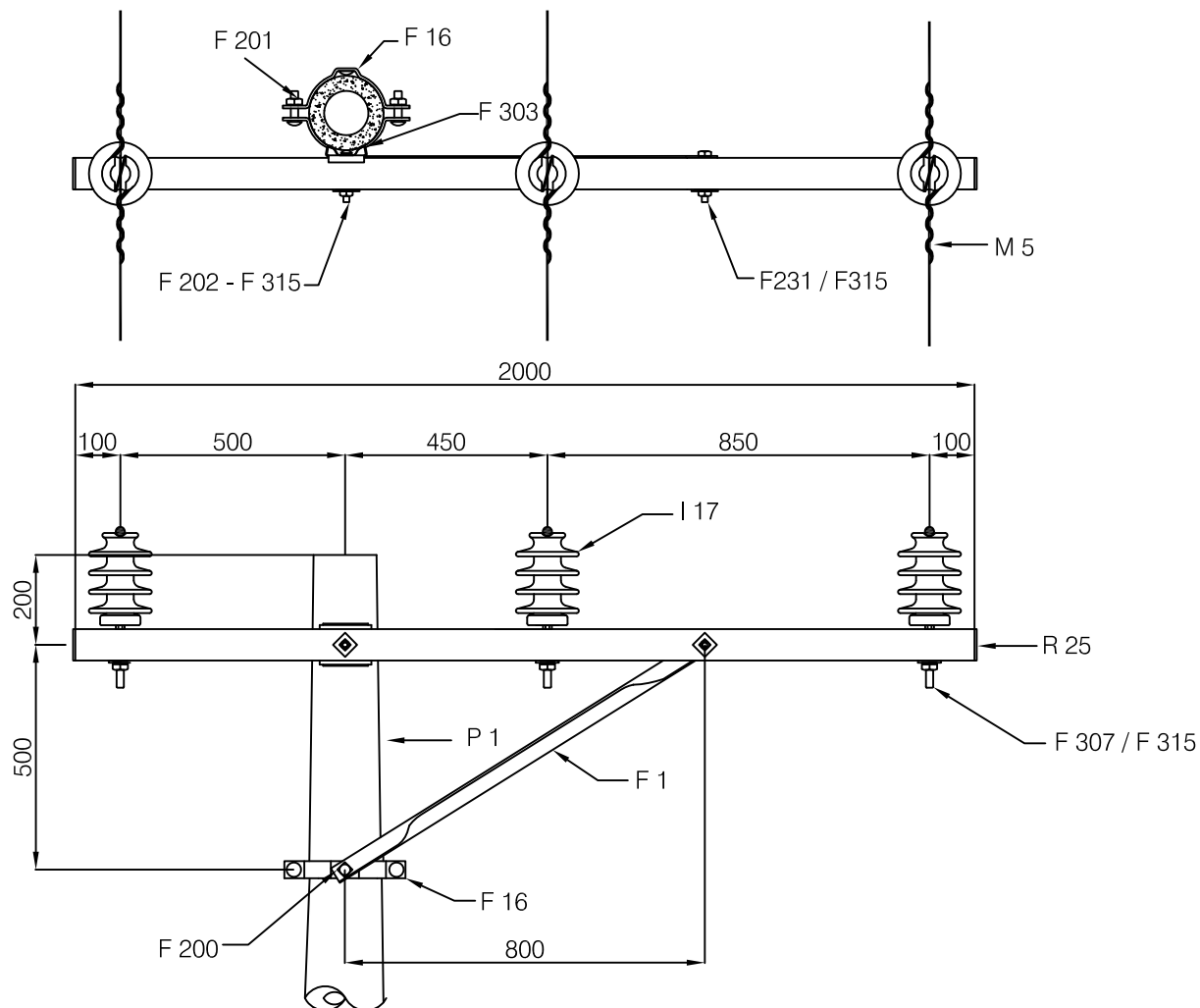


CONDUTORES (AWG - MCM) Alumínio	Ângulos
1/0	30° - 60°
336,4	20° - 60°
556,4	20° - 60°

NOTAS

- 1- As demais estruturas serão obtidas por composição das estruturas apresentadas.
- 2- Para fins de orçamento ( x ) = 1, 2 ou 3 = número de condutores.
- 3- (P) Nomenclatura antiga.


<p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 06/91	<p>Descrição</p> <p><b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Construção em Cruzeta Meio Beco (1x2)</p>
		Revisão 01/00	
		Revisão 10/04	
		Revisão 11/08	
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Desenho Nº CP-04-001	Folha 1/1
Substitui Desenho	Escala S/ Escala	Publicação PD - 4.001	

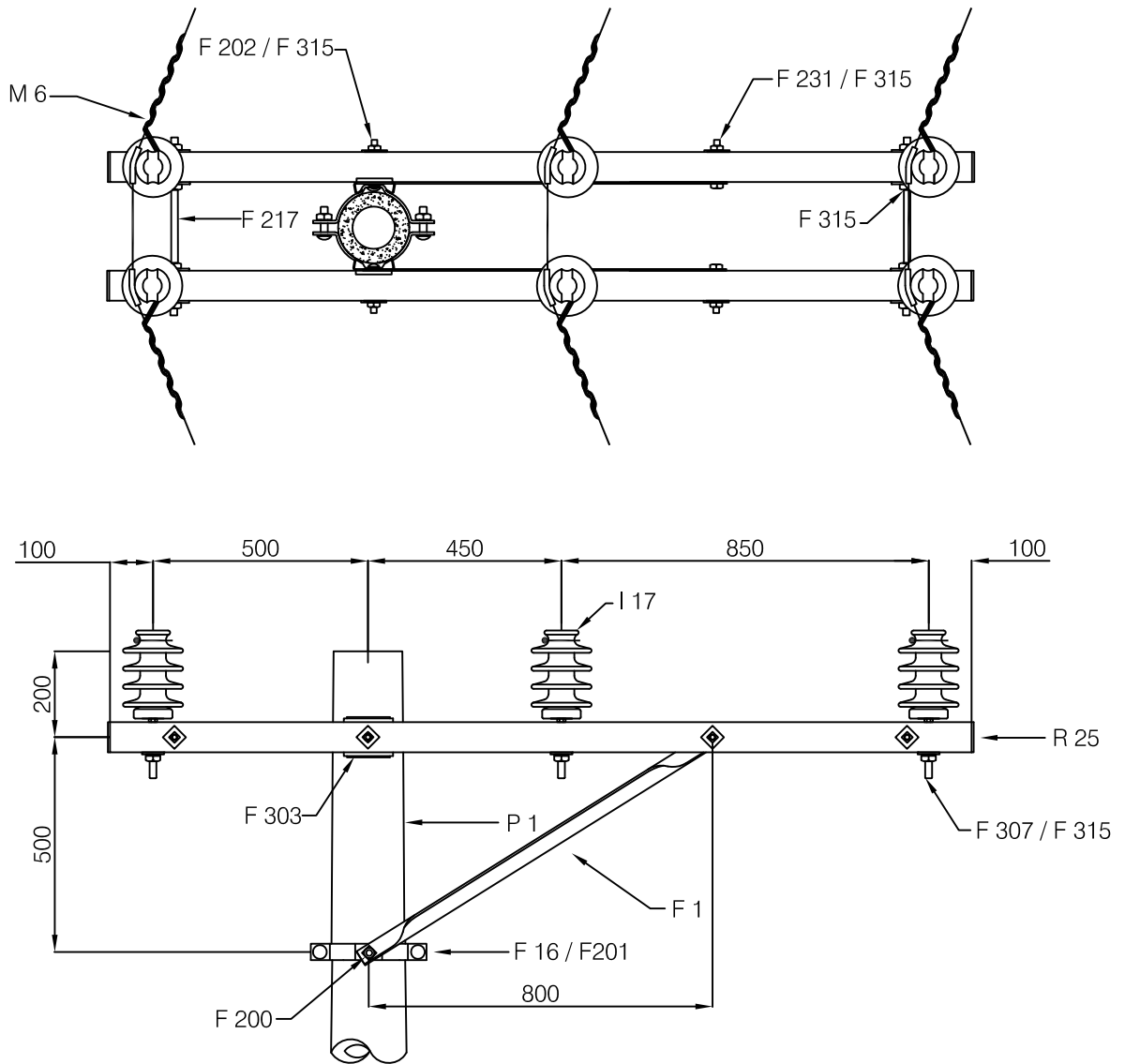


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	1	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	1	943.479-3	MP-05-03
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	1	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	3	328.507-3	MP-06-22
F 315	Arruela quadrada 50X5 mm	pç	5	-	MP-05-05
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	1	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 1 (x) Antigo P 1 (x)		
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-04-002	Folha 1/1

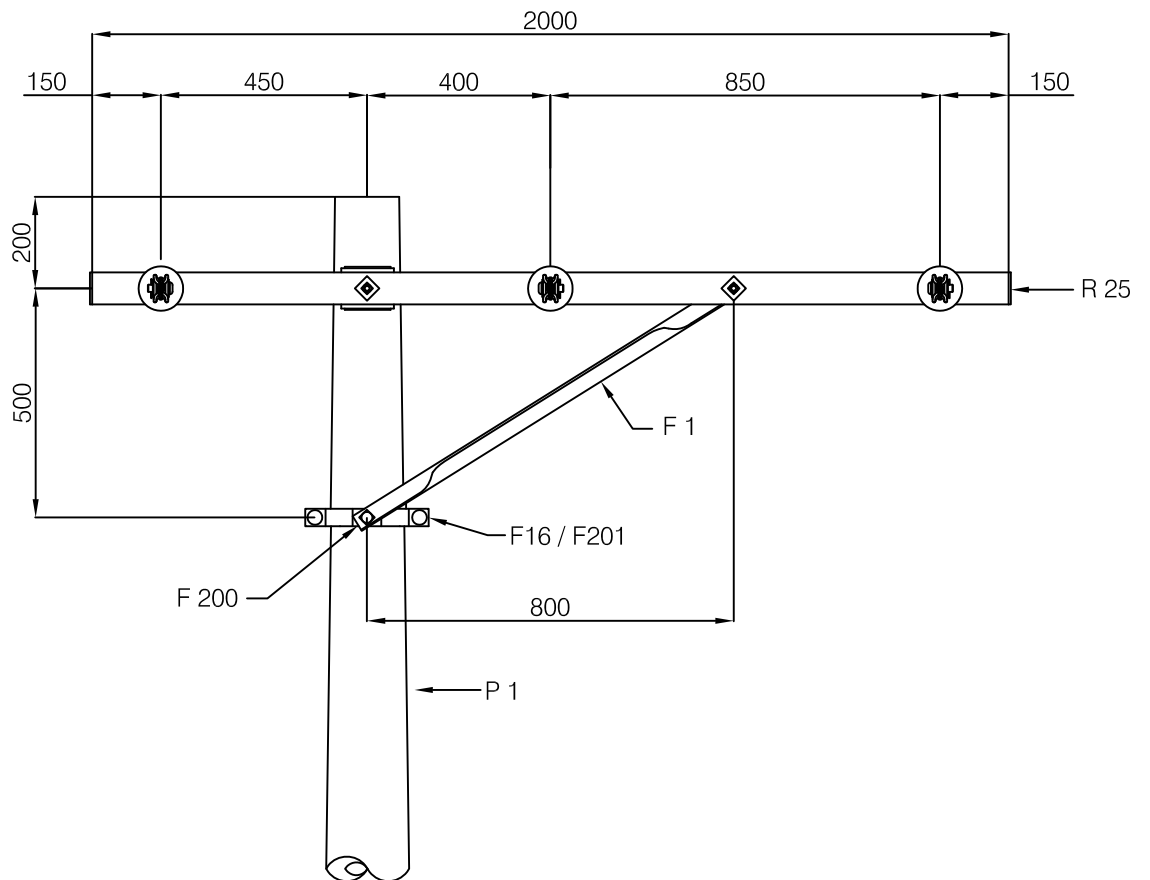
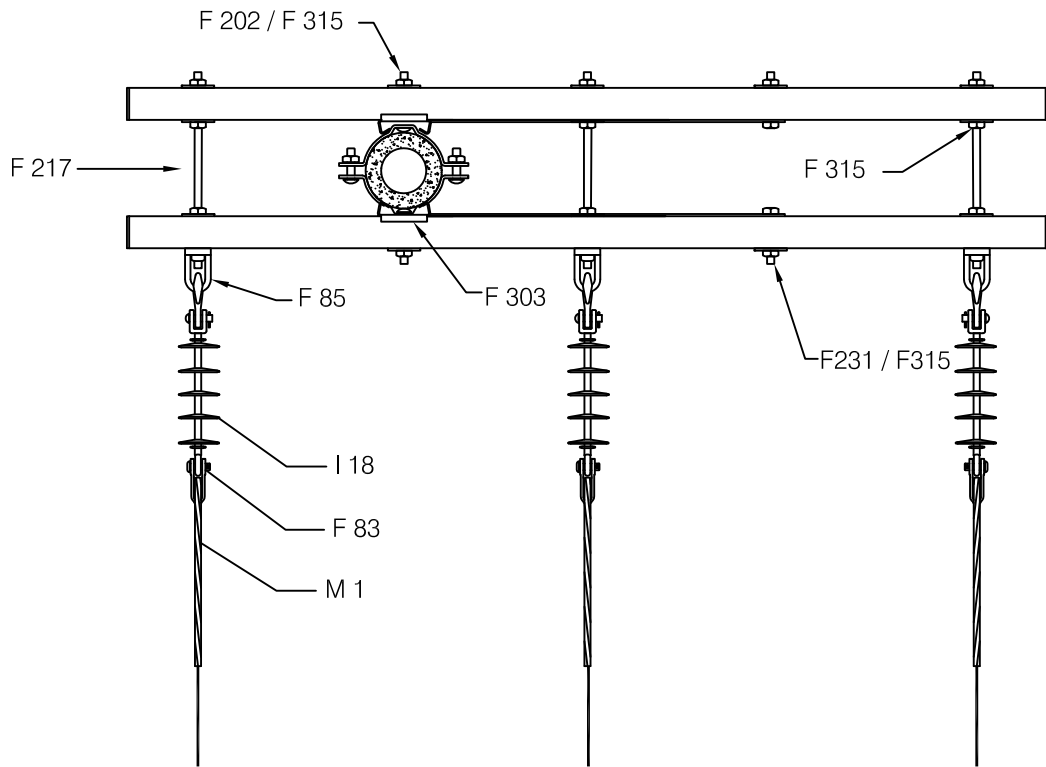



Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	19	-	MP-05-05
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M 8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	3	Variável	
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 2 (x) Antigo P 2 (x)					
		Revisão	10/04						
		Revisão	02/10						
		Revisão	08/11						
Responsável	AAS / FBN	Aprovado	GERSON I. PIMENTEL						
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-04-003	Folha	1/1




 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 3 (x) Antigo P 5 (x)		
		Revisão 10/04			
Revisão 02/10					
Revisão 08/11					
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-004	Folha 1/4

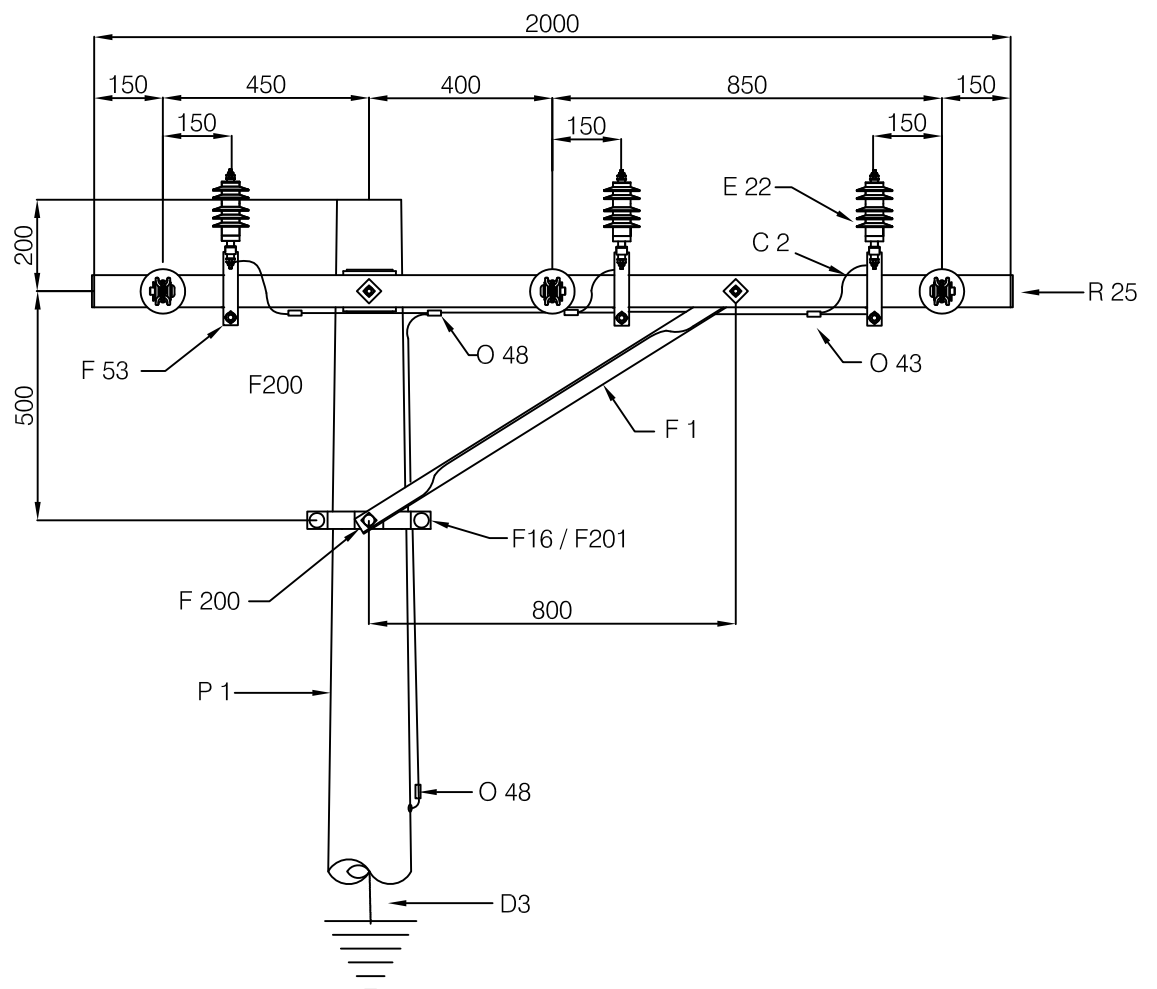
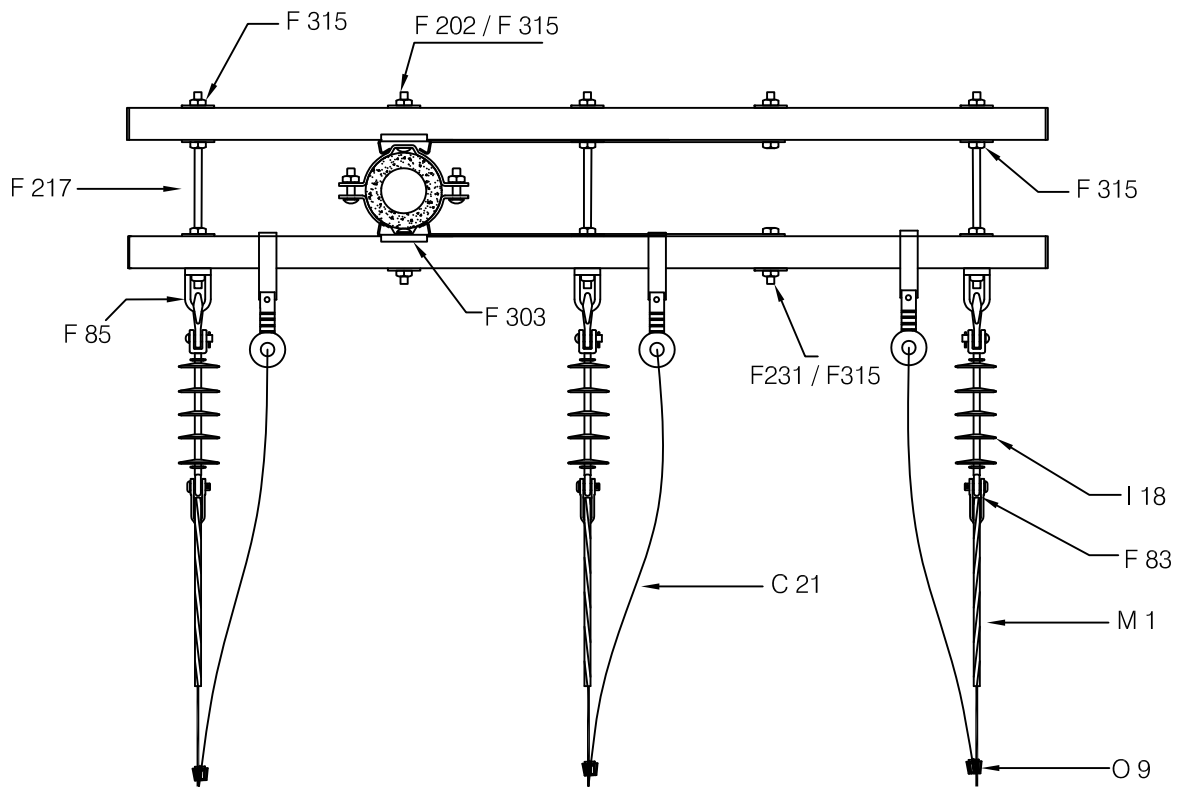



Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	13	-	MP-05-05
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 3 (x) Antigo P 5 (x)	
			Revisão 10/04		
			Revisão 02/10		
			Revisão 08/11		
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-004	Folha 2/4




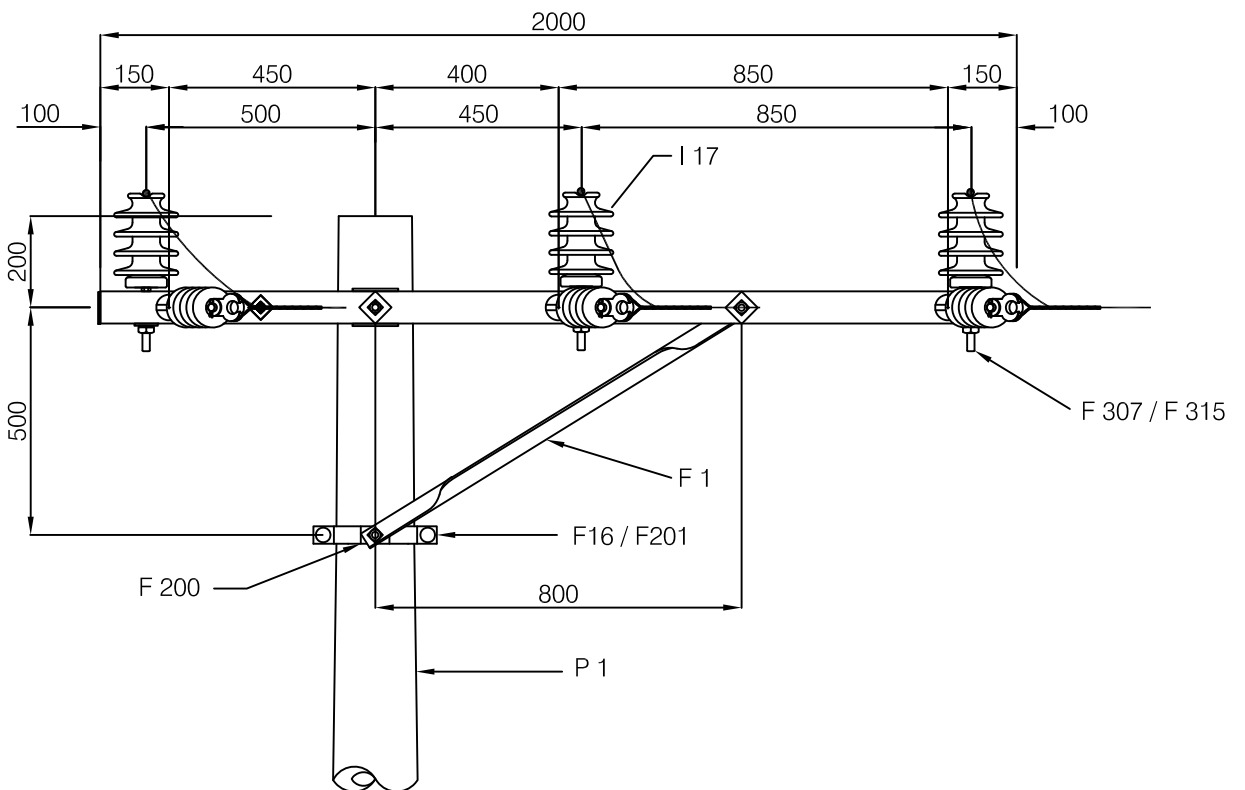
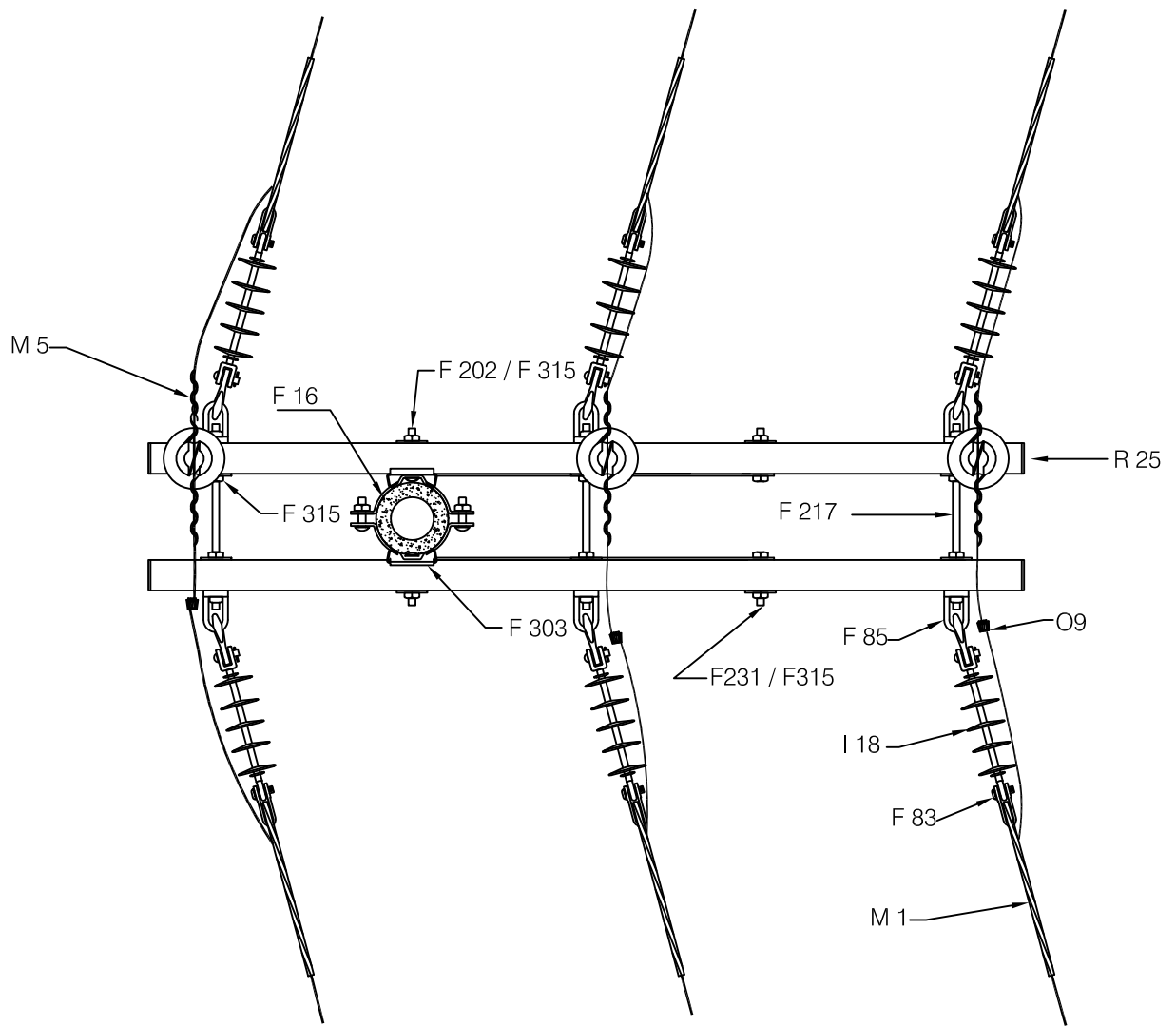
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 10/04	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 3 (x) Antigo P 5 (x)
		Revisão 02/10	
Revisão 08/11			
Revisão /			
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-004
Substitui Desenho	Escala S/E		Folha 3/4


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1,5	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	4,5	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	13	-	MP-05-05
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	3	329.533-7	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	2	329.540-0	MP-07-08
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02.21

NOTAS:

- 1) A estrutura básica para finais de linha tipo meio beco (M3), deve ser protegida com a instalação de pára-raios, se não houver nenhuma proteção a menos de 70 metros (2 vãos de postes).
- 2) Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado	10/04	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 3 (x) Antigo P 5 (x)					
		Revisão	02/10						
		Revisão	08/11						
		Revisão	/						
Responsável	AAS / FBN	Aprovado	GERSON I. PIMENTEL						
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-04-004	Folha	4/4




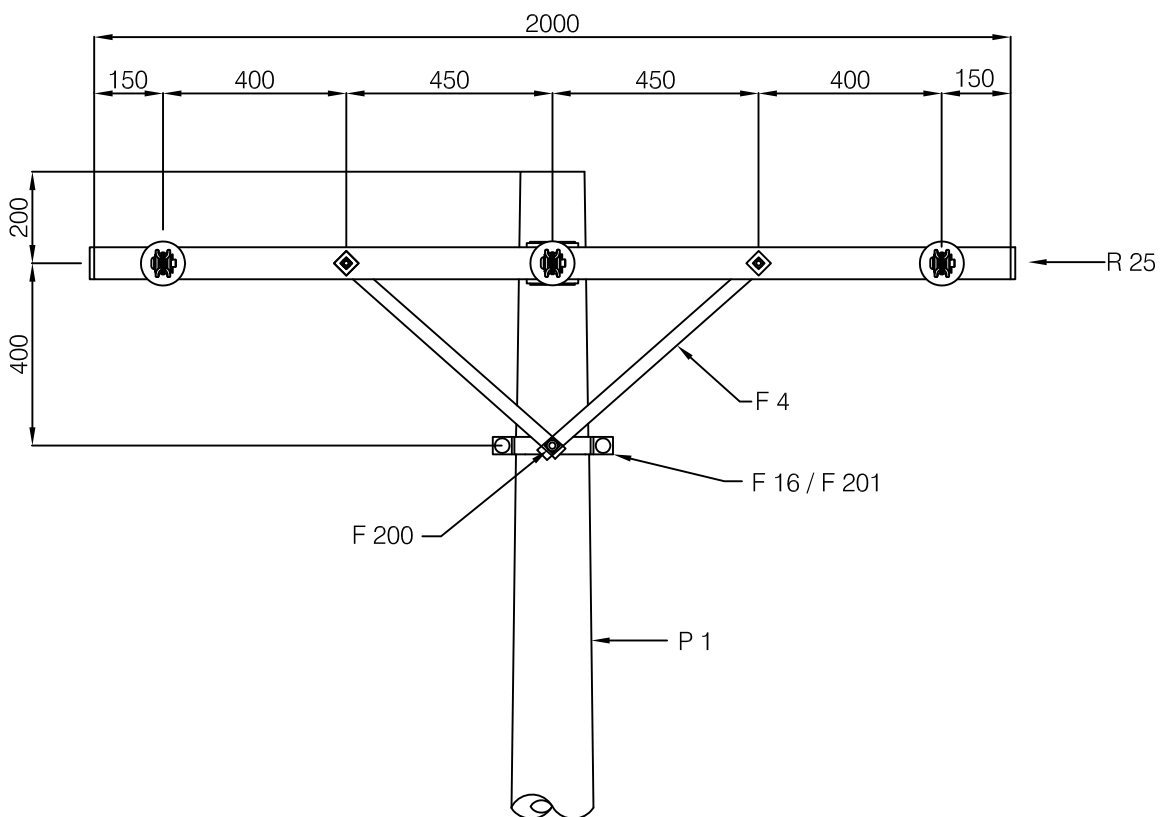
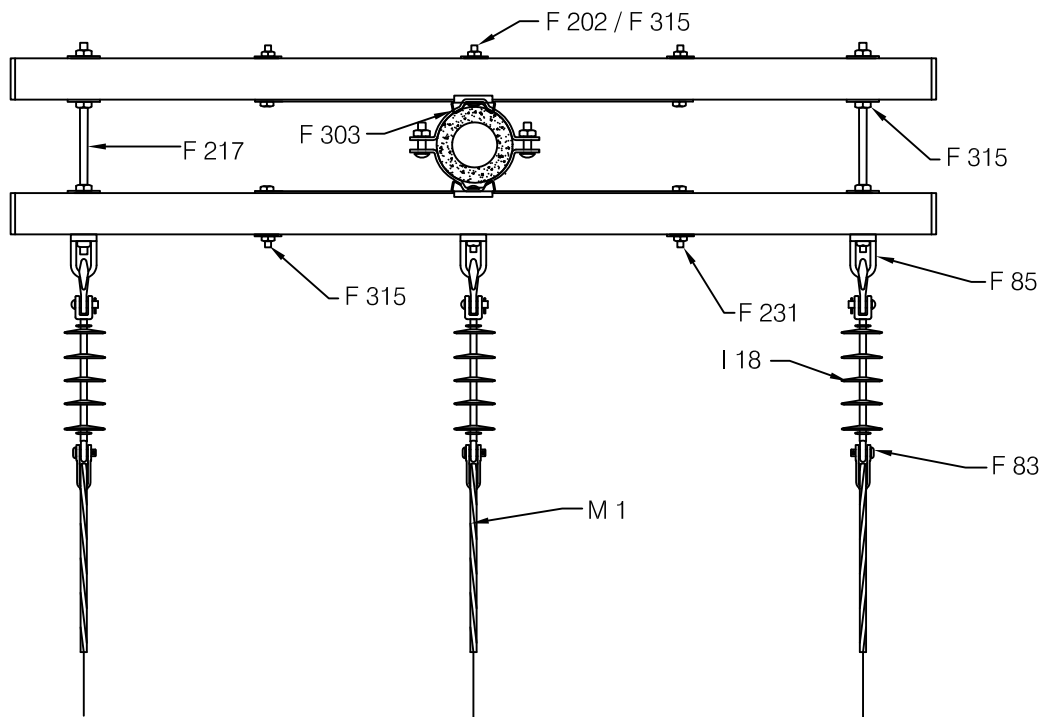
 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 06/91	<p>Descrição</p> <p><b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 4 (x) Antigo P 3 (x)</p>		
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/04			
		Revisão 11/08			
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-005	Folha 1/2


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	3	328.507-3	MP-06-22
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	10	-	MP-05-05
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura M 4 (x) Antigo P 3 (x)		
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-005	Folha 2/2




 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura N 3 Antigo PE
		Revisão 01/00	
		Revisão 10/04	
		Revisão 08/11	
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Desenho Nº CP-04-006	Folha 1/2
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	

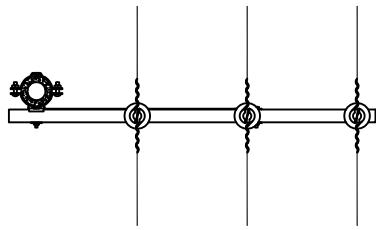
<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
F 4	Mão francesa plana tipo 1	pç	4	328.133-8	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	2	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	11	-	MP-05-05
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

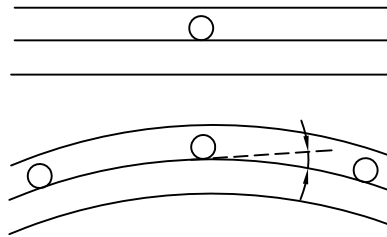
Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		<i>Elaborado</i> 06/91	<i>Descrição</i> <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura N 3 Antigo PE	
			<i>Revisão</i> 01/00		
			<i>Revisão</i> 10/04		
			<i>Revisão</i> 08/11		
<i>Responsável</i> AAS / FBN	<i>Aprovado</i> GERSON I. PIMENTEL	<i>Escala</i> S/E	<i>Publicação</i> PD - 4,001	<i>Desenho N°</i> CP-04-006	<i>Folha</i> 2/2

B 1 (x)  
(P 21)

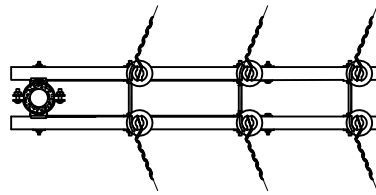


UTILIZAÇÃO

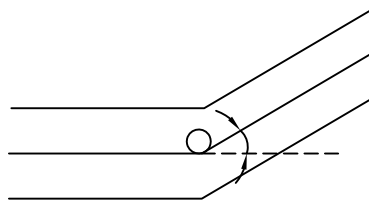


CONDUTORES (AWG - MCM) Alumínio	Ângulos
1/0	0° - 15°
336,4	0° - 10°
556,4	0° - 10°

B 2 (x)  
(P 22)

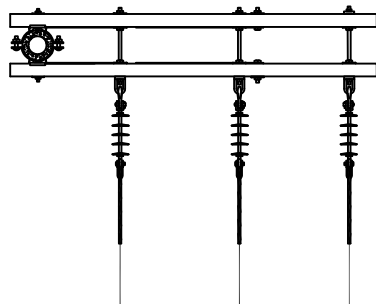


UTILIZAÇÃO

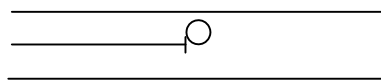


CONDUTORES (AWG - MCM) Alumínio	Ângulos
1/0	15° - 30°
336,4	10° - 20°
556,4	10° - 20°

B 3 (x)  
(P 25)

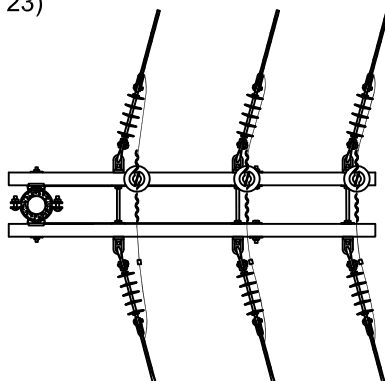


UTILIZAÇÃO  
FINAL DE LINHA - FL

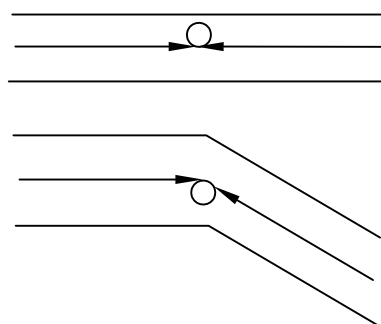


PARA CONDUTORES 1/0 AWG a 556,4 MCM DE ALUMÍNIO

B 4 (x)  
(P 23)



UTILIZAÇÃO  
PONTO MECÂNICO - REDUÇÃO DE TENSÃO - RT



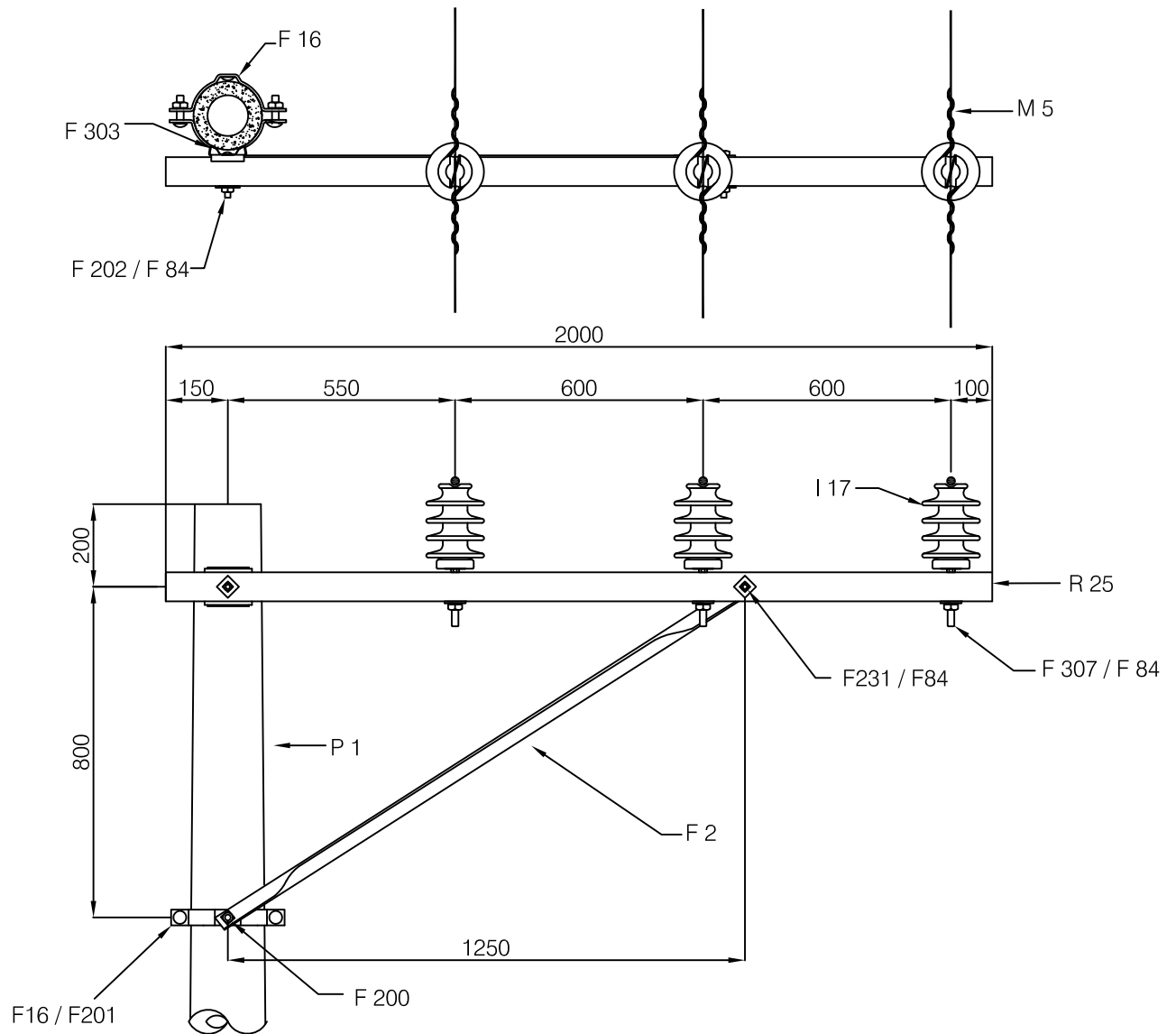
CONDUTORES (AWG - MCM) Alumínio	Ângulos
1/0	30° - 60°
336,4	20° - 60°
556,4	20° - 60°

NOTAS

- 1- As demais estruturas serão obtidas por composição das estruturas apresentadas.
- 2- Para fins de orçamento ( x ) = 1, 2 ou 3 = número de condutores.
- 3- (P) Nomenclatura antiga.

<p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 06/91	<p>Descrição</p> <p><b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Construção em Cruzeta Beco (0x3)</p>		
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS/ FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/ Escala	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-007	Folha 1/1




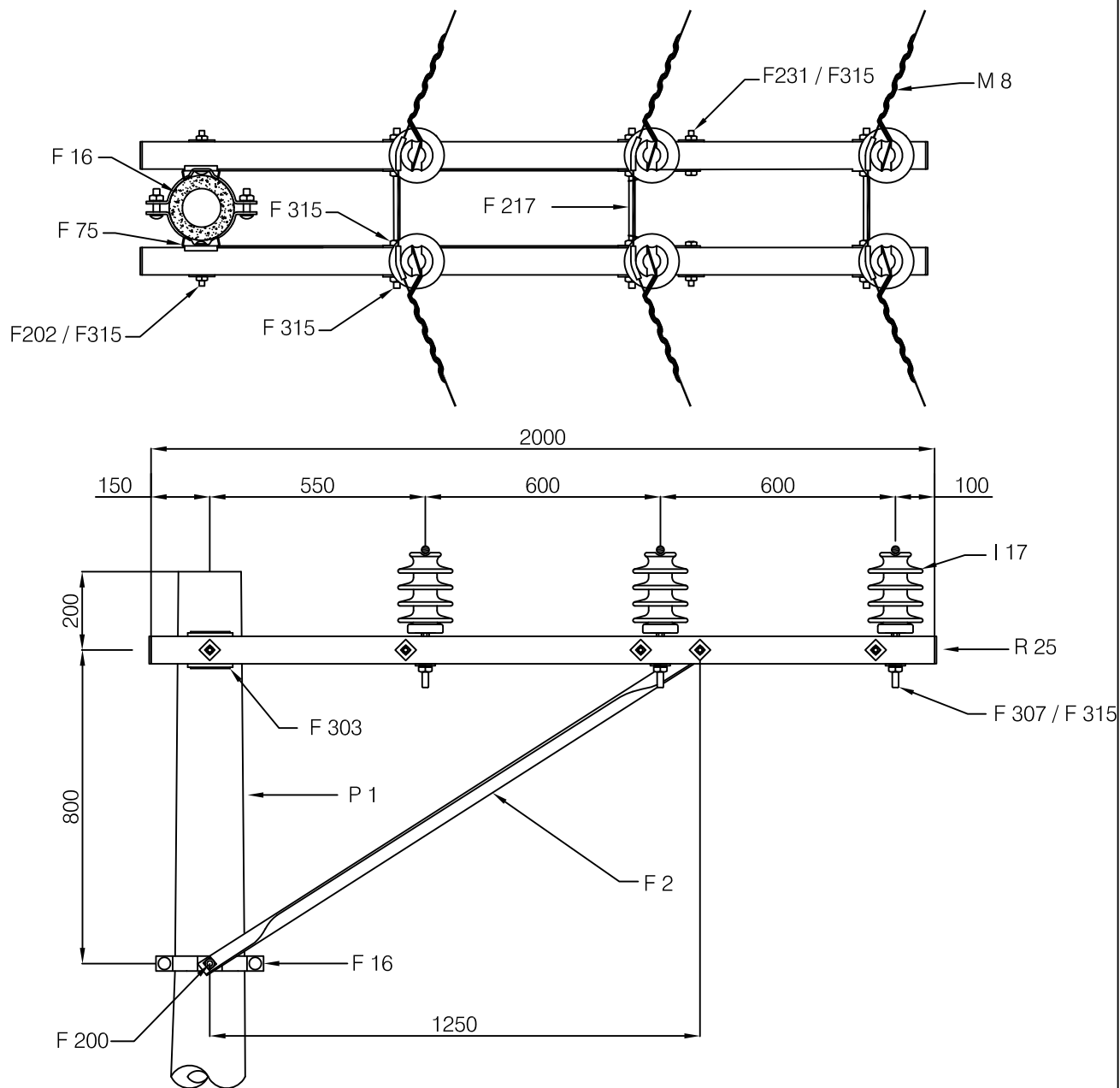


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	1	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	1	943.479-3	MP-05-03
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	1	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	3	328.507-3	MP-06-22
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	5		MP-05-05
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	1	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 1 (x) Antigo P 21 (x)		
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-04-008	Folha 1/1

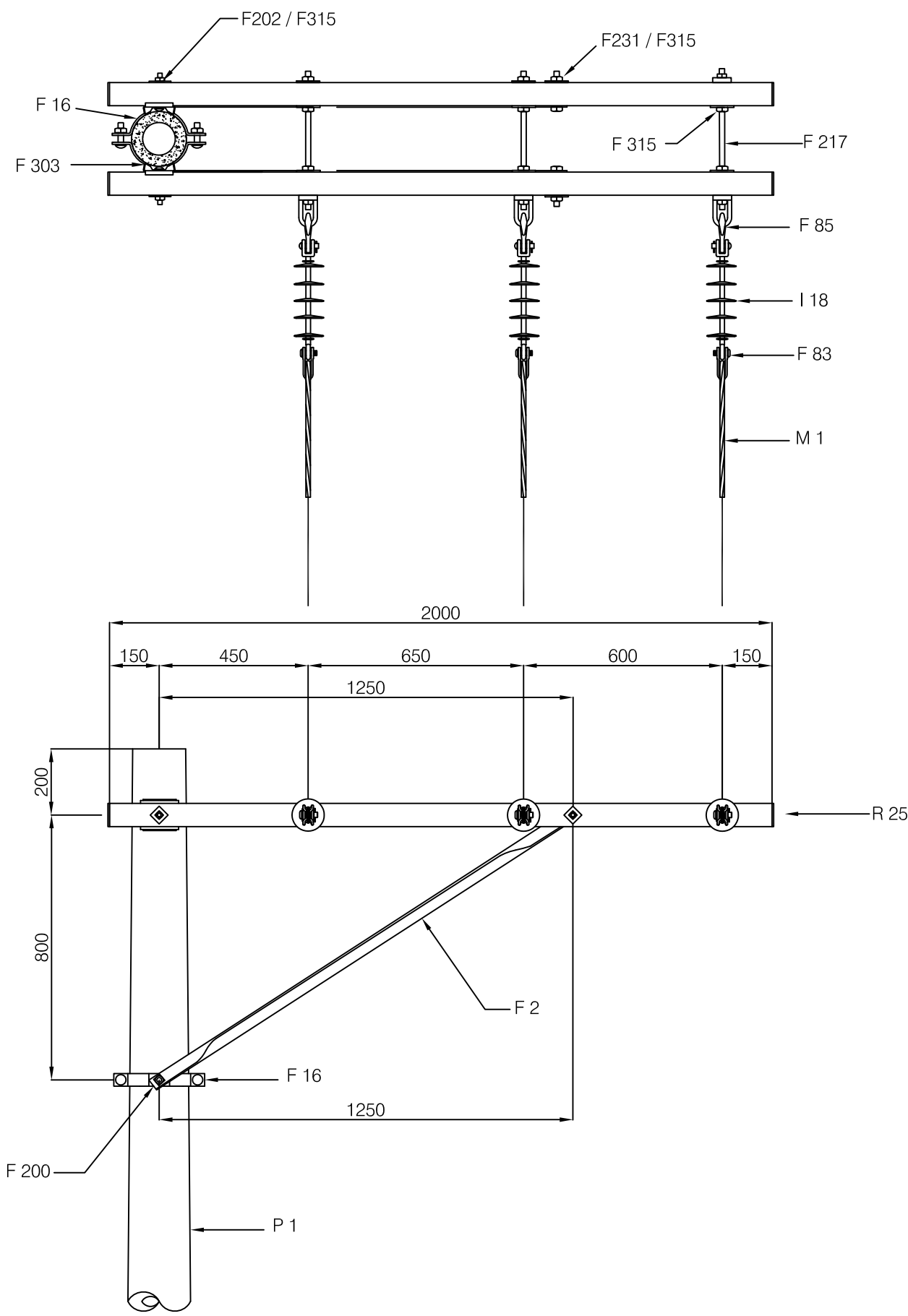



Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	2	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	19		MP-05-05
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M 8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	3	Variável	
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 2 (x) Antigo P 22 (x)		
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/04			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-009	Folha 1/1




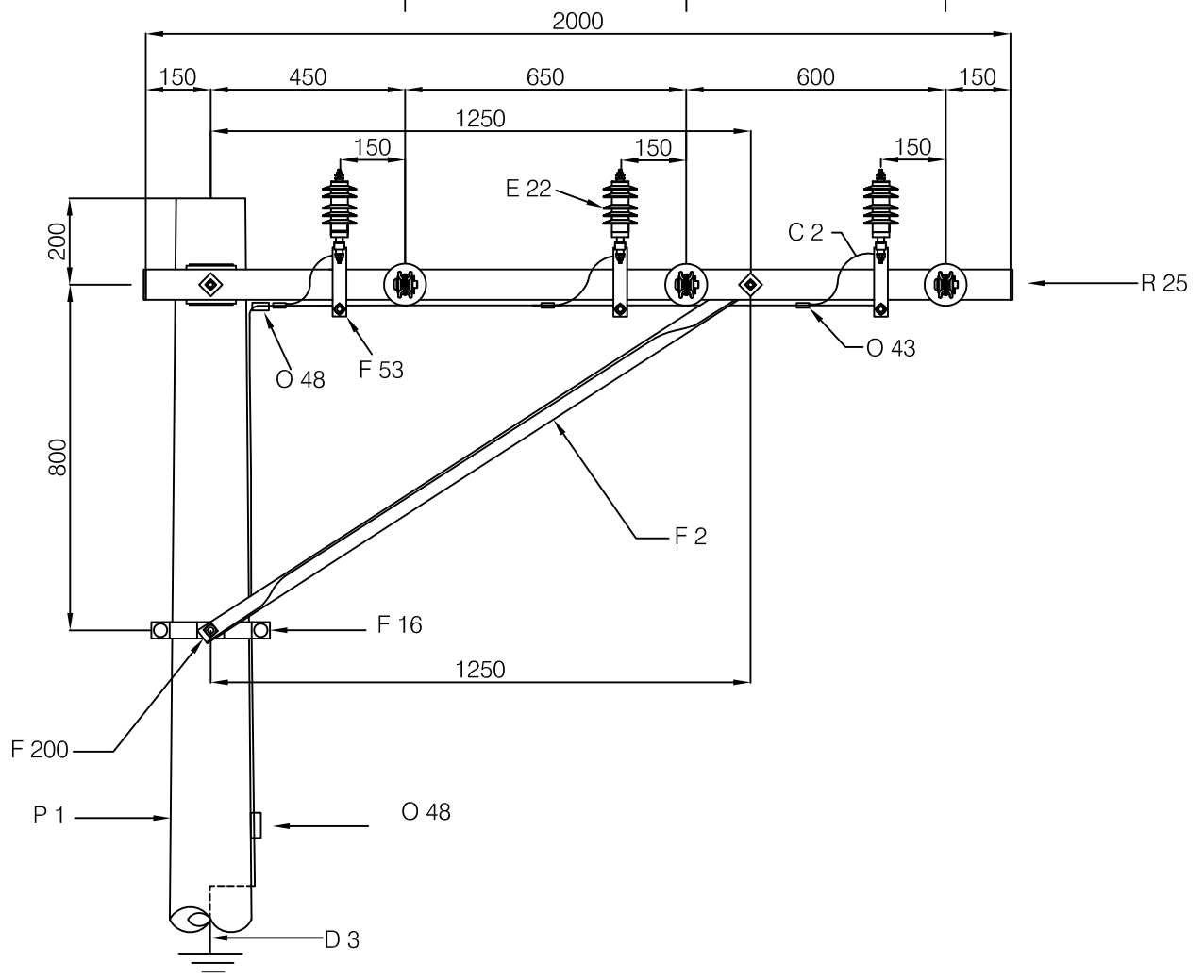
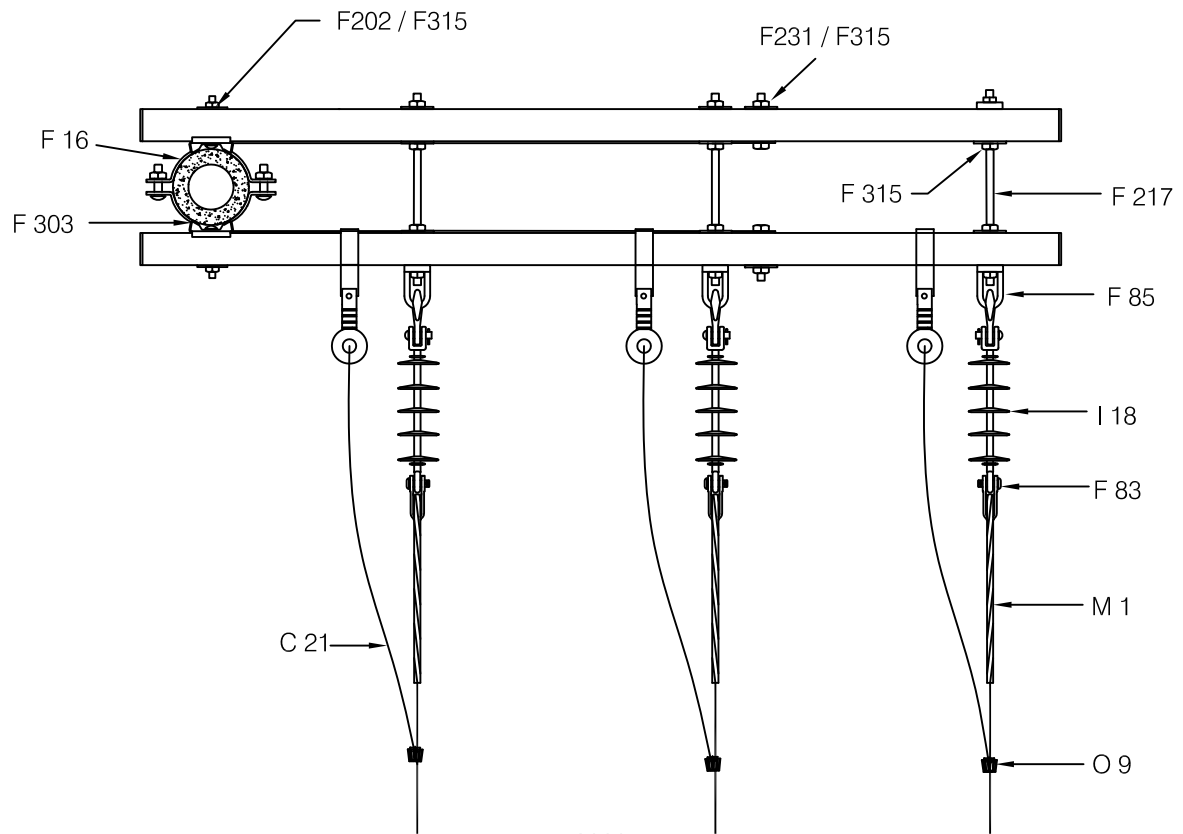
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 3 (x) Antigo P 25 (x)		
		Revisão 01/00			
Revisão 10/04					
Revisão 08/11					
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP.04.010	Folha 1/4


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	2	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espacador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	13		MP-05-05
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 3 (x) Antigo P 25 (x)				
		Revisão	01/00					
		Revisão	10/04					
		Revisão	08/11					
Responsável	AAS / FBN	Aprovado	GERSON I. PIMENTEL					
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-04-010	Folha	2/4




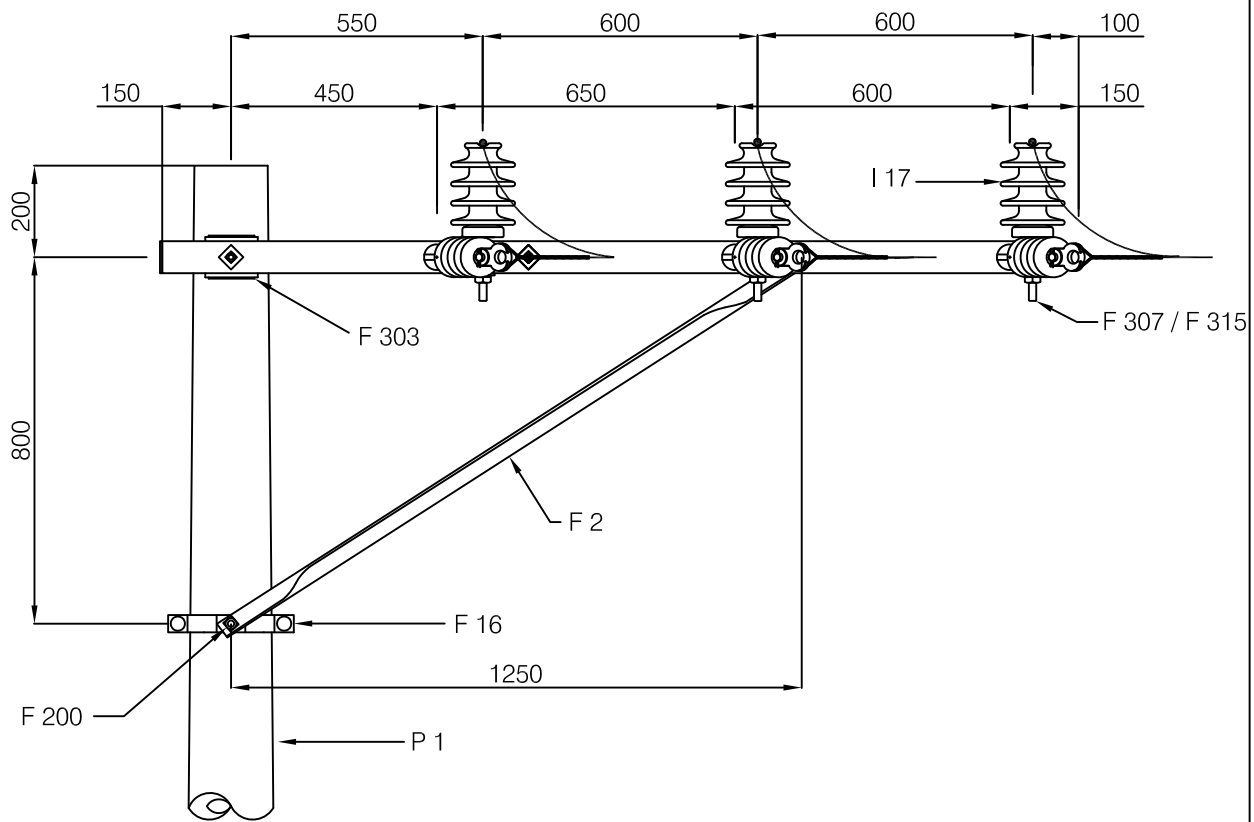
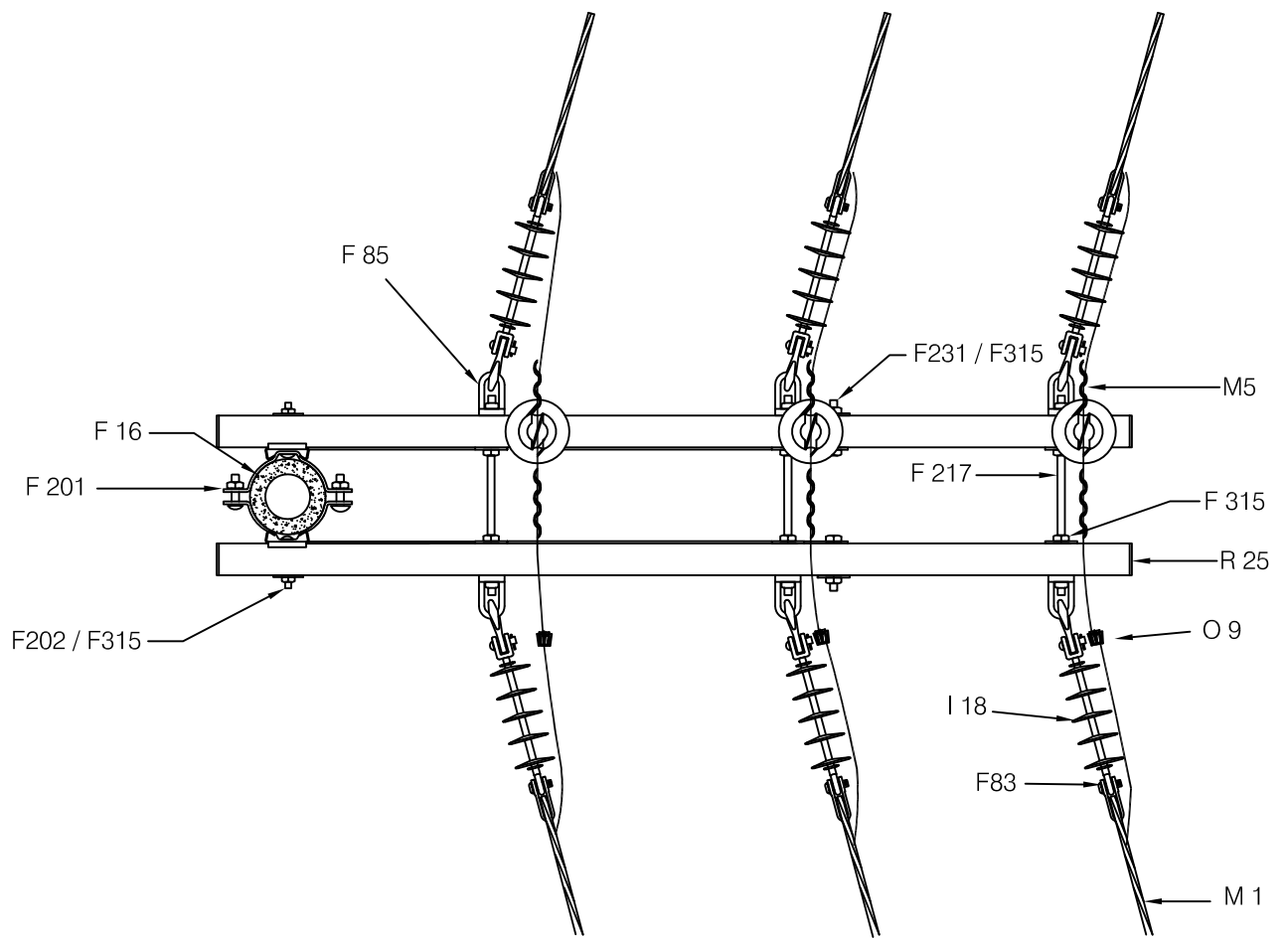
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 3 (x) Antigo P 25 (x)
			Revisão 01/00	
			Revisão 10/04	
			Revisão 08/11	
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-04-010
Substitui Desenho				Folha 3/4


<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1,5	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	4,5	324.212-2	
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	2	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espacador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	13		MP-05-05
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	3	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	3	329.533-7	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	2	329.540-0	MP-07-08
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTAS:

- 1) A estrutura básica para finais de linha tipo beco (B3), deve ser protegida com a instalação de pára-raios, se não houver nenhuma proteção a menos de 70 metros (2 vãos de postes).
- 2) Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 06/91	<p>Descrição</p> <p><b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 3 (x) Antigo P 25 (x)</p>
		Revisão 01/00	
		Revisão 10/04	
		Revisão 08/11	
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-010
			Folha 4/4




 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b></p>		Elaborado 06/91	<p>Descrição</p> <p><b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 4 (x) Antigo P 23 (x)</p>
			Revisão 01/00	
			Revisão 10/04	
			Revisão 08/11	
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-011
Substitui Desenho				Folha 1/2

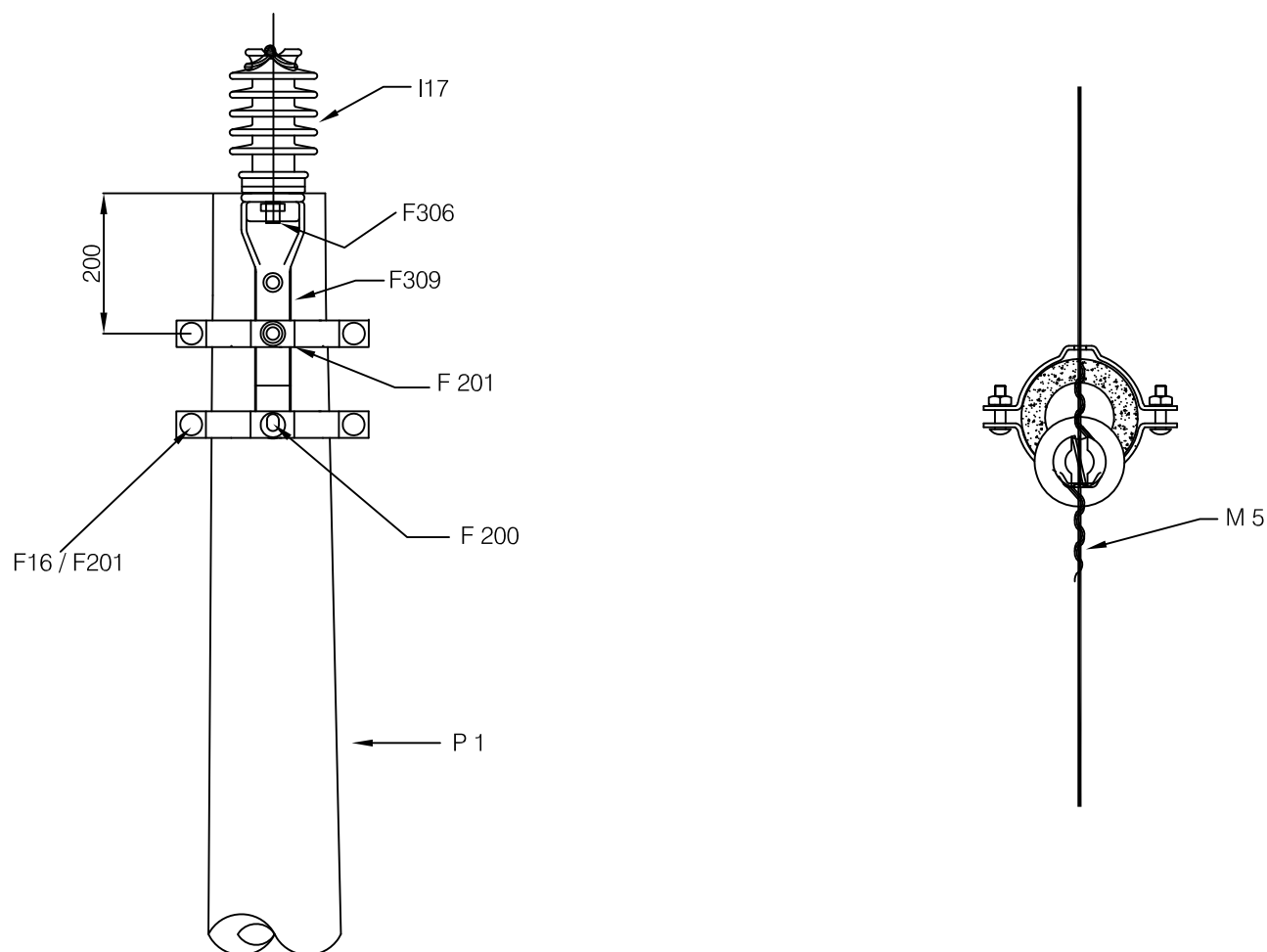
<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	2	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	3	328.507-3	MP-06-22
F 315	Arruela quadrada 50x5mm	pç	13		MP-05-05
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 25	Cruzeta polimérica - 2.000mm	pç	2	328.290-2	MP-02-21

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 2.5.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS</b> Estrutura B 4 (x) Antigo P 23 (x)
		Revisão 01/00	
		Revisão 10/04	
		Revisão 08/11	
Responsável AAS / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-011
			Folha 2/2




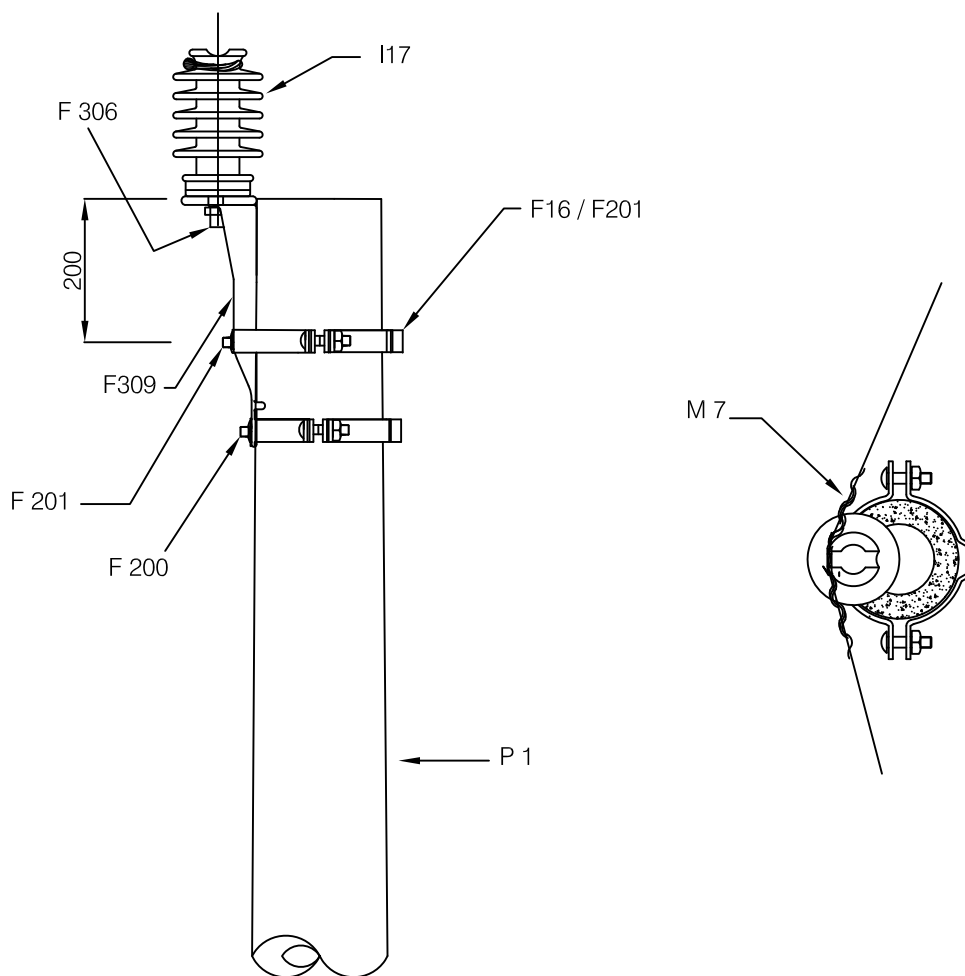


Código	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	5	943.478-5	MP-05-03
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	1	328.509-9	MP-06-23
F 309	Suporte p/ isolador tipo pilar	pç	1	328.781-3	MP-06-21
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	1	321.322-0	MP-06-19
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	1	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURA BÁSICA U 1</b> <b>RETA</b> <b>Antigo (P 66)</b>		
		Revisão 06/93			
		Revisão 10/05			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-040	Folha 1/1

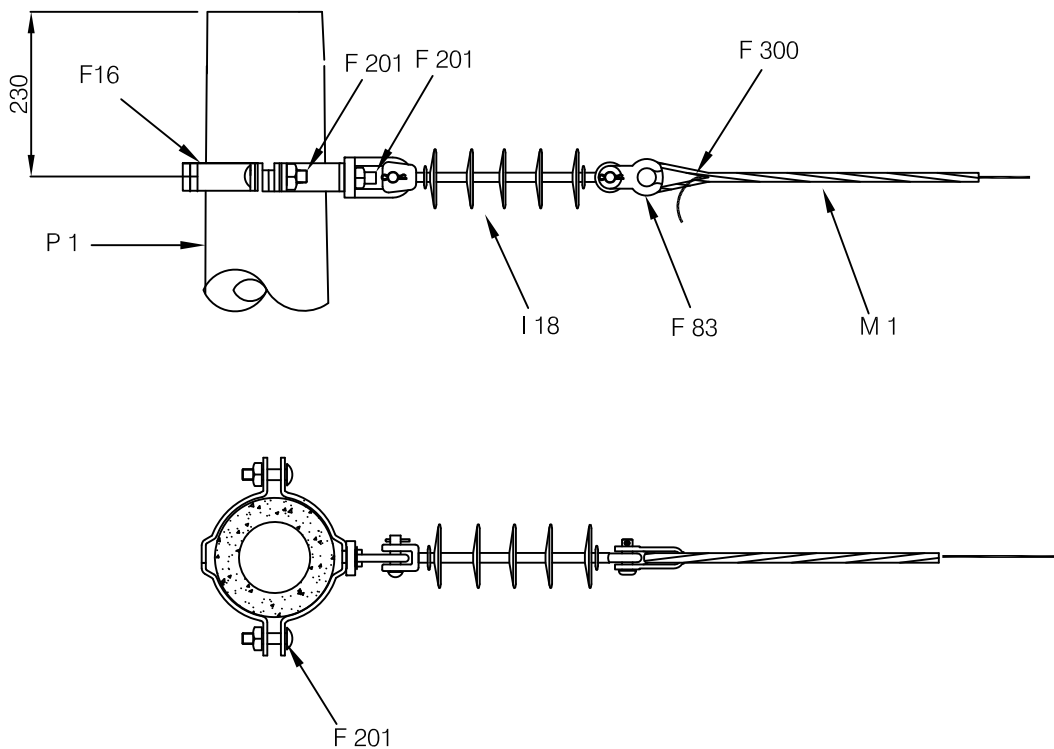


Código	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	5	943.478-5	MP-05-03
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	1	328.509-9	MP-06-23
F 309	Suporte p/ isolador tipo pilar	pç	1	328.781-3	MP-06-21
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	1	321.322-0	MP-06-19
M 7	Laço lateral pré - formado	pç	1	Variável	
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURA BÁSICA U 2</b> <b>ÂNGULO</b> <b>Antigo (P 67)</b>		
		Revisão 06/93			
		Revisão 10/05			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:10	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-041	Folha 1/1

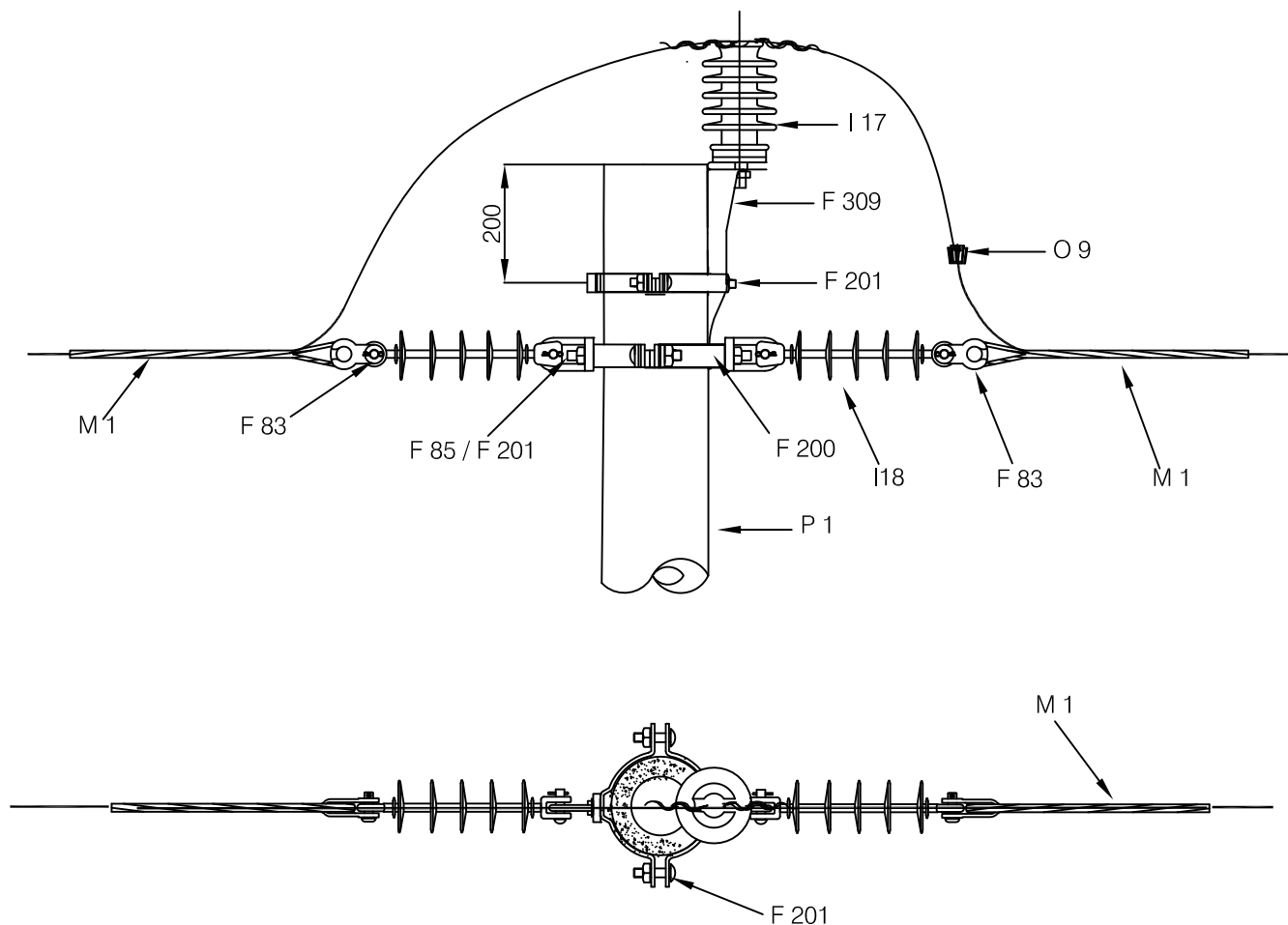


	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	1	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	1	949.374-7	MP-05-04
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	3	943.478-5	MP-05-03
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	1	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	1	Variável	-
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01

NOTAS:

1. Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.
2. Os pára-raios devem ser instalados caso não houver proteção a menos de 70 metros.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURA BÁSICA U 3          FINAL DE LINHA          Antigo (P 69)</b>		
		Revisão 06/93			
		Revisão 10/05			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:10	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-04-042	Folha 1/1



Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	2	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	2	949.374-7	MP-05-04
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	7	943.478-5	MP-05-03
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	1	328.509-9	MP-06-23
F 309	Suporte p/ isolador tipo pilar	pç	1	328.781-3	MP-06-21
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	1	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	2	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	1	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	1	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURA BÁSICA U 4</b> <b>PONTO MECÂNICO</b> <b>Antigo (P 68)</b>		
		Revisão 06/93			
		Revisão 10/05			
		Revisão 08/11			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:12	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-04-043	Folha 1/1

---

## **CAPÍTULO 05 – REDE SECUNDÁRIA**

### **5. REDE SECUNDÁRIA**

#### **5.1. Desenhos de Construções Padronizadas**

- CP-05-001 - Estruturas Básicas Resumo
- CP-05-002 - Estrutura S143 - folha 1/2
- CP-05-002 - Estrutura S143 com Afastador Secundário - folha 2/2
- CP-05-003 - Estrutura S144 - Ponto Mecânico
- CP-05-004 - Estrutura S145 - Final de Linha
- CP-05-005 - Estrutura S146 - Derivação 90°
- CP-05-006 - Estrutura S147 - Derivação Frontal
- CP-05-007 - Estrutura S148 - Derivação Lado Oposto
- CP-05-008 - Estrutura S149 - Derivação
- CP-05-009 - Cruzamento Aéreo
- CP-05-010 - Seccionamento Aéreo
- CP-05-011 - Derivação
- CP-05-012 – Composição de Estruturas
- CP-05-013 – Afastamento – Ponto Mecânico
- CP-05-014 – Afastamento – Final de Linha

#### **5.2. Condições Gerais**

##### **5.2.1. Cabos Padronizados**

TIPO	SEÇÃO mm <sup>2</sup>	CÓDIGO DE MATERIAL
1	3x1x70 + 50	323.105-8
2	3x1x120 + 70	323.102-4

Nota: Veja as características técnicas na ID-4.004

##### **5.2.2. FLECHA E TRAÇÃO DE MONTAGEM**

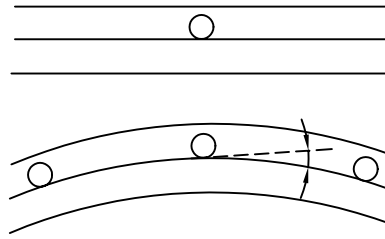
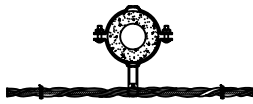
Para flecha e tração de montagem, veja item 5.5.1 da instrução técnica ID 4.004.

**5.2.3.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução, item 2.5.

---

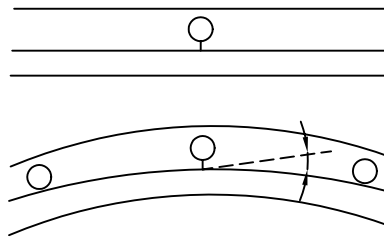
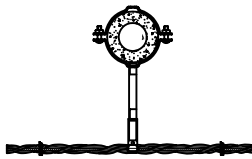
S143

Utilização de 0° a 30°



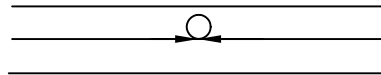
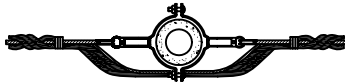
S143 COM AFASTADOR

Utilização de 0° a 30°



S144

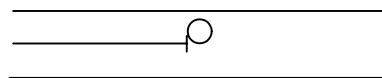
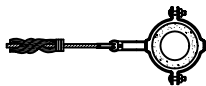
Utilização 0°  
Ponto Mecânico  
Redução de Tensão- RT




S145

UTILIZAÇÃO  
FINAL DE LINHA - FL

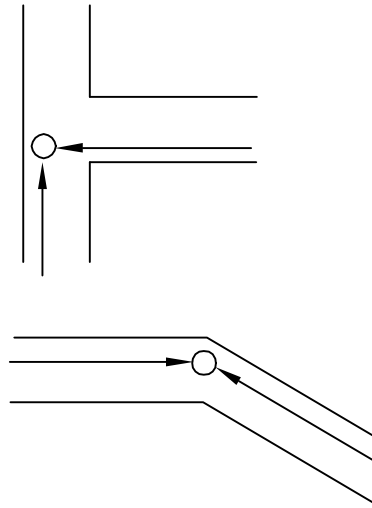
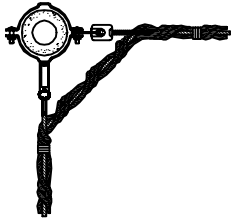
Utilização de 30° a 90°



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	<i>Elaborado</i> 11/98	<i>Descrição</i>  <b>ESTRUTURAS BÁSICAS REDE SECUNDÁRIA</b>		
		<i>Revisão</i> 08/99			
		<i>Revisão</i> 03/05			
		<i>Revisão</i>			
<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovado</i> FA / MAA	<i>Escala</i> S/ Escala	<i>Publicação</i> PD - 4.001	<i>Desenho N°</i> CP-05-001	<i>Folha</i> 1/2

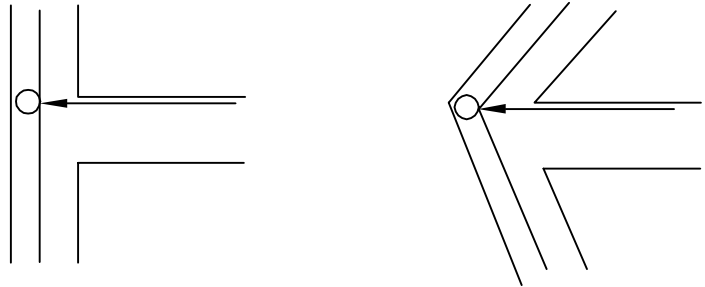
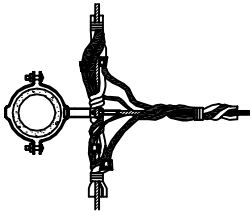
S146

Utilização de 60° a 90°

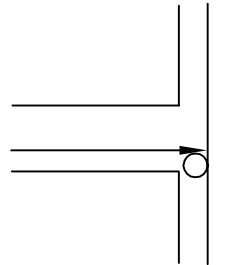
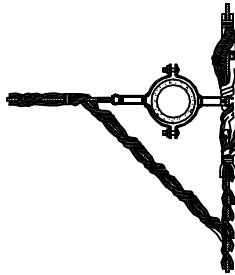


S147

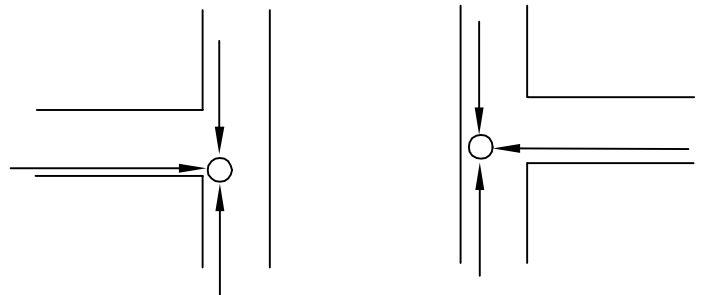
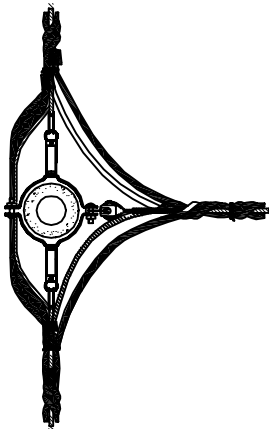
Utilização de 0° a 30°  
Derivação



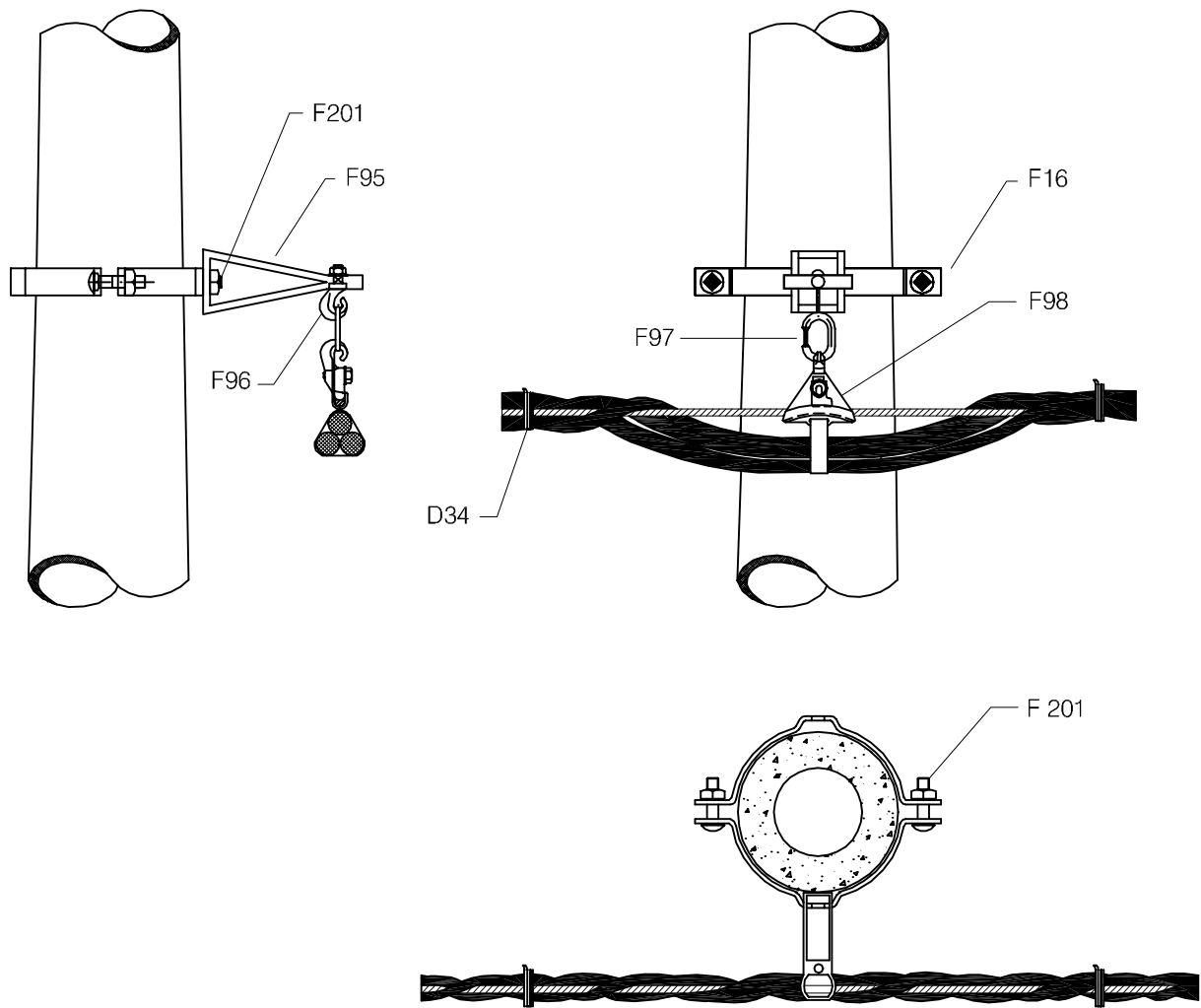
S148



S149




<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	<i>Elaborado</i> 11/98		<i>Descrição</i> <b>ESTRUTURAS BÁSICAS REDE SECUNDÁRIA</b>
		<i>Revisão</i> 08/99		
		<i>Revisão</i> 04/05		
		<i>Revisão</i>		
<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovado</i> FA / MAA			
<i>Substitui Desenho</i>	<i>Escala</i> S/ Escala	<i>Publicação</i> PD - 4.001	<i>Desenho N°</i> CP-05-001	<i>Folha</i> 2/2



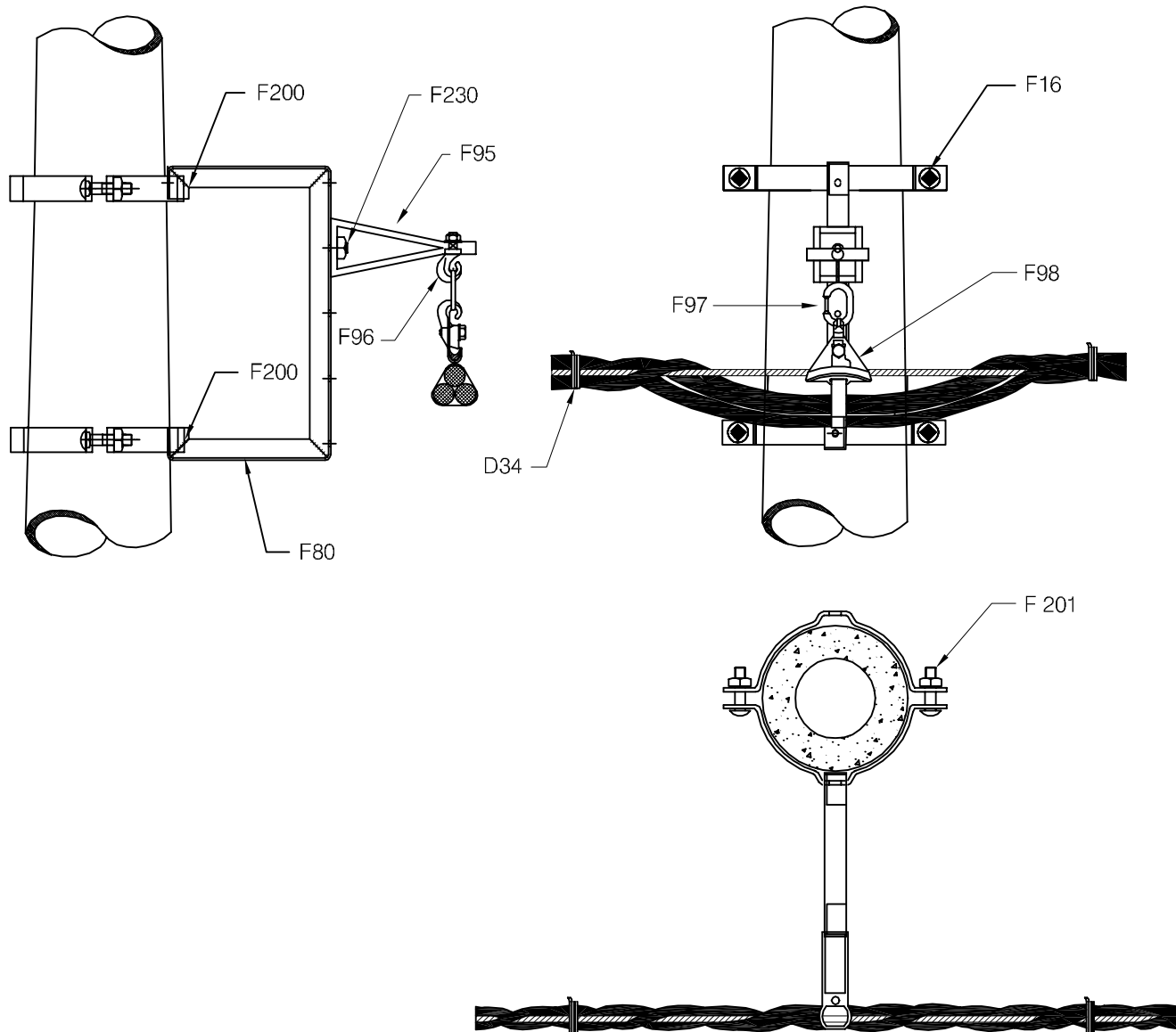
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	348.165-3	MP-59-12
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 95	Suporte de ancoragem	pç	1	329.810-7	MP-15-15
F 96	Gancho de suspensão	pç	1	329.811-5	MP-15-16
F 97	Elo de suspensão	pç	1	329.813-1	MP-15-17
F 98	Presilha de suspensão	pç	1	329.814-9	MP-15-18
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	3	943.478-5	MP-05-03

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA - S143          RETA</b>
			Revisão	08/99	
			Revisão	05/05	
			Revisão	/	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FA / MAA		
Substitui Desenho		Escala	1:10	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-05-002
				Folha	1/2




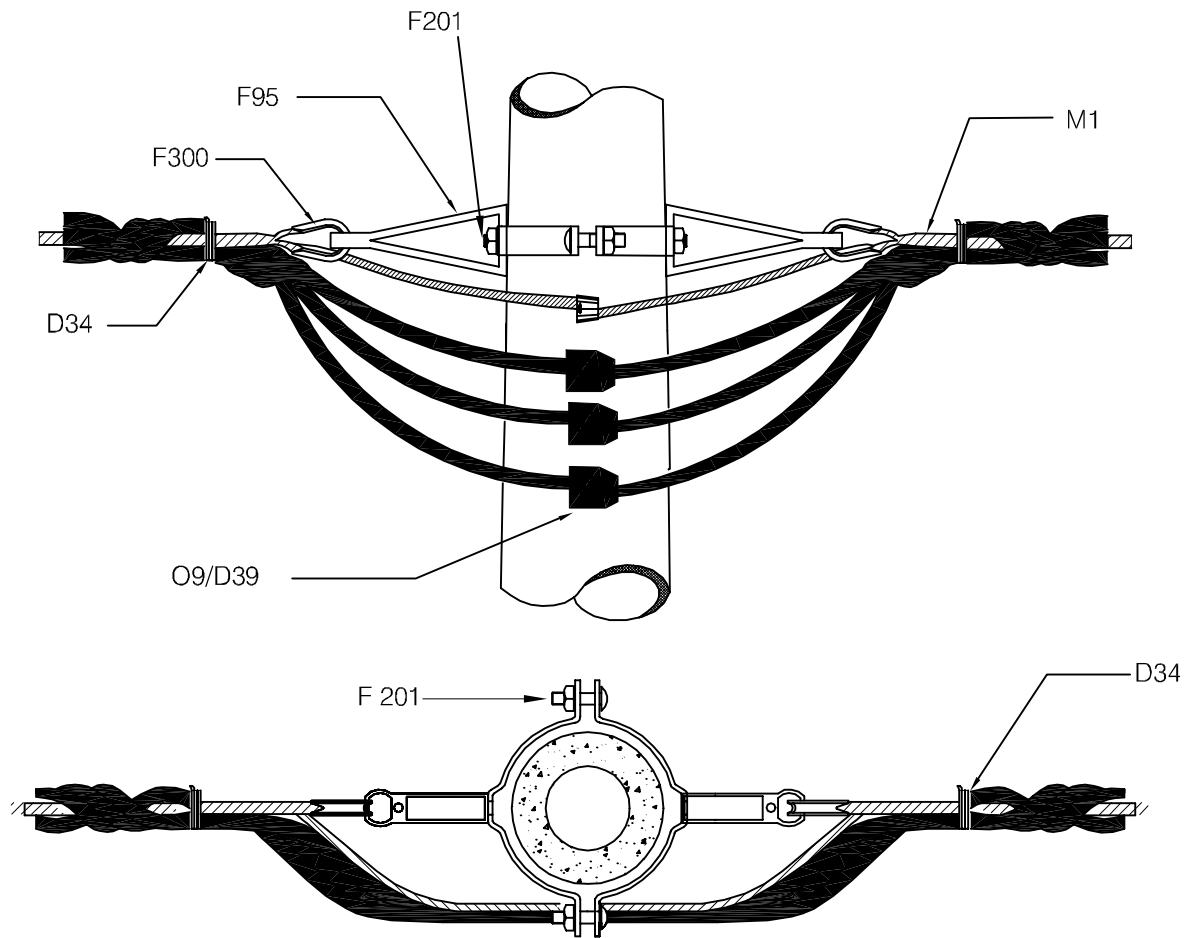


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	348.165-3	MP-59-12
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 80	Afastador de armação secundária	pç	1	328.187-5	MP-08-02
F 95	Suporte de ancoragem	pç	1	329.810-7	MP-15-15
F 96	Gancho de suspensão	pç	1	329.811-5	MP-15-16
F 97	Elo de suspensão	pç	1	329.813-1	MP-15-17
F 98	Presilha de suspensão	pç	1	329.814-9	MP-15-18
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	1	943780-6	MP-05-10

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA - S143          RETA COM AFASTADOR</b>
		Revisão 08/99	
		Revisão 05/05	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação FA / MAA		
Substitui Desenho	Escala 1:10	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-002
			Folha 2/2

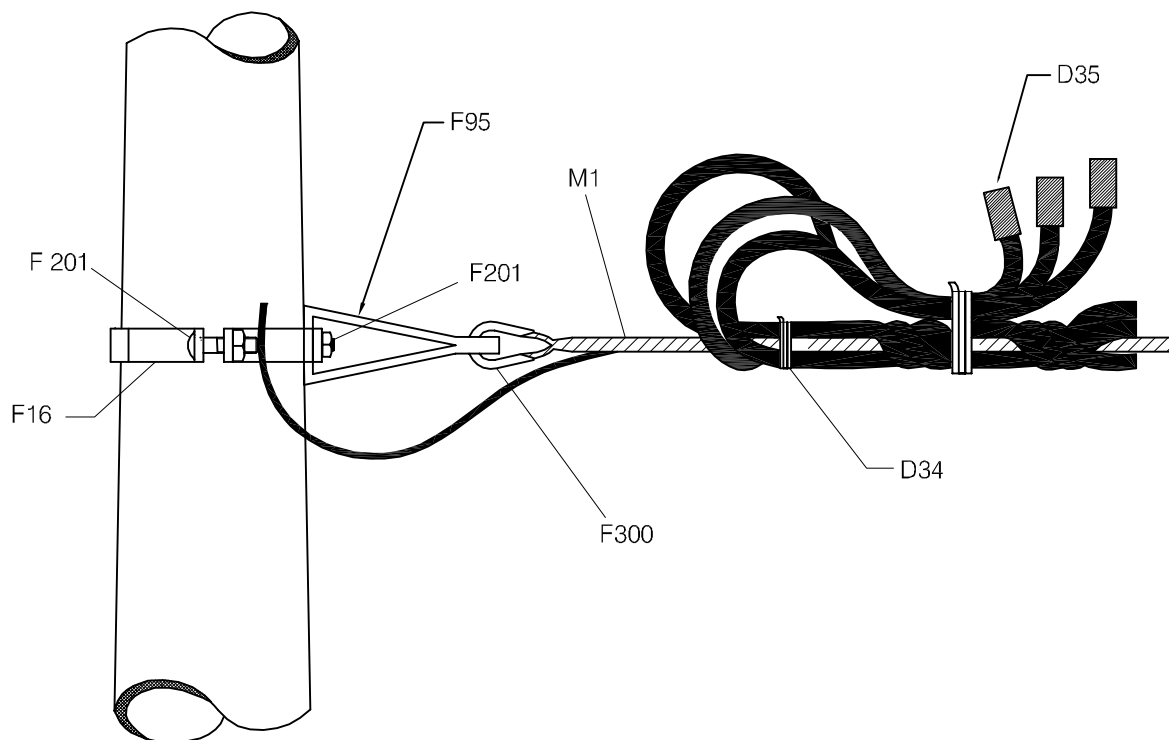


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	348.165-3	MP-59-12
D 39	Capa para conector tipo cunha	pç	3	329.619-7	MP-07-23
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	329.810-7	MP-15-15
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	4	Variável	MP-07-32

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA S144          PONTO MECÂNICO</b>
			Revisão	08/99	
			Revisão	05/05	
			Revisão	/	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FA / MAA		
Substitui Desenho		Escala	1:10	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-05-003
				Folha	1/1

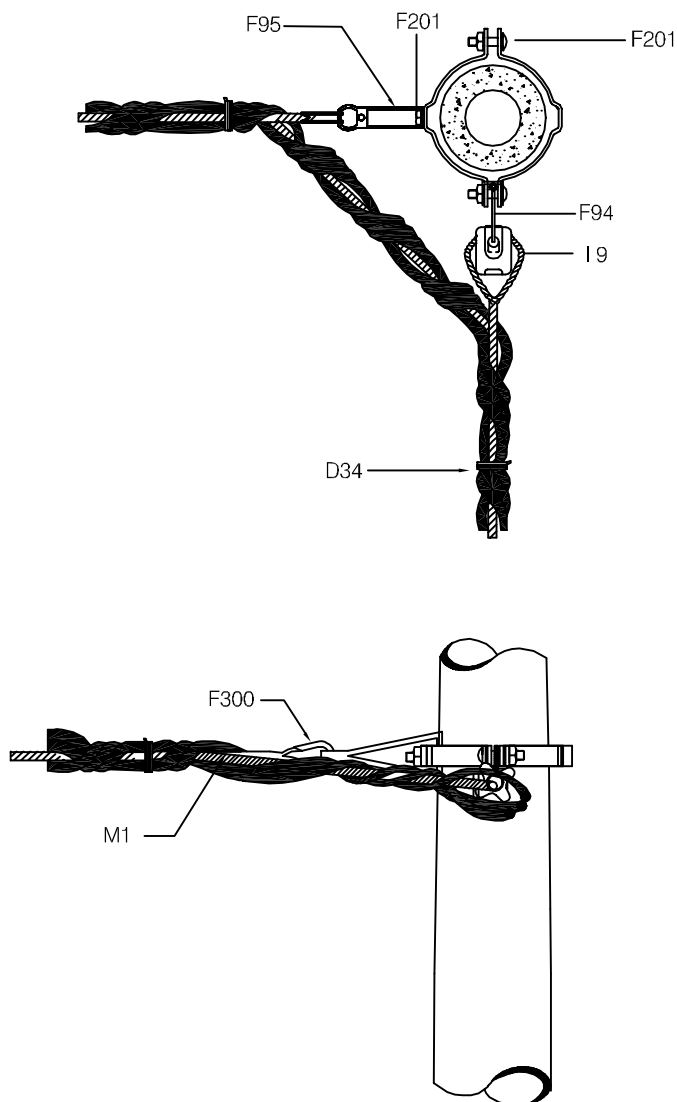


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	348.165-3	MP-59-12
D 35	Capuz termocontratil	pç	3	329.612-1	MP-15-30
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 95	Suporte de ancoragem	pç	1	329.810-7	MP-15-15
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	3	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	1	963.362-2	MP-08-05
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	1	Variável	-

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA S145          FINAL DE LINHA</b>
		Revisão 08/99	
		Revisão 05/05	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-004
			Folha 1/1

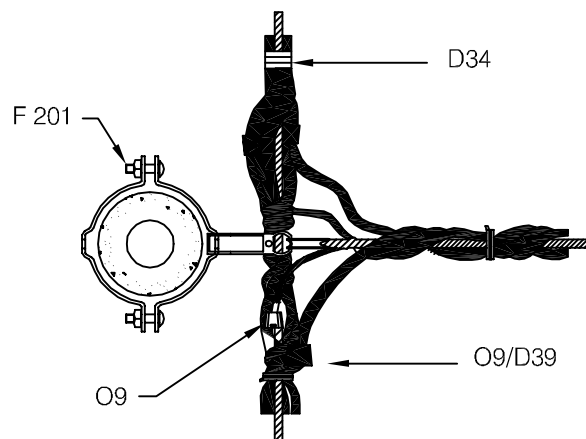
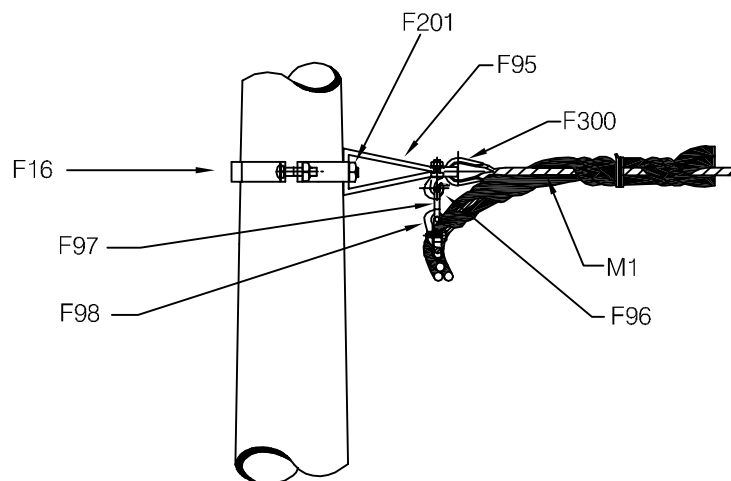


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	348.165-3	MP-59-12
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 94	Grampo p/ isolador castanha	pç	1	329.192-7	MP-08-11
F 95	Suporte de ancoragem	pç	1	329.810-7	MP-15-15
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	3	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
I 9	Isolador castanha tipo T2 ( C 3400-2 )	pç	1	321.202-0	MP-06-13
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	Variável	-

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA S146          DERIVAÇÃO 90°</b>	
		Revisão	08/99		
		Revisão	05/05		
		Revisão	/		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovação	FA / MAA		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho N° CP-05-005	Folha 1/1

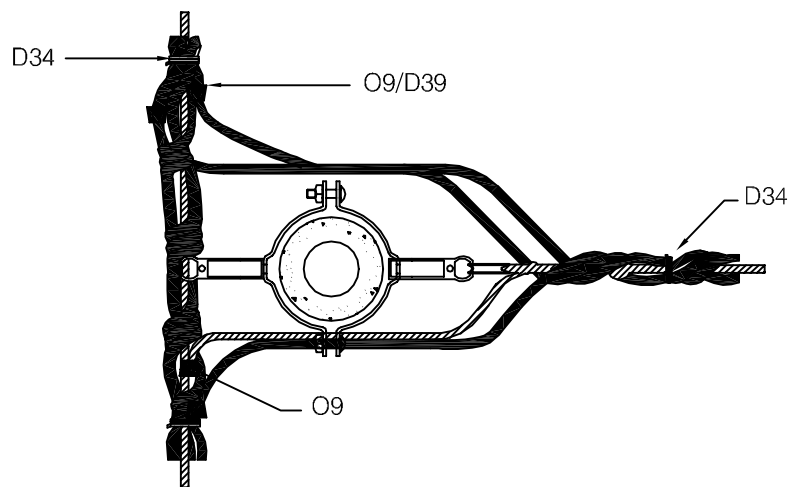
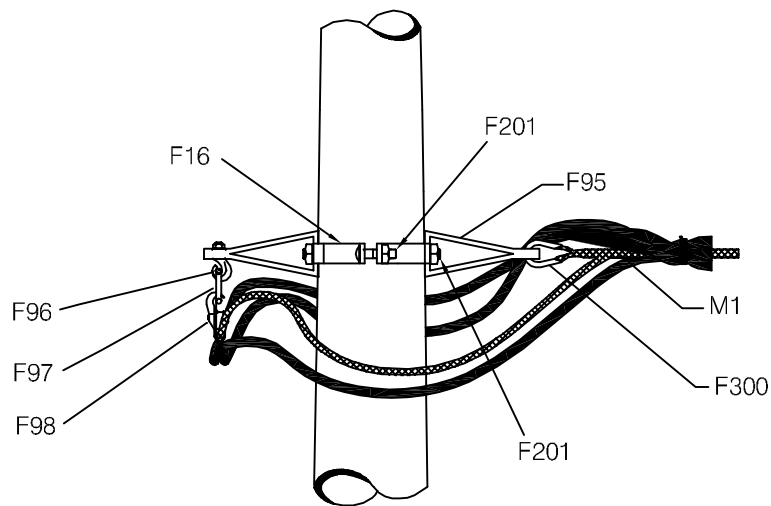


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	3	348.165-3	MP-59-12
D 39	Capa para conector tipo cunha	pç	3	329.619-7	MP-07-23
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 95	Suporte de ancoragem	pç	1	329.810-7	MP-15-15
F 96	Gancho de suspensão	pç	1	329.811-5	MP-15-16
F 97	Elo de suspensão	pç	1	329.813-1	MP-15-17
F 98	Presilha de suspensão	pç	1	329.814-9	MP-15-18
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	3	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	1	963.362-2	MP-08-05
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	1	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	4	Variável	MP-07-32

NOTAS:

- 1 - Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.
- 2 - Utilização em ângulos até 30°.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA S147          DERIVAÇÃO FRONTAL</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 05/05	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA			
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-006	Folha 1/1

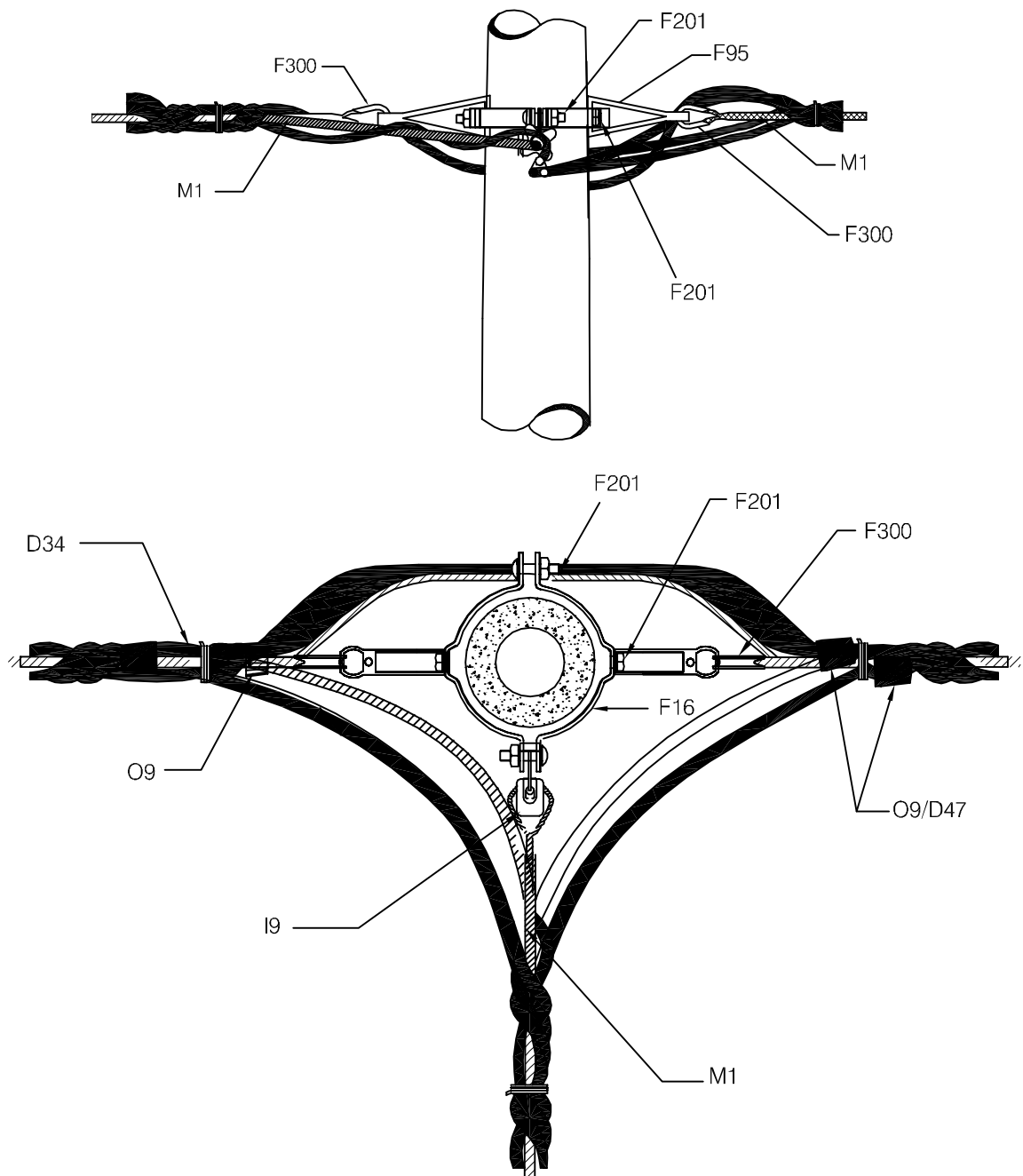


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	3	348.165-3	MP-59-12
D 39	Capa para conector tipo cunha	pç	3	329.619-7	MP-07-23
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	329.810-7	MP-15-15
F 96	Gancho de suspensão	pç	1	329.811-5	MP-15-16
F 97	Elo de suspensão	pç	1	329.813-1	MP-15-17
F 98	Presilha de suspensão	pç	1	329.814-9	MP-15-18
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	1	963.362-2	MP-08-05
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	1	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	4	Variável	MP-07-32

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA S148          DERIVAÇÃO LADO OPOSTO</b>
		Revisão 08/99	
		Revisão 05/05	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-007
			Folha 1/1

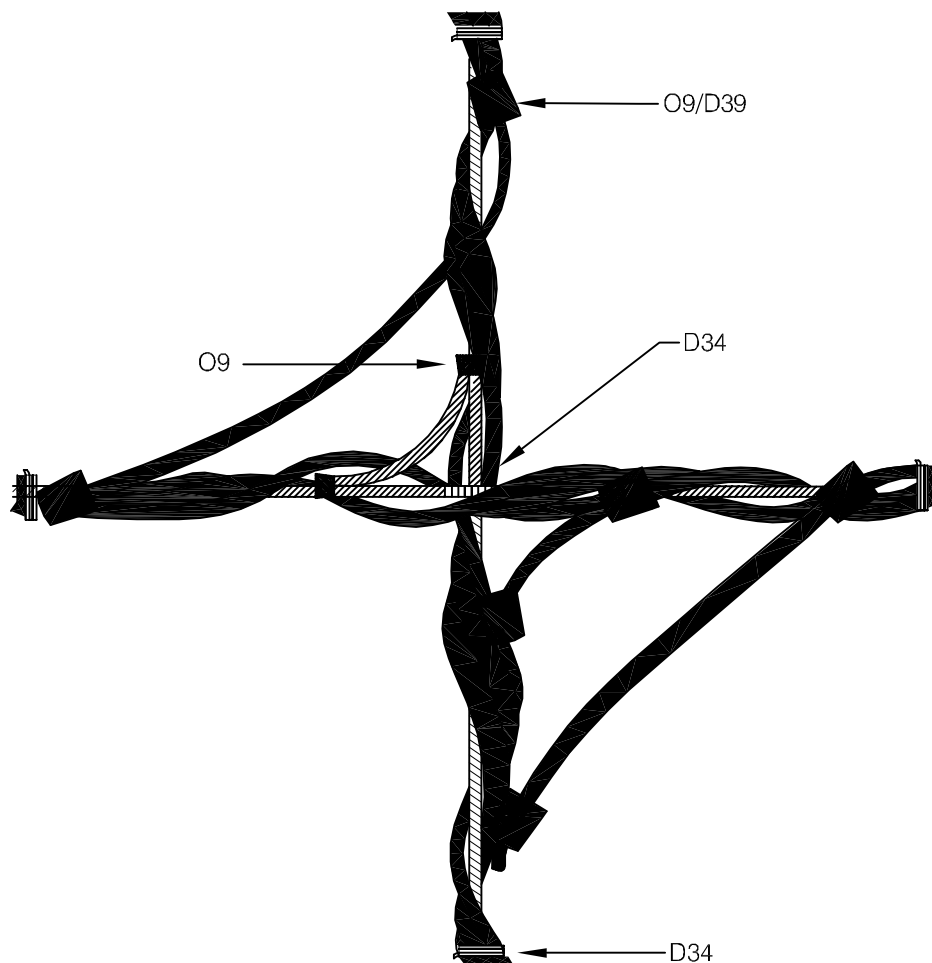


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	3	348.165-3	MP-59-12
D 47	Cobertura para conector tipo cunha	pç	3	329.619-7	MP-07-23
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 94	Grampo p/ isolador castanha	pç	1	329.192-7	MP-08-11
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	329.810-7	MP-15-15
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
I 9	Isolador castanha tipo T2 ( C 3400-2 )	pç	1	321.202-0	MP-06-13
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	4	Variável	MP-07-32

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA S149</b>					
		Revisão	08/99						
		Revisão	05/05						
		Revisão	/						
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FA / MAA						
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-05-008	Folha	1/1



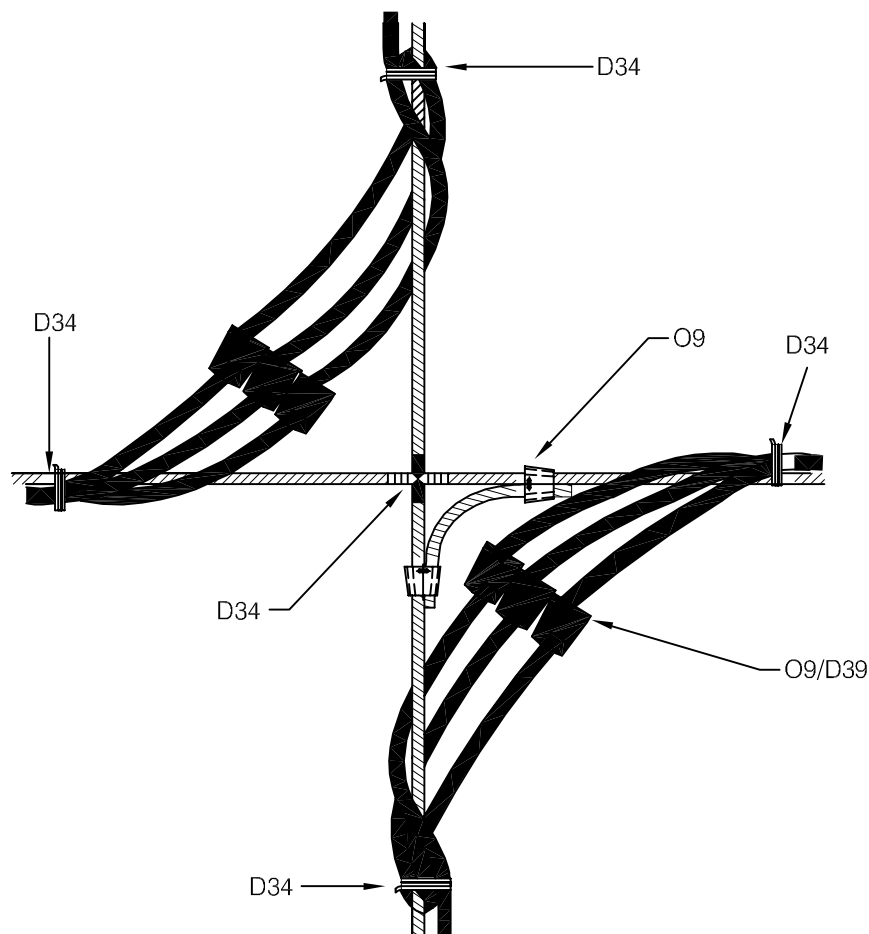
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	4	348.165-3	MP-59-12
D 39	Capa para conector tipo cunha	pç	6	329.619-7	MP-07-23
O 9	Conector tipo cunha	pç	8	Variável	MP-07-32

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 11/98	Descrição  <b>REDE SECUNDÁRIA CRUZAMENTO AÉREO</b>
		Revisão 08/99	
		Revisão 05/05	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-009
			Folha 1/1




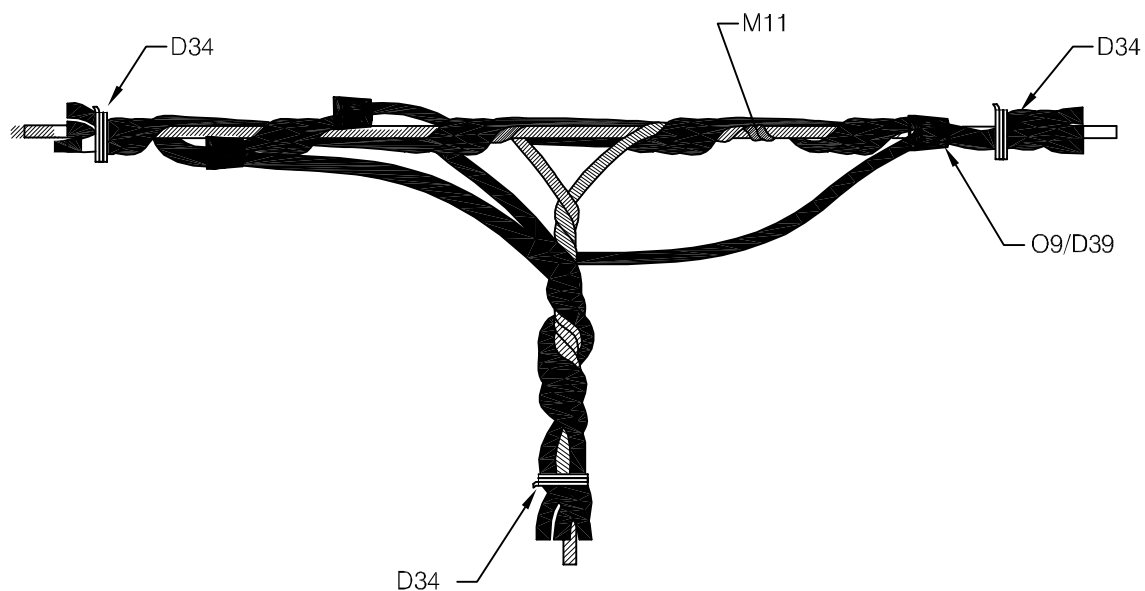


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	5	348.165-3	MP-59-12
D 39	Capa para conector tipo cunha	pç	6	329.619-7	MP-07-23
O 9	Conector tipo cunha	pç	8	Variável	MP-07-32

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          SECCIONAMENTO AÉREO</b>	
			Revisão 08/99		
			Revisão 05/05		
			Revisão /		
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-010	Folha 1/1

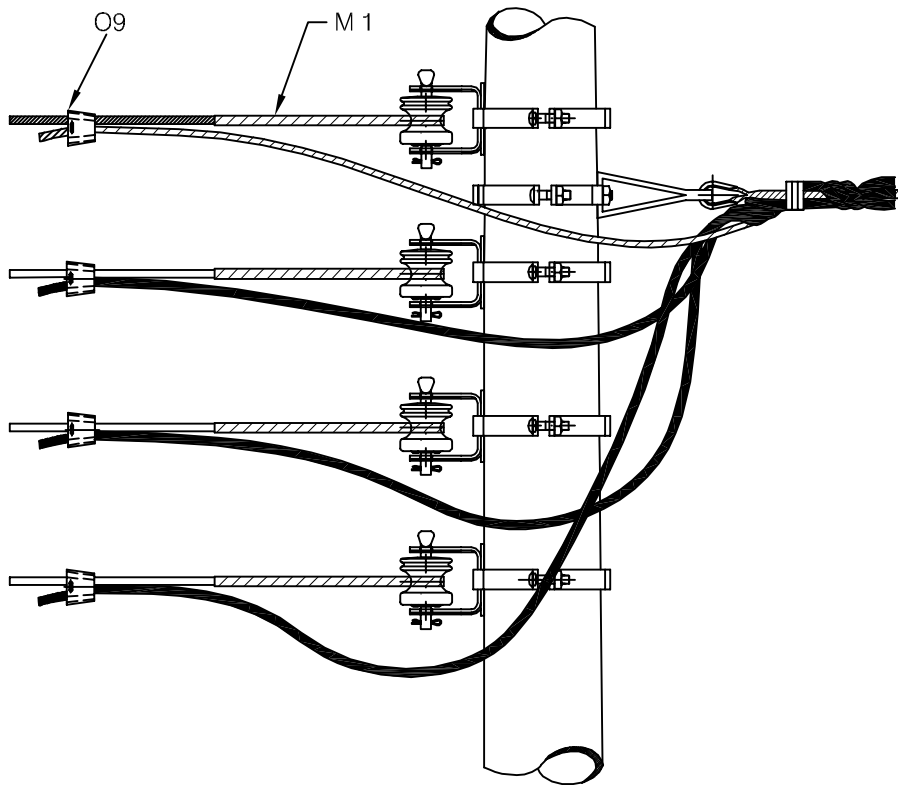
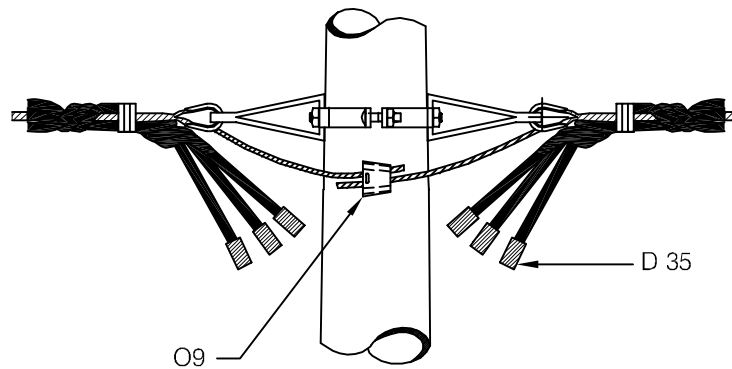


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	3	348.165-3	MP-59-12
D 39	Capa para conector tipo cunha	pç	3	329.619-7	MP-07-23
M 11	Derivação pré - formada	pç	1	Variável	
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de Introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA DERIVAÇÃO</b>	
		Revisão 08/99		
		Revisão 05/05		
		Revisão /		
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação FA / MAA			
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-011	Folha 1/1

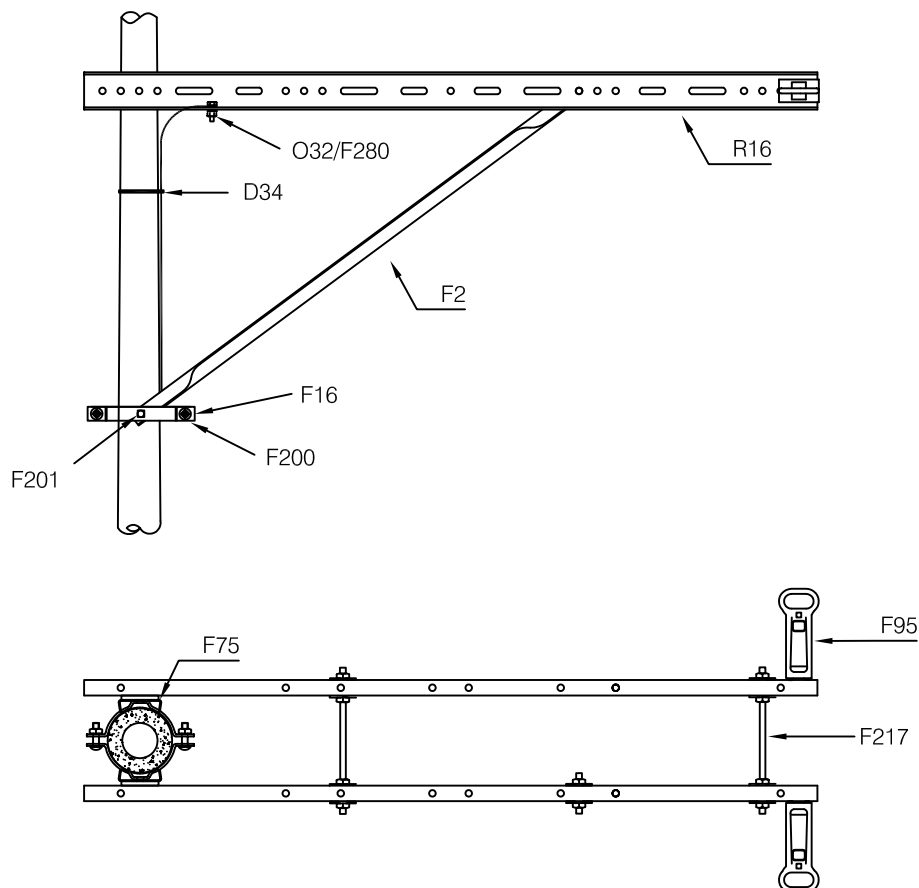


NOTA:

Para finais de linhas, interligar o neutro.

Padrão convencional existente, com interligação de rede secundária.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 11/98	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          COMPOSIÇÃO DE ESTRUTURAS</b>		
		Revisão 08/99			
		Revisão 05/05			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-05-012	Folha 1/1

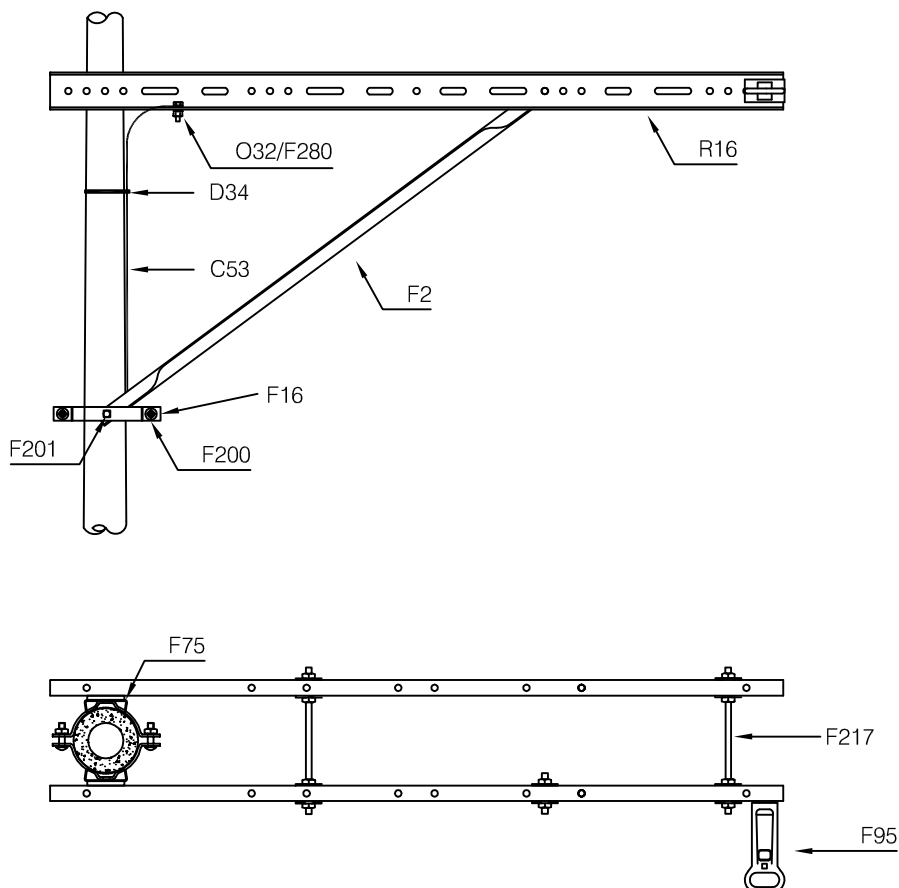


NOTA:

CONSIDERAR O JUMPER DO PONTO MECÂNICO POR BAIXO DA CRUZETA DE AÇO PARA POSSIBILITAR O ACESSO AOS CONECTORES 4 DERIVAÇÕES

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	3	323.411-1	MP-04-03
D34	Abraçadeira plástica	pç	4	348.165-3	MP-59-12
F 2	Mão francesa tipo 2 - 1534mm	pç	2	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	10	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espacador T3 ou T4	pç	2	954.096-3	MP-05-02
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
O32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823-0	MP-50-05
O42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532-9	MP-07-08
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	2	328-321-7	MP-02-11

	<b>ENGENHARIA</b>	Elaborado	10/09	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA - S144AF          AFASTAMENTO PONTO MECÂNICO</b>					
		Revisão	/						
		Revisão	/						
		Revisão	/						
Responsável	AAS / FBN	Aprovado	<b>SERGIO L. BASSO</b>						
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-05-013	Folha	1/1



NOTA:

CONSIDERAR UM REDUTOR DE TENSÃO SEMPRE UM POSTE ANTES

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	3	323.411-1	MP-04-03
D 34	Abraçadeira plástica	pç	4	348.165-3	MP-59-12
F 2	Mão francesa tipo 2 - 1534mm	pç	2	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 95	Suporte de ancoragem	pç	1	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	9	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	2	954.096-3	MP-05-02
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
F 300	Sapatilha de aço	pç	1	963.362-2	MP-08-05
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532-9	MP-07-08
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	2	328-321-7	MP-02-11

	<b>ENGENHARIA</b>	Elaborado	10/09	Descrição <b>REDE SECUNDÁRIA          ESTRUTURA BÁSICA - S145AF          AFASTAMENTO FINAL DE LINHA</b>					
		Revisão	/						
		Revisão	/						
		Revisão	/						
Responsável	AAS / FBN	Aprovado	<b>SERGIO L. BASSO</b>						
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-05-014	Folha	1/1

## **Capítulo 06 – Ramal de Ligação**

### **6. RAMAIS DE LIGAÇÃO**

#### **6.1. Construções Padronizadas**

CP-06-001 - Ramal de Ligação L1 - Em cabos multiplex Derivando do poste

#### **6.2. Condições Gerais**

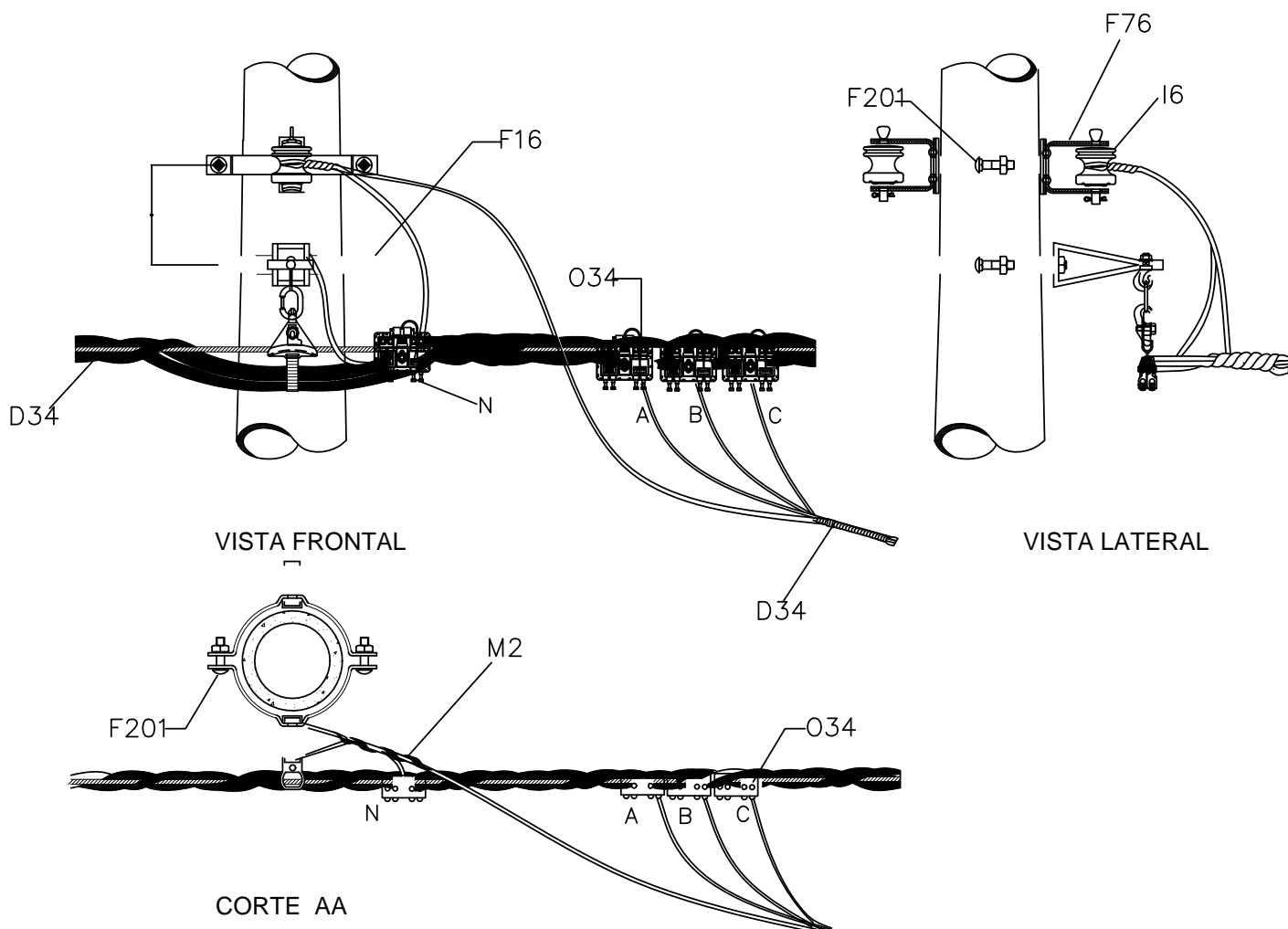
**6.2.1.** As derivações do Meio do Vão, estruturas tipo L5, devem ser realizadas somente quando a ligação for do lado da posteação.

**6.2.2.** O conector de 4 saídas, permite no máximo a instalação de (4) ramais de ligações até bitola máxima de 35 mm<sup>2</sup>. E as ligações devem ser posicionadas em relação ao poste N-F(A)-F(B)-F(C ou 4<sup>o</sup> fio), ver detalhe no desenho CP-06-001, folha 2/2.

**6.2.3.** A ligação de consumidores com bitolas acima de 35mm<sup>2</sup> deve ser efetuada com conector tipo cunha, conforme códigos contidos no item 2.5 e utilizando para as fases a capa isolante, código 329.619-7, desenho MP-07-23 do PD-8.001.

**6.2.4.** As alturas mínimas admissíveis do ramal de ligação ao solo em qualquer ponto do lance, nas condições de flecha máxima são os seguintes:


- ✓ 5,50 metros local de trânsito de veículos
  - ✓ 4,50 metros entrada de veículos
  - ✓ 3,50 metros circulação de pedestres
-



Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	328.029-3	MP-03-06
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 76	Armação secundária - 1 estribo	pç	1	328.178-6	MP-08-18
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	2	943.478-5	MP-05-03
I 6	Isolador roldana	pç	1	321.609-0	MP-06-11
M 2	Alça pré - formada de serviço	pç	variável		
O 34	Conector de 4 derivações perfurante	pç	variável	variável	MP-07-38

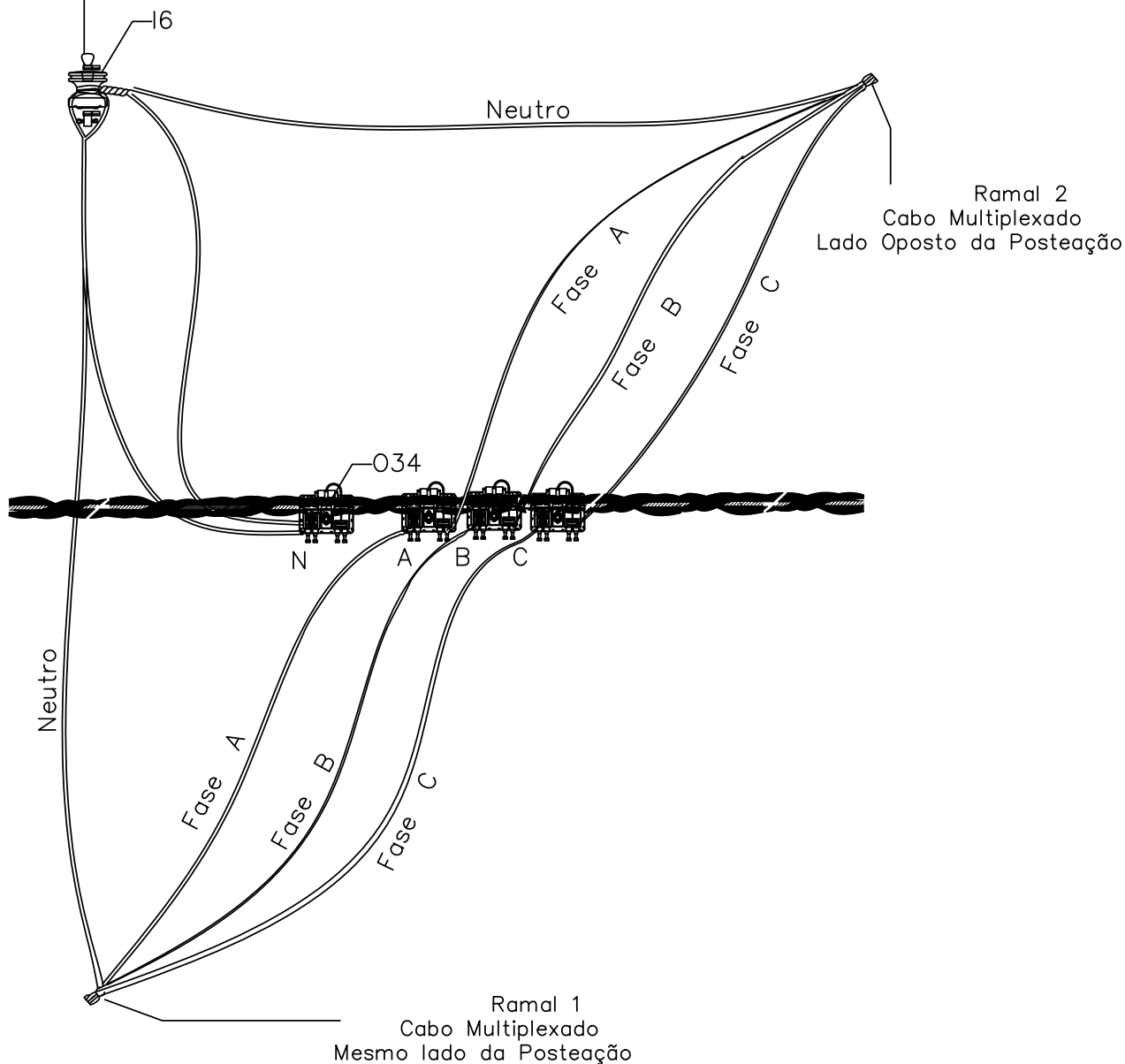
NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser consultado o capítulo de introdução, item 2.5.

 Uma Empresa AES Brasil	DIRETORIA DE ENGENHARIA E SERVIÇOS	Elaborado 11/98	Descrição REDE SECUNDÁRIA RAMAIS DE LIGAÇÃO - L1 Em cabos multiplex derivando do Poste		
		Revisão 08/99			
		Revisão 11/04			
		Revisão 01/14			
Responsável Alexandre Amaral Santos	Aprovado Angelo Quintão e Gerson I. Pimentel	Escala	Publicação PD-4.001	Desenho N° CP-06-001	Folha 1/2


Estrutura tipo L1

### ESQUEMA DE LIGAÇÃO (L1)



**NOTA:**

- 1 - O conector de 4 saídas, permite no máximo a instalação de (4) ramais de ligação com cabos multiplexados.
- 2 - Cada saída do conector permite somente a instalação de um condutor multiplexado.

 Uma Empresa AES Brasil	DIRETORIA DE ENGENHARIA E SERVIÇOS	Elaborado	11/98	Descrição REDE SECUNDÁRIA RAMAIS DE LIGAÇÃO - L1 Em cabos multiplex derivando do Poste
		Revisão	08/99	
		Revisão	11/04	
		Revisão	01/14	
Responsável	Alexandre Amaral Santos	Aprovado	Angelo Quintão e Gerson I. Pimentel	
Substitui Desenho	Escala	Publicação	PD-4.001	Desenho N° CP-06-001
				Folha 2/2



---

## **CAPÍTULO 07 – ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DE DISTRIBUIÇÃO**

### **7. ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DE DISTRIBUIÇÃO**

#### **7.1. Construções Padronizadas**

- CP-07-001 Estação Transformadora de Distribuição Aérea - Afastamentos Padronizados
- CP-07-002 Estação Transformadora de Distribuição Aérea Trifásica - Normal
- CP-07-003 Estação Transformadora de Distribuição Aérea Monofásica Estrutura tipo Luz
- CP-07-004 Estação Transformadora de Distribuição Aérea Monofásica - Estrutura Delta Aberto
- CP-07-005 Estação Transformadora de Distribuição Aérea Monofásica - Estrutura Delta Fechado
- CP-07-006 Estação Transformadora de Distribuição Aérea Trifásica - Estrutura Estrela Aterrado - tipo J
- CP-07-007 Alternativa para Fixação de Estação Transformadora Delta Aberto ou Fechado com Suportes de Tamanhos Diferentes

#### **7.2. Condições Gerais**

**7.2.1.** Os desenhos construtivos de Estação Transformadora de Distribuição apresentam estruturas primárias básicas tipo meio beco (1x2), podendo ser instalados em estruturas primárias tipo Beco (0x3) e (0x8).

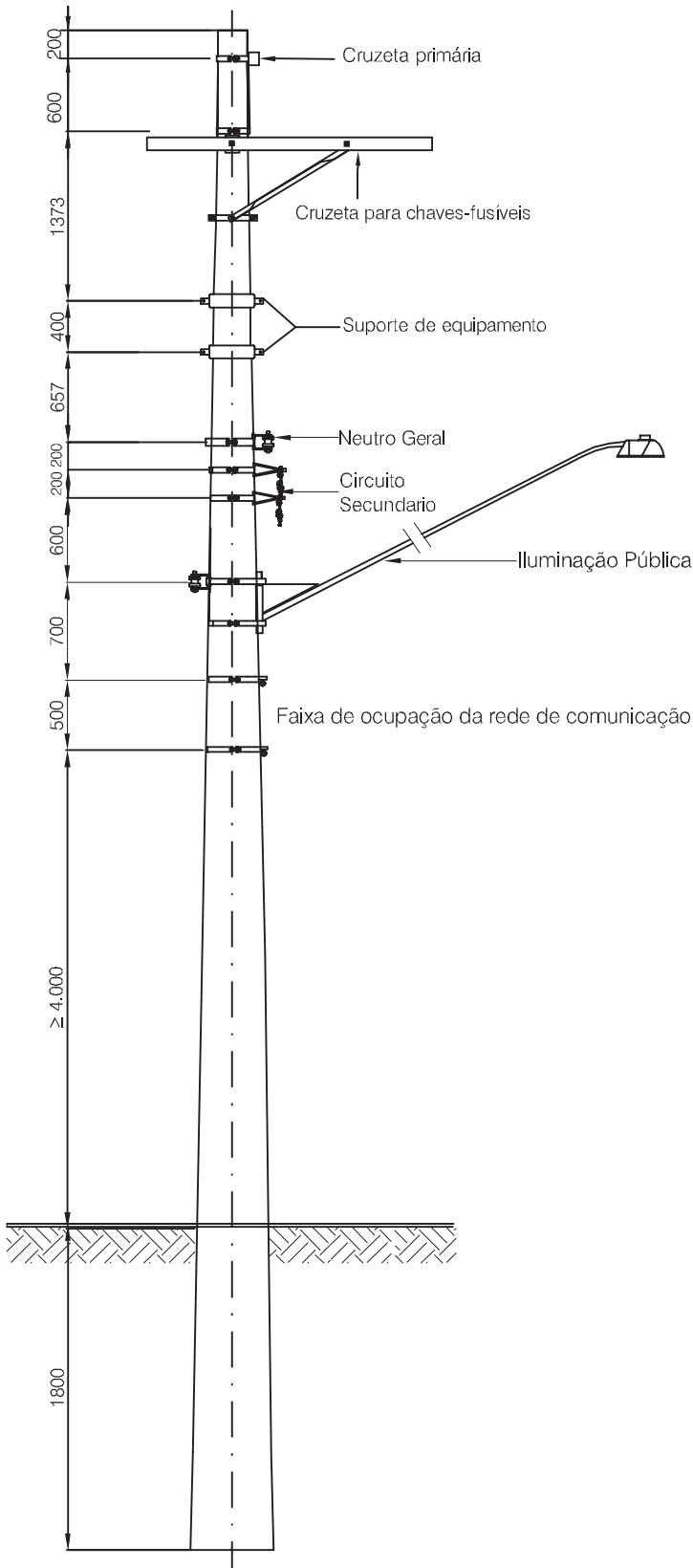
##### **7.2.2. Proteção**

- a) As estruturas de Estação Transformadora de Distribuição devem ser protegidas por pára-raios;
- b) Os pára-raios devem ser instalados no suporte acoplado à carcaça do transformador junto às buchas de Média Tensão;
- c) Para situações onde o transformador não possuir suporte de pára-raios acoplado à carcaça, os mesmos devem ser instalados na cruzeta de madeira, conforme desenhos CP-07-001 a CP-07-006.

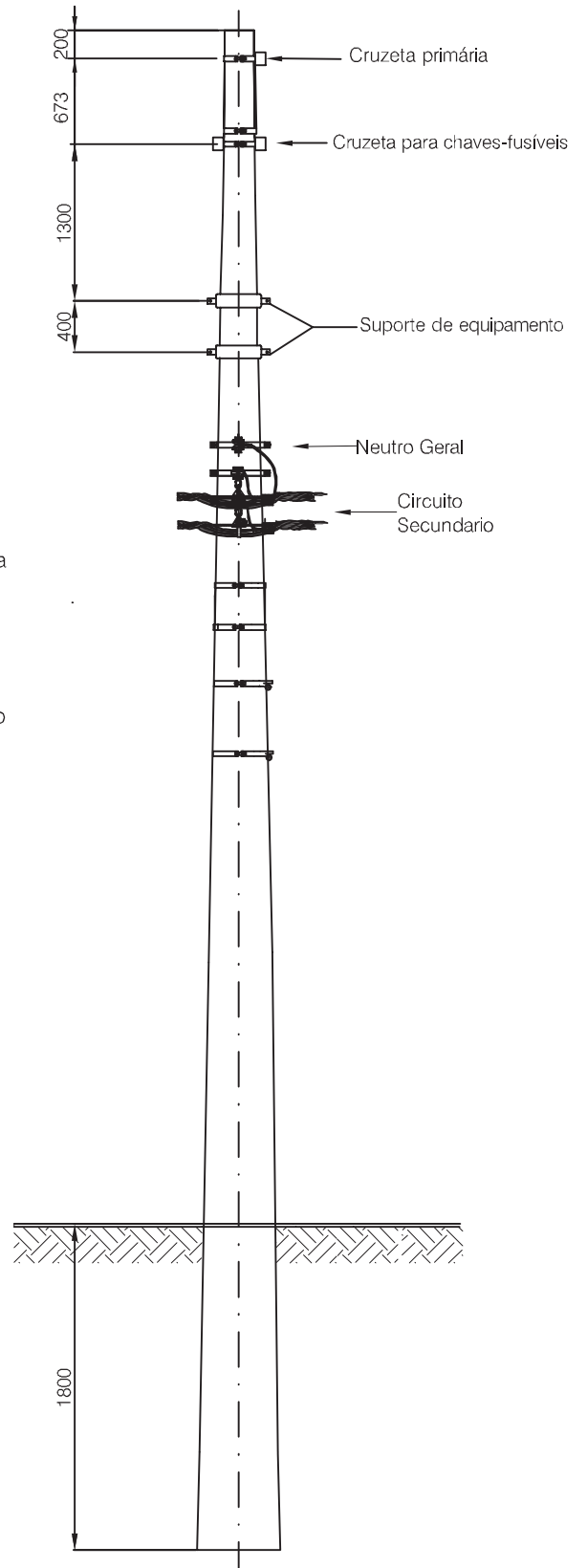
**7.2.3.** Nos postes com estruturas primárias tipo final de linha deve ser evitado à instalação de Estação Transformadora de Distribuição Aérea.

**7.2.4.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução, item 6.1.


---

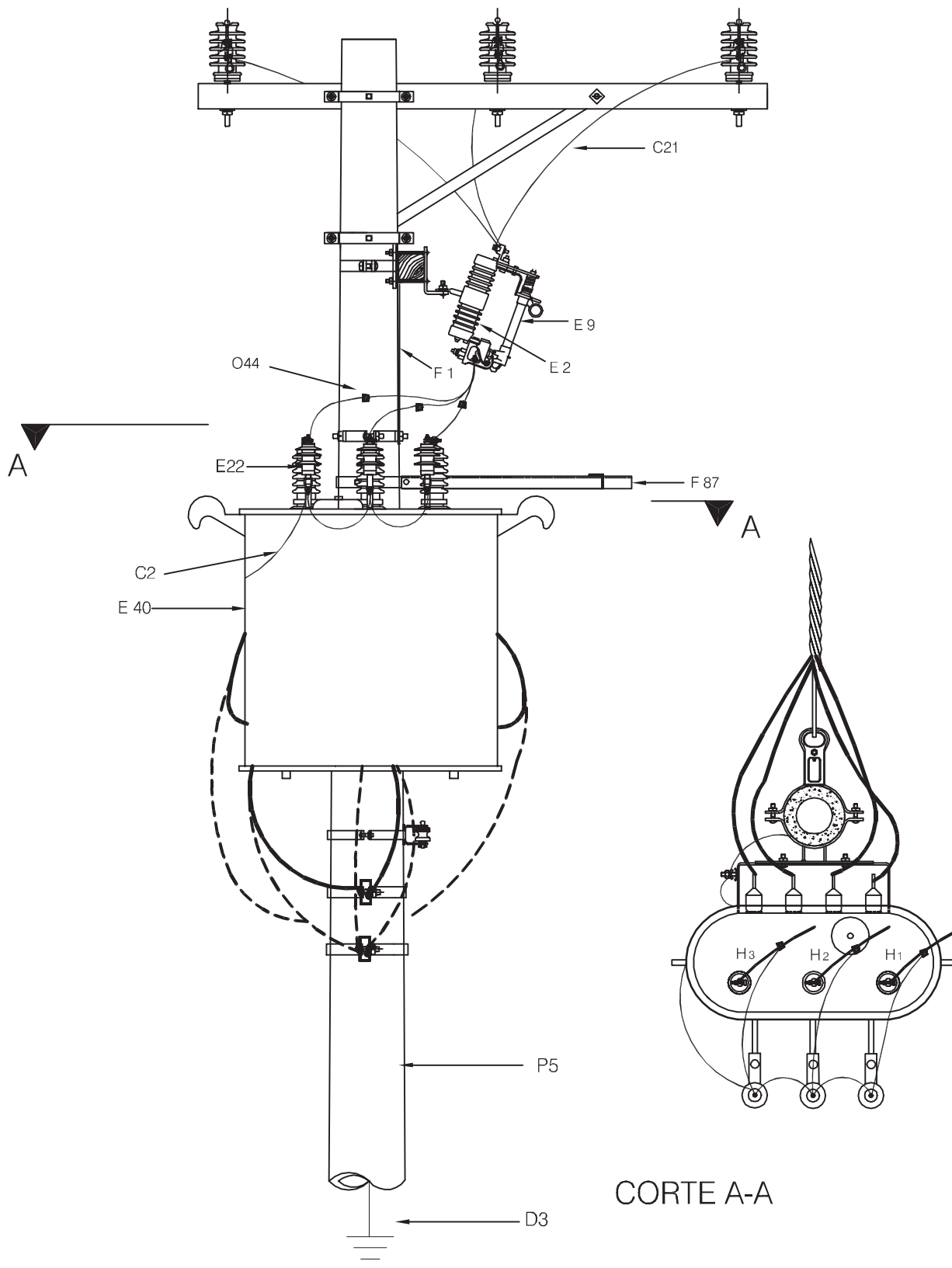


Transformador Voltado Para Rua



Transformador Voltado Para Calçada (Alternativa)

	DIRETORIA DE ENGENHARIA	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA Afastamentos Padronizados</b>
		Revisão 06/93	
		Revisão 10/05	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-001
			Folha 1/1

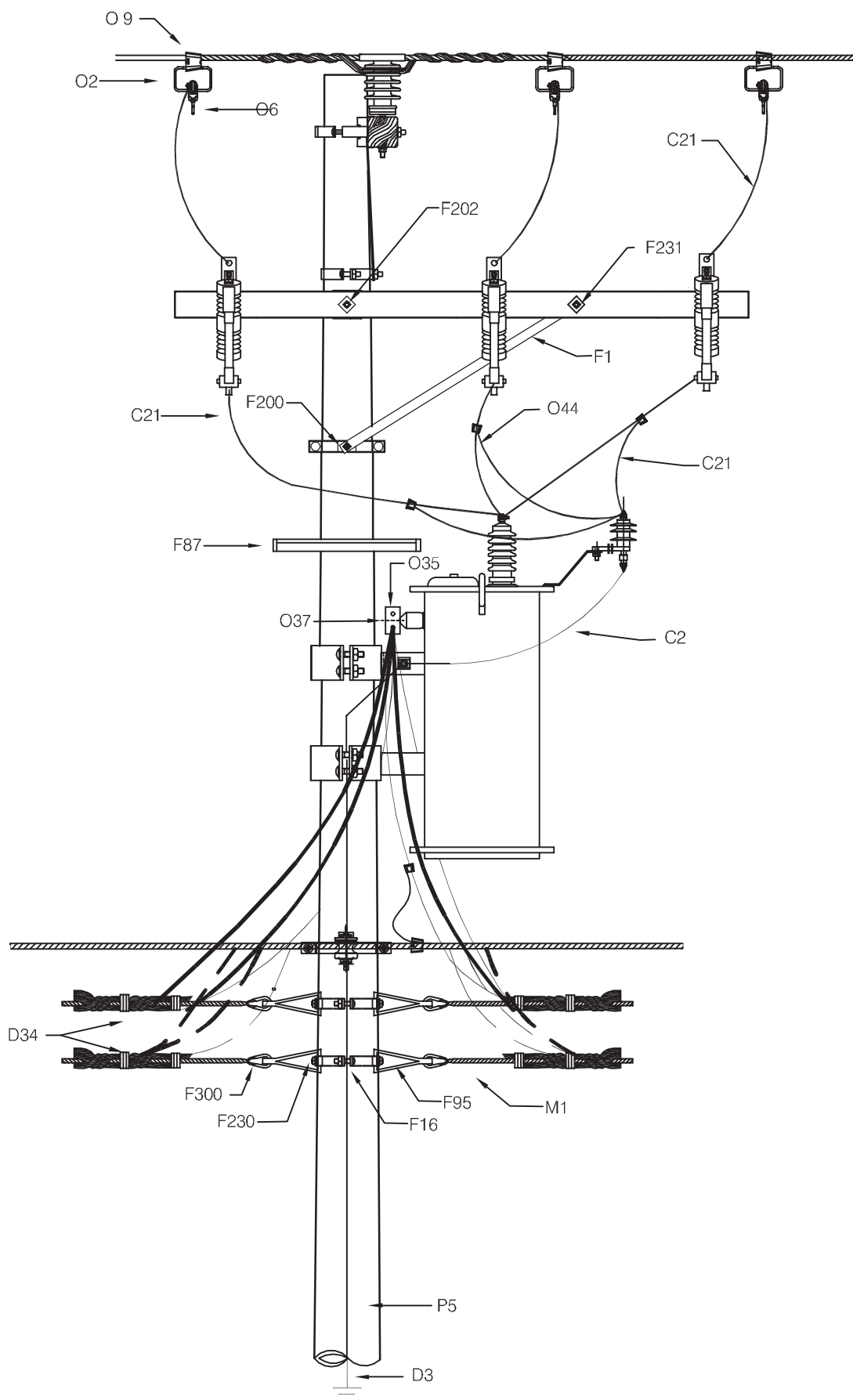


CORTE A-A

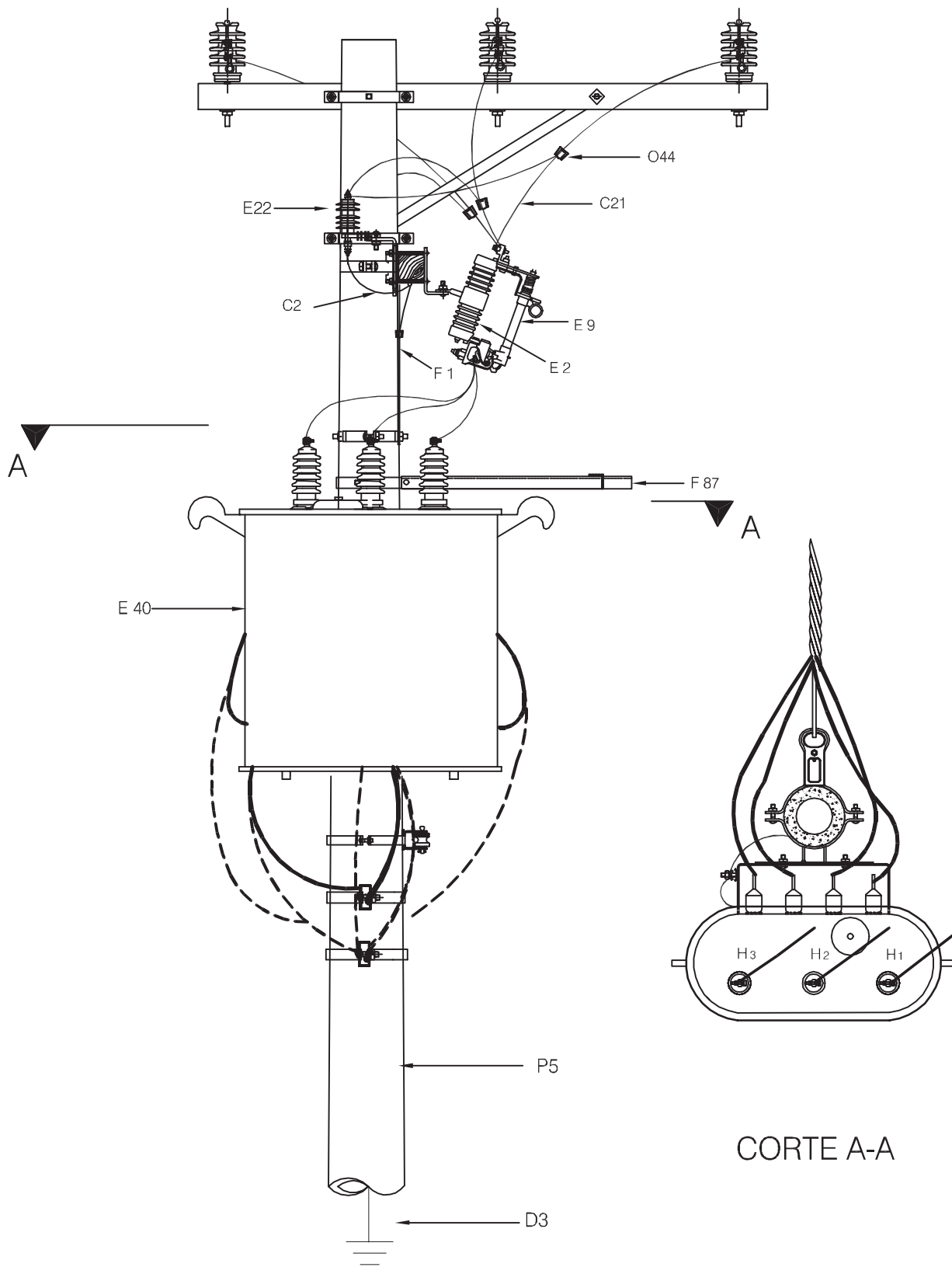
NOTAS:

- 1 - Em vielas e becos, devem ser instaladas duas cruzetas de madeira no nível das chaves-fusíveis, visando possibilitar o içamento do transformador.
- 2 - O neutro geral deve ser conectado ao neutro do cabo pré-reunido em ambos os lados dos circuitos secundários.

<b>AS Eletropaulo</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA TRIFÁSICA SIMPLES OU DUPLADO</b>
			Revisão 12/99	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA		Revisão 09/05	
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-002	Folha 1/5

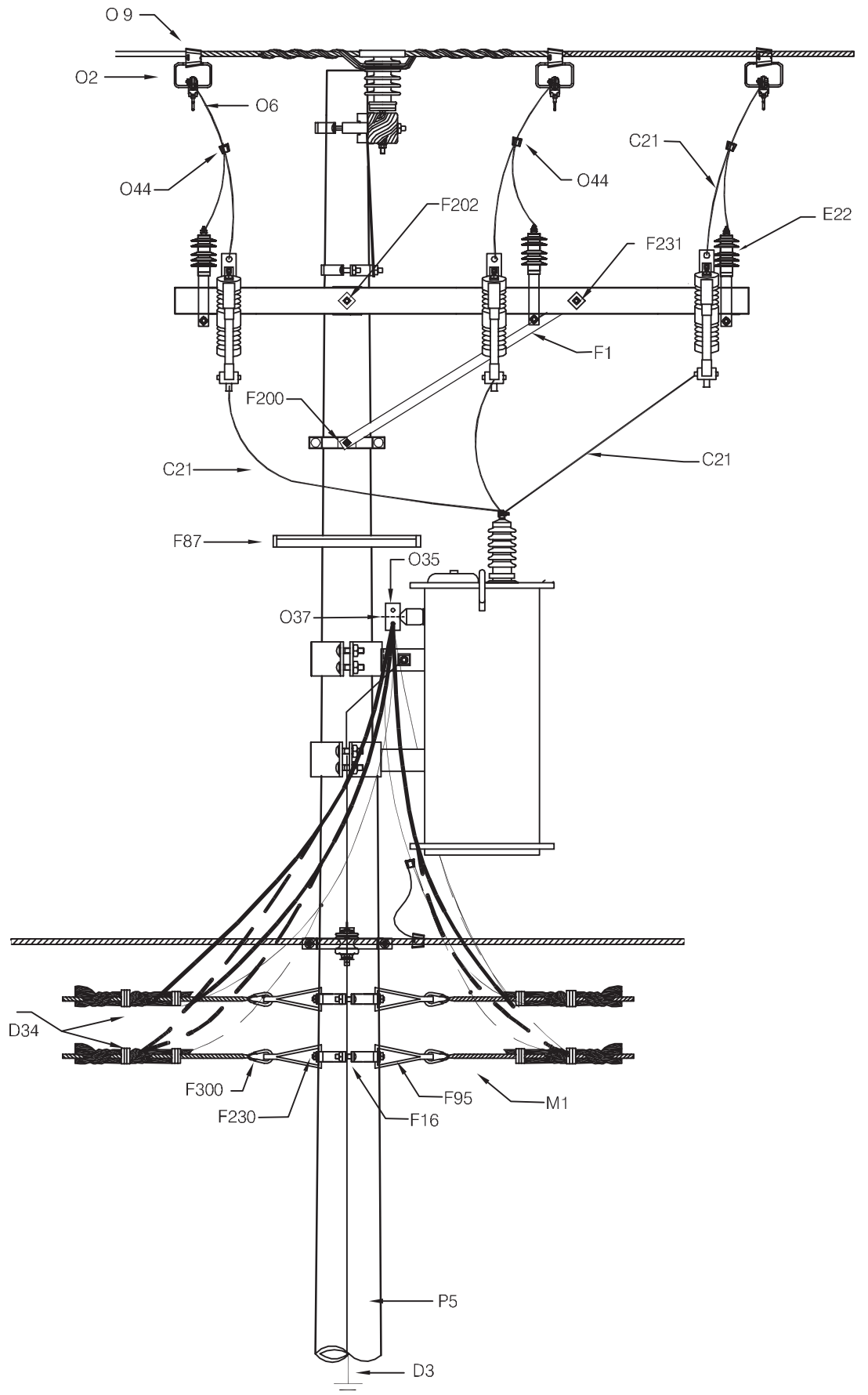



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA TRIFÁSICA SIMPLES OU DUPLADO</b>
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
			Revisão	
Responsável AAS / AJM / FBN	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-002	Folha 2/5



CORTE A-A

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA TRIFÁSICA SIMPLES OU DUPLADO</b>
			Revisão 12/99	
Revisão 09/05				
Revisão				
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA		Desenho Nº CP-07-002	Folha 3/5
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001		



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA TRIFÁSICA SIMPLES OU DUPLADO</b>
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
			Revisão	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-002
Substitui Desenho				Folha 4/5


Cód	Descrição	Unidade	Simple	Duplado	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	2	2	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	9	9	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	4	348.165-3	MP-59-12
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	3	312.127-9	MP-11-17
E 40	Trafo monofásico 15 kV - 2 buchas primárias	pç	1	1	Variável	MP-09-01
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	1	1	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	8	10	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	2	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	1	1	Variável	MP-09-06
F 41	Suporte de equipamento tipo II.	pç	1	1	Variável	MP-09-07
F 53**	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	6	312-261-5	MP-11-05
F 53*	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	3	312-261-5	MP-11-05
F 84	Arruela quadrada	pç	2	2	949.740-8	MP-05-05
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	4	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	10	14	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	1	1	943.479-3	MP-05-03
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	1	1	943.781-4	MP-05-10
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	4	963.362-2	MP-08-05
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	1	328.709-1	MP-08-01
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	4	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	5	7	Variável	MP-07-32
O 37	Conector terminal spade	pç	6	12	Variável	MP-07-22
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	4	4	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	3	3	329.520-6	MP-07-08

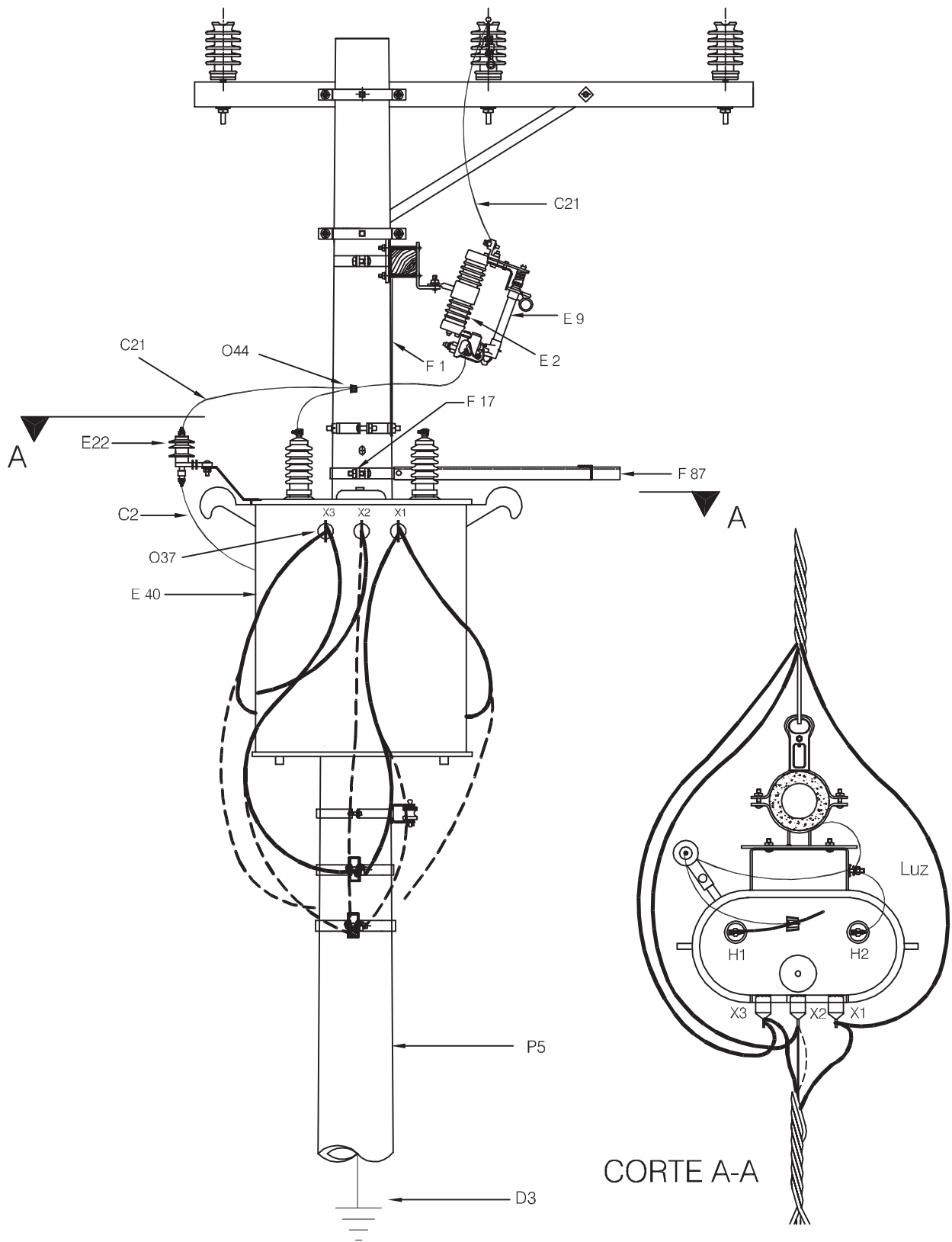
NOTAS:

1 - Para os materiais variáveis, deve ser verificado o item 6.1. Códigos de Materiais Variáveis.

2 - \* - Pára-raios instalados no transformador.


3 - \*\* - Pára-raios instalados na cruzeta.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA TRIFÁSICA SIMPLES OU DUPLADO</b>				
			Revisão	12/99					
			Revisão	09/05					
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		Revisão				
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-07-002	Folha	5/5

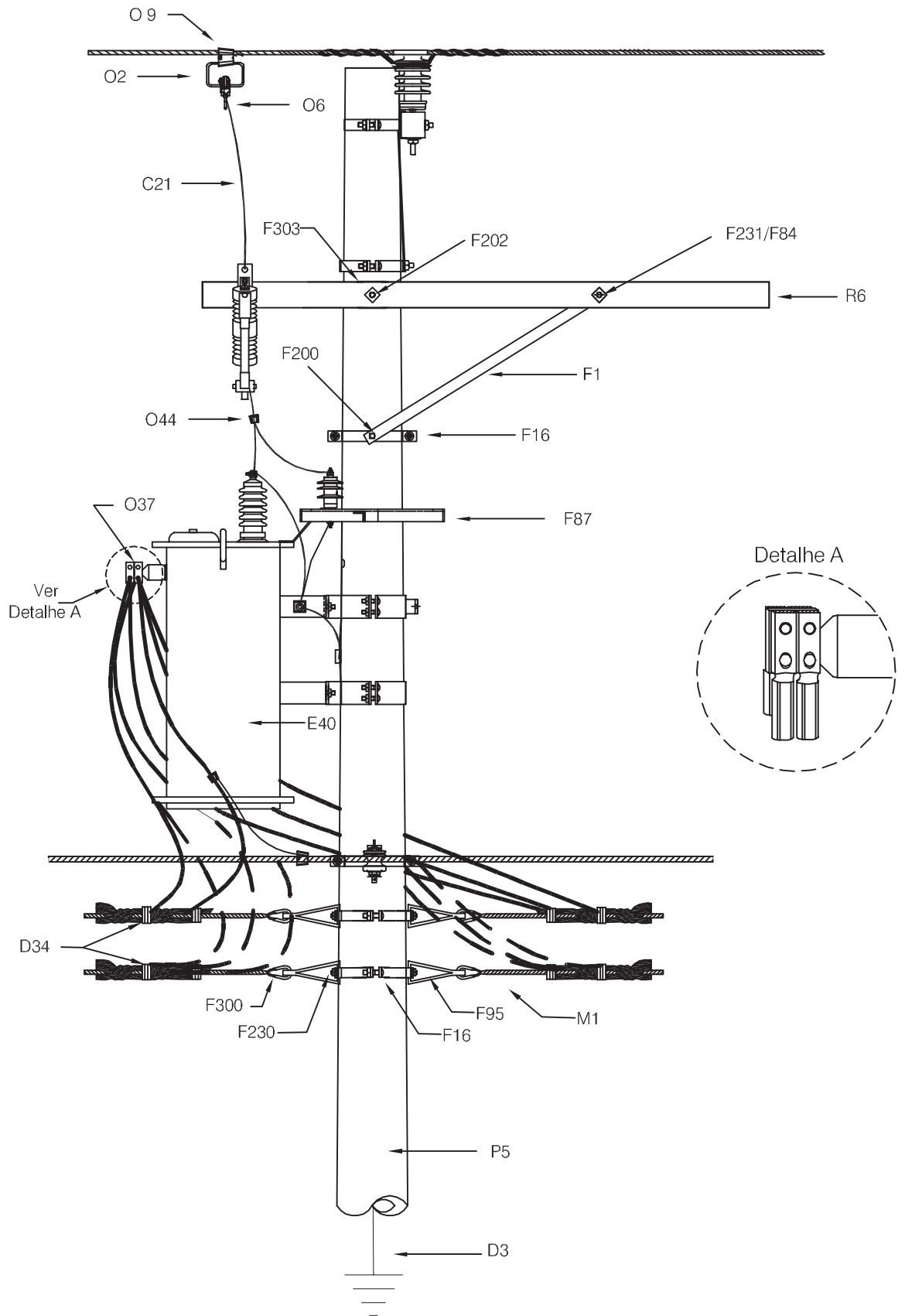



NOTA:

Utilizado Estrutura Primária Básica, podendo ser instalado em estruturas tipo (0x3) e (0x8).

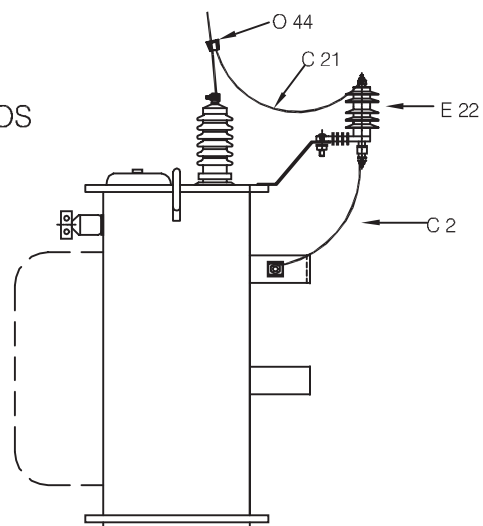
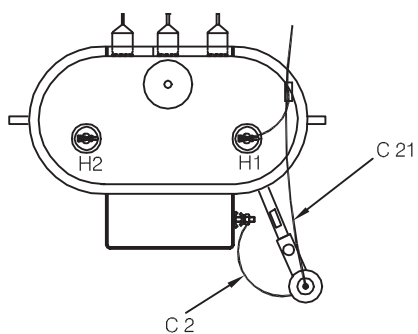
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA LUZ - (SIMPLES OU DUPLADO)</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-003
				Folha 1/6





	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA LUZ - (SIMPLES OU DUPLADO)</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-003
Substitui Desenho				Folha 2/6

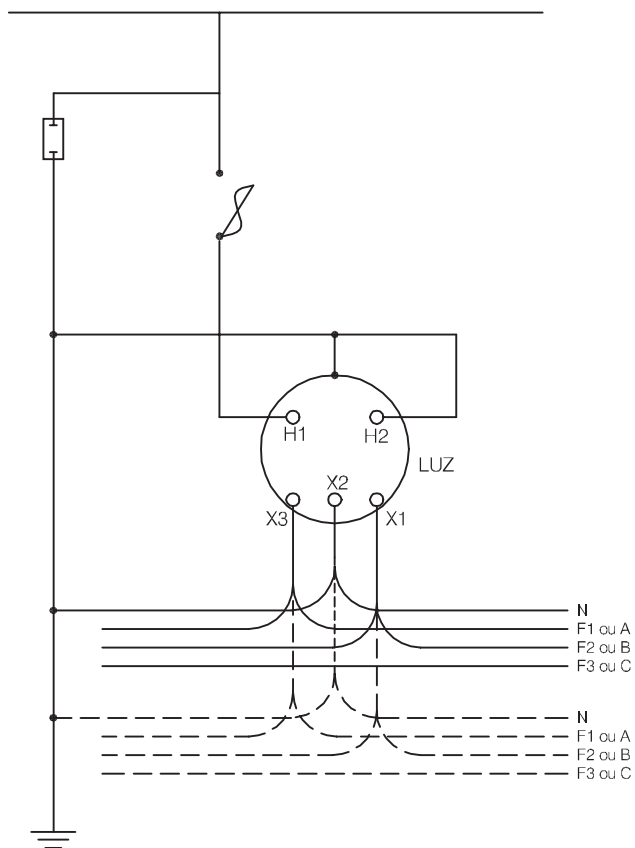
### DETALHE DE LIGAÇÃO DOS PÁRA-RAIOS




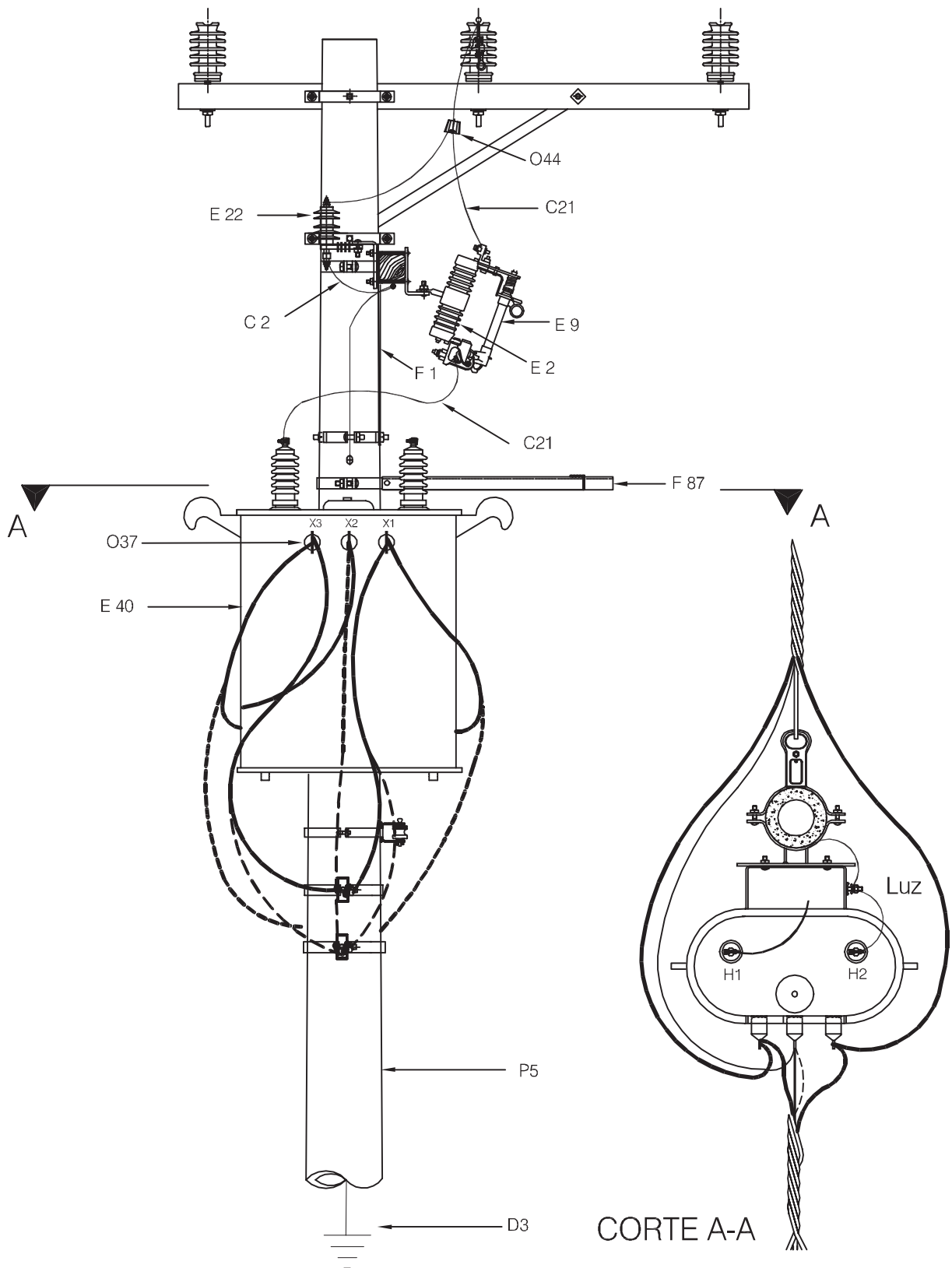
NOTA:

Caso o transformador possua suporte de pára-raios, deve ser instalado neste suporte (ver detalhe).

### ESQUEMA DE LIGAÇÕES




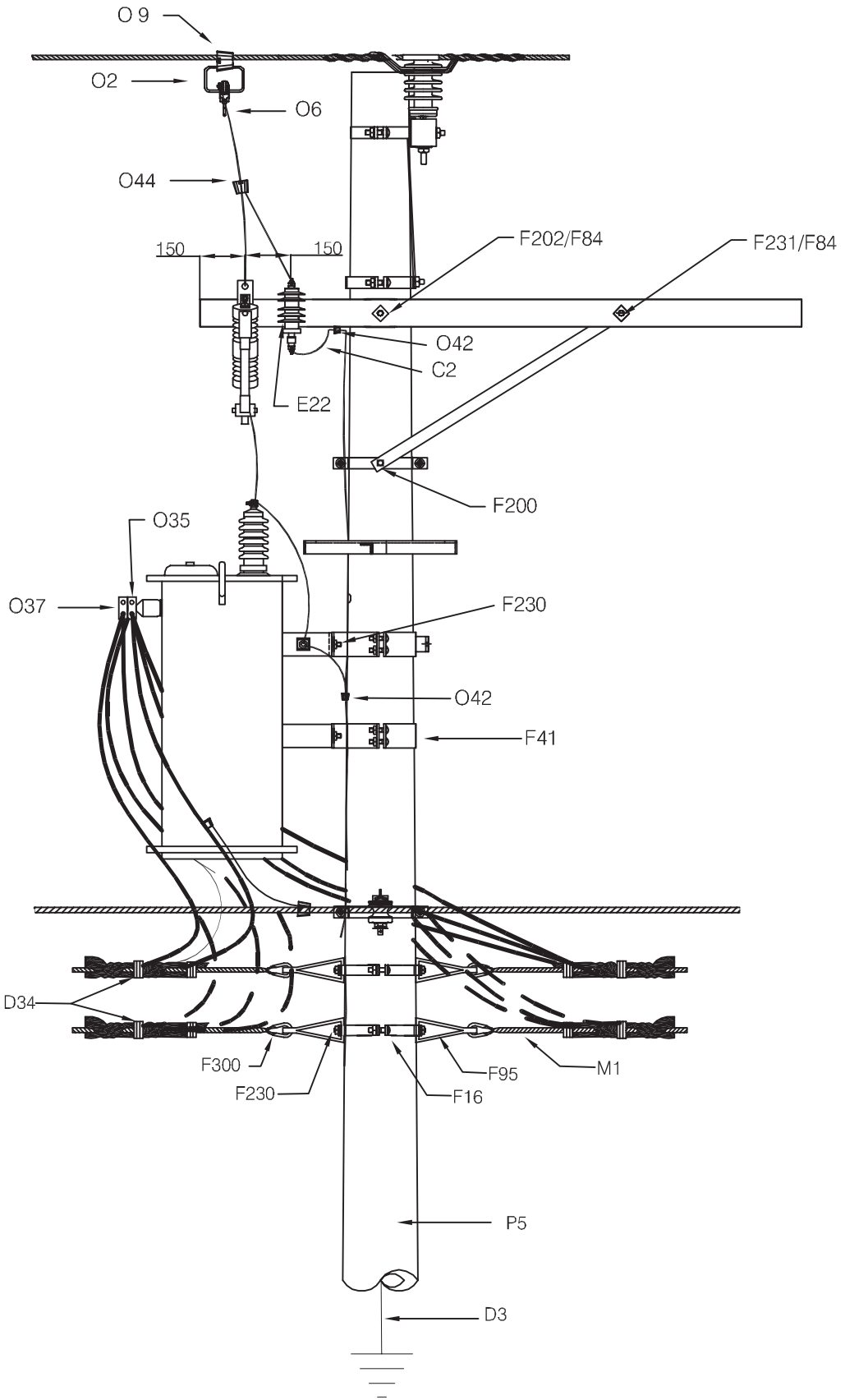
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA LUZ - (SIMPLES OU DUPLADO)</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-003	Folha 3/6




NOTA:

Se o transformador não possuir suporte de pára-raios, os pára-raios devem ser instalados na cruzeta de madeira.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA LUZ - (SIMPLES OU DUPLADO)</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-003
				Folha 4/6




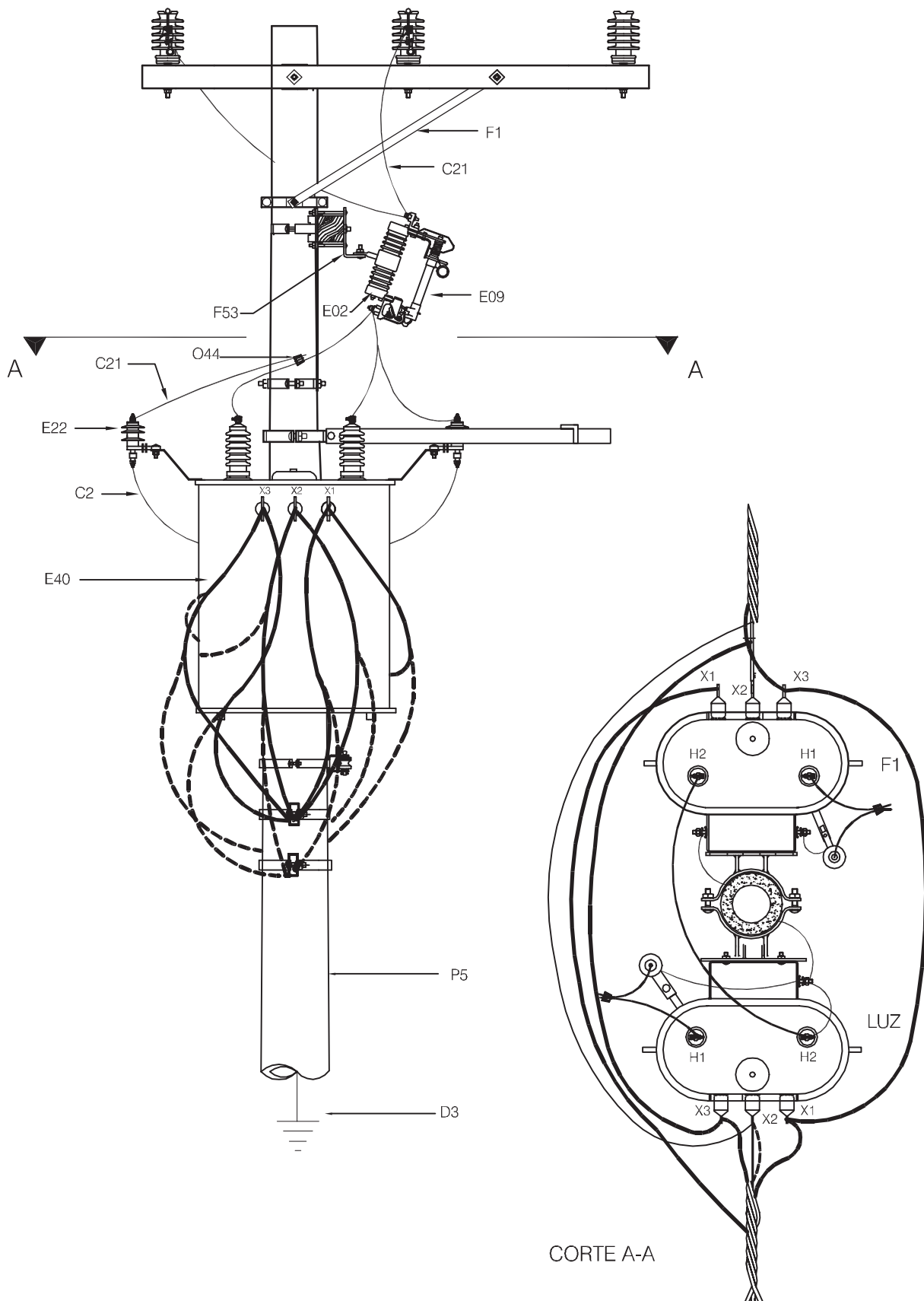
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA LUZ - (SIMPLES OU DUPLADO)</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-003
Substitui Desenho				Folha 5/6

Cód	Descrição	Unidade	Simple	Duplado	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	0,5	0,5	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	3	3	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	4	348.165-3	MP-59-12
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	1	1	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	1	1	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	1	1	312.127-9	MP-11-17
E 40	Trafo monofásico 15 kV - 2 buchas primárias	pç	1	1	Variável	MP-09-01
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	1	1	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	6	8	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	2	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	1	1	Variável	MP-09-06
F 41	Suporte de equipamento tipo II.	pç	1	1	Variável	MP-09-07
F 53**	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	2	2	312-261-5	MP-11-05
F 53*	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	1	1	312-261-5	MP-11-05
F 84	Arruela quadrada	pç	2	2	949.740-8	MP-05-05
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	4	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	6	8	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	1	1	943.479-3	MP-05-03
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	2	4	943780-6	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	1	1	943.781-4	MP-05-10
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	4	963.362-2	MP-08-05
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	1	328.709-1	MP-08-01
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	4	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	3	5	Variável	MP-07-32
O 37	Conector terminal spade	pç	6	12	Variável	MP-07-22
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	2	2	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	1	1	329.520-6	MP-07-08

NOTAS:

- 1 - Para os materiais variáveis, deve ser verificado o item 6.1. Códigos de Materiais Variáveis.
- 2 - Para os trafos antigos devem ser orçados (3) adaptadores para terminal tipo bandeira, conforme MP-09-23, nas situações Simple ou Duplados.
- 3 - \* - Para-raios instalados no transformador.
- 4 - \*\* - Para-raios instalados na cruzeta.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA LUZ - (SIMPLES OU DUPLADO)</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-003	Folha 6/6

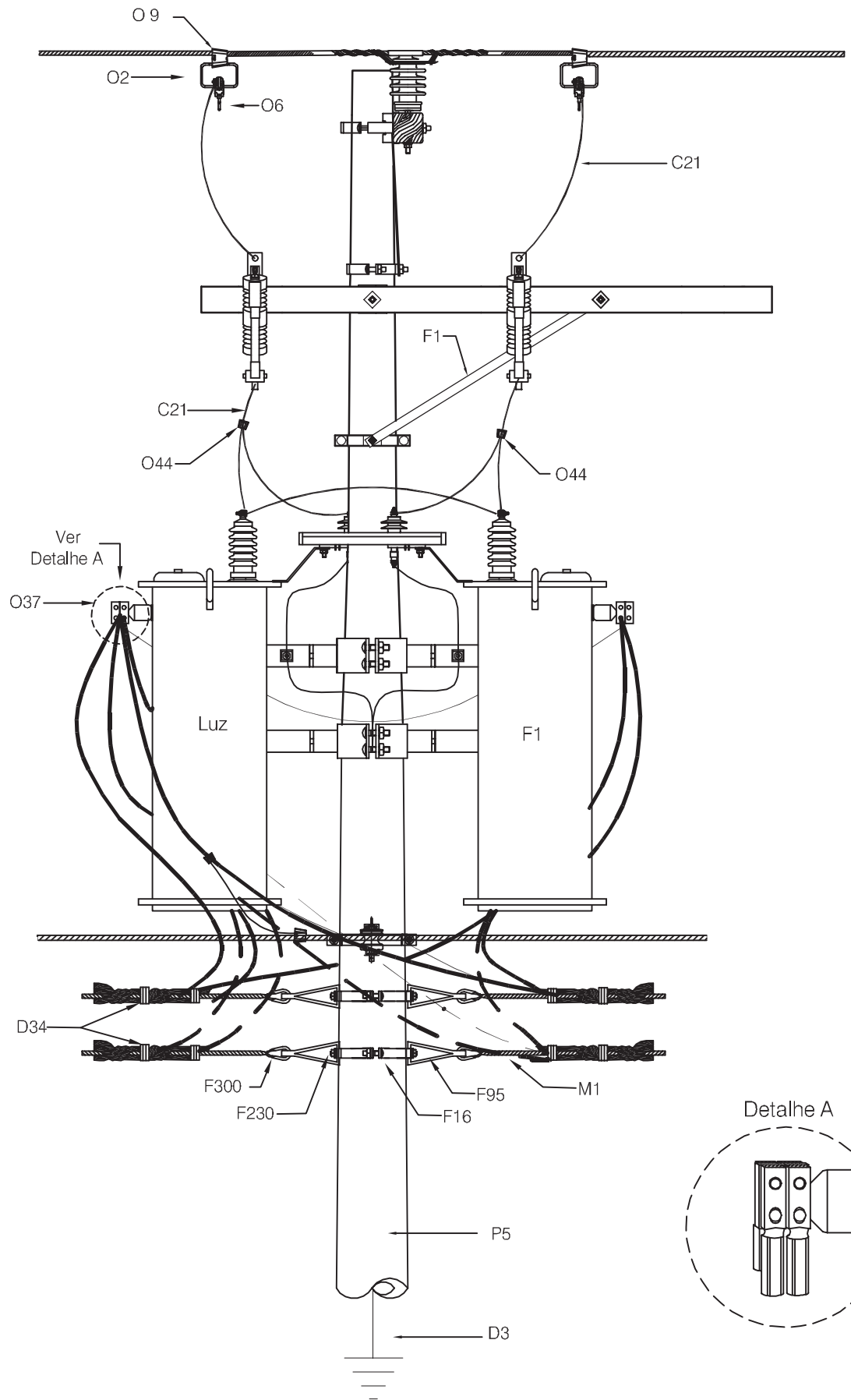



CORTE A-A

NOTA:

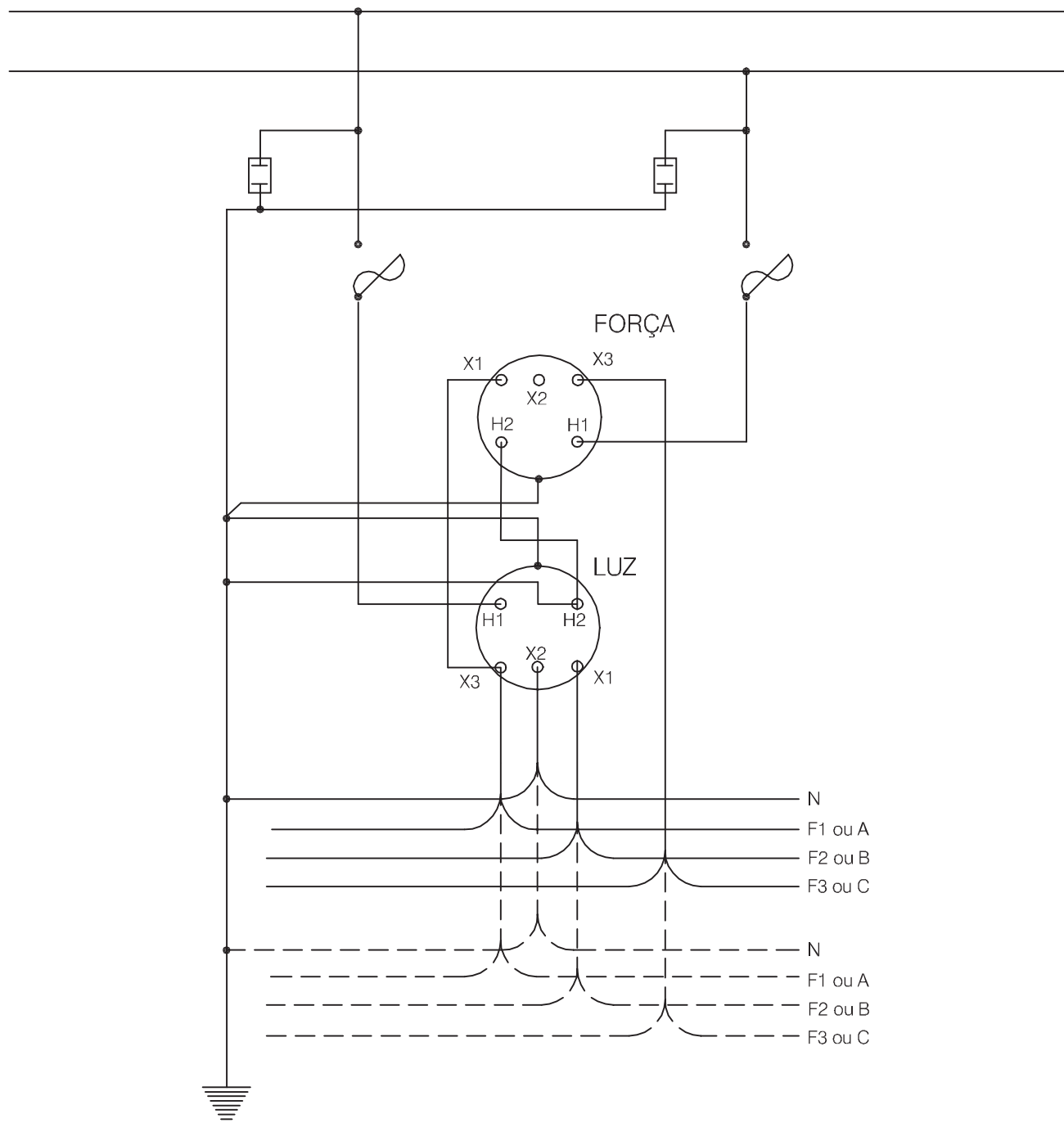
Para circuitos duplos o jumper de ligação do "X3 e X1" deve ser duplado.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA ABERTO DUPLADO OU SIMPLES</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável <b>AAS / AJM / FBN</b>	Escala 1:22	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-004	Folha 1/6



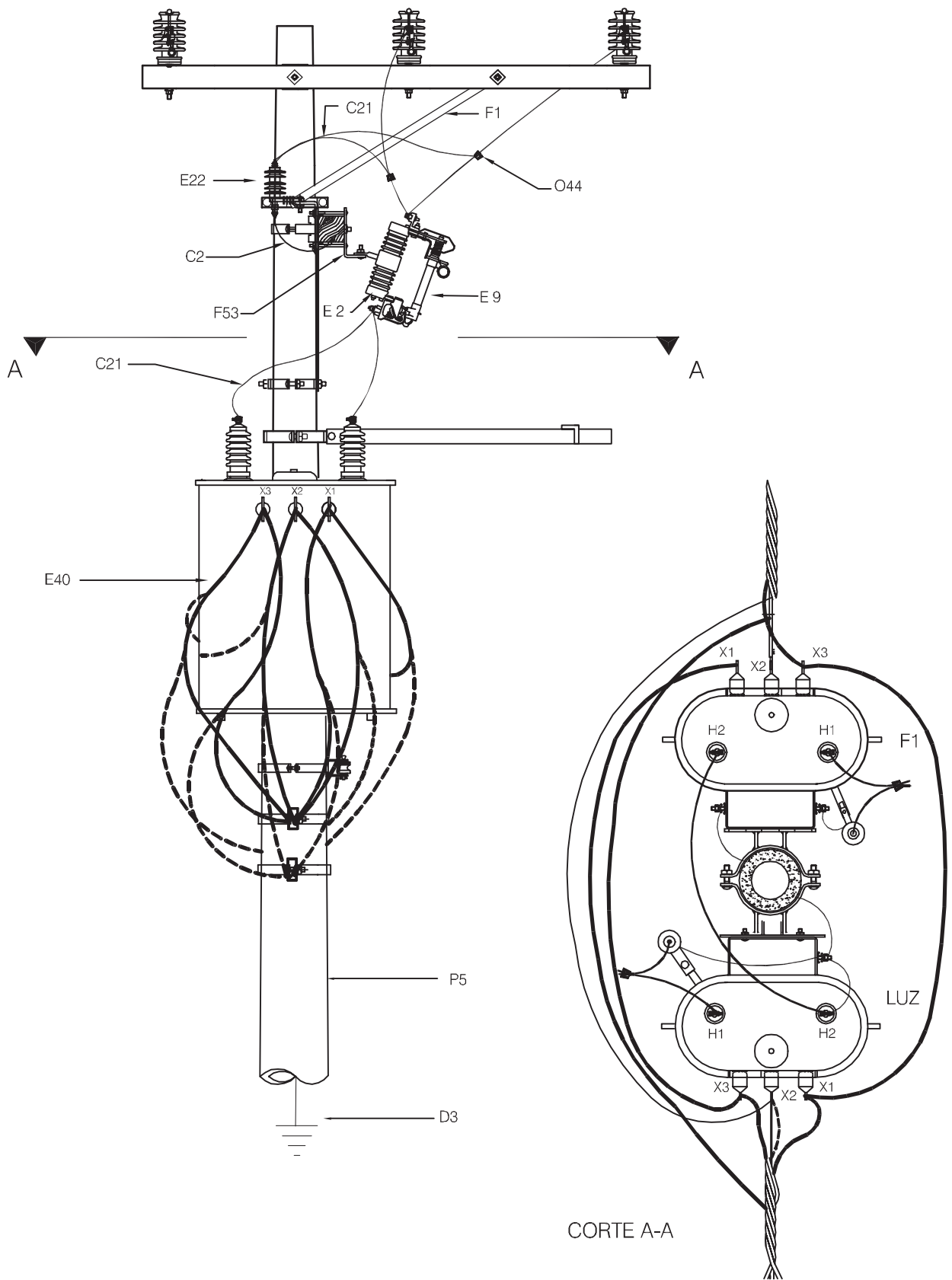
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA ABERTO DUPLADO OU SIMPLES</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-004
Substitui Desenho				Folha 2/6

## ESQUEMA DE LIGAÇÕES



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA ABERTO DUPLADO OU SIMPLES</b>
	Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
	Responsável <b>AAS / AJM / FBN</b>		Revisão 09/05	
Substitui Desenho	Escala <b>S/E</b>	Publicação <b>PD - 4.001</b>	Desenho Nº <b>CP-07-004</b>	Folha <b>3/6</b>




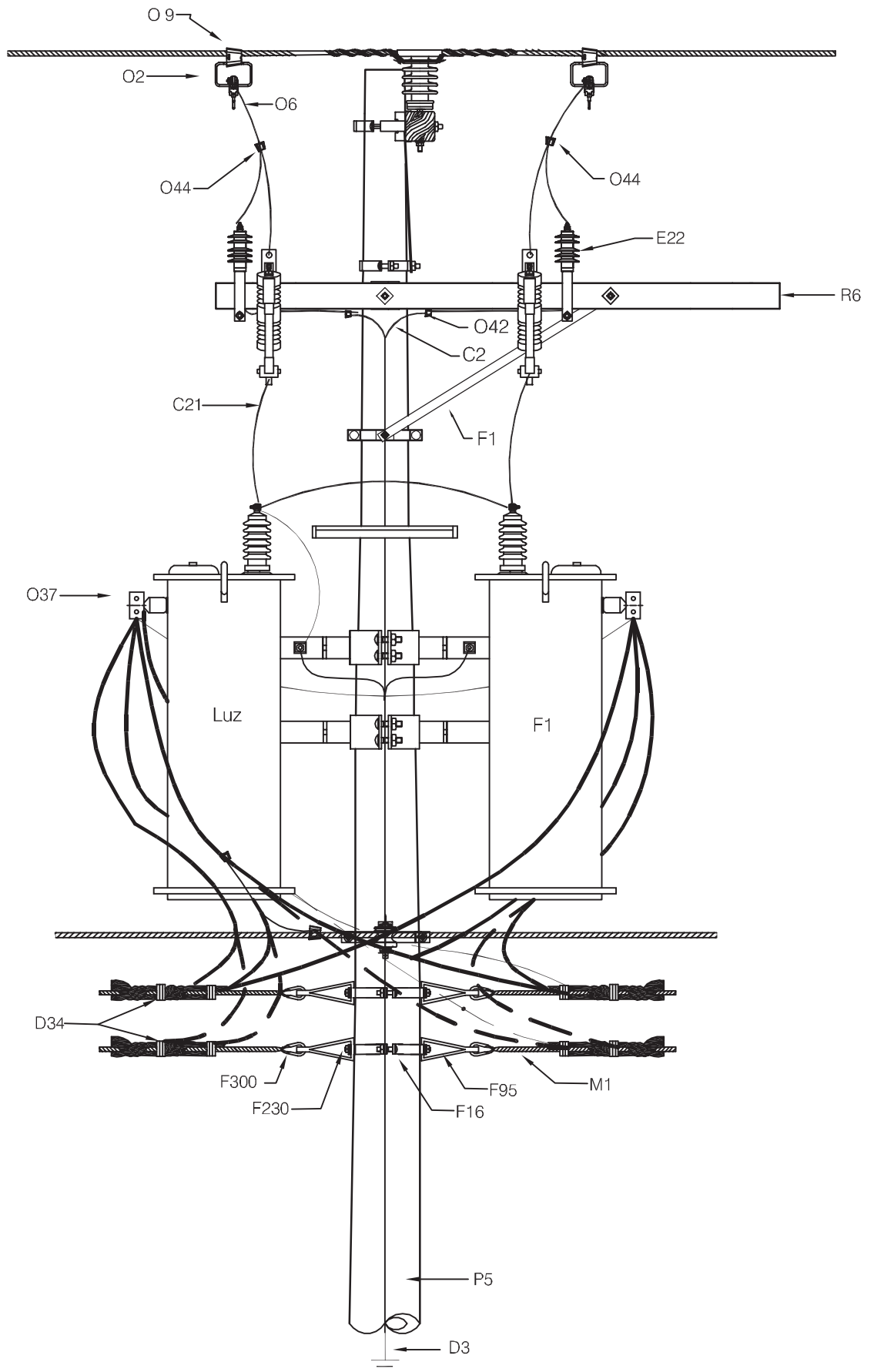



CORTE A-A

NOTA:

Se o transformador não possuir o suporte de pára-raios, os pára-raios devem ser instalados na cruzeta de madeira.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA ABERTO DUPLADO OU SIMPLES</b>
			Revisão 08/99	
			Revisão 12/99	
			Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala 1:22	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-004	Folha 4/6



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA ABERTO DUPLADO OU SIMPLES</b>	
			Revisão	08/99		
			Revisão	12/99		
			Revisão	09/05		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		Desenho Nº CP-07-004	
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação		PD - 4.001
						Folha 5/6


Cód	Descrição	Unidade	Simples	Duplado	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1	1	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	6	6	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	4	348.165-3	MP-59-12
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	2	2	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	2	2	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	2	2	312.127-9	MP-11-17
E 40	Trafo monofásico 15 kV - 2 buchas primárias	pç	2	2	Variável	MP-09-01
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	1	1	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	6	8	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	2	Variável	MP-03-03
F 41	Suporte de equipamento tipo II.	pç	2	2	Variável	MP-09-07
F 53**	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	4	4	312-261-5	MP-11-05
F 53*	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	2	2	312-261-5	MP-11-05
F 84	Arruela quadrada	pç	2	2	949.740-8	MP-05-05
F 87	Suporte de escada	pç	1	1	328.779-0	MP-08-22
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	4	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	3	5	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	8	10	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	1	1	943.479-3	MP-05-03
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	1	1	943.781-4	MP-05-10
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	4	963.362-2	MP-08-05
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	1	328.709-1	MP-08-01
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	4	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	4	6	Variável	MP-07-32
O 37	Conector terminal spade	pç	8	16	Variável	MP-07-22
O 42*	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	4	4	329.532-9	MP-07-08
O 42**	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	2	2	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	2	2	329.520-6	MP-07-08
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	1	Variável	MP-01-01

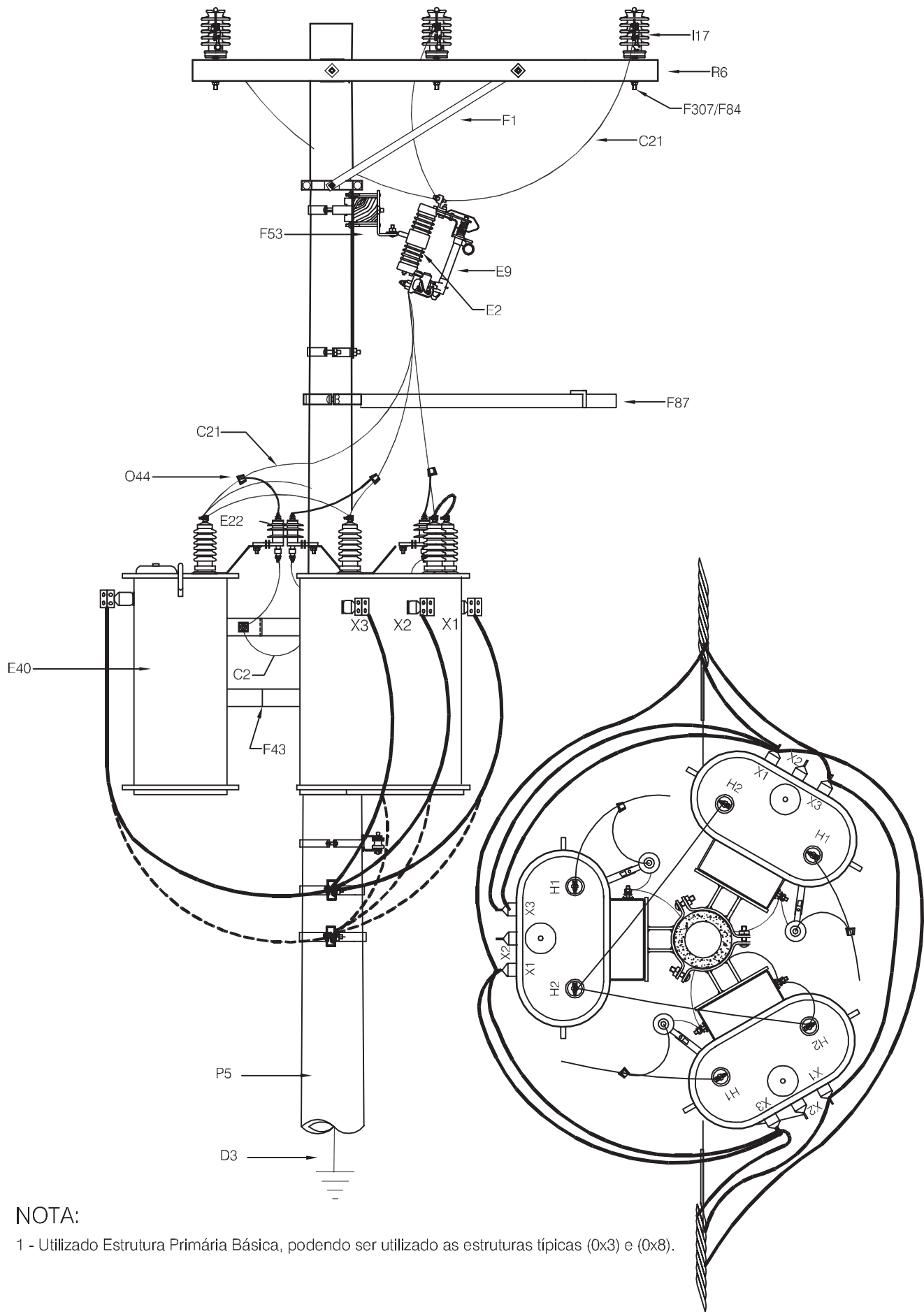
NOTAS:

1 - Para os materiais variáveis, deve ser verificado o item 6.1. Código de Materiais Variáveis.

2 - \* - Pára-raios instalados nos transformadores.


3 - \*\* - Pára-raios instalados na cruzeta.

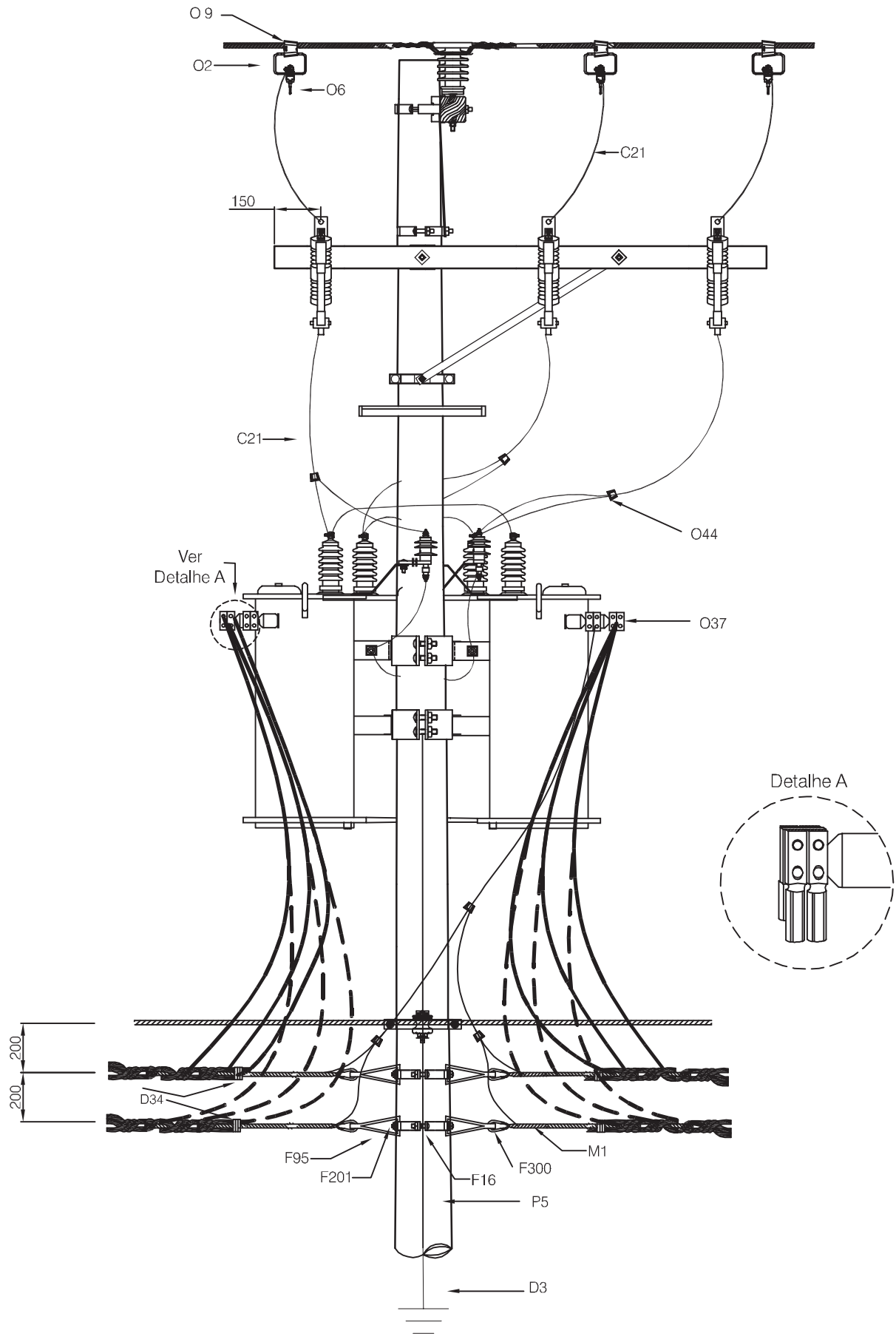
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	11/98	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA ABERTO DUPLADO OU SIMPLES</b>
			Revisão	08/99	
			Revisão	12/99	
			Revisão	09/05	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-07-004
				Folha	6/6




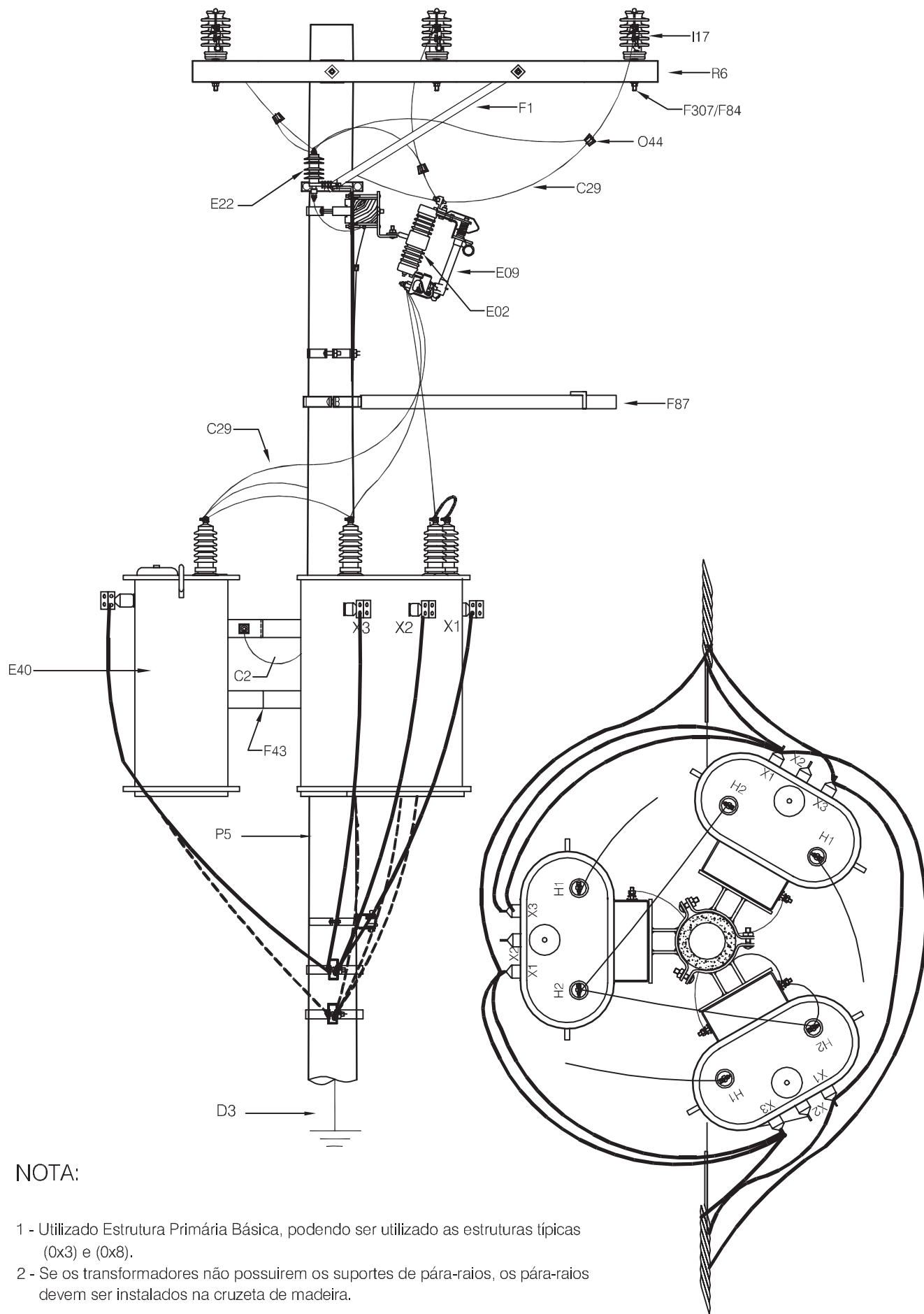
**NOTA:**

1 - Utilizado Estrutura Primária Básica, podendo ser utilizado as estruturas típicas (0x3) e (0x8).

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 03/01	Descrição  <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA FECHADO</b>	
			Revisão 09/05		
			Revisão /		
			Revisão /		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovação	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	1:22	Publicação	PD - 4.001
			Desenho Nº	CP-07-005	Folha 1/6




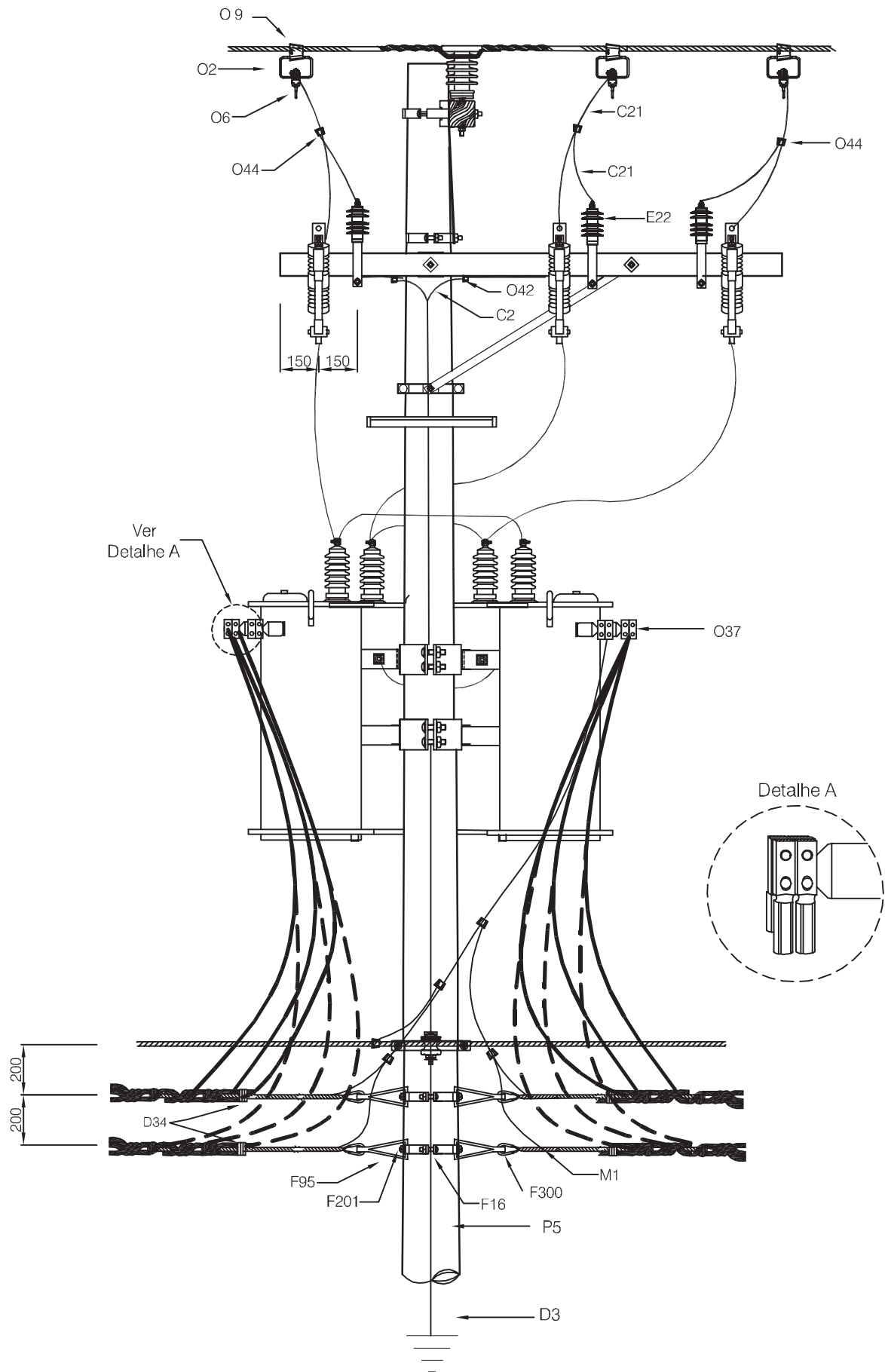
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 03/01	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA FECHADO</b>
		Revisão 09/05	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-005
			Folha 2/6




**NOTA:**

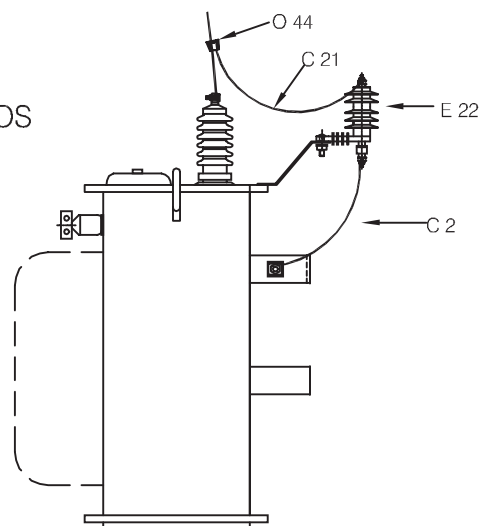
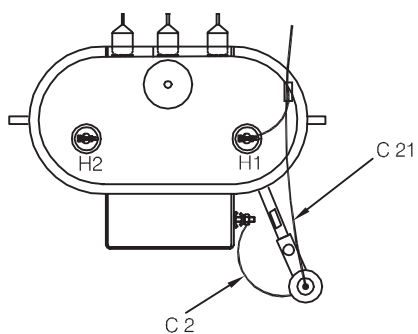
- 1 - Utilizado Estrutura Primária Básica, podendo ser utilizado as estruturas típicas (0x3) e (0x8).
- 2 - Se os transformadores não possuírem os suportes de pára-raios, os pára-raios devem ser instalados na cruzeta de madeira.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 03/01	Descrição  <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA FECHADO</b>	
			Revisão 09/05		
			Revisão /		
			Revisão /		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	1:22	Publicação	PD - 4.001
			Desenho Nº	CP-07-005	Folha 3/6



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 03/01	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA FECHADO</b>
			Revisão 09/05	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-005
				Folha 4/6

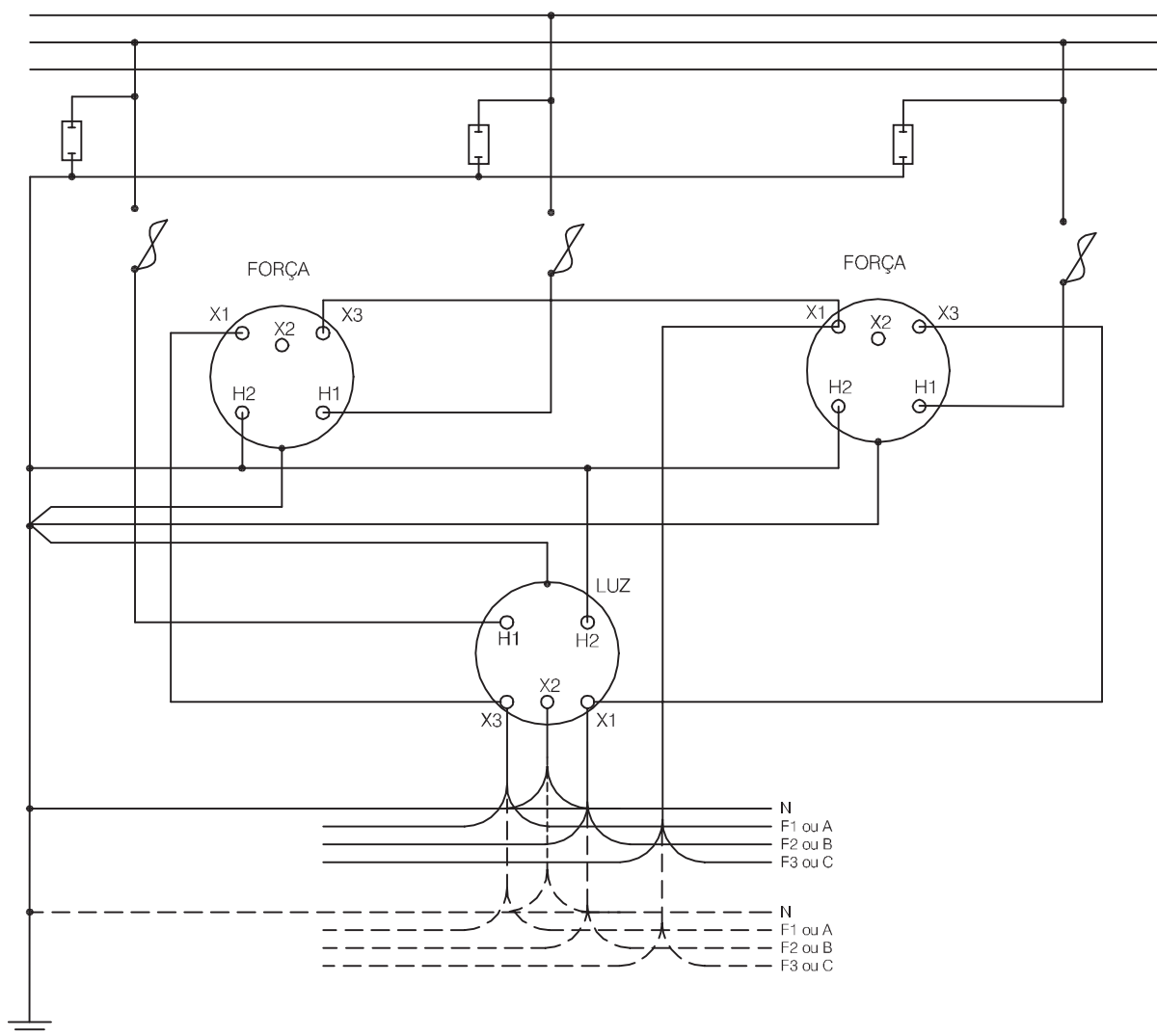
### DETALHE DE LIGAÇÃO DOS PÁRA-RAIOS




NOTA:

Caso o transformador possua suporte de pára-raios, deve ser instalado neste suporte (ver detalhe).

### ESQUEMA DE LIGAÇÕES




	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>	Elaborado 03/01	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA FECHADO</b>
		Revisão 09/05	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-005
Substitui Desenho			Folha 5/6

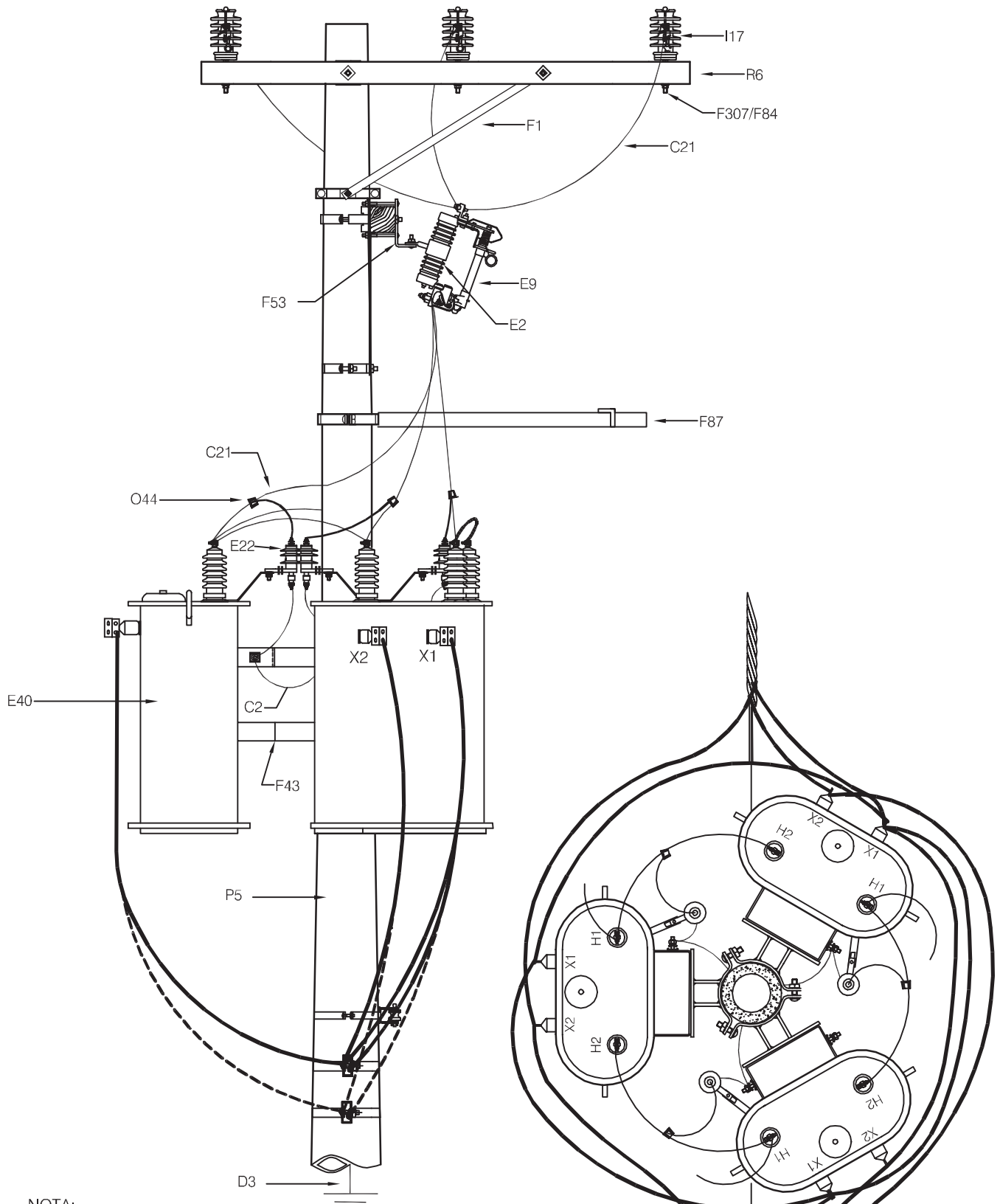


Cód	Descrição	Unidade	Simples	Duplado	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1,5	1,5	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	9	9	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	4	348.165-3	MP-59-12
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	3	312.127-9	MP-11-17
E 40	Trafo monofásico 15 kV - 2 buchas primárias	pç	3	3	Variável	MP-09-01
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	1	1	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	6	8	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	2	Variável	MP-03-03
F 43	Suporte de equipamento tipo IV	pç	2	2	Variável	MP-09-09
F 53**	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	6	312-261-5	MP-11-05
F 53*	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	3	312-261-5	MP-11-05
F 84	Arruela quadrada	pç	2	2	949.740-8	MP-05-05
F 87	Suporte de escada	pç	1	1	328.779-0	MP-08-22
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	4	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	1	1	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	8	12	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	1	1	943.479-3	MP-05-03
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	1	1	943.781-4	MP-05-10
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	4	963.362-2	MP-08-05
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	1	328.709-1	MP-08-01
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	4	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	7	9	Variável	MP-07-32
O 37	Conector terminal spade	pç	18	30	Variável	MP-07-22
O 42*	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	1	329.532-9	MP-07-08
O 42**	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	2	2	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	6	6	329.520-6	MP-07-08
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	1	Variável	MP-01-01

NOTAS:


- 1 - Para os materiais variáveis deve ser verificado o item 6.1. Código de Materiais Variáveis.
- 2 - (\*) Pára-raios instalados nos transformadores.
- 3 - (\*\*) Pára-raios instalados na cruzeta.

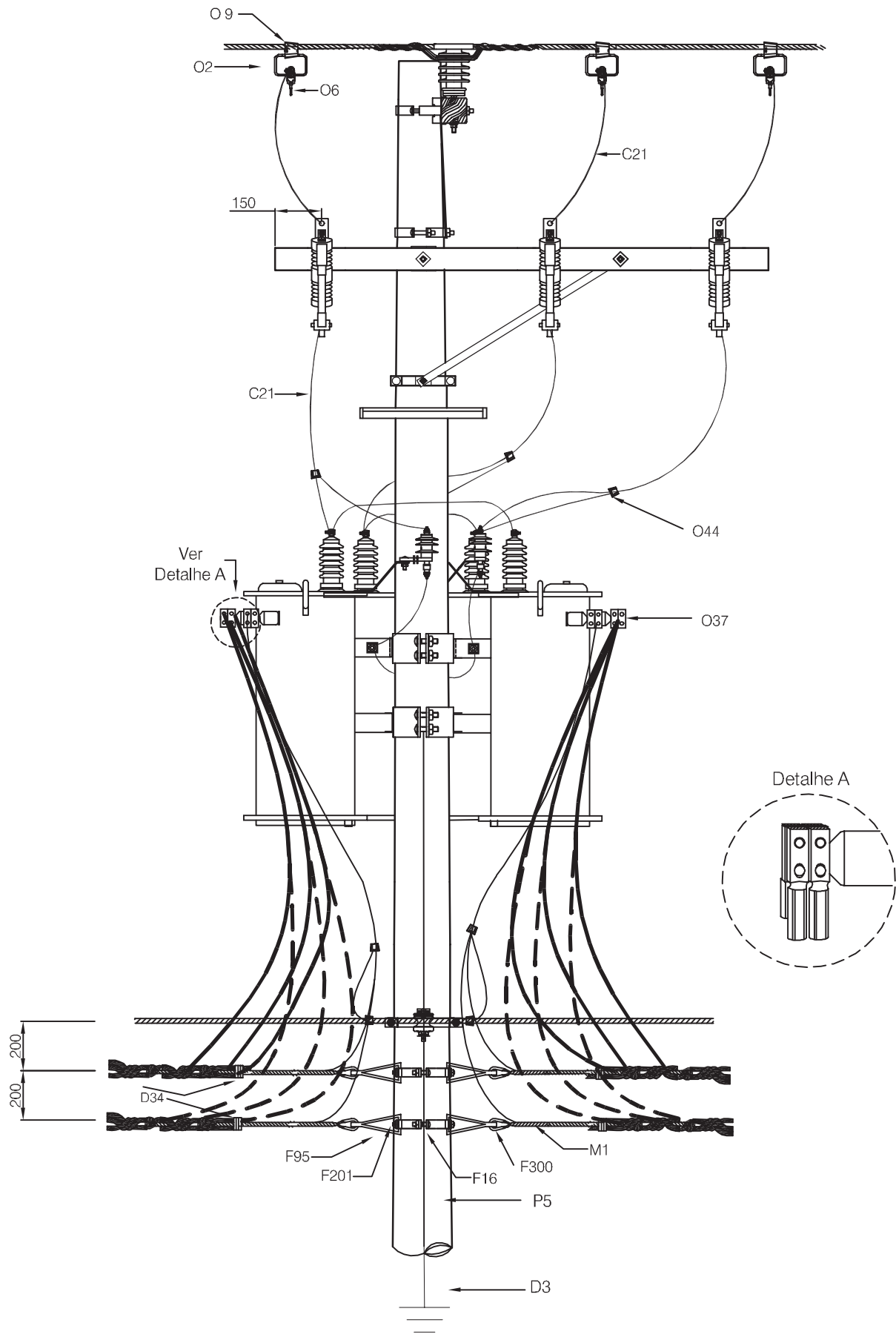
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 03/01	Descrição  <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA FECHADO</b>
			Revisão 09/05	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-005	Folha 6/6




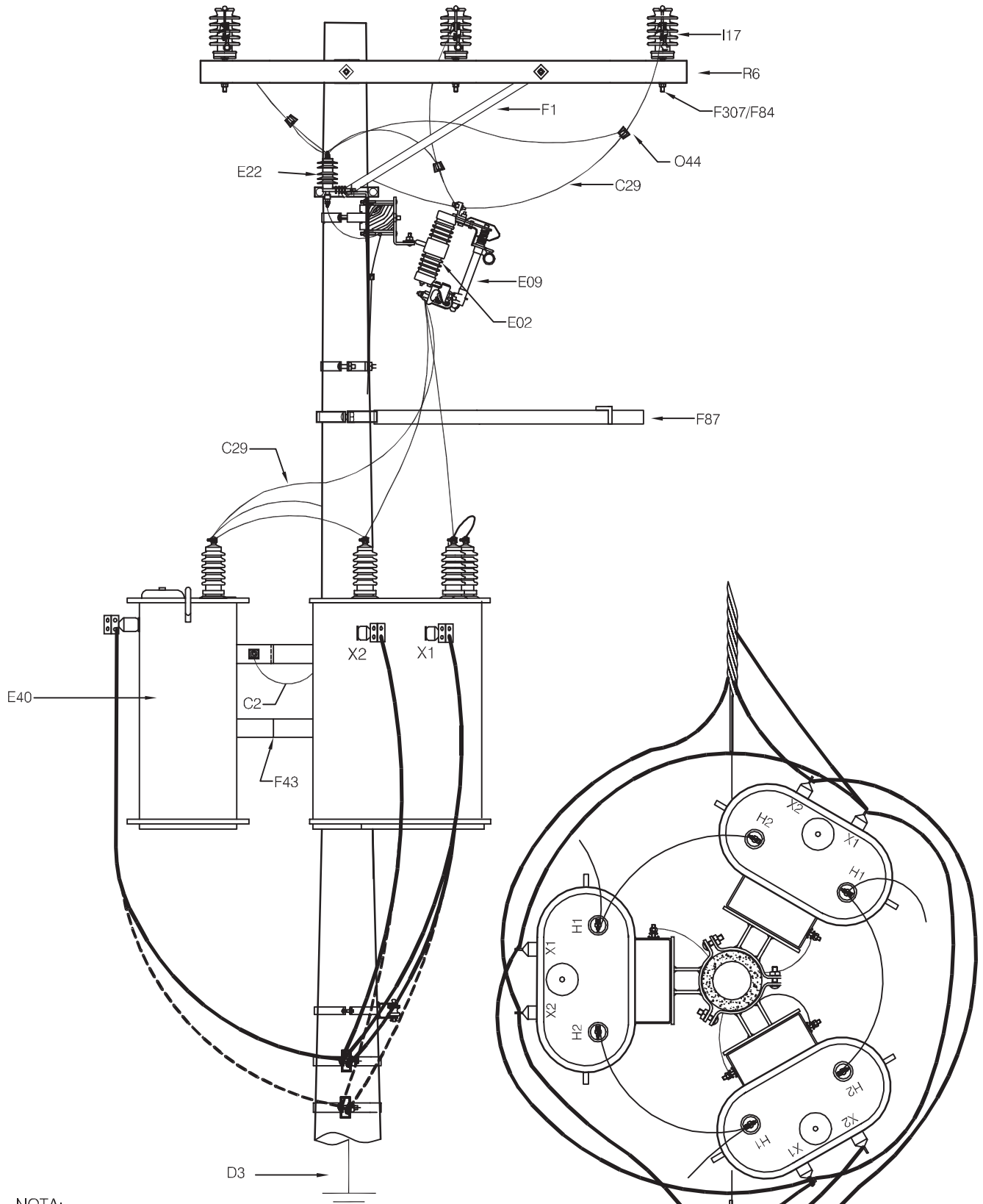
**NOTA:**

- 1 - Essa montagem refere-se a uma ligação DELTA no primário e ESTRELA ATERRADO no secundário.
- 2 - Para esse tipo de ligação deverá ser utilizado transformadores do "grupo J".  
Tensões: 13800/13200/12600 - 127 V  
Tensão despacho: 13200 / 127 V
- 3 - Utilizado Estrutura Primária Básica, podendo ser utilizado as estruturas típicas (0x3) e (0x8).

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 03/01	Descrição  <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA ESTRELA FECHADO - TIPO "J"</b>	
			Revisão 09/05		
			Revisão /		
			Revisão /		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	1:22	Publicação	PD - 4.001
			Desenho Nº	CP-07-006	Folha 1/6




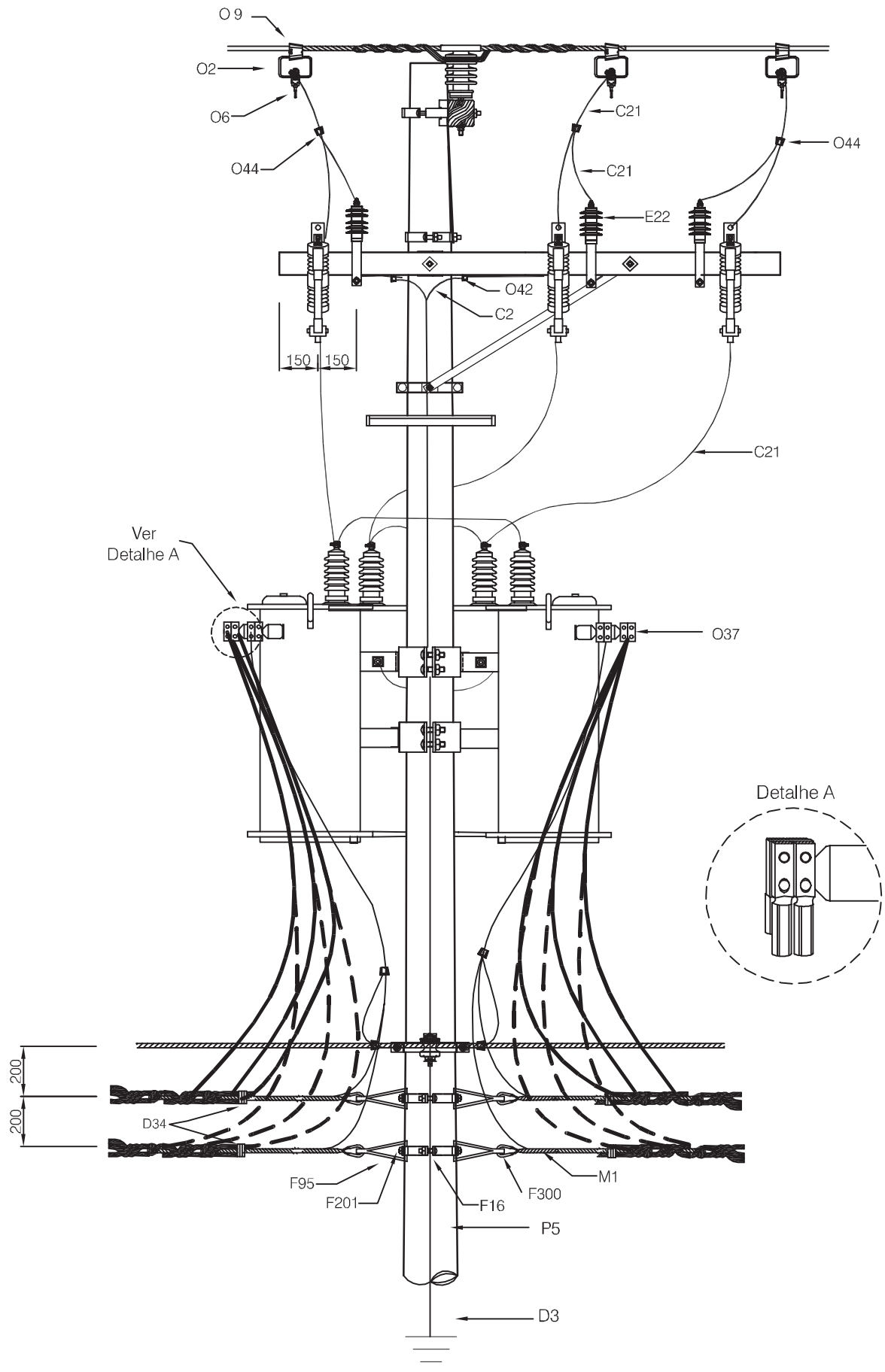
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	03/01	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA ESTRELA FECHADO - TIPO "J"</b>	
			Revisão	09/05		
			Revisão	/		
			Revisão	/		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		Desenho Nº CP-07-006	
Substitui Desenho		Escala	1:22	Publicação		PD - 4.001
						Folha 2/6




**NOTA:**

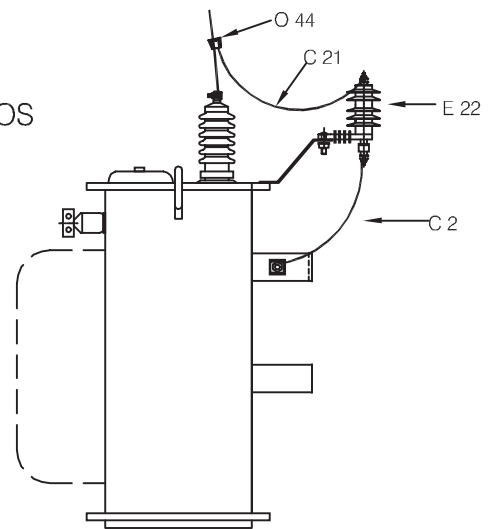
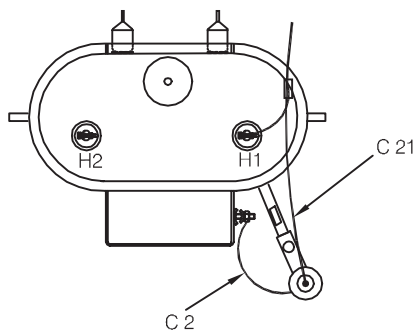
- 1 - Essa montagem refere-se a uma ligação DELTA no primário e ESTRELA ATERRADO no secundário.
- 2 - Para esse tipo de ligação deverá ser utilizado transformadores do "grupo J".  
Tensões: 13800/13200/12600 - 127 V  
Tensão despacho: 13200 / 127 V
- 3 - Utilizado Estrutura Primária Básica, podendo ser utilizado as estruturas típicas (0x3) e (0x8).

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	03/01	<b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA ESTRELA FECHADO - TIPO "J"</b>
			Revisão	09/05	
			Revisão	/	
			Revisão	/	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	1:22	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-07-006
				Folha	3/6



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 03/01	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA ESTRELA FECHADO - TIPO "J"</b>	
			Revisão 09/05		
			Revisão /		
			Revisão /		
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:22	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-006	Folha 4/6

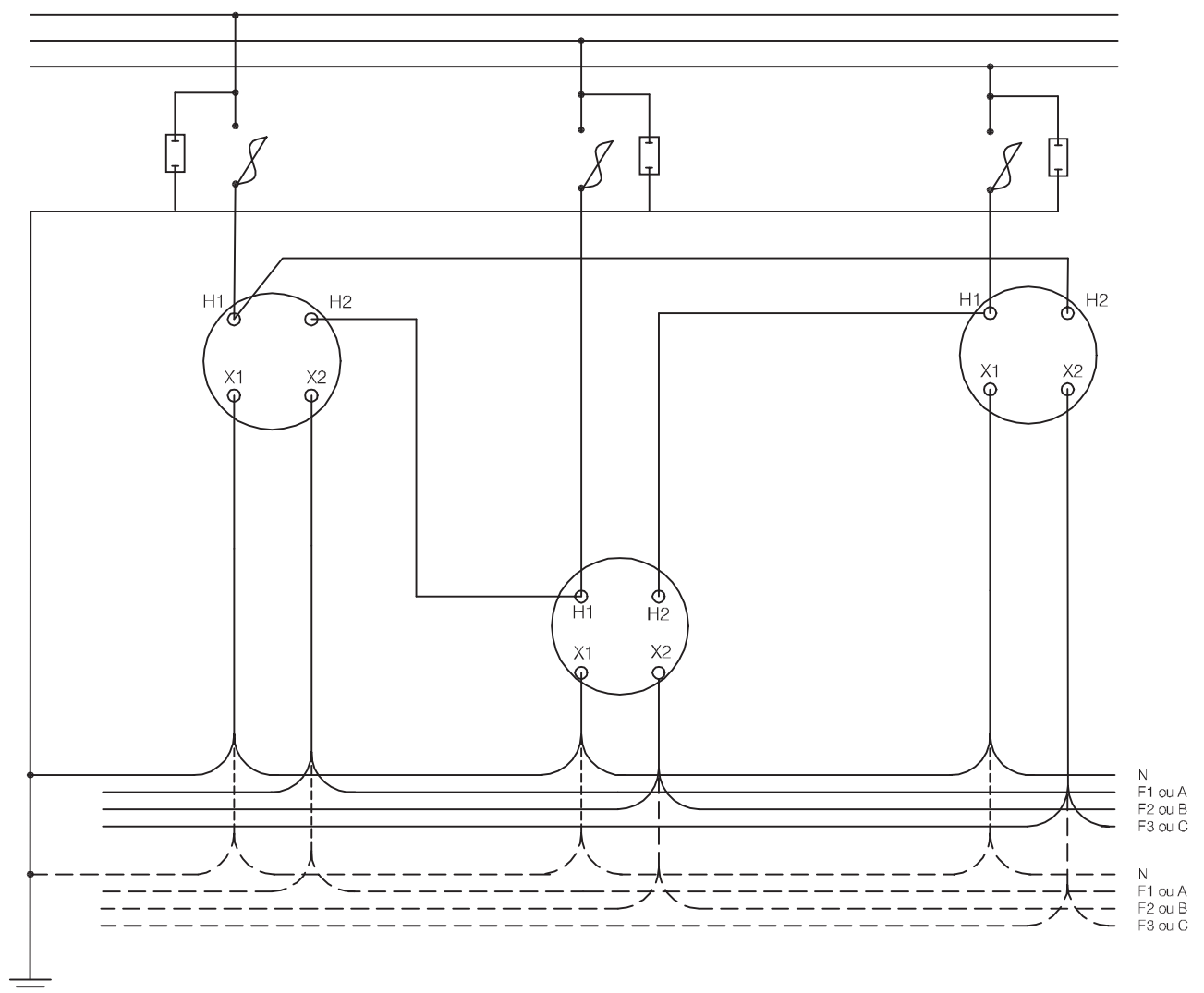
### DETALHE DE LIGAÇÃO DOS PÁRA-RAIOS



NOTA:

Caso o transformador possua suporte de pára-raios, deve ser instalado neste suporte (ver detalhe).

### ESQUEMA DE LIGAÇÕES



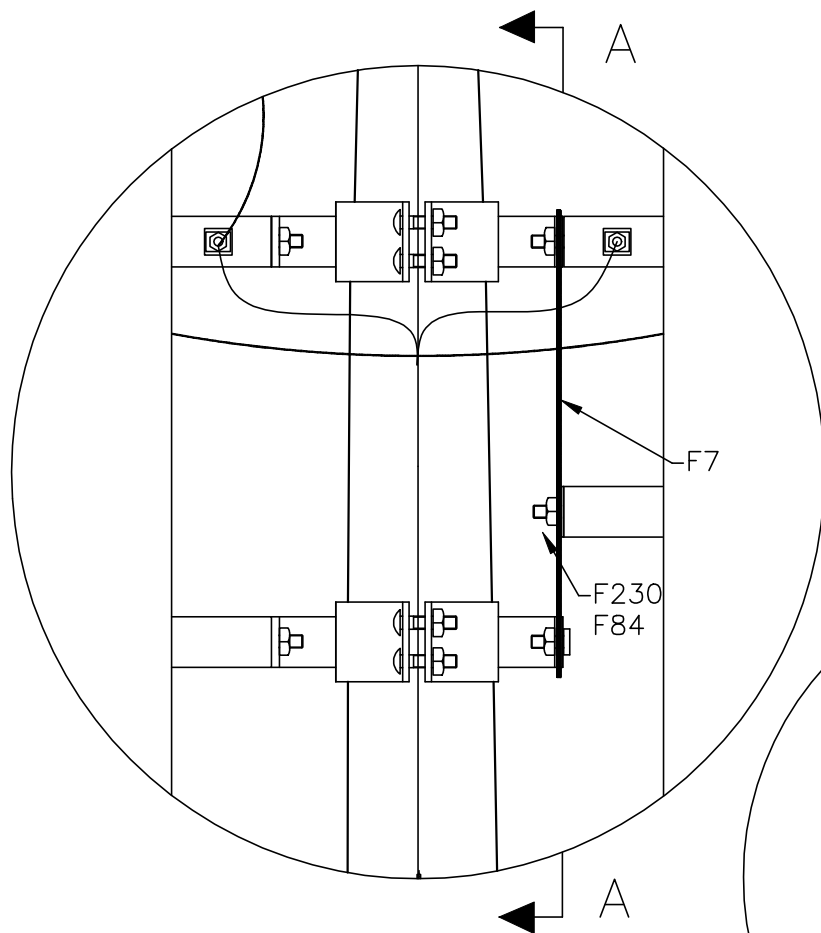
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 03/01	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA ESTRELA FECHADO - TIPO "J"</b>
		Revisão 09/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação FERNANDO AITA	Revisão /	Desenho Nº CP-07-006
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	

Cód	Descrição	Unidade	Simples	Duplado	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1,5	1,5	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	9	9	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira plástica	pç	2	4	348.165-3	MP-59-12
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	3	312.127-9	MP-11-17
E 40	Trafo monofásico 15 kV - 2 buchas primárias	pç	3	3	Variável	MP-09-01
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	1	1	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	6	8	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	2	Variável	MP-03-03
F 43	Suporte de equipamento tipo IV	pç	2	2	Variável	MP-09-09
F 53**	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	6	312-261-5	MP-11-05
F 53*	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	3	312-261-5	MP-11-05
F 84	Arruela quadrada	pç	2	2	949.740-8	MP-05-05
F 87	Suporte de escada	pç	1	1	328.779-0	MP-08-22
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	4	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	3	5	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	8	10	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	1	1	943.479-3	MP-05-03
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	1	1	943.781-4	MP-05-10
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	4	963.362-2	MP-08-05
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	1	1	328.709-1	MP-08-01
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	4	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	7	9	Variável	MP-07-32
O 37	Conector terminal spade	pç	12	24	Variável	MP-07-22
O 42*	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	1	329.532-9	MP-07-08
O 42**	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	2	2	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	6	6	329.520-6	MP-07-08
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	1	Variável	MP-01-01

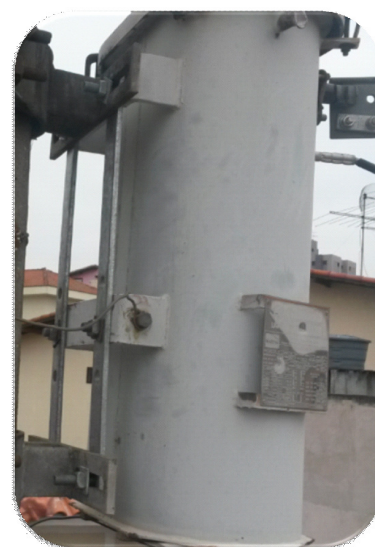
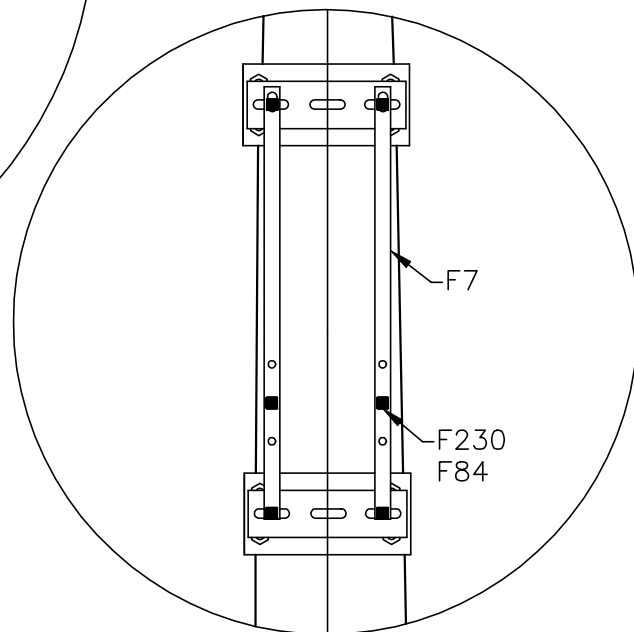
NOTAS:

- 1 - Para os materiais variáveis deve ser verificado o item 6.1. Código de Materiais Variáveis.
- 2 - (\*) Pára-raios instalados nos transformadores.
- 3 - (\*\*) Pára-raios instalados na cruzeta.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 03/01	Descrição <b>ESTAÇÃO TRANSFORMADORA ESTRELA FECHADO - TIPO J</b>
			Revisão 09/05	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-07-006	Folha 6/6



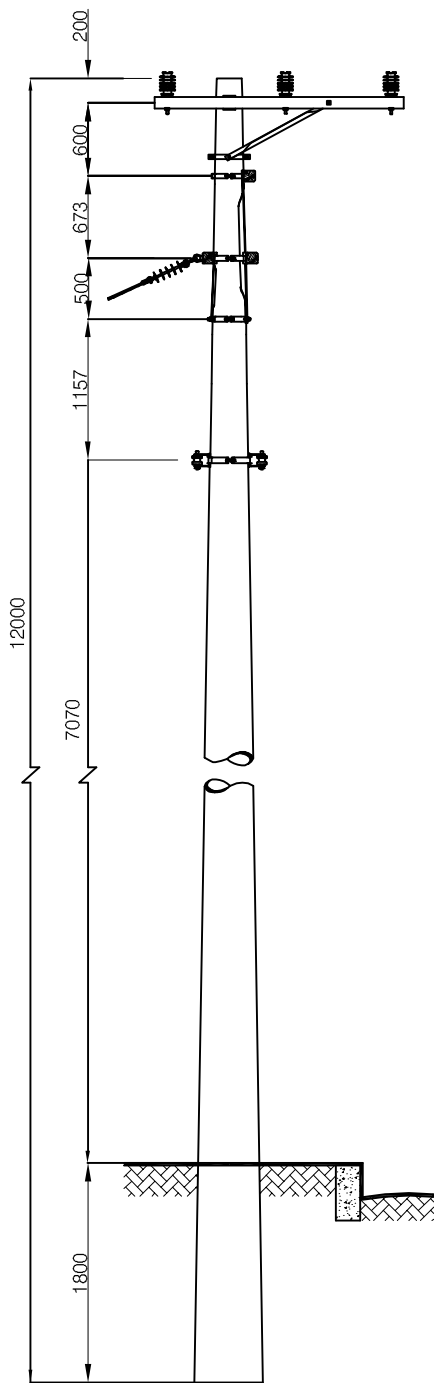
CORTE A-A



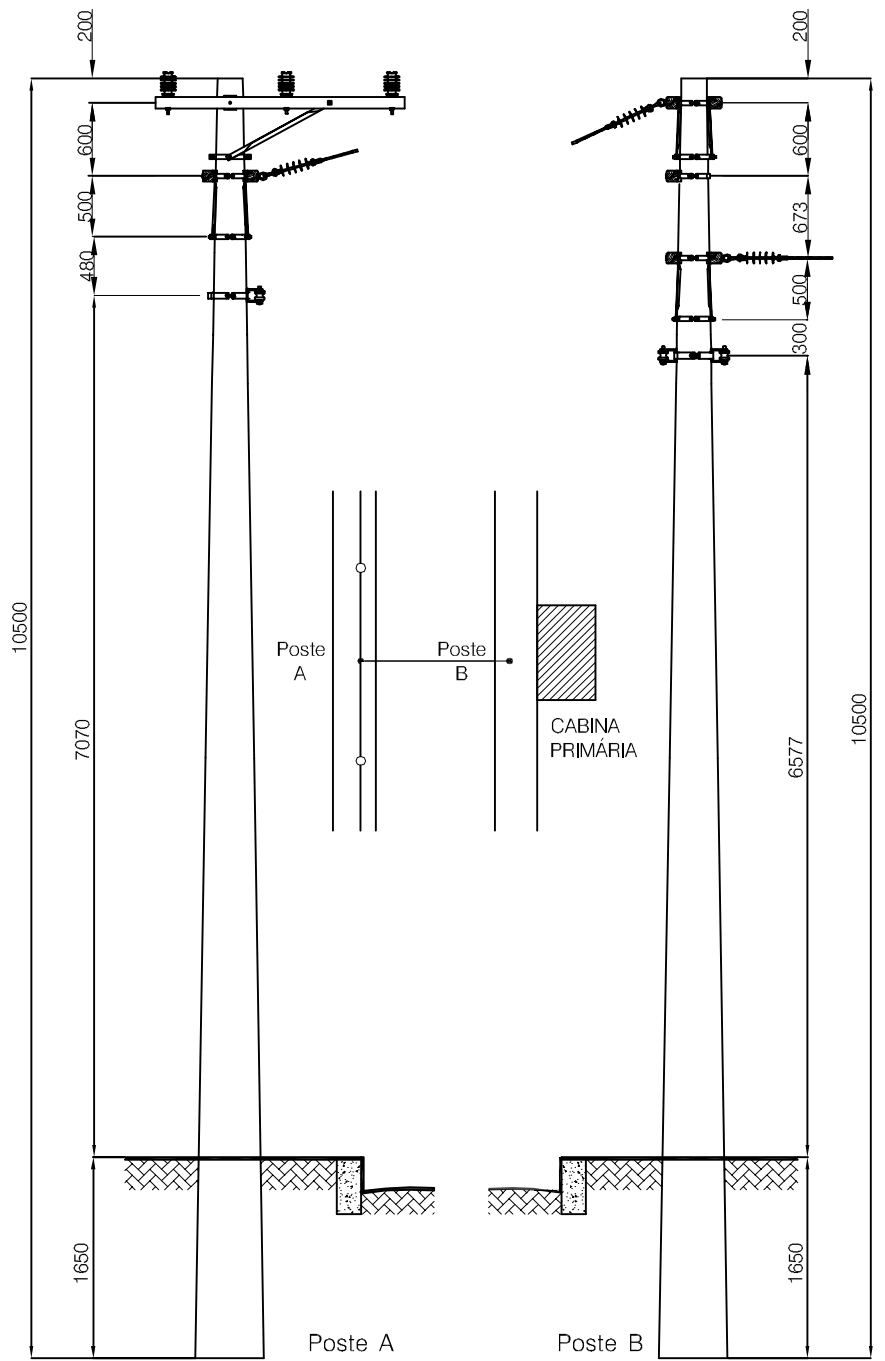
Cód	Descrição	Unidade	Quantidade	Código de Material	Desenho
F 7	Mão francesa para fixação de transformadores	pç	2	328.109	MP-09-15
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	2	943.780	MP-05-10
F 84	Arruela quadrada	pç	2	949.740	MP-05-05

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 05/16	Descrição ALTERNATIVA PARA FIXAÇÃO DE ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DELTA ABERTO OU FECHADO COM SUPORTES DE TAMANHOS DIFERENTES
			Revisão	
			Revisão	
			Revisão	
Responsável LERM	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-07-007
Substitui Desenho				Folha 1/1




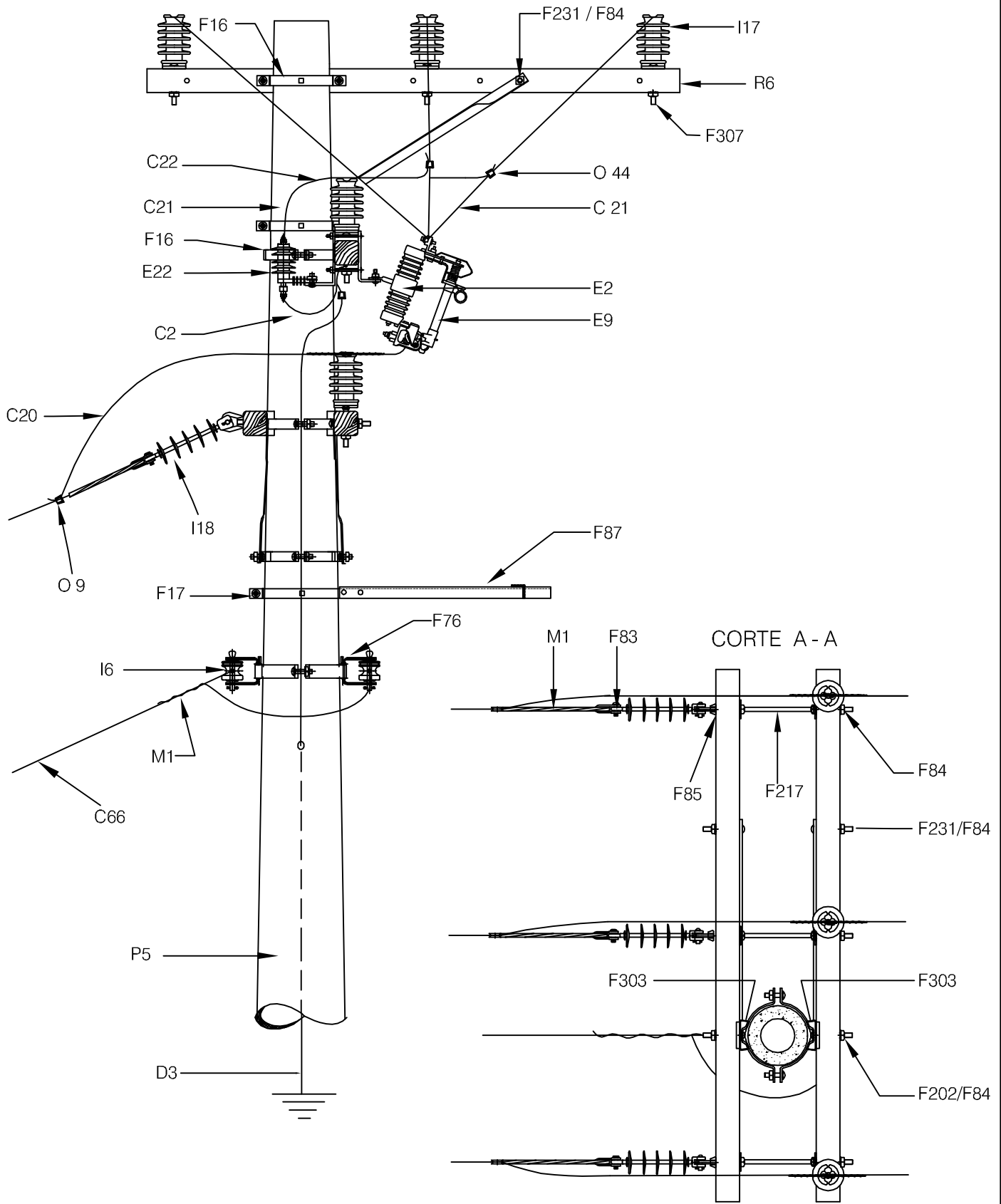



Lado da Posteação

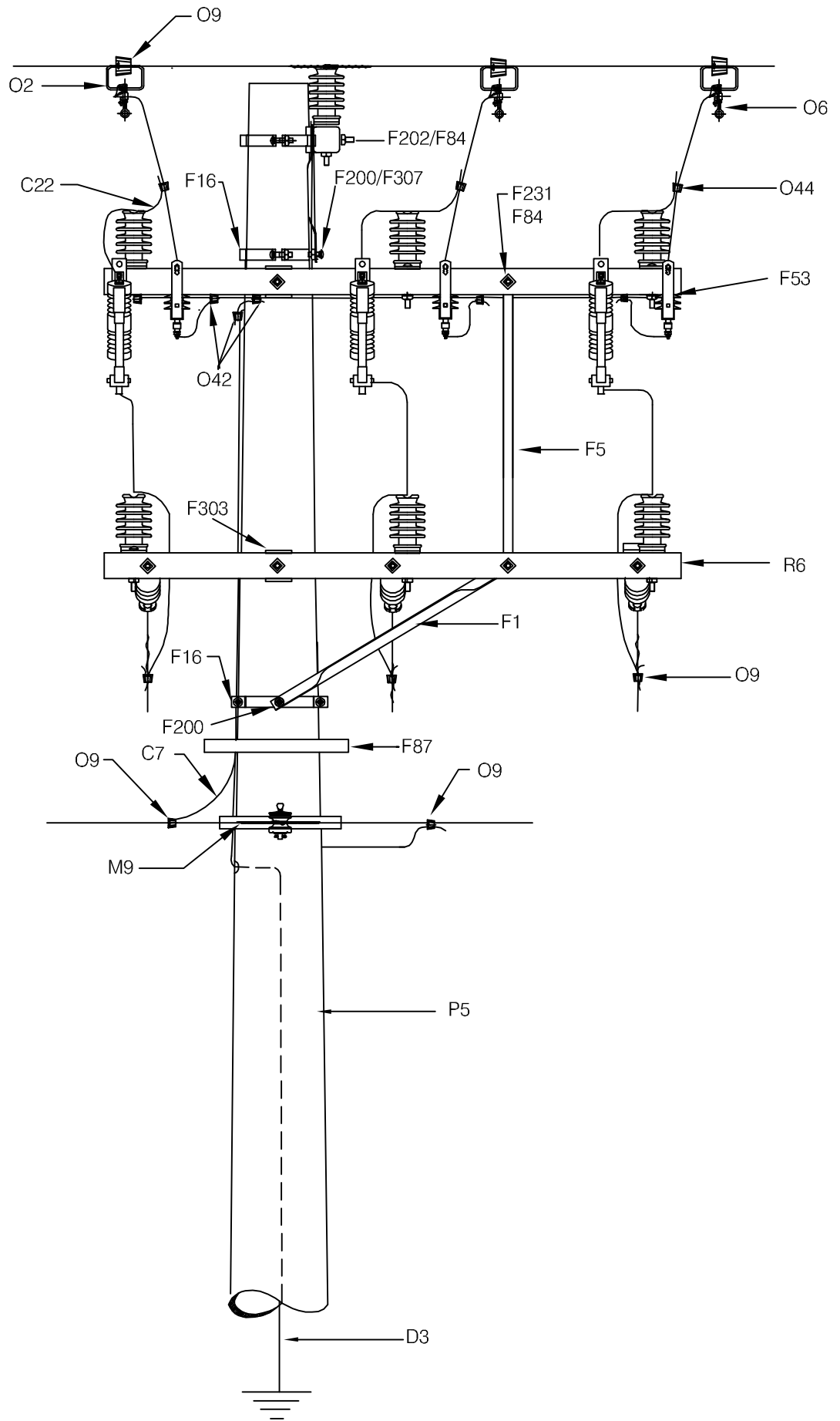



Lado oposto da Posteação

	DIRETORIA DE ENGENHARIA		Elaborado	06/91	Descrição	SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA AÉREA Afastamentos Padronizados
			Revisão	06/93		
	Revisão	03/05	Desenho N°	CP-08-001		
	Revisão	/				
Responsável	AAS / VC	Aprovado	FA / MAA	Publicação	PD - 4.001	
Substitui Desenho		Escala	1:20			



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA AÉREA</b> Lado da Posteação
			Revisão	06/93	
			Revisão	03/05	
			Revisão	10/06	
Responsável	AAS / VC	Aprovado	FA / MAA		
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001
				Desenho N°	CP-08-002
				Folha	1/3




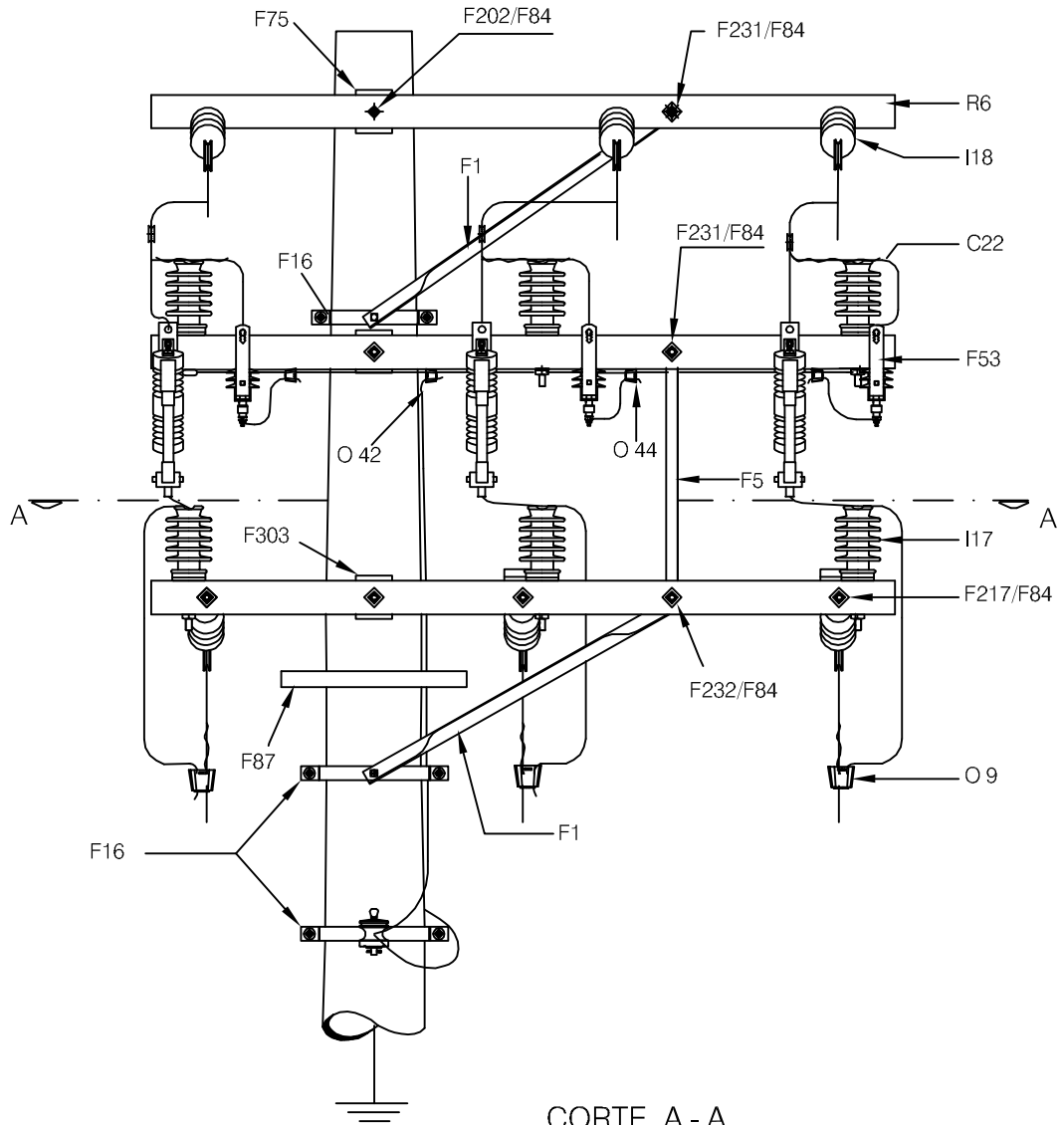
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA AÉREA</b> Lado da Posteação
			Revisão 06/93	
			Revisão 03/05	
			Revisão 10/06	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA			
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-08-002	Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	2	323.317-3	-
C 20	Fio ou cabo de Cu nú	m	8	Variável	-
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	3	324.212-2	-
C 22	Fio de Cu - 10 mm <sup>2</sup> p/ amarração	m	3,5	324.208-3	-
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	3	328.137-0	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	1	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	12	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 76	Armação secundária - 1 estribo	pç	2	328.178-6	MP-08-18
F 83	Manilha - sapatilha	pç	3	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	22	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	3	943.477-7	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	4	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	4	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	9	328.507-3	MP-06-22
I 16	Isolador de pino polimérico - classe 15 kV	pç	2	321.322-0	MP-06-19
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	9	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	4	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	MP-25-22
M 9	Laço de roldana pré - formado	pç	1	Variável	MP-25-25
O 2	Estribo	pç	3	329.472-1	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	3	329.987-8	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	8	Variável	MP-07-32
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	6	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha (pequeno) tipo III	pç	3	329.520-6	MP-07-08
P 5	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	4	328.265-1	MP-02-17

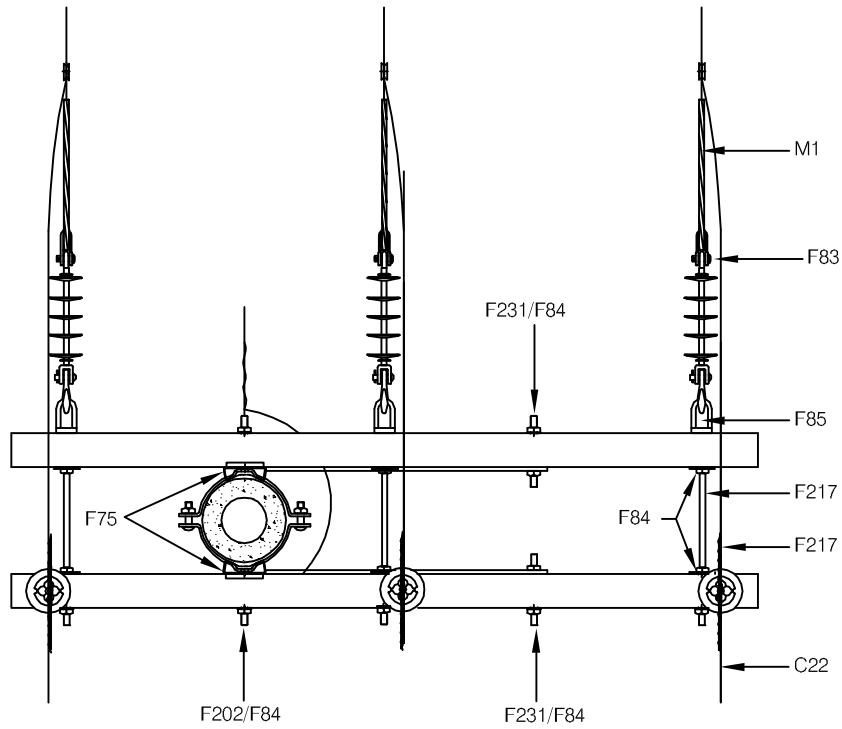
NOTA:


Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

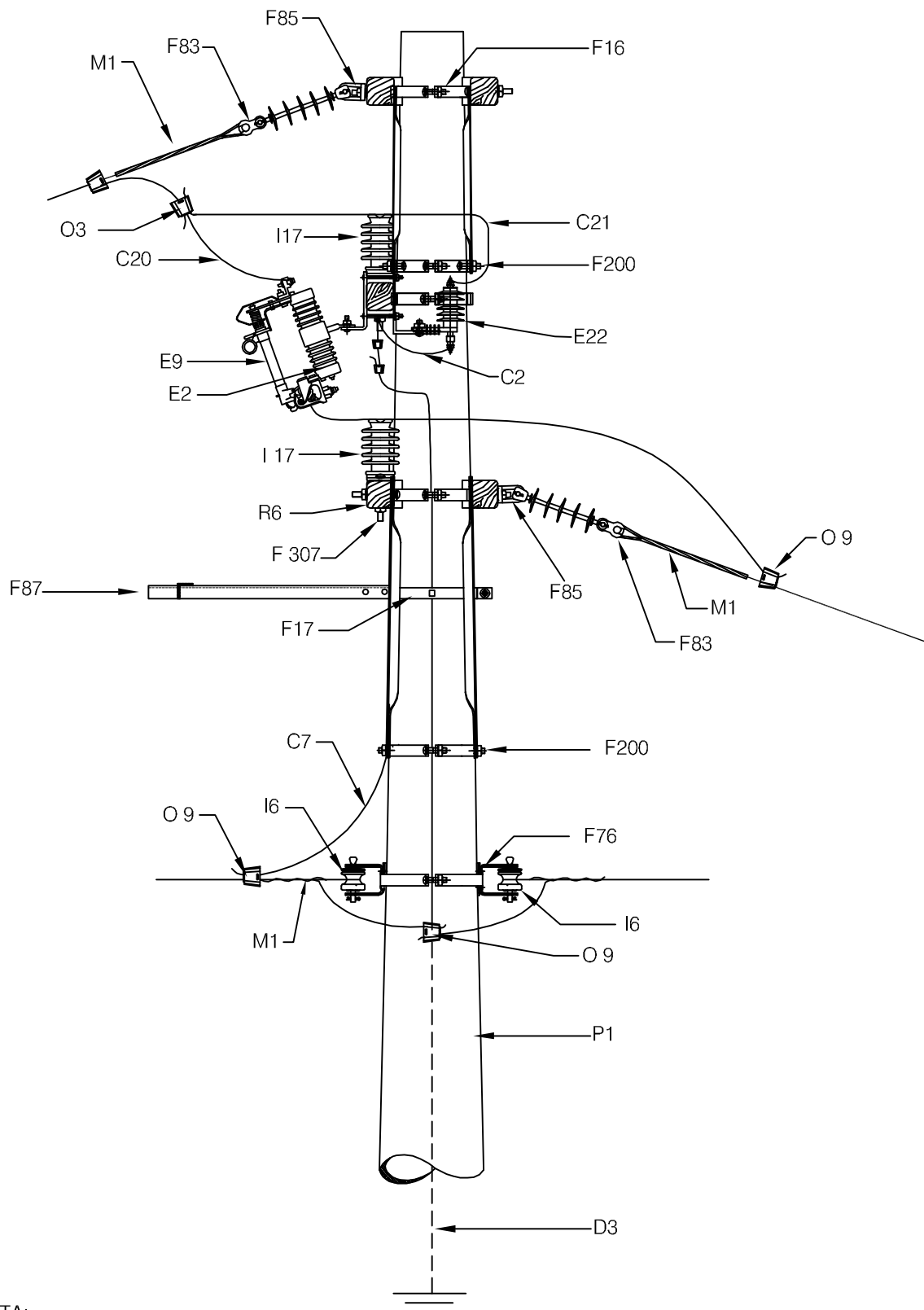
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA AÉREA</b> <b>Lado da Posteação</b>
		Revisão 06/93	
		Revisão 03/05	
		Revisão 10/06	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FA / MAA		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-08-002
			Folha 3/3



CORTE A - A




	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA AÉREA</b> Lado Oposto da Posteação
		Revisão 06/93	
Responsável AAS / VC	Aprovado FA / MAA	Revisão 03/05	Desenho N° CP-08-003
Substitui Desenho	Escala 1:18	Revisão 10/06	
		Publicação PD - 4.001	



NOTA:


Instalar o grampo de linha viva no poste da travessia.

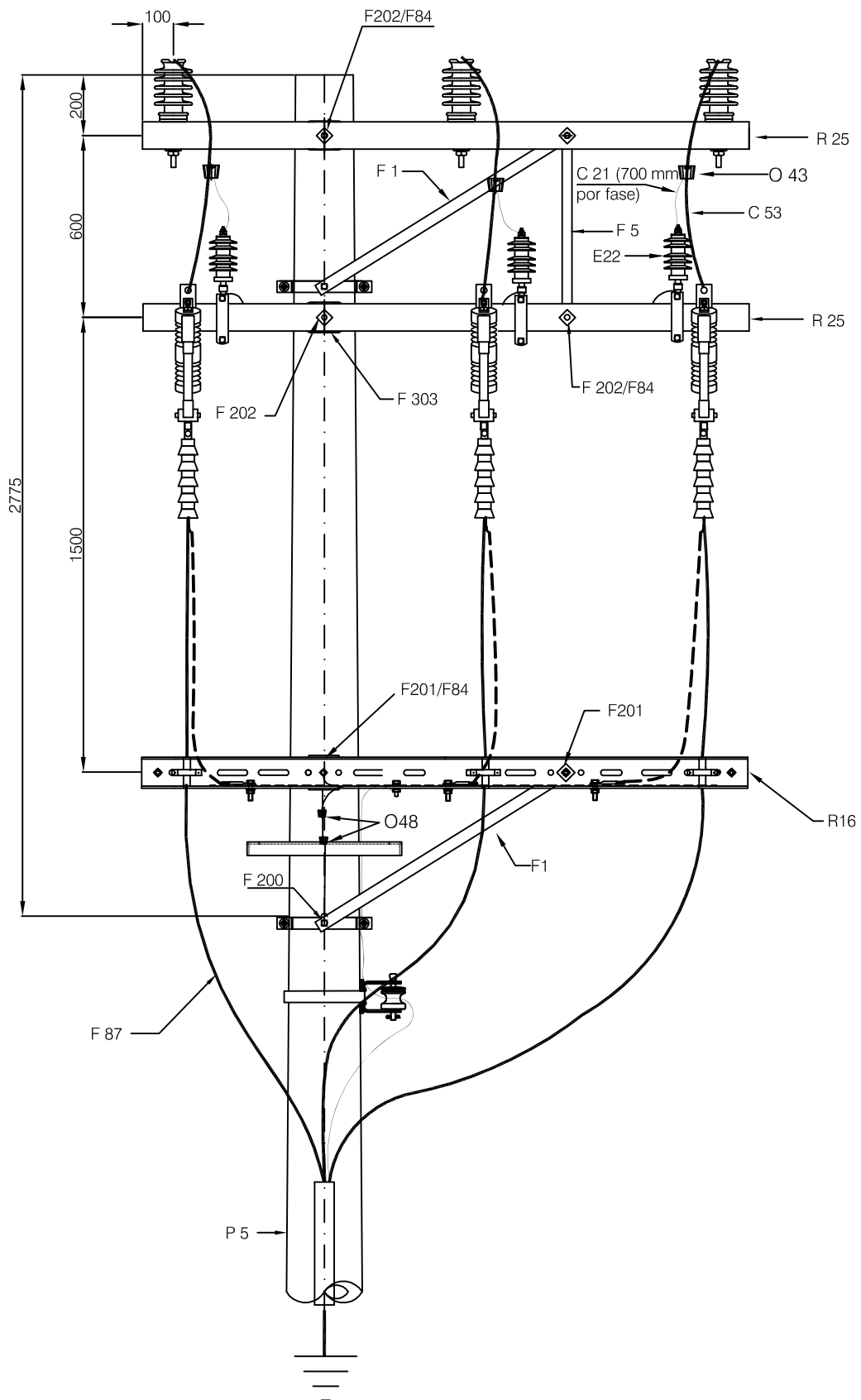
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA AÉREA</b> Lado Oposto da Posteação			
		Revisão	06/93				
		Revisão	03/05				
		Revisão	10/06				
Responsável	AAS / VC	Aprovado	FA / MAA	Desenho N°	CP-08-003	Folha	2/3
Substitui Desenho	Escala	1:18	Publicação	PD - 4.001			


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	2	323.317-3	
C 7	Cabo de Cu flexível 35 mm <sup>2</sup>	m	2	variável	
C 20	Fio ou cabo de Cu nú	m	8	Variável	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	3	324.212-2	
C 22	Fio de Cu - 10 AWG p/ amarração	m	3,5	324,208-3	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	3	328.137-0	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	1	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	12	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	1	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 76	Armação secundária - 1 estribo	pç	2	328.178-6	MP-08-18
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	28	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	12	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	5	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	6	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 232	Parafuso de cabeça quadrada - 150 mm	pç	1	943,788-0	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	5	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
I 6	Isolador roldana	pç	2	321.609-0	MP-06-11
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	8	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	8	Variável	MP-07-32
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	2	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	3	329.520-6	MP-07-08
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	4	328.265-1	MP-02-17

NOTA:

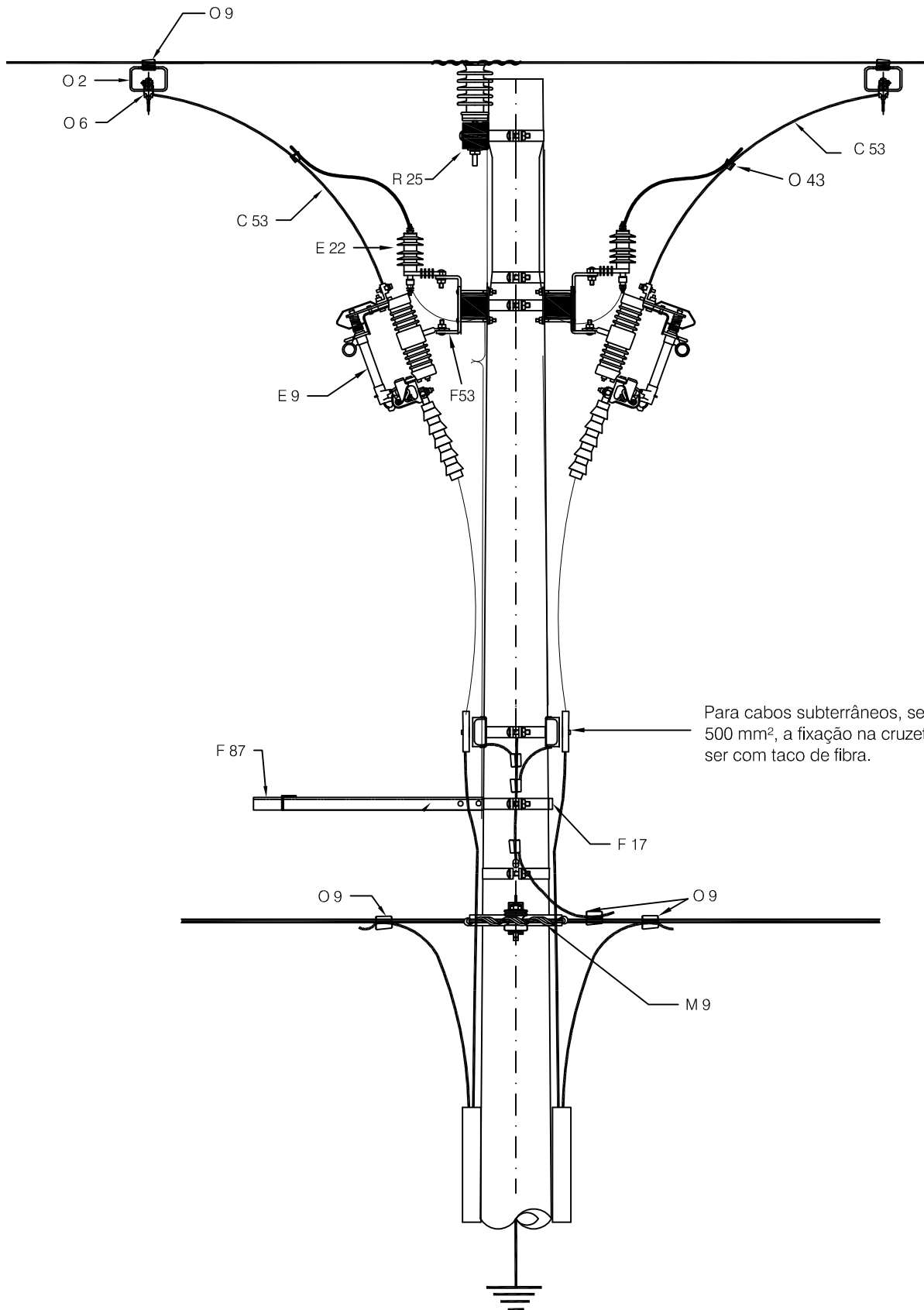
Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA AÉREA</b> Lado Oposto da Posteação					
		Revisão	06/93						
		Revisão	03/05						
		Revisão	10/06						
Responsável	AAS / VC	Aprovado	FA / MAA						
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-08-003	Folha	3/3




 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b></p>	Elaborado 06/91	<p>Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA CÂMARA TRANSFORMADORA LADO DA POSTEAÇÃO (Estrutura Meio Beco 1x2)</b></p>
		Revisão 11/05	
		Revisão 02/10	
		Revisão 03/14	
Responsável ECB / AAS / CR	Aprovado Gerson I. Pimental	Desenho N° CP-09-002	Folha 1/3
Substitui Desenho	Escala	Publicação PD - 4.001	






Para cabos subterrâneos, seção 240 mm<sup>2</sup> e 500 mm<sup>2</sup>, a fixação na cruzeta de aço deve ser com taco de fibra.

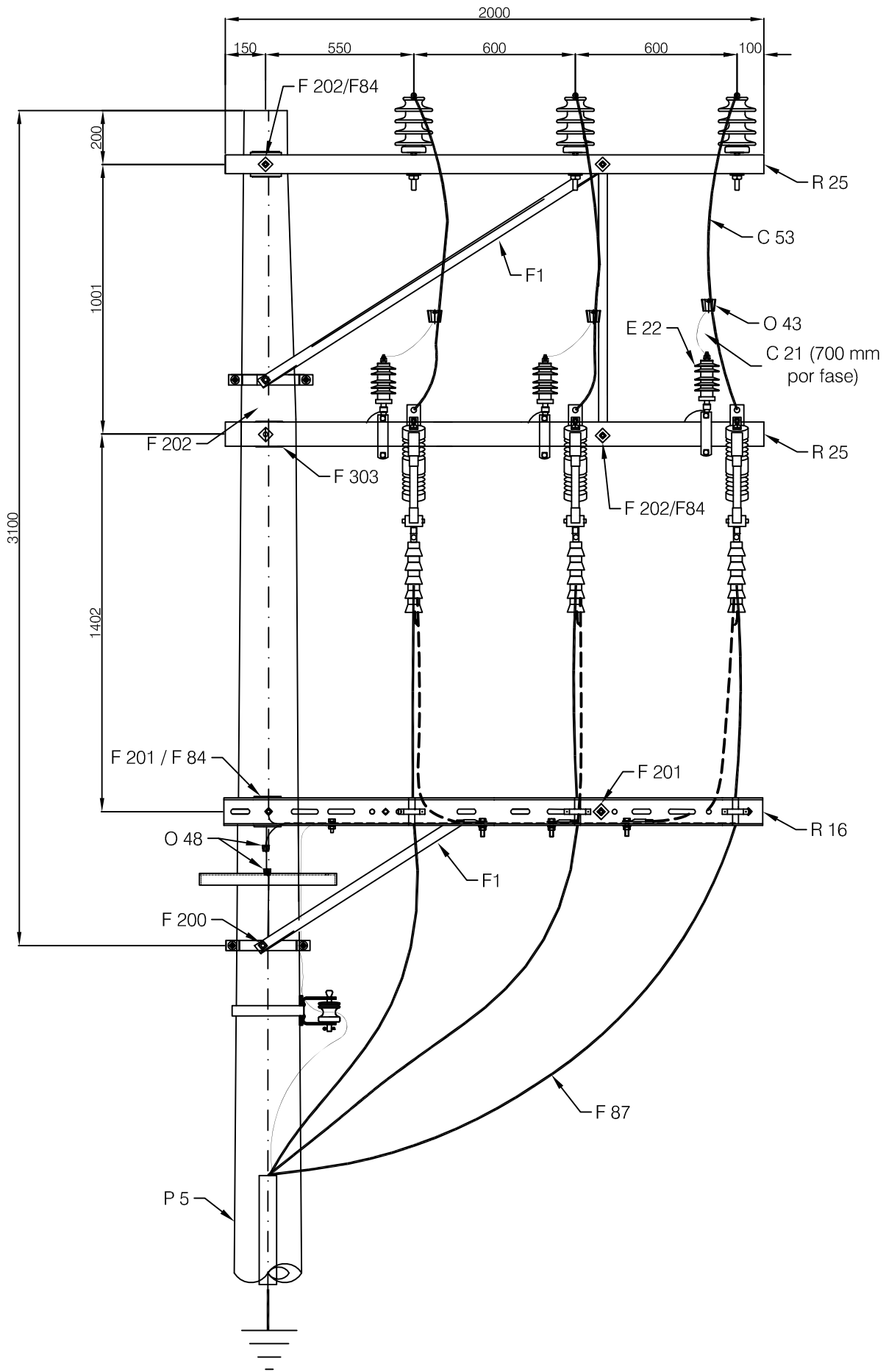
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ENTRADA SUBTERRÂNEA CÂMARA TRANSFORMADORA Lado da Posteação</b>
		Revisão 06/93	
		Revisão 11/05	
		Revisão 03/14	
Responsável ECB / AAS / CR	Aprovado Gerson I. Pimental		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-09-002
			Folha 2/3


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	3	323.317	
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	10	323.411	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Aterramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	3		
D 48	Abraçadeira p/ term de cabos subterrâneos - tipo 1	pç	3	Variável	MP-03-07
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	6	312.289	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	6	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127	MP-11-17
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	10	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	12	312-261	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708	MP-08-01
F 84	Arruela quadrada	pç	18	949.740	MP-05-05
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	11	943.478	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	Variável	MP-05-02
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709	MP-08-01
F 305	Parafuso de cabeça sextavada 3/8"	pç	3	943.209	MP-05-01
O 2	Estribo	pç	6	329.472	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	6	329.987	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	8	Variável	MP-07-32
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	6	329.533	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha (pequeno) tipo III	pç	5	329.520	MP-07-08
O 49	Conector tipo cunha pequeno	pç	5	Variável	Variável
O 53	Conector elétrico terminal	pç	6	Variável	Variável
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	2	328-321	MP-02-11
R 25	Cruzeta Polimérica 2000 mm 15KV	pç	2	328.290	MP-02-21

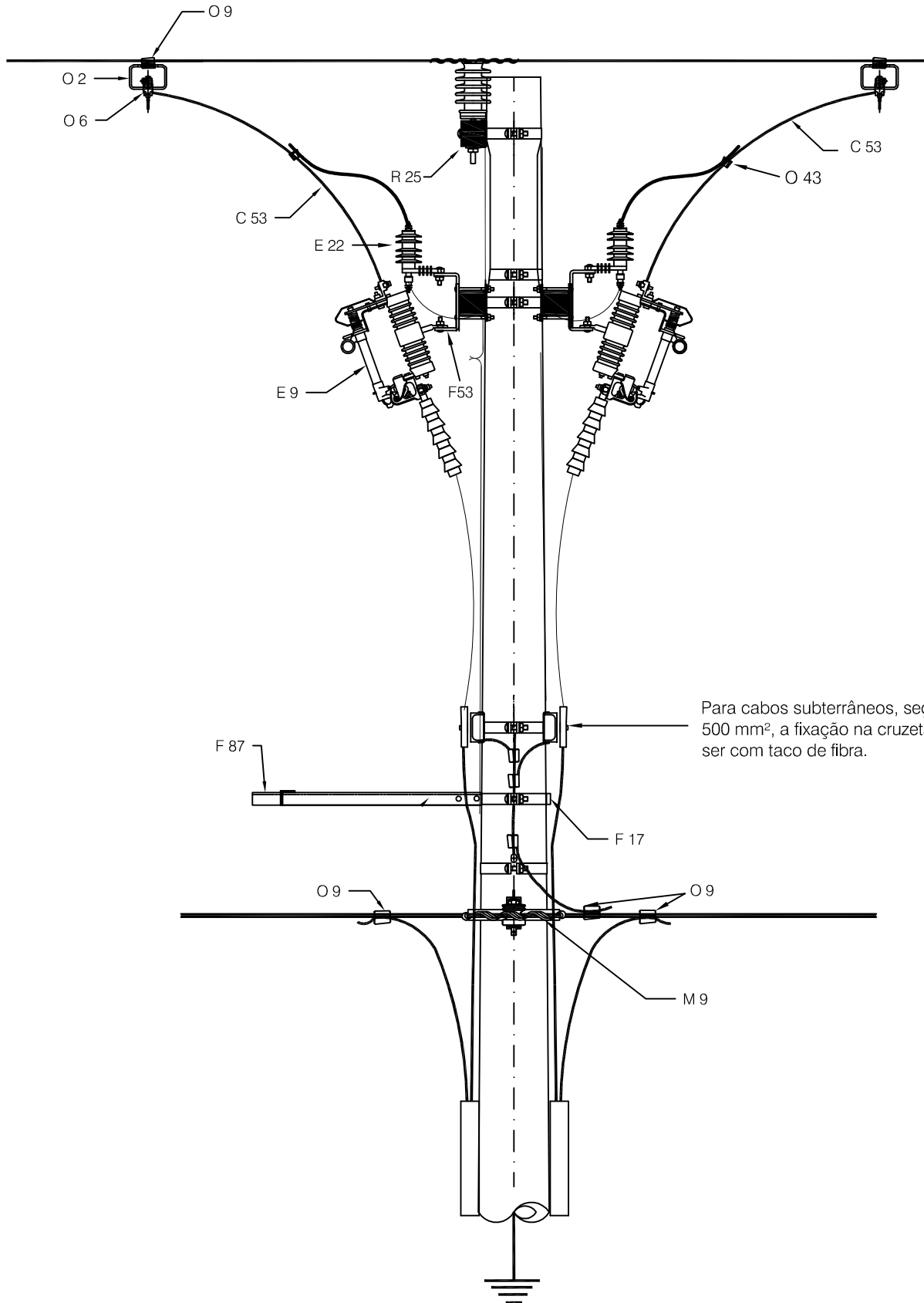
NOTAS:

Para os materiais variáveis deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ENTRADA SUBTERRÂNEA CÂMARA TRANSFORMADORA Lado da Posteação</b>
		Revisão 06/93	
		Revisão 11/05	
		Revisão 03/14	
Responsável ECB / AAS / CR	Aprovado Gerson I. Pimental		
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-09-002
			Folha 3/3



 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b>		Elaborado 03/14	Descrição <b>SUBESTAÇÃO PRIMÁRIA CÂMARA TRANSFORMADORA LADO DA POSTEAÇÃO (Estrutura Beco 0x3)</b>
			Revisão	
	Revisão			
	Revisão			
Responsável ECB / AAS / CR	Aprovado Gerson I. Pimental	Revisão	Desenho Nº CP-09-003	Folha 1/3
Substitui Desenho	Escala	Publicação PD - 4.001		




Para cabos subterrâneos, seção 240 mm<sup>2</sup> e 500 mm<sup>2</sup>, a fixação na cruzeta de aço deve ser com taco de fibra.

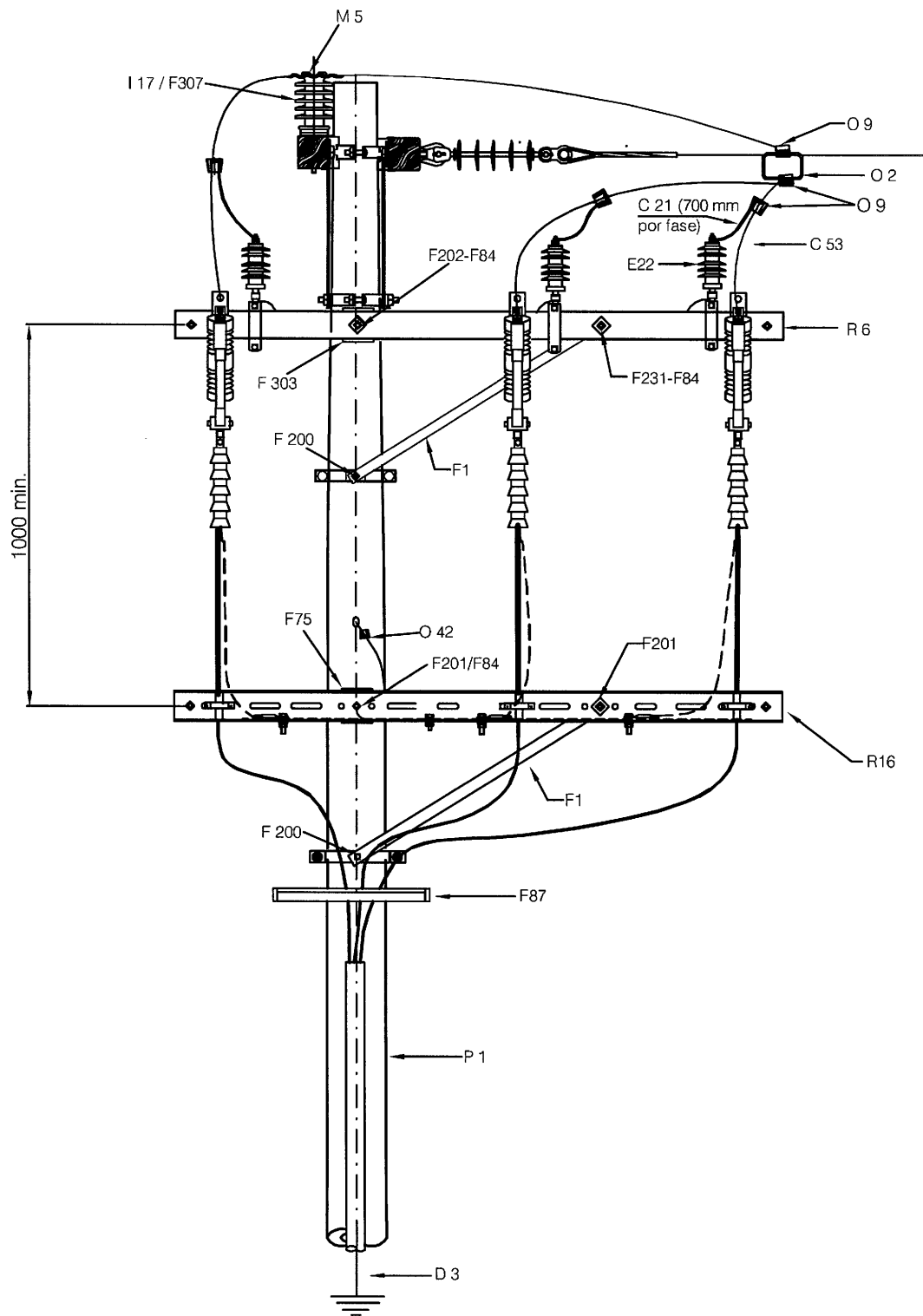
 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b></p>	Elaborado 03/14	<p>Descrição</p> <p><b>ENTRADA SUBTERRÂNEA CÂMARA TRANSFORMADORA Lado da Posteação</b></p>
		Revisão	
		Revisão	
		Revisão	
Responsável ECB / AAS / CR	Aprovado Gerson I. Pimental	Revisão	Desenho N° CP-09-003
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Folha 2/3


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	3	323.317	
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	10	323.411	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Aterramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	3		
D 48	Abraçadeira p/ term de cabos subterrâneos - tipo 1	pç	3	Variável	MP-03-07
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	6	312.289	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	6	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127	MP-11-17
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	10	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	12	312-261	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708	MP-08-01
F 84	Arruela quadrada	pç	18	949.740	MP-05-05
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	11	943.478	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	Variável	MP-05-02
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709	MP-08-01
F 305	Parafuso de cabeça sextavada 3/8"	pç	3	943.209	MP-05-01
O 2	Estribo	pç	6	329.472	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	6	329.987	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	8	Variável	MP-07-32
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	6	329.533	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha (pequeno) tipo III	pç	5	329.520	MP-07-08
O 49	Conector tipo cunha pequeno	pç	5	Variável	Variável
O 53	Conector elétrico terminal	pç	6	Variável	Variável
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	2	328-321	MP-02-11
R 25	Cruzeta Polimérica 2000 mm 15KV	pç	2	328.290	MP-02-21

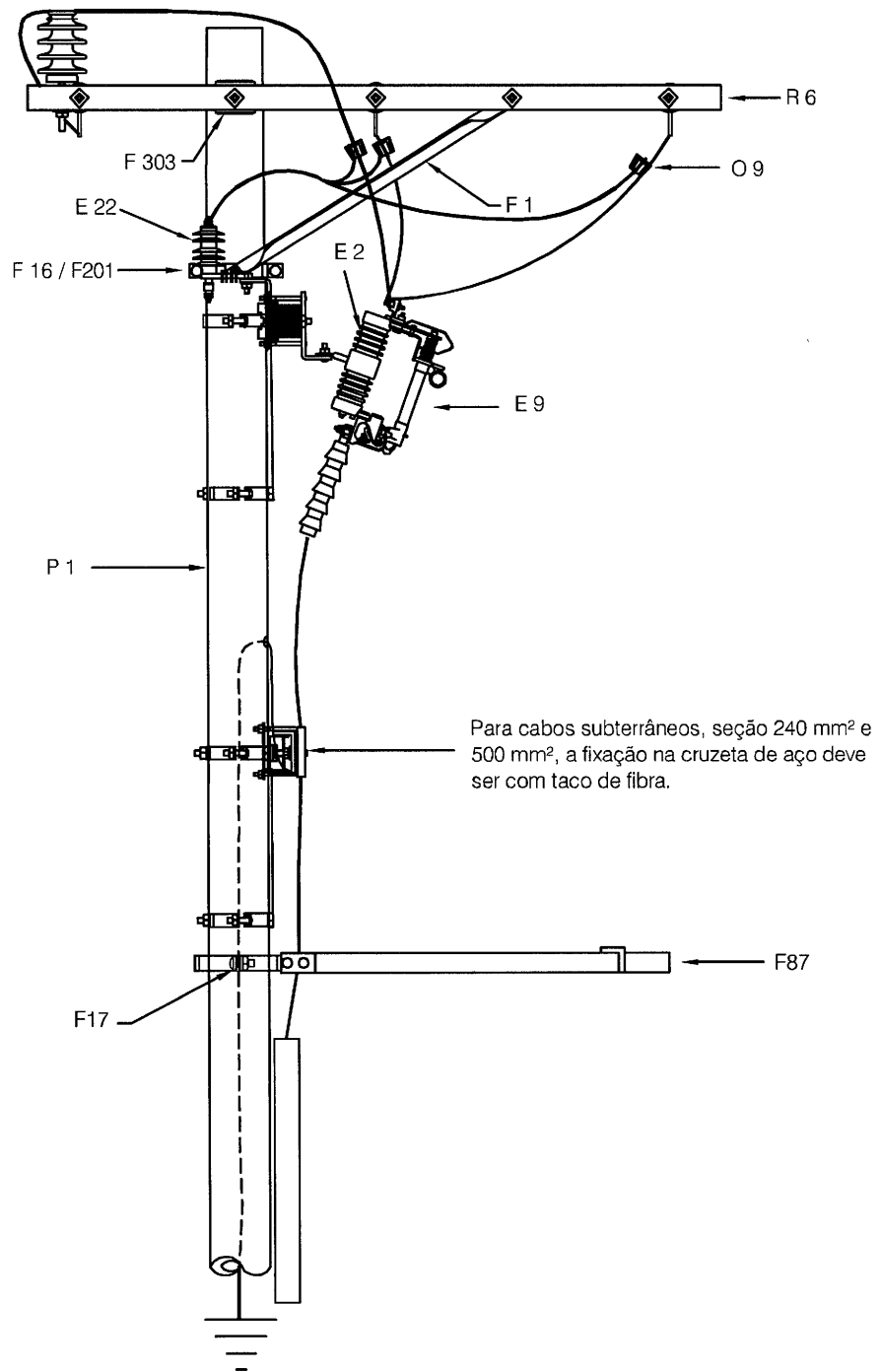
NOTAS:


Para os materiais variáveis deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b>	Elaborado 03/14	Descrição <b>ENTRADA SUBTERRÂNEA CÂMARA TRANSFORMADORA Lado da Posteação</b>
		Revisão	
		Revisão	
		Revisão	
Responsável ECB / AAS / CR	Aprovado Gerson I. Pimental	Revisão	
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-09-002
			Folha 3/3



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>ENTRADA SUBTERRÂNEA</b> <b>Câmara Transformadora</b> <b>Lado Oposto da Posteação</b>
			Revisão 06/93	
Responsável AAS / VC	Aprovado FA / MAA		Revisão 11/05	
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Revisão /	Desenho Nº CP-09-003
				Folha 1/3




	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ENTRADA SUBTERRÂNEA</b> Câmara Transformadora Lado Oposto da Posteação
		Revisão 06/93	
		Revisão 11/05	
		Revisão /	
Responsável AAS / VC	Aprovado FA / MAA		
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-09-003 Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	3	323.317-3	
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	12	323.411-1	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	1		
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	3	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	12	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 84	Arruela quadrada	pç	8	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca Olhal	pç	3	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	12	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	3	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	2	943.781-4	MP-05-10
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	3	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	1	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	1	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15 kV	pç	3	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de Distribuição	pç	3	Variável	-
M 5	Laço de Topo Preformado	pç	1	Variável	-
O 2	Estribo	pç	3	329.472-1	MP-07-02
O 9	Conector tipo cunha	pç	7	Variável	MP-07-32
O 49	Conector tipo cunha pequeno	pç	5	Variável	Variável
O 53	Conector elétrico terminal	pç	3	Variável	Variável
P 1	Poste de Concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	2	328.265-1	MP-02-17
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	1	328-321-7	MP-02-11

NOTA

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição <b>ENTRADA SUBTERRÂNEA</b> <b>Câmara Transformadora</b> <b>Lado Oposto da Posteação</b>				
		Revisão	06/93					
		Revisão	11/05					
		Revisão	/					
Responsável	AAS / VC	Aprovado	FA / MAA					
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-09-003	Folha	3/3



---

## CAPÍTULO 10 – SAÍDAS DE CIRCUITOS DE ETD'S

### 10. SAÍDAS DE CIRCUITOS DE ETD'S

#### **10.1. Desenhos de Construções Padronizadas**

CP-10-001 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Meio Beco (1x2) – **Terminais subterrâneos instalados diretamente na Chave-Faca**

CP-10-002 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Beco (0x3) – **Terminais subterrâneos instalados diretamente na Chave-Faca**

CP-10-003 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Meio Beco (1x2) – **Terminais subterrâneos instalados na cruzeta de aço**

CP-10-004 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Beco (0x3) – **Terminais subterrâneos instalados na cruzeta de aço**

#### **10.2. Condições Gerais**

**10.2.1.** Os terminais subterrâneos (muflas) devem ser instalados diretamente na Chave-Faca, conforme desenho CP-10-001 e CP-10-002. No nível das chaves e terminais subterrâneos, por motivo de segurança e facilidade de operação devem ser instaladas duas cruzetas de aço.

**10.2.2.** Para manutenção de estruturas existentes poderá ser utilizado o padrão de construção com os terminais subterrâneos (muflas) instalados na cruzeta de aço, conforme desenho CP-10-003 e CP-10-004. Para ligação da chave-faca à rede e chave-faca aos terminais subterrâneos deve ser utilizado cabo de alumínio com a mesma bitola da rede primária.

**10.2.3.** Os pára-raios devem ser instalados na cruzeta de aço, lado oposto às chaves-faca, com a utilização de cabo de cobre 16mm<sup>2</sup> para conexão dos mesmos.

**10.2.4.** Na conexão dos cabos de alumínio à chave-faca e terminais subterrâneos deve ser utilizado conector tipo terminal spade.

**10.2.5.** Todas as estruturas com a utilização de cruzetas de aço destinadas para instalação da chave-faca e de sustentação dos cabos subterrâneos devem ser aterradas.

**10.2.6.** Para fixação cabos subterrâneos, seção 240mm<sup>2</sup> e 500mm<sup>2</sup>, na cruzeta de aço, deve ser utilizado taco de fibra.

---

---

## CAPÍTULO 10 – SAÍDAS DE CIRCUITOS DE ETD'S

### 10. SAÍDAS DE CIRCUITOS DE ETD'S

#### **10.1. Desenhos de Construções Padronizadas**

CP-10-001 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Meio Beco (1x2) – **Terminais subterrâneos instalados diretamente na Chave-Faca**

CP-10-002 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Beco (0x3) – **Terminais subterrâneos instalados diretamente na Chave-Faca**

CP-10-003 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Meio Beco (1x2) – **Terminais subterrâneos instalados na cruzeta de aço**

CP-10-004 - Saídas de Circuitos de ETD – Construção Beco (0x3) – **Terminais subterrâneos instalados na cruzeta de aço**

#### **10.2. Condições Gerais**

**10.2.1.** Os terminais subterrâneos (muflas) devem ser instalados diretamente na Chave-Faca, conforme desenho CP-10-001 e CP-10-002. No nível das chaves e terminais subterrâneos, por motivo de segurança e facilidade de operação devem ser instaladas duas cruzetas de aço.

**10.2.2.** Para manutenção de estruturas existentes poderá ser utilizado o padrão de construção com os terminais subterrâneos (muflas) instalados na cruzeta de aço, conforme desenho CP-10-003 e CP-10-004. Para ligação da chave-faca à rede e chave-faca aos terminais subterrâneos deve ser utilizado cabo de alumínio com a mesma bitola da rede primária.

**10.2.3.** Os pára-raios devem ser instalados na cruzeta de aço, lado oposto às chaves-faca, com a utilização de cabo de cobre 16mm<sup>2</sup> para conexão dos mesmos.

**10.2.4.** Na conexão dos cabos de alumínio à chave-faca e terminais subterrâneos deve ser utilizado conector tipo terminal spade.

**10.2.5.** Todas as estruturas com a utilização de cruzetas de aço destinadas para instalação da chave-faca e de sustentação dos cabos subterrâneos devem ser aterradas.

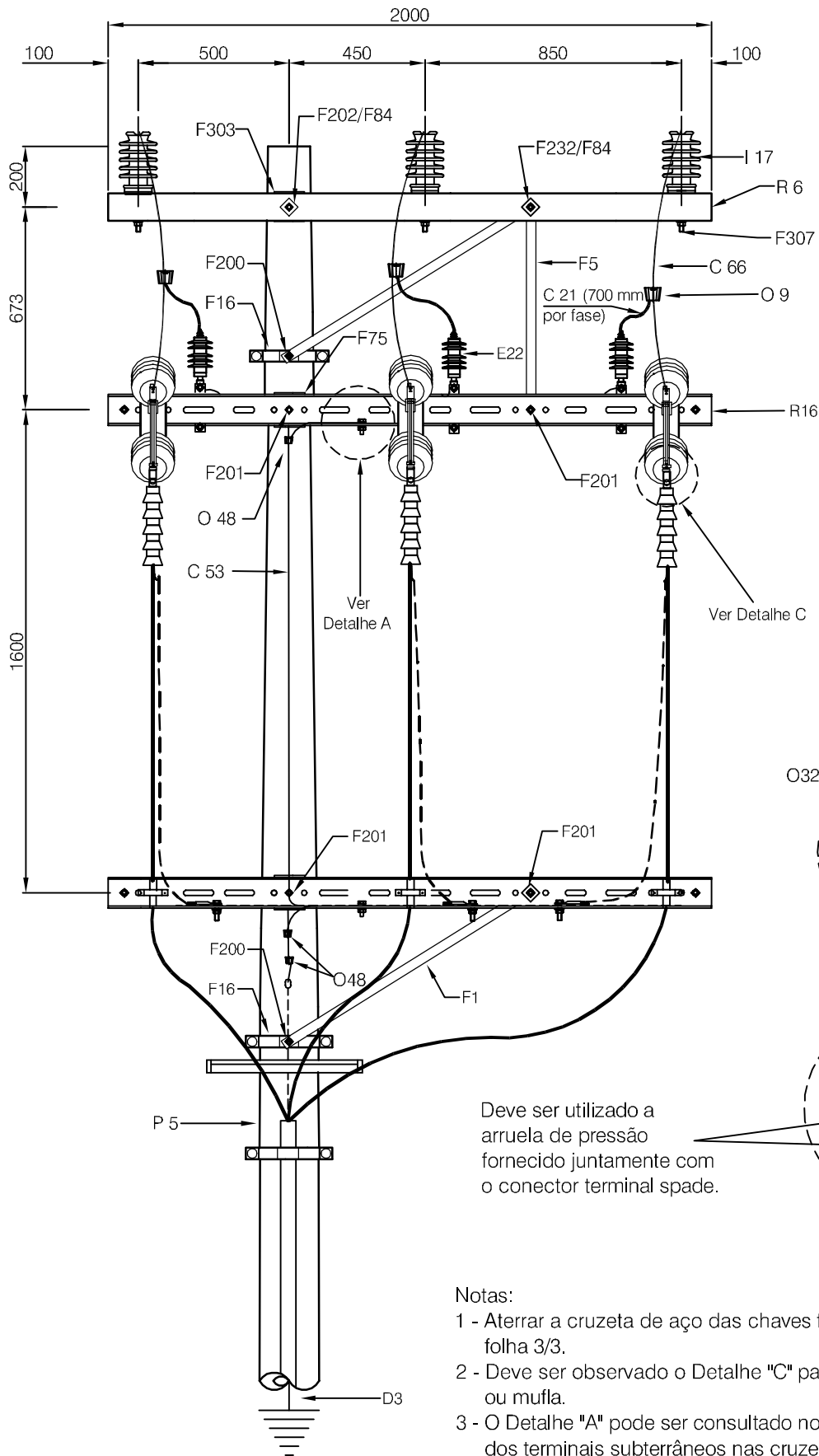
**10.2.6.** Para fixação cabos subterrâneos, seção 240mm<sup>2</sup> e 500mm<sup>2</sup>, na cruzeta de aço, deve ser utilizado taco de fibra.

---

**10.2.7.** Para construções de saídas de circuitos ETD deve ser utilizado postes de concreto de 12 metros.

**10.2.8.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.

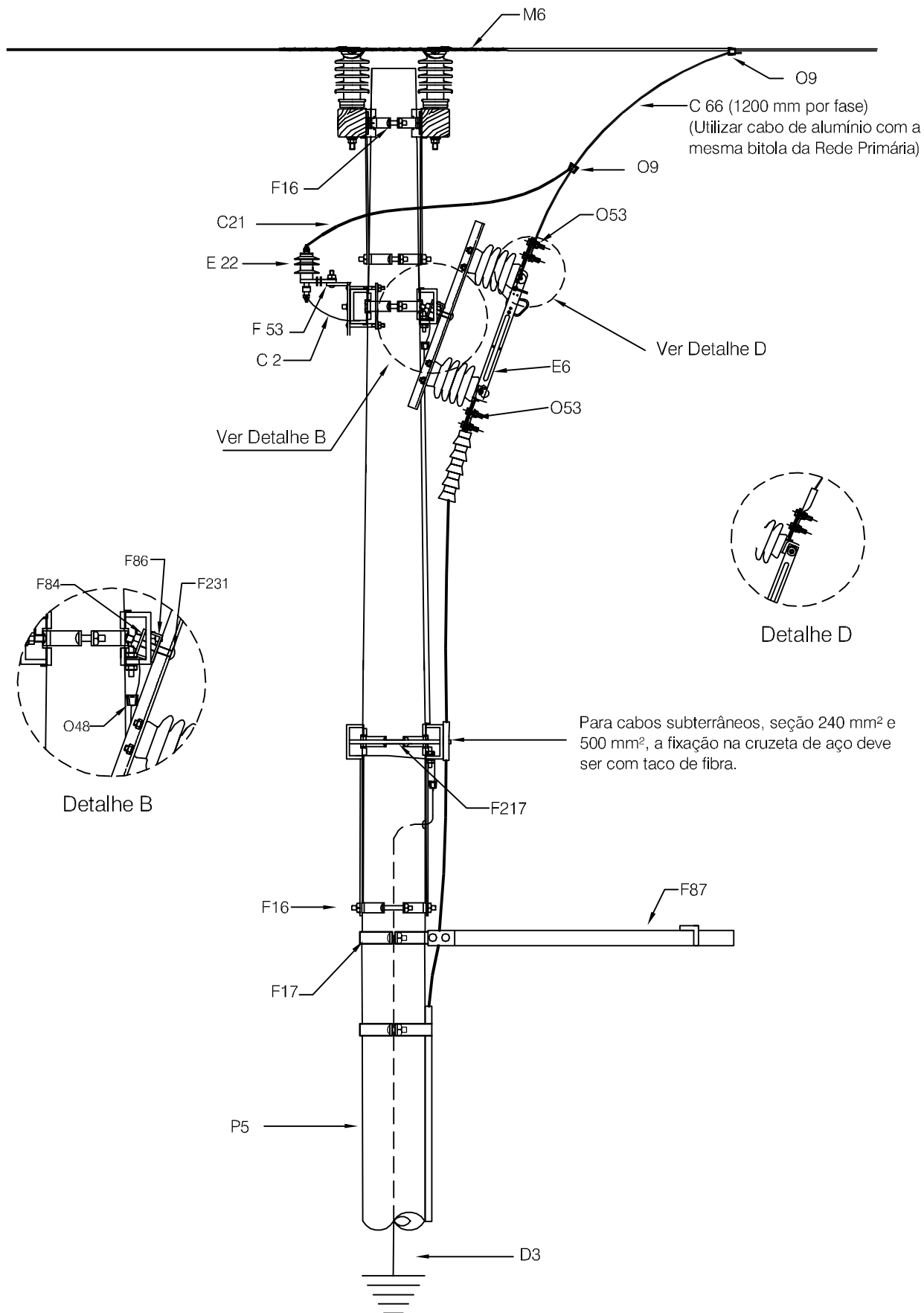
---




**Notas:**

- 1 - Aterrar a cruzeta de aço das chaves faca, ver lista de materiais folha 3/3.
- 2 - Deve ser observado o Detalhe "C" para conexão da chave-faca ou mufra.
- 3 - O Detalhe "A" pode ser consultado no capítulo 19 - Aterramento dos terminais subterrâneos nas cruzetas de aço.

<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15 KV Construção Meio Beco (1x2)	
			Revisão	06/93		
			Revisão	01/00		
			Revisão	10/05		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		Desenho Nº	
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação		PD - 4.001
						CP-10-001
					Folha	1/3



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15 kV Construção Meio Beco (1x2)
			Revisão 06/93	
			Revisão 01/00	
			Revisão 10/05	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA	Desenho Nº CP-10-001
Substitui Desenho		Escala	1:20	
			PD - 4.001	Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	0,9	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	2,1	324.212-2	
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	2	323.411-1	
C 66	Cabo de alumínio nu (ver lista abaixo)	m	6		
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	2		
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	3	328.137-0	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	12	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	328.708-3	MP-08-01
F 84	Arruela quadrada	pç	10	949.740-8	MP-05-05
F 86	Calço para chave de faca	pç	3	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	20	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	6	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	3	943.781-4	MP-05-10
F 232	Parafuso de cabeça quadrada - 150 mm	pç	1	943,788-0	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M 6	Laço de topo duplo pré - formada	pç	3	Variável	
O 9	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-50-05
O 48	Conector cunha (pequeno) - tipo VII	pç	3	329.540-0	MP-07-08
O 53	Conector Terminal Spade (Ver lista abaixo)	pç	9	Variável	Variável
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	2	328.265-1	MP-02-17
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

PRIMÁRIO (CONDUTOR 336,4 MCM) - C. M.:323.063-8


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo de alumínio nu 336,4 MCM	m	3,6	323.063-8	
O 53	Conector Terminal Spade (336,4 MCM)	pç	3	329.999-1	MP-07-26

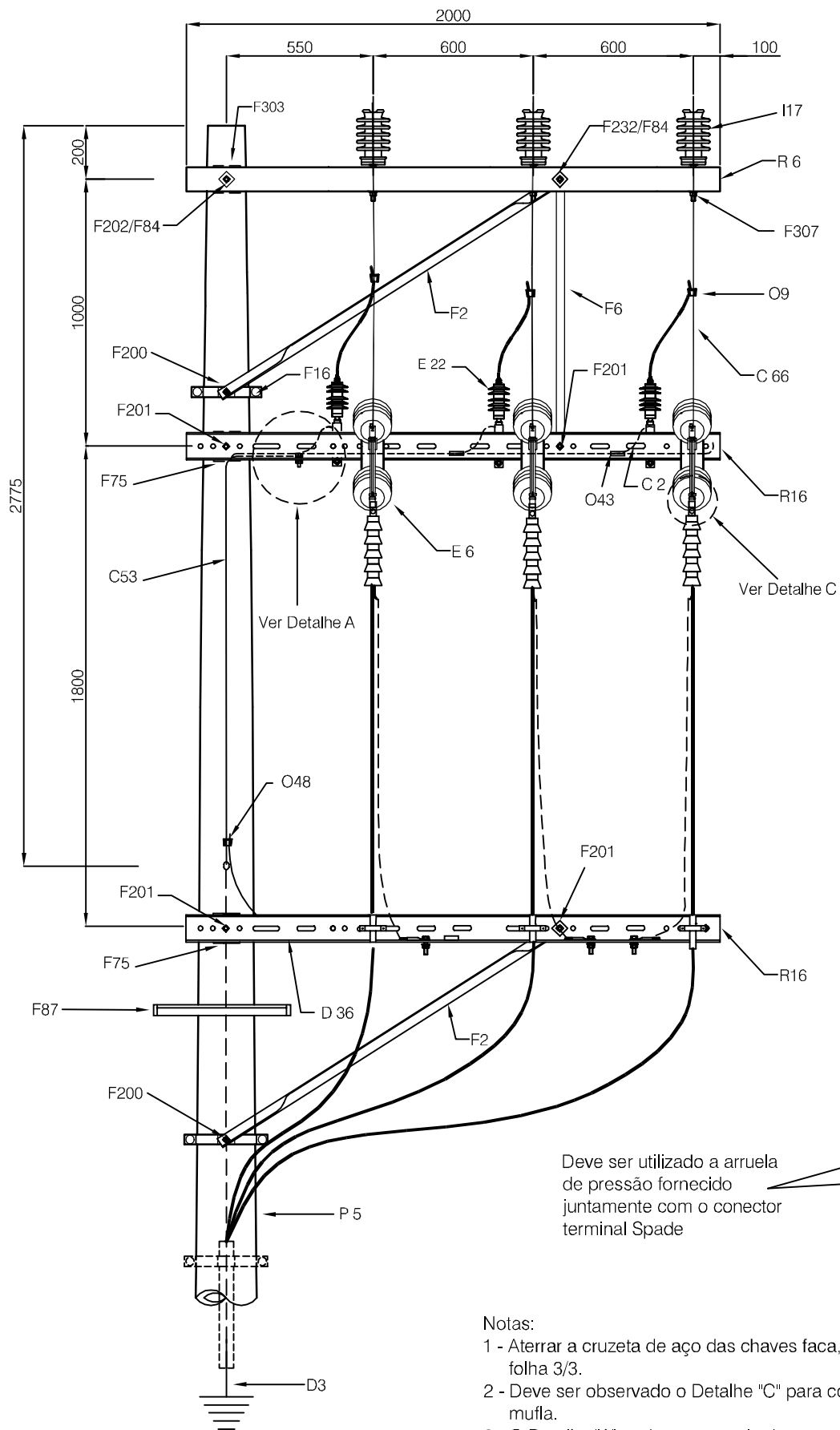
PRIMÁRIO( CONDUTOR 556,4 MCM) - C. M.: 323.065-4

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo de alumínio nu 556,4 MCM	m	3,6	323.065-4	
O 53	Conector Terminal Spade (556,4 MCM)	pç	3	329.979-7	MP-07-26

NOTA

Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o item 6.1. códigos de materiais variáveis.

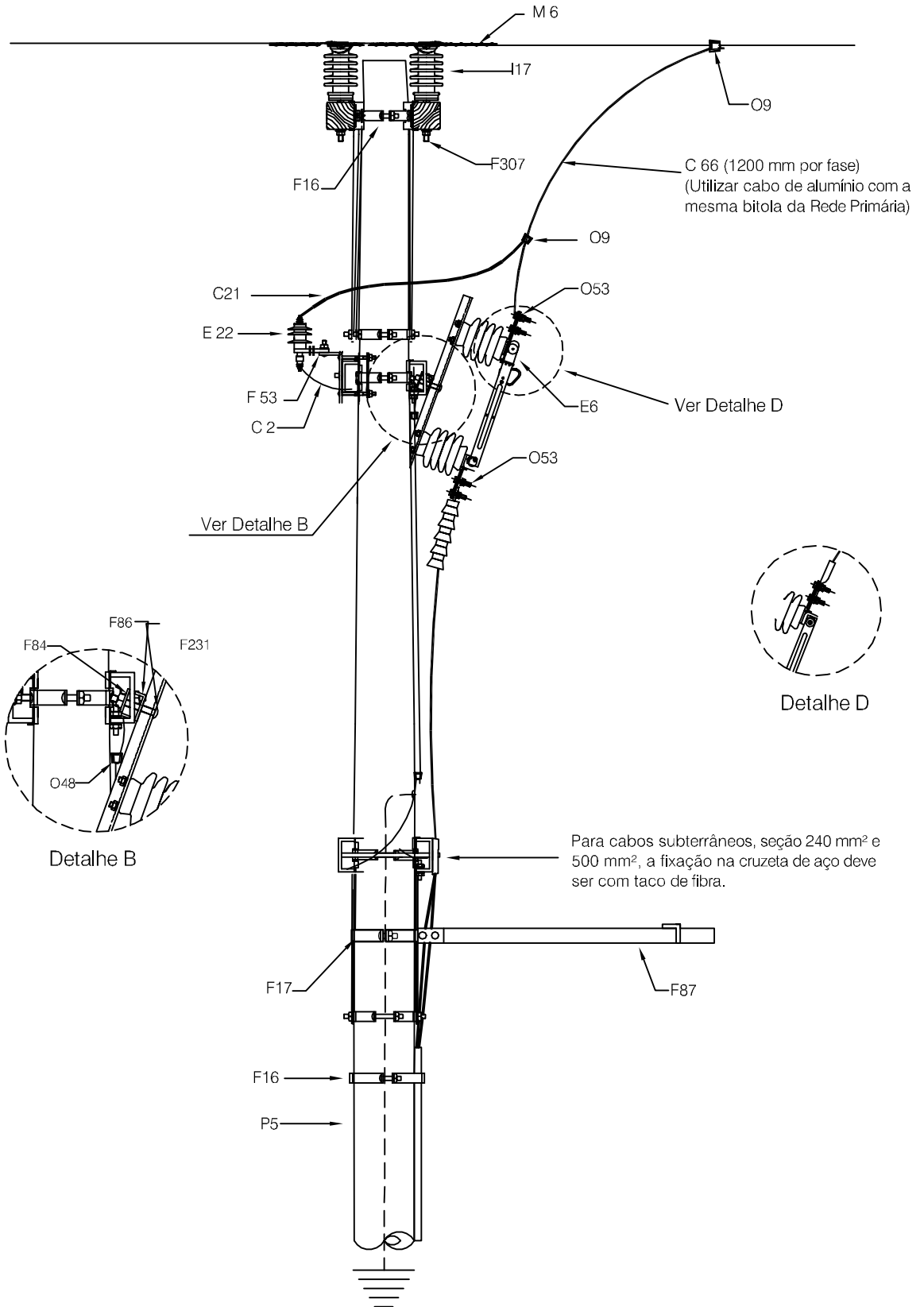
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD 'S - 15 kV Construção Meio Beco (1x2)			
			Revisão	06/93				
			Revisão	01/00				
			Revisão	10/05				
Responsável	AAS / AJM / FBN		Aprovação	FERNANDO AITA				
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-10-001	Folha	3/3




**Notas:**

- 1 - Aterrar a cruzeta de aço das chaves faca, ver lista de materiais folha 3/3.
- 2 - Deve ser observado o Detalhe "C" para conexão da chave-faca ou mufla.
- 3 - O Detalhe "A" pode ser consultado no capítulo 19 - Aterramento dos terminais subterrâneos nas cruzetas de aço.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15kV Construção Beco (0x3)	
			Revisão 06/93		
			Revisão 01/00		
			Revisão 10/05		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovação	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	1:22	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-10-002
				Folha	1/3



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD 'S - 15 KV Construção Beco (0x3)
		Revisão 06/93	
		Revisão 01/00	
		Revisão 10/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-10-002
Substitui Desenho	Escala 1:22	Publicação PD - 4.001	Folha 2/3



Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	0,9	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	2,10	324.212-2	
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	2	323.411-1	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	2		
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	4	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	12	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	328.708-3	MP-08-01
F 84	Arruela quadrada	pç	10	949.740-8	MP-05-05
F 86	Calço para chave de faca	pç	3	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	9	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	3	943.781-4	MP-05-10
F 232	Parafuso de cabeça quadrada - 150 mm	pç	2	943.788-0	MP-05-10
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M 6	Laço de topo dupla pré - formada	pç	3	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-07-05
O 43	Conector tipo cunha (pequeno) - Tipo II	pç	3	329.533-7	MP-07-08
O 48	Conector cunha (pequeno) - tipo VII	pç	2	329-540-0	MP-07-08
O 53	Conector Terminal Spade (Ver lista abaixo)	pç	9	Variável	Variável
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	2	328.265-1	MP-02-17
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

PRIMÁRIO (CONDUTOR 336,4 MCM) - C. M.:323.063-8


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo alumínio nu 336,4 MCM	m	3,6	323.063-8	
O 53	Conector Terminal Spade (336,4 MCM)	pç	3	329.999-1	MP-07-26

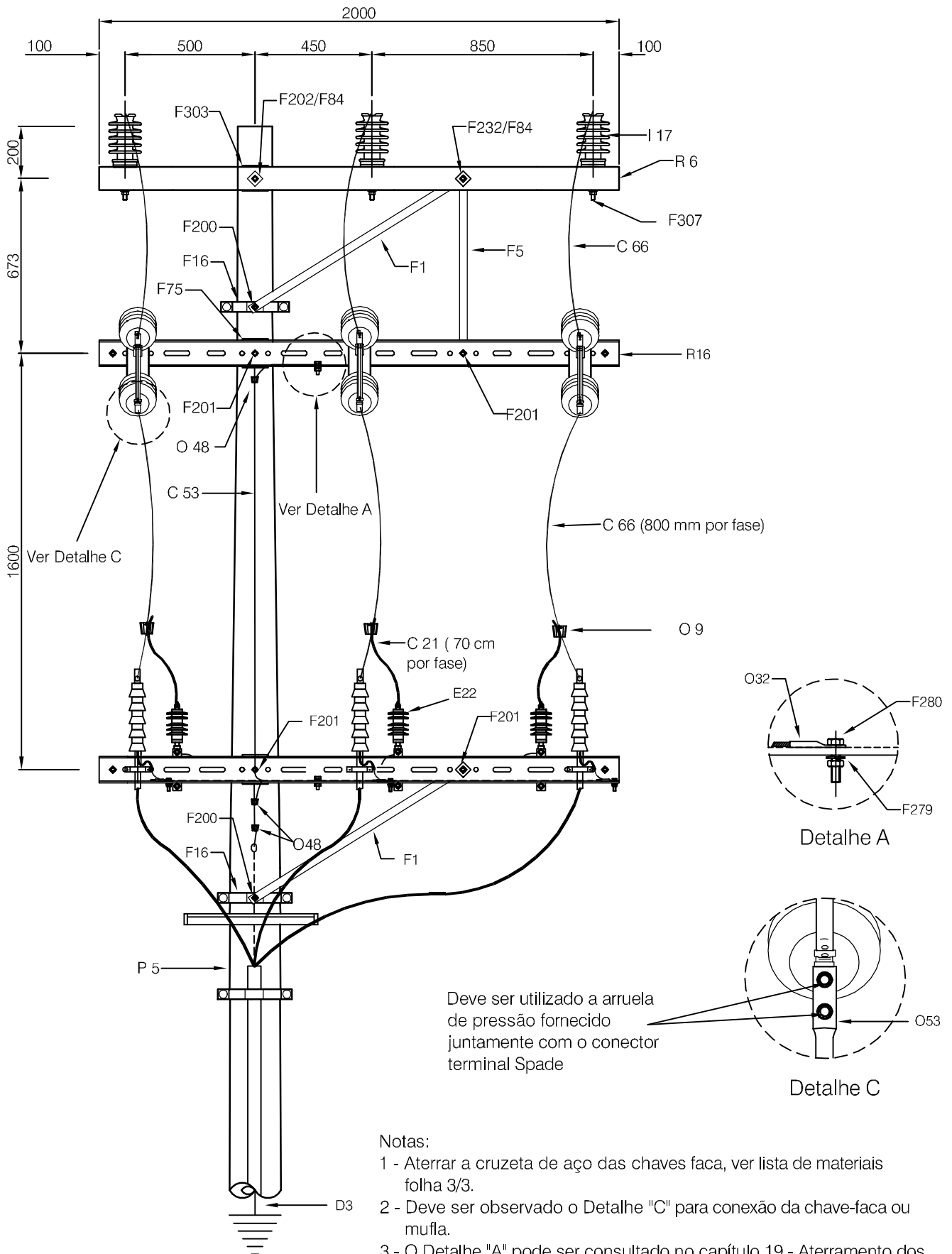
PRIMÁRIO( CONDUTOR 556,4 MCM) - C. M.: 323.065-4


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo alumínio nu 556,4 MCM	m	3,6	323.065-4	
O 53	Conector Terminal Spade (556,4 MCM)	pç	3	329.979-7	MP-07-26

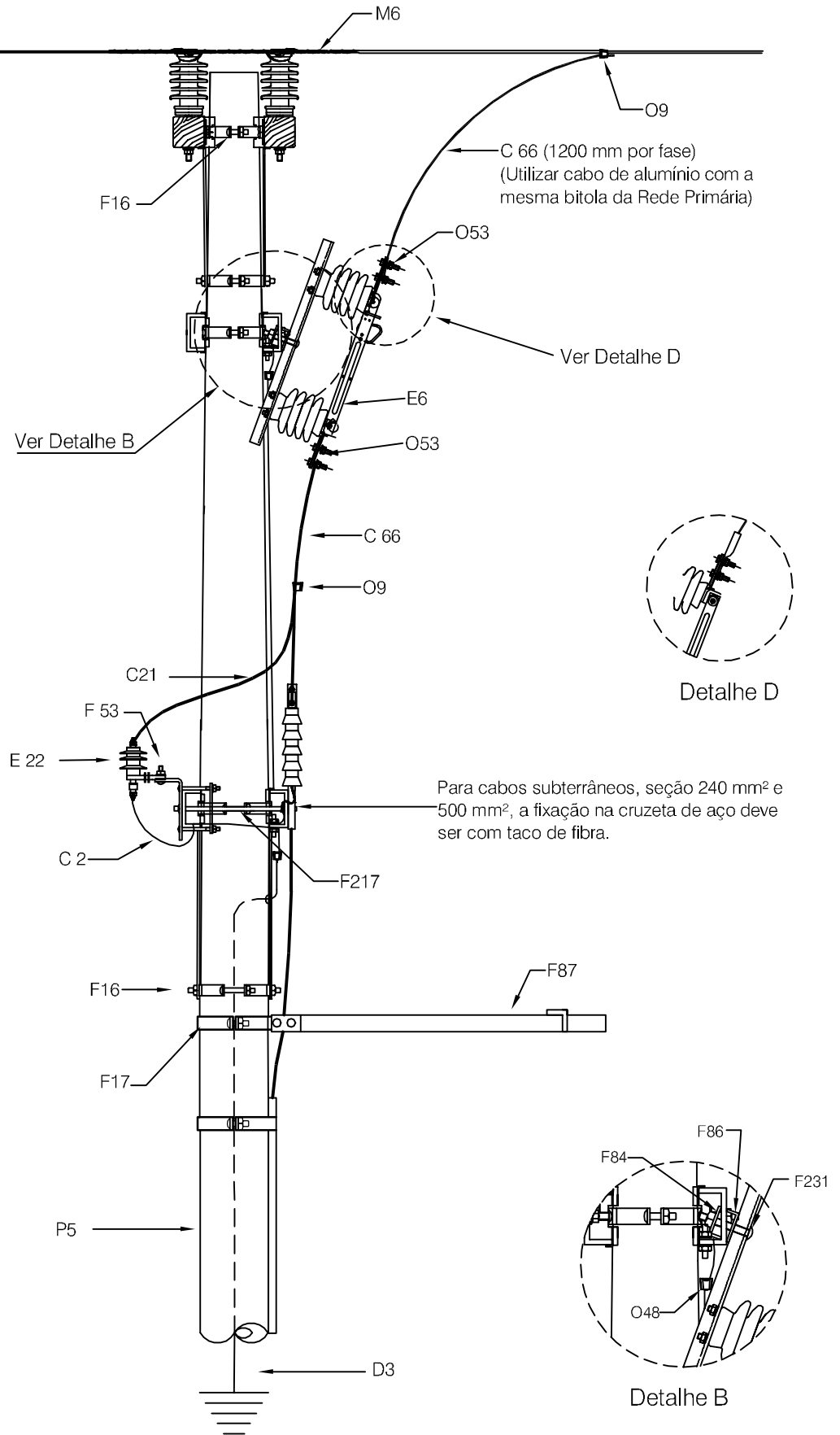
NOTA


Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o item 6.1. Códigos de materiais variáveis.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD 'S - 15 kV Construção Beco (0x3)			
			Revisão	06/93				
			Revisão	01/00				
			Revisão	10/05				
Responsável	AAS / AJM / FBN		Aprovação	FERNANDO AITA				
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-10-002	Folha	3/3



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15 kV Construção Meio Beco (1x2) Alternativo		
		Revisão 06/93			
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/05			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação FERNANDO AITA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-10-003	Folha 1/3



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15 kV Construção Meio Beco (1x2) Alternativo
			Revisão 06/93	
			Revisão 01/00	
			Revisão 10/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-10-003
Substitui Desenho				Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	0,9	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	2,1	324.212-2	
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	2	323.411-1	
C 66	Cabo de alumínio nu (ver lista abaixo)	m	6		
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	2		
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	3	328.137-0	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	12	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	328.708-3	MP-08-01
F 84	Arruela quadrada	pç	10	949.740-8	MP-05-05
F 86	Calço para chave de faca	pç	3	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	20	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	6	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	3	943.781-4	MP-05-10
F 232	Parafuso de cabeça quadrada - 150 mm	pç	1	943,788-0	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M 6	Laço de topo duplo pré - formada	pç	3	Variável	
O 9	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-50-05
O 48	Conector cunha (pequeno) - tipo VII	pç	2	329.540-0	MP-07-08
O 53	Conector Terminal Spade (Ver lista abaixo)	pç	9	Variável	Variável
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	2	328.265-1	MP-02-17
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

PRIMÁRIO (CONDUTOR 336,4 MCM) - C. M.:323.063-8


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo de alumínio nu 336,4 MCM	m	6	323.063-8	
O 53	Conector Terminal Spade (336,4 MCM)	pç	6	329.999-1	MP-07-26

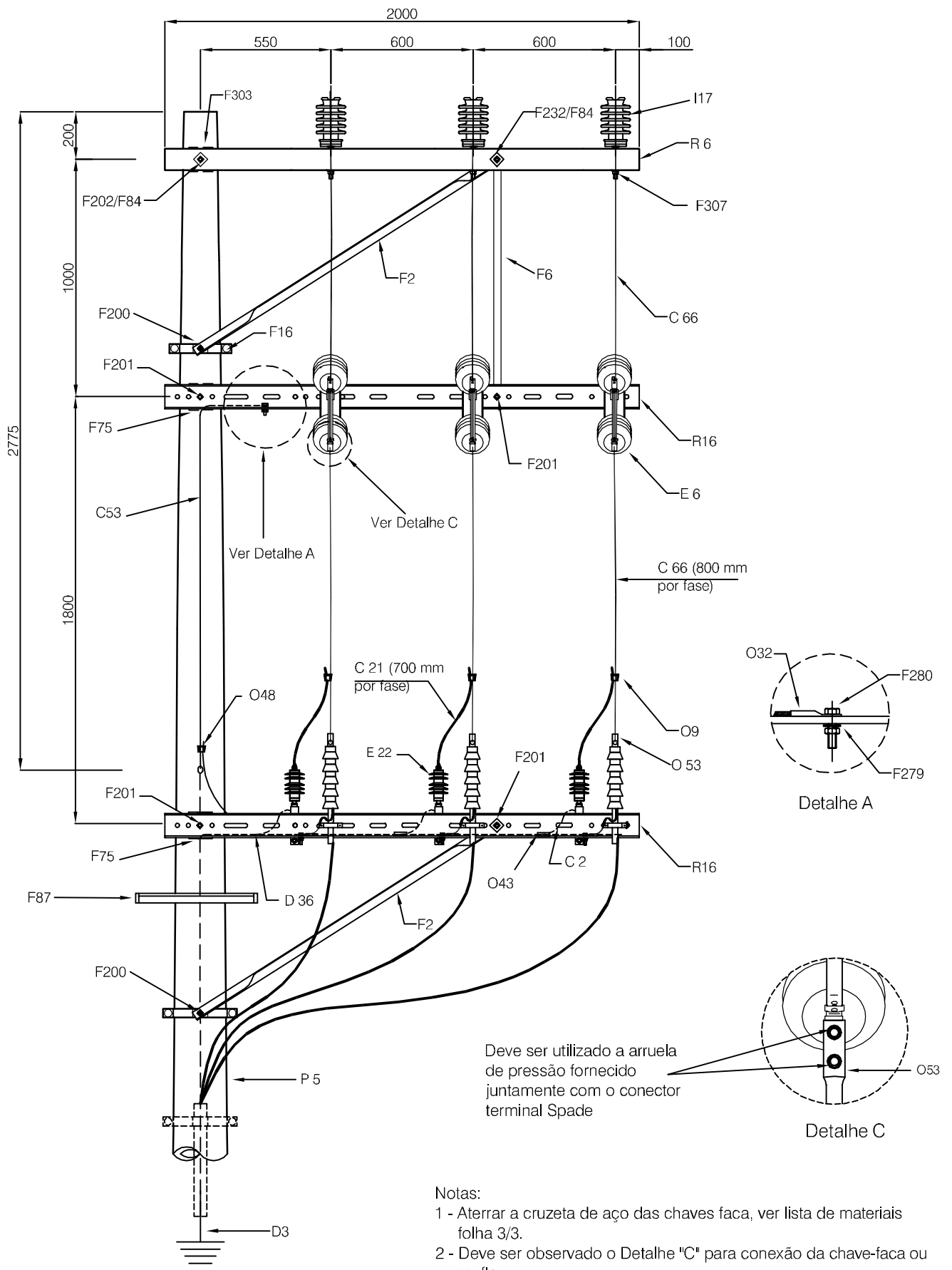
PRIMÁRIO( CONDUTOR 556,4 MCM) - C. M.: 323.065-4


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo de alumínio nu 556,4 MCM	m	6	323.065-4	
O 53	Conector Terminal Spade (556,4 MCM)	pç	6	329.979-7	MP-07-26

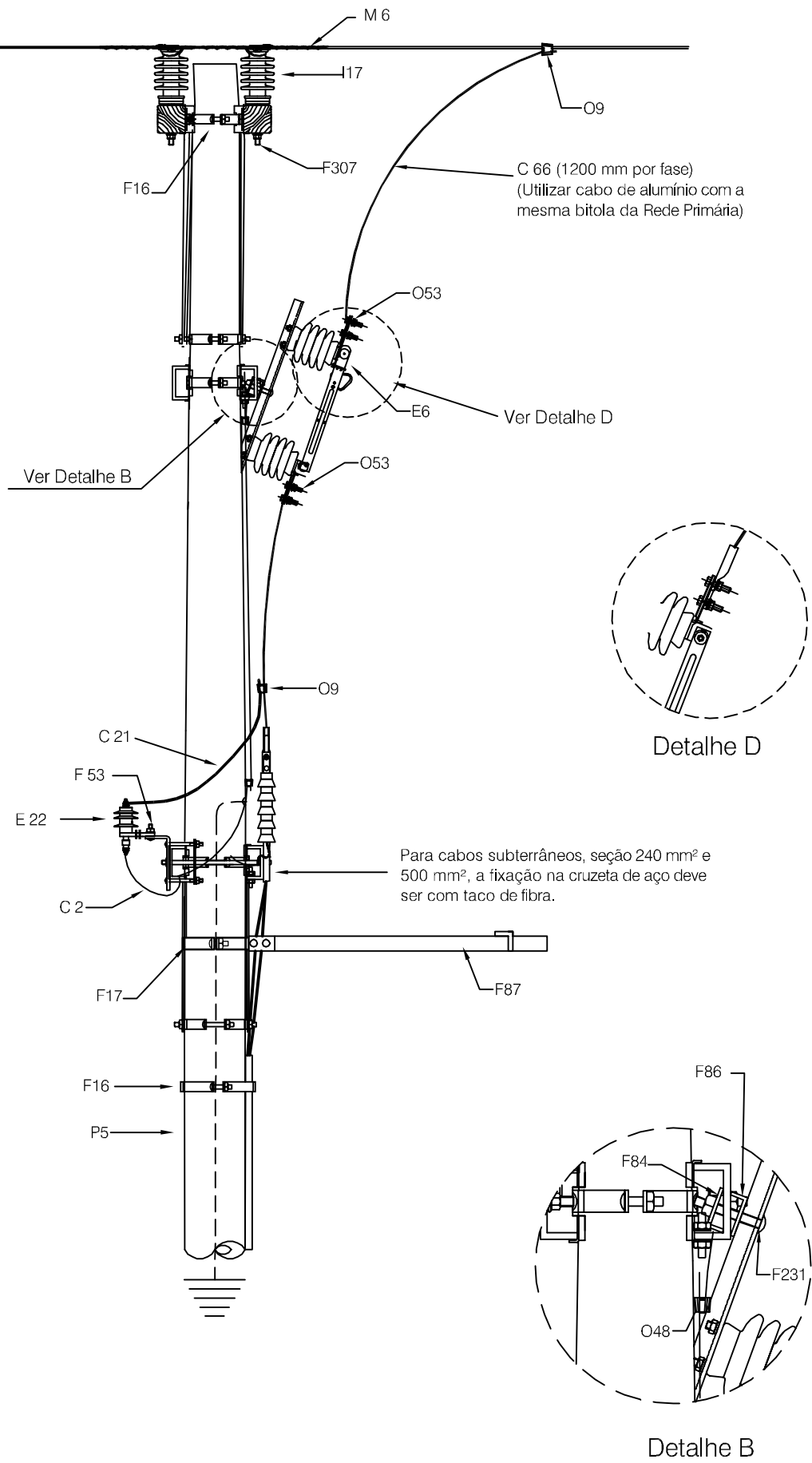
NOTA


Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o item 6.1. códigos de materiais variáveis.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	<i>Descrição</i> SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15 kV Construção Meio Beco (1x2) Alternativo			
			Revisão	06/93				
			Revisão	01/00				
			Revisão	10/05				
Responsável	AAS / AJM / FBN		Aprovação	FERNANDO AITA				
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-10-003	Folha	3/3



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15 KV Construção Beco (0x3) Alternativo		
		Revisão 06/93			
		Revisão 01/00			
		Revisão 10/05			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação FERNANDO AITA	Escala 1:22	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-10-004	Folha 1/3



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD'S - 15 KV Construção Beco (0x3) Alternativo
			Revisão 06/93	
			Revisão 01/00	
			Revisão 10/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Escala 1:22	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-10-004
Substitui Desenho				Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	0,9	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	2,10	324.212-2	
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	2	323.411-1	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	2		
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	4	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	12	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	328.708-3	MP-08-01
F 84	Arruela quadrada	pç	10	949.740-8	MP-05-05
F 86	Calço para chave de faca	pç	3	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	6	943.477-7	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	9	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	3	943.781-4	MP-05-10
F 232	Parafuso de cabeça quadrada - 150 mm	pç	2	943.788-0	MP-05-10
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	6	328.507-3	MP-06-22
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	6	321.322-0	MP-06-19
M 6	Laço de topo dupla pré - formada	pç	3	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-07-05
O 43	Conector tipo cunha (pequeno) - Tipo II	pç	3	329.533-7	MP-07-08
O 48	Conector cunha (pequeno) - tipo VII	pç	2	329-540-0	MP-07-08
O 53	Conector Terminal Spade (Ver lista abaixo)	pç	9	Variável	Variável
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	2	328.265-1	MP-02-17
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

### PRIMÁRIO (CONDUTOR 336,4 MCM) - C. M.:323.063-8


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo alumínio nú 336,4 MCM	m	6	323.063-8	
O 53	Conector Terminal Spade (336,4 MCM)	pç	6	329.999-1	MP-07-26

### PRIMÁRIO( CONDUTOR 556,4 MCM) - C. M.: 323.065-4

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 66	Cabo alumínio nú 556,4 MCM	m	6	323.065-4	
O 53	Conector Terminal Spade (556,4 MCM)	pç	6	329.979-7	MP-07-26

NOTA

Para os materiais variáveis, deverá ser consultado o item 6.1. Códigos de materiais variáveis.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição SAÍDA DE CIRCUITOS DE ETD 'S - 15 kV Construção Beco (0x3) Alternativo
			Revisão	06/93	
			Revisão	01/00	
			Revisão	06/05	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovação	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-10-004
				Folha	3/3

## **CAPÍTULO 11 – CHAVE FUSÍVEL**

### **11. CHAVE FUSÍVEL**

#### **11.1. Construções Padronizadas**

CP-11-001 - Chave Fusível - Montagem Meio Beco (1x2)

CP-11-002 - Chave Fusível - Montagem Beco (0x3)

CP-11-003 - Chave Fusível Repetidora (CR) - Montagem Beco (0x3)

#### **11.2. Condições Gerais**

**11.2.1.** No nível de instalação das chaves-fusíveis e estrutura tipo ponto mecânico deve ser considerando a utilização de cruzeta de aço dupla.

**11.2.2.** O cabo de aterramento das estruturas metálicas deve ser conectado ao neutro geral.

**11.2.3.** Na chave fusível repetidora deve ser utilizado elo fusível até 25T, pois sua utilização está limitada a corrente de 30A.

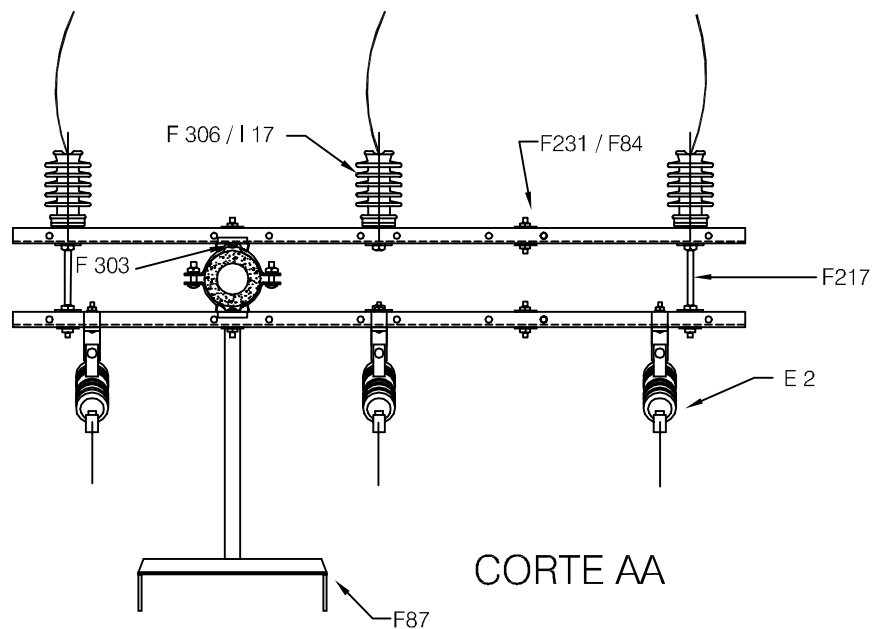
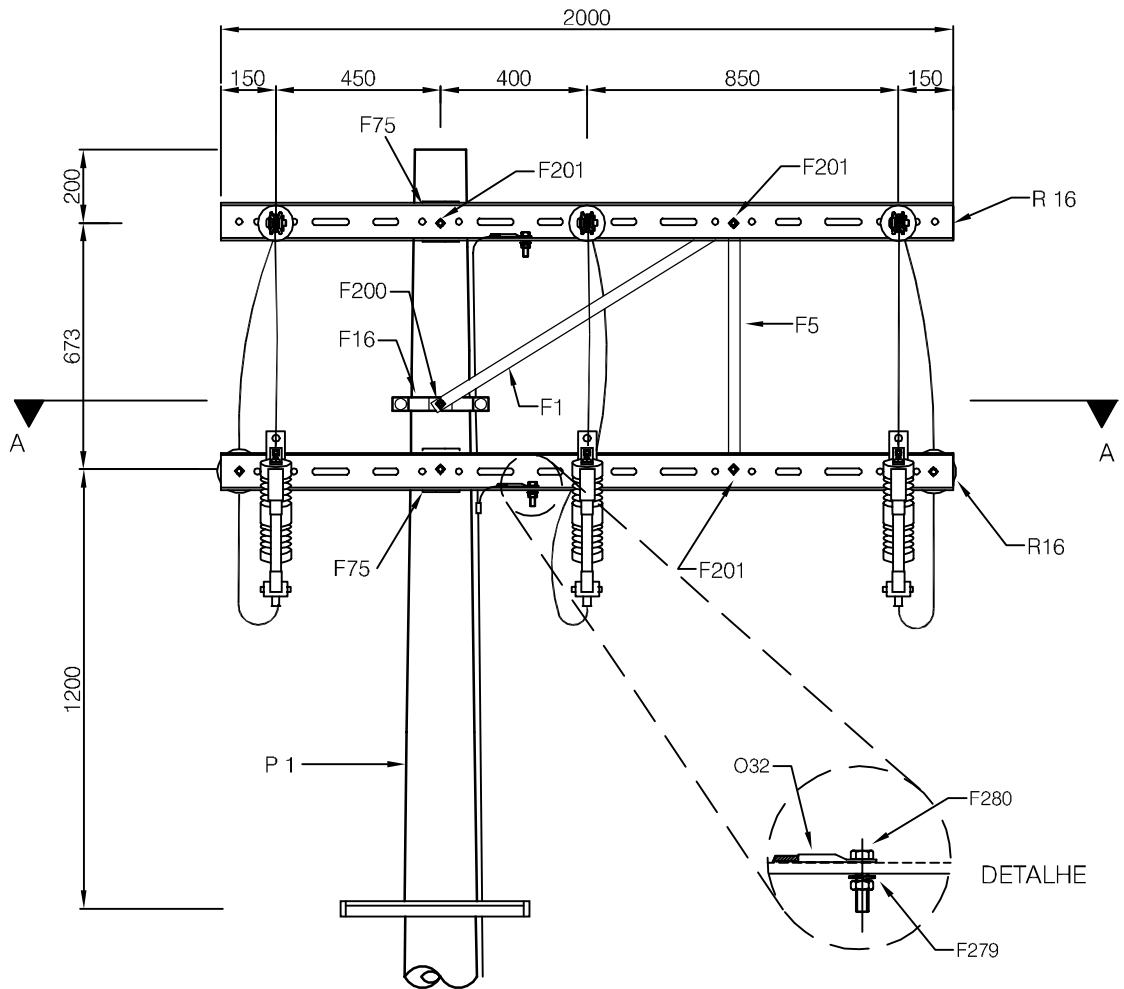
**11.2.4.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução.

**11.2.2.** Para estrutura de chave-fusível deve ser considerado a instalação suporte de escada a 1.200mm abaixo no nível das cruzetas das chaves.

**11.2.3.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução, item 6.1.


---

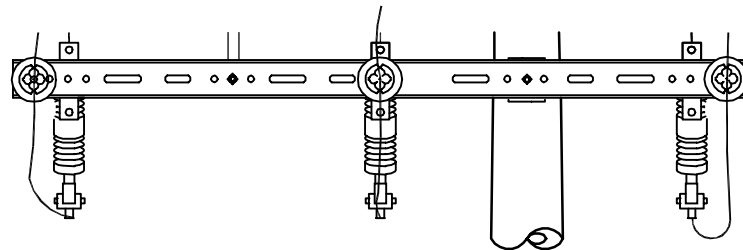
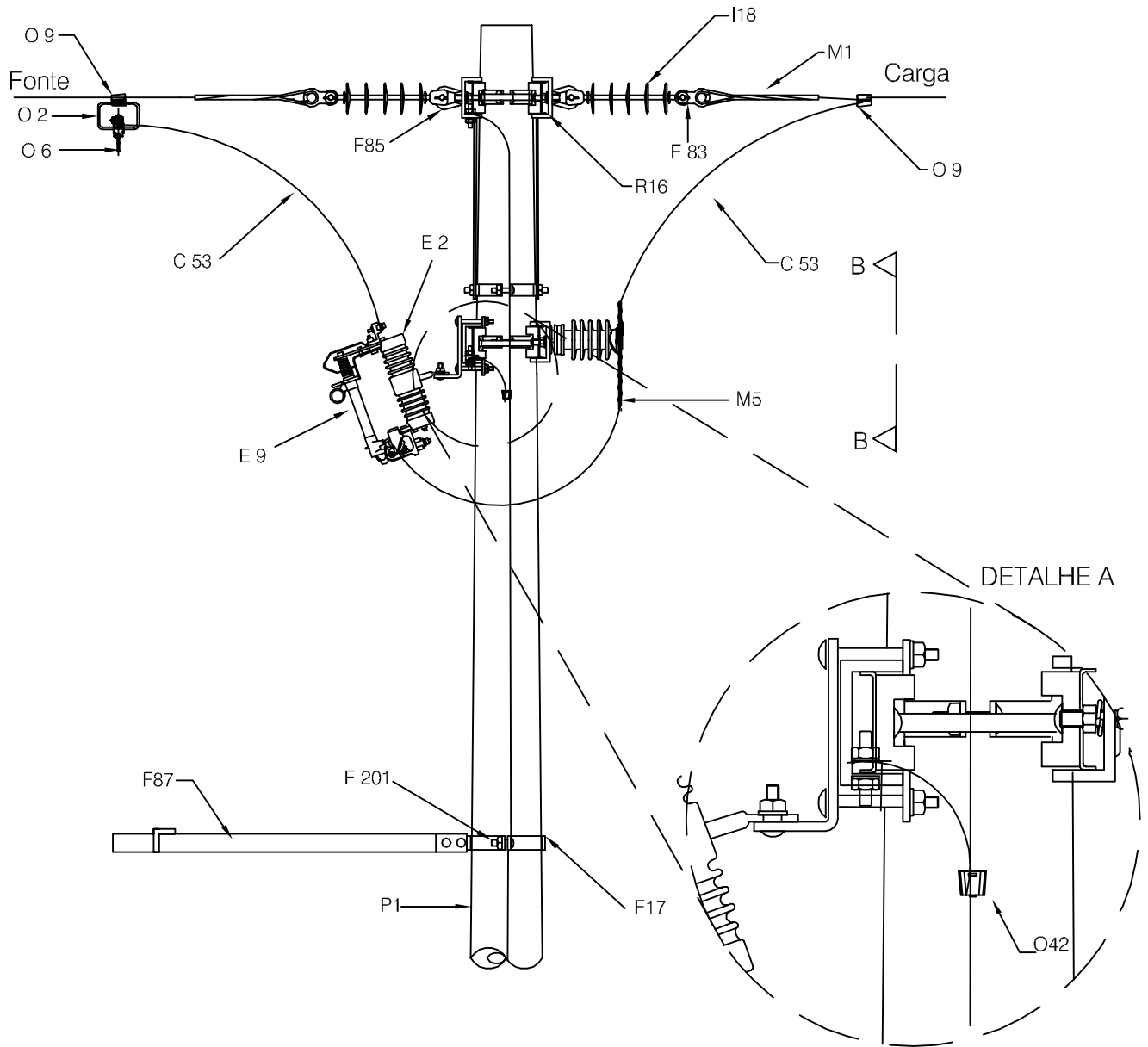





NOTA:

O cabo de aterramento das estruturas metálicas deve ser conectado ao Neutro Geral.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>CHAVE FUSÍVEL</b> <b>Montagem Estrutura Meio Boco</b>		
		Revisão 06/93			
		Revisão 01/05			
		Revisão 09/05			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-11-001	Folha 1/3




VISTA B - B

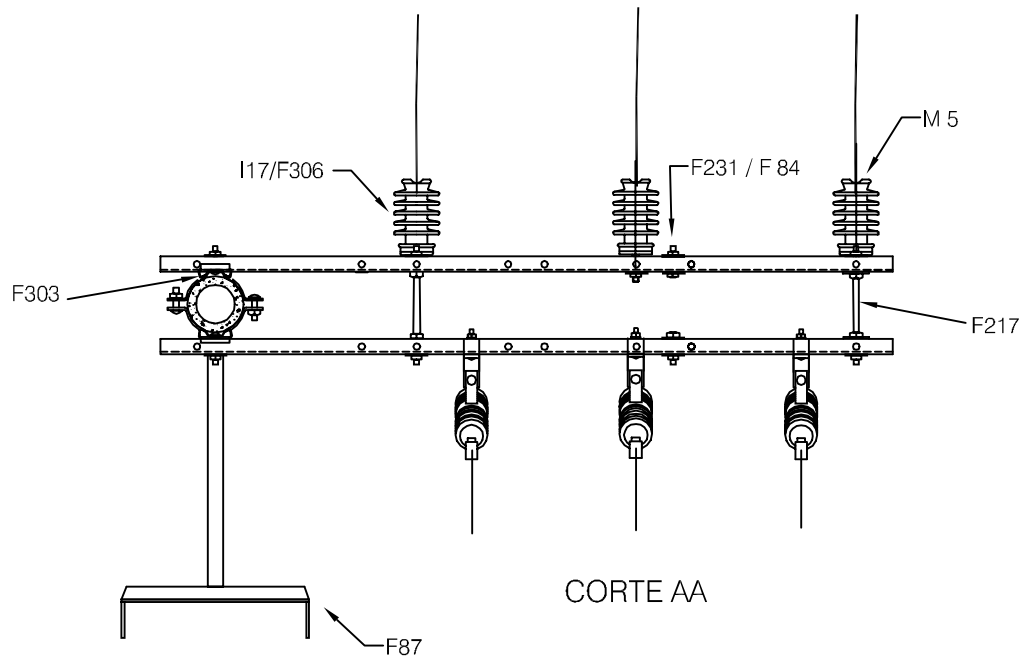
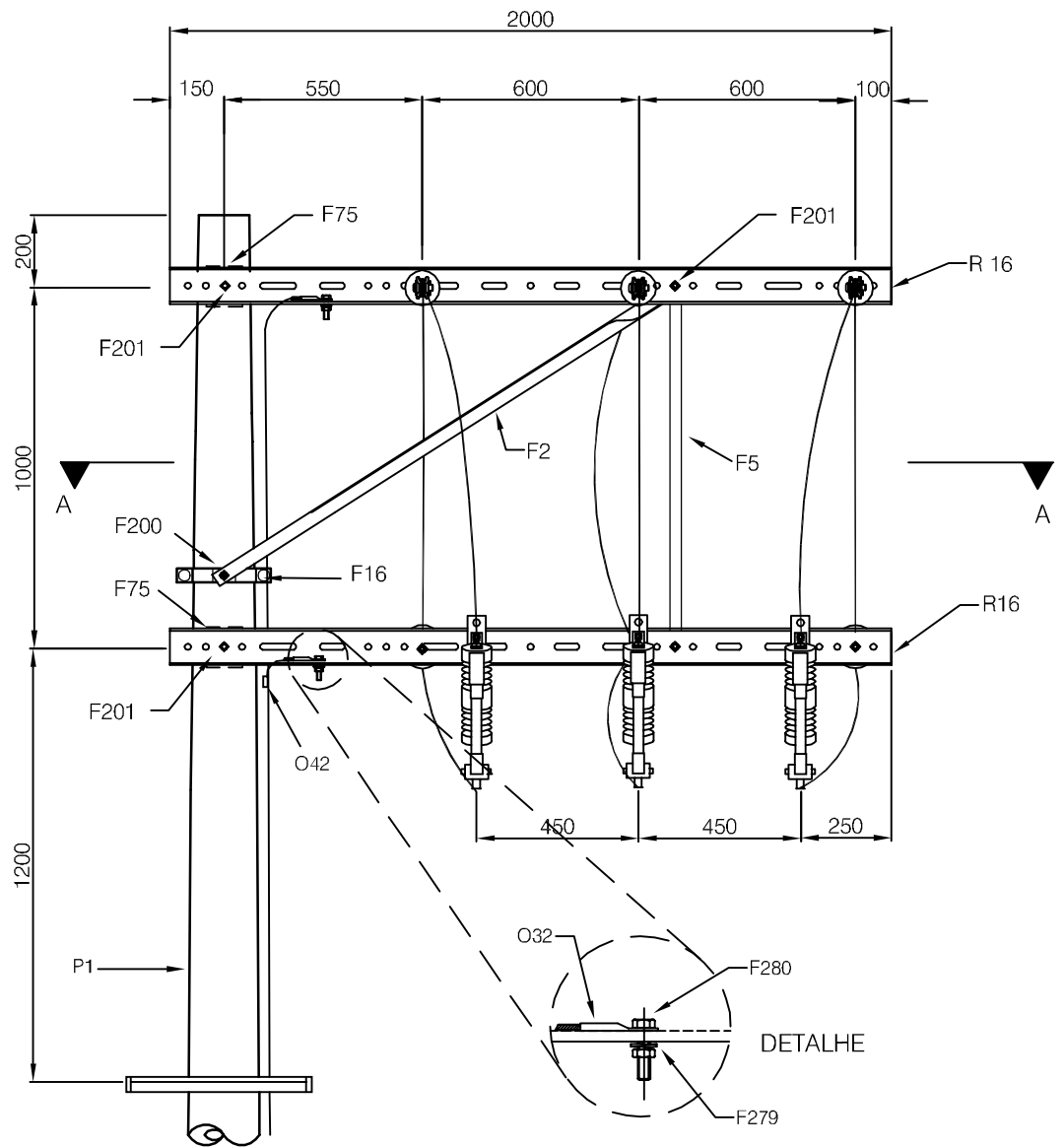
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>CHAVE FUSÍVEL</b> <b>Montagem Estrutura Meio Beco</b>	
			Revisão 06/93		
			Revisão 01/05		
			Revisão 09/05		
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-11-001	Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant. F1	Quant. F2	Quant. F3	Código de Material	Desenho
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	5	10	15	323.411-1	
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	1	2	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	1	2	3	Variável	MP-11-18
F 1	Mão francesa tipo 1 - 993mm	pç	2	2	2	328.137-0	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	2	2	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	6	6	6	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	2	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	1	2	3	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	4	4	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	2	4	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	15	22	29	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	2	4	6	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	1	1	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	2	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	15	15	15	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	4	4	4	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	5	5	5	Variável	MP-05-02
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	2	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	2	2	943.206-8	MP-05-01
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	1	2	3	328.509-9	MP-06-23
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	1	2	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	2	4	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	4	6	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	1	2	3	Variável	-
O 2	Estribo	pç	1	2	3	329.472-1	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	1	2	3	329.987-8	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	2	4	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	2	2	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	1	1	329.532-9	MP-07-08
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	1	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	4	4	328-321-7	MP-02-11

NOTA:


Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.

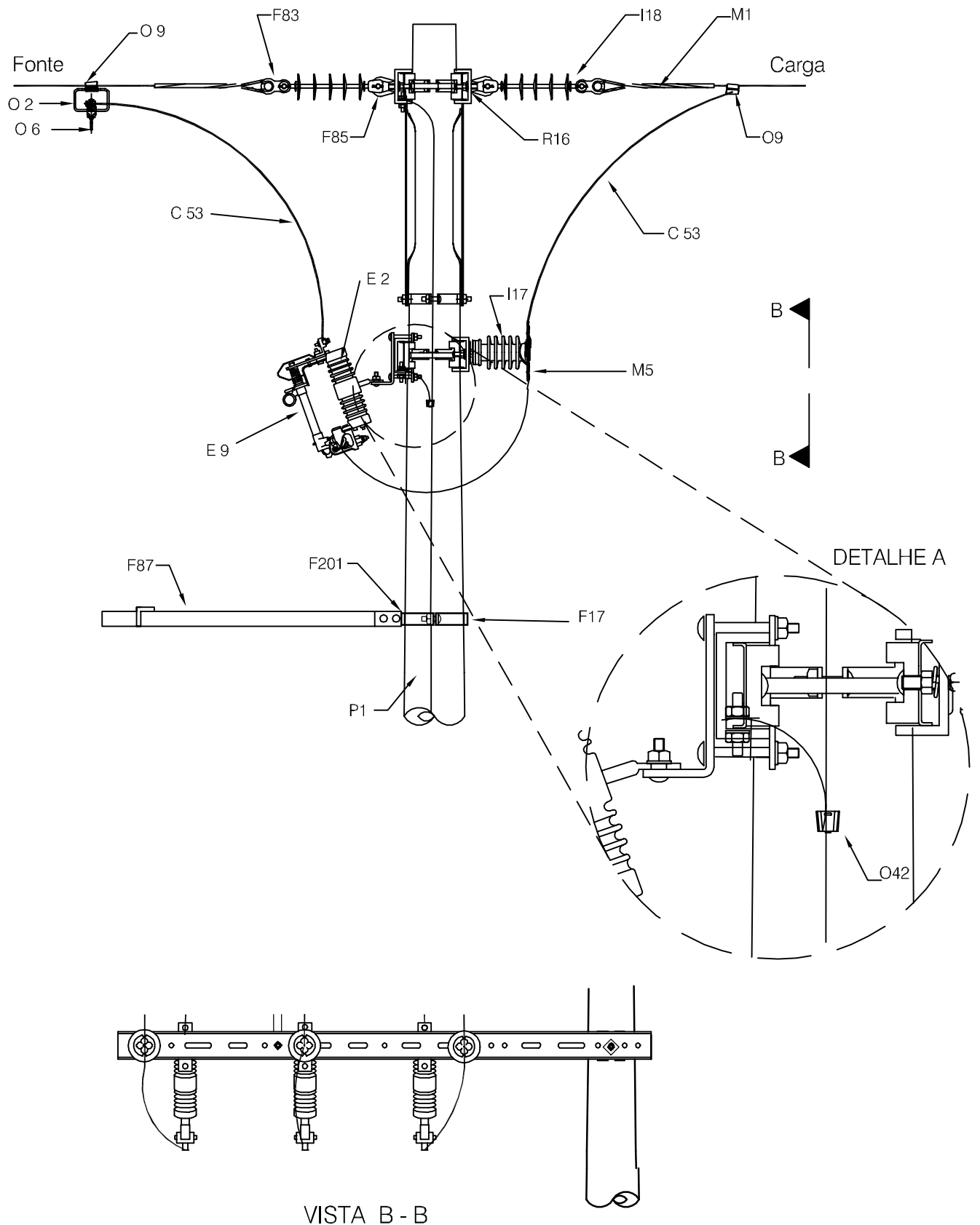
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição <b>CHAVE FUSÍVEL</b> <b>Montagem Estrutura Meio Beco</b>			
			Revisão	06/93				
			Revisão	01/05				
			Revisão	09/05				
Responsável	AAS / AJM / FBN		Aprovado	FERNANDO AITA				
Substitui Desenho	Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-11-001	Folha	3/3




NOTA:

O cabo de aterramento das estruturas metálicas deve ser conectado ao Neutro Geral.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>CHAVE FUSÍVEL</b> <b>Estrutura Beco</b>	
			Revisão 06/93		
			Revisão 01/05		
			Revisão 09/05		
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-11-002	Folha 1/3




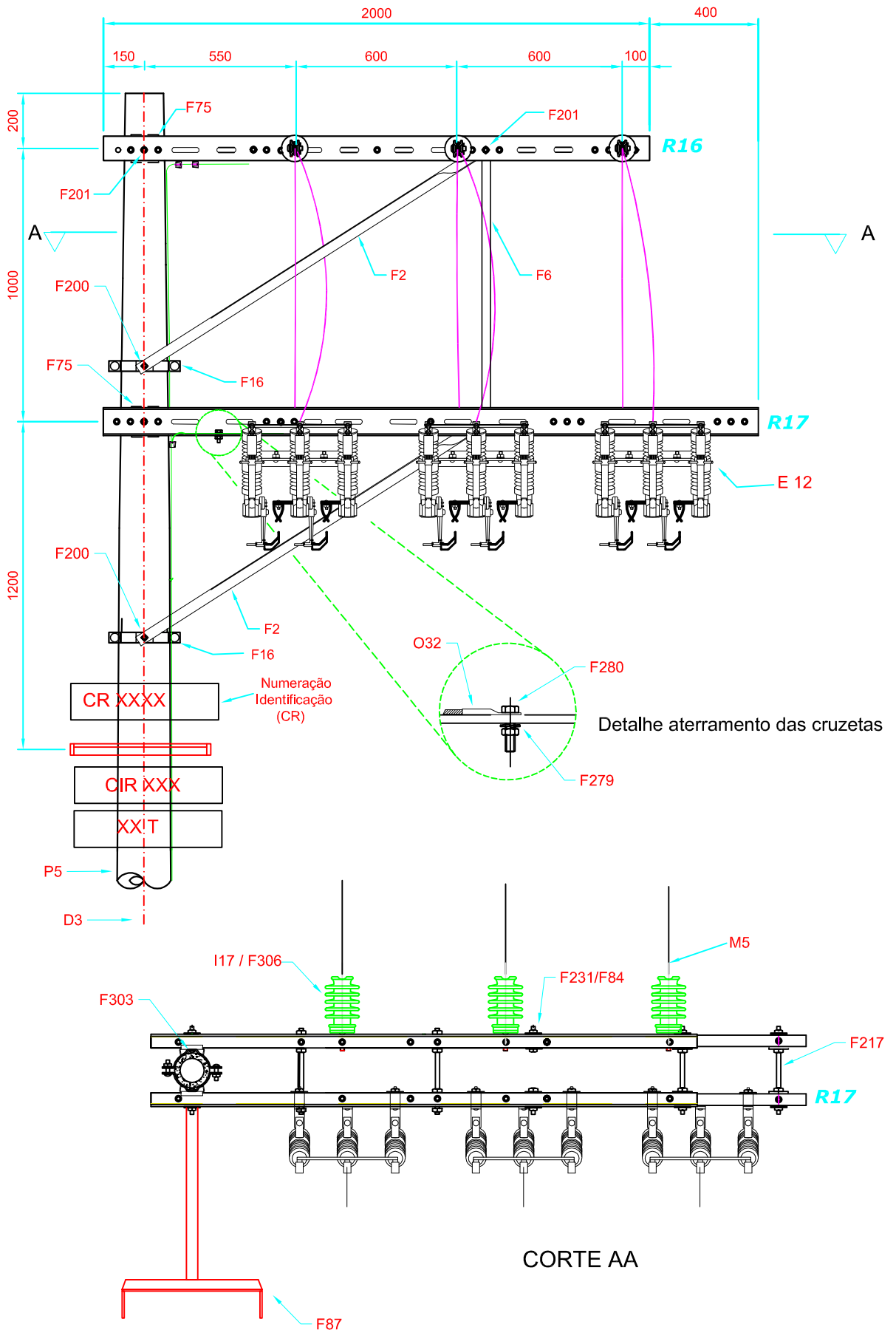
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>CHAVE FUSÍVEL</b> Estrutura Beco		
		Revisão 06/93			
		Revisão 01/05			
		Revisão 09/05			
Responsável AAS / A.JM / FBN	Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-11-002	Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant. F1	Quant. F2	Quant. F3	Código de Material	Desenho
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	5	10	15	323.411-1	
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	1	2	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	1	2	3	Variável	MP-11-18
F 2	Mão francesa tipo 2 - 1534mm	pç	2	2	2	328.138-8	MP-04-03
F 6	Mão francesa plana tipo 3	pç	2	2	2	328.135-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	6	6	6	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	2	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	1	2	3	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	4	4	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	2	4	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	25	26	27	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	2	4	6	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	1	1	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	2	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	15	15	15	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	5	5	5	Variável	MP-05-02
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	2	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	2	2	943.206-8	MP-05-01
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	1	2	3	328.509-9	MP-06-23
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	1	2	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	2	4	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	4	6	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	1	2	3	Variável	-
O 2	Estribo	pç	1	2	3	329.472-1	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	1	2	3	329.987-8	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	2	4	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	2	2	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	1	1	329.532-9	MP-07-08
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	1	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	4	4	328-321-7	MP-02-11

NOTA:


Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1.

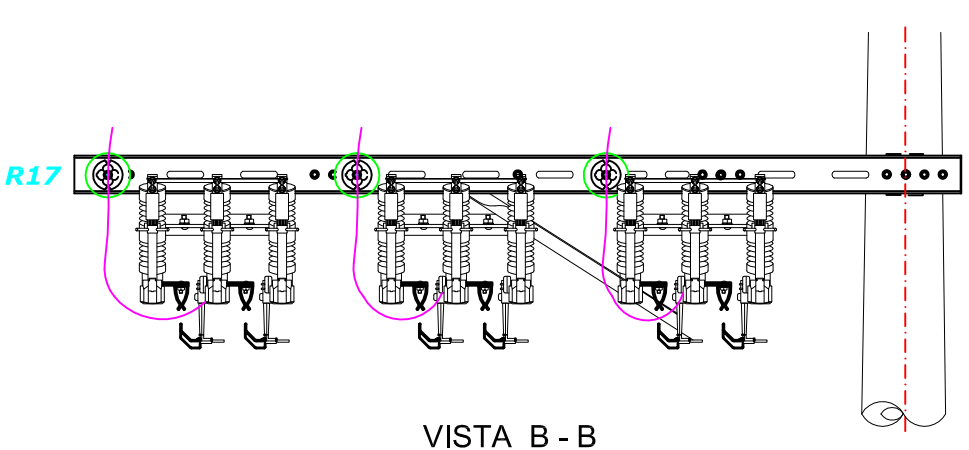
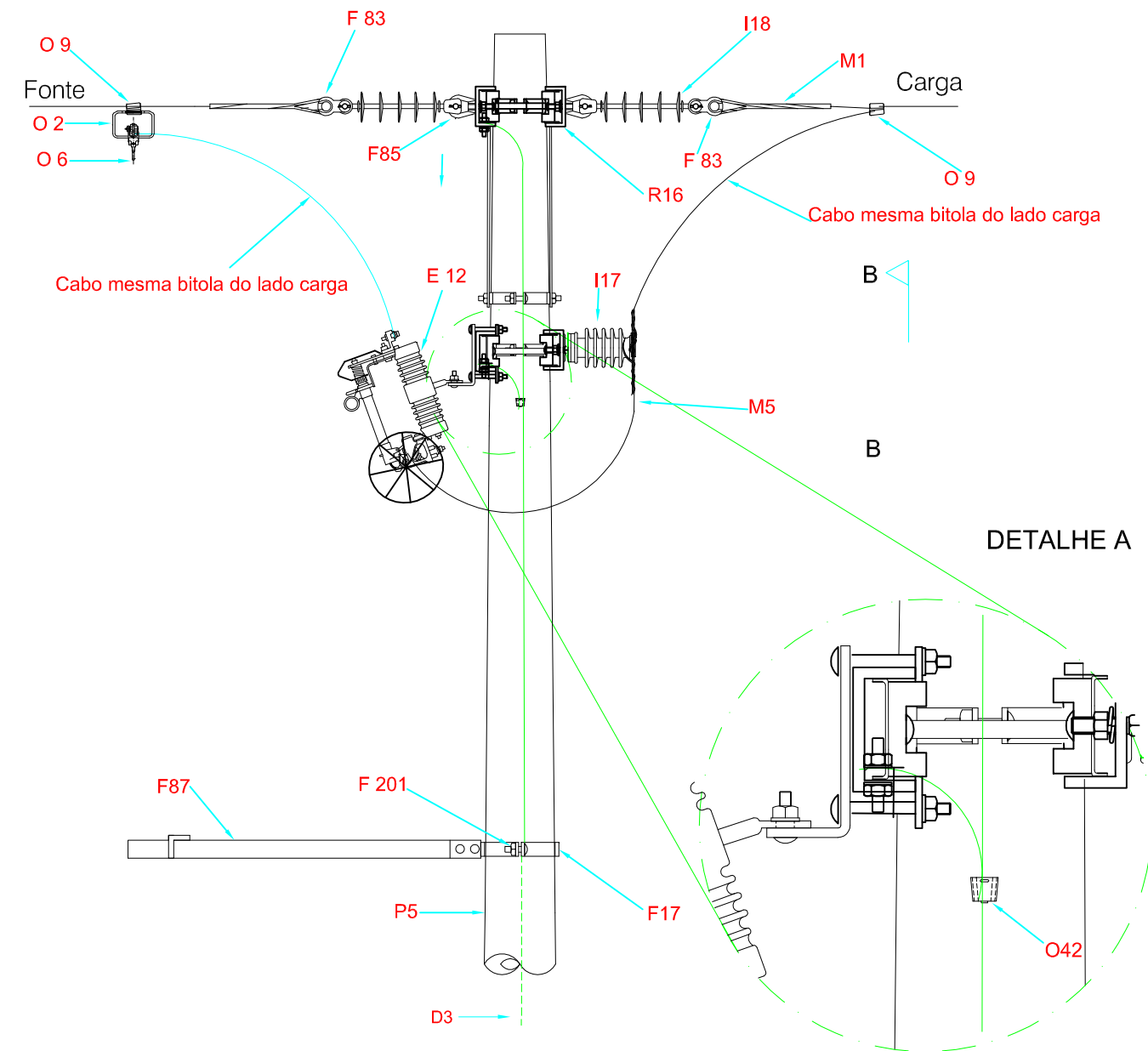
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição	<b>CHAVE FUSÍVEL Estrutura Beco</b>		
			Revisão	06/93				
			Revisão	01/05				
			Revisão	09/05				
Responsável	AAS / AJM / FBN		Aprovado	FERNANDO AITA				
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-11-002	Folha	3/3



NOTAS:

- 1) O CABO DE ATERRAMENTO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS DEVE SER CONECTADO AO NEUTRO GERAL;
- 2) NA CHAVE FUSÍVEL REPETIDORA DEVE SER UTILIZADO ELOS FUSÍVEL ATÉ 25 T, PORQUE SUA UTILIZAÇÃO ESTA LIMITADA A CORRENTE DE 30 A.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 08/08	Descrição <b>CHAVE FUSÍVEL REPETIDORA (CR)          MONTAGEM EM ESTRUTURA BECO</b>
			Revisão 06/09	
			Revisão	
			Revisão	
Responsável AAS / AJM	Aprovado SERGIO BASSO		Revisão	
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-11-003	Folha 1/3



VISTA B - B


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado <b>SERGIO BASSO</b>		Elaborado 08/08	Descrição <b>CHAVE FUSÍVEL REPETIDORA (CR)          MONTAGEM EM ESTRUTURA BECO</b>
			Revisão 06/09	
			Revisão	
			Revisão	
Responsável AAS / AJM	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-11-003	Folha 2/3



Cód	Descrição	Unidade	Quant. F1	Quant. F2	Quant. F3	Código de Material	Desenho
D3	Ligação a terra	cj	1	1	1	Variável	-
D48	Placa para muneração	pç	3	3	3	986.351-0	MP-18-02
E12	Chave fusível Repetidora 15kV	pç	1	2	3	312.292-4	-
F2	Mão francesa tipo 2 - 1534mm	pç	4	4	4	328.138-8	MP-04-03
F6	Mão francesa plana tipo 3	pç	2	2	2	328.135-6	MP-04-04
F16	Cinta tipo B	pç	4	4	4	Variável	MP-03-01
F17	Cinta tipo H	pç	2	2	2	Variável	MP-03-03
F53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	2	4	6	312-261-5	MP-11-05
F75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	2	2	328.708-3	MP-08-01
F84	Arruela quadrada	pç	16	16	16	949.740-8	MP-05-05
F87	Suporte de escada	pç	1	1	1	328.779-0	MP-08-22
F200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	4	4	943.477-7	MP-05-03
F201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	2	2	2	943.478-5	MP-05-03
F217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	3	3	Variável	MP-05-02
F279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	2	2	949.756-3	-
F280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	2	2	943.206-8	MP-05-01
F306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	1	2	3	328.509-9	MP-06-23
I17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	1	2	3	321.322-0	MP-06-19
M5	Laço de topo pré - formada	pç	1	2	3	Variável	-
O2	Estribo	pç	1	2	3	329.472-1	MP-07-02
O6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	1	2	3	329.987-8	MP-07-20
O9	Conector tipo cunha	pç	2	2	2	Variável	MP-07-32
O32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	2	2	357.823-0	MP-50-05
O42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	1	1	1	329.532-9	MP-07-08
R17	Cruzeta de aço - 2,40 metros	pç	2	2	2	328-322-5	MP-02-12

NOTAS:

- 1) Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1;
- 2) Os muneros e letras devem ser orçados a parte, para identificação da estrutura, circuito e capacidade do elo fusível.
- 3) Na rede Compacta prever manta para colocação nos estribos e conectores cunhas.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	08/08	<b>CHAVE FUSÍVEL REPETIDORA (CR) MONTAGEM EM ESTRUTURA BECO</b>				
			Revisão	06/09					
			Revisão						
			Revisão						
Responsável	AAS / AJM	Aprovado	SERGIO BASSO						
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-11-003	Folha	2/3

## **CAPÍTULO 12 – CHAVE FACA**

### **12. CHAVE FACA**

#### **12.1. Construções Padronizadas**

CP-12-001 - Chave Faca - Montagem Vertical - Estrutura tipo Meio Beco (1x2)

CP-12-002 - Chave Faca - Montagem Vertical - Estrutura tipo Beco (0x3)

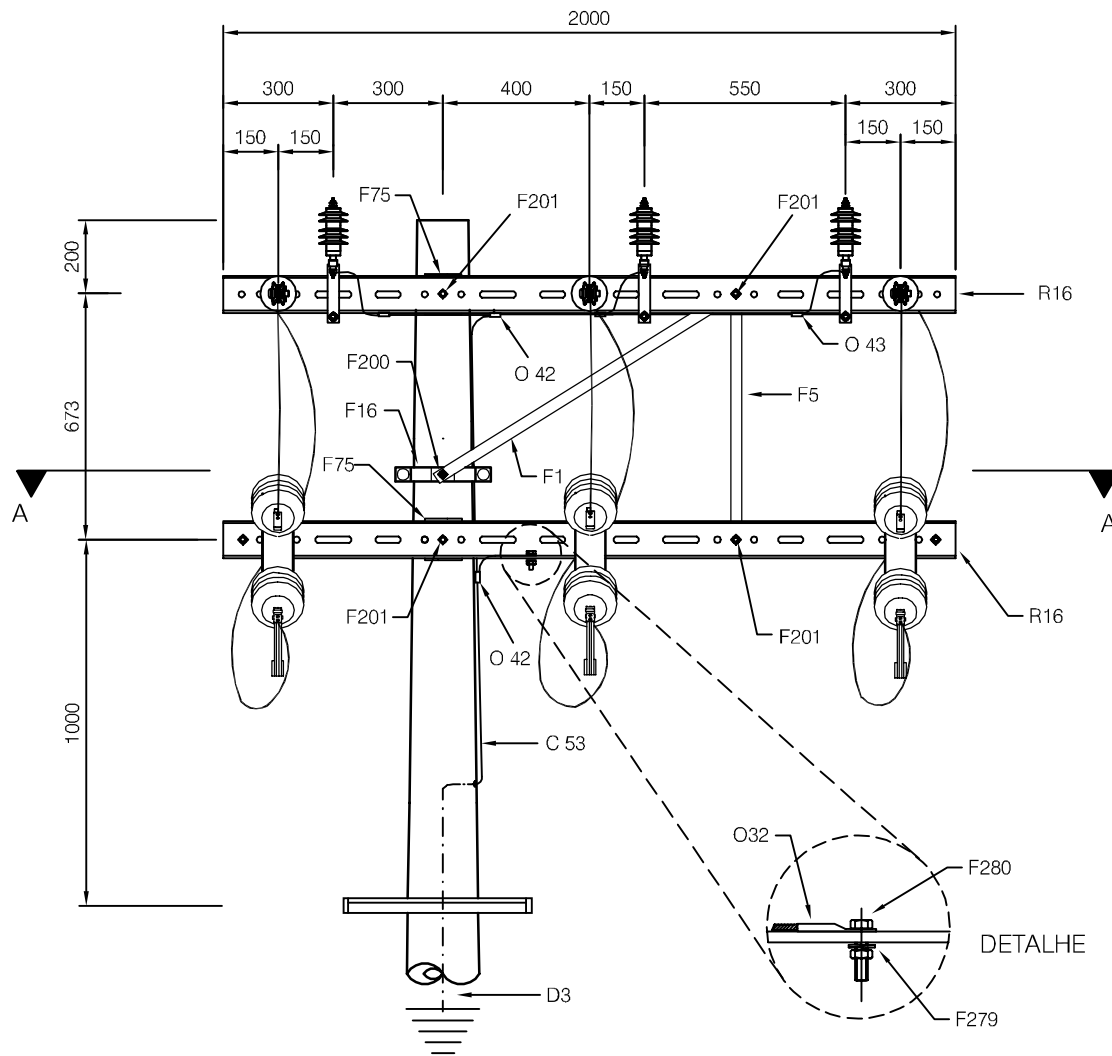
#### **12.2. Condições Gerais**

**12.2.1.** Para a ligação da chave-faca à rede primária deve ser utilizado cabo de alumínio com a mesma bitola da rede primária, utilizando conectores tipo terminal (spade).

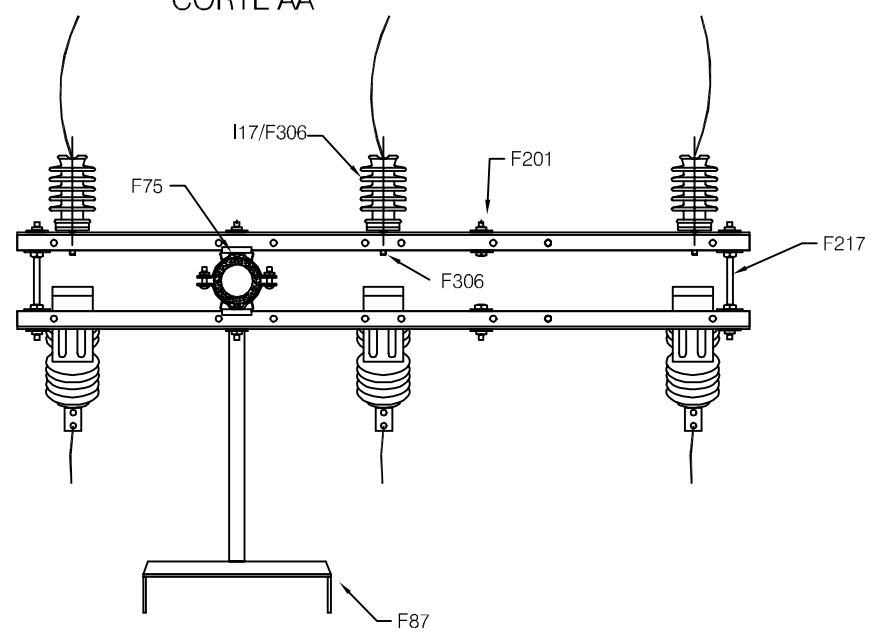
**12.2.2.** Utilizar cruzeta dupla de aço no nível primário e instalação das chaves, conforme desenhos CP-12-001 e 002.


**12.2.3.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução, item 6.1.

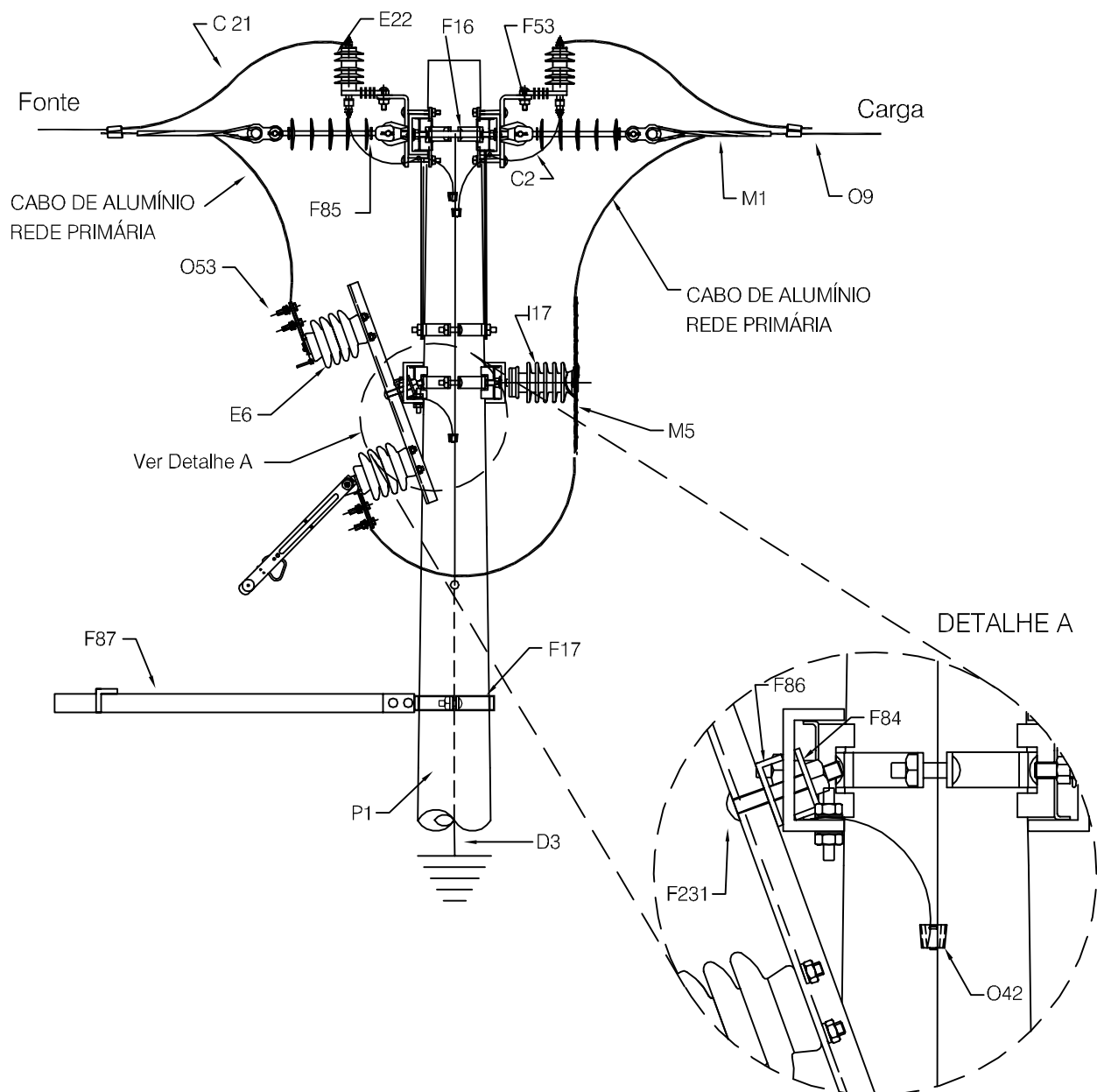
---



CORTE AA



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>CHAVE FACA - 15 kV</b> Montagem Vertical em Estrutura Meio Boco (1x2)	
		Revisão 06/93		
Revisão 03/05	Responsável AAS / AJM / FBN	Revisão 11/05		
Aprovado FERNANDO AITA				
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-12-001	Folha 1/3



NOTA:

A estrutura de chave-faca, deve ser protegida por pára-raios nas seguintes situações:


- Chaves normalmente abertas (NA) em ambos os lados, se não houver nenhuma proteção a menos de 150 metros;
- Chaves normalmente fechadas (NF) no lado da carga, se não houver nenhuma proteção a menos de 150 metros.

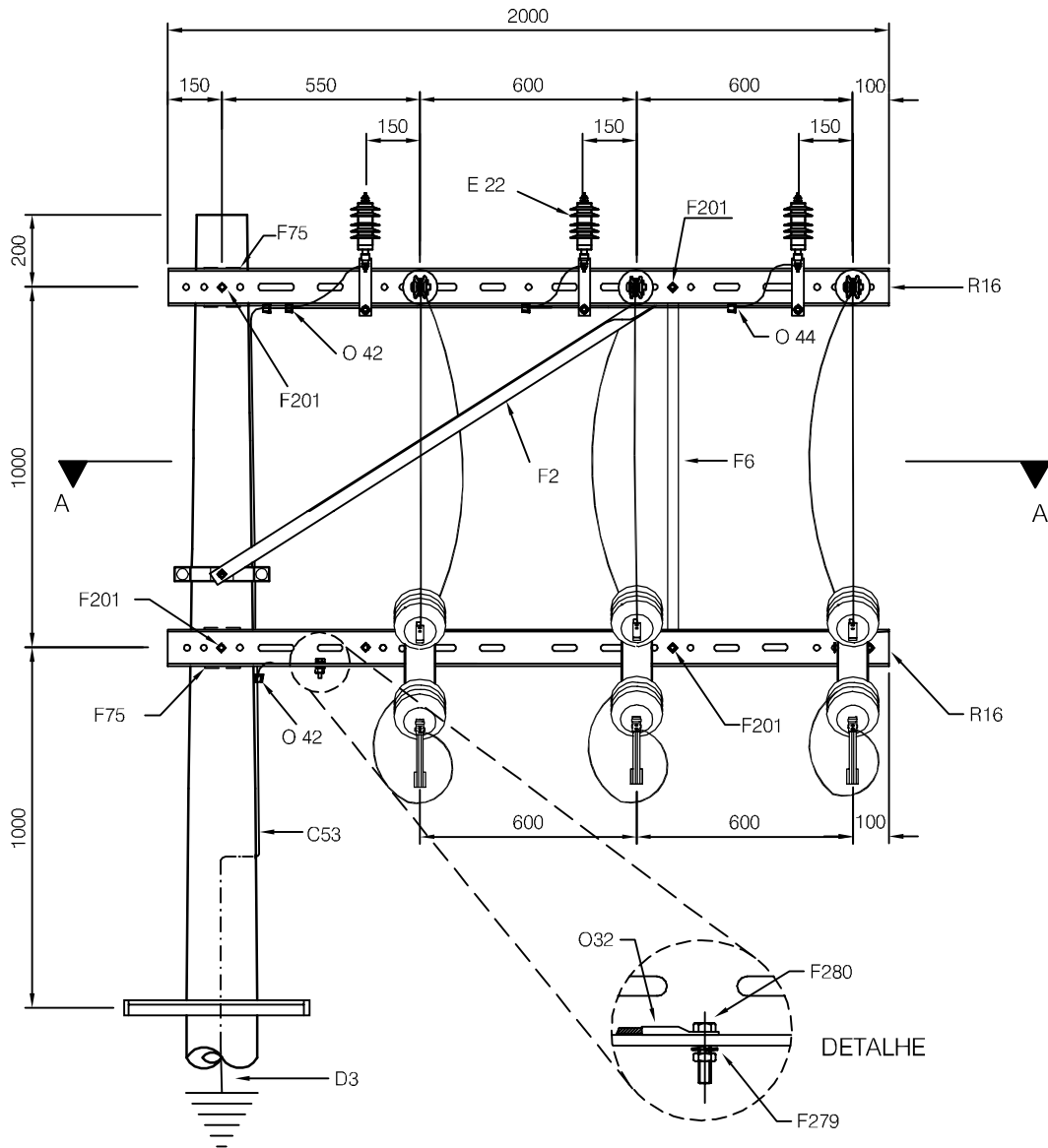
<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição <b>CHAVE FACA - 15 kV</b> Montagem Vertical em Estrutura Meio Beco (1x2)				
			Revisão	06/93					
			Revisão	04/05					
			Revisão	11/05					
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA						
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-12-001	Folha	2/3

<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
C 21*	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	6	324.212-2	
C 53	Cabo de Cu coberto WPP- 35mm <sup>2</sup>	m	1,5	323.411-1	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22*	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1 - 993mm	pç	2	328.137-0	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	6	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53*	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 86	Calço para chave de faca	pç	3	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	14	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espacador T3 ou T4	pç	5	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	3	943.781-4	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	3	328.509-9	MP-06-23
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
O 9*	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	2	329.532-9	MP-07-08
O 43*	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	4	329.533-7	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	1	329.540-0	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	6	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

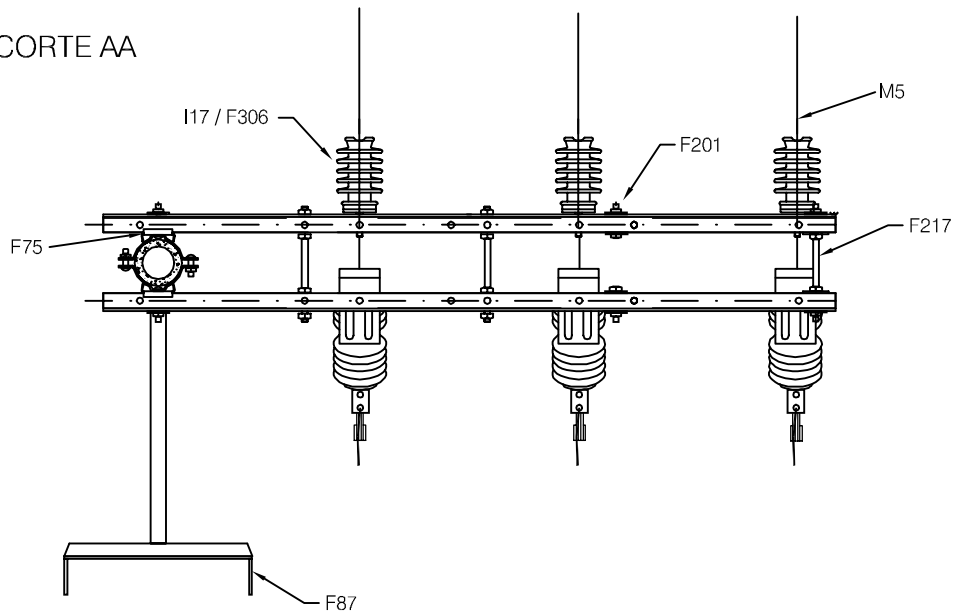
NOTAS:


- 1 - (\*) Materiais utilizados para instalação dos pára-raios, ver critério de utilização na folha 2/3;
- 2 - A quantidade dos materiais para instalação dos pára-raios deve estar de acordo com o critério mencionado na folha 2/3;
- 3 - Para os materiais variáveis deve ser verificado o capítulo de introdução, item 6.1;
- 4 - Devido a possibilidade de haver estrutura primária existente, nesta lista não foram considerados os materiais utilizados na cruzeta do nível primário.

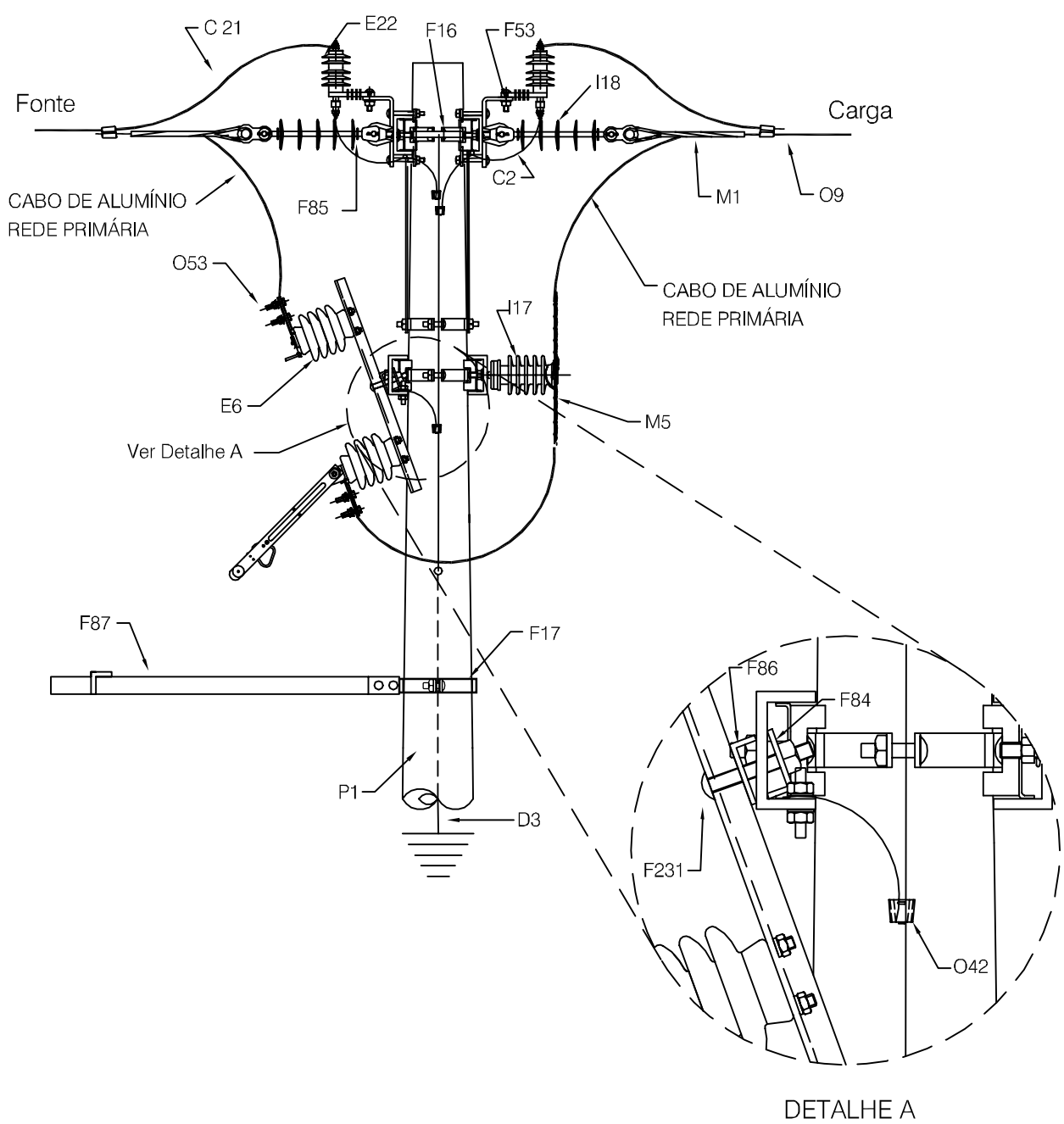
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	<i>Descrição</i> <b>CHAVE FACA - 15 kV  Montagem Vertical em  Estrutura Meio Beco (1x2)</b>					
		Revisão	06/93						
		Revisão	04/05						
		Revisão	11/05						
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA						
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-12-001	Folha	3/3




CORTE AA




	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>CHAVE FACA - 15 kV</b> Montagem Vertical com Pára-raios
			Revisão 06/93	
			Revisão 10/00	
			Revisão 11/05	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-12-002
Substitui Desenho				Folha 1/3



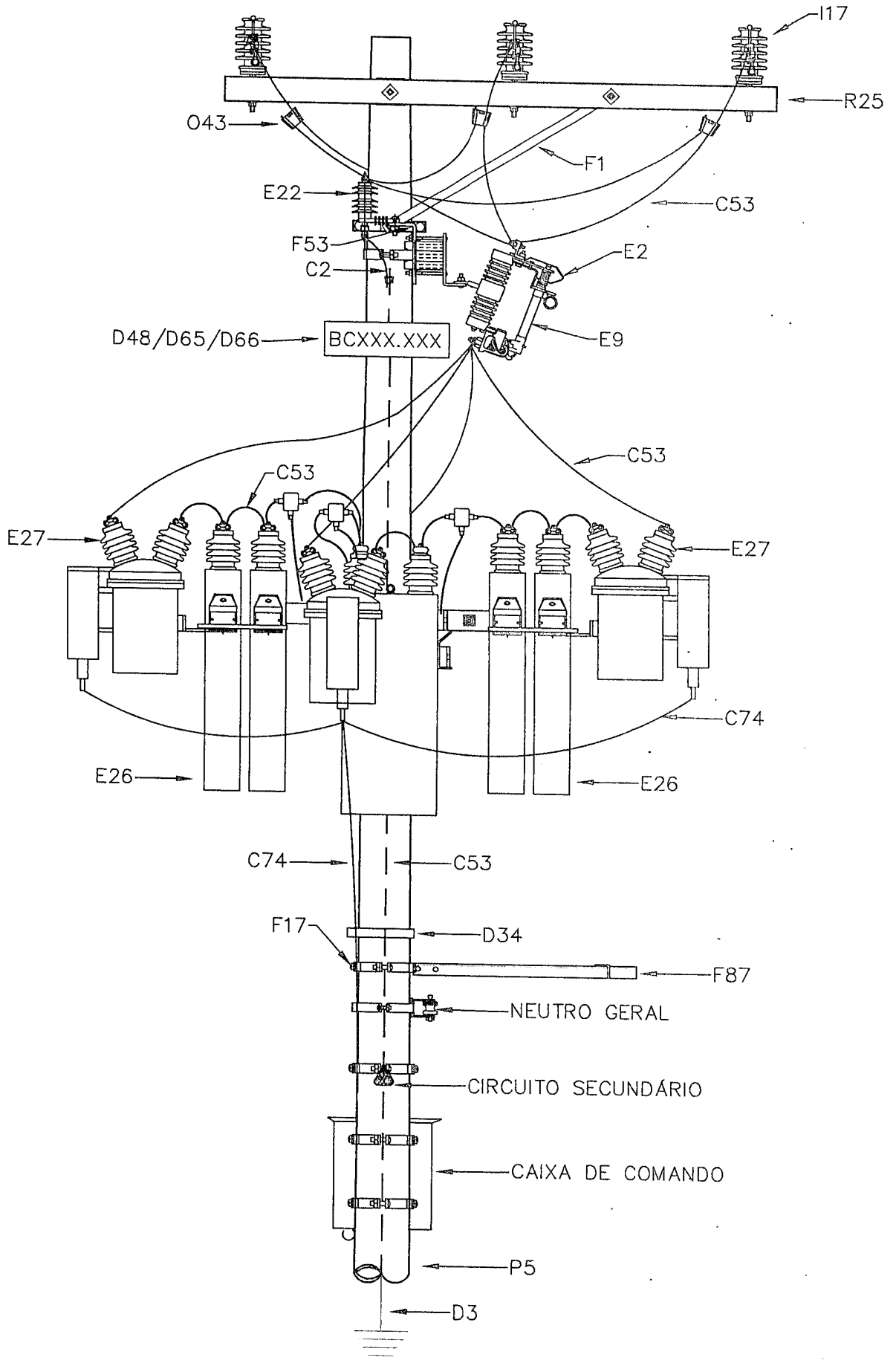
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		<i>Elaborado</i> 06/91 <i>Revisão</i> 06/93 <i>Revisão</i> 10/00	<i>Descrição</i> <b>CHAVE FACA - 15 kV</b> <b>Montagem Vertical</b> <b>com Pára-raios</b>		
	<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovação</i> FERNANDO AITA			<i>Revisão</i> 11/05	
	<i>Substitui Desenho</i>	<i>Escala</i> 1:20	<i>Publicação</i> PD - 4.001		<i>Desenho Nº</i> CP-12-002	<i>Folha</i> 2/3


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	1	323.411-1	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	2	328.138-8	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	3	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	1	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	3	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 86	Calço para chave de faca	pç	3	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	14	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	5	Variável	MP-05-02
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	3	943.781-4	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	3	328.509-9	MP-06-23
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	3	Variável	-
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	2	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo III	pç	3	329.520-6	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	7	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

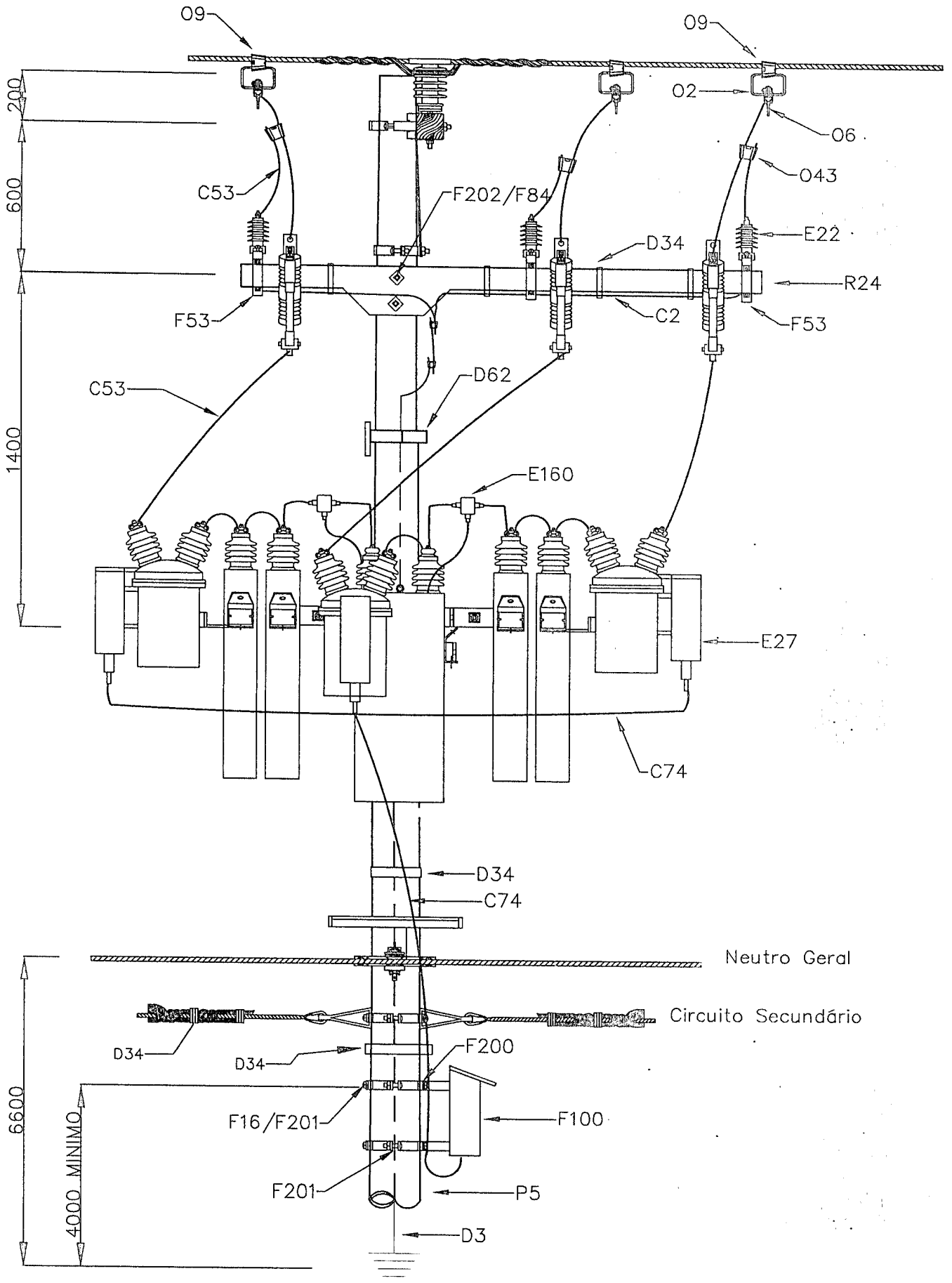
Materiais variáveis deverá ser verificado o capítulo introdução, item 6.1.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição CHAVE FACA - 15 kV Montagem Vertical com Para-raios				
		Revisão	06/93					
		Revisão	10/00					
		Revisão	11/05					
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA					
Substitui Desenho	Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-12-002	Folha	3/3

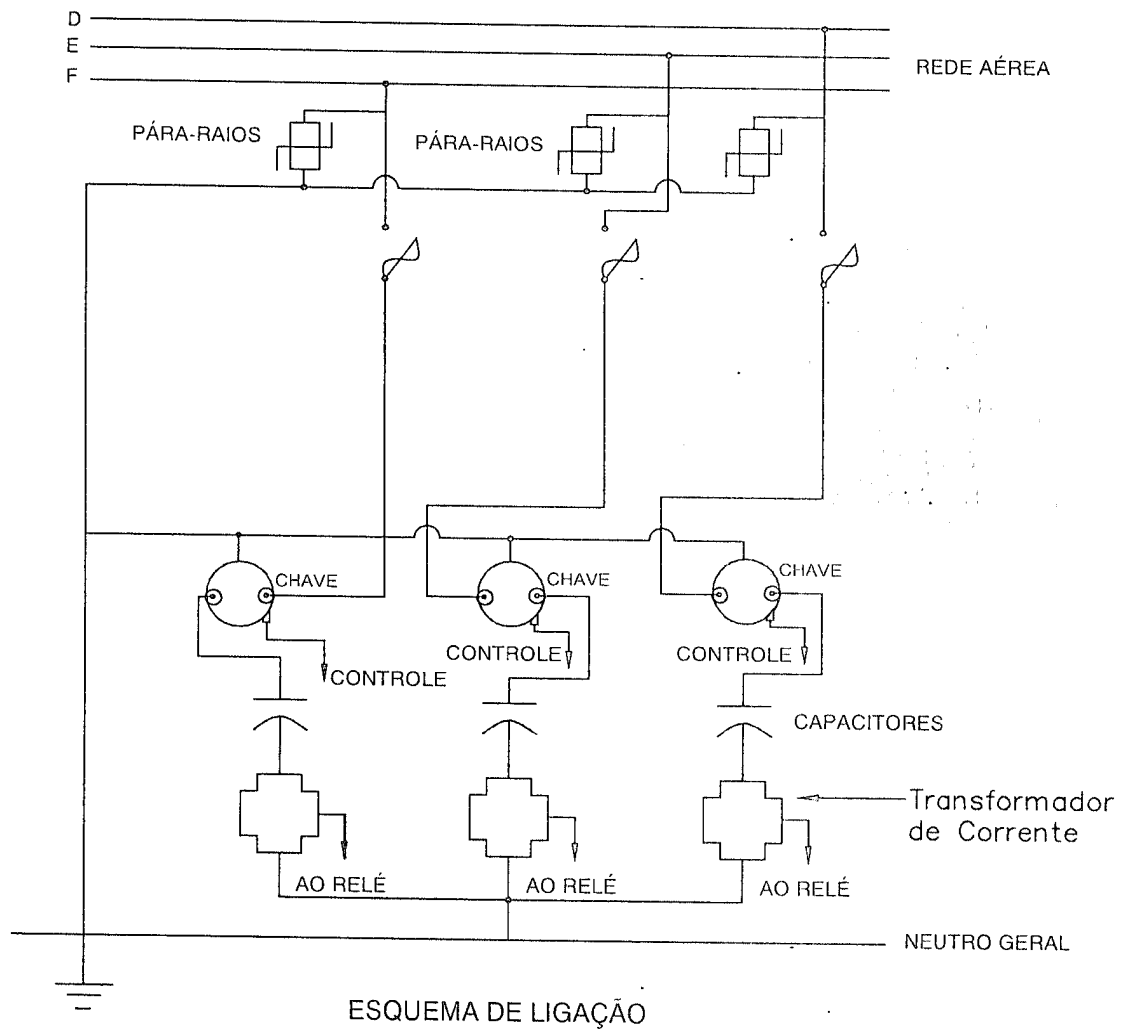
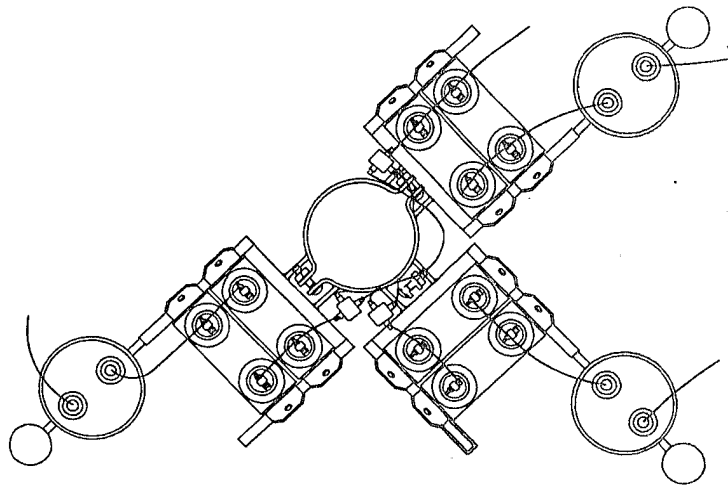




 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON L. PIMENTEL	Elaborado 04/12	Descrição BANCO DE CAPACITORES COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE		
		Revisão /			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-15-001	Folha 1/4




 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 04/12	Descrição <b>BANCO DE CAPACITORES COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE</b>
			Revisão /	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-15-001	Folha 2/4
Substitui Desenho	Escala 1:20			

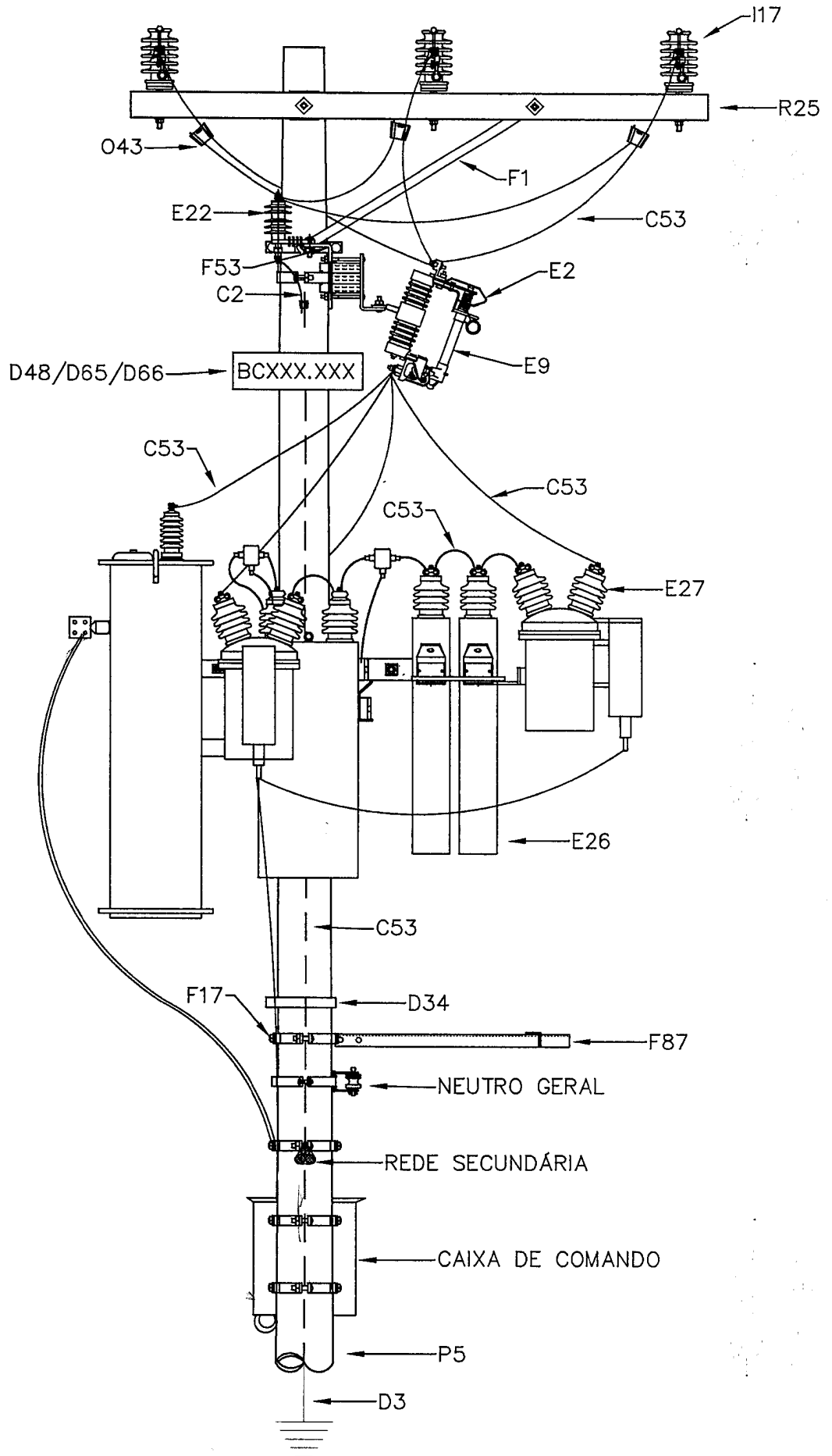



ESQUEMA DE LIGAÇÃO

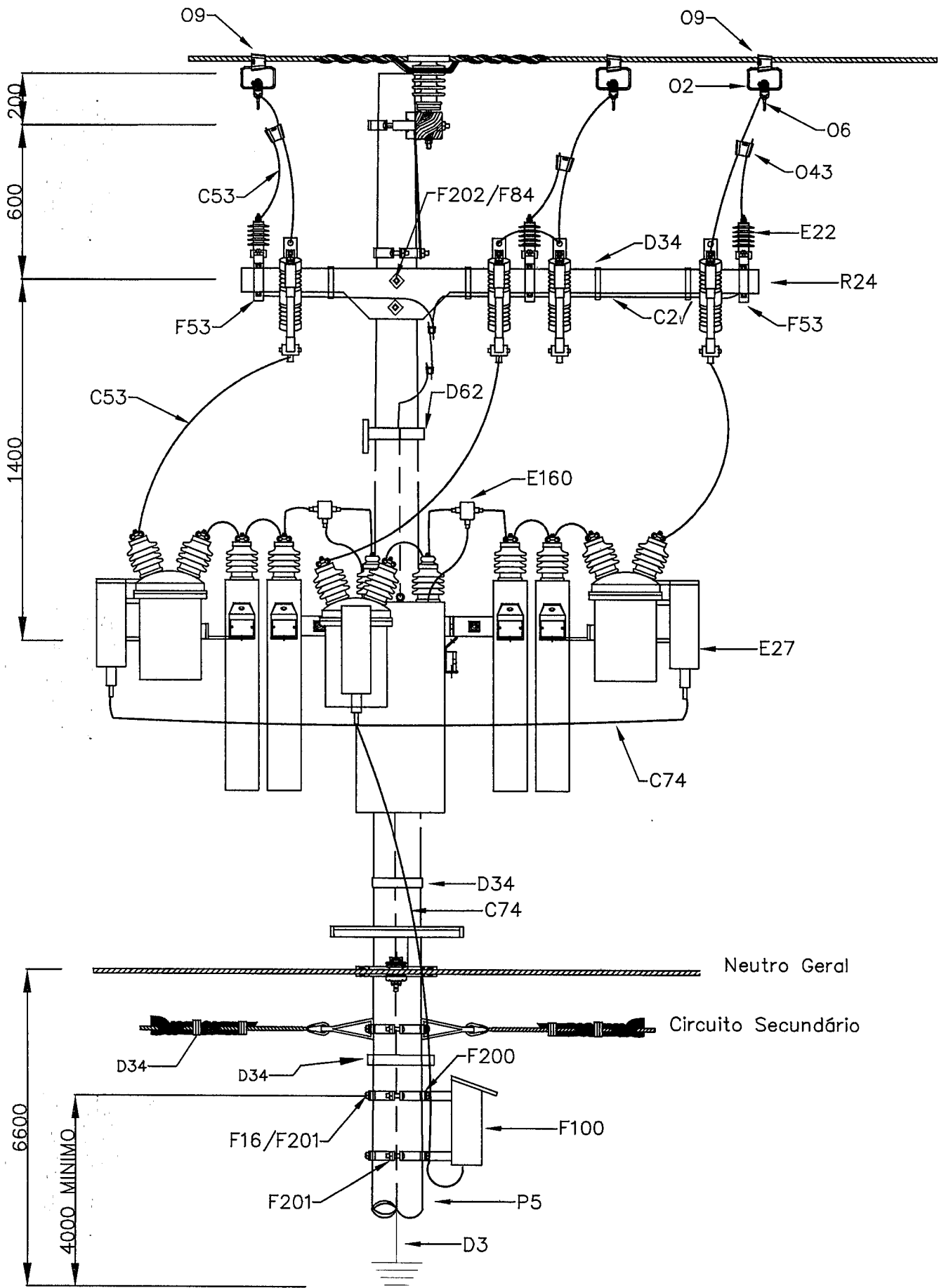
OBSERVAÇÕES:


- 1 - Os Transformadores de corrente (sensores), devem ser instalados o mais próximo do poste;
- 2 - Os sensores são instalados na ligação do centro da estrela do banco de capacitor.

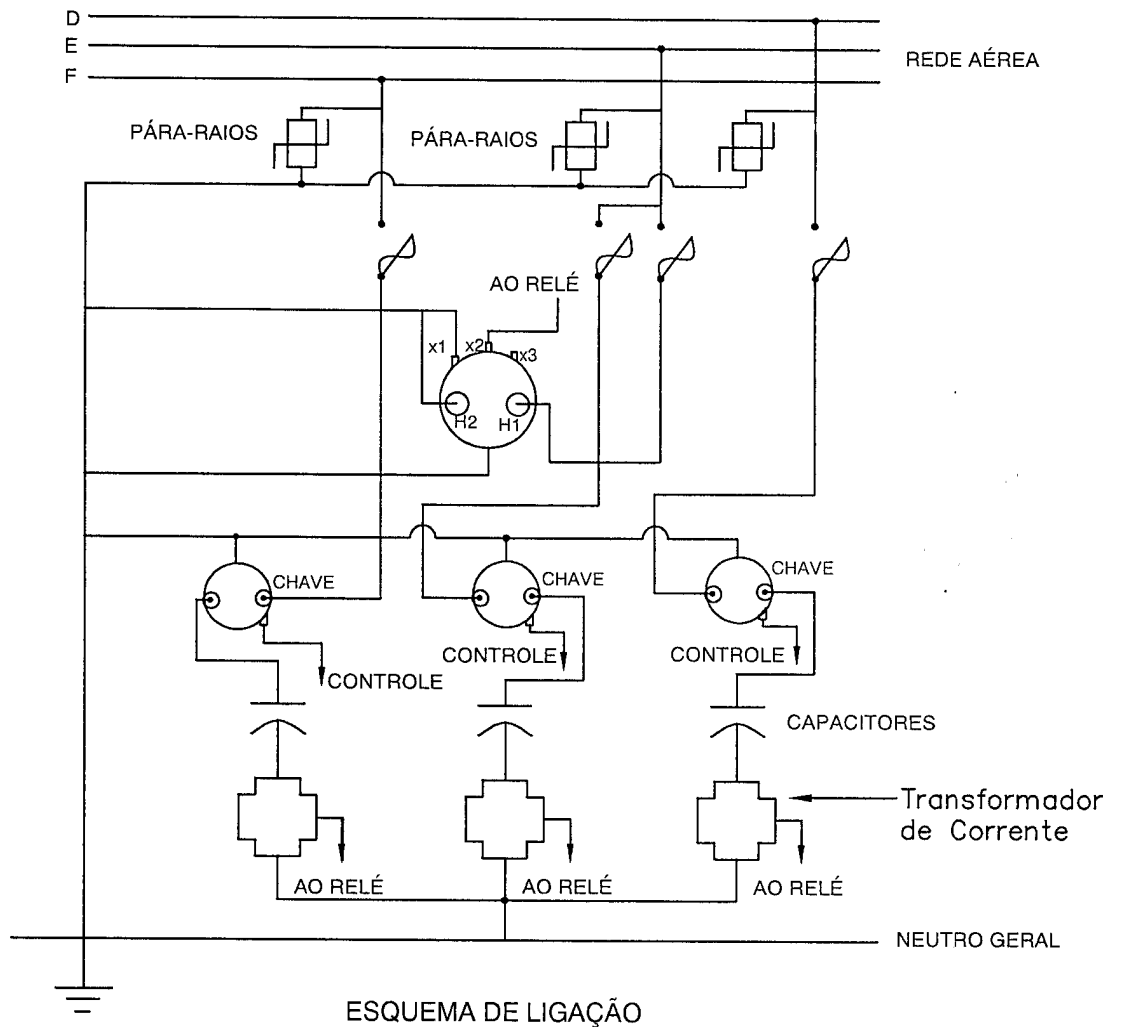
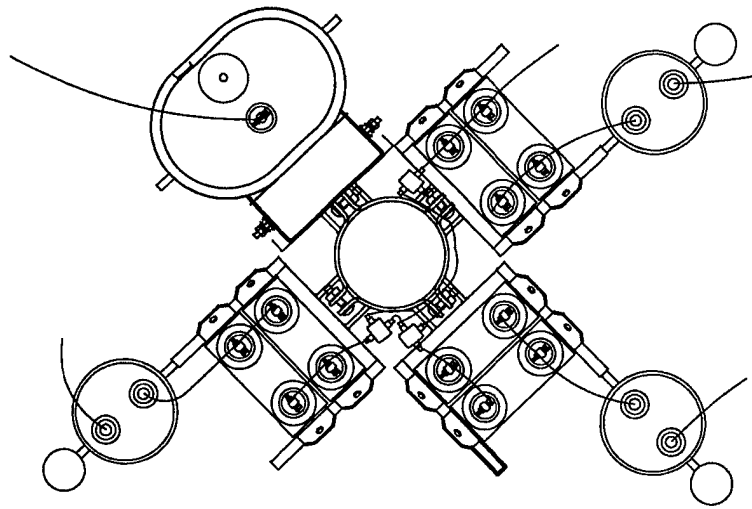
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON I. PIMENTE	Elaborado 04/12	Descrição <b>BANCO DE CAPACITORES COM TRANSFORMADOR DE CORRENTE</b>		
		Revisão /			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-15-001	Folha 3/4



 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON I. PIMENTEL		Elaborado 04/12	Descrição <b>BANCO DE CAPACITORES COM TRANSFORMADOR</b>
			Revisão /	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-15-002
				Folha 1/4




 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b> Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Elaborado 04/12	Descrição BANCO DE CAPACITORES COM TRANSFORMADOR		
		Revisão /			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-15-002	Folha 2/4



**OBSERVAÇÕES:**


- 1 - Os Transformadores de corrente (sensores), devem ser instalados o mais próximo do poste;
- 2 - Os sensores são instalados na ligação do centro da estrela do banco de capacitor.

 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 04/12	Descrição <b>BANCO DE CAPACITORES COM TRANSFORMADOR</b>	
			Revisão /		
	Responsável AAS / AJM / FBN		Aprovado GERSON I. PIMENTE		Revisão /
			Substitui Desenho		Escala 1:20

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	8	323.317-3	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	27	323.411-1	-
C 74	Cabo PP de controle de cobre 5X1,50mm <sup>2</sup>	m	4	323.281-8	-
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira flexível preta	pç	14	348.165-3	MP-16-31
D 48	Placa para muneração	pç	1	986.370-6	MP-18-31
D 62	Abraçadeira flexível preta comprimento 950 mm	pç	2	328.029-3	MP-03-06
D 65	Etiqueta adesiva - letra B	pç	1	986.852-8	MP-18-30
D 66	Etiqueta adesiva - letra C	pç	1	986.853-6	MP-18-30
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	4	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	4	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127-9	MP-11-17
E 26	Capacitores de potência de 200 kVAR	pç	3 ou 6	312.168-5	MP-10-01
E 27	Chave para banco de capacitores	pç	3	Variável	-
E 46	Trafo p/ banco de capacitores automáticos	pç	1	Ver Tabela	MP-09-05
E 160	Transformador de corrente p/ supervisão de BC	pç	3	313.041-4	-
F 16	Cinta tipo B	pç	8	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	1	Variável	MP-09-06
F 49	Suporte p/ banco de capacitores - 5/15 kV	pç	3	328.775-8	MP-10-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	10	312-261-5	MP-11-05
F 84	Arruela quadrada	pç	22	949.740-8	MP-05-05
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779-0	MP-08-22
F 100	Caixa de proteção com relé	pç	1	312.943-9	MP-10-02
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	10	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	6	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	6 ou 12	949.756-3	-
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	6 ou 12	943.206-8	MP-05-01
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	8	943.780-6	MP-05-10
O 2	Estribo	pç	3	Variável	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	3	Variável	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	8	Variável	MP-07-32
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	12	329.533-7	MP-07-08
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 24	Cruzeta Polimérica tipo T 2000 mm (1X2)	pç	1	328289-7	MP-02-27

NOTAS:

- 1) Deve ser orçado os números para identificação do banco de capacitor.
- 2) Para estrutura de Banco de Capacitor com (3) elementos capacitivos, instalar (6) arruelas (F279) e (6) parafusos (F280) e para estrutura com (6) elementos capacitivos, instalar (12) arruelas (F279) e (12) parafusos (F280).
- 3) Todas as estruturas metálicas e equipamentos, devem estar aterradas.
- 4) Caso necessário deve ser orçado adicionalmente mais três hastes de aterramento.
- 5) Deve ser orçado fita isolante.

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 04/12	Descrição  <b>BANCO DE CAPACITORES COM TRANSFORMADOR</b>
			Revisão /	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado GERSON I. PIMENTE	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-15-002
Substitui Desenho				Folha 4/4

## **CAPÍTULO 17 – RELIGADOR AUTOMÁTICO**

### **17. RELIGADOR AUTOMÁTICO**

#### **17.1. Construções Padronizadas**

CP-17-005 - Religador Automático - Tipo GVR 15 - Estrutura tipo Meio Beco (1x2)

CP-17-006 - Religador Automático - Tipo GVR 15 - Estrutura tipo Beco (0x3)

CP-17-007 - Religador Automático - COOPER - Estrutura tipo Beco (0x3)

CP-17-008 - Religador Automático - ABB ou NULEC - Estrutura tipo Beco (0x3)

CP-17-009 - Religador Automático - TAVRIDA – Cruzeta Polimérica - Estrutura tipo Beco

CP-17-010 - Religador Automático - NOJA, ABB, NULEC E COOPER - Cruzeta Polimérica - Estrutura tipo Beco (0x3)

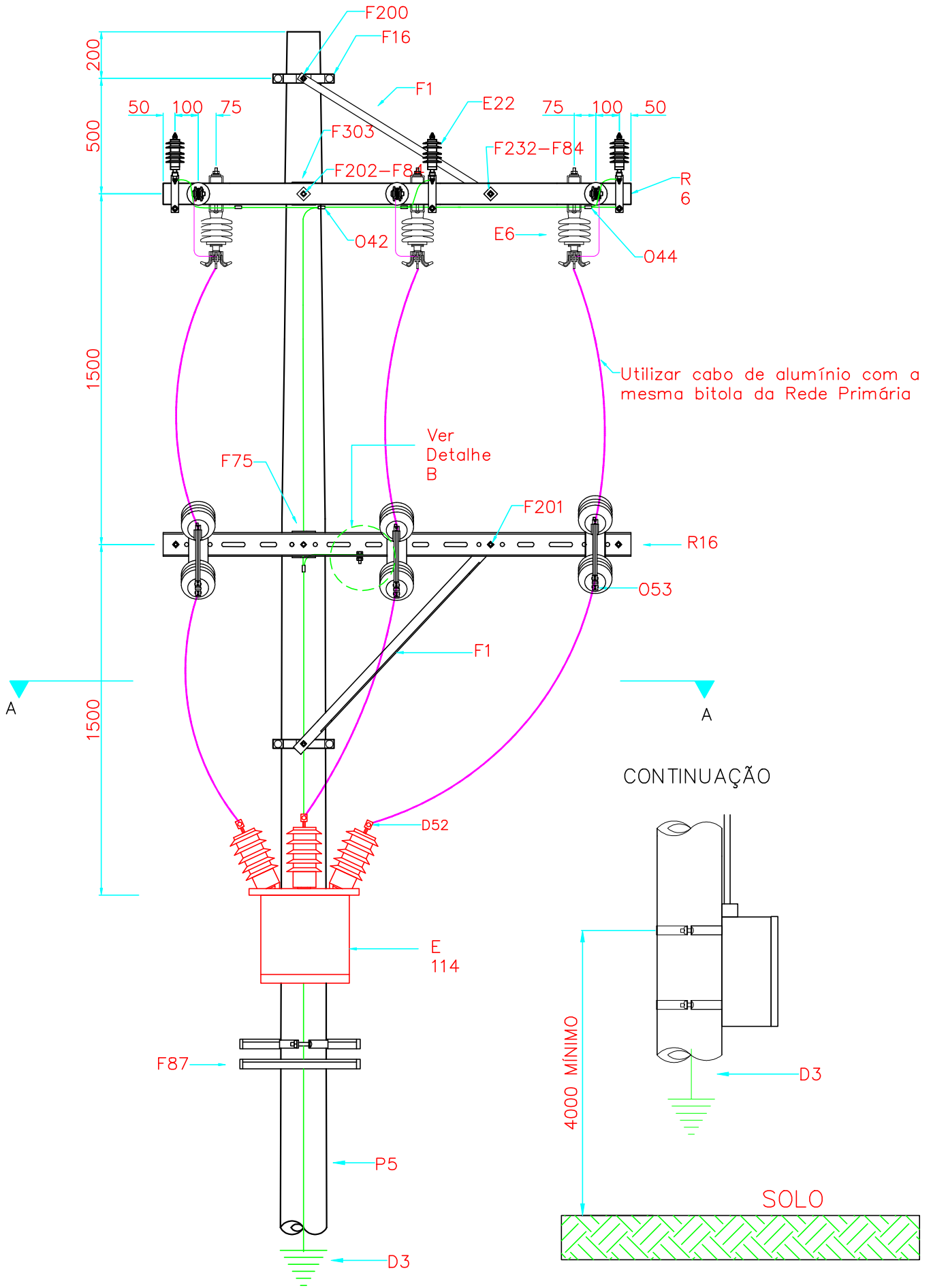
#### **17.2. Condições Gerais**

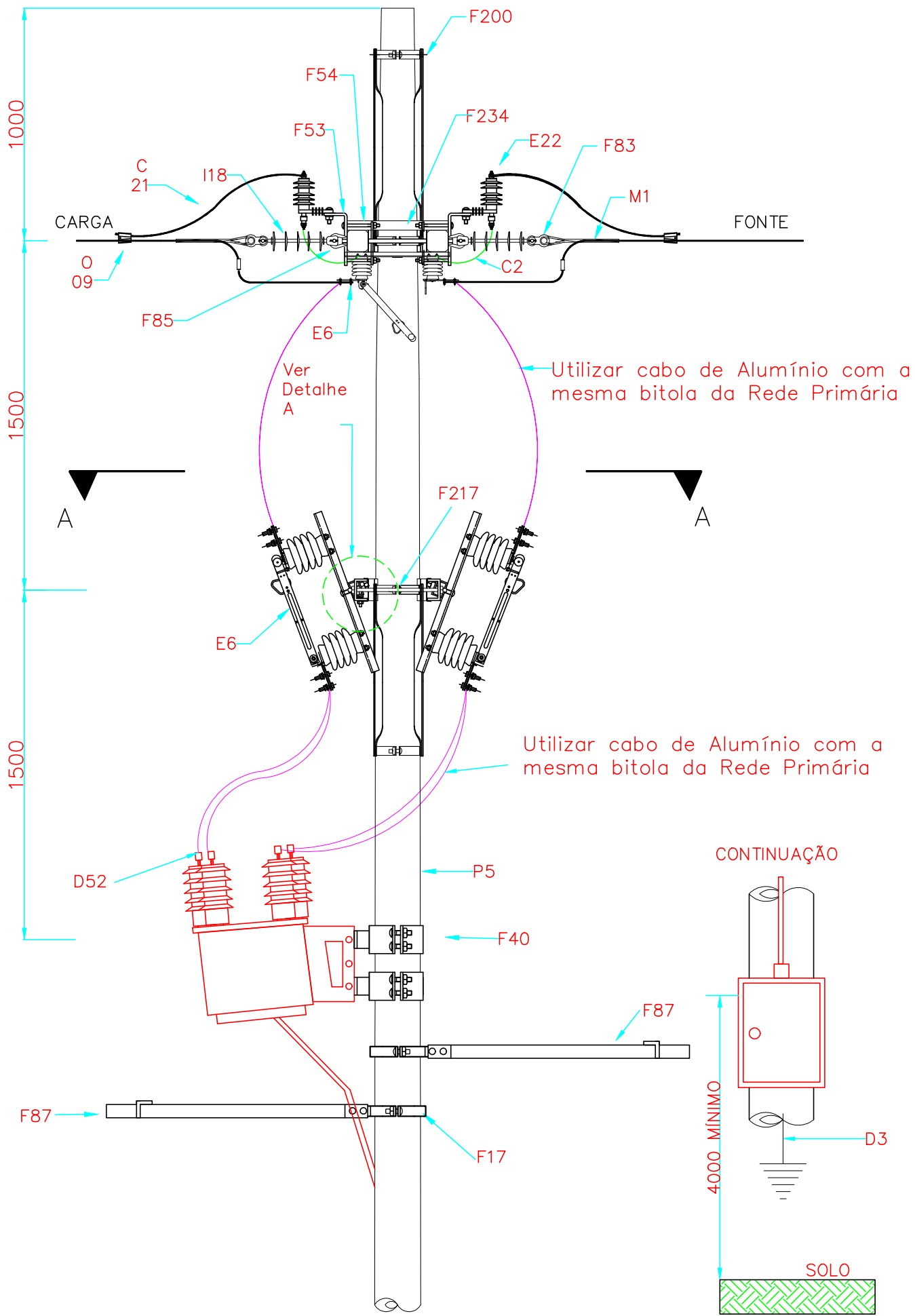
**17.2.1.** Nas ligações do religador à chave-faca e rede primária deve ser utilizado cabo de alumínio considerando a mesma seção (bitola) da rede primária, utilizando conectores tipo terminal (spade).

**17.2.1.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução, conforme item 6.1.

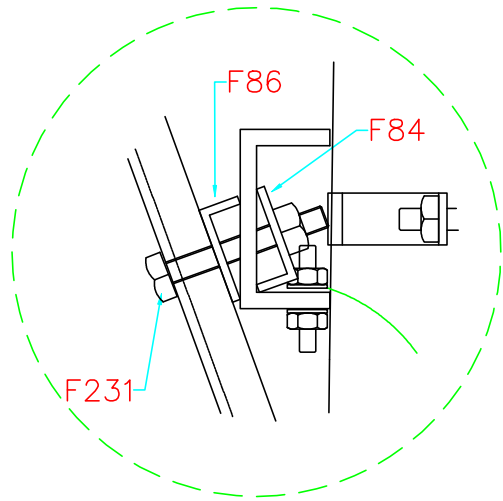
**17.2.2.** Para as montagens de religadores tipo COOPER, ABB E NULEC considerar a utilização de postes de 14 metros.







DETALHE A



DETALHE B

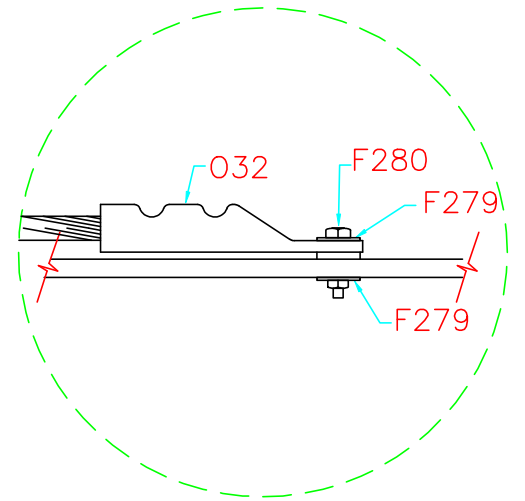
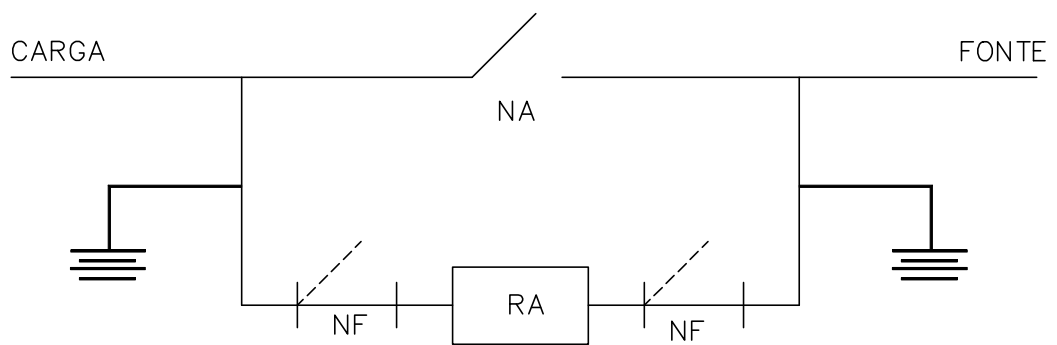
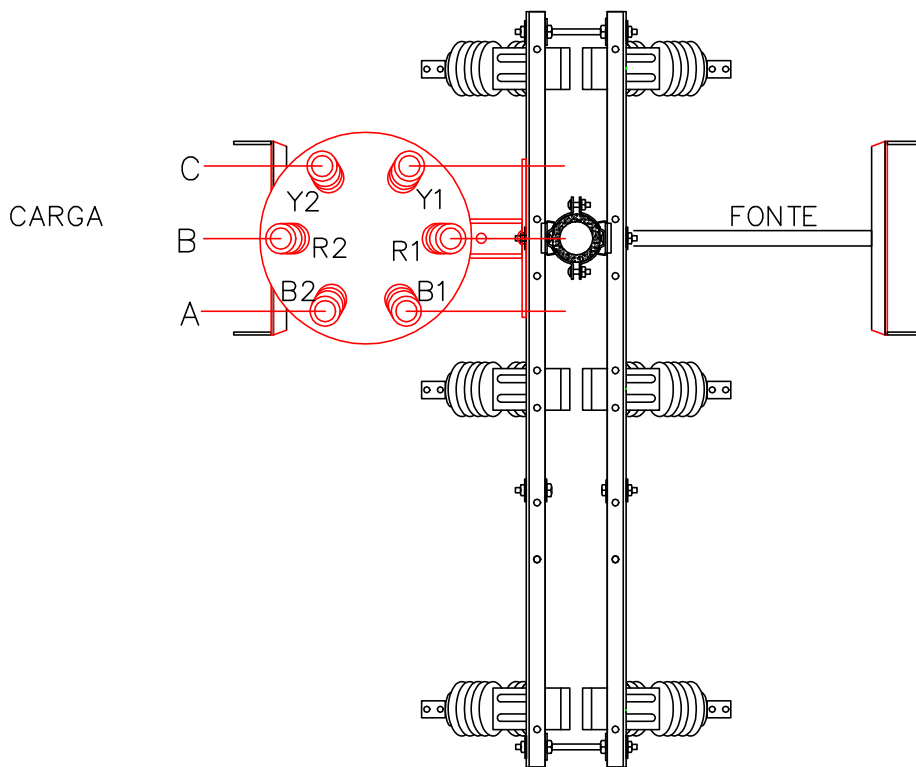


DIAGRAMA UNIFILAR



CORTE A - A



**DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA**

Elaborado 08/98  
 Revisão 01/00  
 Revisão 03/05  
 Revisão 04/16

Descrição

**RELIGADOR AUTOMÁTICO SF6 TIPO GVR- 15 (1x2)**

Responsável AJM / LERM / CRG

Aprovado Gerson Islai Pimentel

Substituiu Desenho

Escala 1:20

Publicação PD - 4.001

Desenho N° CP-17-005


Folha 3/4

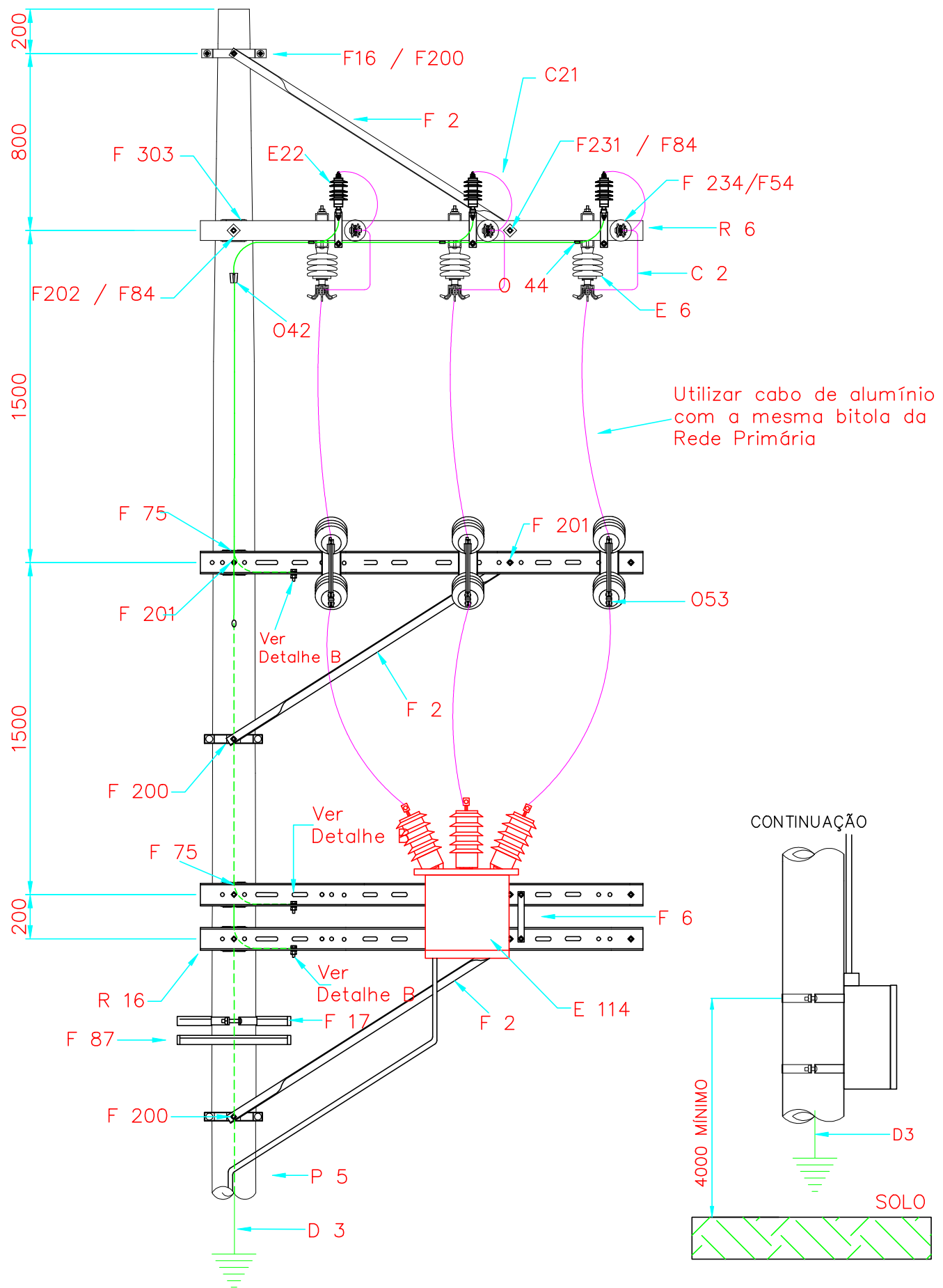
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	4	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	6	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	3		
D 52	Terminal de Acoplamento da GVR	pç	6	-	MP-09-24
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	9	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador SF6	pç	1	Variável	
F 1	Mão francesa tipo 1	pç	4	328.137-0	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	6	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	2	Variável	MP-09-06
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 54	Suporte p/ fix. Das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	18	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 86	Calço para chave de faca	pç	6	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	5	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espacador T3 ou T4	pç	6	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	2	943780-6	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	6	943.781-4	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	3	943.782-2	MP-05-10
F 279	Arruela redonda para parafuso 3/8"	pç	3	943.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	3	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35 mm <sup>2</sup>	pç	3	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	3	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo III	pç	3	329.520-6	MP-07-08
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	2	328.265-1	MP-02-17
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	2	328-321-7	MP-02-11


NOTAS:

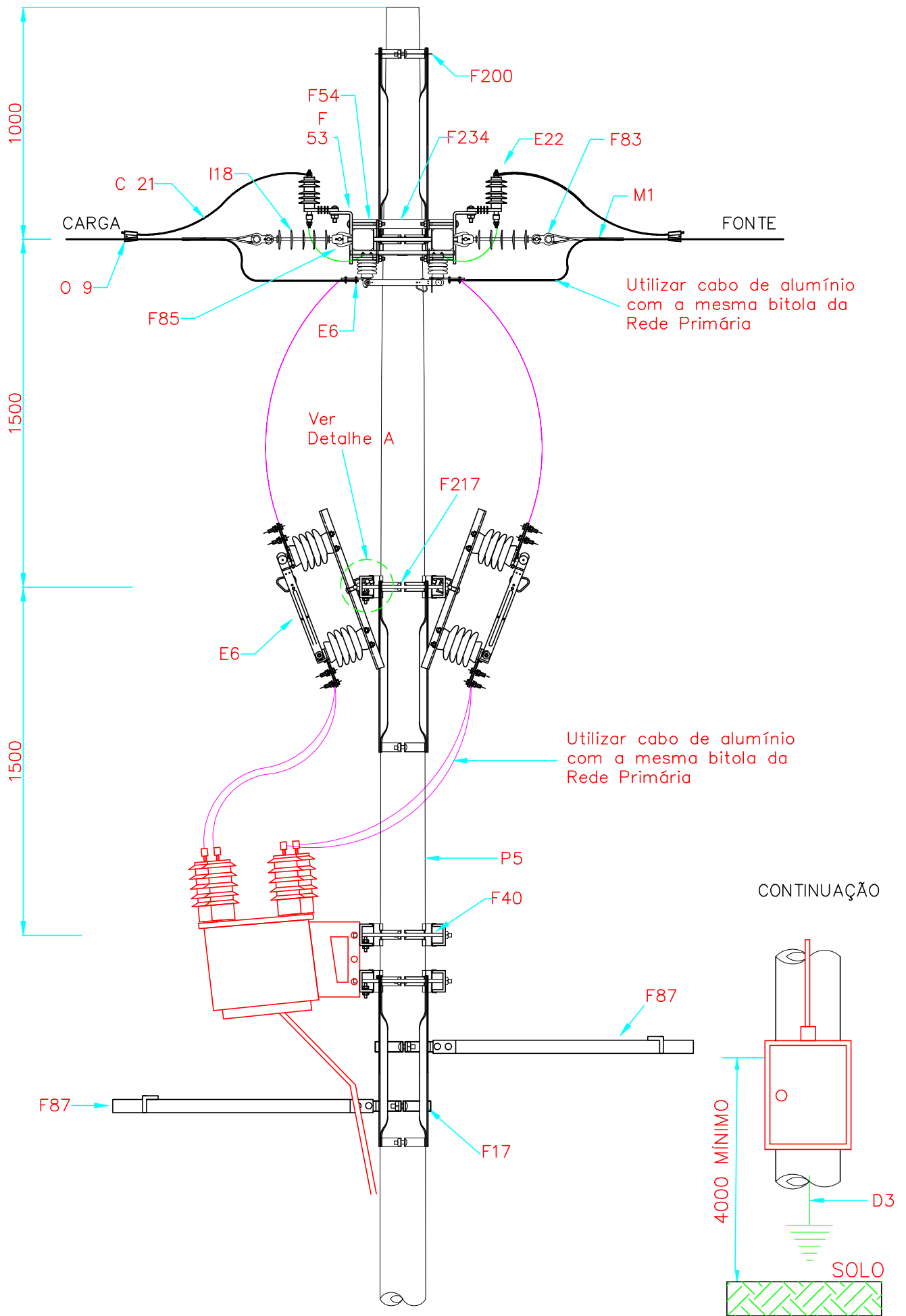
1 – Utilizar 14 metros de cabo de alumínio com a mesma bitola da Rede Primária;

2 – Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

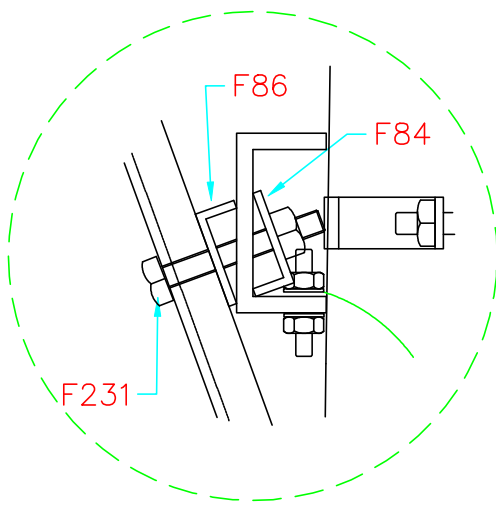
	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 08/98	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO SF6 TIPO GVR- 15 (1x2)</b>
			Revisão 01/00	
			Revisão 03/05	
			Revisão 04/16	
Responsável AJM / LERM / CRG	Aprovado Gerson Islai Pimentel	Escala S/Escala	Publicação PD – 4.001	Desenho N° CP-17-005
Substitui Desenho				Folha 4/4



	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 03/00	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO SF6 TIPO GVR-15 (0X3)</b>
			Revisão 03/05	
			Revisão 04/16	
			Revisão /	
Responsável AJM / LERM / CRG	Aprovado Gerson Islai Pimentel	Escala 1:22	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-006
Substitui Desenho				Folha 1/4



DETALHE A



DETALHE B

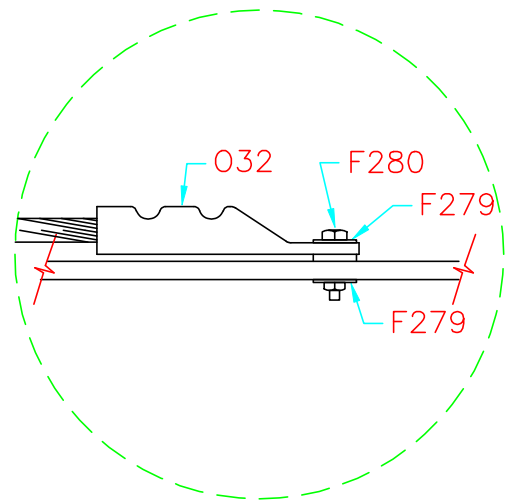
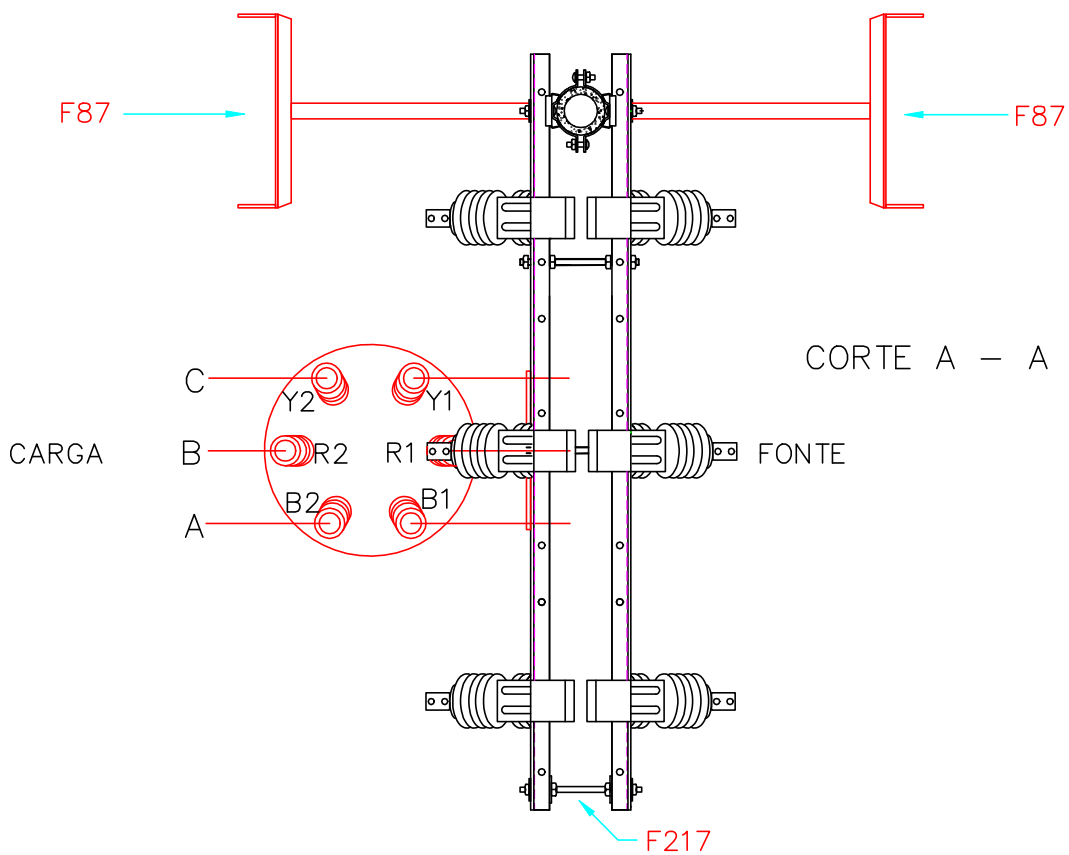
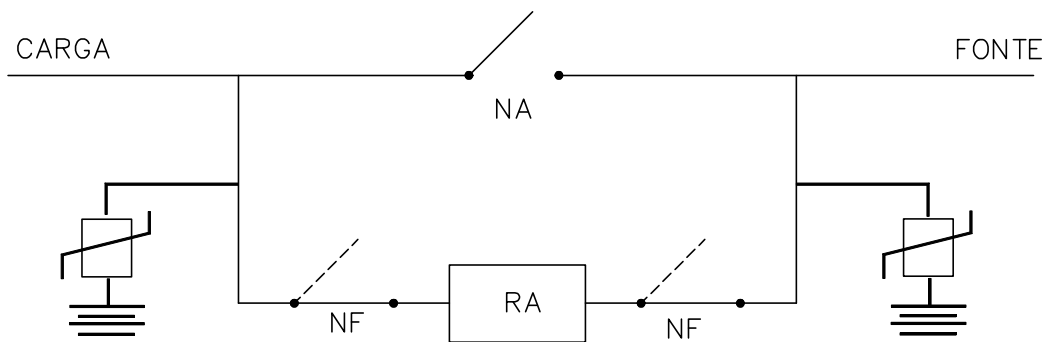


DIAGRAMA UNIFILAR



NOTA: ATERRAR O RELIGADOR E A CAIXA DE CONTROLE



**DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA**

Elaborado 03/00  
Revisão 03/05  
Revisão 04/16

Descrição

**RELIGADOR AUTOMÁTICO SF6 TIPO GVR-15 (Ox3)**

Responsável AJM / LERM / CRG

Aprovado Gerson Islai Pimentel

Revisão /

Substitui Desenho

Escala 1:20

Publicação PD - 4.001


Desenho N° CP-17-006

Folha 3/4

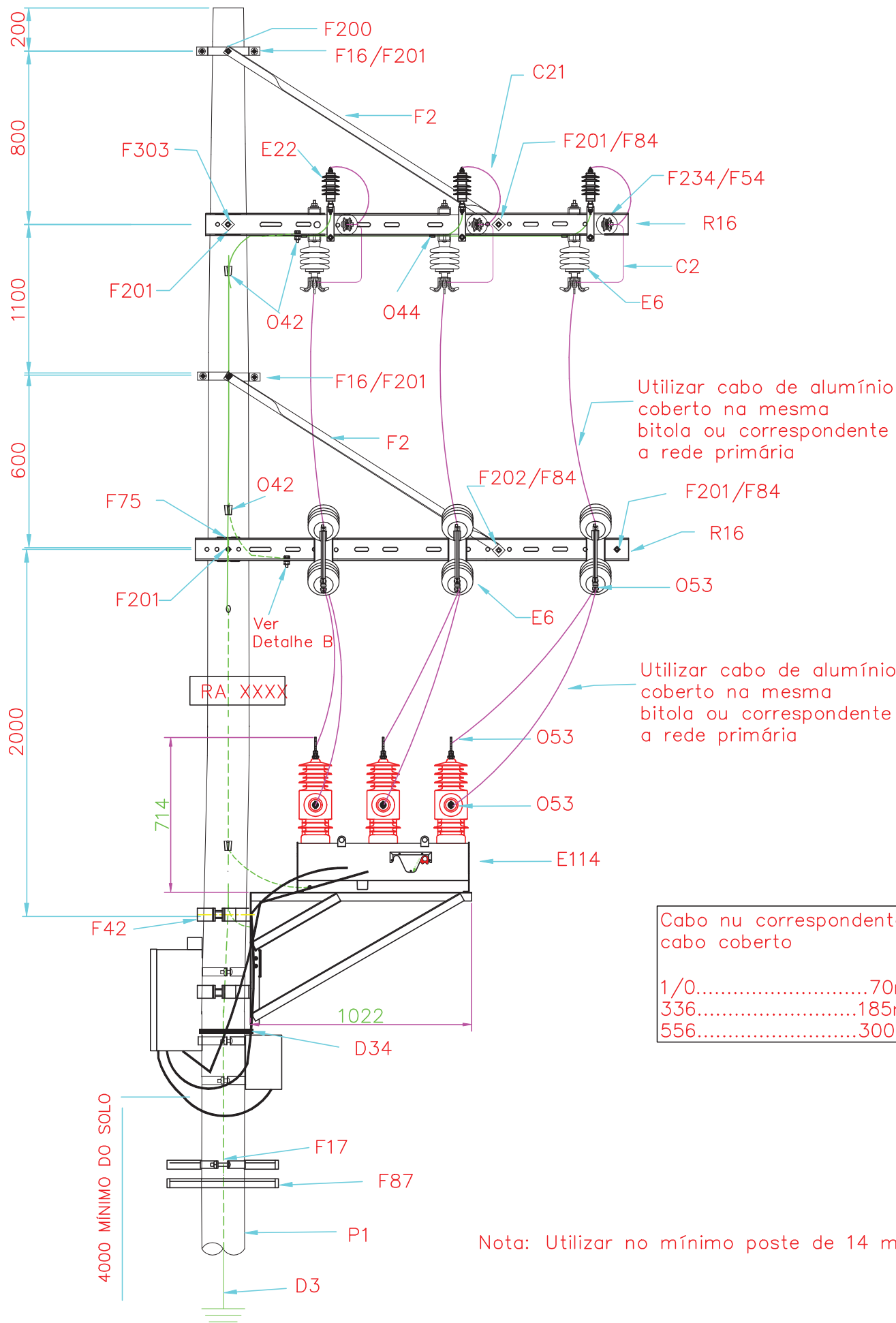
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	4	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	6	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	4		
D 53	Terminal de acoplamento da GVR	pç	6	-	MP-19-24
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	9	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador SF6	pç	1	Variável	
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	6	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	9	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 54	Suporte p/ fix. Das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	6	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	20	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 86	Calço para chave de faca	pç	6	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	14	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	10	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	2	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	12	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943780-6	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	3	943.782-2	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	3	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	3	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	12	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	3	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	2	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	3	329.520-6	MP-07-08
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 6	Cruzeta de madeira classe 15kV	pç	2	328.265-1	MP-02-17
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	6	328-321-7	MP-02-11

NOTAS:

- 1 – Utilizar 14 metros de cabo de alumínio com a mesma bitola da Rede Primária;
- 2 – Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 03/00	<b>RELIGADOR AUTOMÁTICO SF6 TIPO GVR-15 (0x3)</b>	
			Revisão 03/05		
			Revisão 04/16		
			Revisão /		
Responsável	AJM / LERM / CRG	Aprovado	Gerson Islai Pimentel		
Substitui Desenho		Escala	S/Escala	Publicação	PD – 4.001
			Desenho N°	CP-17-006	Folha 4/4

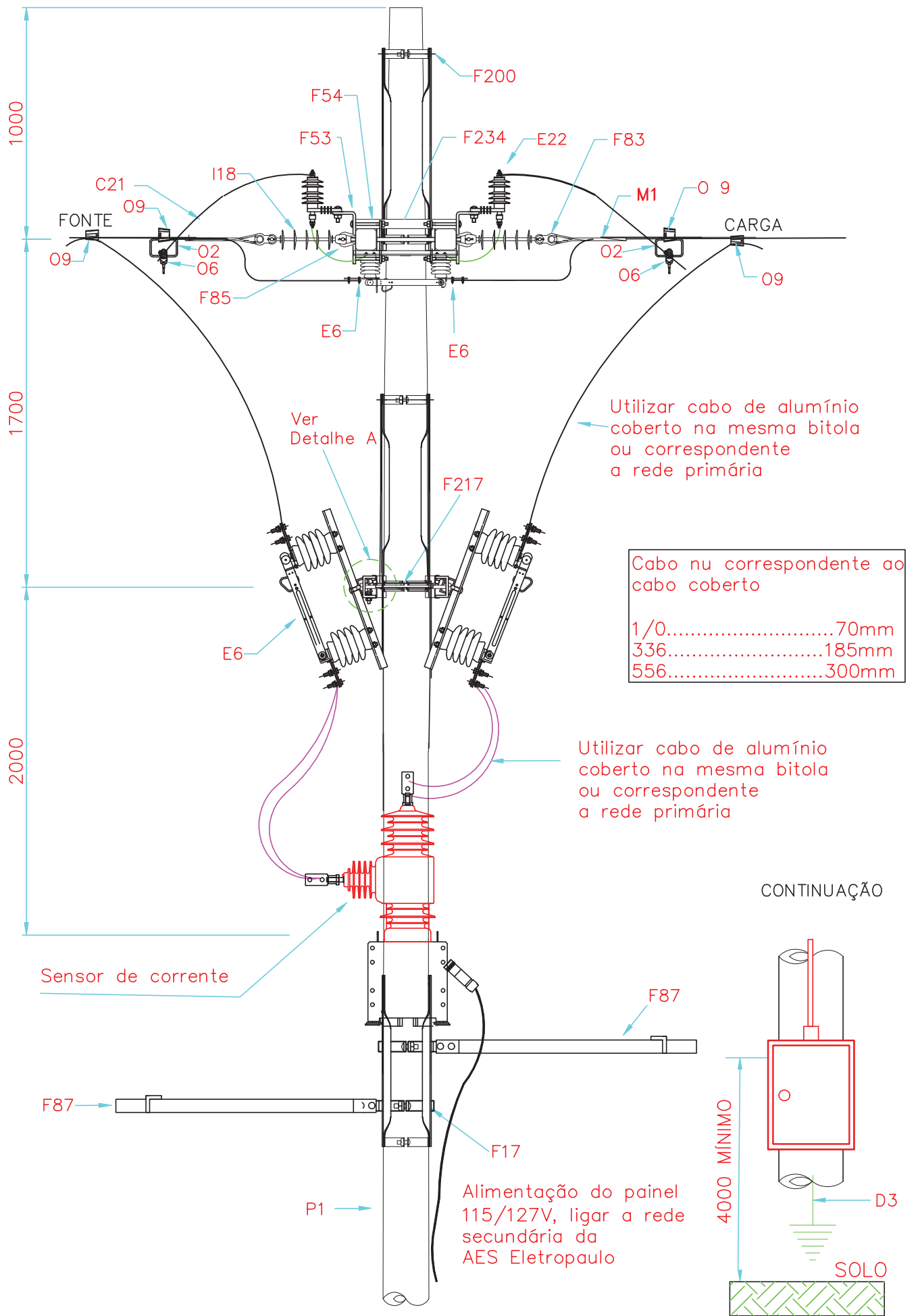




Cabo nu correspondente ao cabo coberto	
1/0.....	70mm
336.....	185mm
556.....	300mm

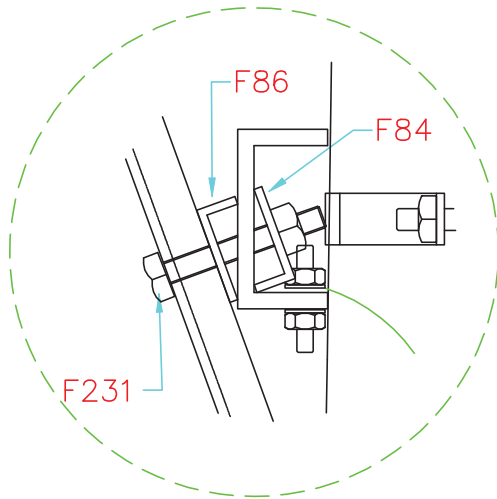
Nota: Utilizar no mínimo poste de 14 metros

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 09/07 Revisão 06/10 Revisão /	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO COOPER (0x3)</b>
	Responsável AJM/ITD	Aprovado Sergio Basso	Revisão /
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-007
			Folha 1/4



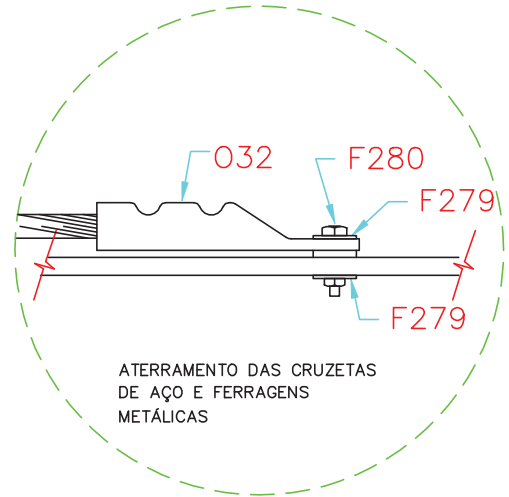
	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 09/07 Revisão 06/10 Revisão / Revisão /	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO COOPER (0X3)</b>
	Responsável AJM / ITD	Aprovado Sérgio Basso	Escala SE
Substitui Desenho	Publicação PD-4.001	Desenho N° CP-17-007	Folha 2/4

DETALHE A



DETALHE DO TERMINAL DA RELIGADORA PARA CONECÇÃO A REDE PRIMARIA

DETALHE B



Detalhe do Religador

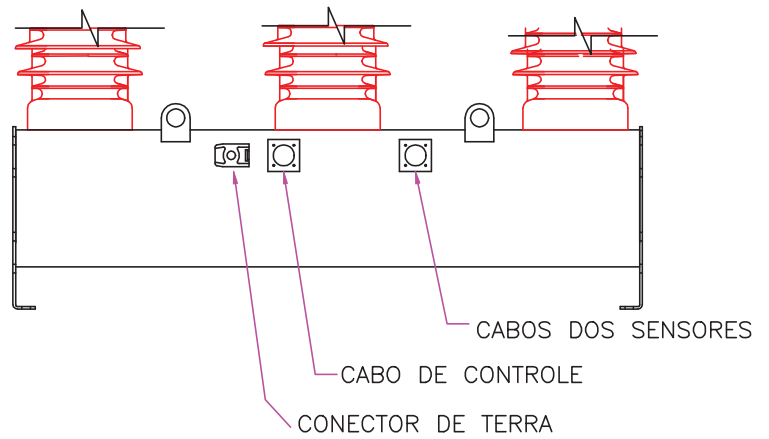
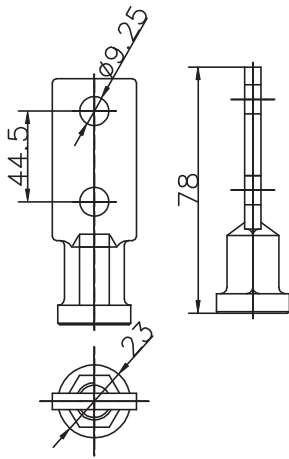
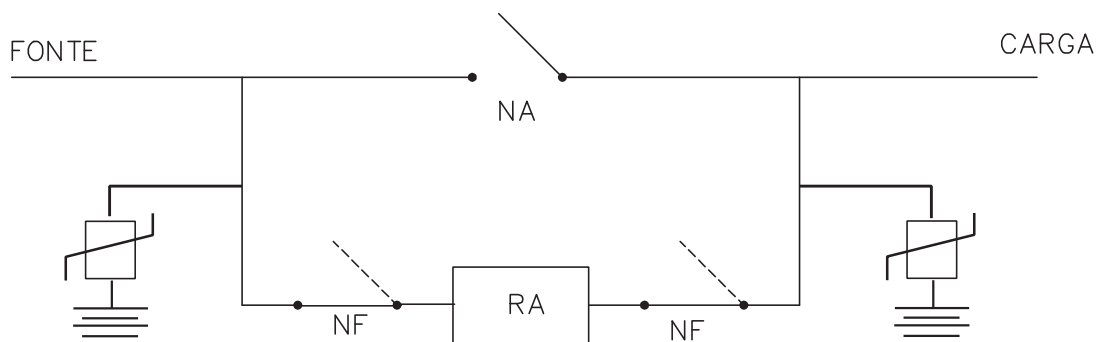


DIAGRAMA UNIFILAR




NOTAS:

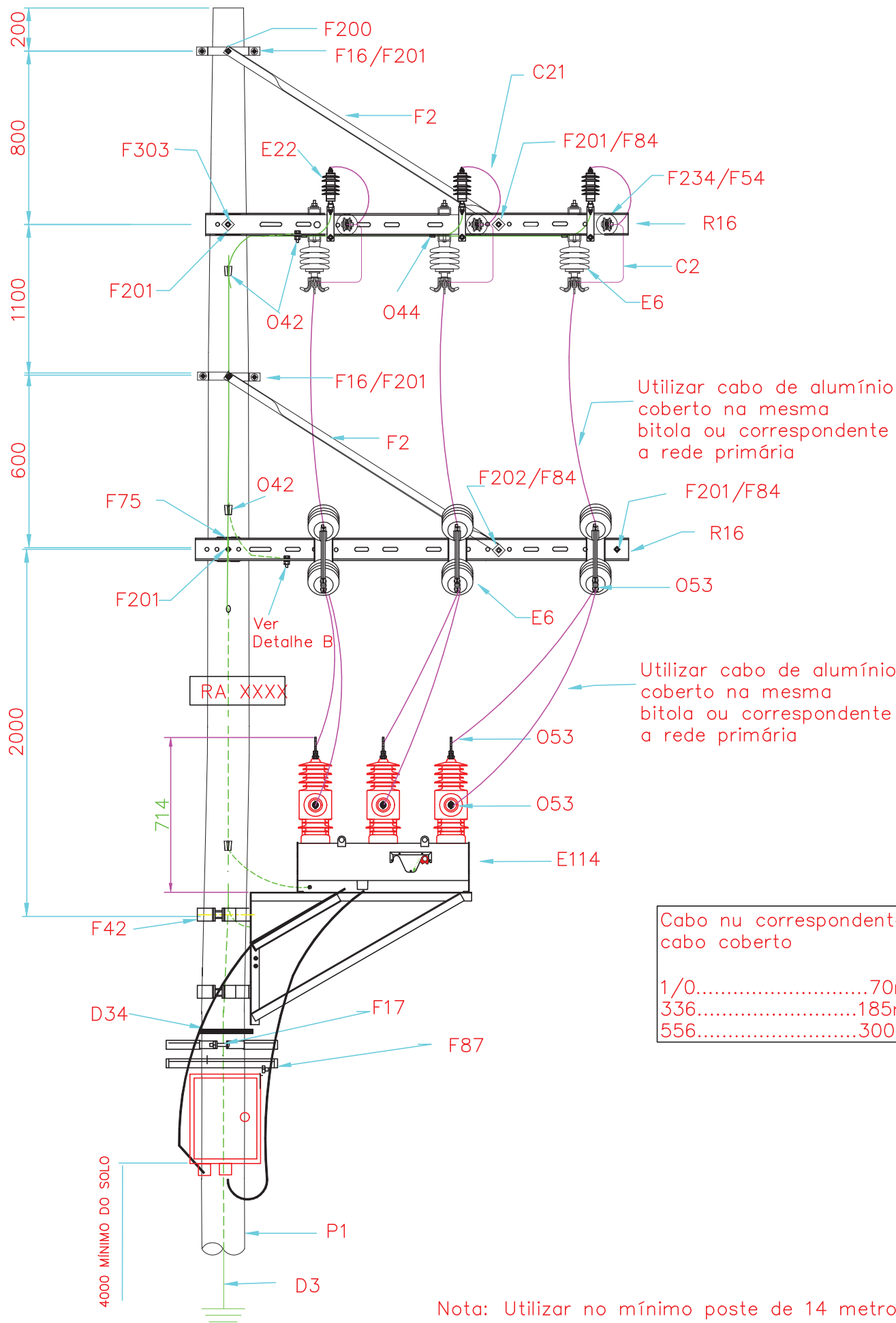
- 1) Aterrar o religador, as caixas de controle e todas as estruturas metálicas;
- 2) Caso for necessário a colocação de transformador para alimentação do religador, instalar do lado da fonte;
- 3) Utilizar no mínimo poste de 14 metros.

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 09/07	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO COOPER OU (0x3)</b>
			Revisão 06/10	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AJM / ITD	Aprovado Sérgio Basso		Revisão /	
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD-4.001	Desenho N° CP-17-007	Folha 3/4

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	4	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	6	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira flexível preta	pç	6	348.165-3	MP-16-31
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	2		
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	9	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador SF6	pç	1	Variável	
F 2	Mão francesa tipo 2 - 1534mm	pç	4	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	20	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F 42	Suporte de equipamento tipo	pç	2	Variável	MP-09-08
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	18	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 86	Calço para chave de faca	pç	6	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	10	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	28	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	6	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	6	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	2	943780-6	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	8	943.781-4	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	3	943.782-2	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	8	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	4	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 2	Estribo	pç	6	329.472-1	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	6	329.987-8	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	12	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	10	Variável	MP-07-08
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	5	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	5	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha (pequeno) tipo III	pç	8	329.520-6	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	30	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

Obs.: Considerar a utilização de 18 metros de cabo de alumínio para interligação entre a chave e religador

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 09/07 Revisão 06/10 Revisão / Revisão /	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO COOPER (0X3)</b>
	Responsável AJM / ITD	Aprovado Sérgio Basso	Escala SE	Publicação PD-4.001
Substitui Desenho				Folha 4/4

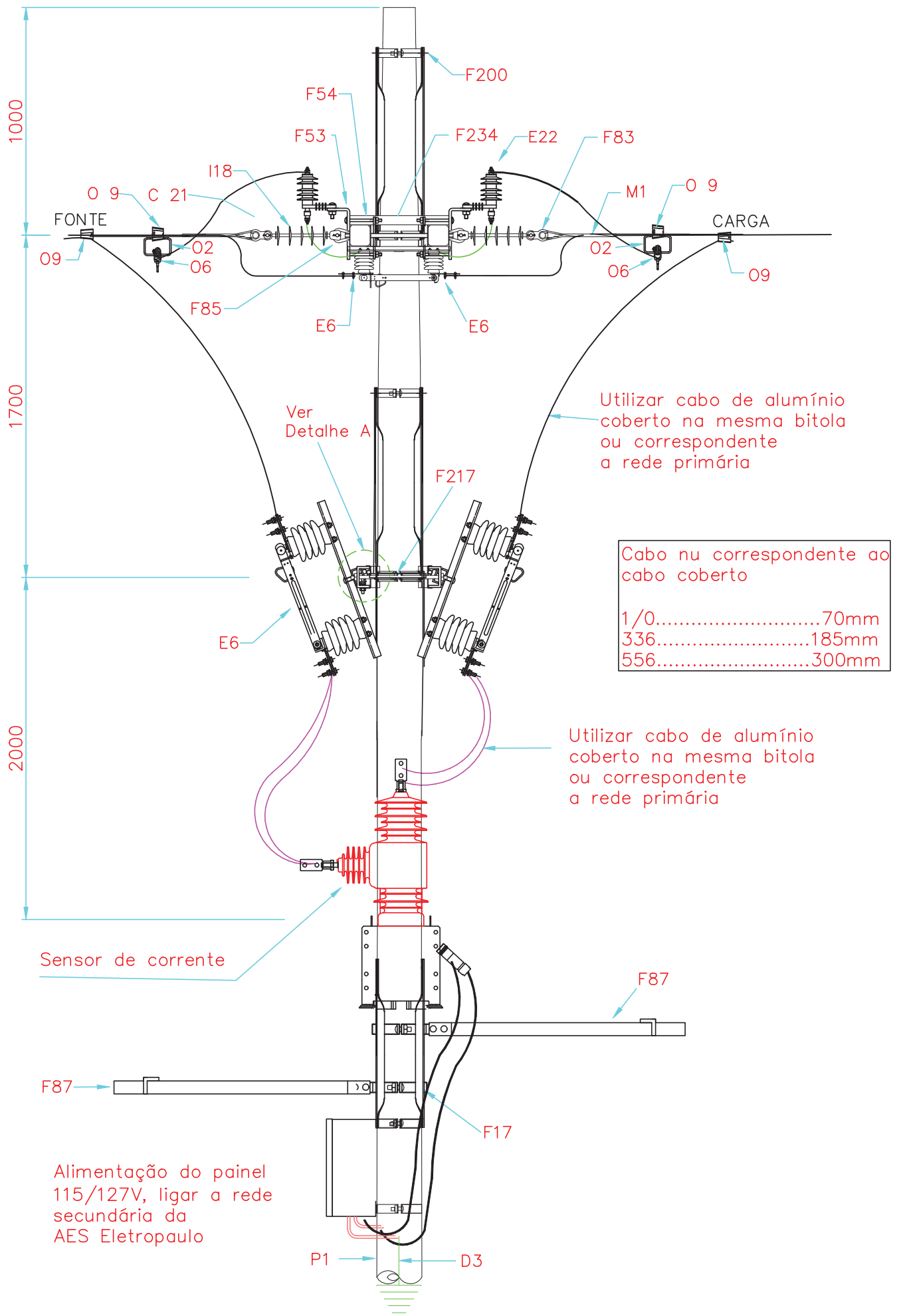


Cabo nu correspondente ao cabo coberto

1/0.....	70mm
336.....	185mm
556.....	300mm

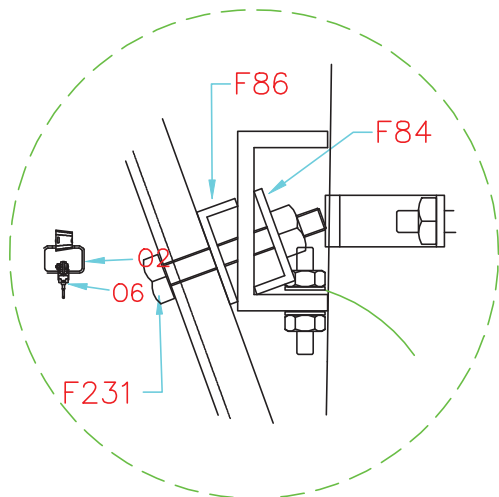
Nota: Utilizar no mínimo poste de 14 metros

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 09/07 Revisão 06/10 Revisão /	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO ABB OU NULEC (0x3)</b>
	Responsável AJM/ITD	Aprovado Sergio Basso	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD-4.001	Desenho N° CP-17-008	Folha 1/4



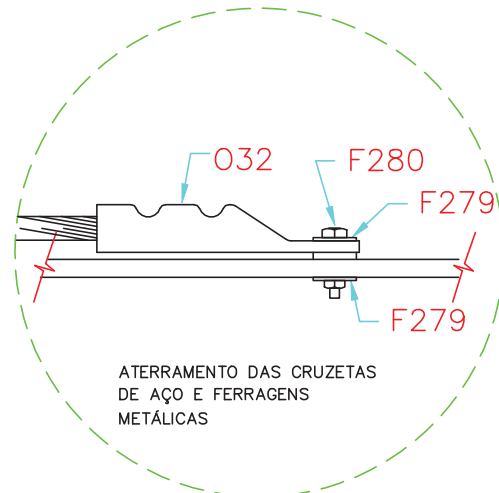
	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 09/07 Revisão 06/10 Revisão / Revisão /	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO ABB OU NULEC (0X3)</b>
	Responsável AJM / ITD	Aprovado Sérgio Basso	Escala SE
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD-4.001	Desenho N° CP-17-008
			Folha 2/4

DETALHE A



DETALHE DO TERMINAL DA RELIGADORA PARA CONECÇÃO A REDE PRIMÁRIA

DETALHE B



Detalhe do Religador

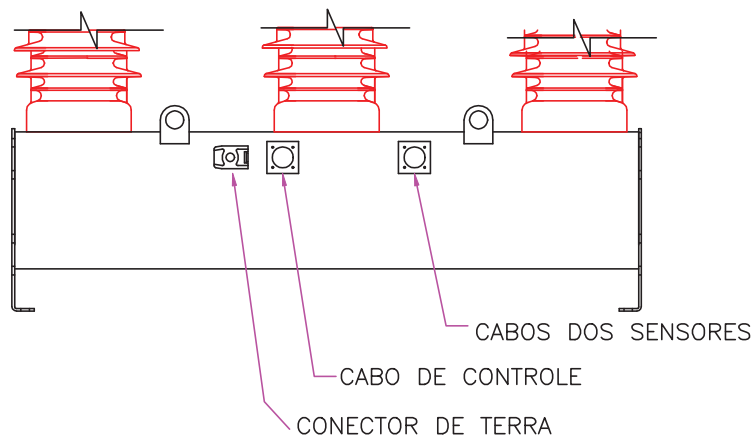
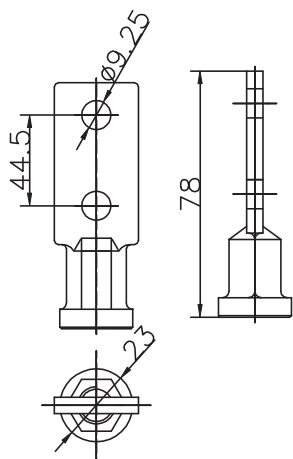
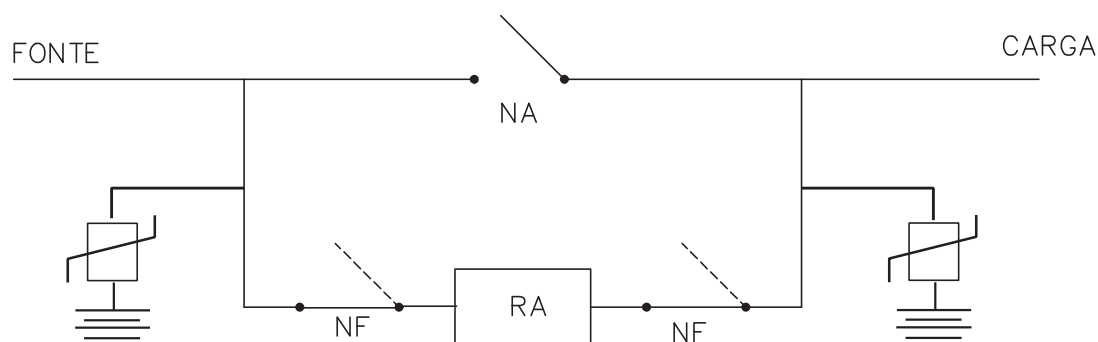


DIAGRAMA UNIFILAR




NOTAS:

- 1) Aterrar o religador, as caixas de controle e todas as estruturas metálicas;
- 2) Caso for necessário a colocação de transformador para alimentação do religador, instalar do lado da fonte;
- 3) Utilizar no mínimo poste de 14 metros.

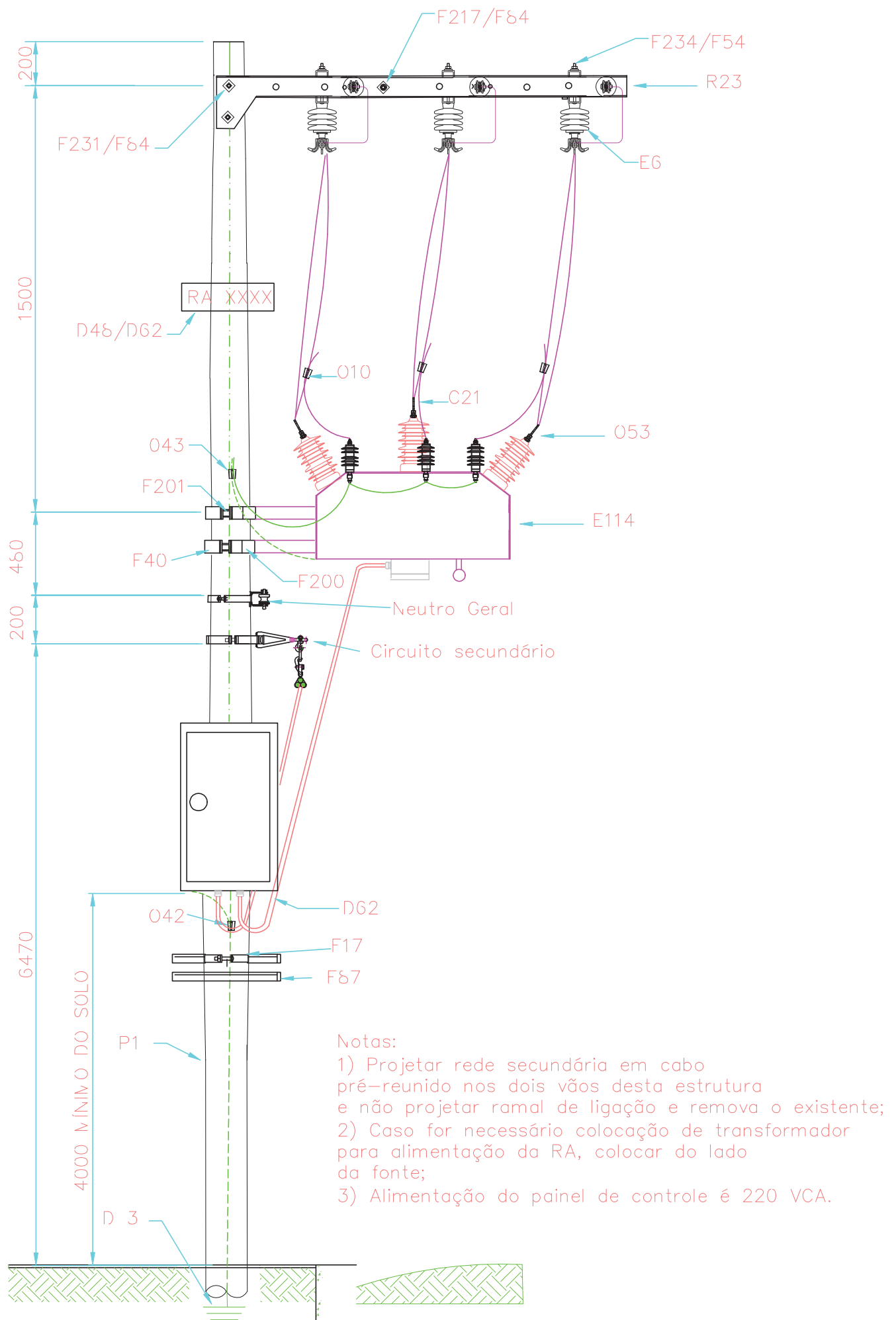
	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 09/07	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO ABB OU NULEC (0x3)</b>
		Revisão 06/10	
Responsável AJM / ITD	Aprovado Sérgio Basso	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD-4.001	Desenho N° CP-17-008
			Folha 3/4

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	4	323.317-3	
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	6	324.212-2	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 34	Abraçadeira flexível preta	pç	6	348.165-3	MP-16-31
D 36	Ateramento de terminais ou equip. em cruzeta de aço	cj	2		
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	9	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador SF6	pç	1	Variável	
F 2	Mão francesa tipo 2 - 1534mm	pç	4	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	20	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F 42	Suporte de equipamento tipo	pç	2	Variável	MP-09-08
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	18	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 86	Calço para chave de faca	pç	6	319.471-9	MP-11-07
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	10	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	28	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	6	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	6	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	2	943780-6	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	8	943.781-4	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	3	943.782-2	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	8	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	4	943.206-8	MP-05-01
F 303	Sela para cruzeta de madeira	pç	2	328.709-1	MP-08-01
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 2	Estribo	pç	6	329.472-1	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	6	329.987-8	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	12	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	10	Variável	MP-07-08
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	5	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	5	329.532-9	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha (pequeno) tipo III	pç	8	329.520-6	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	30	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	4	328-321-7	MP-02-11

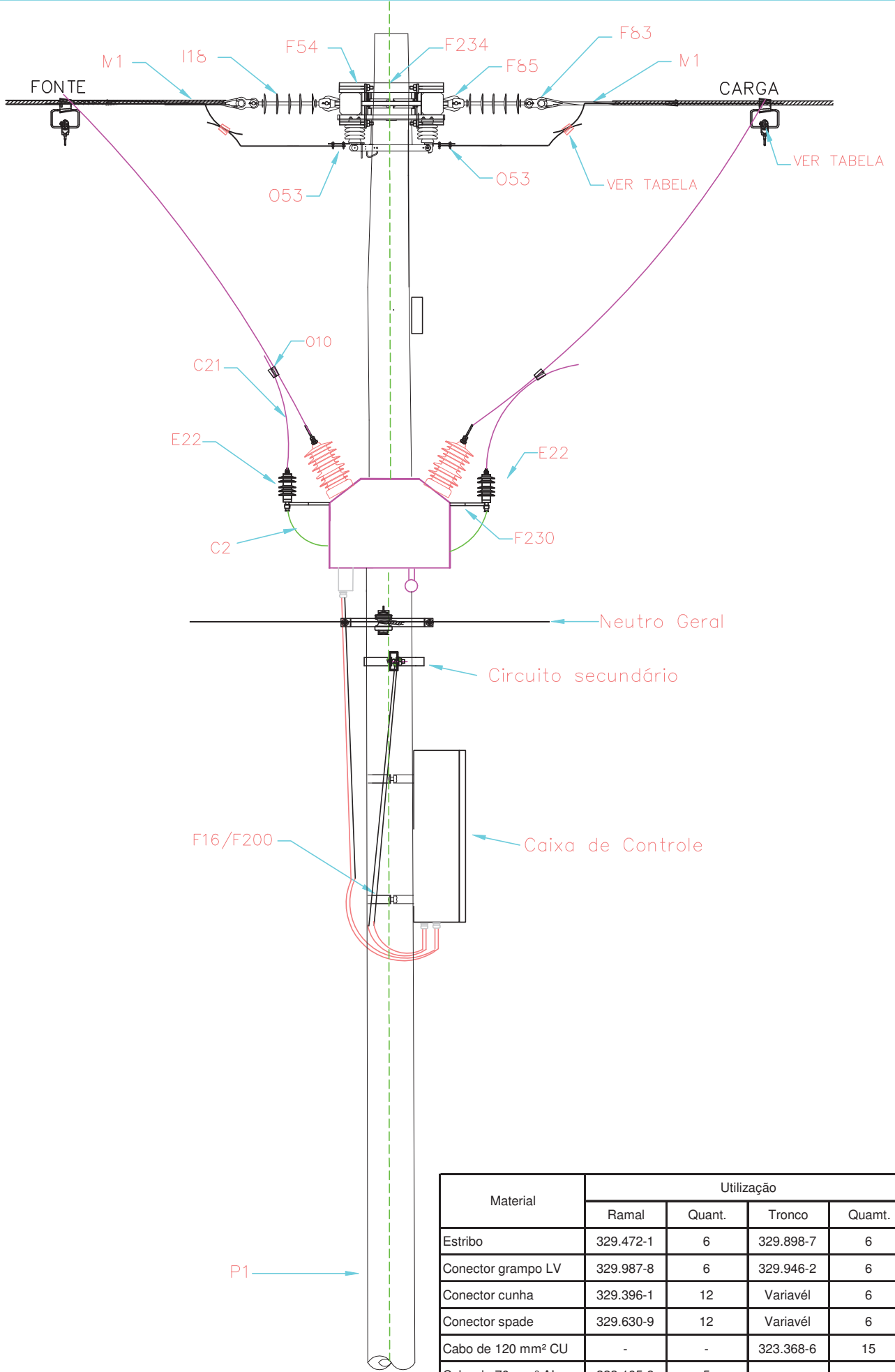
Obs.: Considerar a utilização de 18 metros de cabo de alumínio para interligação entre a chave e religador

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 09/07	<b>RELIGADOR AUTOMÁTICO ABB OU NULEC (0X3)</b>
			Revisão 06/10	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AJM / ITD	Aprovado Sérgio Basso			
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD-4.001	Desenho N° CP-17-008	Folha 4/4






	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 09/10 Revisão / Revisão /	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO FABRICANTE TAVRIDA</b>
	Responsável AJM/ AAS	Aprovado Sergio Basso	Revisão /
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Folha 1/4



Material	Utilização			
	Ramal	Quant.	Tronco	Quant.
Estribo	329.472-1	6	329.898-7	6
Conector grampo LV	329.987-8	6	329.946-2	6
Conector cunha	329.396-1	12	Variável	6
Conector spade	329.630-9	12	Variável	6
Cabo de 120 mm <sup>2</sup> CU	-	-	323.368-6	15
Cabo de 70 mm <sup>2</sup> AL	323.105-8	5	-	-

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 09/10	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO (0x3)</b> <b>FABRICANTE TAVRIDA</b>
		Revisão /	
Responsável AJM/ AAS	Aprovado Sérgio Basso	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-009
			Folha 2/4

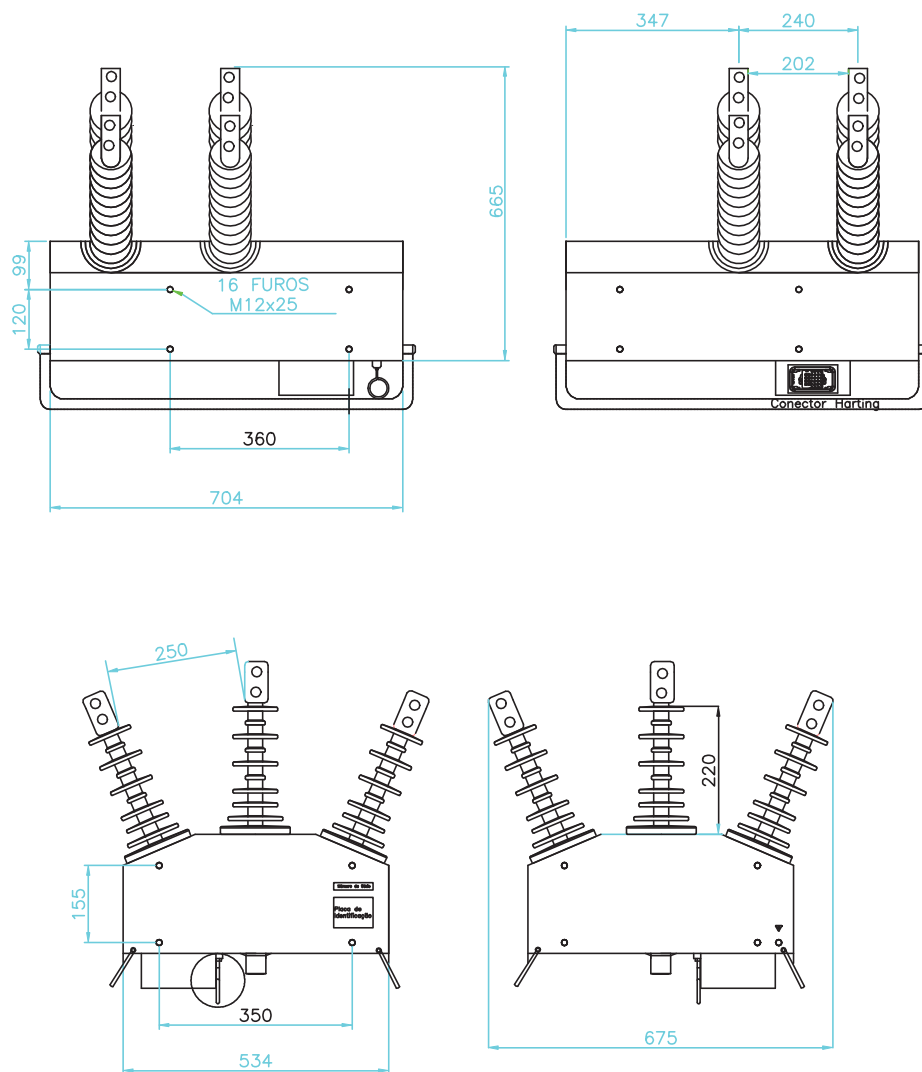
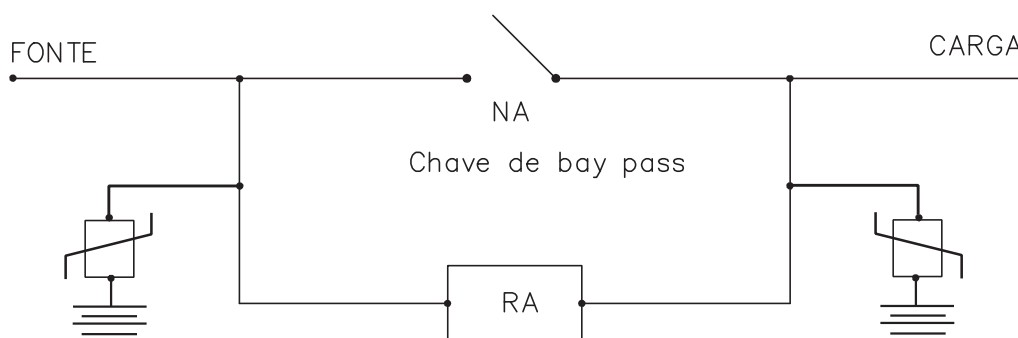



DIAGRAMA UNIFILAR

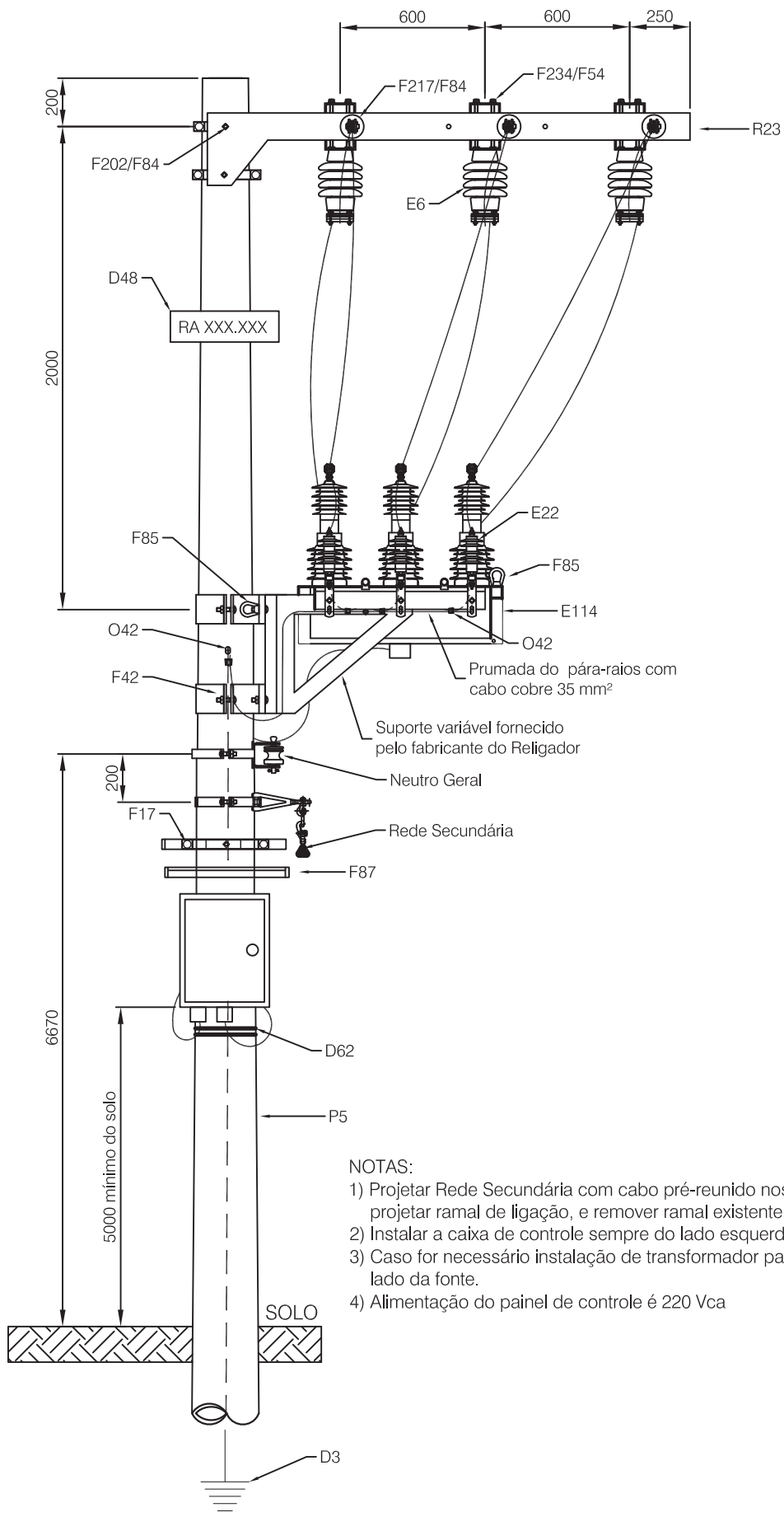


NOTA: ATERRAR O TANQUE DO RELIGADOR E A CAIXA DE CONTROLE

	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado 09/10	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO FABRICANTE TAVRIDA</b>
		Revisão	
Responsável AJM/AAS	Aprovado Sérgio Basso	Revisão /	Revisão /
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-009 Folha 3/4


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	6	323.317-3	-
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	5	324.212-2	-
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 48	Placa para muneração	pç	1	986.351-0	MP-18-02
D 62	Abraçadeira flexível preta 950 mm	pç	4	328.029-3	MP-03-06
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador	pç	1	305812-5	-
F 16	Cinta tipo B	pç	8	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	2	Variável	MP-09-06
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	12	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	6	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	16	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943780-6	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	4	943.781-4	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	6	943.782-2	MP-05-10
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	12	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	14	Variável	MP-07-08
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	8	329.532-9	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	2	329.533-7	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	12	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 23	Cruzeta polimérica tipo L - 2000mm	pç	2	328.288-9	MP-02-20

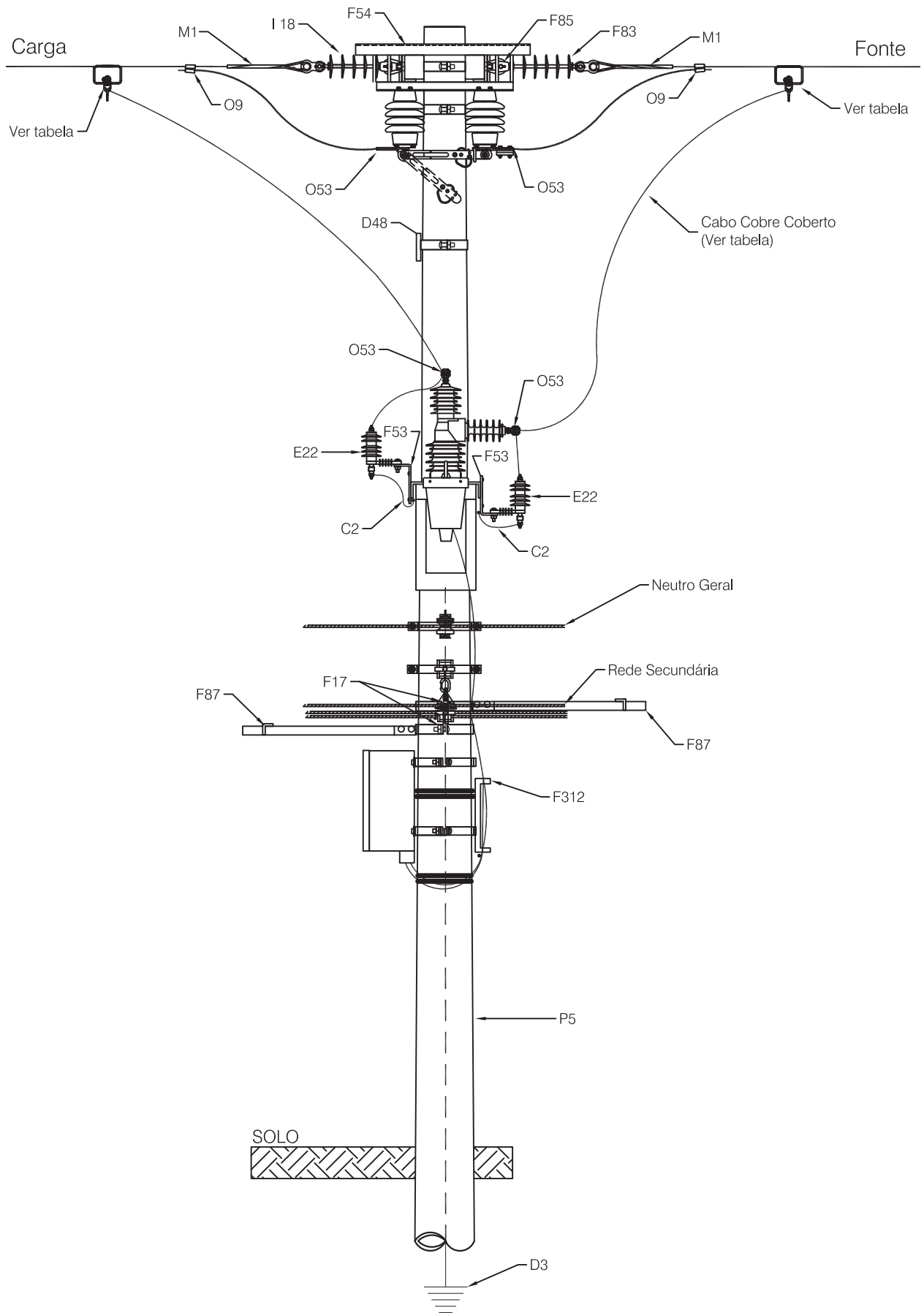
	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>		Elaborado 09/10	<b>RELIGADOR AUTOMÁTICO FABRICANTE TAVRIDA</b>
			Revisão	
Responsável AJM/AAS	Aprovado Sérgio Basso		Revisão /	
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Revisão /	Desenho N° CP-17-009
				Folha 4/4




NOTAS:

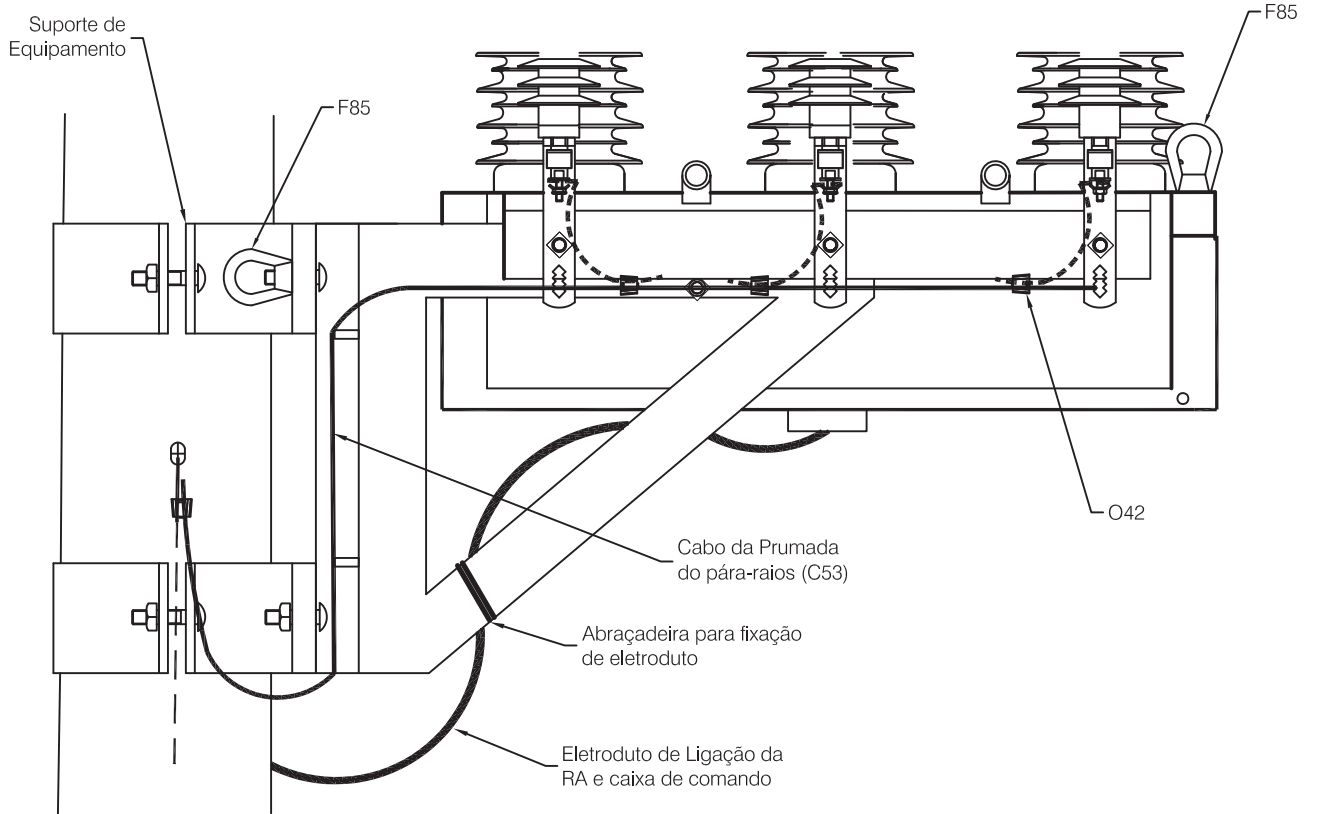
- 1) Projetar Rede Secundária com cabo pré-reunido nos dois vãos desta estrutura, não projetar ramal de ligação, e remover ramal existente.
- 2) Instalar a caixa de controle sempre do lado esquerdo do poste.
- 3) Caso for necessário instalação de transformador para alimentação do RA, colocar do lado da fonte.
- 4) Alimentação do painel de controle é 220 Vca

 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 10/11	<p>Descrição</p> <p><b>RELIGADOR AUTOMÁTICO - (0x3)</b> FABRICANTES: NOJA, ABB, NULEC E COOPER</p>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / ITD	Aprovado Gerson I. Pimentel	Desenho Nº	<p>CP-17-010</p>
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	

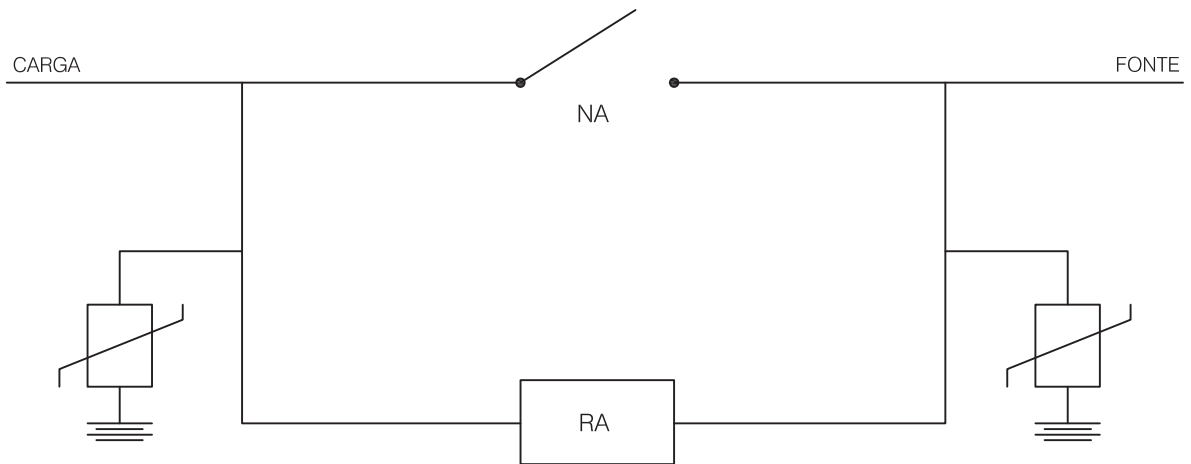


 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b></p>	Elaborado	10/11	<p>Descrição</p> <p><b>RELIGADOR AUTOMÁTICO - (0x3)</b> FABRICANTES: NOJA, ABB, NULEC E COOPER</p>				
		Revisão	/					
		Revisão	/					
		Revisão	/					
Responsável	AAS / AJM / ITD	Aprovado	Gerson I. Pimentel	Desenho N°				
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-17-010	Folha	2/4

### Detalhe do Suporte do RA




### Diagrama Unifilar




#### NOTAS:

- 1) Aterrar o religador, as caixas de controle e todas as estruturas metálicas;
- 2) Caso for necessário a colocação de transformador para alimentação do religador, instalar do lado da fonte;
- 3) Utilizar no mínimo poste de 12 metros

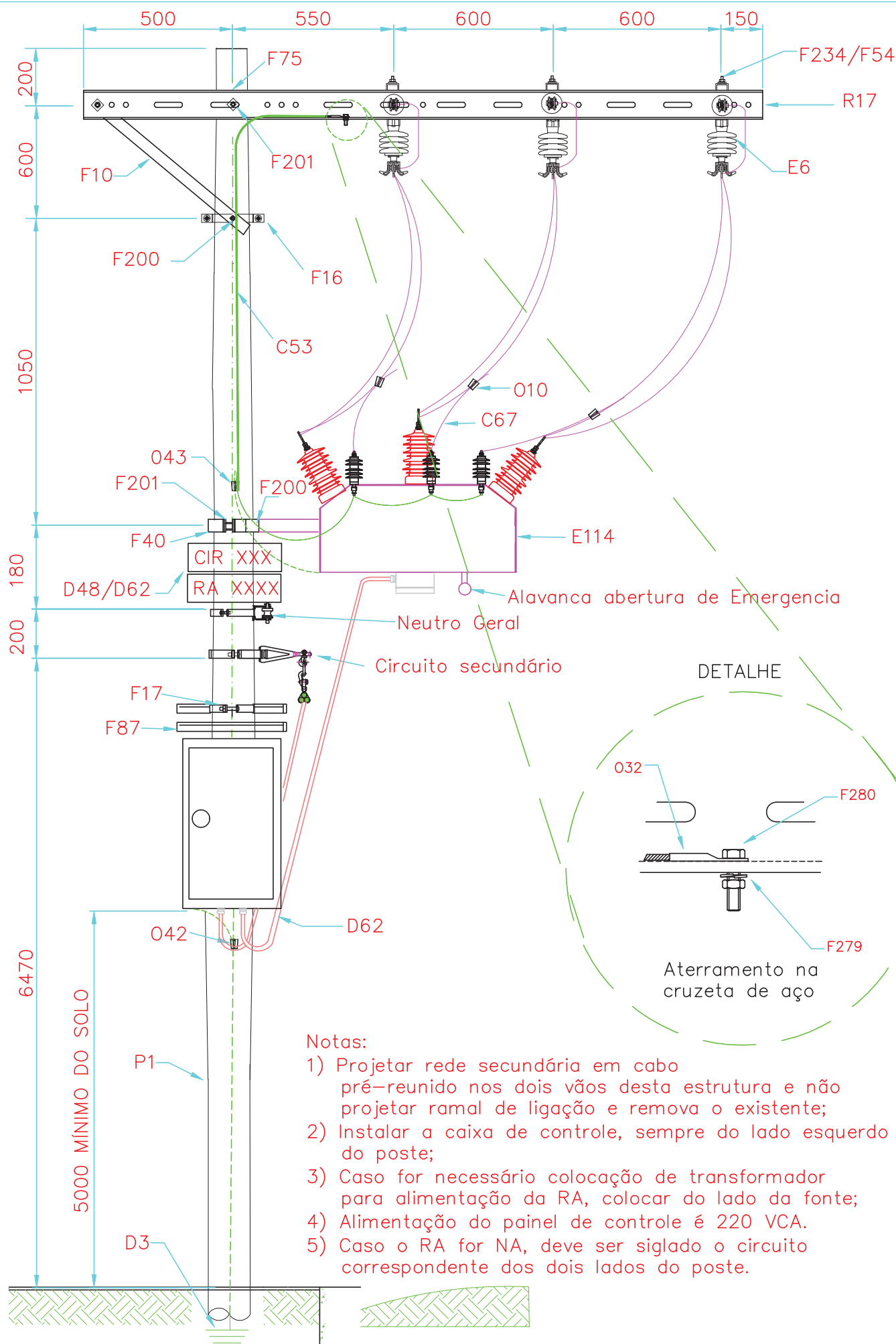
 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado	10/11	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO - (0x3)</b> FABRICANTES: NOJA, ABB, NULEC E COOPER			
		Revisão	/				
		Revisão	/				
		Revisão	/				
Responsável	AAS / AJM / ITD	Aprovado	Gerson I. Pimentel	Desenho N°	CP-17-010	Folha	3/4
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001		

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	8	323.317-3	-
C 29	Fio de Cu - 6mm <sup>2</sup> - PVC Verde	m	4	324.336	-
C 53	Cabo de Cu Coberto WPP - 35 mm <sup>2</sup>	m	4	324.441-1	-
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 48	Placa para numeração	pç	1	986.370-6	MP-18-31
D 62	Abraçadeira flexível preta 950mm	pç	6	328.029-3	MP-03-06
D 63	Etiqueta adesiva - letra A (986.851-0)	pç	1	-	MP-18-30
D 64	Etiqueta adesiva - letra R (986.868-3)	pç	1	-	MP-18-30
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador Automático	pç	1	305.812-5	-
F 16	Cinta tipo B	pç	8	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 42	Suporte de equipamento tipo I	pç	4	Variável	MP-09-06
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319-580-4	MP-11-09
F 83	Manilha sapatilha	pç	6	329-866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	26	949-740-8	MP-05-05
F 85	Porca Olhal	pç	6	949-374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	6	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	14	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 150 mm	pç	4	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943.780-6	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	6	943.782-2	MP-05-10
F 311	Parafuso de cabeça e porca sextavada M12x70mm	pç	6	941.050-3	-
F 312	Suporte para reserva de cabo	pç	1	328-955-6	MP-08-23
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15 kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M1	Alça preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 9	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	14	Variável	MP-07-08
O 42	Conector Tipo Cunha (pequeno) - Tipo I	pç	8	329-532-9	MP-07-08
O 43	Conector cunha (pequeno) - tipo II	pç	2	329.533-7	MP-07-08
O 53	Conector Terminal Spade	pç	12	Variável	MP-07-
P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 23	Cruzeta polimérica tipo L - 2000mm	pç	2	328-288-9	MP-02-20

Material	Utilização			
	Ramal	Quant.	Tronco	Quant.
Estribo	329.472-1	6	329.898-7	6
Conector Grampo LV	329.987-8	6	329.946-2	6
Conector Cunha	329.396-1	12	Variável	6
Conector Spade	329.630-9	12	Variável	6
Cabo de 120 mm <sup>2</sup> Cu	-	-	323.368-6	17
Cabo de 70 mm <sup>2</sup> Al	323.105-8	5	-	-


 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E ENGENHARIA</b>	Elaborado	10/11	Descrição <b>RELIGADOR AUTOMÁTICO - (0x3)</b> <b>FABRICANTES: NOJA, ABB, NULEC E COOPER</b>				
		Revisão	/					
		Revisão	/					
		Revisão	/					
Responsável	AAS / AJM / ITD	Aprovado	Gerson I. Pimentel					
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4,001	Desenho Nº	CP-17-010	Folha	4/4

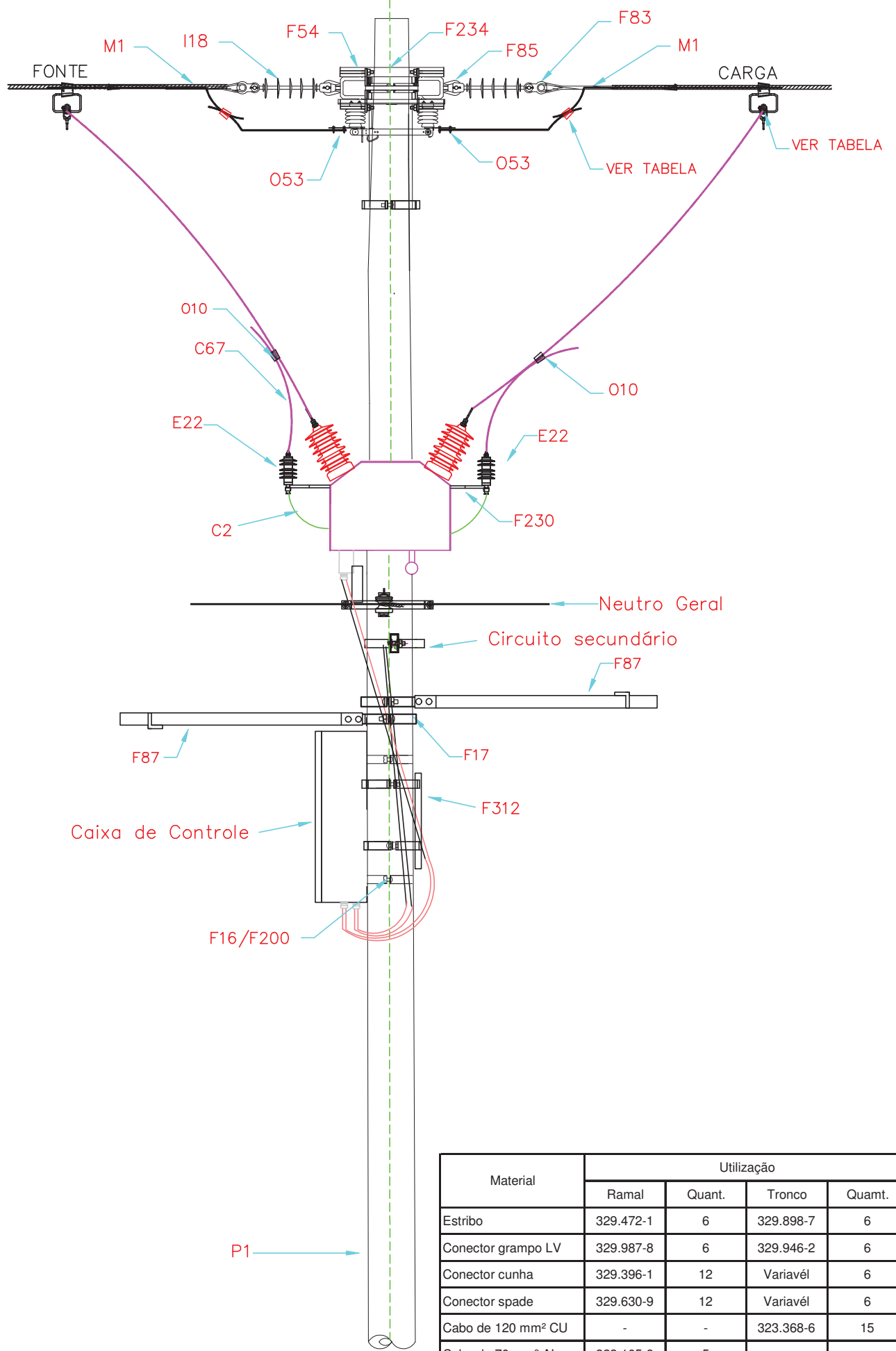





**Notas:**

- 1) Projetar rede secundária em cabo pré-reunido nos dois vãos desta estrutura e não projetar ramal de ligação e remova o existente;
- 2) Instalar a caixa de controle, sempre do lado esquerdo do poste;
- 3) Caso for necessário colocação de transformador para alimentação da RA, colocar do lado da fonte;
- 4) Alimentação do painel de controle é 220 VCA.
- 5) Caso o RA for NA, deve ser siglado o circuito correspondente dos dois lados do poste.

 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 12/14	<p>Descrição</p> <p><b>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO</b></p>
		Revisão /	
Revisão /			
Revisão /			
Responsável AJM/ AAS/ LERM	Aprovado Gerson I. Pimentel	Publicação	Desenho N° CP-17-011
Substitui Desenho	Escala SE	PD - 4.001	Folha 1/4



Material	Utilização			
	Ramal	Quant.	Tronco	Quant.
Estribo	329.472-1	6	329.898-7	6
Conector grampo LV	329.987-8	6	329.946-2	6
Conector cunha	329.396-1	12	Variável	6
Conector spade	329.630-9	12	Variável	6
Cabo de 120 mm <sup>2</sup> CU	-	-	323.368-6	15
Cabo de 70 mm <sup>2</sup> AL	323.105-8	5	-	-

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 12/14	Descrição <b>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO</b>
		Revisão /	
Responsável AJM/ AAS/ LERM	Aprovado Gerson I. Pimentel	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-011 Folha 2/4

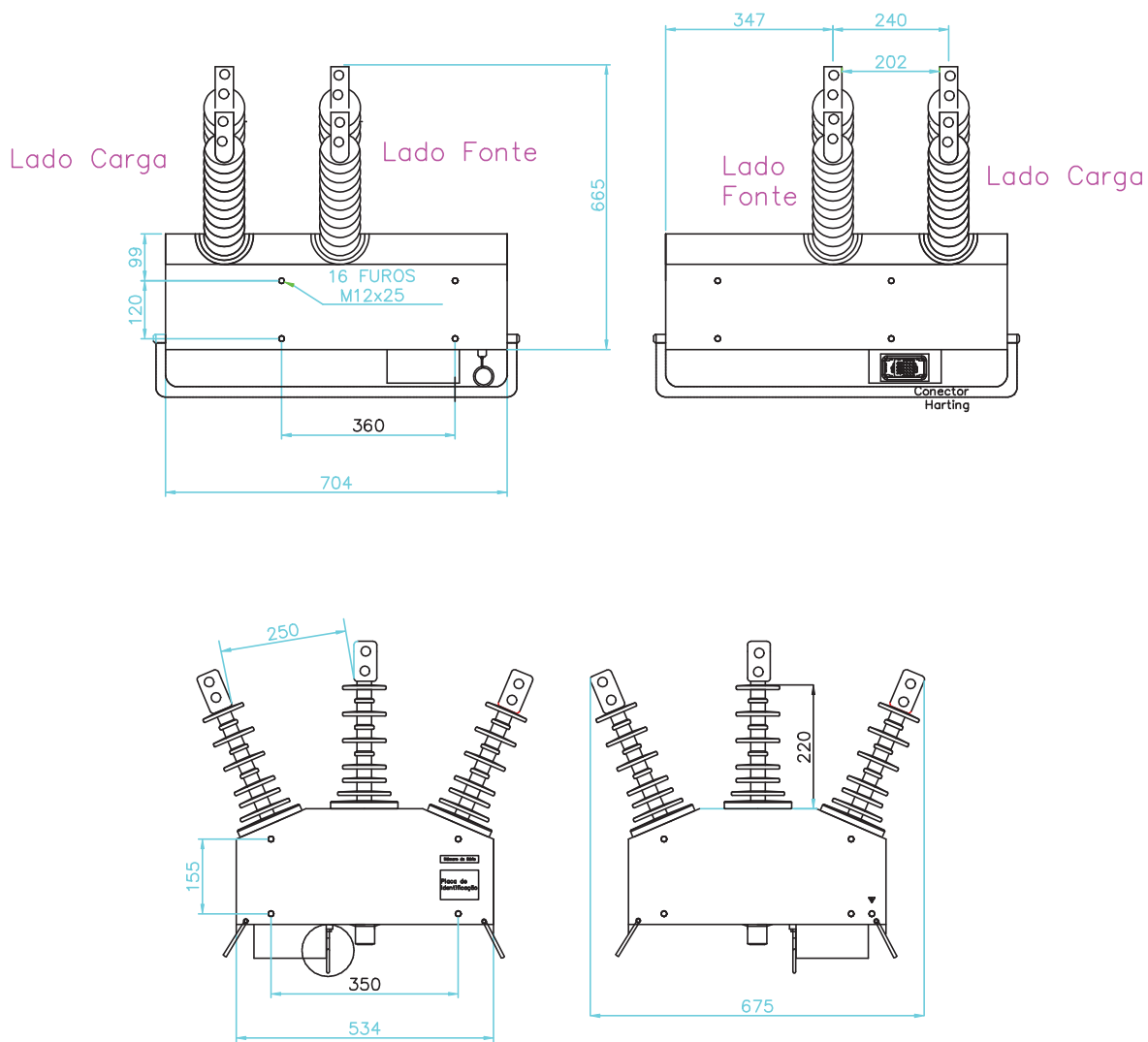
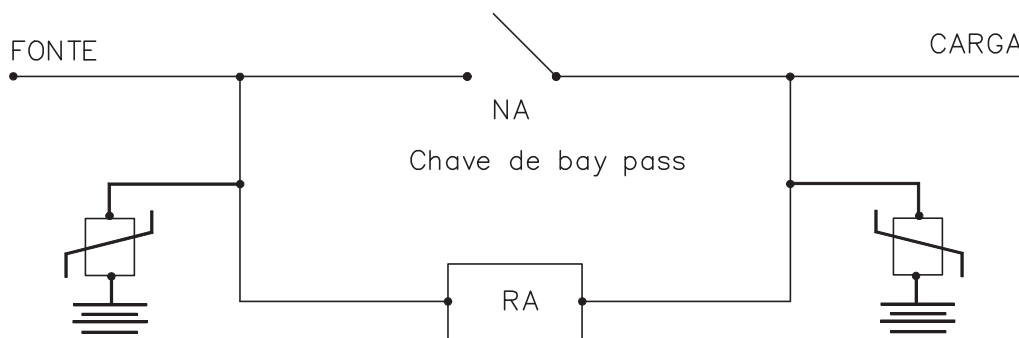




DIAGRAMA UNIFILAR

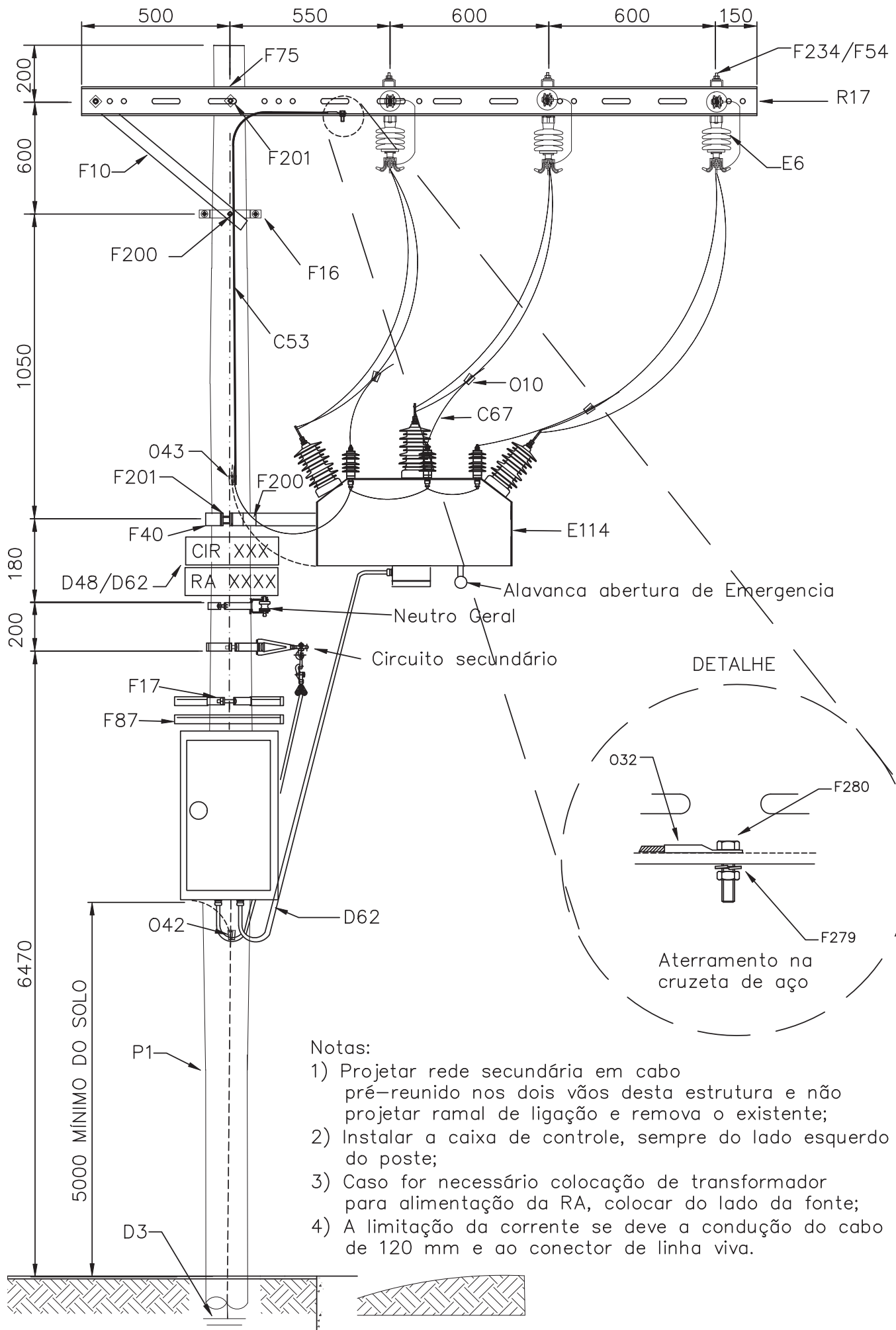


NOTA: ATERRAR O TANQUE DO RELIGADOR E A CAIXA DE CONTROLE

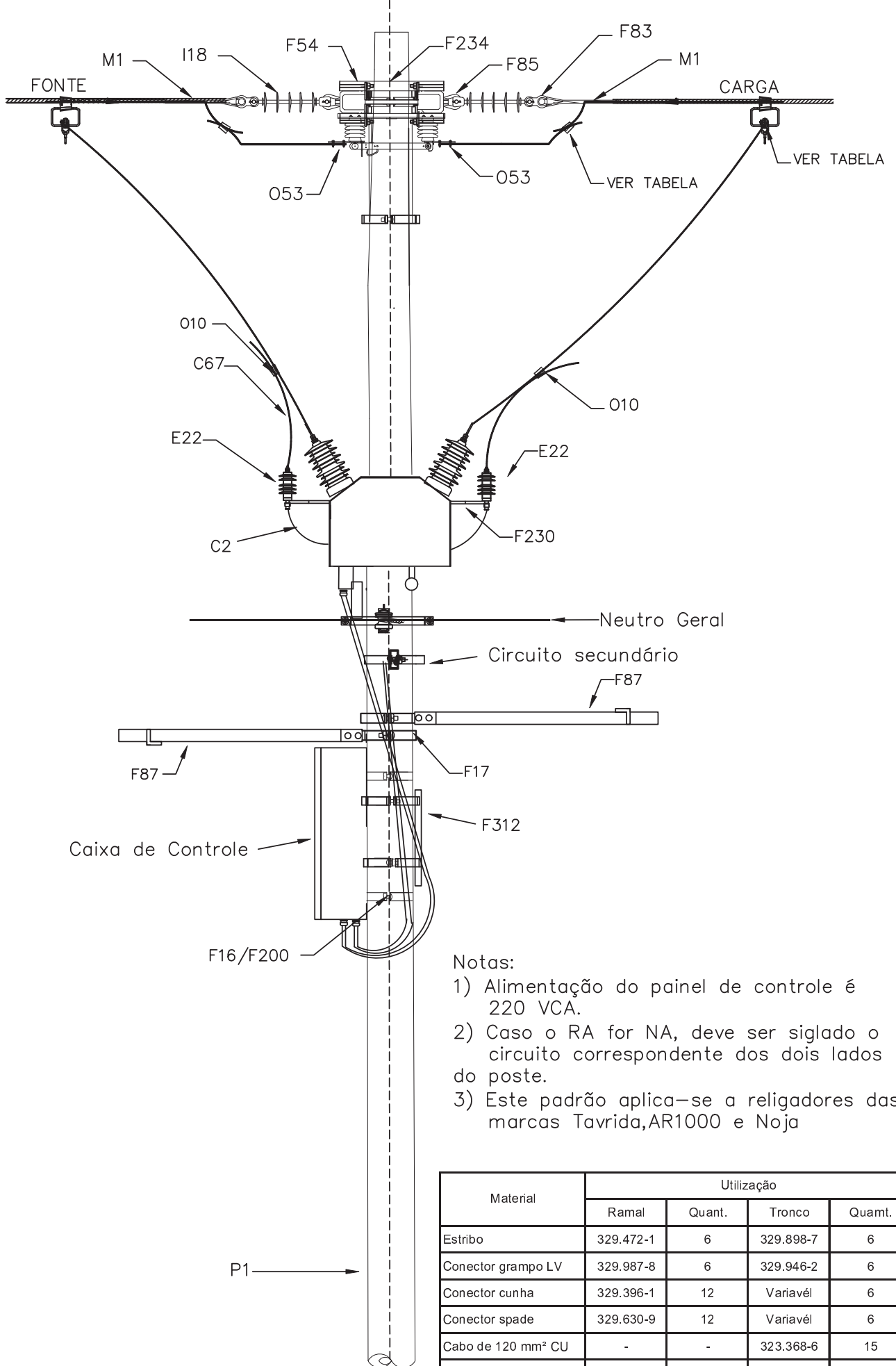
 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 12/14	Descrição <b>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO</b>
		Revisão	
Responsável AJM/ AAS/ LERM	Aprovado Gerson I. Pimentel	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-011
			Folha 3/4

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código do Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	8	323.317-3	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35 mm <sup>2</sup>	m	4	323.411-1	
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	5	325.015-9	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 48	Placa para muneração	pç	2	986.370-6	MP-18-31
D 62	Abraçadeira flexível preta comprimento 950 mm	pç	6	328.029-3	MP-03-06
D 63	Etiqueta adesiva - letra A	pç	1	986.851-0	MP-18-30
D 64	Etiqueta adesiva - letra R	pç	1	986.868-3	MP-18-30
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador 15 kV	pç	1	305.812-5	-
F 10	Mão francesa de ferro chato de 890 mm	pç	2	328.115-0	MP-04-01
F 16	Cinta tipo B	pç	10	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	1	Variável	MP-09-06
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	30	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	10	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	16	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943.780-6	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	6	943.782-2	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	943.206-8	MP-05-01
F 311	Parafuso sextavado M12 x 70 mm	pç	6	941.050-3	-
F 312	Suporte para reserva de cabo	pç	1	328.955-6	MP-08-23
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 2	Estribo	pç	6	Variável	MP-07-02
O 9	Conector tipo cunha	pç	12	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	14	Variável	MP-07-08
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	8	329.532-9	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo II	pç	2	329.533-7	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	6	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 17	Cruzeta de aço - 2,40 metros	pç	2	328.322-5	MP-02-12

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 12/14	Descrição <b>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO</b>
		Revisão	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AJM/ AAS/ LERM	Aprovado Gerson I. Pimentel		
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-011
			Folha 4/4




<p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 12/14	<p>Descrição</p> <p>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO LIMITADO A 400A</p>
		Revisão 12/15	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AJM/ AAS/ LERM	Aprovado Gerson I. Pimentel	Desenho N° CP-17-011	Folha 1/4
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	



**Notas:**

- 1) Alimentação do painel de controle é 220 VCA.
- 2) Caso o RA for NA, deve ser siglado o circuito correspondente dos dois lados do poste.
- 3) Este padrão aplica-se a religadores das marcas Tavrida, AR1000 e Noja

Material	Utilização			
	Ramal	Quant.	Tronco	Quant.
Estribo	329.472-1	6	329.898-7	6
Conector grampo LV	329.987-8	6	329.946-2	6
Conector cunha	329.396-1	12	Variável	6
Conector spade	329.630-9	12	Variável	6
Cabo de 120 mm <sup>2</sup> CU	-	-	323.368-6	15
Cabo de 70 mm <sup>2</sup> AL	323.105-8	5	-	-

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	Responsável AJM/ AAS/ LERM Substitui Desenho	Aprovado Gerson I. Pimentel Escala SE	Elaborado 12/14 Revisão 12/15 Revisão / Revisão /	Descrição <b>RELIGADOR MONTADA          COM CRUZETA DE AÇO          LIMITADO A 400A</b>	Desenho N° CP-17-011	Folha 2/4
			Publicação PD - 4.001			

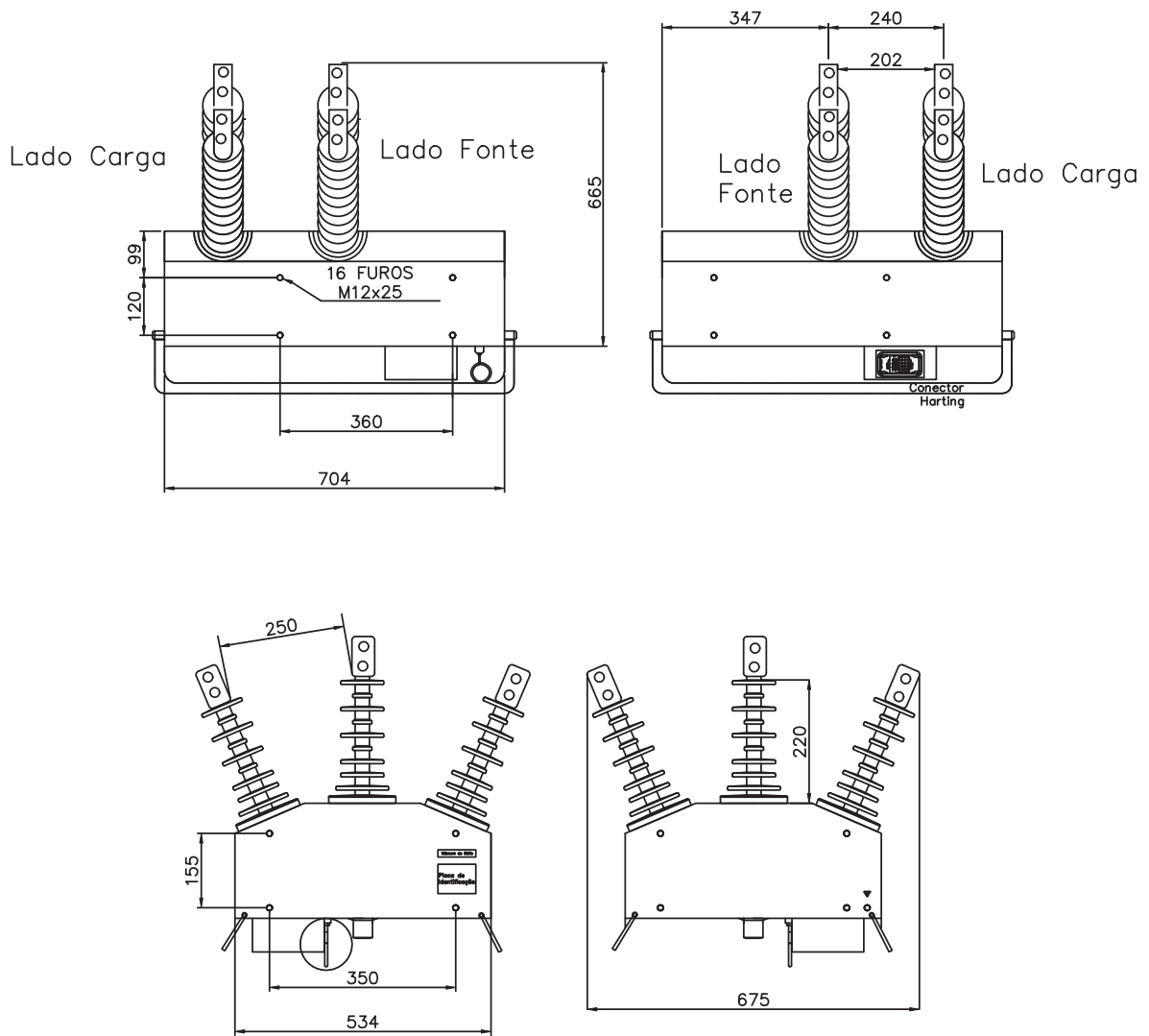
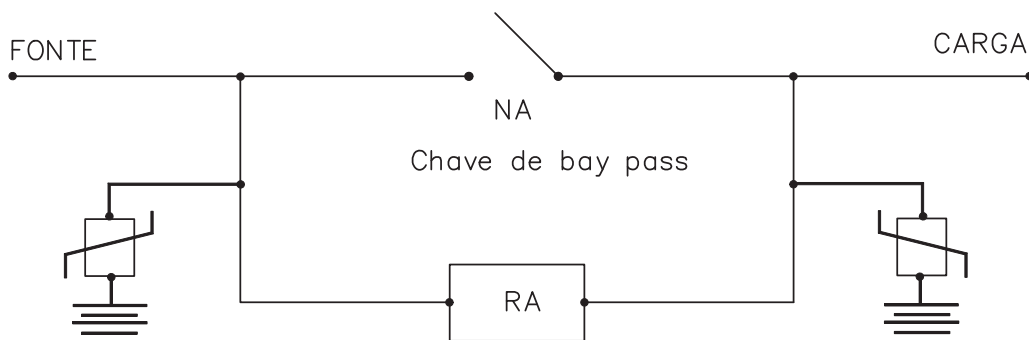




DIAGRAMA UNIFILAR



NOTA: ATERRAR O TANQUE DO RELIGADOR E A CAIXA DE CONTROLE

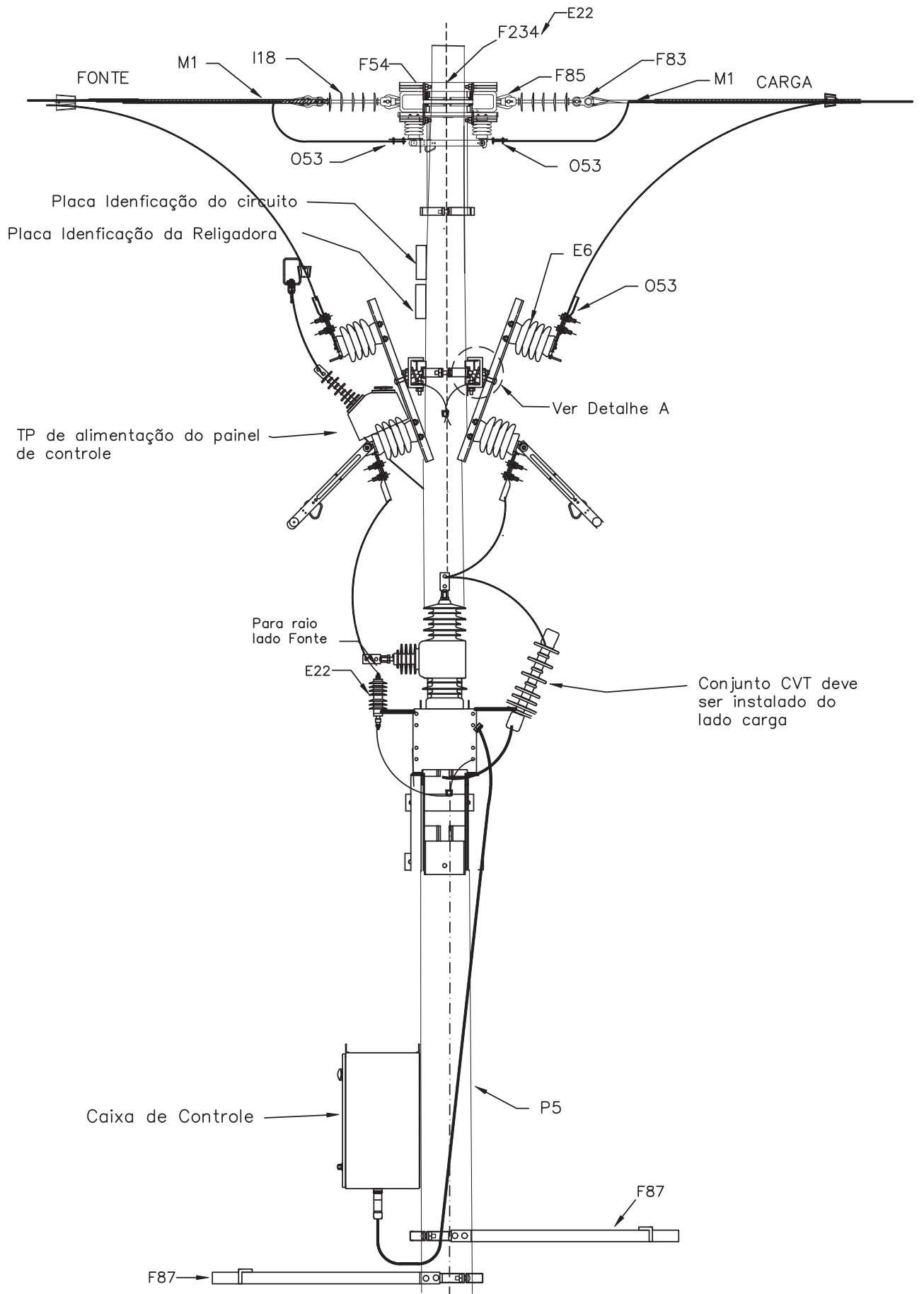
 Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 12/14	Descrição RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO LIMITADO A 400A
			Revisão 12/15	
	Responsável AJM/ AAS/ LERM		Revisão /	
	Substitui Desenho		Revisão /	
Aprovado Gerson I. Pimentel		Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-011
				Folha 3/4


Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código do Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	8	323.317-3	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35 mm <sup>2</sup>	m	4	323.411-1	
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	5	325.015-9	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 48	Placa para muneração	pç	2	986.370-6	MP-18-31
D 62	Abraçadeira flexível preta comprimento 950 mm	pç	6	328.029-3	MP-03-06
D 63	Etiqueta adesiva - letra A	pç	1	986.851-0	MP-18-30
D 64	Etiqueta adesiva - letra R	pç	1	986.868-3	MP-18-30
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador 15 kV	pç	1	305.812-5	-
F 10	Mão francesa de ferro chato de 890 mm	pç	2	328.115-0	MP-04-01
F 16	Cinta tipo B	pç	10	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	1	Variável	MP-09-06
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	30	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	10	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	16	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943.780-6	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	6	943.782-2	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	943.206-8	MP-05-01
F 311	Parafuso sextavado M12 x 70 mm	pç	6	941.050-3	-
F 312	Suporte para reserva de cabo	pç	1	328.955-6	MP-08-23
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 2	Estribo	pç	6	Variável	MP-07-02
O 9	Conector tipo cunha	pç	12	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	14	Variável	MP-07-08
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	8	329.532-9	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo II	pç	2	329.533-7	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	6	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 17	Cruzeta de aço - 2,40 metros	pç	2	328.322-5	MP-02-12

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 12/14	Descrição <b>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO LIMITADO A 400A</b>
			Revisão 12/15	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AJM/ AAS/ LERM	Aprovado Gerson I. Pimentel			
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-011	Folha 4/4

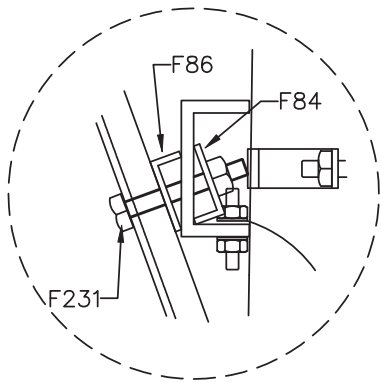






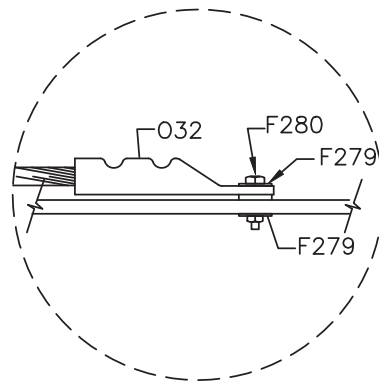
 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>		Elaborado 11/15	Descrição RELIGADOR MONTADA EM CRUZETA DE AÇO COM TP DE ALIMENTAÇÃO DO PAINEL			
		Revisão /				
		Revisão /				
		Revisão /				
Responsável	AJM/ ITD/ CRG	Aprovado	Gerson I. Pimentel	Desenho N°	CP-17-012	Folha 2/4
Substitui Desenho		Escala	SE	Publicação	PD - 4.001	

DETALHE A



DETALHE DO TERMINAL DA RELIGADORA  
PARA CONEÇÃO A REDE PRIMARIA

DETALHE B



Detalhe do Religador

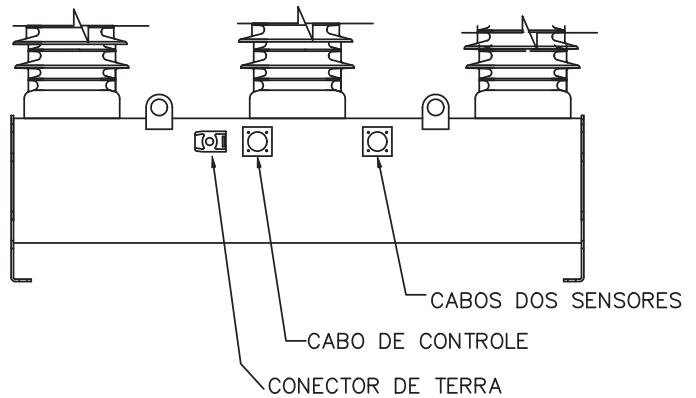
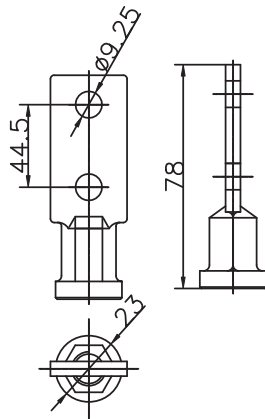
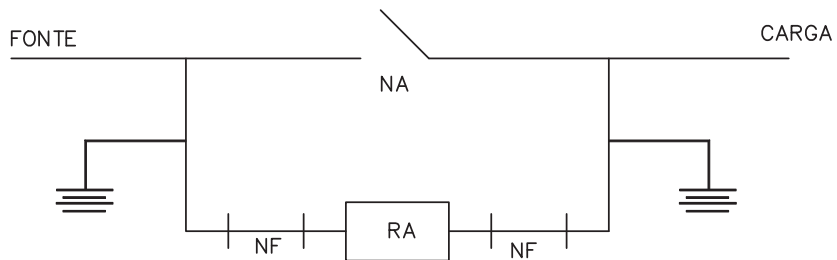



DIAGRAMA UNIFILAR




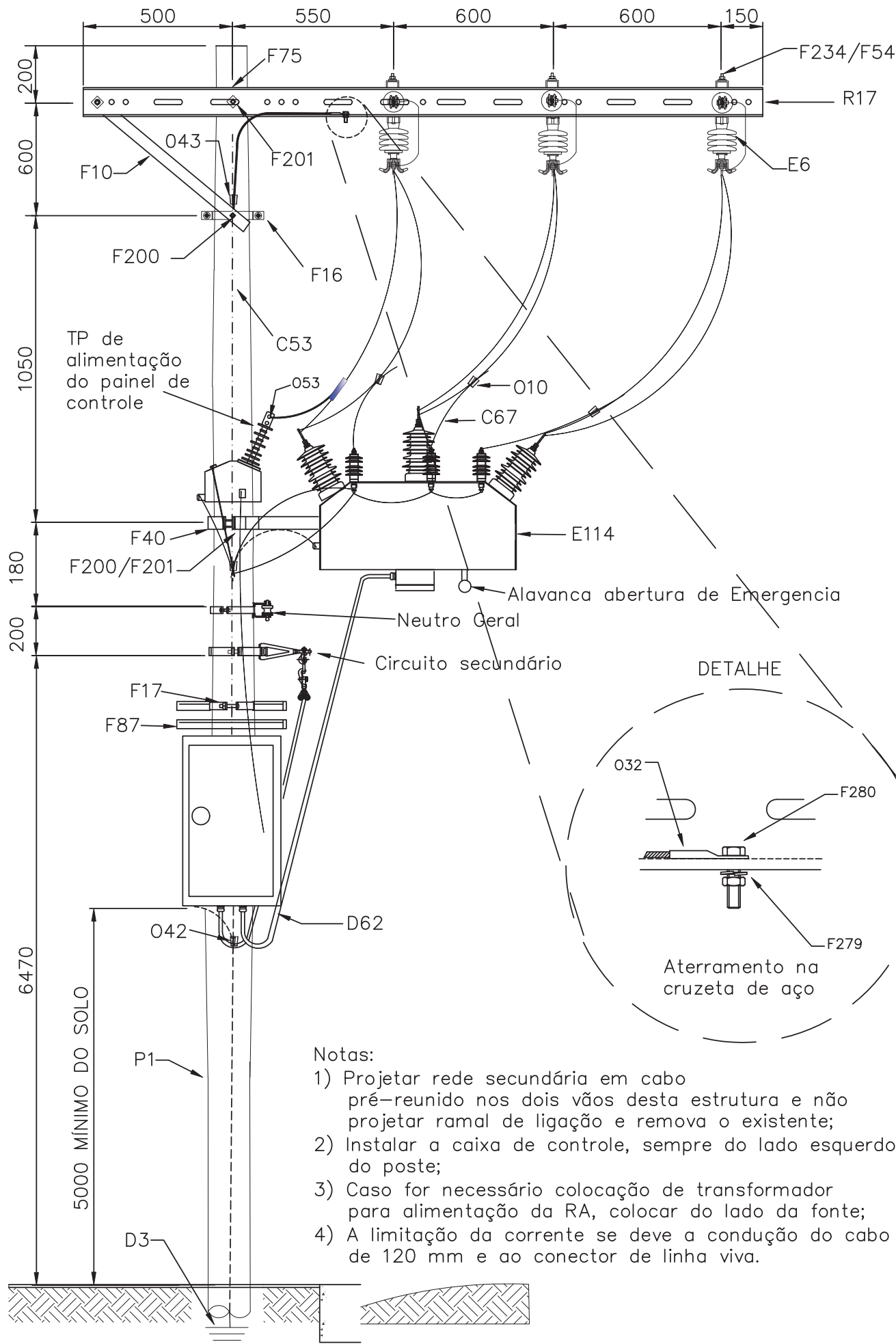
Notas:

- 1) Instalar a caixa de controle, sempre do lado esquerdo do poste;
- 2) O conjunto de CVT colocado do lado carga, serve para levar os valores de tensão para o rele do religador.
- 3) Instalar o TP de alimentação do painel da RA, do lado da fonte;
- 4) Alimentação do painel de controle é 220 VCA (fase/fase).
- 5) Quando o religador for instalado no vis a vis deve ser identificado o circuito dos dois lados da estrutura com o circuito correspondente

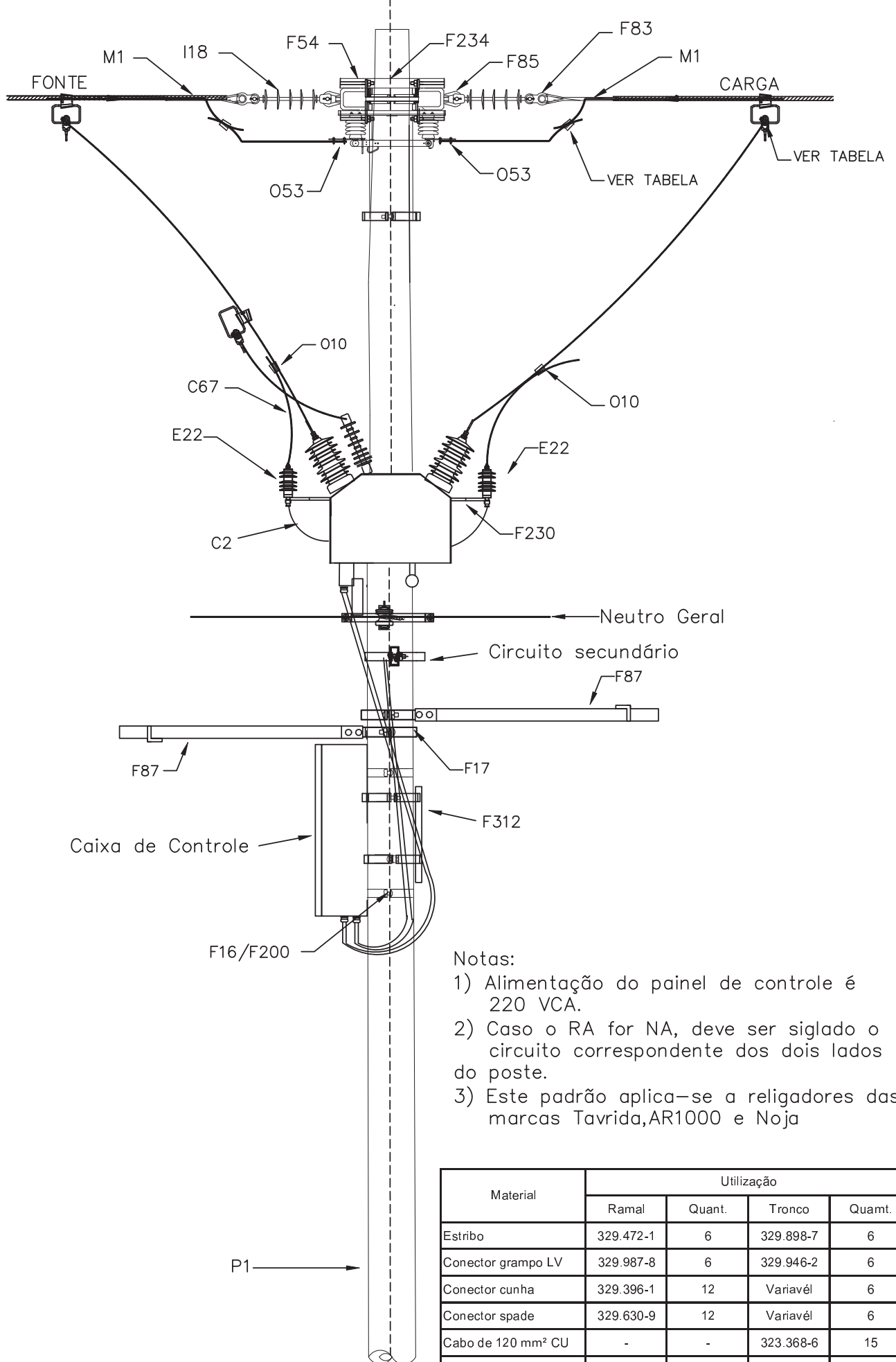
 Uma Empresa AES Brasil		Elaborado 11/15	Descrição RELIGADOR MONTADA EM CRUZETA DE AÇO COM TP DE ALIMENTAÇÃO DO PAINEL
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AJM/ ITD/ CRG	Aprovado Gerson I. Pimentel		
Substitui Desenho	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-17-012
			Folha 3/4

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código do Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	8	323.317	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35 mm <sup>2</sup>	m	8	323.411	
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	18	325.015	
D 62	Abraçadeira flexível preta comprimento 950 mm	pç	8	328.029	MP-03-06
D 48	Placa para muneração	pç	2	986.370	MP-18-31
D 63	Etiqueta adesiva - letra A	pç	1	986.851	MP-18-30
D 64	Etiqueta adesiva - letra R	pç	1	986.868	MP-18-30
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 114	Religador 15 kV	pç	1	Variável	-
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127	MP-11-17
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	9	319.229	MP-11-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312.261	MP-11-05
F 86	Calço para chave de faca	pç	6	319.471	MP-11-07
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319.580	MP-11-09
F 10	Mão francesa de ferro chato de 890 mm	pç	2	328.115	MP-04-01
F 2	Mão francesa tipo 2 - 1534mm	pç	2	328.138	MP-04-03
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	328.708	MP-08-01
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779	MP-08-22
F 312	Suporte para reserva de cabo	pç	1	328.955	MP-08-23
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866	MP-07-11
F 311	Parafuso sextavado M12 x 70 mm	pç	6	941.050	-
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	4	943.206	MP-05-01
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	8	943.477	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	18	943.478	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	7	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943.780	MP-05-10
F 231	Parafuso de cabeça quadrada - M16 x 125 mm	pç	3	943.781	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	6	943.782	MP-05-10
F 85	Porca olhal	pç	7	949.374	MP-05-04
F 84	Arruela quadrada	pç	36	949.740	MP-05-05
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	4	949.756	
F 16	Cinta tipo B	pç	14	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	2	Variável	MP-09-06
F 42	Suporte de equipamento tipo III	pç	2	Variável	MP-09-08
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	7	Variável	MP-05-02
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	8	329.532	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	2	329.533	MP-07-08
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	4	357.823	MP-50-05
O 2	Estribo	pç	1	Variável	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	1	Variável	MP-07-20
O 9	Conector tipo cunha	pç	6	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	4	Variável	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	18	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	2	328.321	MP-02-11
R 17	Cruzeta de aço - 2,40 metros	pç	2	328.322	MP-02-12

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil			Elaborado 11/15	Descrição RELIGADOR MONTADA EM CRUZETA DE AÇO COM TP DE ALIMENTAÇÃO DO PAINEL	
			Revisão /		
			Revisão /		
			Revisão /		
Responsável	AJM/ ITD/ CRG	Aprovado	Gerson I. Pimentel		
Substitui Desenho		Escala	SE	Publicação	PD - 4.001
				Desenho N°	CP-17-012
				Folha	4/4



<p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b></p> <p>Aprovado Gerson I. Pimentel</p> <p>Escala SE</p>		Elaborado 12/14	<p>Descrição</p> <p>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO COM TP PADRÃO LIMITADO A 400A</p>
			Revisão 12/15	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AJM/ ITD/ CRG	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-013	Folha 1/4	



Notas:

- 1) Alimentação do painel de controle é 220 VCA.
- 2) Caso o RA for NA, deve ser siglado o circuito correspondente dos dois lados do poste.
- 3) Este padrão aplica-se a religadores das marcas Tavrida, AR1000 e Noja

Material	Utilização			
	Ramal	Quant.	Tronco	Quant.
Estribo	329.472-1	6	329.898-7	6
Conector grampo LV	329.987-8	6	329.946-2	6
Conector cunha	329.396-1	12	Variável	6
Conector spade	329.630-9	12	Variável	6
Cabo de 120 mm <sup>2</sup> CU	-	-	323.368-6	15
Cabo de 70 mm <sup>2</sup> AL	323.105-8	5	-	-

<p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p>Responsável AJM/ ITD/ CRG</p> <p>Substitui Desenho</p>	<p>Aprovado Gerson I. Pimentel</p> <p>Escala SE</p>	<p>Elaborado 12/14</p> <p>Revisão 12/15</p> <p>Revisão /</p> <p>Revisão /</p>	<p>Descrição</p> <p><b>RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO COM TP PADRÃO LIMITADO A 400A</b></p>	<p>Desenho N° CP-17-013</p>	<p>Folha 2/4</p>
			<p>Publicação PD - 4.001</p>			

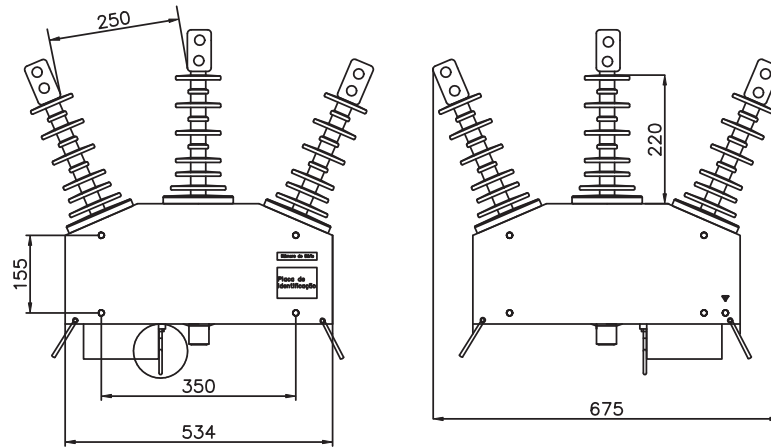
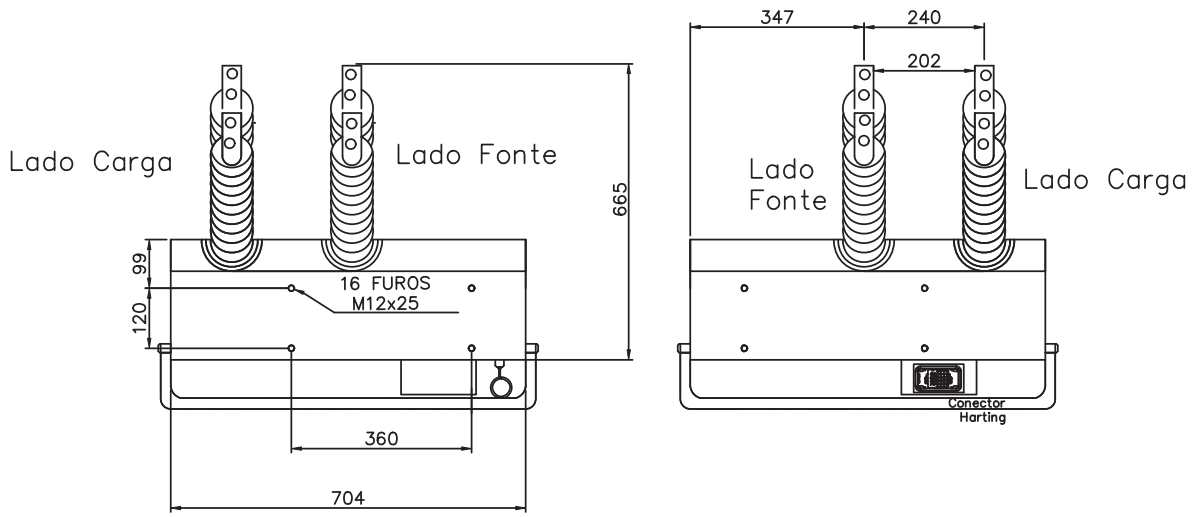
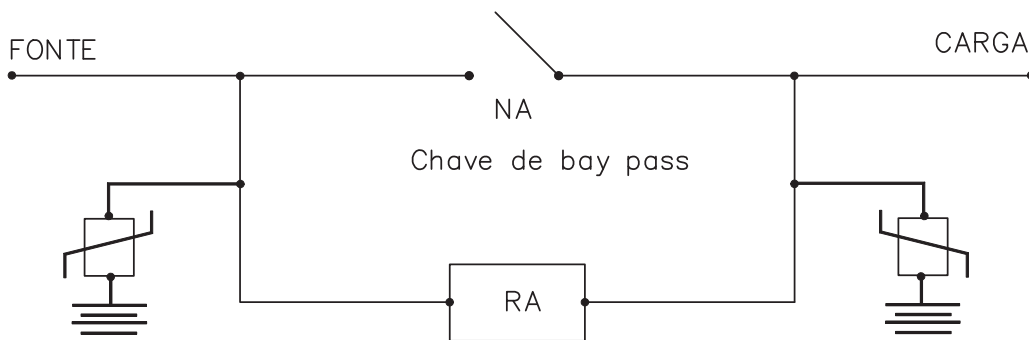




DIAGRAMA UNIFILAR



NOTA: ATERRAR O TANQUE DO RELIGADOR E A CAIXA DE CONTROLE

 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b></p>	Elaborado 12/14	<p>Descrição RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO COM TP PADRÃO LIMITADO A 400A</p>
		Revisão 12/15	
Revisão /			
Revisão /			
Responsável AJM/ ITD/ CRG	Aprovado Gerson I. Pimentel	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-013
Substitui Desenho	Escala SE		Folha 3/4

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código do Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	8	323.317-3	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35 mm <sup>2</sup>	m	4	323.411-1	
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	7	325.015-9	
D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D 48	Placa para muneração	pç	2	986.370-6	MP-18-31
D 62	Abracadeira flexível preta comprimento 950 mm	pç	6	328.029-3	MP-03-06
D 63	Etiqueta adesiva - letra A	pç	1	986.851-0	MP-18-30
D 64	Etiqueta adesiva - letra R	pç	1	986.868-3	MP-18-30
E 6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	3	319.229-6	MP-11-03
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E 114	Religador 15 kV	pç	1	305.812-5	-
F 10	Mão francesa de ferro chato de 890 mm	pç	2	328.115-0	MP-04-01
F 16	Cinta tipo B	pç	14	Variável	MP-03-01
F 17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F 40	Suporte de equipamento tipo I	pç	1	Variável	MP-09-06
F 54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	3	319.580-4	MP-11-09
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F 84	Arruela quadrada	pç	30	949.740-8	MP-05-05
F 85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F 87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	12	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	18	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	3	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943.780-6	MP-05-10
F 234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	6	943.782-2	MP-05-10
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	2	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	2	943.206-8	MP-05-01
F 311	Parafuso sextavado M12 x 70 mm	pç	6	941.050-3	-
F 312	Suporte para reserva de cabo	pç	1	328.955-6	MP-08-23
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O 2	Estribo	pç	6	Variável	MP-07-02
O 9	Conector tipo cunha	pç	12	Variável	MP-07-32
O 10	Conector tipo cunha pequeno	pç	14	Variável	MP-07-08
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	2	357.823-0	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo I	pç	8	329.532-9	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha (pequeno) - tipo II	pç	2	329.533-7	MP-07-08
O 53	Conector elétrico terminal	pç	6	Variável	Variável
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	Variável	MP-01-01
R 17	Cruzeta de aço - 2,40 metros	pç	2	328.322-5	MP-02-12

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b> Aprovado Gerson I. Pimentel		Elaborado 12/14	Descrição RELIGADOR MONTADA COM CRUZETA DE AÇO COM TP PADRÃO LIMITADO A 400A
			Revisão 12/15	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AJM/ ITD/ CRG	Escala SE	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-17-013	Folha 4/4



## **CAPÍTULO 19 – ATERRAMENTO**

### **19. ATERRAMENTO**

#### **19.1. Desenhos de Construções Padronizadas**

CP-19-001 – Aterramento – Poste de Concreto – Tipo I2-I e I2-II

CP-19-002 – Aterramento – Poste de Madeira – Tipo I3-I e I3-II

CP-19-010 – Aterramento de Terminais ou Equipamentos em Cruzeta de Aço – Construção em Meio Beco (1x2) – Tipo I4

CP-19-011 – Aterramento de Terminais ou Equipamentos em Cruzeta de Aço – Construção tipo Beco (0x3) – Tipo I4

#### **19.2. Condições Gerais**

**19.1.1.** Devem ser aterrados os pára-raios e carcaças de equipamentos de distribuição como transformadores, reguladores de tensão, religadores, seccionadores e banco capacitores.

**19.1.2.** O neutro deve ser aterrado de 300 em 300 metros e conectados à malha da subestação.

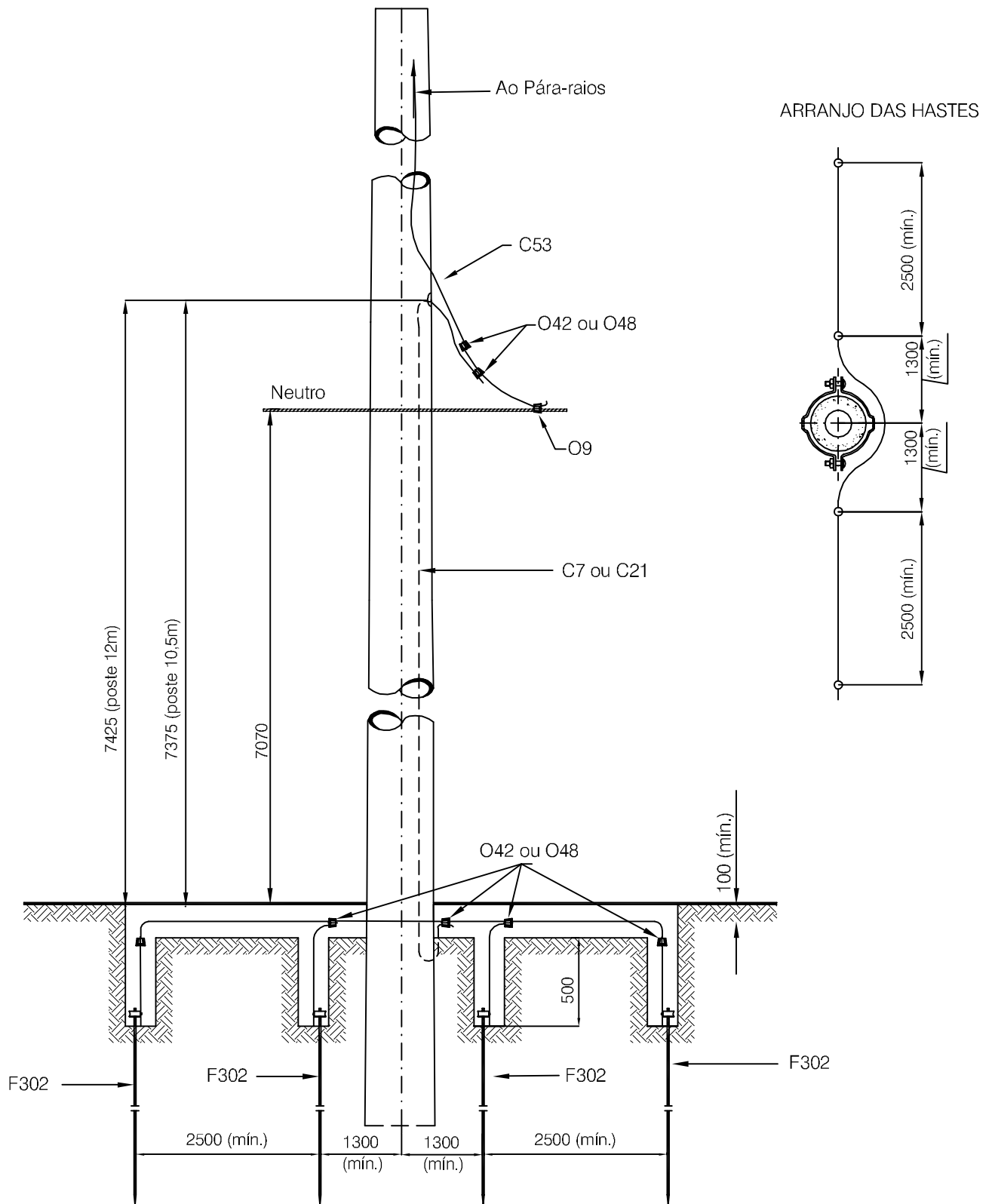
**19.1.3.** O neutro deve ser aterrado em todo fim de circuito, quando não houver nenhuma proteção a menos de 70 metros (2 vãos de postes).

**19.1.4.** A ligação à terra dos pára-raios deve ser comum ao condutor neutro.

**19.2.5.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de introdução, item 6.1.

**19.2.6.** Detalhes técnicos consultar a instrução técnica ID-5.050 Linha Terra.

---



NOTAS:

- 1 - Dimensões em milímetros.
- 2 - Detalhes Técnicos consultar a instrução técnica ID-5.050.
- 3 - As distâncias entre as hastes poderão ser maiores que os valores indicados no desenho, mas nunca menores.


<b>AS Eletropaulo</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	11/93	Descrição <b>ATERRAMENTOS POSTE DE CONCRETO Tipos (I2-I e I2-II)</b>				
			Revisão	03/05					
			Revisão	/					
			Revisão	/					
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	<b>FERNANDO AITA</b>						
Substitui Desenho		Escala	1:20	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-19-001	Folha	1/2

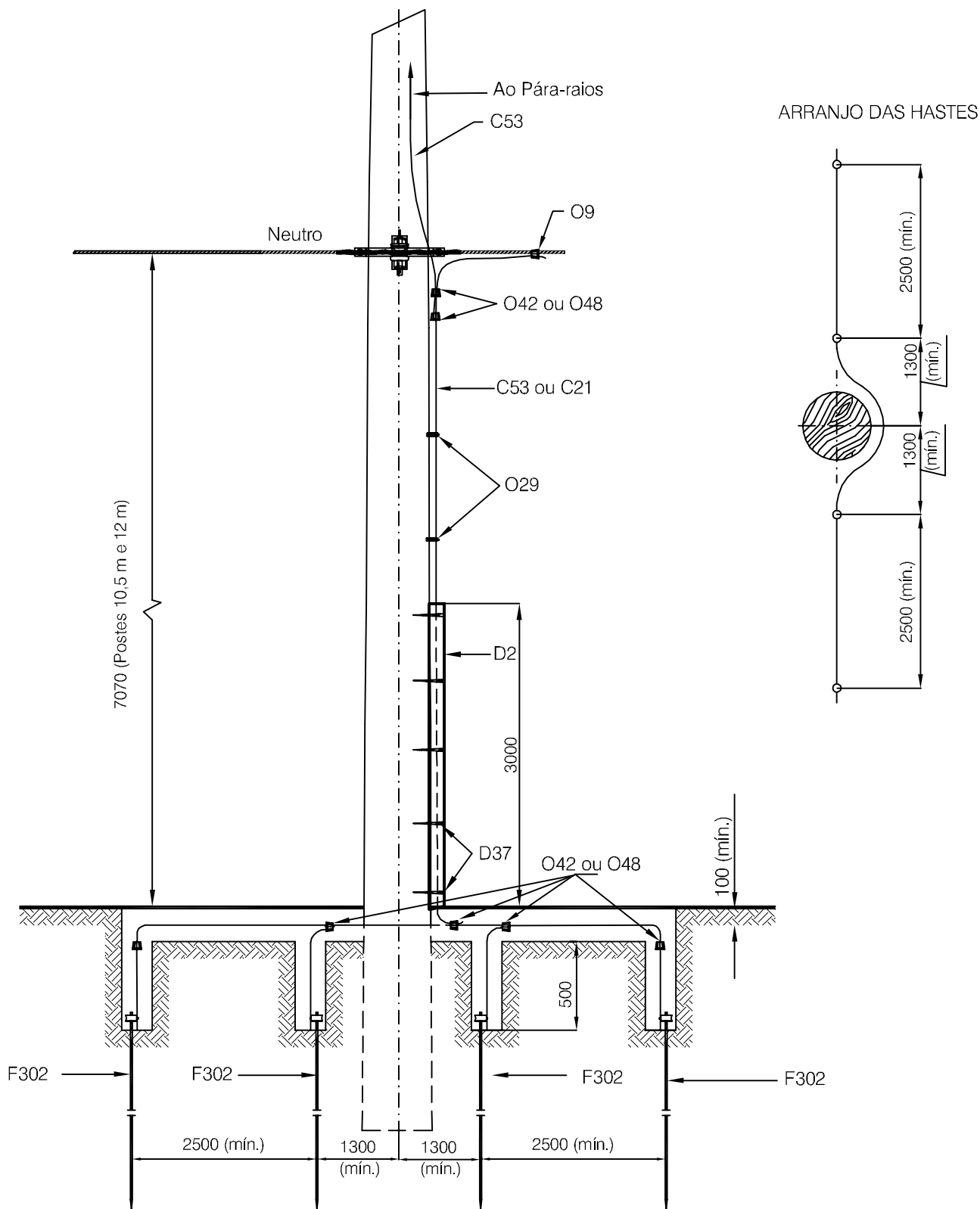
## Tipo I2-I

Cód	Descrição	Unidade	Quant. 1H	Quant. 2H	Código de Material	Desenho
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	15	21	323.411-1	
F 302	Haste p/ aterramento cilíndrica	pç	1	4	329.504-4	MP-12-04
O 9	Conector tipo cunha	pç	1	1	Variável	MP-07-32
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	5	8	329.540-0	MP-07-08

## Tipo I2-II

Cód	Descrição	Unidade	Quant. 1H	Quant. 2H	Código de Material	Desenho
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	10	18	324.212-2	
F 302	Haste p/ aterramento cilíndrica	pç	1	4	329.504-4	MP-12-04
O 9	Conector tipo cunha	pç	1	1	Variável	MP-07-32
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	1	329.532-9	MP-07-08

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	<i>Elaborado</i> 11/93	<i>Descrição</i> ATERRAMENTOS POSTE DE CONCRETO Tipos (I2-I e I2-II)	
		<i>Revisão</i> 03/05		
		<i>Revisão</i> /		
		<i>Revisão</i> /		
<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovado</i> FERNANDO AITA			
<i>Substitui Desenho</i>	<i>Escala</i> S/E	<i>Publicação</i> PD - 4.001	<i>Desenho Nº</i> CP-19-001	<i>Folha</i> 2/2



NOTAS:

- 1 - Dimensões em milímetros.
- 2 - Detalhes Técnicos consultar a instrução técnica ID-5.050.
- 3 - As distâncias entre as hastes poderão ser maiores que os valores indicados no desenho, mas nunca menores.


<b>AS Eletropaulo</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/93	Descrição <b>ATERRAMENTOS POSTE DE MADEIRA Tipos (I3-I e I3-II)</b>
			Revisão 03/05	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação <b>FERNANDO AITA</b>		Revisão /	
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-19-002	Folha 1/2

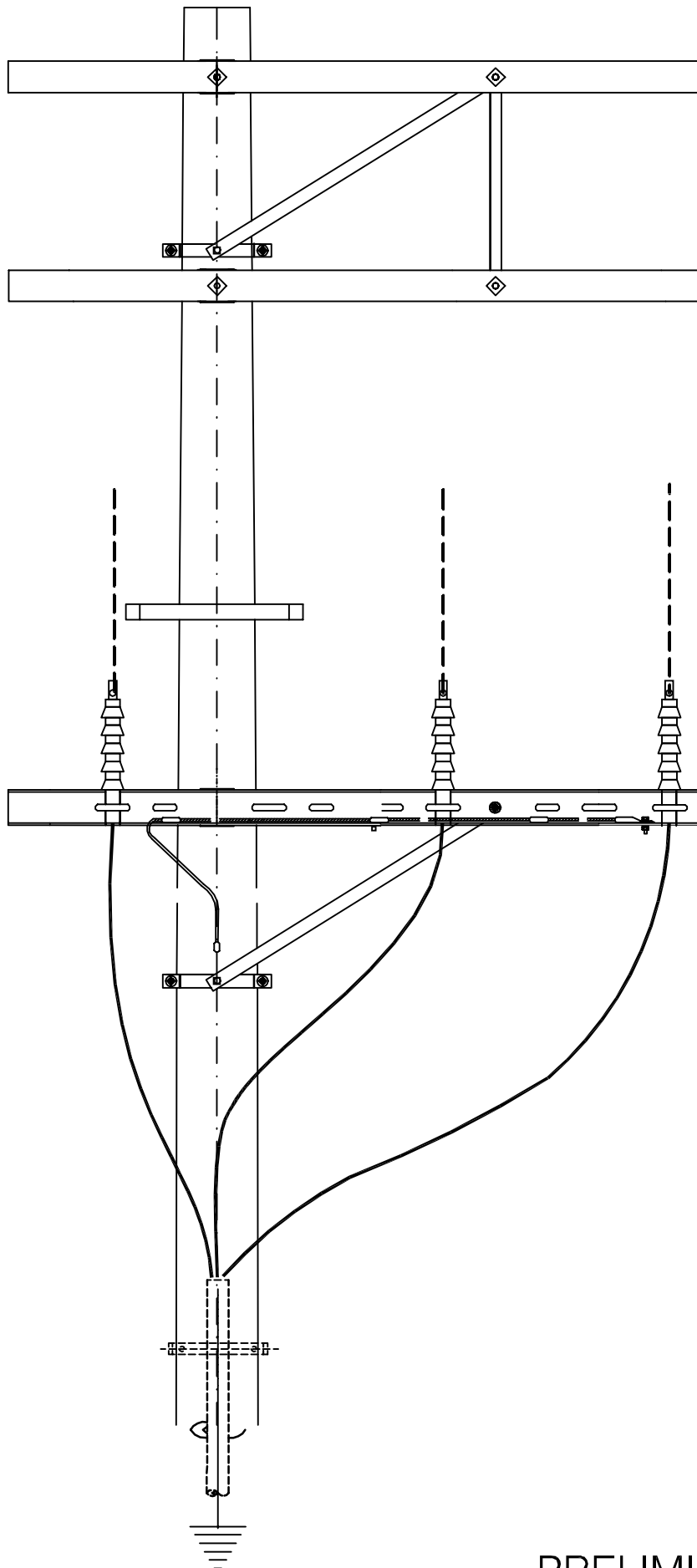
## Tipo I3-I

Cód	Descrição	Unidade	Quant. 1H	Quant. 2H	Código de Material	Desenho
C 53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	15	21	323.411-1	
D 2	Moldura p/ linha terra	pç	1	1	329.595-5	MP-12-03
D 37	Prego 15 x 15 mm com cabeça	pç	8	8		
F 302	Haste p/ aterramento cilíndrica	pç	1	4	329.504-4	MP-12-04
O 9	Conector tipo cunha	pç	1	1	Variável	MP-07-32
O 29	Grampo de cerca	pç	9	9	963.191-3	
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	5	8	329.540-0	MP-07-08


## Tipo I3-II

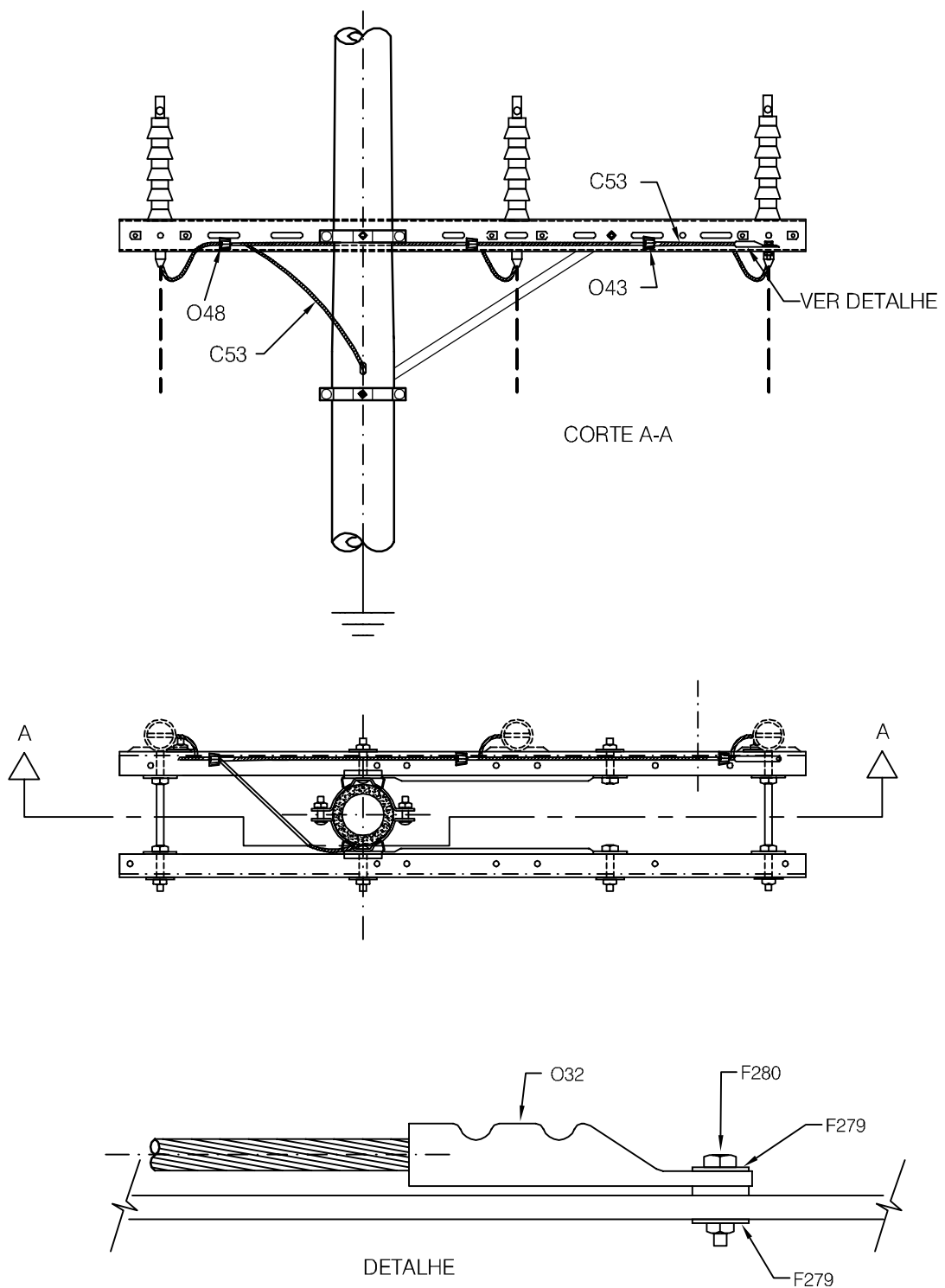
Cód	Descrição	Unidade	Quant. 1H	Quant. 2H	Código de Material	Desenho
C 21	Fio de Cu - 16mm <sup>2</sup>	m	10	18	324.212-2	
D 2	Moldura p/ linha terra	pç	1	1	329.595-5	MP-12-03
D 37	Prego 15 x 15 mm com cabeça	pç	8	8		
F 302	Haste p/ aterramento cilíndrica	pç	1	4	329.504-4	MP-12-04
O 9	Conector tipo cunha	pç	1	1	Variável	MP-07-32
O 29	Grampo de cerca	pç	6	6	963.191-3	
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	5	8	329.532-9	MP-07-08

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 11/93	Descrição ATERRAMENTOS POSTE DE MADEIRA Tipos (I3-I e I3-II)
			Revisão 03/05	
			Revisão /	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-19-002	Folha 2/2



PRELIMINAR

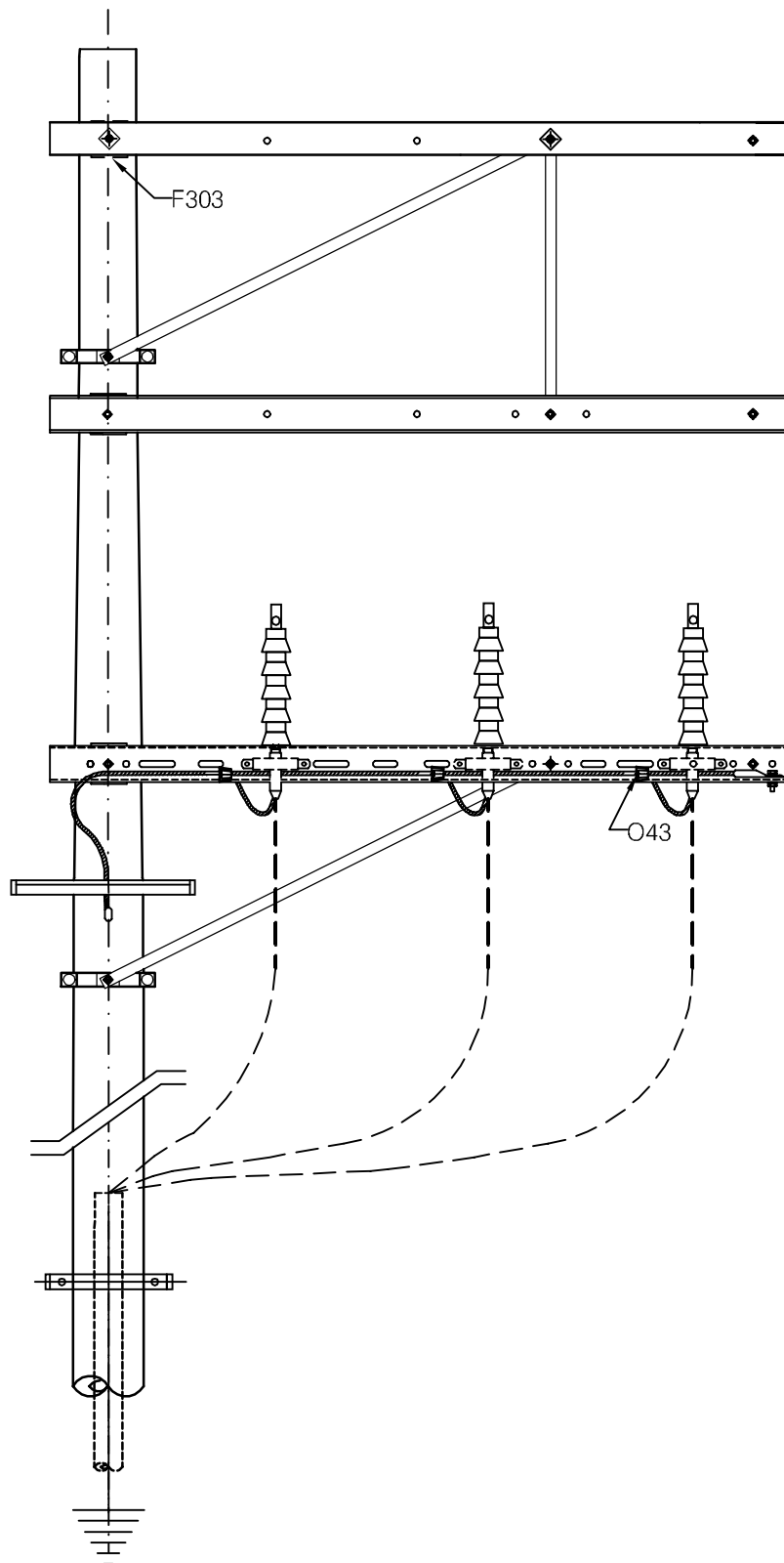
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição ATERRAMENTO DE TERMINAIS OU EQUIPAMENTOS EM CRUZETA DE AÇO Construção em Meio Beco (1x2) (Tipo I 4)
		Revisão 06/93	
Revisão 06/05			
Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Publicação	Desenho N° CP-19-010
Substitui Desenho	Escala 1:18	Publicação PD - 4.001	Folha 1/2




Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	4	323.411-1	
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	3	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
O32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823-0	MP-50-05
O43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	3	329.520-6	MP-07-08
O48	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	1	329.533-7	MP-07-08

**PRELIMINAR**

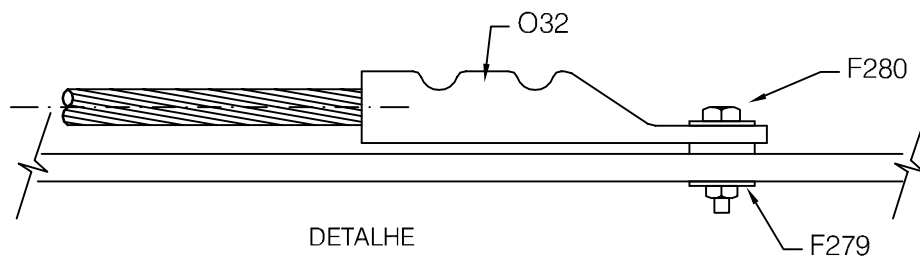
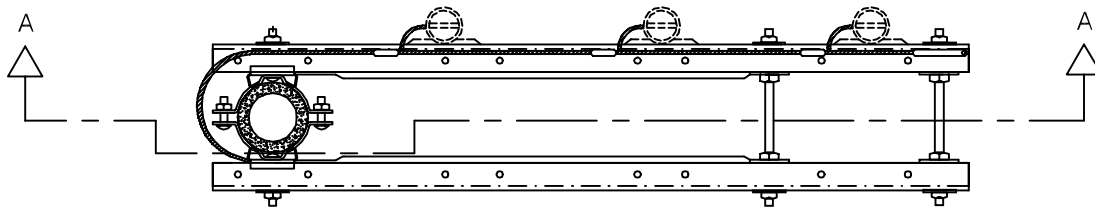
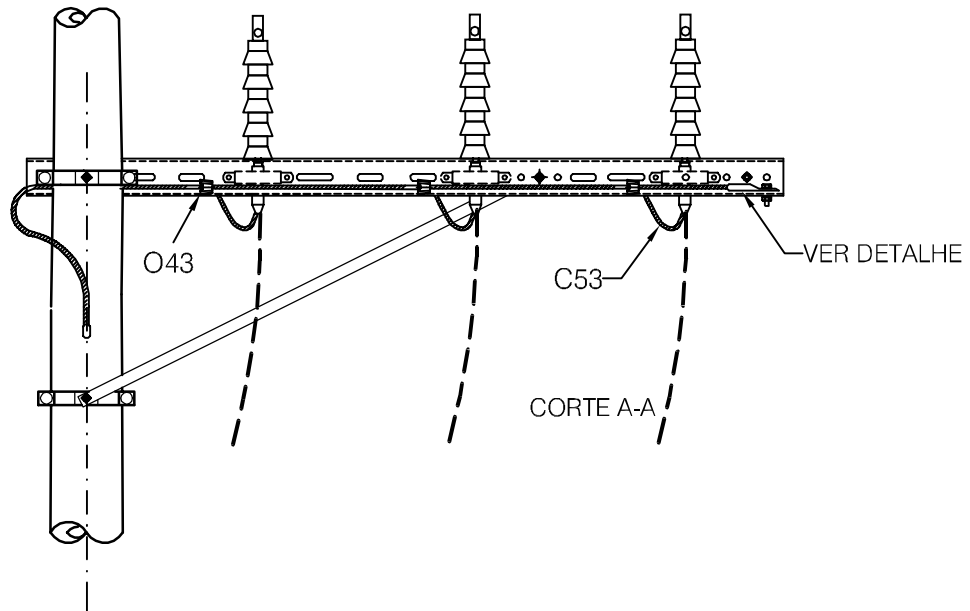
<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição ATERRAMENTO DE TERMINAIS OU EQUIPAMENTOS EM CRUZETA DE AÇO Construção em Meio Boco (1x2) (Tipo I 4)	
			Revisão	06/93		
			Revisão	06/05		
			Revisão	/		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		Desenho Nº CP-19-010	
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação		Folha 2/2
				PD - 4.001		



PRELIMINAR


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	<i>Elaborado</i> 06/91	<i>Descrição</i> ATERRAMENTO DE TERMINAIS OU EQUIPAMENTOS EM CRUZETA DE AÇO Construção Beco (0x3) ( Tipo I 4 )	
		<i>Revisão</i> 06/93		
		<i>Revisão</i> 06/05		
<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovado</i> FERNANDO AITA	<i>Revisão</i> /		
<i>Substitui Desenho</i>	<i>Escala</i> 1:16	<i>Publicação</i> PD - 4.001	<i>Desenho Nº</i> CP-19-011	<i>Folha</i> 1/2





Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	5	323.411-1	
F 279	Aruela redonada para parafuso 3/8"	pç	3	949.756-3	
F 280	Parafuso de cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206-8	MP-05-01
O32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823-0	MP-50-05
O43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	3	329.533-7	MP-07-08

PRELIMINAR

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição ATERRAMENTO DE TERMINAIS OU EQUIPAMENTOS EM CRUZETA DE AÇO Construção Beco (0x3) ( Tipo I 4 )
			Revisão 06/93	
			Revisão 06/05	
			Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação FERNANDO AITA	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-19-011
Substitui Desenho				Folha 2/2

---

## CAPÍTULO 20 - ENGASTAMENTO

### 20. ENGASTAMENTO

#### 20.1. Desenhos de Construções Padronizadas

CP-20-001 Engastamento Simples

CP-20-002 Base Reforçada utilizando Matação, Tora de Madeira ou Pré-moldado de Concreto

CP-20-003 Base Concretada

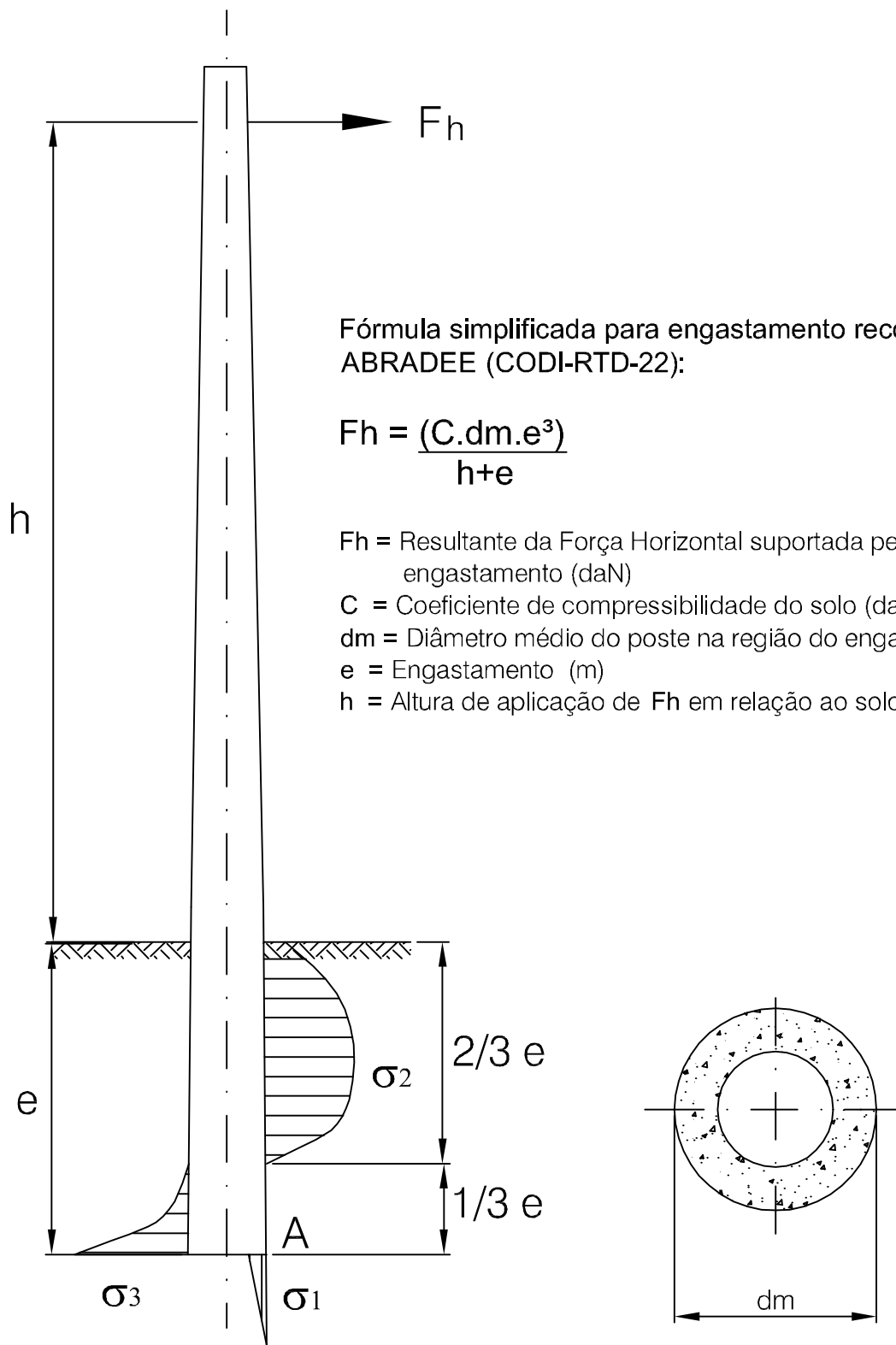
CP-20-004 Tabelas: Coeficiente de Compressibilidade "C" (daN/m<sup>3</sup>), Postes Padronizados e Tensão Amissível s (daN/cm<sup>2</sup>)

#### 20.2. Condições Gerais

**20.2.1.** Para aplicação das fórmulas contidas nos desenhos CP-20-002 e CP-20-003 deve ser observado as tabelas de *Coeficiente de Compressibilidade "C" (daN/m<sup>3</sup>), Postes Padronizados e Tensão Amissível s (daN/cm<sup>2</sup>)*, conforme desenho CP-20-004.

**20.2.2.** Todas as informações que não são as indicadas nas notas são de critério exclusivo de projeto (exemplo: Altura de aplicação da Resultante da Força Horizontal; dimensões dos calços da base reforçada; diâmetro e altura dos anéis de concreto da base concretada).

---



Fórmula simplificada para engastamento recomendado pela ABRADÉE (CODI-RTD-22):

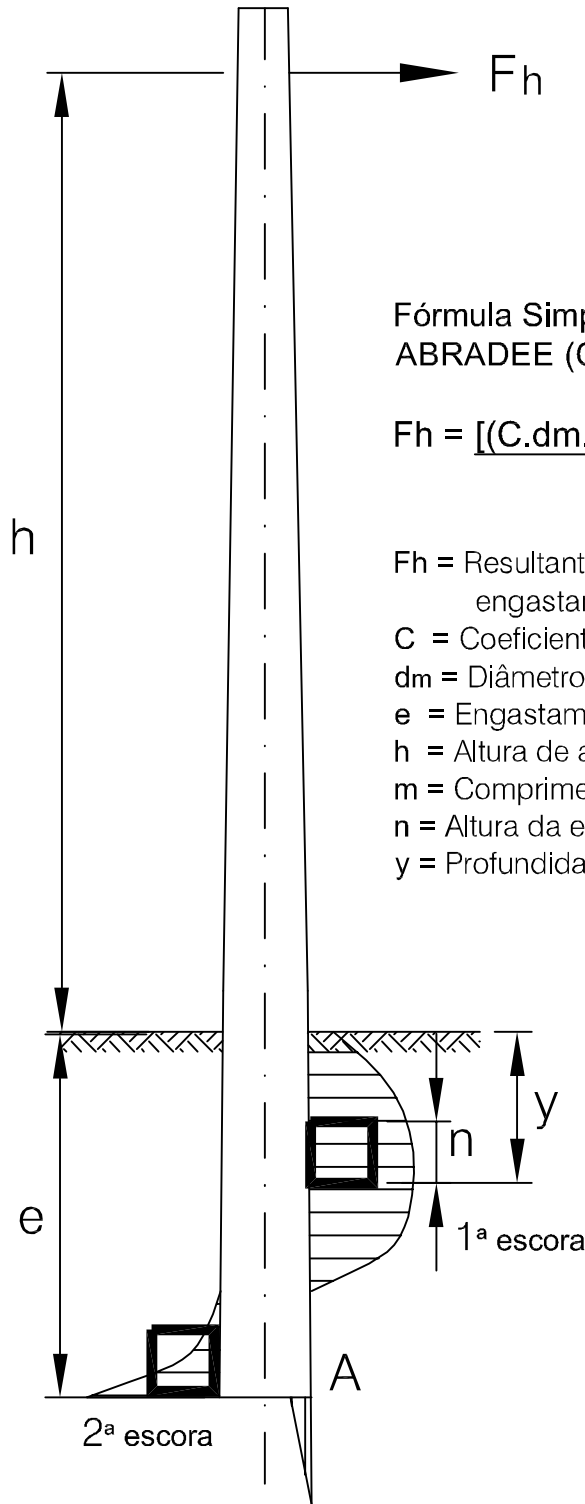
$$F_h = \frac{C \cdot d_m \cdot e^3}{h + e}$$

- F<sub>h</sub> = Resultante da Força Horizontal suportada pelo engastamento (daN)
- C = Coeficiente de compressibilidade do solo (daN/m<sup>3</sup>)
- d<sub>m</sub> = Diâmetro médio do poste na região do engastamento (m)
- e = Engastamento (m)
- h = Altura de aplicação de F<sub>h</sub> em relação ao solo (m)

NOTAS:

- 1 - Ver Valores de Referência de "C" no desenho CP-20-004 - Tabela 1.
- 2 - Ver Valores de Referência de "e" no desenho CP-20-004 - Tabela 2.
- 3 - Ver Valores de Referência de "d<sub>m</sub>" no desenho CP-20-004 - Tabela 2.

<b>AS Eletropaulo</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição
			Revisão 05/05	
			Revisão /	
Responsável FLS	Aprovação FERNANDO AITA	Revisão	ENGASTAMENTO SIMPLES	
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-20-001	Folha 1/1



Fórmula Simplificada para Base Reforçada recomendado pela ABRADÉE (CODI-RTD-22):

$$F_h = \frac{[(C \cdot d_m \cdot e^3) + 6 \cdot C \cdot n \cdot y \cdot (m - d_m) \cdot (e + n - y - (n^2 / 2 \cdot y))]}{(h + e)}$$

$F_h$  = Resultante da Força Horizontal suportada pelo engastamento (daN)

$C$  = Coeficiente de compressibilidade do solo (daN/m<sup>3</sup>)

$d_m$  = Diâmetro médio na região do engastamento (m)

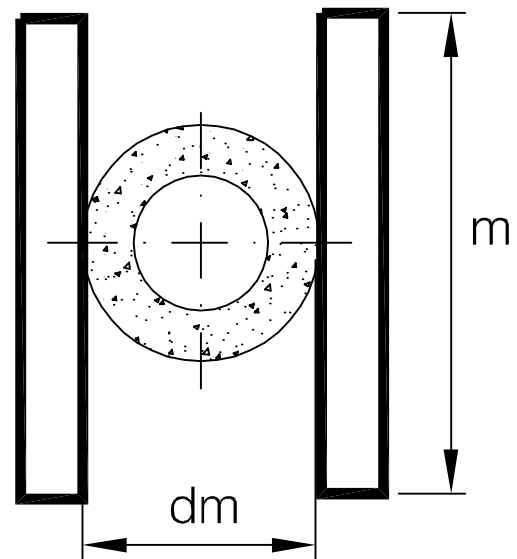
$e$  = Engastamento (m)

$h$  = Altura de aplicação de  $F_h$  em relação ao solo (m)

$m$  = Comprimento da escora (m)

$n$  = Altura da escora (m)

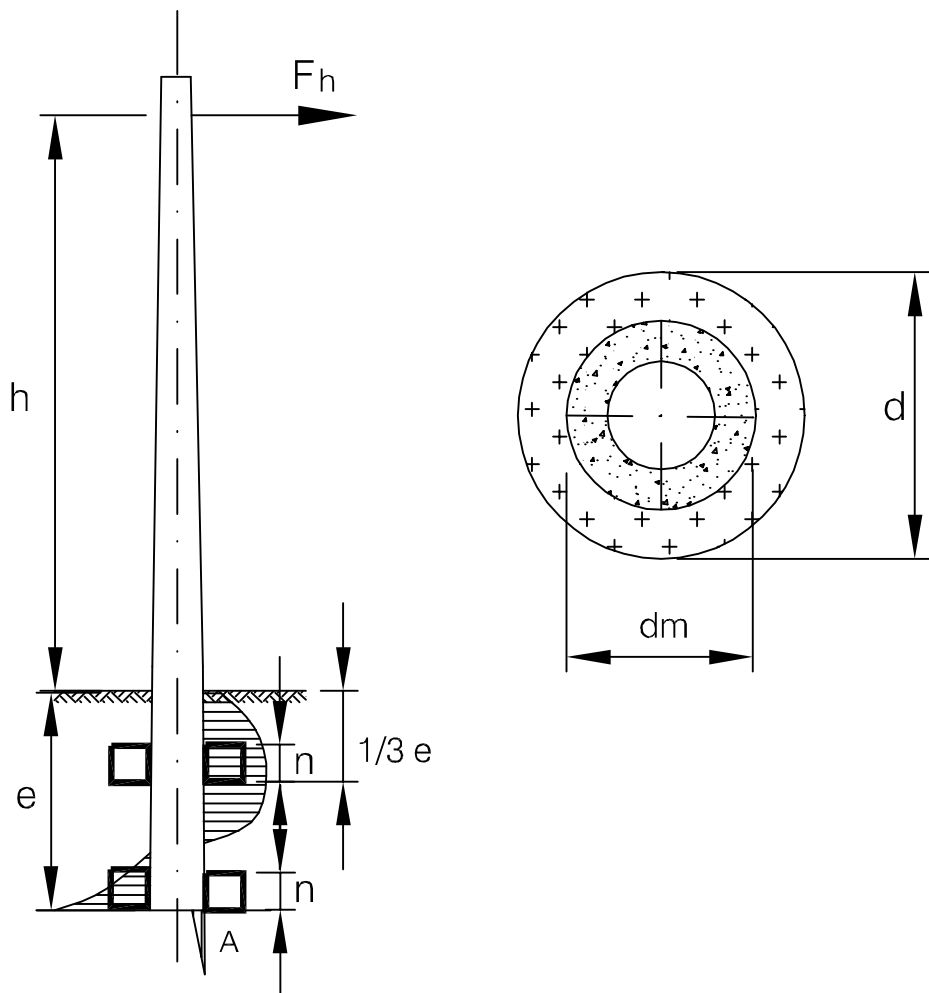
$y$  = Profundidade da 1ª escora (m)



NOTAS:

- 1- Ver Valores de Referência de "C" no desenho CP-20-004 - Tabela 1.
- 2 - Ver Valores de Referência de "e" no desenho CP-20-004 - Tabela 2.
- 3 - Ver Valores de Referência de "dm" no desenho CP-20-004 - Tabela 2.
- 4 - O centro da 1ª escora deve ficar a 1/3 do engastamento "e".

<b>AS</b> <b>ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição <b>BASE REFORÇADA UTILIZANDO MATAÇÃO, TORA DE MADEIRA OU PRÉ-MOLDADO DE CONCRETO</b>			
		Revisão	05/05				
		Revisão	/				
		Revisão					
Responsável	FLS	Aprovado	FERNANDO AITA	Desenho Nº	CP-20-002	Folha	1/1
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001		



Fórmula Simplificada para Base Concretada recomendado pela ABRADÉE (CODI - RTD-22):

$$F_h = [(K.C.d.e^3) / (h+e)] + [d.P / (h+e)] \cdot \{0,5 - [(2.P.10^{-4}) / (3.\sigma.d^2)]\}$$

$F_h$  = Resultante da Força Horizontal suportada pelo engastamento (daN)

$C$  = Coeficiente de compressibilidade do solo (daN/m<sup>3</sup>)

$d$  = Diâmetro do anel de concreto (m)

$e$  = Engastamento (m)

$h$  = Altura de aplicação de  $F_h$  em relação ao solo (m)

$K$  = Fator de correção

$n$  = Altura da do Anel de concreto (m)

$P$  = Peso do poste + anéis de concreto (daN)

$\sigma$  = Tensão admissível do solo no fundo da base "A" (daN/cm<sup>2</sup>)

$P = p + (\pi. d^2.n.1200)$  , onde  $p$ =peso do poste

$K = (54.n^2 / 17. e^2) \cdot ([(4.e / 3.n) - (n / 4.e) - 1,5]$

NOTAS:

1- Ver Valores de Referência de "C" no desenho CP-20-004 - Tabela 1.

2 - Ver Valores de Referência de "e" no desenho CP-20-004 - Tabela 2.

3 - Ver Valores de Referência de "d m" no desenho CP-20-004 - Tabela 2.

4 - Ver Valores de Referência de "  $\sigma$  " no desenho CP-20-004 - Tabela 3.

4 - O centro do 1ª anel de concreto deve ficar a 1/3 do engastamento "e".

<b>AS</b> <b>ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição  <b>BASE CONCRETADA</b>
			Revisão 05/05	
			Revisão /	
			Revisão	
Responsável FLS	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-20-003	Folha 1/1

Tabela 1 - Coeficiente de Compressibilidade - C (daN / m<sup>3</sup>)

Tipo de Solo	Terreno Seco (Bom)			Terreno Úmido (Regular)			Terreno Saturado (Ruim)		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
Arenoso	495	647	839	608	803	1.058	369	510	686
Argiloso	1.134	1.568	2.199	767	1.055	1.449	445	629	864


Tabela 2 - Tabela Geral de Postes Padronizados

Tipo Poste	d <sub>m</sub> (m)	e (m)	Peso (daN)	M <sub>A</sub> (daN.m)	M <sub>E</sub> (daN.m)
10,50 x 300	0,366	1,65	890	375	2.595
10,50 x 600			1.130	788	5.190
10,50 x 1.000			1.370	1.746	8.650
12,00 x 300	0,391	1,80	1.130	361	3.000
12,00 x 600			1.440	880	6.000
12,00 x 1.000			1.770	1.930	10.000
10,50 x 1.500	0,479	1,65	2.078	3.402	12.975
10,50 x 1.800			2.763	4.483	18.540
12,00 x 1.500	0,528	1,80	2.488	3.411	15.000
12,00 x 1.800			3.299	4.526	18.000
12,00 x 2.500			3.581	6.978	25.000
14,00 x 600	0,500	2,00	1.781	768	7.080
14,00 x 1.000			2.309	1.659	11.800
14,00 x 1.500			3.079	3.376	17.700
14,00 x 2.500			4.618	7.524	29.500
16,00 x 1.500	0,596	2,20	3.720	3.309	20.400
16,00 x 2.500			5.529	7.531	34.000
20,00 x 1.500	0,662	2,60	5.152	3.132	25.800
20,00 x 2.500			7.540	7.374	43.000

Fórmula Geral do Engastamento = 0,60 + (Comprimento do Poste / 10) (m)

Tabela 3 - Tensão Admissível  $\sigma$  (daN/cm<sup>2</sup>)

Tipo de Solo	Terreno Seco (Bom)			Terreno Úmido (Regular)			Terreno Saturado (Ruim)		
	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo	Mínimo	Médio	Máximo
Arenoso	2,00	2,50	3,00	1,50	2,00	2,50	0,50	1,00	1,50
Argiloso									

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado 06/91	Descrição ESFORÇOS MECÂNICOS EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA
			Revisão 05/05	
			Revisão /	
			Revisão	
Responsável FLS	Aprovado FERNANDO AITA			
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-20-004	Folha 1/1

---

## CAPÍTULO 21 - ESTAIAMENTO

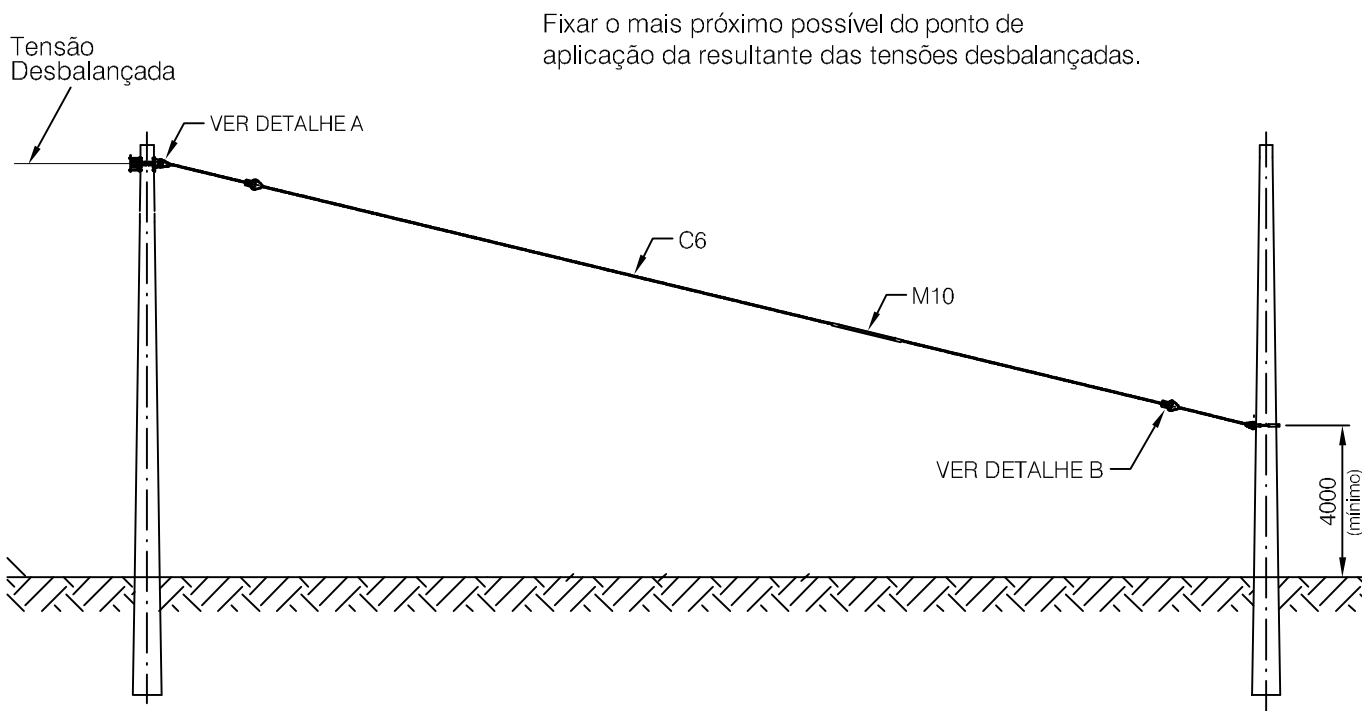
### **21. ESTAIAMENTO**

#### **21.1. Desenhos de Construções Padronizadas**

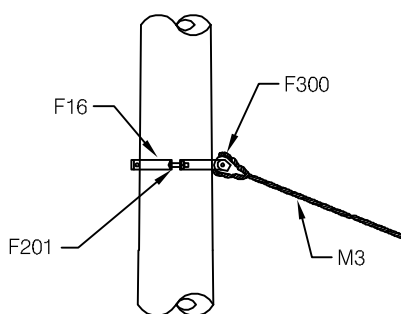
CP-21-001 Estaiamento de Poste H2

CP-21-002 Estaiamento de Cruzeta em Final de Linha (FL) – H3

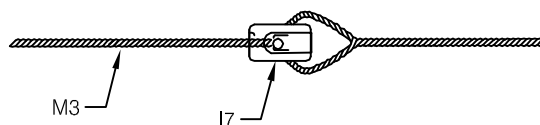
CP-21-003 Estaiamento de Cruzeta em Redução de Tensão (RT) – H4



DETALHE A



DETALHE B



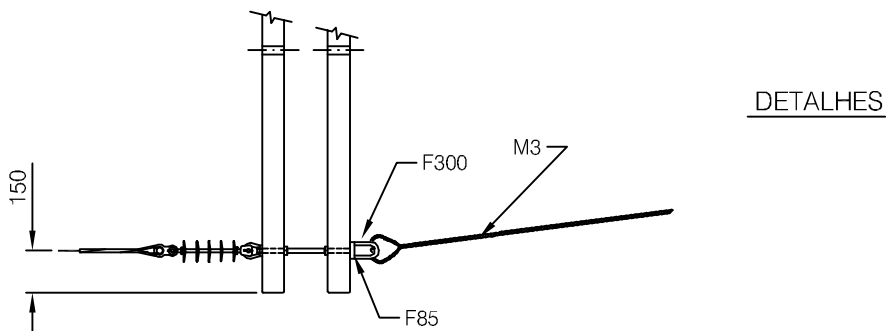
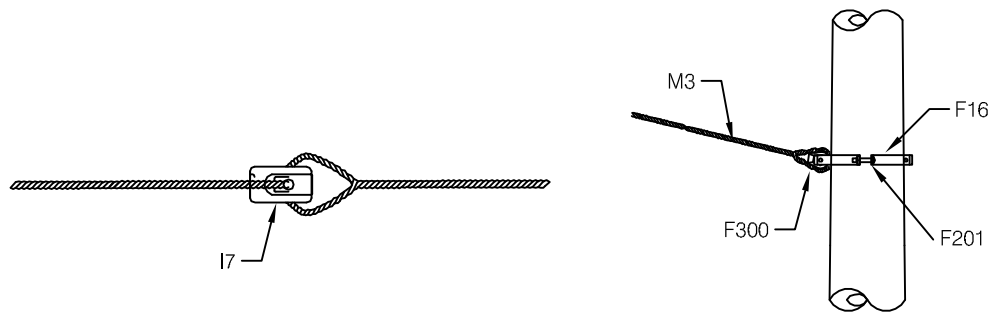
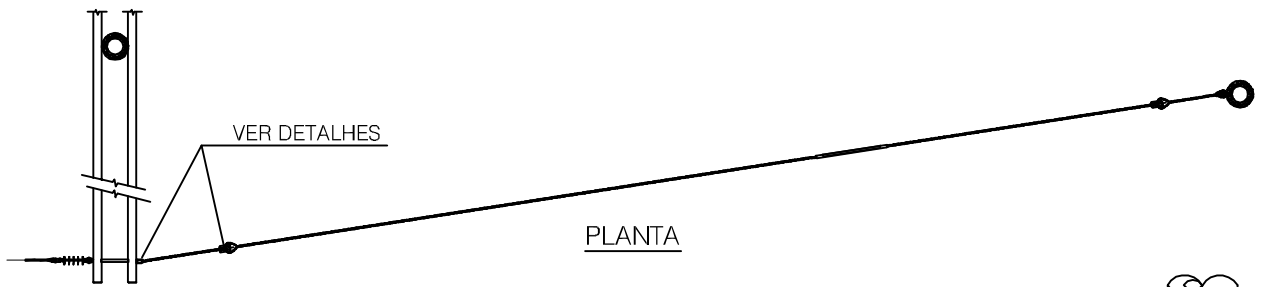
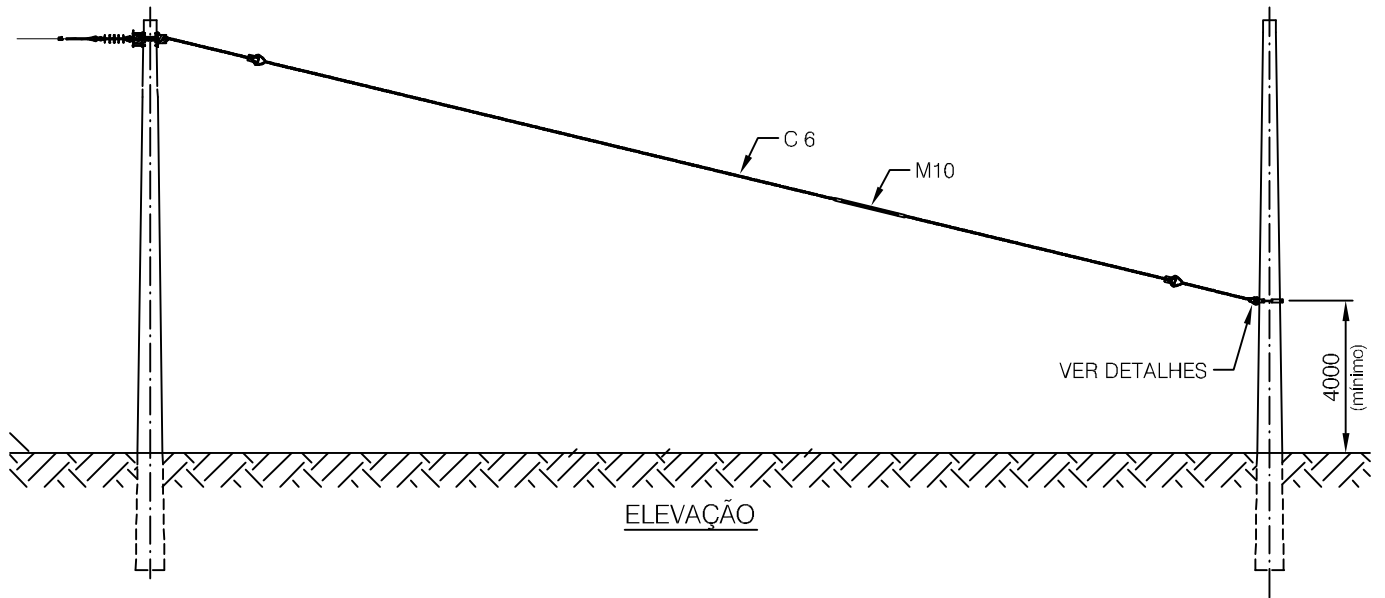
Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 6	Cabo de aço galvanizado 1/4"	m	Variável	323.970-5	
F 16	Cinta tipo B	pç	4	Variável	MP-03-01
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
I 7	Isolador castanha	pç	2	Variável	MP-06-13
M 3	Ancora pré - formada	pç	6	329.108-2	
M 10	Pré - formada p/ proteção de tirante	pç	1	329.128-6	


NOTA:

- 1 - Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.
- 2 - O pré-formado para proteção de tirante deve ser utilizado quando houver rede secundária e neutro geral no vão entre postes.

<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição  ESTAIAMENTOS De Poste H2
			Revisão	06/93	
			Revisão	08/06	
			Revisão	/	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001
				Desenho N°	CP-21-001
				Folha	1/1






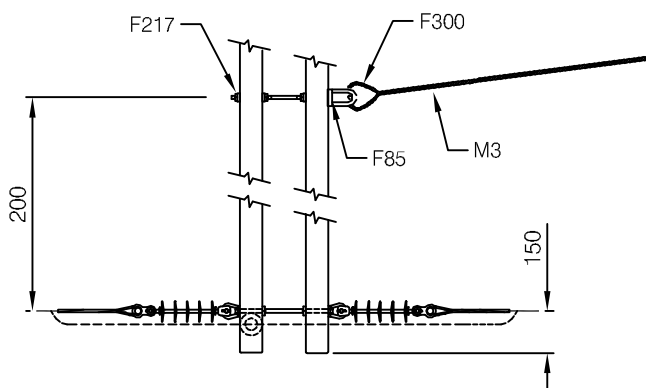
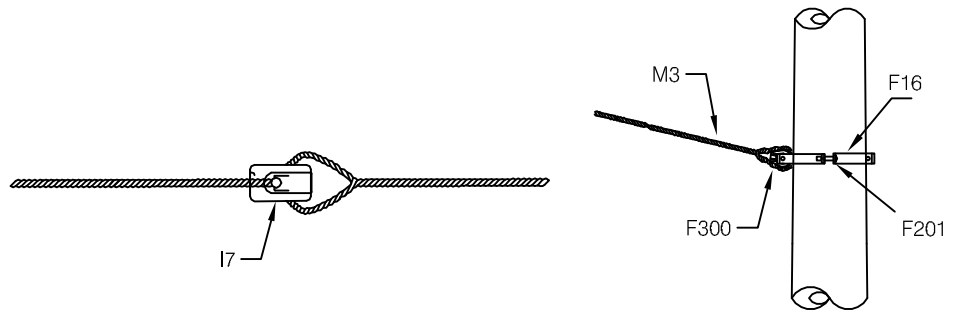
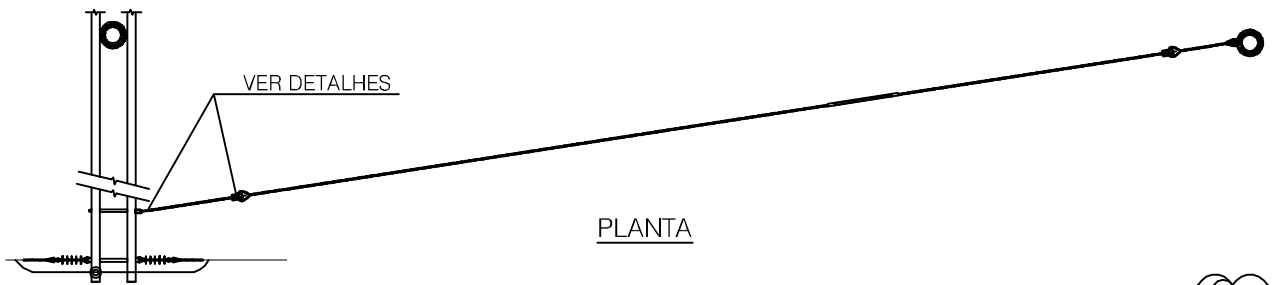
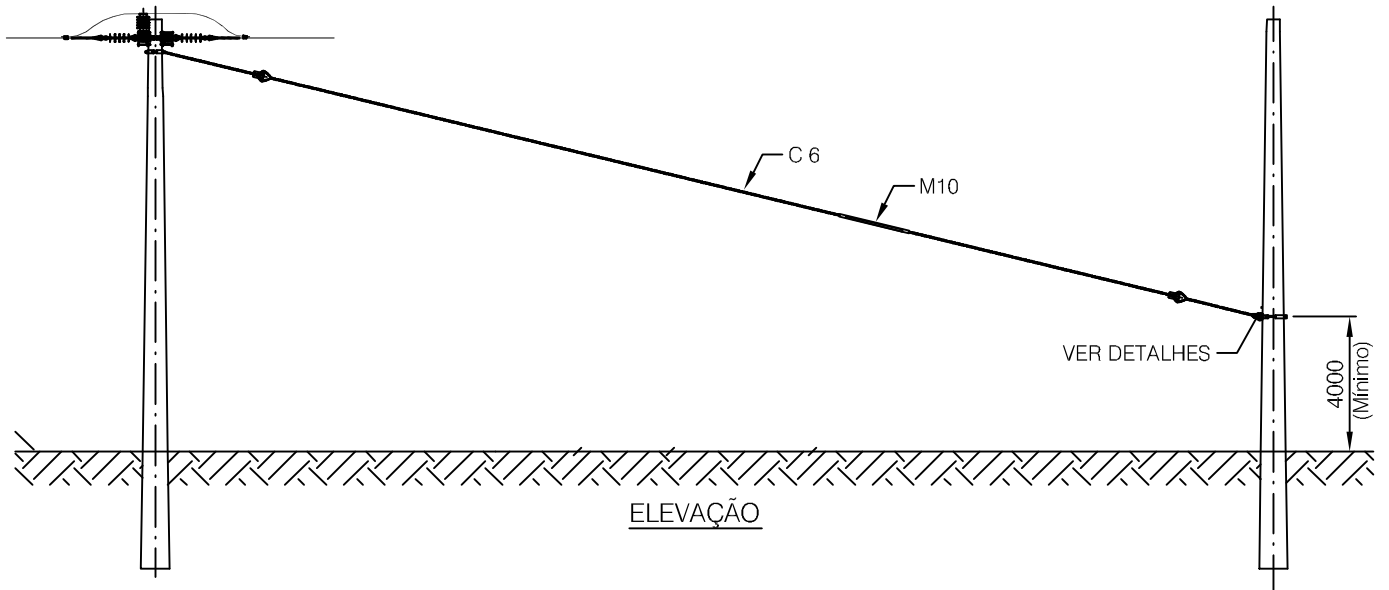
	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição <b>ESTAUMENTOS</b> De Cruzeta em Final de Linha (FL) H3				
			Revisão	06/93					
			Revisão	08/06					
			Revisão	/					
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA						
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-21-002	Folha	1/2

<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
C 6	Cabo de aço galvanizado 1/4"	m	variável	323.970-5	
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 85	Porca olhal	pç	1	949.374-7	MP-05-04
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	2	943.478-5	MP-05-03
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
I 7	Isolador castanha	pç	2	Variável	MP-06-13
M 3	Ancora pré - formada	pç	6	329.108-2	
M 10	Pré - formada p/ proteção de tirante	pç	1	329.128-6	


NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	<i>Elaborado</i> 06/91	<i>Descrição</i> ESTAIAMENTOS De Cruzeta em Final de Linha (FL) H3
		<i>Revisão</i> 06/93	
		<i>Revisão</i> 08/06	
<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovado</i> FERNANDO AITA	<i>Revisão</i> /	
<i>Substitui Desenho</i>	<i>Escala</i> S/E	<i>Publicação</i> PD - 4.001	<i>Desenho N°</i> CP-21-002 <i>Folha</i> 2/2




OBS: Fazer furos na cruzeta para o estaiamento

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição <b>ESTAIAMENTOS De Cruzeta em Redução de Tensão (RT) H4</b>		
			Revisão	06/93			
			Revisão	08/06			
			Revisão	/			
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		Desenho N°	CP-21-003	
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Folha	1/2

<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
C 6	Cabo de aço galvanizado 1/4"	m	variável	323.970-5	
F 16	Cinta tipo B	pç	2	Variável	MP-03-01
F 85	Porca olhal	pç	1	949.374-7	MP-05-04
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	2	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	1	Variável	MP-05-02
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
I 7	Isolador castanha	pç	2	Variável	MP-06-13
M 3	Ancora pré - formada	pç	6	329.108-2	
M 10	Pré - formada p/ proteção de tirante	pç	1	329.128-6	

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	<i>Elaborado</i> 06/91	<i>Descrição</i> ESTAIAMENTOS De Cruzeta em Redução de Tensão (RT) H4
		<i>Revisão</i> 06/93	
		<i>Revisão</i> 08/06	
<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovado</i> FERNANDO AITA	<i>Revisão</i> /	
<i>Substitui Desenho</i>	<i>Escala</i> S/E	<i>Publicação</i> PD - 4.001	<i>Desenho Nº</i> CP-21-003 <i>Folha</i> 2/2

## **CAPÍTULO 22 – TRAVESSIAS**

### **22. TRAVESSIAS**

#### **22.1. Construções Padronizadas**

CP-22-001 – Estruturas Básicas – Travessias

CP-22-002 – Travessias – Alinhamento Reto – Poste Simples – K4-1

CP-22-003 – Travessias – Alinhamento Reto – Poste Duplo – K4-2

CP-22-004 – Travessias – Derivação – Poste Simples – K5-1

CP-22-005 – Travessias – Derivação – Poste Duplo – K5-2

CP-22-006 – Travessias de Rodovias DER/ DERSA/DNER/DNIT

CP-22-007 – Travessias de Ferrovias FEPASA/CPTM

CP-22-008 – Travessias de Ferrovias RFFSA/CBTU

CP-22-009 – Escadas de Acesso à Rede em Postes Especiais

#### **22.2. Condições Gerais**

As travessias da rede de distribuição com estradas de rodagem e de ferro, devem atender as exigências dos Órgãos Públicos.

**22.2.1.** Nas estruturas de travessias deve ser utilizadas cruzetas de aço.

**22.2.2.** Os postes que suportam o lance de travessias devem ser de concreto e sempre que possível mecanicamente independentes do resto da linha.

**22.2.3.** A locação dos postes e altura mínima dos condutores deve obedecer às normas existentes para cada caso específicos.

**22.2.4.** A fixação dos condutores da travessia nas cruzetas devem ser feitas através de isoladores de suspensão tipo bastão de porcelana, para qualquer classe de tensão.

**21.2.5.** Os condutores no vão de travessia devem ser de alumínio com alma de aço. A bitola mínima admitida para as fases e neutro é de 1/0 AWG.

**21.2.6.** As distâncias dos condutores ao solo referem-se às alturas mínimas nas condições de flecha máxima.

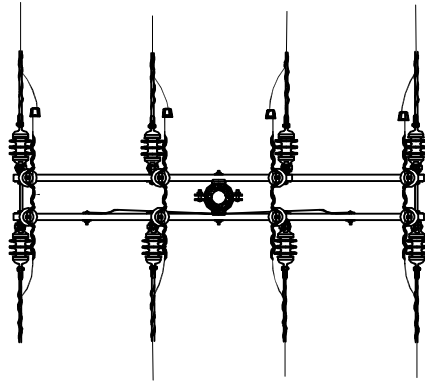
---

**21.1.7.** Não devem ser instalados transformadores, capacitores, tirantes, suportes de lâmpadas de iluminação pública ou de fios de Trólebus nos postes com estruturas de travessias.

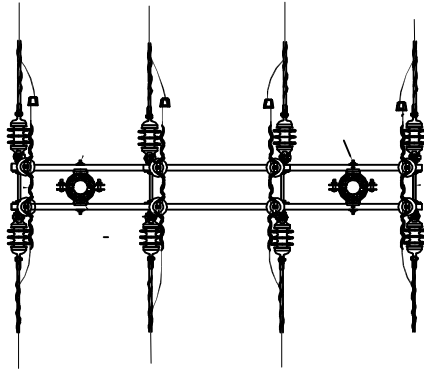
**22.1.8.** Para os materiais variáveis deve ser consultado o capítulo de Introdução, item 6.1.

---

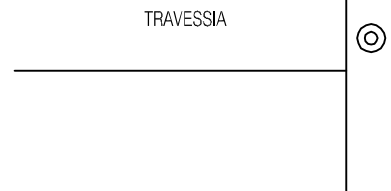
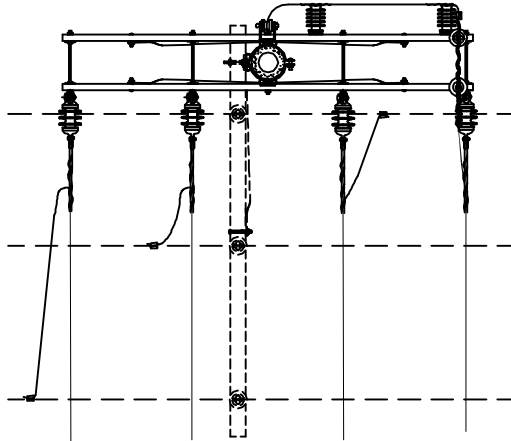
K4-1



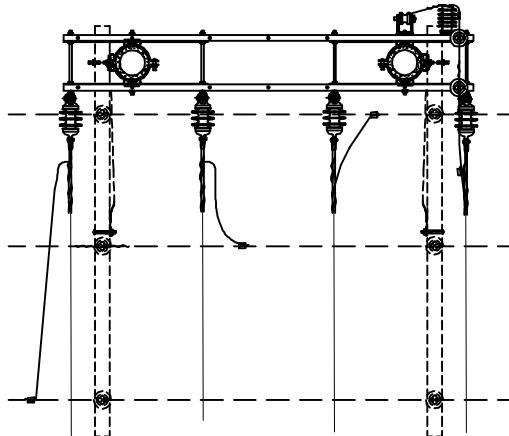
K4-2




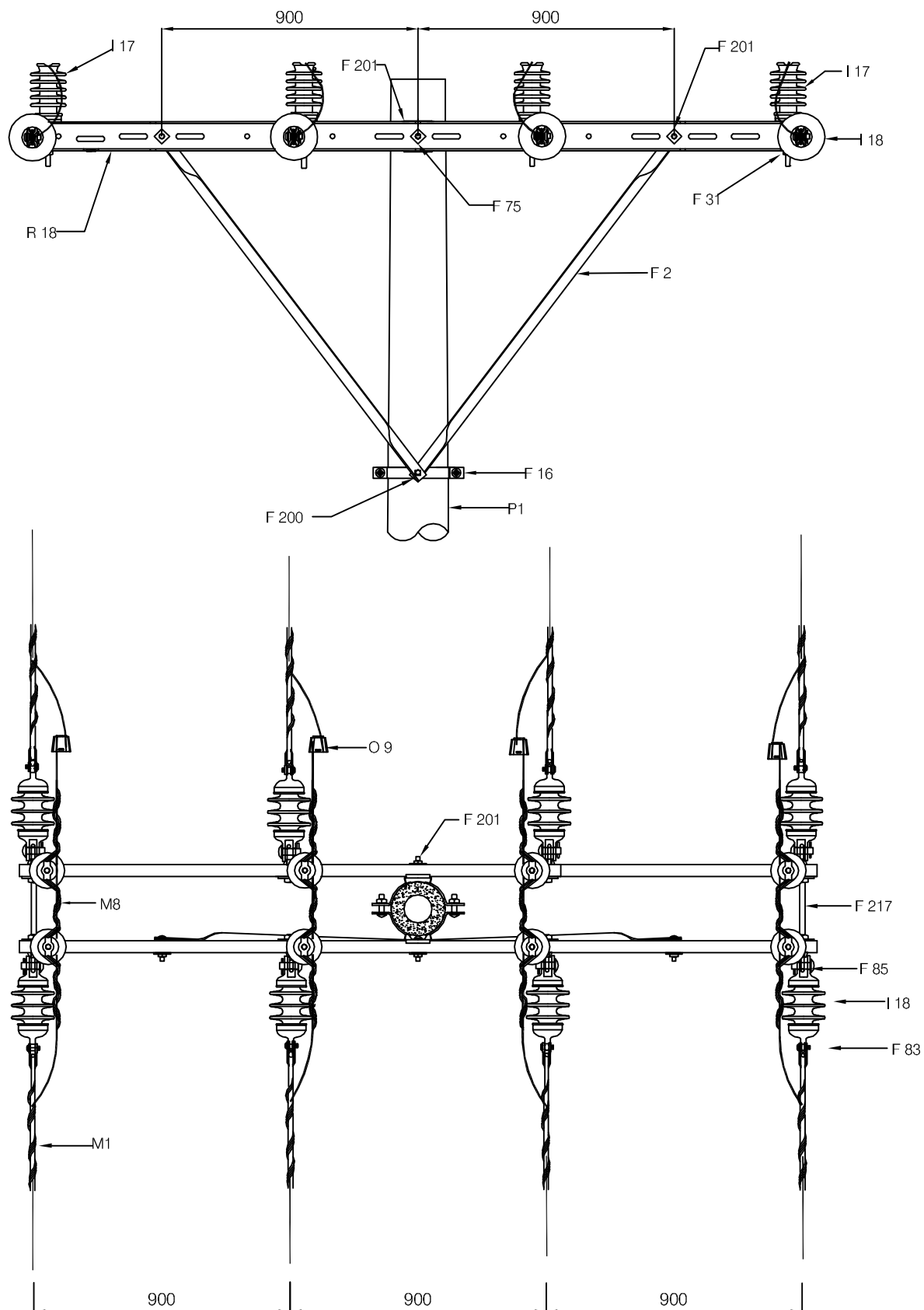
K5-1




K5-2

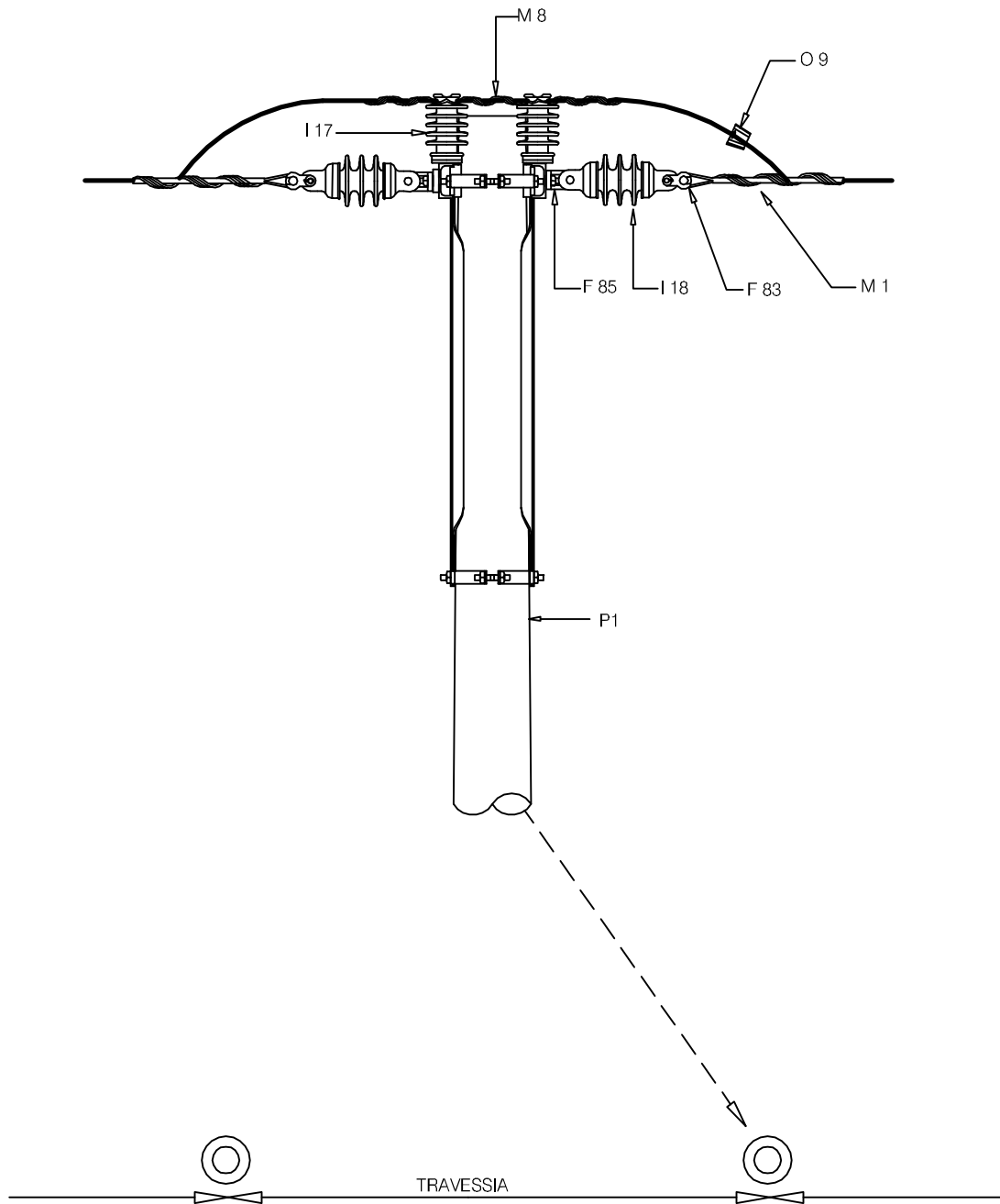


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>ESTRUTURAS BÁSICAS TRAVESSIAS</b>
		Revisão 06/93	
		Revisão 08/06	
		Revisão /	
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação <b>FERNANDO AITA</b>	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-001
Substitui Desenho	Escala		Folha 1/1




	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>TRAVESSIAS</b> Alinhamento Reto - Poste Simples K4 - 1
		Revisão 06/93	
Revisão 08/06			
Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-002
Substitui Desenho	Escala		Folha 1/3





NOTA:


No lado da travessia, deve ser utilizado isolador de suspensão de porcelana.

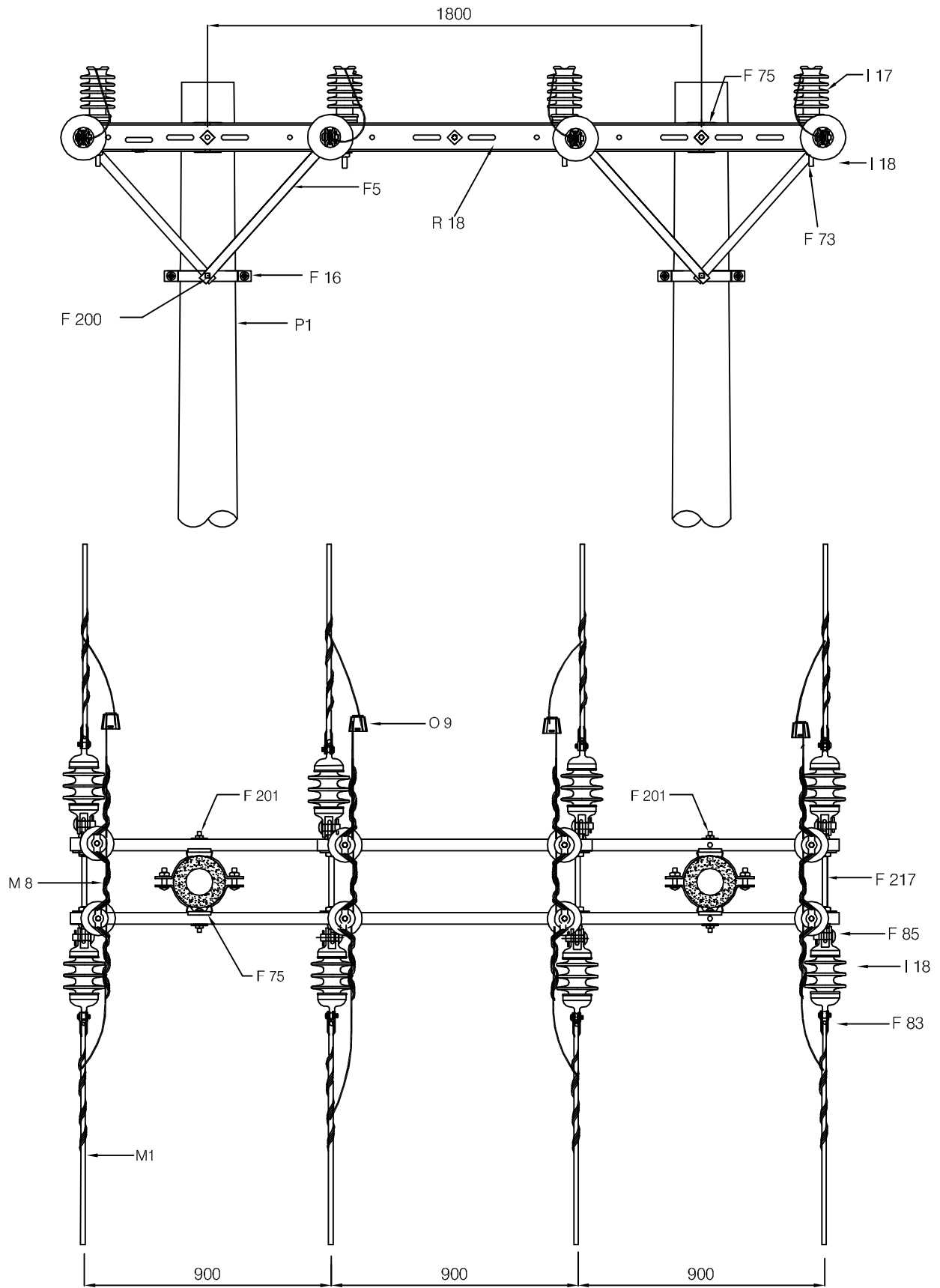
	DIRETORIA DE ENGENHARIA FERNANDO AITA		Elaborado 06/91	Descrição <b>TRAVESSIAS</b> Alinhamento Reto - Poste Simples K4 - 1	
			Revisão 06/93		
			Revisão 08/06		
			Revisão /		
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado	Escala	Publicação	Desenho Nº	Folha
Substitui Desenho			PD - 4.001	CP-22-002	2/3


Cód	Descrição	Unidade	Quant. F1	Quant. F2	Quant. F3	Código de Material	Desenho
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	4	4	4	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	2	2	2	Variável	MP-03-01
F 31	Pino curto de isolador	pç	4	6	8	328.516-7	MP-06-03
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	2	2	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	4	6	8	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	4	6	8	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	2	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	6	6	6	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	4	4	Variável	MP-05-02
F 307	Pino normal - cruzeta madeira	pç	4	6	8	328.507-3	MP-06-22
I 3	Isolador de pino - classe 15kV	pç	2	2	2	321.117-1	MP-06-07
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	4	6	8	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	4	6	8	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	4	6	8	Variável	-
M 8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	2	3	4	Variável	
O 9	Conector tipo cunha	pç	2	3	4	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	1	1	Variável	MP-01-01
R 18	Cruzeta de aço - 2,80 metros	pç	2	2	2	328.319-4	MP-02-13

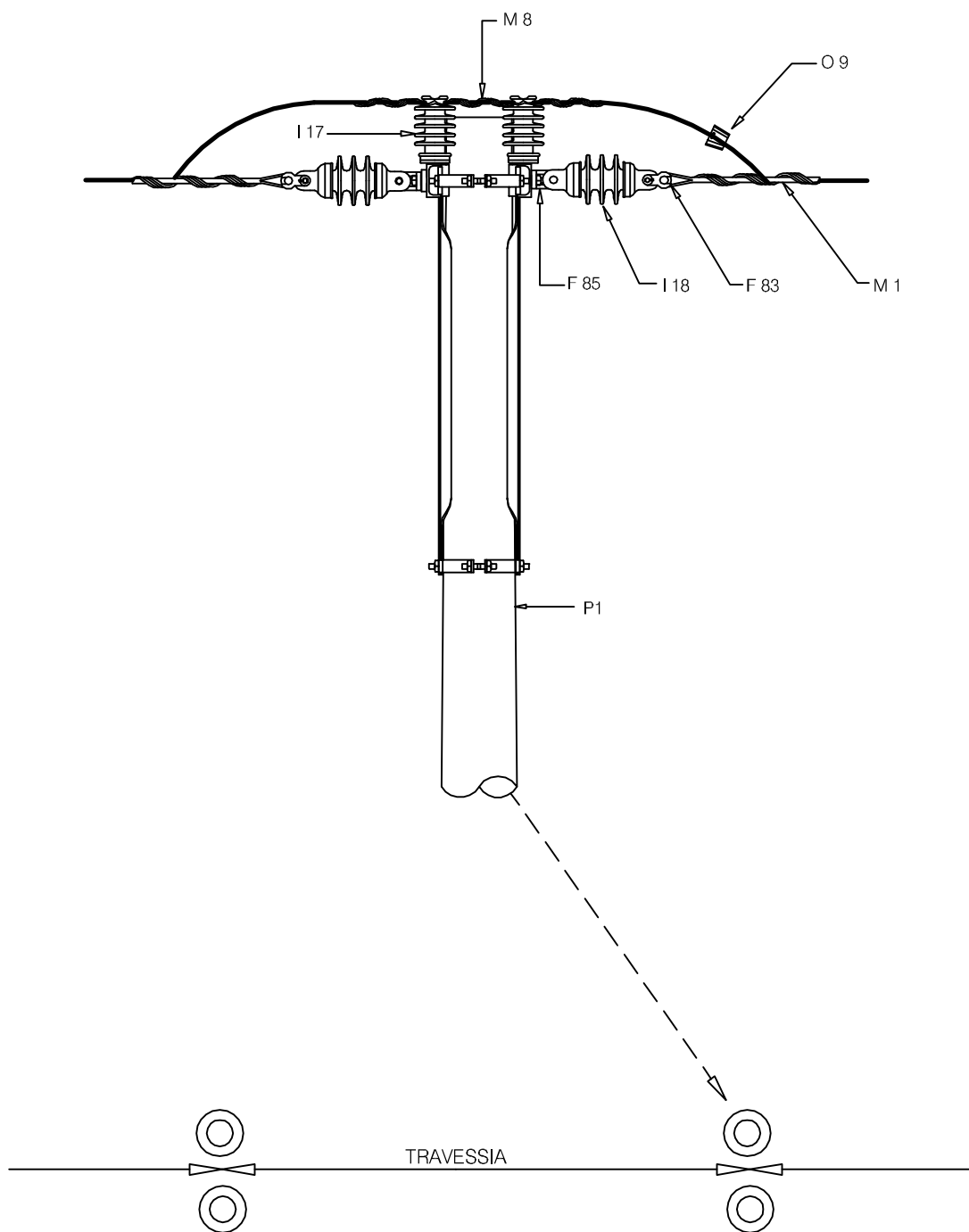
NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição	
			Revisão	06/93		
			Revisão	08/06		
			Revisão	/		
Responsável	AAS / AJM / FBN		Aprovação	FERNANDO AITA		
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-22-002
					Folha	3/3




	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 06/91	Descrição <b>TRAVESSIAS</b> Alinhamento Reto - Poste Duplo K 4 - 2
		Revisão 06/93	
Revisão 08/06			
Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-003
Substitui Desenho	Escala 1:20		Folha 1/3



NOTA:


No lado da travessia, deve ser utilizado isolador de suspensão de porcelana.

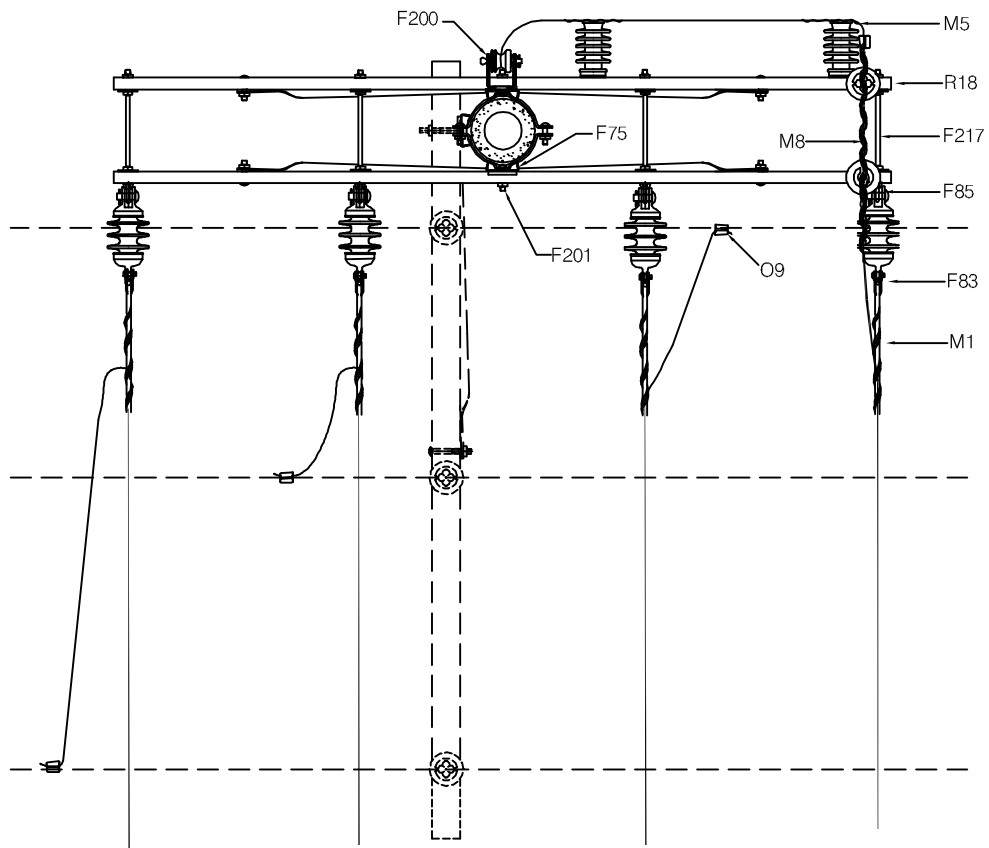
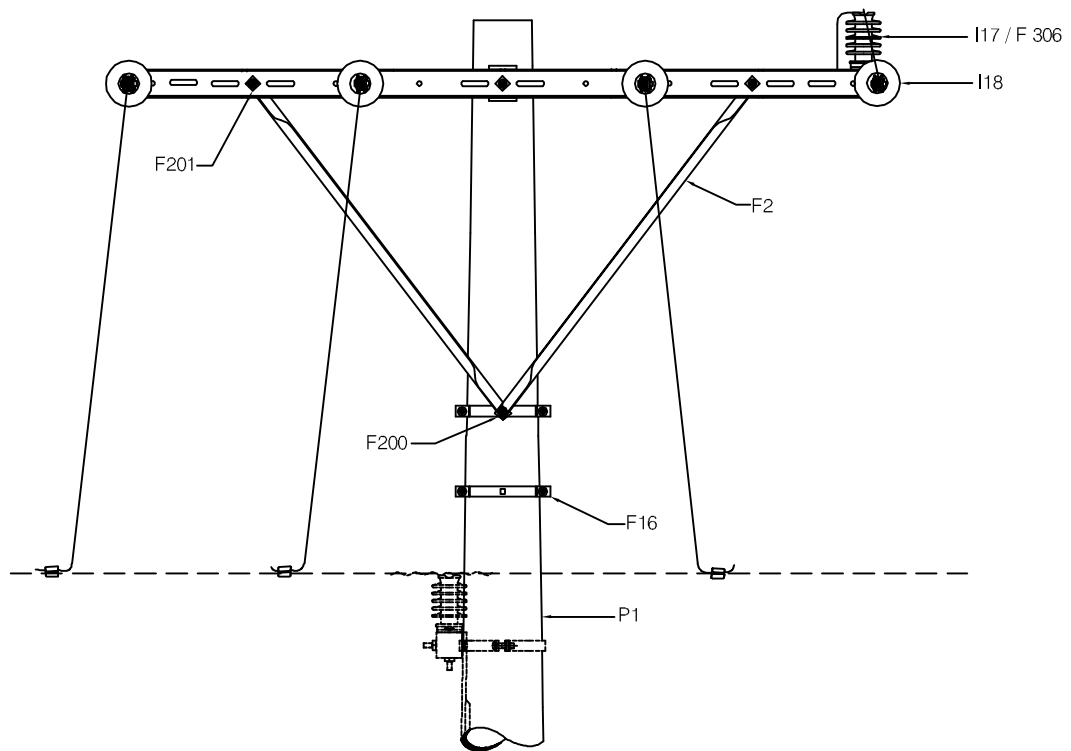
	DIRETORIA DE ENGENHARIA FERNANDO AITA		Elaborado 06/91	Descrição TRAVESSIAS Alinhamento Reto - Poste Duplo K4 - 2		
			Revisão 06/93			
			Revisão 08/06			
			Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovado	Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-003	Folha 2/3


Cód	Descrição	Unidade	Quant. F1	Quant. F2	Quant. F3	Código de Material	Desenho
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	8	8	8	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	4	4	4	Variável	MP-03-01
F 31	Pino curto de isolador	pç	4	6	8	328.516-7	MP-06-03
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	4	4	328.708-3	MP-08-01
F 83	Manilha - sapatilha	pç	4	6	8	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	4	6	8	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	4	4	4	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	4	4	4	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	4	4	Variável	MP-05-02
I 3	Isolador de pino - classe 15kV	pç	2	2	2	321.117-1	MP-06-07
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	4	6	8	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	4	6	8	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	4	6	8	Variável	-
M 8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	2	3	4	Variável	
O 9	Conector tipo cunha	pç	2	3	4	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	2	2	2	Variável	MP-01-01
R 18	Cruzeta de aço - 2,80 metros	pç	2	2	2	328.319-4	MP-02-13

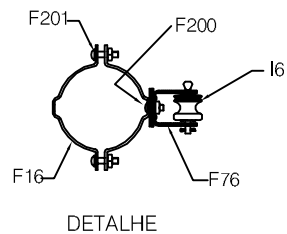
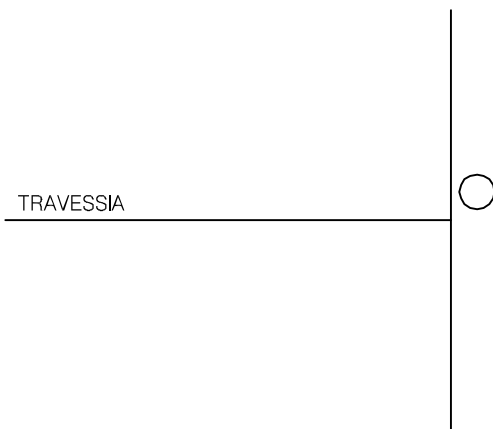
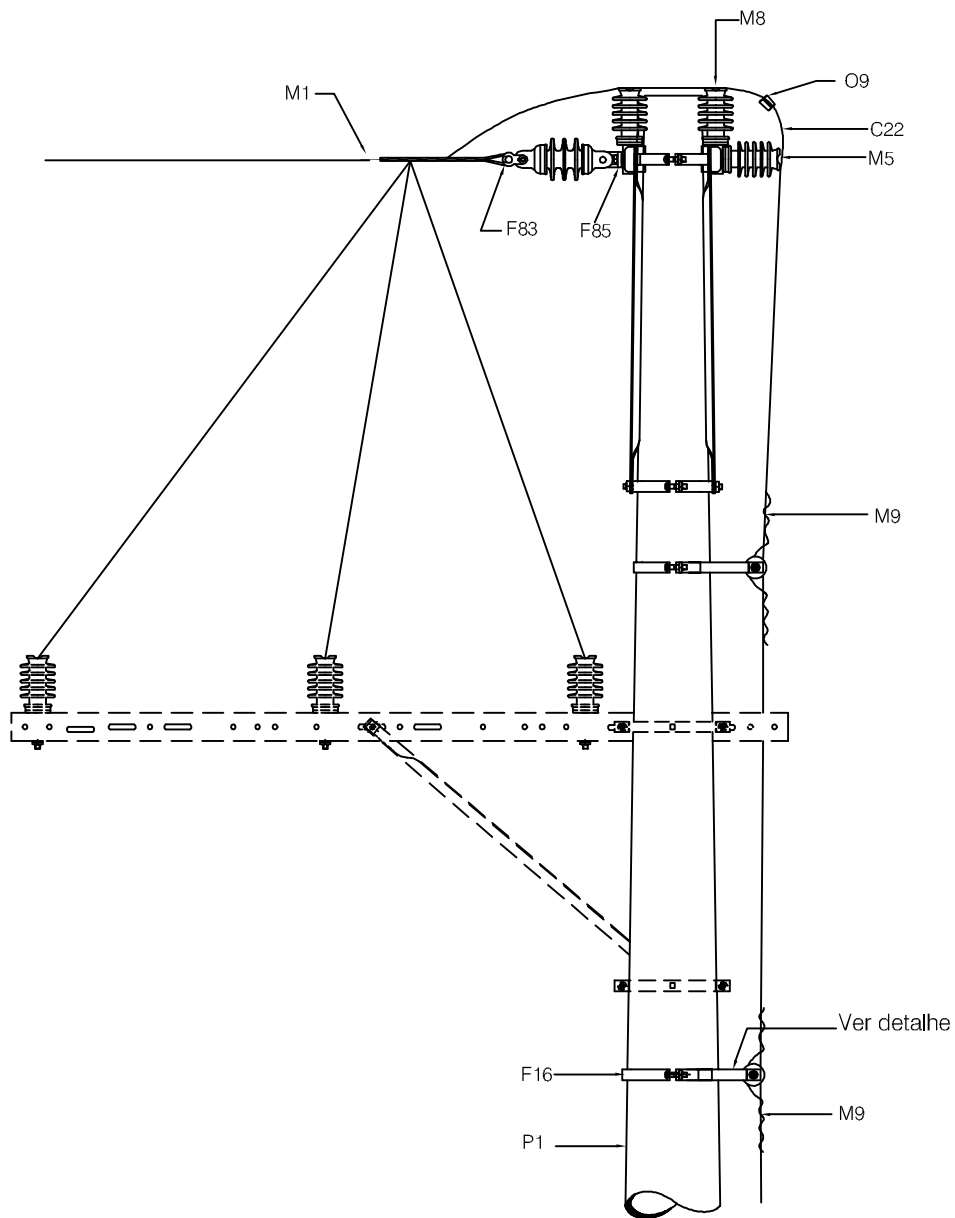
NOTA:


Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado	06/91	Descrição	TRAVESSIAS
		Revisão	06/93		
		Revisão	08/06		
		Revisão	/		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA	Alinhamento Reto - Poste Duplo K 4 - 2	
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-22-003
				Folha	3/3



	DIRETORIA DE ENGENHARIA	Elaborado 06/91	Descrição <b>TRAVESSIAS</b> Derivação - Poste Simples K5-1
		Revisão 06/93	
Revisão 08/06			
Revisão /			
Responsável AAS / AJM / FBN	Aprovação <b>FERNANDO AITA</b>	Desenho Nº CP-22-004	Folha 1/3
Substitui Desenho	Escala 1:26	Publicação PD - 4.001	




	DIRETORIA DE ENGENHARIA Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>TRAVESSIAS</b> Derivação - Poste Simples K5-1	
			Revisão 06/93		
			Revisão 08/06		
			Revisão /		
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:26	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-004	Folha 2/3

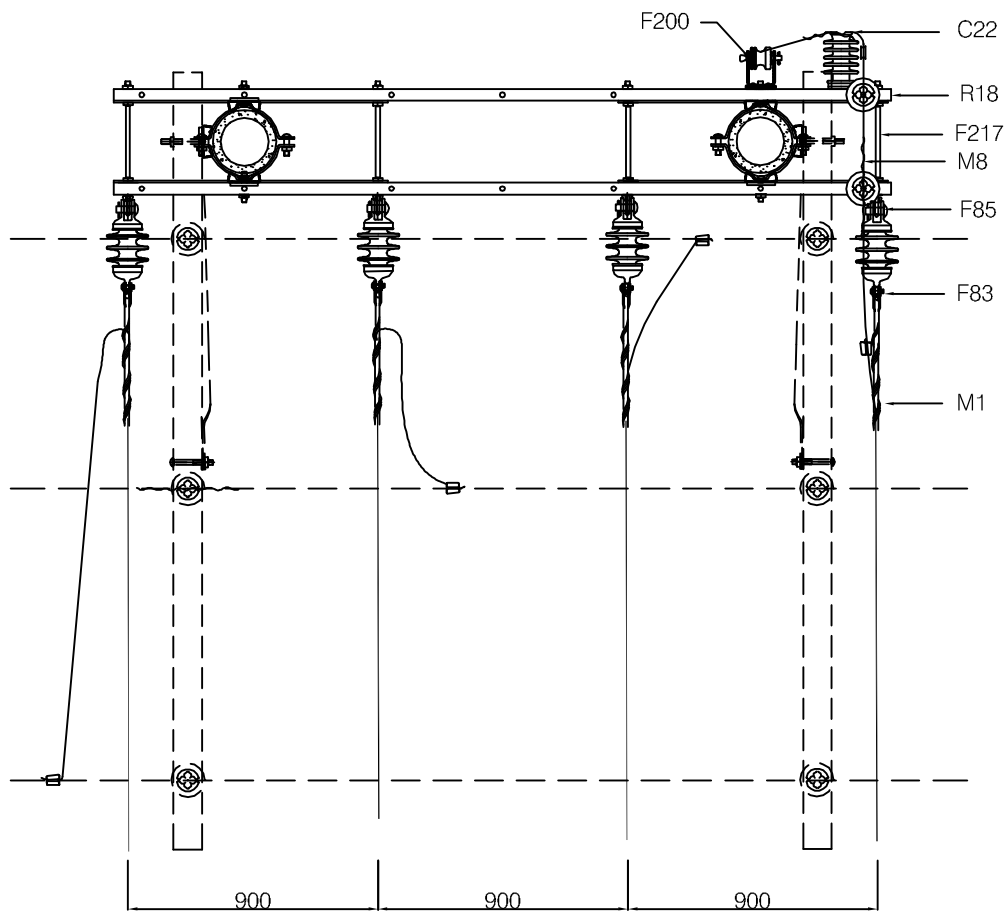
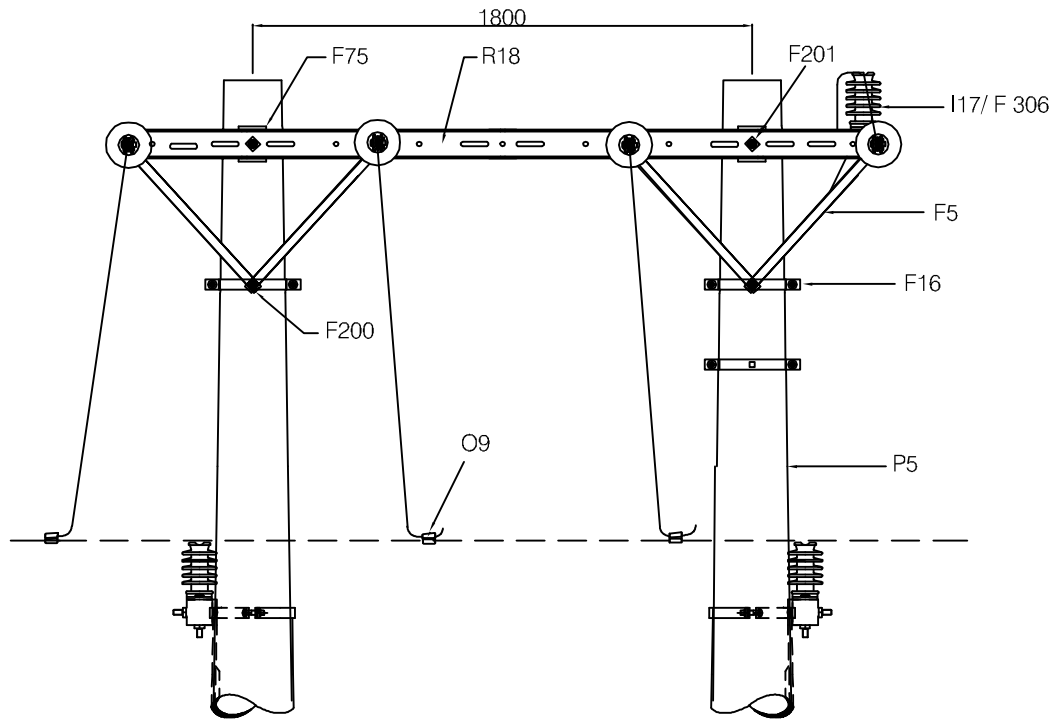
Cód	Descrição	Unidade	Quant. F1	Quant. F2	Quant. F3	Código de Material	Desenho
C 22	Fio de Cu - 10 AWG p/ amarração	m	2	2	2	324.208-3	
F 2	Mão francesa tipo 2	pç	4	4	4	328.138-8	MP-04-03
F 16	Cinta tipo B	pç	8	8	8	Variável	MP-03-01
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	2	2	328.708-3	MP-08-01
F 76	Armação secundária - 1 estribo	pç	2	2	2	328.178-6	MP-08-18
F 83	Manilha - sapatilha	pç	2	3	4	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	2	3	4	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	2	2	2	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	14	14	14	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espacador T3 ou T4	pç	4	4	4	Variável	MP-05-02
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	4	4	4	328.509-9	MP-06-23
I 6	Isolador roldana	pç	2	2	2	321.609-0	MP-06-11
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	4	4	4	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	2	3	4	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	3	4	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	1	1	1	Variável	-
M 8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	1	1	1	Variável	
M 9	Laço de roldana pré - formado	pç	2	2	2	Variável	
O 9	Conector tipo cunha	pç	2	3	4	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto armado seção circular	pç	1	1	1	Variável	MP-01-01
R 18	Cruzeta de aço - 2,80 metros	pç	2	2	2	328.319-4	MP-02-13


NOTA:

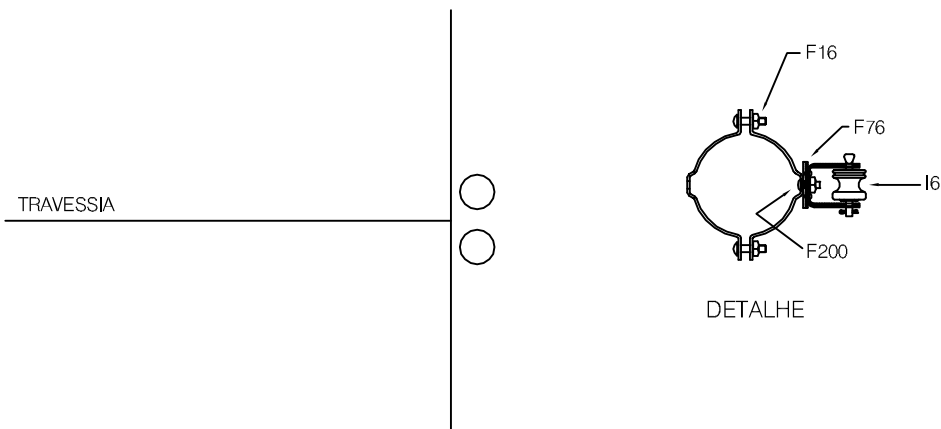
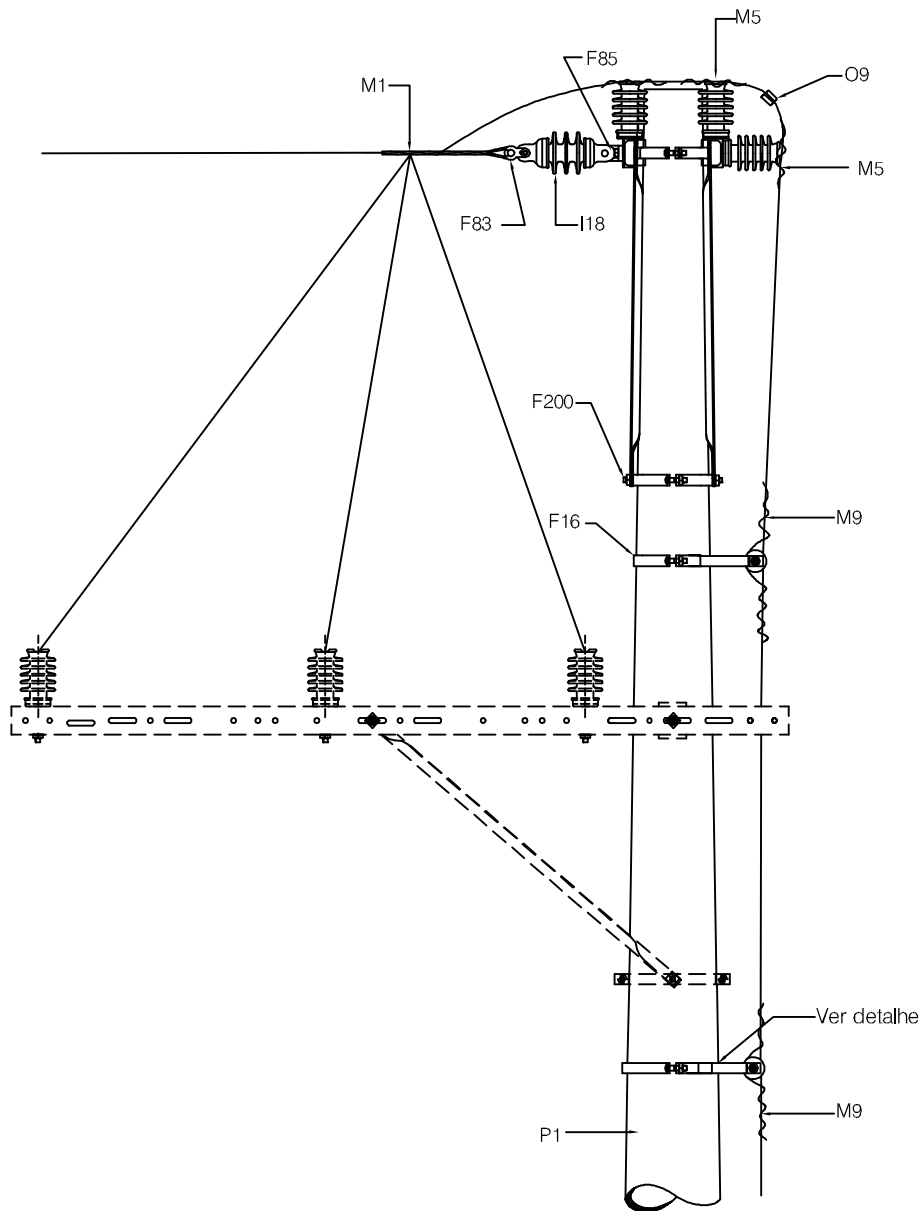
Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

	DIRETORIA DE ENGENHARIA		Elaborado 06/91	Descrição
			Revisão 06/93	
			Revisão 08/06	
Responsável AAS / A.JM / FBN	Aprovado FERNANDO AITA	Revisão /	TRAVESSIAS Derivação - Poste Simples K5-1	
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-004	Folha 3/3






	DIRETORIA DE ENGENHARIA Aprovado <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>TRAVESSIAS</b> Derivação - Poste Duplo K5-2	
			Revisão 06/93		
			Revisão 08/06		
			Revisão /		
Responsável AAS / AJM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:26	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-005	Folha 1/3



NOTA:


Utilizar isolador de suspensão de porcelana na ancoragem dos cabos primários.

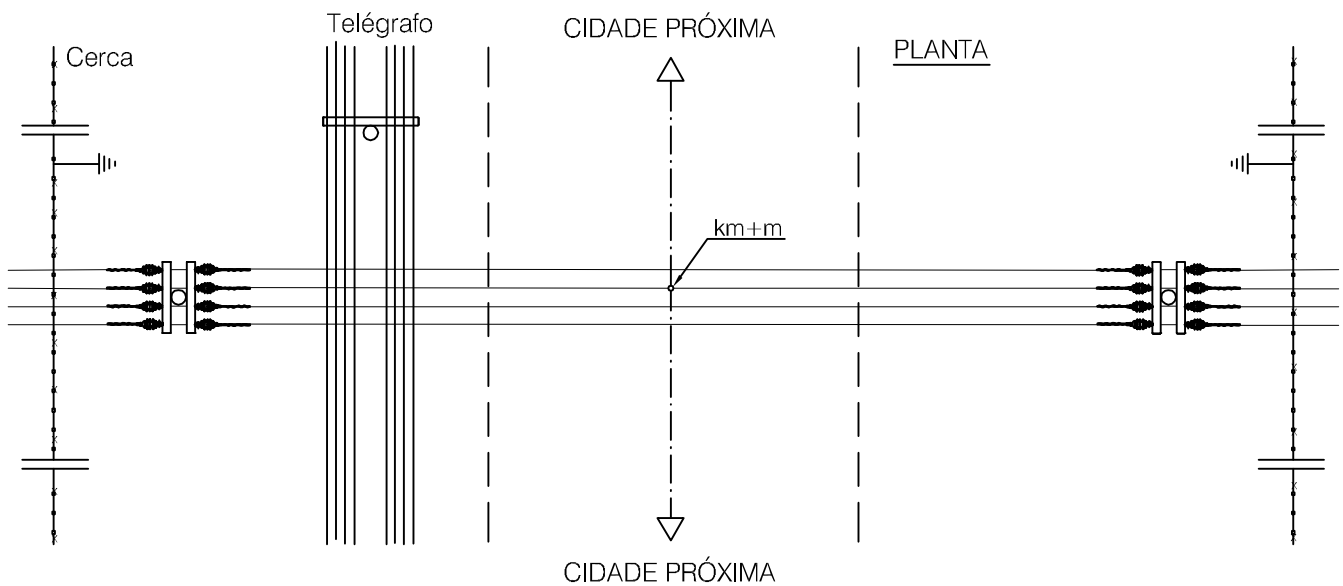
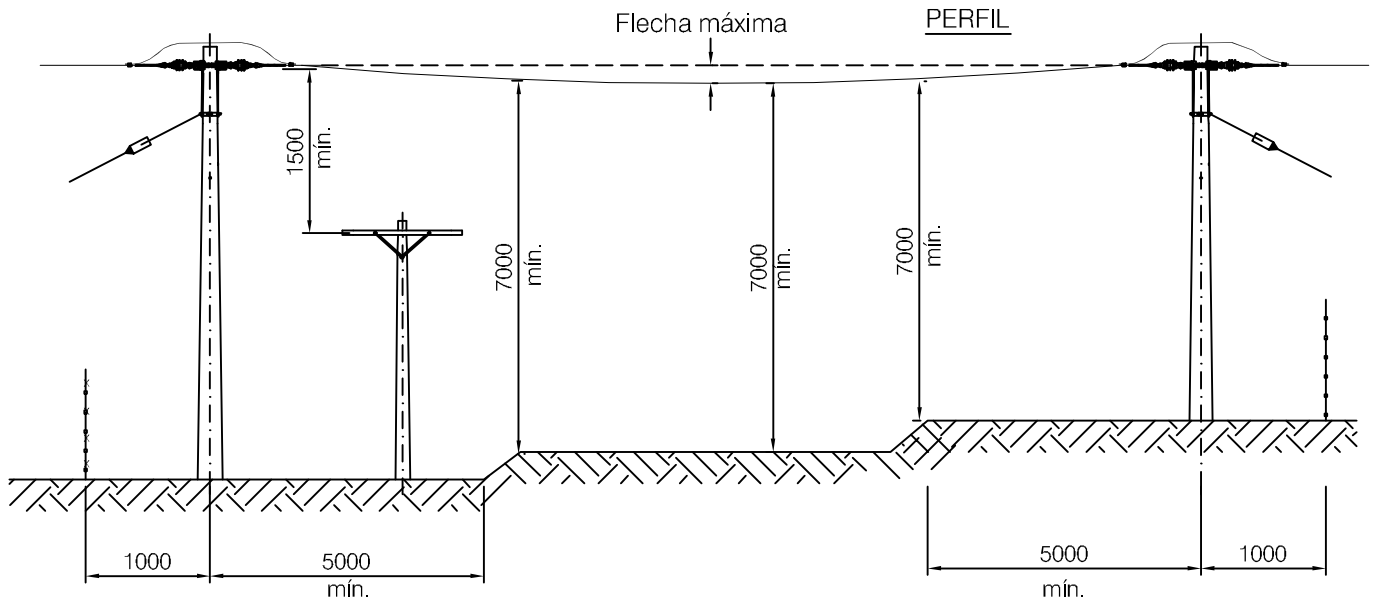
	DIRETORIA DE ENGENHARIA APROVAÇÃO: <b>FERNANDO AITA</b>		Elaborado 06/91	Descrição <b>TRAVESSIAS</b> Derivação - Poste Duplo K5-2	
			Revisão 06/93		
			Revisão 08/06		
			Revisão /		
Responsável AAS / A.JM / FBN	Substitui Desenho	Escala 1:26	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-22-005	Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant. F1	Quant. F2	Quant. F3	Código de Material	Desenho
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	8	8	8	328.134-6	MP-04-04
F 16	Cinta tipo B	pç	12	12	12	Variável	MP-03-01
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	4	4	4	328.708-3	MP-08-01
F 76	Armação secundária - 1 estribo	pç	2	2	2	328.178-6	MP-08-18
F 83	Manilha - sapatilha	pç	2	3	4	329.866-0	MP-07-11
F 85	Porca olhal	pç	2	3	4	949.374-7	MP-05-04
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	6	6	6	943.477-7	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	16	16	16	943.478-5	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	4	4	Variável	MP-05-02
F 306	Pino curto de isolador - 15 kV - cruzeta ferro	pç	4	4	4	328.509-9	MP-06-23
I 6	Isolador roldana	pç	2	2	2	321.609-0	MP-06-11
I 17	Isolador tipo pilar 15 kV	pç	3	3	3	321.322-0	MP-06-19
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	2	3	4	321.291-5	MP-06-18
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	3	4	Variável	-
M 5	Laço de topo pré - formada	pç	1	1	1	Variável	-
M 8	Laço lateral duplo pré - formado	pç	1	1	1	Variável	
M 9	Laço de roldana pré - formado	pç	2	2	2	Variável	
O 9	Conector tipo cunha	pç	2	3	4	Variável	MP-07-32
P 1	Poste de concreto - 12 metros	pç	2	2	2	Variável	MP-01-01
R 18	Cruzeta de aço - 2,80 metros	pç	2	2	2	328.319-4	MP-02-13

NOTA:

Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.

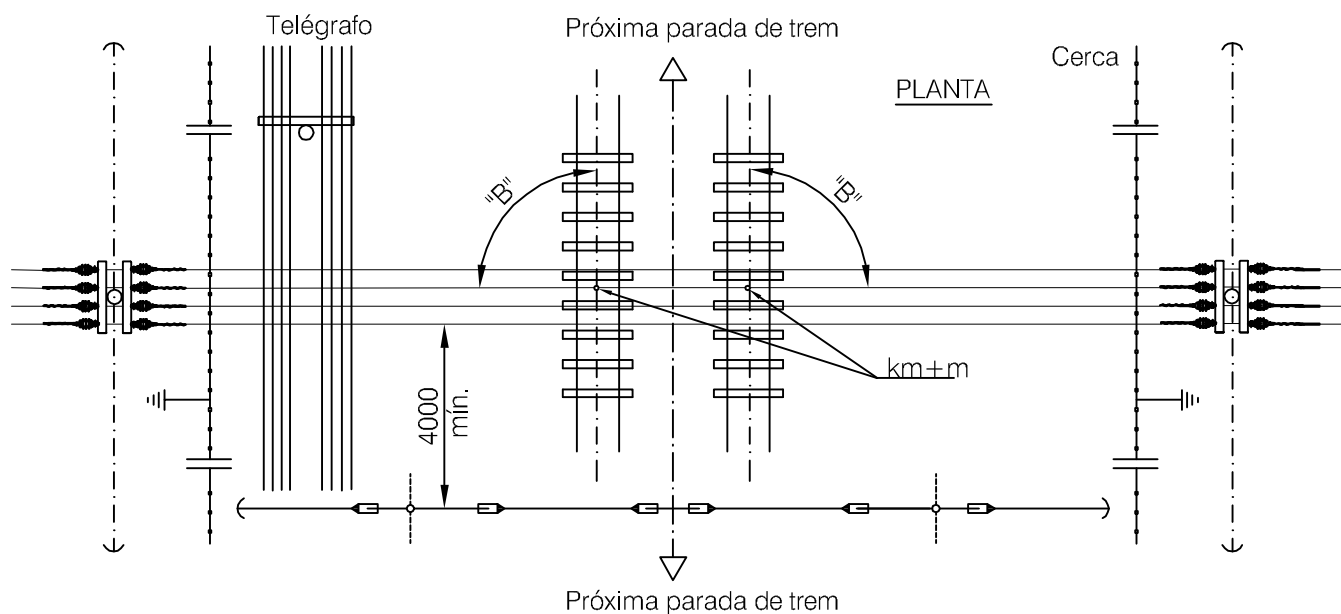
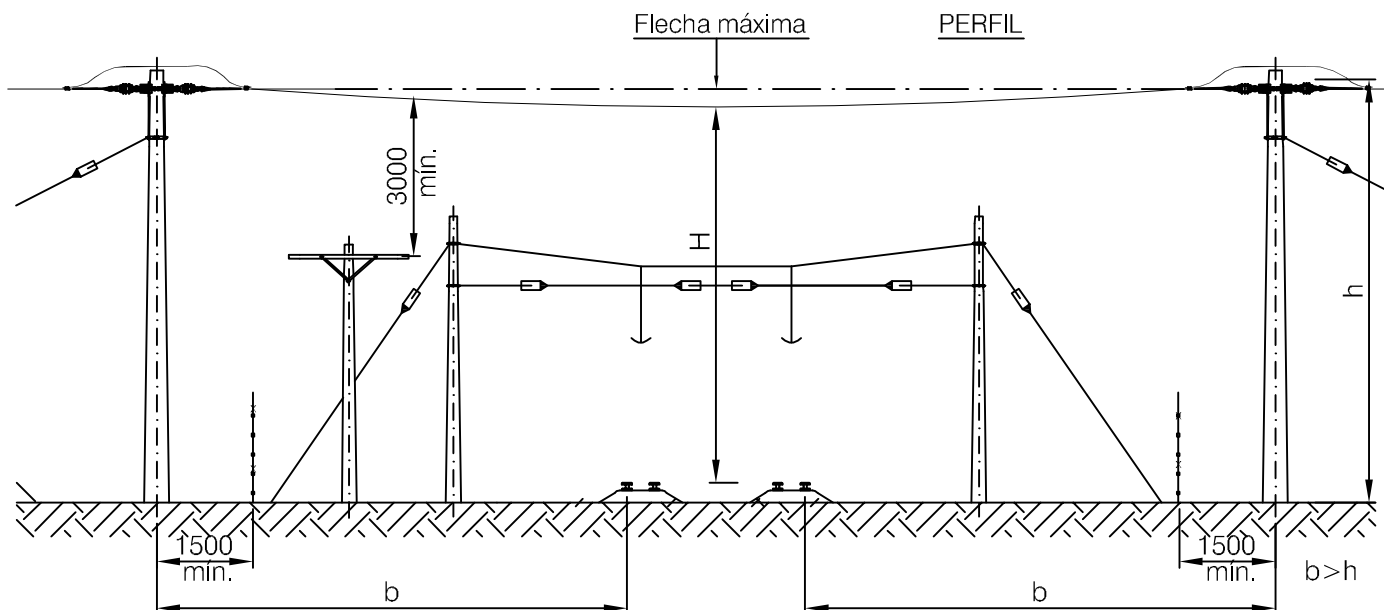
	DIRETORIA DE ENGENHARIA		Elaborado	06/91	Descrição	
			Revisão	06/93		
			Revisão	08/06		
			Revisão	/		
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA		TRAVESSIAS Derivação - Poste Duplo K5-2	
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação		PD - 4.001
					Desenho Nº	CP-22-005
					Folha	3/3



NOTAS:

- 1-Para vãos livres acima de 100m acrescentar 0,10m na altura mínima fixada para cada aumento de 10m no vão.
- 2-Os postes podem ser implantados dentro das faixas não edificáveis, ou dentro da faixa de domínio a 1m das cercas nos trechos da estrada onde foi executado terraplanagem em toda a largura da faixa de domínio, ou a 5m das cristas dos cortes ou dos pés dos aterros e a 1m das cercas quando o serviço de terraplanagem não atingiu a largura total da faixa de domínio.
- 3-Os projetos deverão ser apresentados aos órgãos responsáveis para aprovação e liberação para execução.

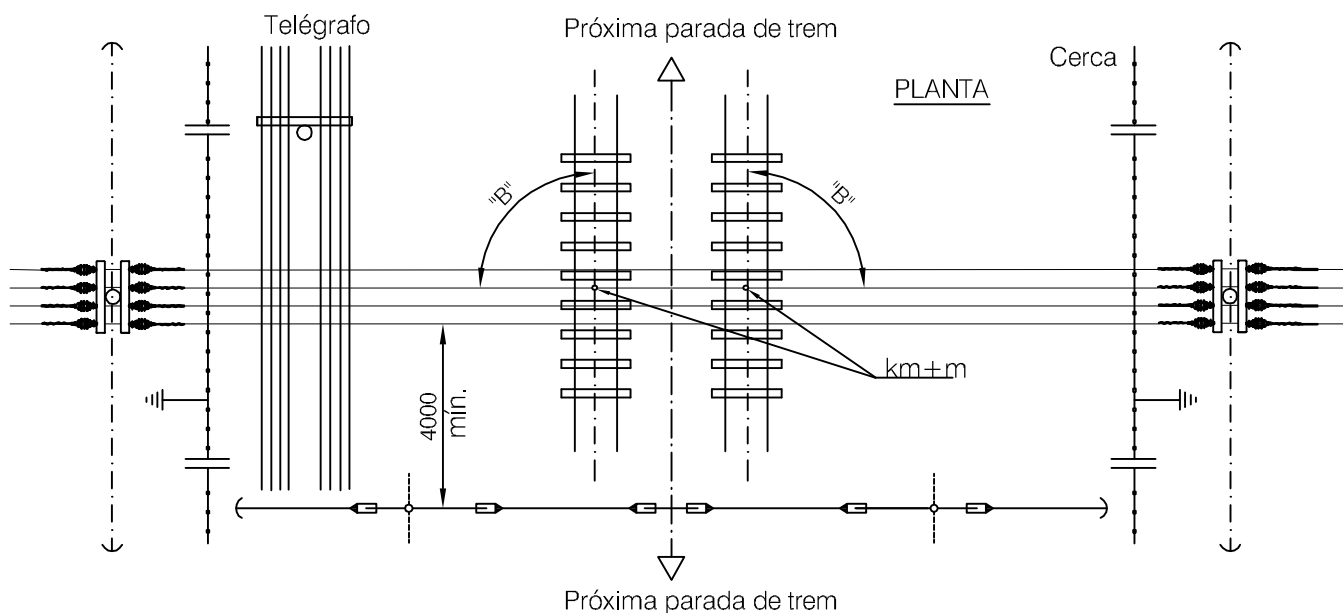
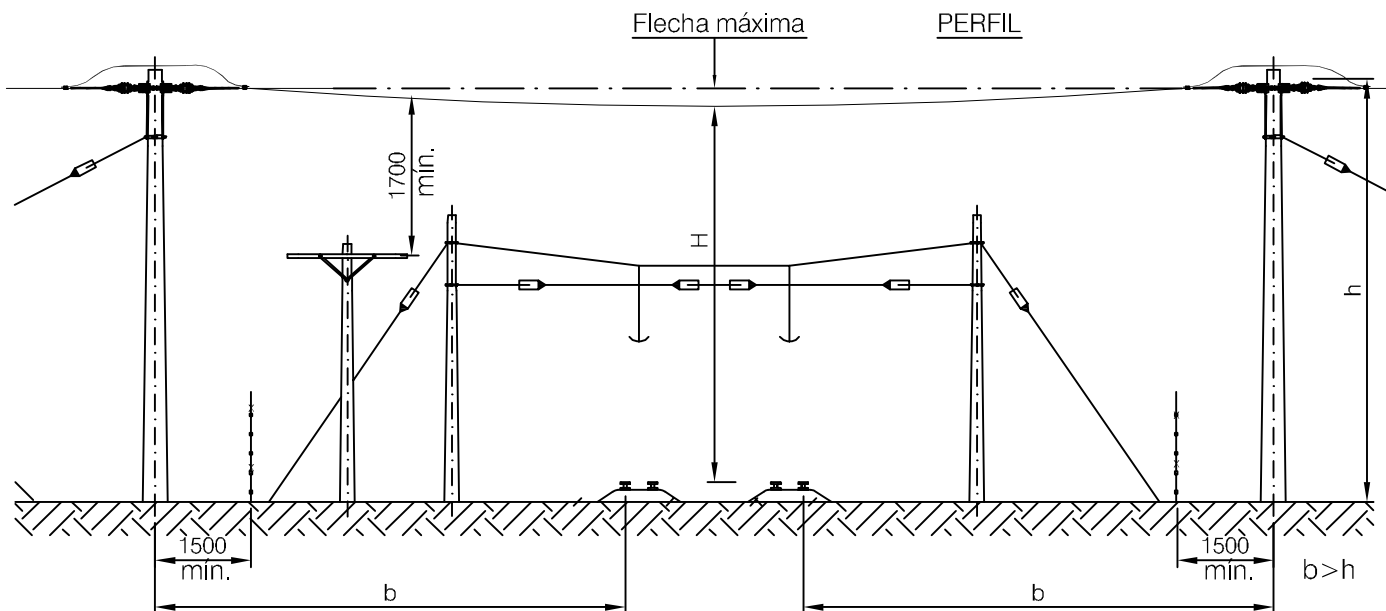
<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição <b>TRAVESSIA DE RODOVIAS DER / DERSA / DNER / DNIT</b>				
			Revisão	06/93					
			Revisão	08/06					
			Revisão	/					
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA						
Substitui Desenho		Escala	s/e	Publicação	PD - 4.001	Desenho Nº	CP-22-006	Folha	1/1



**NOTAS:**

- 1- A altura mínima "H" do condutor mais baixo no vão da travessia, na condição de flecha máxima, ao baileto do trilho deve ser 12m.
- 2- Os postes devem ser implantados fora da faixa de domínio a uma distância mínima de 1,50m da respectiva cerca.
- 3- Os postes devem ser implantados em posição tal que a menor distância medida sobre a superfície do terreno, do poste à fiada de trilho mais próxima, seja maior do que a altura do poste ( $b > h$ ).
- 4- O ângulo "B" da travessia em relação ao eixo da via férrea, deve ser no mínimo de 60°. Excepcionalmente a juízo da FEPASA/CPTM, poderá ser menor.
- 5- Os projetos deverão ser apresentados aos órgãos responsáveis para aprovação e liberação para execução.

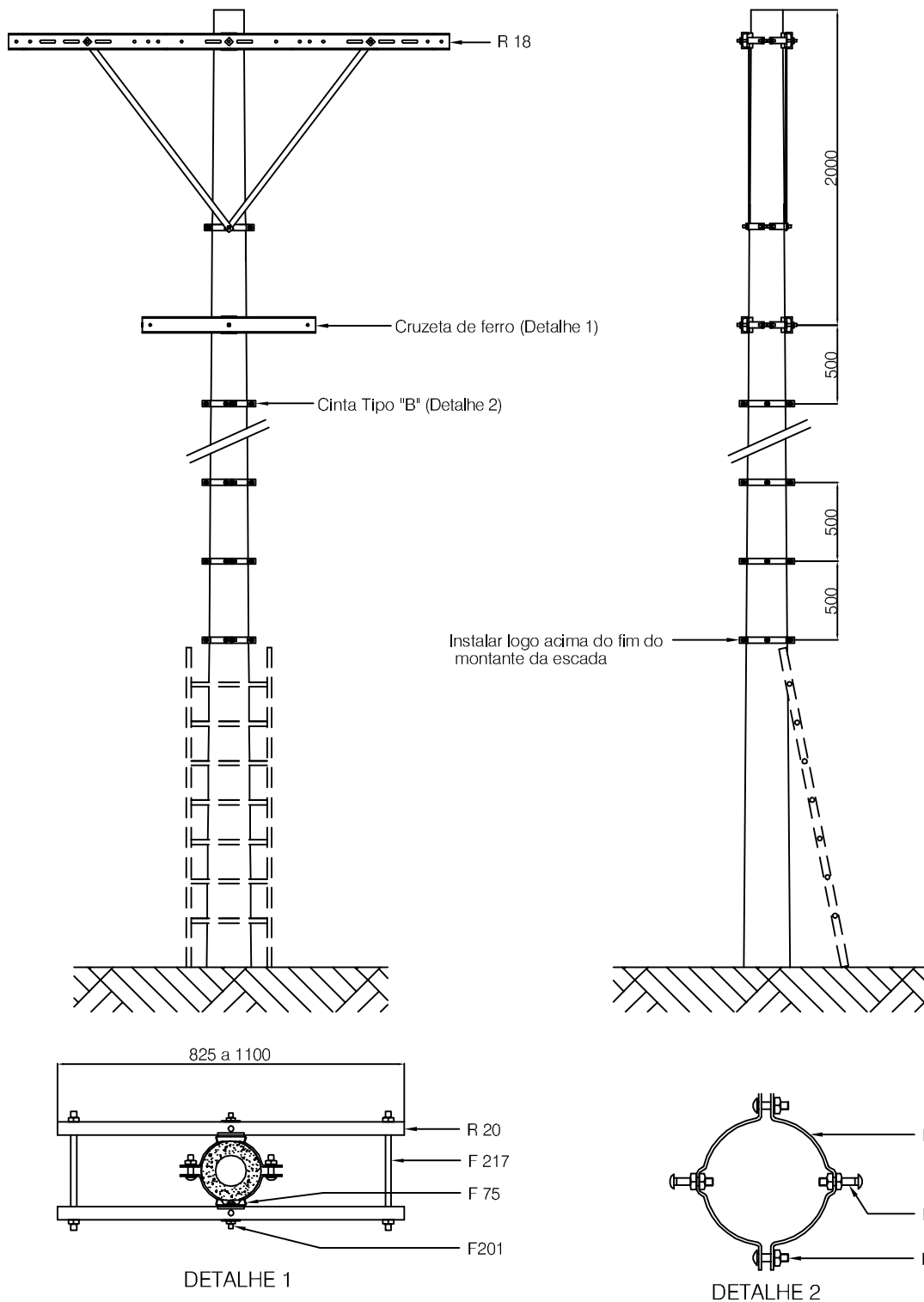
<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	Descrição <b>TRAVESSIA DE FERROVIAS FEPASA / CPTM</b>
			Revisão	06/93	
			Revisão	08/06	
			Revisão	/	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA	Revisão	/
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-22-007
				Folha	1/1



**NOTAS:**

- 1 - A altura mínima "H" do condutor mais baixo no vão da travessia, na condição de flecha máxima, ao baileto do trilho deve ser de 9m para ferrovia não eletrificada e não eletrificável.
- 2 - Os postes devem ser implantados fora da faixa de domínio, a uma distância de 1,50m da mesma. Excepcionalmente a juízo da RFFSA/CBTU, poderá ser autorizada a utilização da faixa de domínio.
- 3 - Os postes devem ser implantados em posição tal que a menor distância medida sobre a superfície do terreno, do poste à fiada de trilho mais próxima, seja maior do que a altura do poste ( $b > h$ ).
- 4 - O ângulo "B" da travessia em relação ao eixo da via ferrea, deve ser no mínimo de 60°. Excepcionalmente a juízo da RFFSA/CBTU, poderá ser menor.
- 5 - Os projetos deverão ser apresentados aos órgãos responsáveis para aprovação e liberação para execução.

<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	TRAVESSIAS DE FERROVIAS RFFSA / CBTU
			Revisão	06/93	
			Revisão	08/06	
			Revisão	/	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	FERNANDO AITA	Desenho N°	CP-22-008
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação	PD - 4.001	Folha	1/1



NOTAS:


- 1 - A montagem e a utilização dessa estrutura deverão ser feitas, sempre, com o estropo da cinta de segurança envolvendo o poste.
- 2 - Esta estrutura deverá ser montada em postes especiais instalados em locais de difícil acesso para cesta aérea ou em postes cuja altura impossibilite a utilização desse equipamento.
- 3 - A instalação dessa estrutura deverá ser em caráter permanente.
- 4 - Utilizar cruzetas despadronizadas, preferencialmente cruzetas de ferro de 1.100 mm (C.M. 328.831-7) ou cruzetas de ferro de 1.650 mm (C.M. 328.329) e 2.100 mm (C.M. 328.332) serradas ao meio.

<b>AS ELETROPAULO</b>	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>		Elaborado	06/91	<b>ESCADAS DE ACESSO À REDE EM POSTES ESPECIAIS</b>
			Revisão	06/93	
			Revisão	08/06	
			Revisão	/	
Responsável	AAS / AJM / FBN	Aprovado	<b>FERNANDO AITA</b>		
Substitui Desenho		Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001
				Desenho Nº	CP-22-009
				Folha	1/2

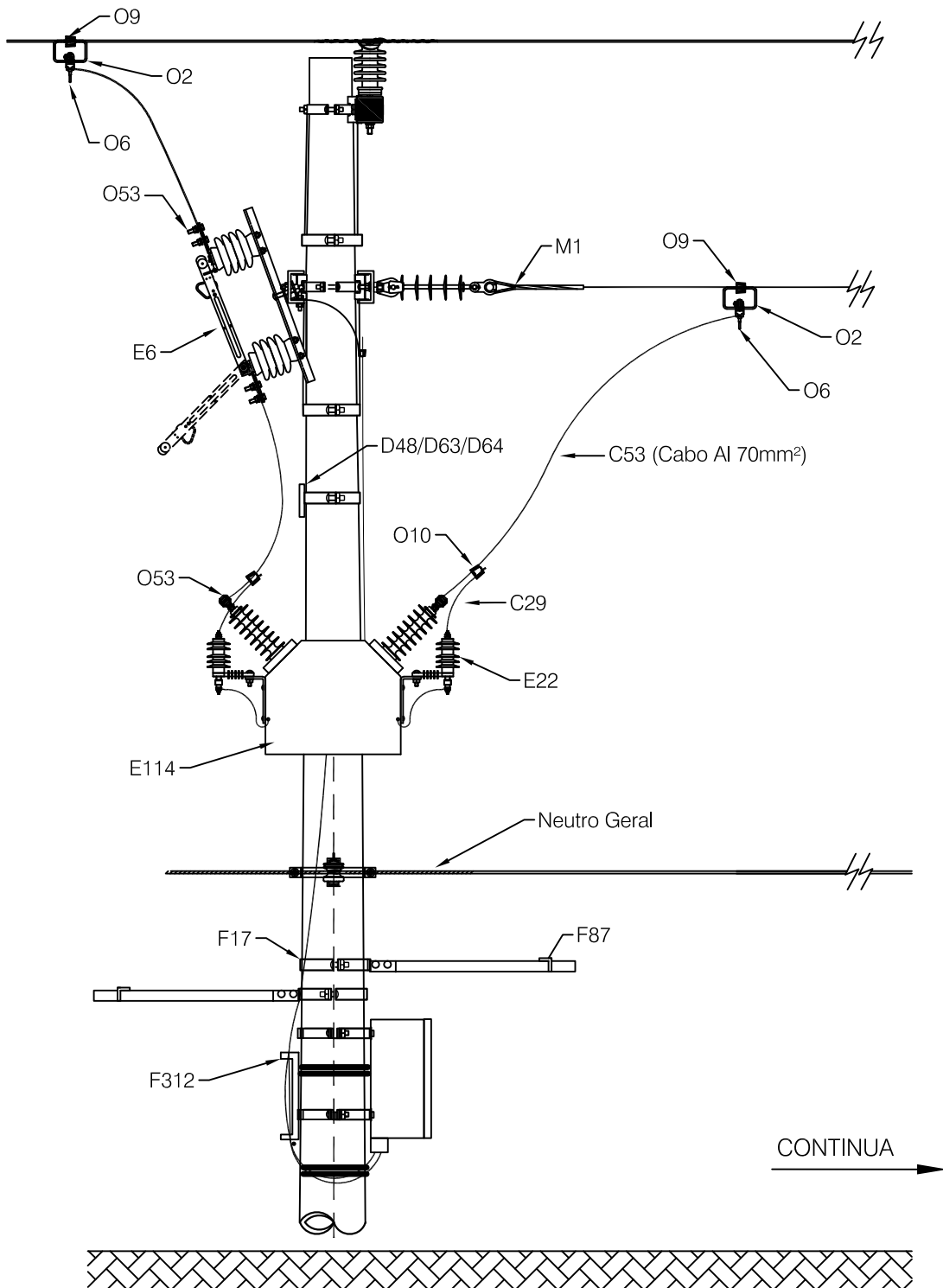
<b>Cód</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quant.</b>	<b>Código de Material</b>	<b>Desenho</b>
F 16	Cinta tipo B	pç	Variável	Variável	MP-03-01
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	2	328.708-3	MP-08-01
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	2	943.478-5	MP-05-03
F 202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	Variável	943.479-3	MP-05-03
F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	2	Variável	MP-05-02
R 20	Cruzeta de aço cortada - 1,10 metros	pç	2	Variável	


NOTA:

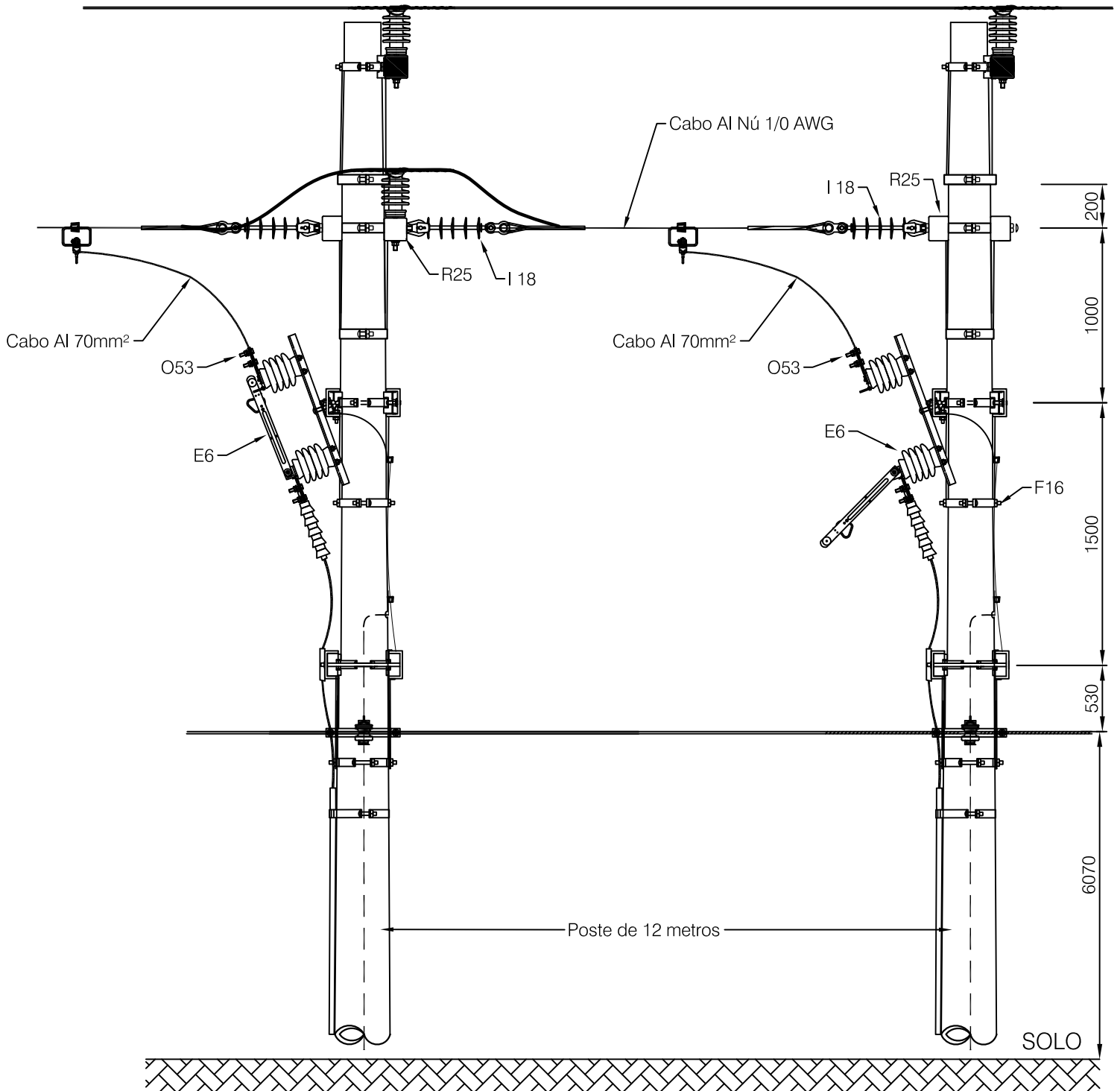
Para os materiais variáveis, deve ser verificado o capítulo de introdução, item 2.5.


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	<i>Elaborado</i> 06/91	<i>Descrição</i> ESCADAS DE ACESSO À REDE EM POSTES ESPECIAIS
		<i>Revisão</i> 06/93	
		<i>Revisão</i> 08/06	
		<i>Revisão</i> /	
<i>Responsável</i> AAS / AJM / FBN	<i>Aprovado</i> <b>FERNANDO AITA</b>		
<i>Substitui Desenho</i>	<i>Escala</i> S/E	<i>Publicação</i> PD - 4.001	<i>Desenho Nº</i> CP-22-009 <span style="float: right;"><i>Folha</i> 2/2</span>





 <p><b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil</p>	<p><b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b></p>	Elaborado 04/13	<p>Descrição</p> <p><b>INSTALAÇÃO DE RELIGADORA COM TERMINAL PARA REDE SUBTERRÂNEA</b></p>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / ECB / MAS	Aprovado Gerson I. Pimentel	Desenho Nº	Folha 1/3
Substitui Desenho	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	CP-23-001




 Uma Empresa AES Brasil	<b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b> Aprovado Gerson I. Pimentel	Elaborado 04/13	Descrição <b>INSTALAÇÃO DE RELIGADORA COM TERMINAL PARA REDE SUBTERRÂNEA</b>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / ECB / MAS	Escala S/E	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-23-001
Substitui Desenho			Folha 2/3

Cód	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	4	323.317-3	
C29	Fio de Cu - 6mm <sup>2</sup> Coberto PVC Verde	m	4	324.336	
C53	Cabo Cu coberto WPP . 35 mm <sup>2</sup>	m	4	323.411-1	
D3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
D48	Placa para muneração	pç	1	986.370-6	MP-18-31
D62	Abraçadeira flexível preta 950 mm	pç	6	328.029-3	MP-03-06
D63	Etiqueta adesiva - letra A	pç	1	986.851-0	MP-18-30
D64	Etiqueta adesiva - letra R	pç	1	986.868-3	MP-18-30
E6	Chave de faca - classe 15 kV	pç	6	319.229-6	MP-11-03
E22	Para - raios - classe 12 kV	pç	6	312.127-9	MP-11-17
E114	Religador	pç	1	Variável	
F16	Cinta tipo B	pç	32	Variável	MP-03-01
F17	Cinta tipo H	pç	4	Variável	MP-03-03
F42	Suporte de equipamento tipo III	pç	4	Variável	MP-09-08
F53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	6	312-261-5	MP-11-05
F54	Suporte p/ fix. das chave de faca	pç	6	319.580-4	MP-11-09
F83	Manilha - sapatilha	pç	6	329.866-0	MP-07-11
F84	Arruela quadrada	pç	26	949.740-8	MP-05-05
F85	Porca olhal	pç	6	949.374-7	MP-05-04
F87	Suporte de escada	pç	2	328.779-0	MP-08-22
F200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	12	943.477-7	MP-05-03
F201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	38	943.478-5	MP-05-03
F202	Parafuso de cabeça abaulada - M16x 150 mm	pç	4	943.479-3	MP-05-03
F217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	15	Variável	MP-05-02
F230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943780-6	MP-05-10
F234	Parafuso de cabeça quadrada - 250 mm	pç	6	943.782-2	MP-05-10
F311	Parafuso sextavado M12 x 70 mm	pç	6	941.050-3	
I 18	Isolador tipo bastão suspensão 15kV	pç	6	321.291-5	MP-06-18
M1	Alça Preformada de distribuição	pç	6	Variável	-
O9	Conector tipo cunha	pç	9	Variável	MP-07-32
O10	Conector tipo cunha pequeno	pç	6	Variável	MP-07-08
O42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	8	329.532-9	MP-07-08
O43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	2	329.533-7	MP-07-08
O53	Conector elétrico terminal	pç	15	Variável	Variável
P5	Poste de concreto - 14 metros	pç	2	Variável	MP-01-01
R25	Cruzeta polimérica	pç	2		

Material	Utilização			
	Ramal	Quant.	Tronco	Quant.
Estribo	329.472-1	6	Variável	3
Conector Grampo LV	329.987-8	6	Variável	3
Conector Cunha	329.396-1	6	Variável	3
Conector Spade	329.630-9	12	Variável	3

NOTA: Não foram previstos os materiais das estruturas primárias

 <b>AES Eletropaulo</b> Uma Empresa AES Brasil	<b>ENGENHARIA E SERVIÇOS</b>	Elaborado	04/13	Descrição <b>INSTALAÇÃO DE RELIGADORA COM TERMINAL PARA REDE SUBTERRÂNEA</b>				
		Revisão	/					
		Revisão	/					
		Revisão	/					
Responsável	AAS / ECB / MAS	Aprovado	Gerson I. Pimentel					
Substitui Desenho	Escala	S/E	Publicação	PD - 4.001	Desenho N°	CP-23-001	Folha	3/3

## **ÍNDICE CAPÍTULO 24 – AFASTAMENTO DE ESTAÇÃO**

### **TRANSFORMADORA DE DISTRIBUIÇÃO**

#### **24.1. Construção Padronizada**

- CP-24-002 Estação Transformadora – 15 kV – Montagem em Cruzetas para 1 Transformador
- CP-24-003 Estação Transformadora – 15 kV – Montagem em Cruzetas para 2 Transformadores
- CP-24-004 Estação Transformadora – 15 kV – Montagem em Cruzetas para 3 Transformadores
- CP-24-005 Estação Transformadora – 15 kV – Montagem em Cruzetas para 1 Transformador Trifásico

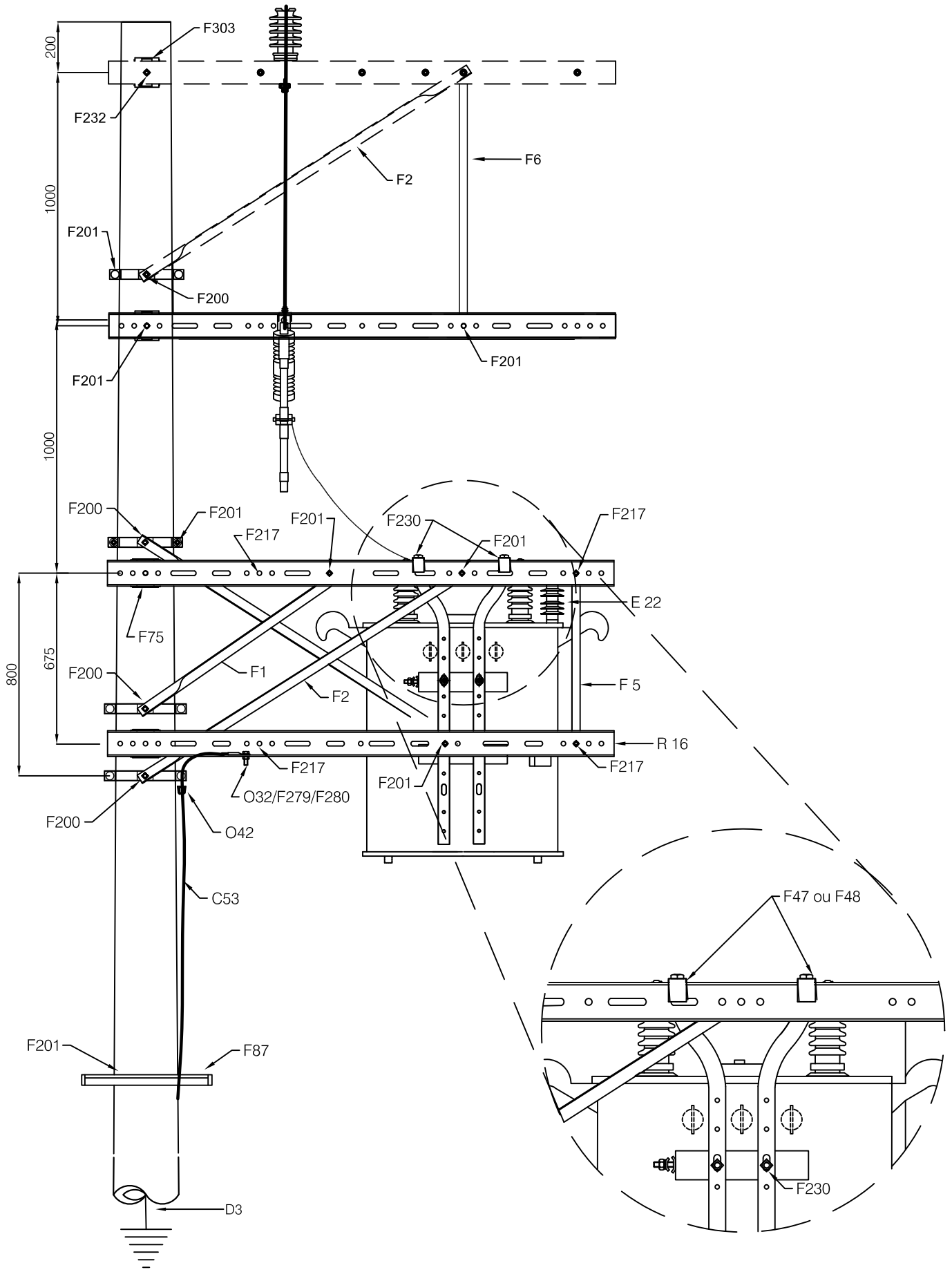
#### **24.2. Condições Gerais**


**24.2.1.** Para a rede de distribuição aérea compacta são especificados os mesmos afastamentos mínimos previstos para as redes de distribuição aérea em cabos nus, conforme desenho CP-03-001 Afastamentos Mínimos – Condutores a Edificações Rede Compacta – 15kV.

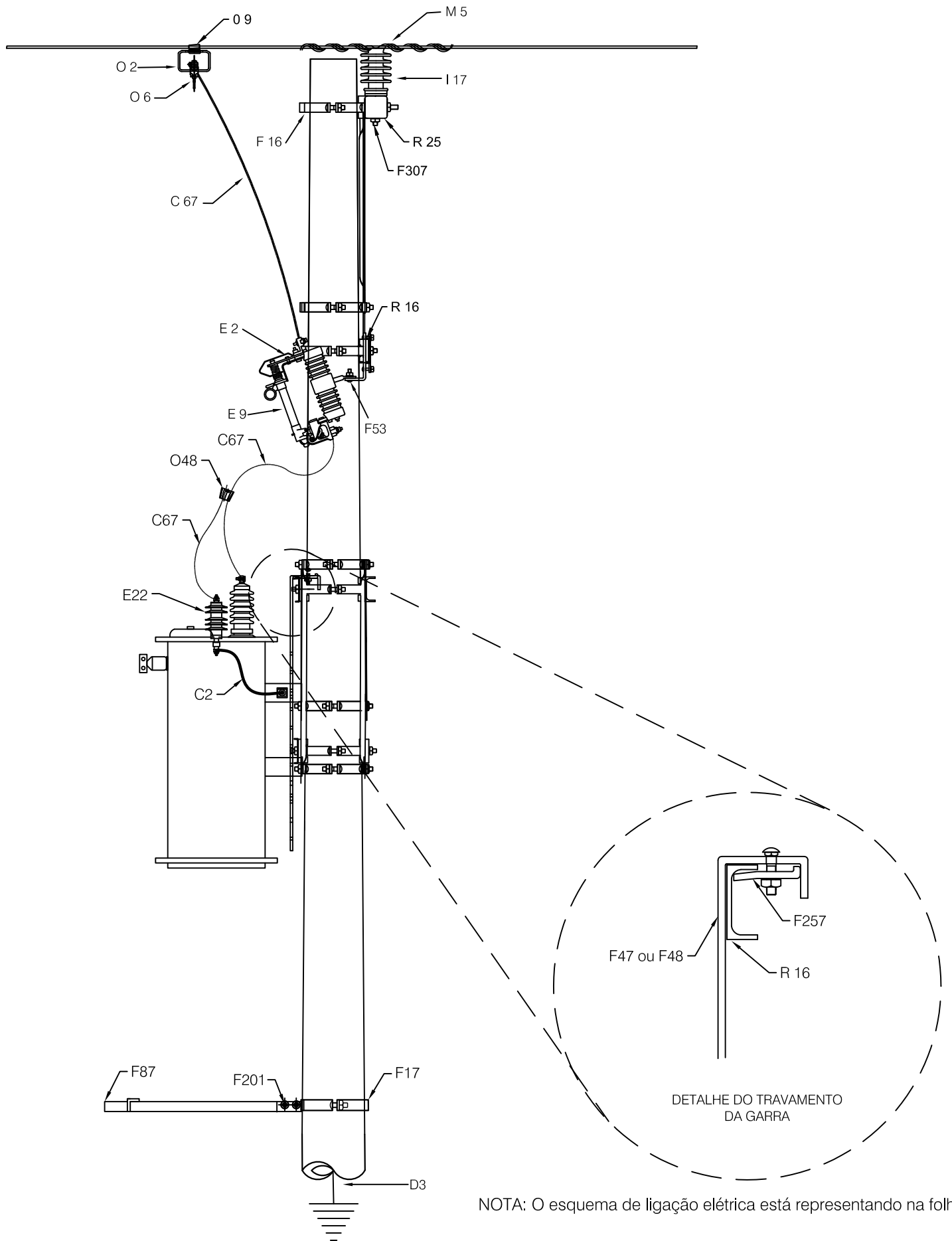
**24.2.2.** Para transformadores até 100 KVA, utilizar suporte tipo I – CM: 313428 (F47) 1 par por transformador.

**24.2.3.** Para transformadores acima de 100 KVA, utilizar suporte tipo II – CM: 313429 (F48) 1 par por transformador.


**24.2.4.** A estrutura secundária, seja em suporte ou em cruzeta de aço, deverá ser definida após a verificação da necessidade de afastamento da rede, conforme padrão específico para afastamento.

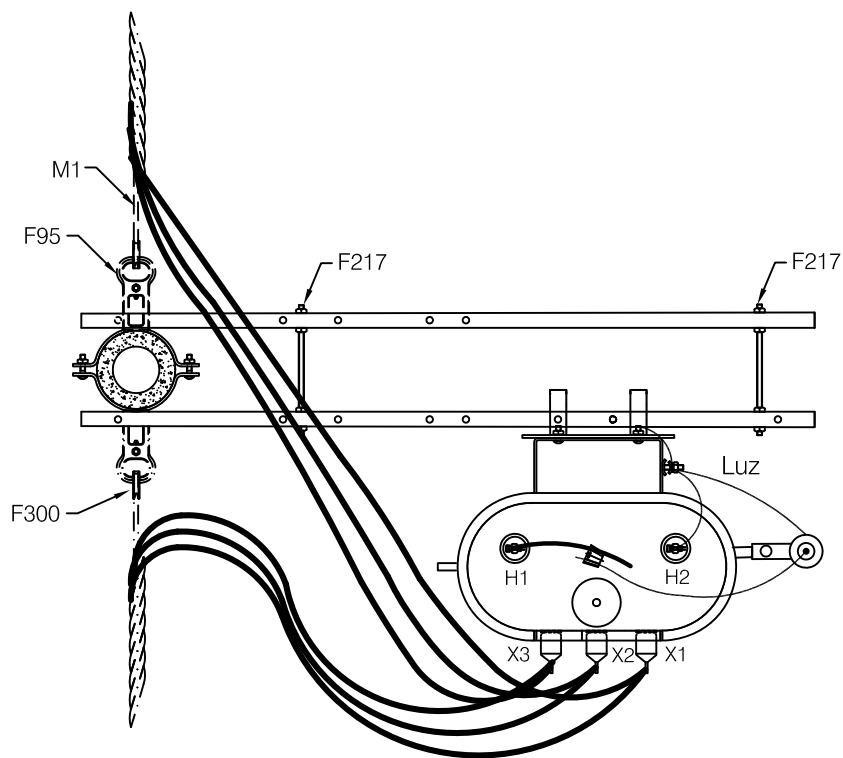


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15 kV</b> <b>Montagem em Cruzetas Para</b> <b>1 Transformador</b>	
		Revisão /		
		Revisão /		
		Revisão /		
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-24-002	Folha 1/4
Substitui Desenho	Escala 1:20			




NOTA: O esquema de ligação elétrica está representando na folha 3/4

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15 kV</b> <b>Montagem em Cruzetas Para</b> <b>1 Transformador</b>	
		Revisão /		
		Revisão /		
		Revisão /		
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL		Desenho N° CP-24-002	Folha 2/4
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001		



NOTA: A estrutura secundária, seja em suporte (desenho acima) ou em cruzeta de aço, deverá ser definida após verificação da necessidade de afastamento da rede, conforme padrão específica para afastamento.

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15kV</b> <b>Montagem em Cruzetas para</b> <b>1 Transformador</b>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / RAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP - 24- 002
Substitui Desenho	Escala		Folha 3/4

Cód.	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	0,5	323.317	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35mm <sup>2</sup>	m	2	323.411	-
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	4	325.015	-
* D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	1	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	1	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	1	312.127	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1 - 993mm	pç	2	328.137	MP-04-03
F 2	Mão Francesa tipo 2 - 1534mm	pç	4	328.138	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134	MP-04-04
F 6	Mão francesa plana tipo 3	pç	1	328.135-6	MP-04-04
* F 16	Cinta tipo B	pç	16	Variável	MP-03-01
* F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	1	312.261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	5	328.708	MP-08-01
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779	MP-02-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	7	943.477	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	28	943.478	MP-05-03
* F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943.780	MP-05-10
F 257	Garra para suporte de transformadores	pç	2	328.704	MP-09-14
F 279	Arruela redonada para parafuso 3/8"	pç	1	949.756	-
F 280	Parafuso do cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206	MP-05-01
O 2	Estribo	pç	1	329.472	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	1	329.987	MP-07-20
* O 9	Conector tipo cunha	pç	1	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	1	329.533	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	1	329.520-6	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	1	329.540	MP-07-08
* P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	5	328.321	MP-02-11

NOTA 1:

Para transformadores até 100 KVA utilizar suporte tipo I - CM: 313428 (F47) 1 par por transformador.


Para transformadores acima de 100 KVA utilizar suporte tipo II - CM: 313429 (F48) 1 par por transformador.

NOTA 2:

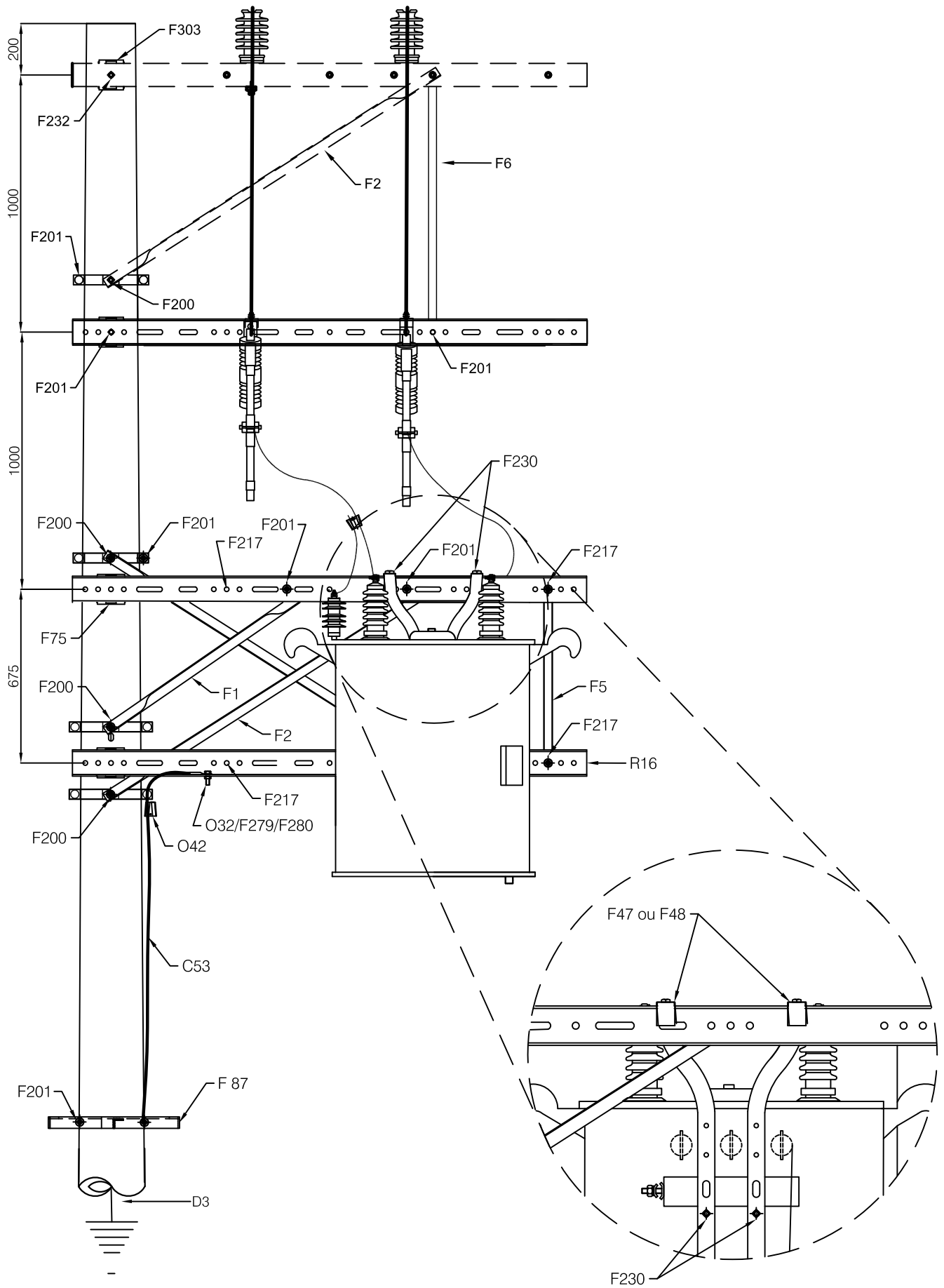
O esquema de ligação deverá seguir o desenho CP.07 do PD.4.001 de acordo com o tipo de sistema.


NOTA 3:

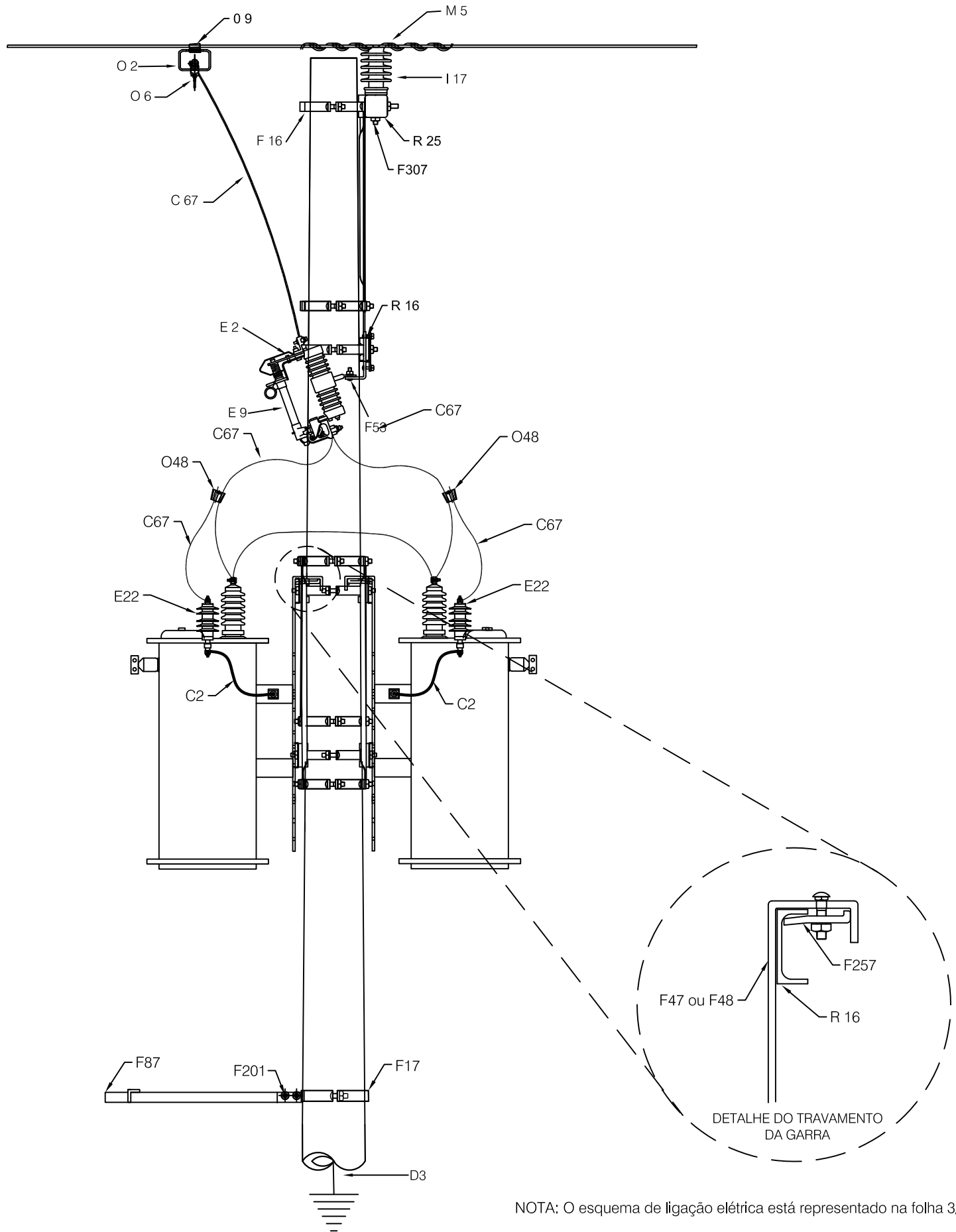
\*Orçar separadamente

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15kV          Montagem em Cruzetas para          1 Transformador</b>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / RAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP - 24- 002 Folha 4/4




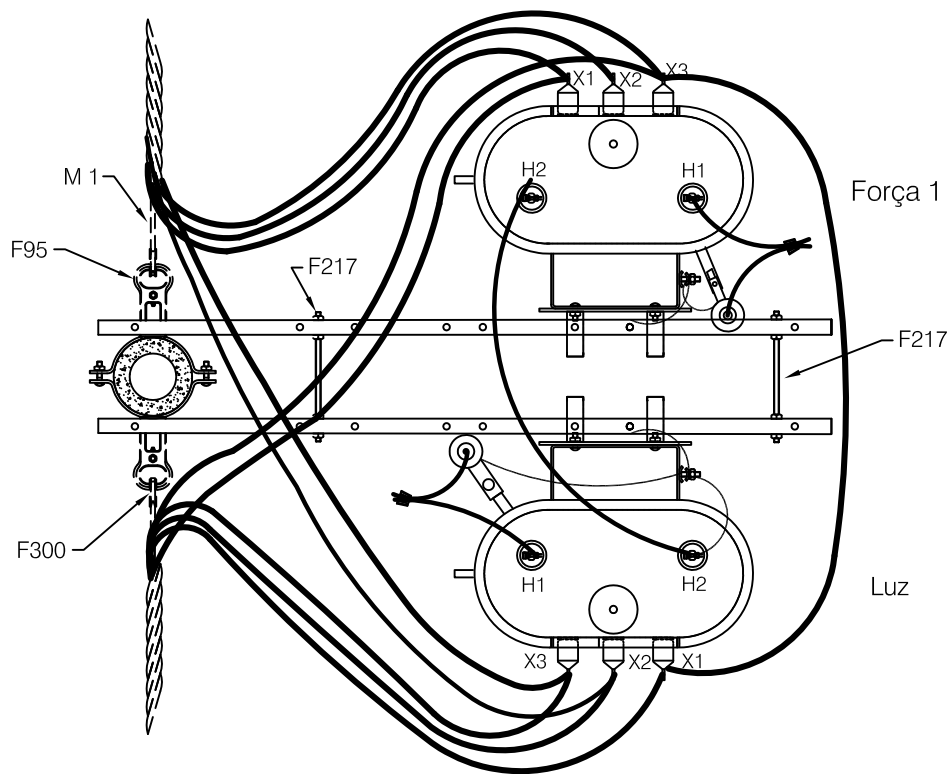



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15 kV          Montagem para Cruzetas para          2 transformadores</b>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Publicação	Desenho N°
Substitui Desenho	Escala 1:20	PD - 4.001	Folha 1/4



NOTA: O esquema de ligação elétrica está representado na folha 3/4

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15 kV</b> <b>Montagem em Cruzetas para</b> <b>2 transformadores</b>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Desenho Nº CP-24-003	Folha 2/4
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15kV</b> <b>Montagem em Cruzetas para</b> <b>2 Transformadores</b>	
		Revisão		
Revisão				
Responsável AAS / RAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Revisão /		
Substitui Desenho	Escala	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP - 24- 003	Folha 3/4

Cód.	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	2	323.317	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35mm <sup>2</sup>	m	2	323.411	-
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	8	325.015	-
* D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	2	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	2	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	2	312.127	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1 - 993mm	pç	2	328.137	MP-04-03
F 2	Mão Francesa tipo 2 - 1534mm	pç	4	328.138	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134	MP-04-04
F 6	Mão francesa plana tipo 3	pç	1	328.135-6	MP-04-04
* F 16	Cinta tipo B	pç	16	Variável	MP-03-01
* F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	2	312.261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	5	328.708	MP-08-01
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779	MP-02-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	7	943.477	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	28	943.478	MP-05-03
* F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	12	943.780	MP-05-10
F 257	Garra para suporte de transformadores	pç	4	328.704	MP-09-14
F 279	Arruela redonada para parafuso 3/8"	pç	1	949.756	-
F 280	Parafuso do cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206	MP-05-01
O 2	Estribo	pç	2	329.472	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	2	329.987	MP-07-20
* O 9	Conector tipo cunha	pç	2	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	1	329.533	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	2	329.520-6	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	2	329.540	MP-07-08
* P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	5	328.321	MP-02-11

NOTA 1:

Para transformadores até 100 KVA utilizar suporte tipo I - CM: 313428 (F47) 1 par por transformador.


Para transformadores acima de 100 KVA utilizar suporte tipo II - CM: 313429 (F48) 1 par por transformador.

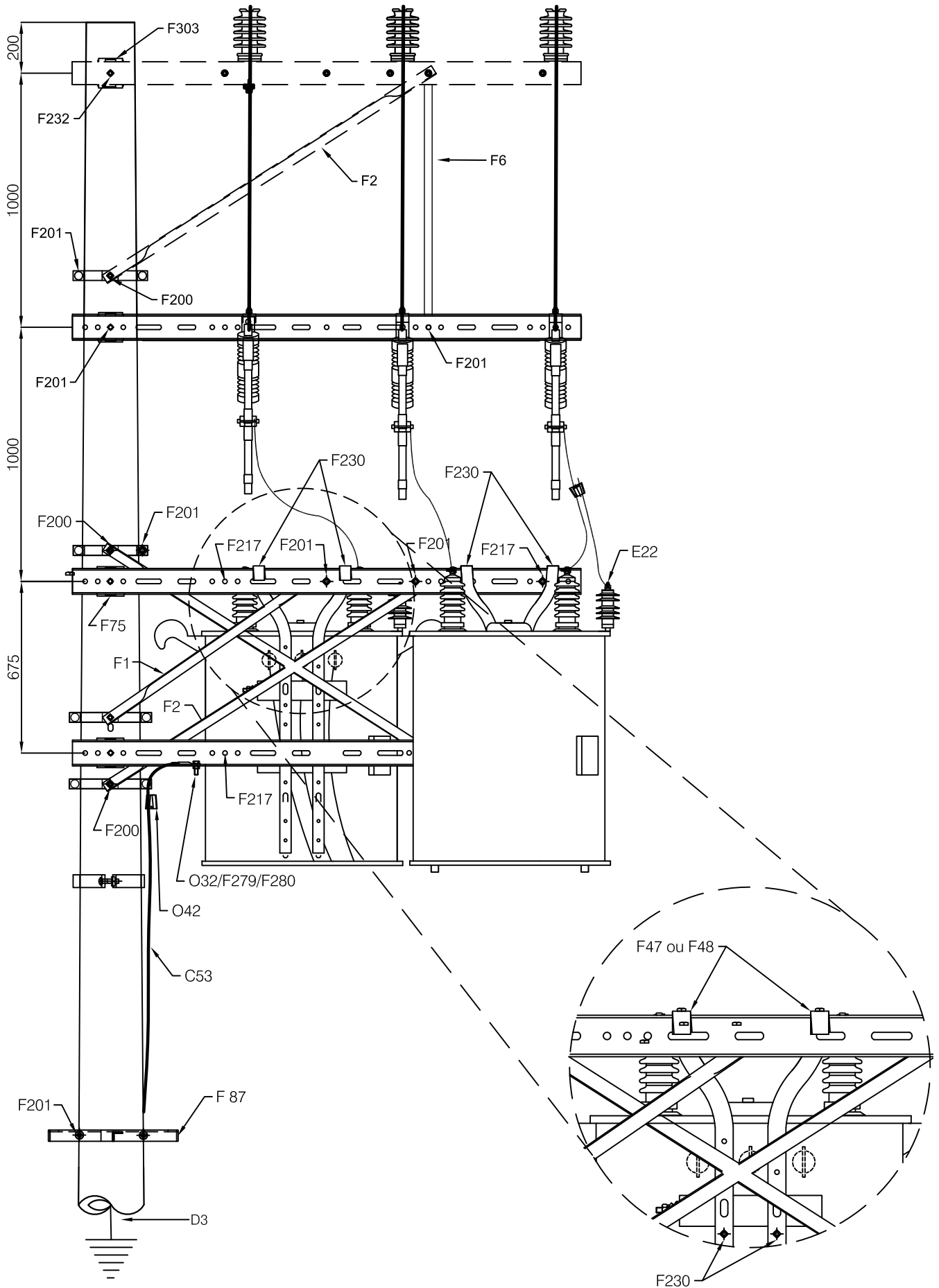
NOTA 2:


O esquema de ligação deverá seguir o desenho CP.07 do PD.4.001 de acordo com o tipo de sistema.

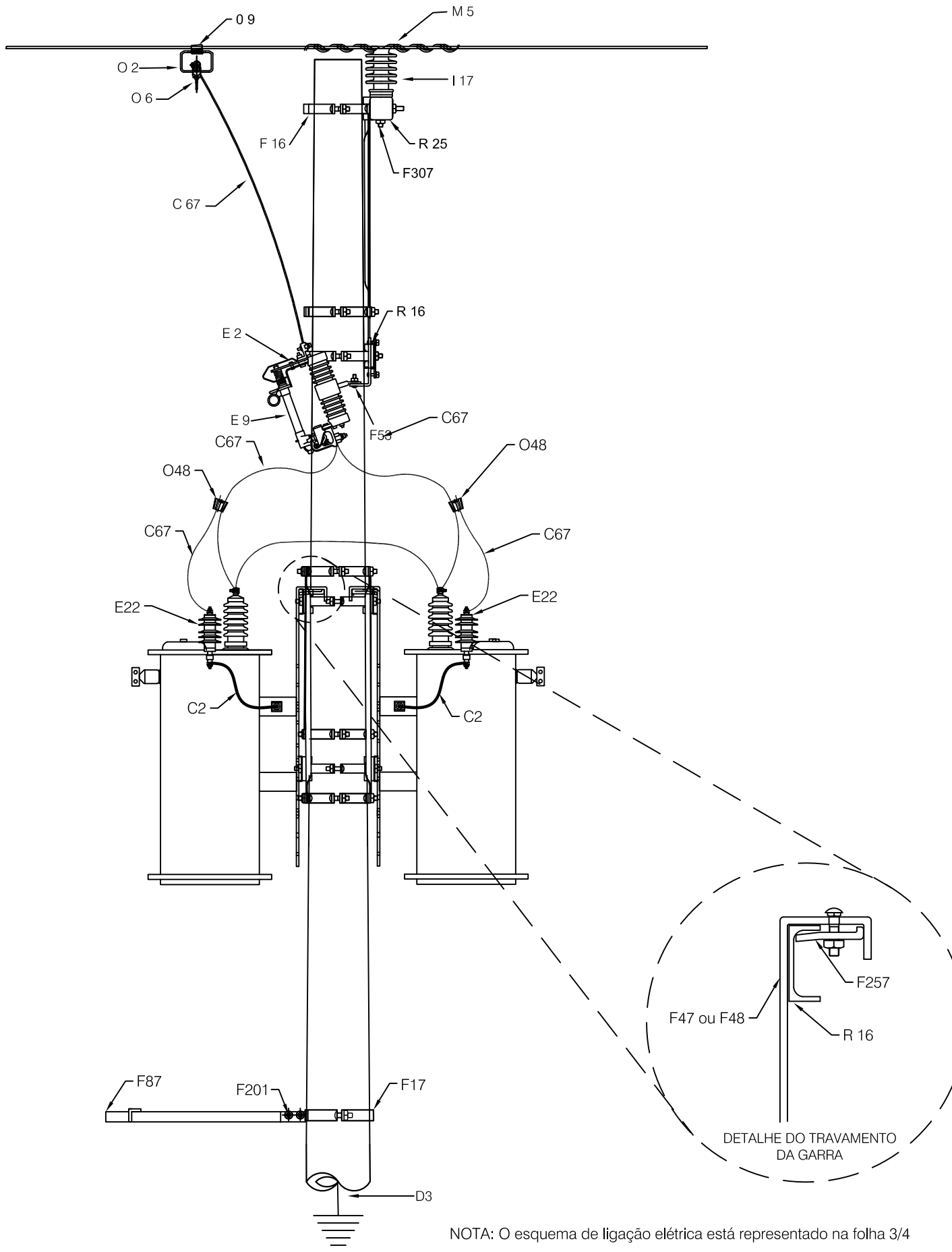
NOTA 3:

\*Orçar separadamente


	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15kV          Montagem em Cruzetas para          2 Transformadores</b>
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / RAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP - 24- 003 Folha 4/4

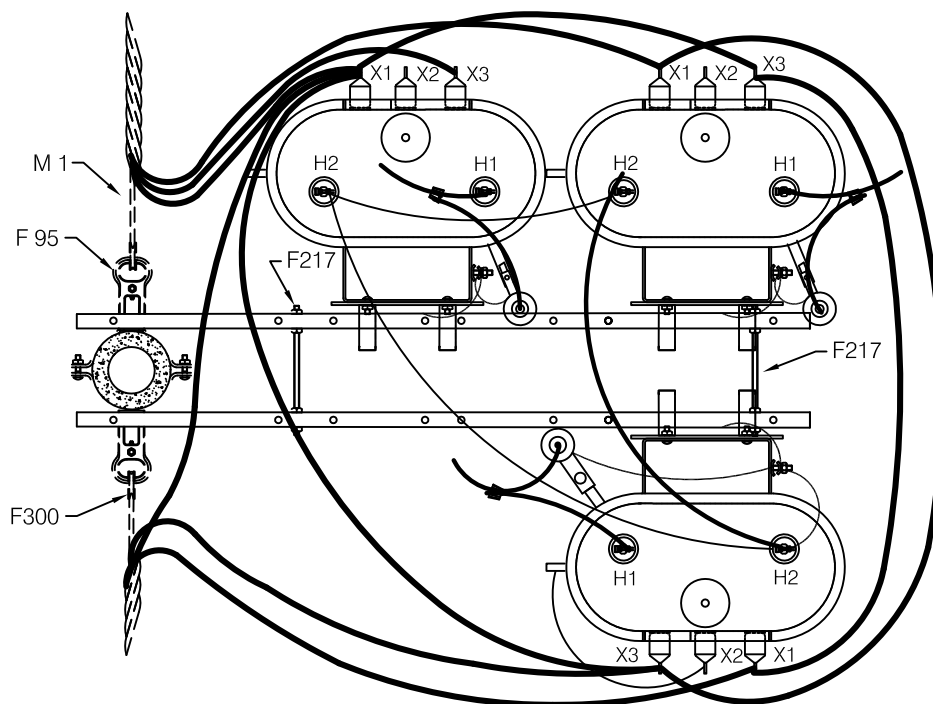



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição Estação Transformadora - 15 kV Montagem em Cruzetas para 3 Transformadores		
		Revisão /			
		Revisão /			
		Revisão /			
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-24-004	Folha 1/4



NOTA: O esquema de ligação elétrica está representado na folha 3/4

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15 kV</b> <b>Montagem em Cruzetas para</b> <b>3 transformadores</b>
		Revisão /	
Revisão /	Revisão /		
Revisão /	Revisão /		
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Desenho Nº CP-24-004	Folha 2/4
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição Estação Transformadora - 15kV Montagem em Cruzetas para 3 Transformadores	
		Revisão /		
		Revisão /		
		Revisão /		
Responsável AAS / RAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Desenho Nº	CP - 24- 004	Folha 3/4
Substitui Desenho	Escala	Publicação	PD - 4.001	

Cód.	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	3	323.317	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35mm <sup>2</sup>	m	2	323.411	-
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	12	325.015	-
* D 3	Ligação a terra	oj	1	Variável	-
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1 - 993mm	pç	2	328.137	MP-04-03
F 2	Mão Francesa tipo 2 - 1534mm	pç	4	328.138	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134	MP-04-04
F 6	Mão francesa plana tipo 3	pç	1	328.135-6	MP-04-04
* F 16	Cinta tipo B	pç	16	Variável	MP-03-01
* F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312.261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	5	328.708	MP-08-01
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779	MP-02-22
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	7	943.477	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	28	943.478	MP-05-03
* F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	18	943.780	MP-05-10
F 257	Garra para suporte de transformadores	pç	6	328.704	MP-09-14
F 279	Arruela redonada para parafuso 3/8"	pç	1	949.756	-
F 280	Parafuso do cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206	MP-05-01
O 2	Estribo	pç	3	329.472	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	3	329.987	MP-07-20
* O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	1	329.533	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	3	329.520-6	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	3	329.540	MP-07-08
* P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	5	328.321	MP-02-11

NOTA 1:

Para transformadores até 100 KVA utilizar suporte tipo I - CM: 313428 (F47) 1 par por transformador.


Para transformadores acima de 100 KVA utilizar suporte tipo II - CM: 313429 (F48) 1 par por transformador.

NOTA 2:

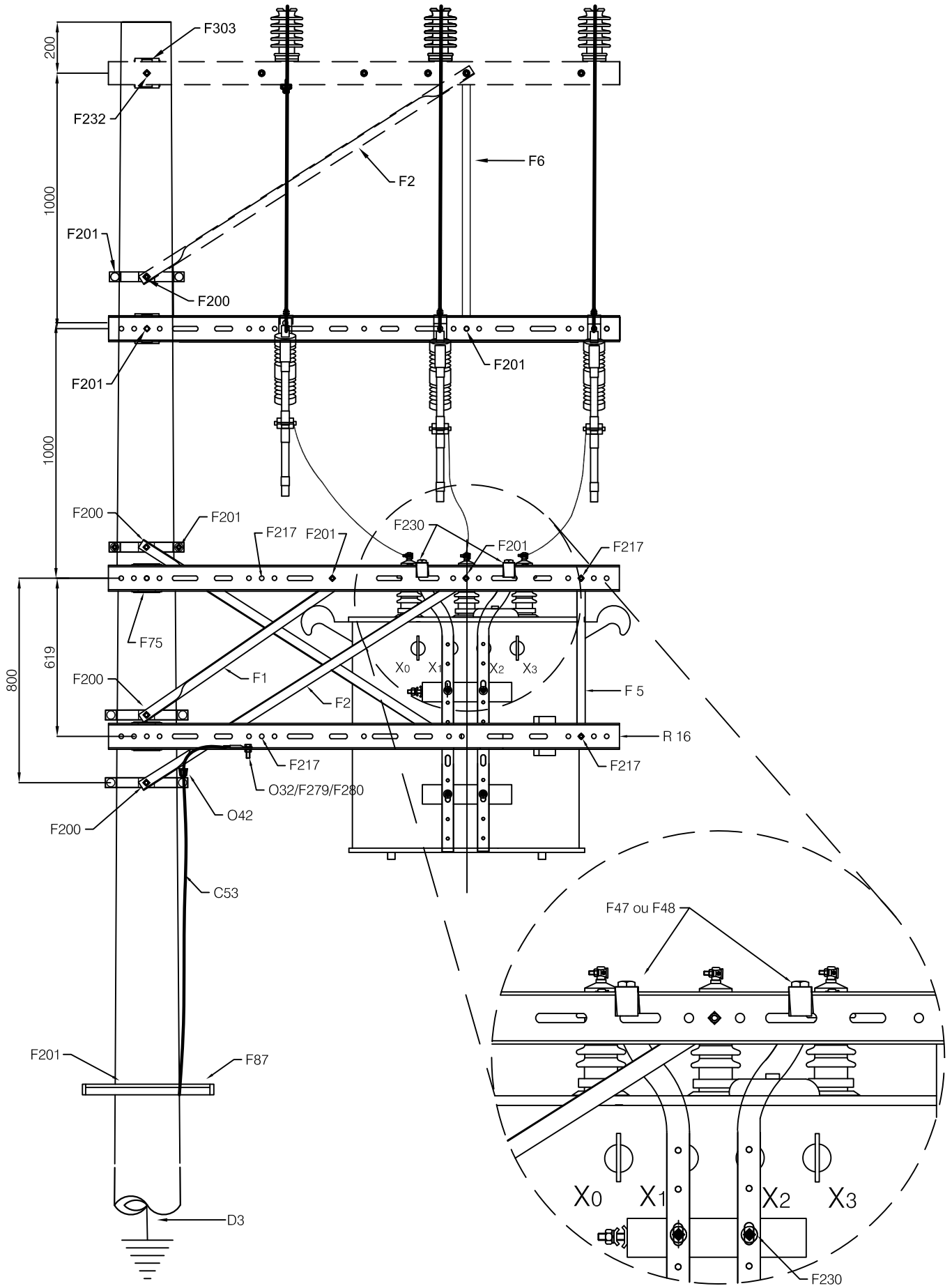
O esquema de ligação deverá seguir o desenho CP.07 do PD.4.001 de acordo com o tipo de sistema.


NOTA 3:

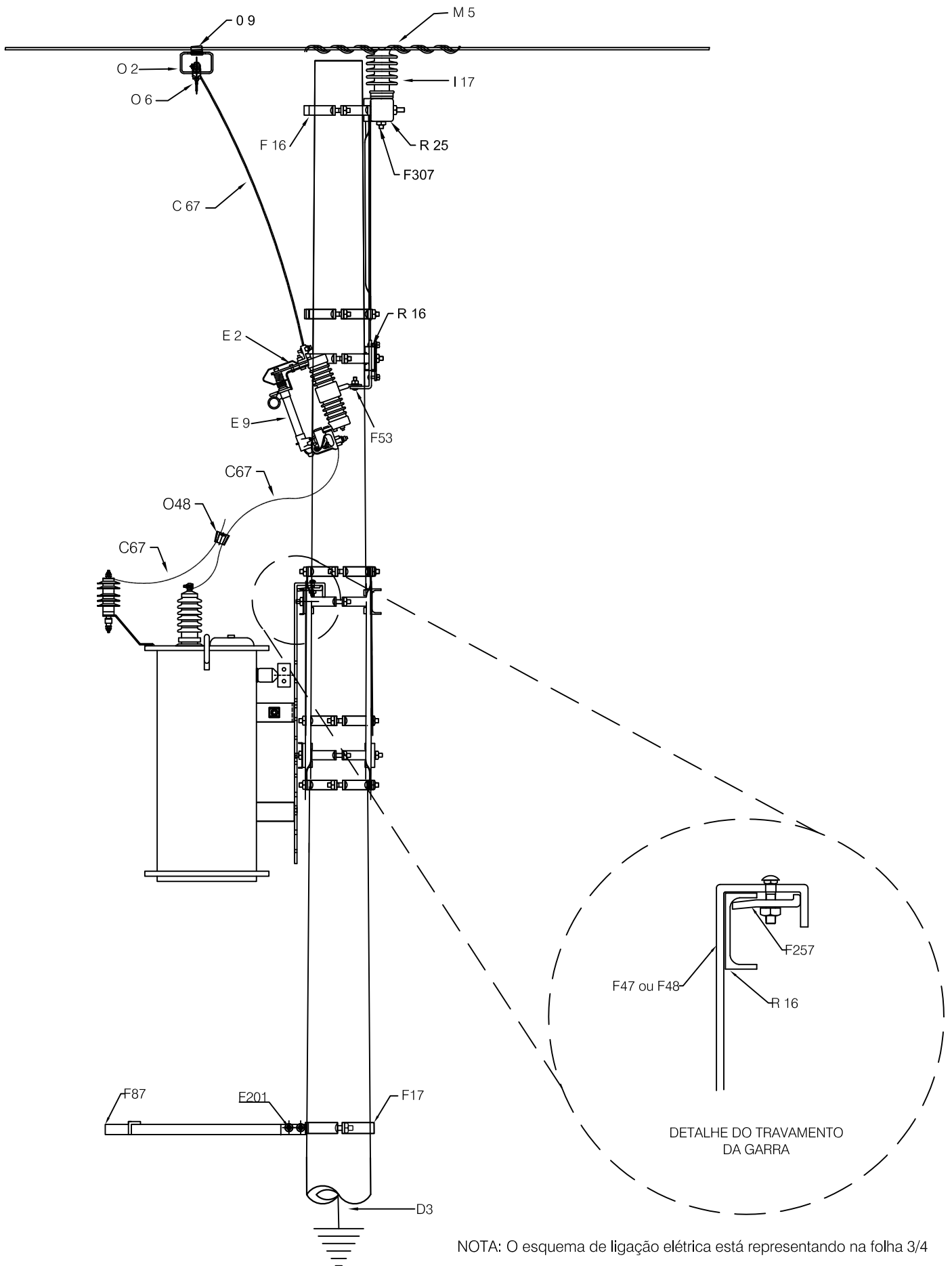
\*Orçar separadamente

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15kV          Montagem em Cruzetas para          3 Transformadores</b>
		Revisão	
		Revisão	
Responsável AAS / RAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP - 24- 004 Folha 4/4




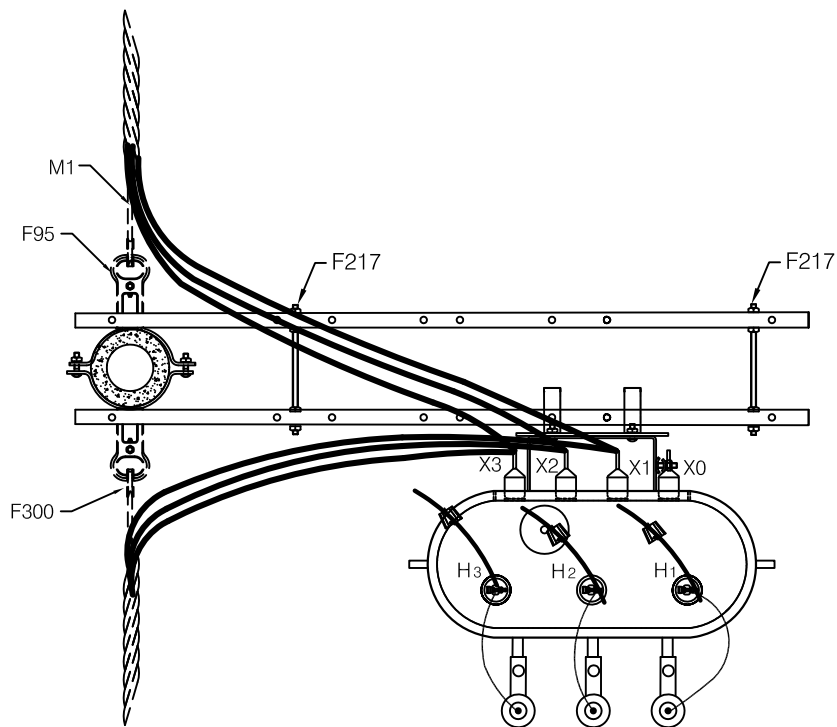



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15 kV</b> <b>Montagem em Cruzetas Para</b> <b>1 Transformador Trifásico</b>		
		Revisão /			
Revisão /	Revisão /				
Revisão /	Revisão /				
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP-24-005	Folha 1/4



NOTA: O esquema de ligação elétrica está representando na folha 3/4

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição <b>Estação Transformadora - 15 kV</b> <b>Montagem em Cruzetas Para</b> <b>1 Transformador Trifásico</b>	
		Revisão /		
		Revisão /		
		Revisão /		
Responsável AAS / RAAP	Aprovado GERSON I. PIMENTEL			
Substitui Desenho	Escala 1:20	Publicação PD - 4.001	Desenho Nº CP-24-005	Folha 2/4



	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição Estação Transformadora - 15 kV Montagem em Cruzetas para 1 Transformador Trifásico
		Revisão /	
Revisão /			
Revisão /			
Responsável AAS / ARAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP - 24- 005
Substitui Desenho	Escala		Folha 3/4

Cód.	Descrição	Unidade	Quant.	Código de Material	Desenho
C 2	Cabo de Cu flexível 6 mm <sup>2</sup>	m	1,5	323.317	-
C 53	Cabo Cu coberto WPP 35mm <sup>2</sup>	m	2	323.411	-
C 67	Cabo Al coberto isolado XLPE 35mm <sup>2</sup>	m	12	325.015	-
* D 3	Ligação a terra	cj	1	Variável	-
E 2	Chave fusível - base tipo " C " classe 15 kV ( 100A )	pç	3	312.289-3	MP-11-16
E 9	Elo fusível	pç	3	Variável	MP-11-18
E 22	Para - raios - classe 12 kV	pç	3	312.127	MP-11-17
F 1	Mão francesa tipo 1 - 993mm	pç	2	328.137	MP-04-03
F 2	Mão Francesa tipo 2 - 1534mm	pç	4	328.138	MP-04-03
F 5	Mão francesa plana tipo 2	pç	2	328.134	MP-04-04
F 6	Mão francesa plana tipo 3	pç	1	328.135-6	MP-04-04
* F 16	Cinta tipo B	pç	16	Variável	MP-03-01
* F 17	Cinta tipo H	pç	2	Variável	MP-03-03
F 53	Suporte p/ fixação para-raios/chaves fusível cruzeta	pç	3	312.261-5	MP-11-05
F 75	Sela para cruzeta p/ aço	pç	5	328.708	MP-08-01
F 87	Suporte de escada	pç	1	328.779	MP-02-22
F 95	Suporte de ancoragem	pç	2	329.810-7	MP-15-15
F 200	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 45 mm	pç	6	943.477	MP-05-03
F 201	Parafuso de cabeça abaulada - M16 x 70 mm	pç	22	943.478	MP-05-03
* F 217	Parafuso espaçador T3 ou T4	pç	4	Variável	MP-05-02
F 230	Parafuso de cabeça quadrada - 50 mm	pç	6	943.780	MP-05-10
F 257	Garra para suporte de transformadores	pç	2	328.704	MP-09-14
F 279	Arruela redonada para parafuso 3/8"	pç	1	949.756	-
F 280	Parafuso do cabeça e porca sextavada 3/8" x 7/8"	pç	1	943.206	MP-05-01
F 300	Sapatilha de aço	pç	2	963.362-2	MP-08-05
M 1	Alça Preformada de distribuição	pç	2	Variável	-
O 2	Estribo	pç	3	329.472	MP-07-02
O 6	Conector tipo grampo de linha viva	pç	3	329.987	MP-07-20
* O 9	Conector tipo cunha	pç	3	Variável	MP-07-32
O 32	Conector terminal de compressão p/ cabos 35mm <sup>2</sup>	pç	1	357.823	MP-50-05
O 42	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo I	pç	1	329.532	MP-07-08
O 43	Conector tipo cunha ( pequeno ) - tipo II	pç	1	329.533	MP-07-08
O 44	Conector tipo cunha ( pequeno ) tipo III	pç	3	329.520-6	MP-07-08
O 48	Conector cunha ( pequeno ) - tipo VII	pç	3	329.540	MP-07-08
* P 5	Poste de concreto - 12 metros	pç	1	Variável	MP-01-01
R 16	Cruzeta de aço - 2,00 metros	pç	5	328.321	MP-02-11

NOTA 1:

Para transformadores até 100 KVA utilizar suporte tipo I - CM: 313428 (F47) 1 par por transformador.

Para transformadores acima de 100 KVA utilizar suporte tipo II - CM: 313429 (F48) 1 par por transformador.

NOTA 2:


O esquema de ligação deverá seguir o desenho CP.07 do PD.4.001 d e acordo com o tipo de sistema.

\*Orçar separadamente

- Suporte tipo garrafa

-Cintas

-Conector terminal

	<b>DIRETORIA DE ENGENHARIA</b>	Elaborado 02/16	Descrição Estação Transformadora - 15 kV Montagem em Cruzetas para 1 Transformador Trifásico
		Revisão /	
		Revisão /	
		Revisão /	
Responsável AAS / RAAP	Aprovado Gerson I. Pimentel	Revisão /	
Substitui Desenho	Escala	Publicação PD - 4.001	Desenho N° CP - 24- 005 Folha 4/4