

COMPANHIA CAMPOLARGUENSE DE ENERGIA – COCEL



NORMA TÉCNICA – NTC RDC

ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA



Divisão de Distribuição

Emissão: 2021

Versão: 02

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	4
2. ABRANGÊNCIA.....	4
3. COMENTÁRIOS GERAIS.....	4
4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	7
5. NOMENCLATURA	8
6. ASPECTOS LEGAIS.....	9
7. AFASTAMENTOS.....	10
7.1. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura C1	10
7.2. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura CS.....	11
7.3. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura C3	11
7.4. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura C4	12
7.5. Afastamento mínimo entre condutores e circuitos diferentes.....	13
7.5.1. Rede compacta - rede compacta	13
7.5.2. Rede compacta - rede convencional.....	13
7.6. Afastamento mínimo entre condutores e edifícios	14
8. ESTRUTURAS.....	16
8.1. Estrutura CA	16
8.2. Estrutura C1.....	18
8.3. Estrutura C1A	20
8.4. Estrutura C2.....	22
8.5. Estrutura CS.....	24
8.6. Estrutura CH	26
8.7. Estrutura C3.....	28
8.8. Estrutura C4.....	31
8.9. Estrutura DC3-CF.....	34
8.10. Estrutura N3-C3.....	37
9. CRUZAMENTO AÉREO.....	40
9.1. Rede compacta - rede compacta	40
9.2. Rede compacta - rede convencional.....	41
9.3. Cruzamento aéreo da cordoalha.....	42
10. AMARRAÇÃO DOS ESPAÇADORES LOSANGULARES.....	42

	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 3 de 47
---	--	--

10.1.	Cabo coberto	42
10.1.1.	Com anel de amarração elastomérico	42
10.1.2.	Com fio de alumínio 10 mm ² coberto	42
10.2.	Estribo para espaçador losangular (ET-COCEL.133)	43
10.2.1.	Com anel de amarração elastomérico	43
10.2.2.	Com fio de alumínio 10 mm ² coberto	43
10.3.	Cordoalha de fio de aço zincado	44
10.3.1.	Com anel de amarração elastomérico	44
11.	AMARRAÇÃO DO ISOLADOR COM PINO INCORPORADO	44
12.	CORDOALHA AUXILIAR PARA ESTRUTURAS C2 E CS	45
13.	ANEXOS.....	46
13.1.	ANEXO A – Simbologia para projeto de rede de distribuição	46
ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.....		47
ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES.....		47

	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 4 de 47
---	--	--

1. OBJETIVO

Esta NTC estabelece os procedimentos técnicos e a padronização de montagens de Rede de Distribuição Compacta – RDC, com a utilização de cabos de alumínio cobertos, apoiados em espaçadores losangulares sustentados por cordoalhas de fio de aço zincado, na configuração compacta de rede primária, com características urbanas e rurais nas tensões primárias de 13,8 e 34,5 kV da Companhia Campolarguense de Energia - COCEL.

Esta NTC tem como princípio assegurar que as redes aéreas tenham as condições técnicas necessárias das instalações elétricas, qualidade no fornecimento de energia e níveis de segurança compatíveis com as necessidades operacionais, de crescimento e de manutenção da rede de distribuição da COCEL.

2. ABRANGÊNCIA

Esta norma aplica-se à Divisão de Distribuição - DVDT, Divisão Financeira - DVFI, fabricantes, fornecedores de materiais, empreendedores, empreiteiras, projetistas e demais órgãos usuários.

3. COMENTÁRIOS GERAIS

Os materiais utilizados nas montagens são padronizados e devem ser de acordo com as ET-COCEL, disponíveis no site da COCEL.

Os padrões de montagens desta NTC permitem uma convivência menos agressiva entre a rede aérea de distribuição de energia elétrica e a arborização. Para tal os condutores são cobertos com material que permite eventuais toques com galhos de árvores, dispostos de uma forma que o espaço destinado a sua passagem fica reduzido. Porém, não devem ocorrer contatos permanentes das árvores na cobertura dos condutores, a fim de se evitar abrasão localizada e consequente perfuração elétrica da cobertura, que fatalmente ocasionará interrupção no fornecimento de energia elétrica, e em caso de persistência, incêndio na cobertura protetora do cabo. A disposição dos condutores reduz substancialmente a necessidade poda de árvores devido à diminuição da área a ser podada.

Para facilitar os trabalhos de manutenção com linha viva, as montagens indicadas contemplam a instalação das ferragens: braço tipo L (ET-COCEL.127), suporte tipo horizontal (ET-COCEL.126), suporte tipo C (ET-COCEL.125), além do braço antibalanço (ET-COCEL.122) com tamanho único para as duas tensões de operação.

Não fazem parte desta NTC montagens de equipamentos (NTC RDE), montagem de rede secundária, estaiamento, engastamento e aterramento (NTC RDA). Nestes casos

as montagens devem ser baseadas e adequadas conforme as normas específicas em vigor.

Algumas ferragens permitem montagens de estruturas que não estão contempladas nesta NTC, por serem de aplicação muito específica, tais como:

- Perfil U (ET-COCEL.143) instalado na extremidade do poste, para prolongamento, elevando o braço L em 60 cm, podendo receber tanto o braço antibalanco (ET-COCEL.122), quanto o suporte horizontal (ET-COCEL.126), possibilidade de uso em rede 13,8kV, ver Figura 1 e 2;
- O perfil U também permite elevar em 40 cm o topo das estruturas C3 e C4, desde que o topo dos postes suportem os esforços resultantes, possibilidade de uso em rede 13,8kV e 34,5kV, ver Figura 3.

Figura 1 - Possibilidade de uso em rede 13,8kV - Prolongamento

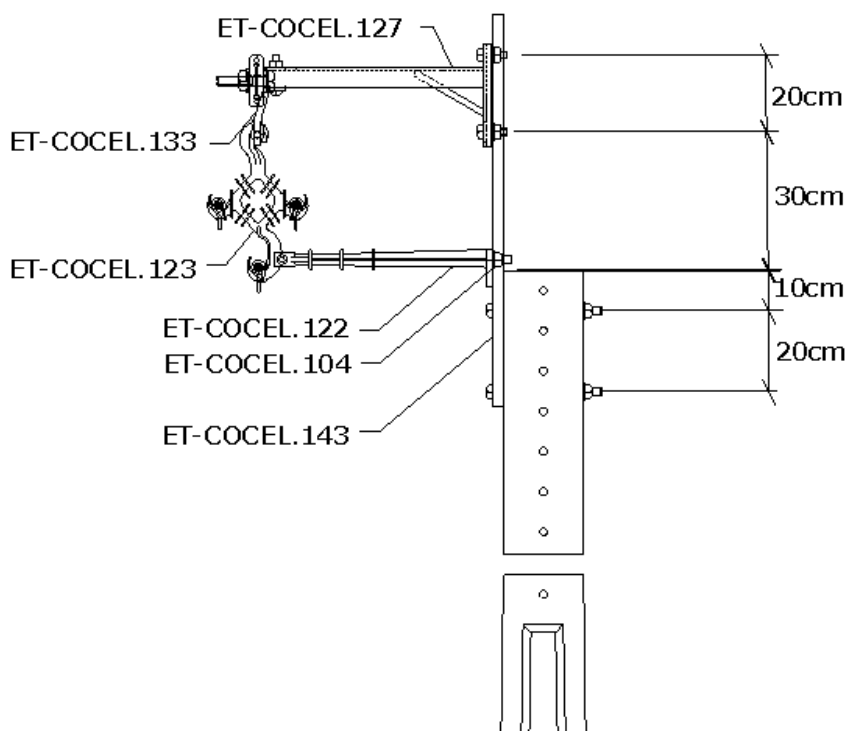


Figura 2 - Possibilidade de uso em rede 13,8kV - Prolongamento

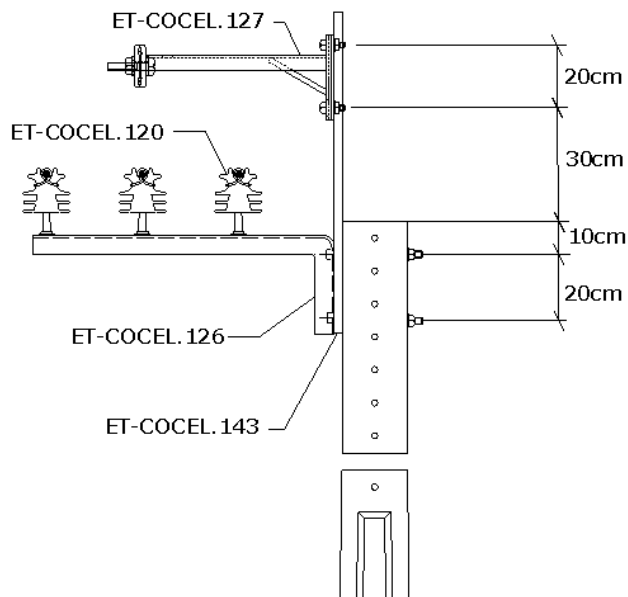
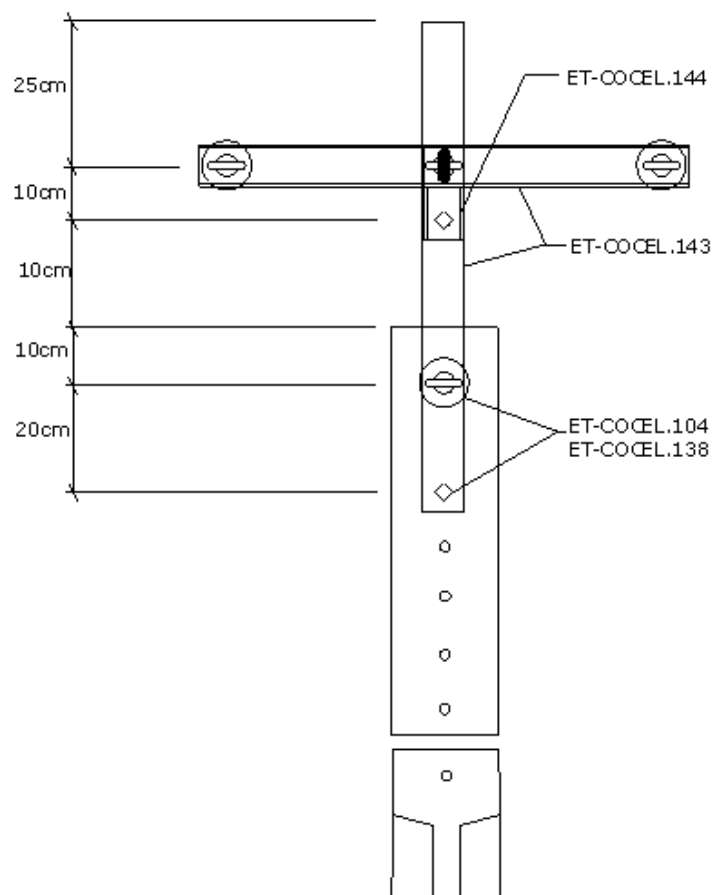


Figura 3 - Possibilidade de uso em rede 13,8kV e 34,5kV - Prolongamento



	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 7 de 47
---	--	--

Recomenda-se que os cruzamentos aéreos sejam evitados sempre que possível. Na impossibilidade de evitá-los, o item 9 desta NTC padroniza o cruzamento aéreo com espaçador, em RDC 13,8 kV e 34,5 kV.

O condutor utilizado na confecção dos jumpers de ligação de equipamentos (TR, CF, PR e outros), deve ser de 16 mm² de cobre em área urbana e rural.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Os afastamentos padronizados estão de acordo com os afastamentos mínimos recomendados pela NBR 15992 - Redes de distribuição aéreas de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV. Para realização de trabalho nas estruturas devem ser observados, na íntegra, os procedimentos descritos nos documentos internos pertinentes ao assunto e as exigências da Norma Regulamentadora - NR10 da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho.

Para construção da rede compacta não é permitida a emenda do cabo mensageiro no vão.

Os espaçadores losangulares dependurados na cordoalha são instalados a partir de cada estrutura, distanciados desta de acordo com o especificado nesta Norma. Os demais espaçadores - intermediários - devem ser instalados ao longo da rede mantendo um afastamento entre si de no máximo 6 (seis) metros, distribuídos de forma equidistante ao longo do vão.

Nos cruzamentos aéreos interligados com a rede convencional, a rede compacta deverá ser posicionada em nível superior efetuando-se as ligações com o cabo de alumínio coberto, observando a distância mínima definida nesta NTC.

A cordoalha deve ser aterrada no mínimo nos pontos onde haja malha de aterramento de equipamentos, aterramento do neutro da BT (exceto ao aterramento do neutro da rede rural) ou em pontos intermediários, através de uma haste de aterramento de aço-cobre (ET-COCEL.148), de tal modo que a distância entre os pontos de aterramento não seja superior a 300 metros.

Nos finais de linha proteger a extremidade dos cabos cobertos utilizando fita elétrica de alta tensão e fita adesiva isolante.

Na falta de anéis de amarração utilizar sempre amarração de fio de alumínio coberto. Não utilizar em hipótese alguma o fio de amarração nu sobre a cobertura dos condutores.

A cordoalha auxiliar de fios de aço zincado 6,4 mm (ET-COCEL.165) é fixada a cordoalha, próximo ao meio do vão, através de fixadores pré-formados ET-COCEL.154. A cordoalha auxiliar facilita a construção, permitindo a passagem das carretilhas em estruturas C2 e CS, e também atenua o ângulo formado pela cordoalha e pelos cabos cobertos, evitando assim inclinação nos espaçadores losangulares próximos a estas estruturas.

5. NOMENCLATURA

Esta NTC utiliza código numérico para identificação das estruturas, conforme segue:

- CA – Estrutura passante, com braço L, estribo para espaçador e espaçador losangular, quando não ocorre deflexão horizontal da RDC. Esta estrutura exige dois espaçadores losangulares instalados no máximo a seis metros de distância, um de cada lado da estrutura;
- C1 - Estrutura passante, semelhante a do tipo CA, acrescida do braço antibalanco, permitindo deflexão horizontal da RDC, ver item 8.2, tracionando ou comprimindo o referido braço antibalanco. Esta estrutura exige dois espaçadores losangulares instalados no máximo a seis metros de distância, um de cada lado da estrutura;
- C2 - Estrutura passante, semelhante a do tipo C1 com cordoalha auxiliar, a cordoalha fixada no poste, permitindo deflexão máxima horizontal da RDC (ver item 8.4), tracionando o braço antibalanco. Esta estrutura exige dois espaçadores losangulares instalados no máximo a seis metros de distância, um de cada lado da estrutura;
- CS - Estrutura passante, com braço L, suporte C, isolador com pino incorporado, com cordoalha auxiliar, a cordoalha fixada no poste, permitindo deflexão máxima horizontal da RDC de quarenta e cinco graus, flexionando os isoladores. Esta estrutura exige dois espaçadores losangulares instalados no máximo a seis metros da estrutura;
- CH - Estrutura passante, com braço L, suporte horizontal e isolador com pino incorporado, ocorrendo deflexão máxima horizontal da RDC de seis graus. Utilizada quando se deseja aplicar estribo com conector derivação de cunha e grampo de linha viva em ligações de chaves fusíveis, oferecendo distância de segurança para ligações. Esta estrutura exige dois espaçadores losangulares instalados no máximo a seis metros da estrutura;
- C3 - Estrutura de ancoragem simples, com perfil U, isolador de ancoragem, cordoalha fixada no poste, cabos cobertos em configuração triangular, podendo, no caso de equipamentos, conter para-raios, conector derivação de cunha/ estribo com conector de cunha e grampo de linha viva. Esta estrutura exige um espaçador losangular instalado a seis metros de distância da estrutura;

- C4 - Estrutura de ancoragem dupla, semelhante à estrutura C3, utilizada em ângulos superiores a quinze graus ou em casos de mudança de bitola do condutor;
- DC3-CF - Estrutura com derivação de ancoragem com chave fusível, fazendo um ângulo horizontal entre quarenta e cinco graus e noventa graus;
- N3-C3 – Estrutura de ancoragem dupla, semelhante a C3 e a N3, utilizada para troca de cabo de rede compacta para rede convencional, com cordoalha aterrada.

Em algumas destas estruturas básicas podem ser associados equipamentos, conforme indicado no índice, cujos significados das letras são:

- CF – Chave Fusível;
- CR – Chave fusível Religadora;
- PR – Para-Raios;
- SU – Seccionadora de faca Unipolar;
- TM – Transformador Monofásico;
- TT – Transformador Trifásico.

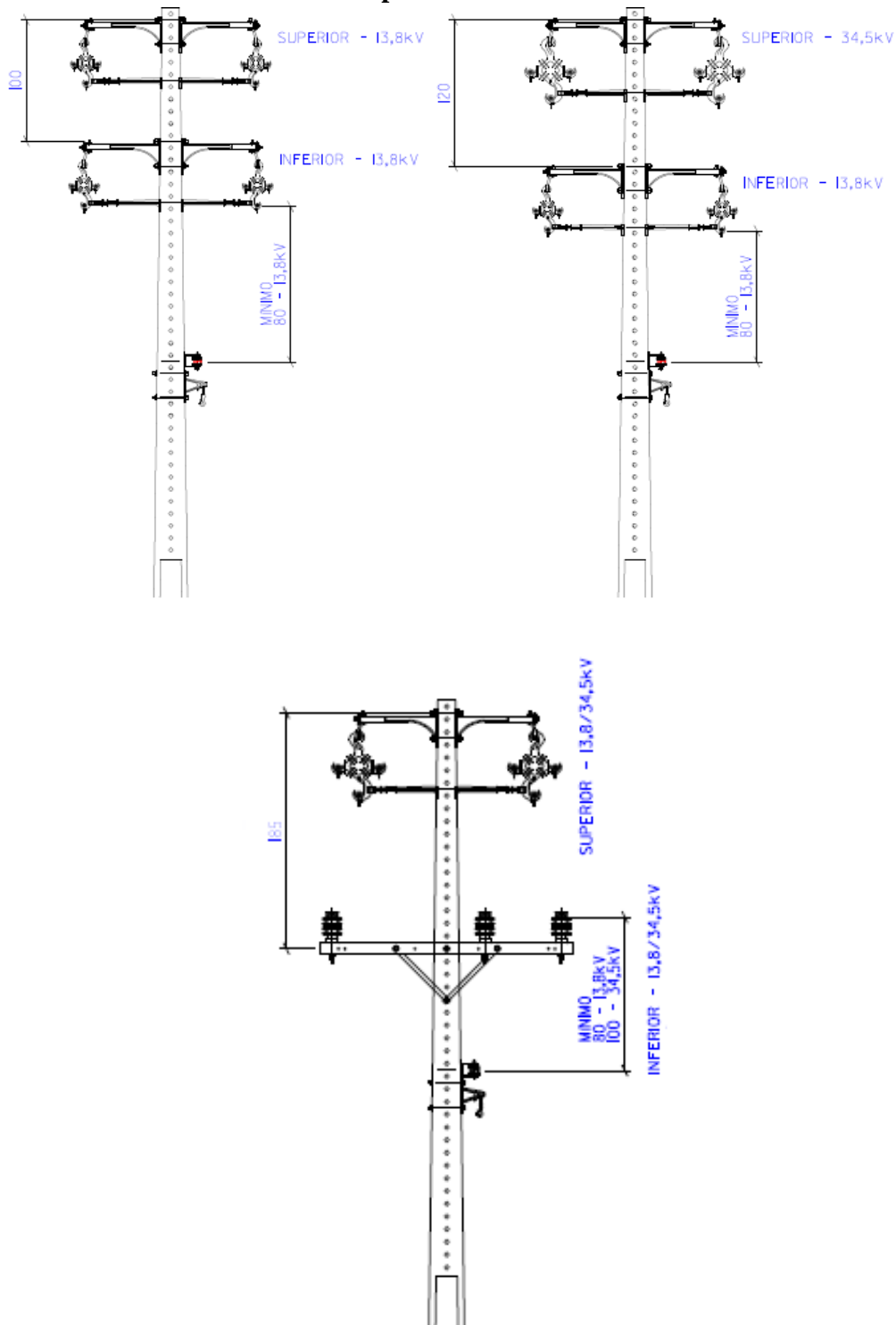
6. ASPECTOS LEGAIS

Devem ser consultadas como complemento a esta NTC as seguintes normas, leis e resoluções:

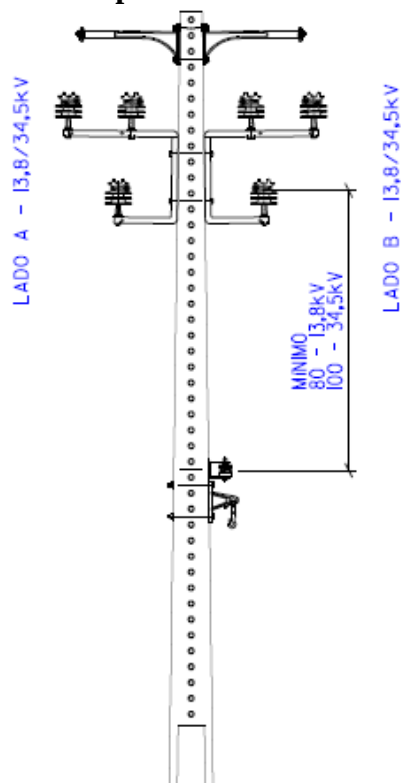
- Resolução Normativa nº 1000 de 2021 - ANEEL;
- NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 14039 Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NTC 001 - Atendimento em tensão secundária de distribuição;
- NTC 002 - Fornecimento em tensão primária de distribuição;
- NTC 003 – Atendimento a edificações de uso coletivo;
- NTC RDA - Estruturas para redes aéreas convencionais;
- NTC RSI - Estruturas para rede de distribuição isolada de BT;
- NTC RDE - Estruturas para rede de distribuição – equipamentos.

7. AFASTAMENTOS

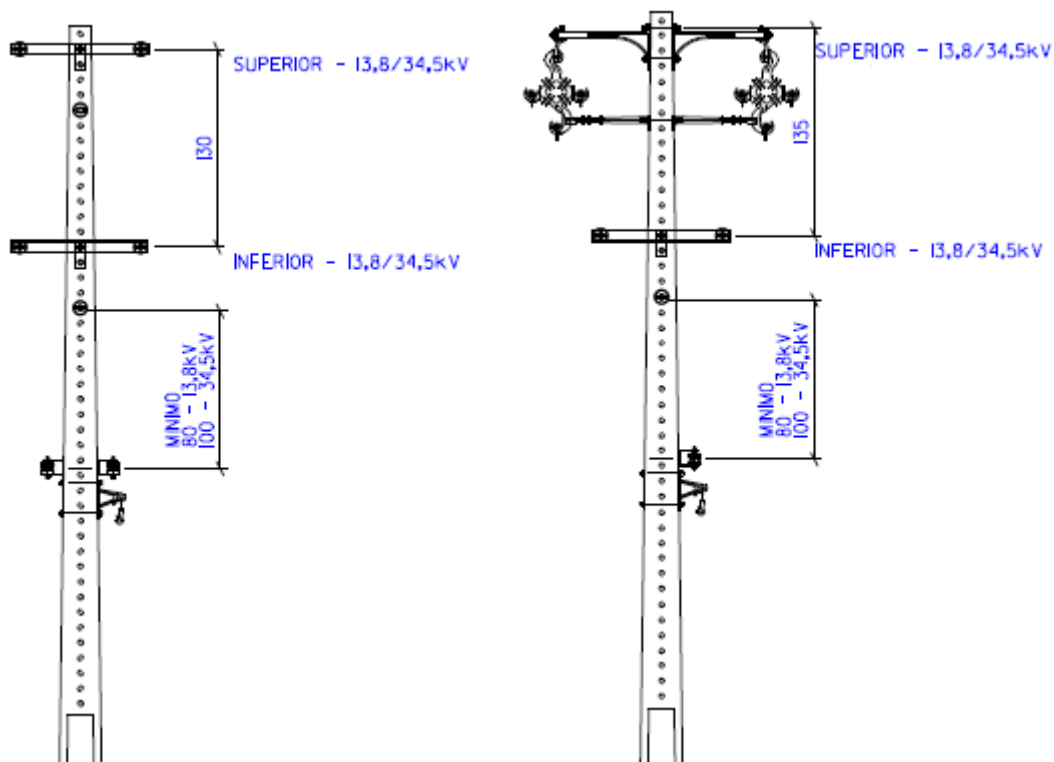
7.1. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura C1



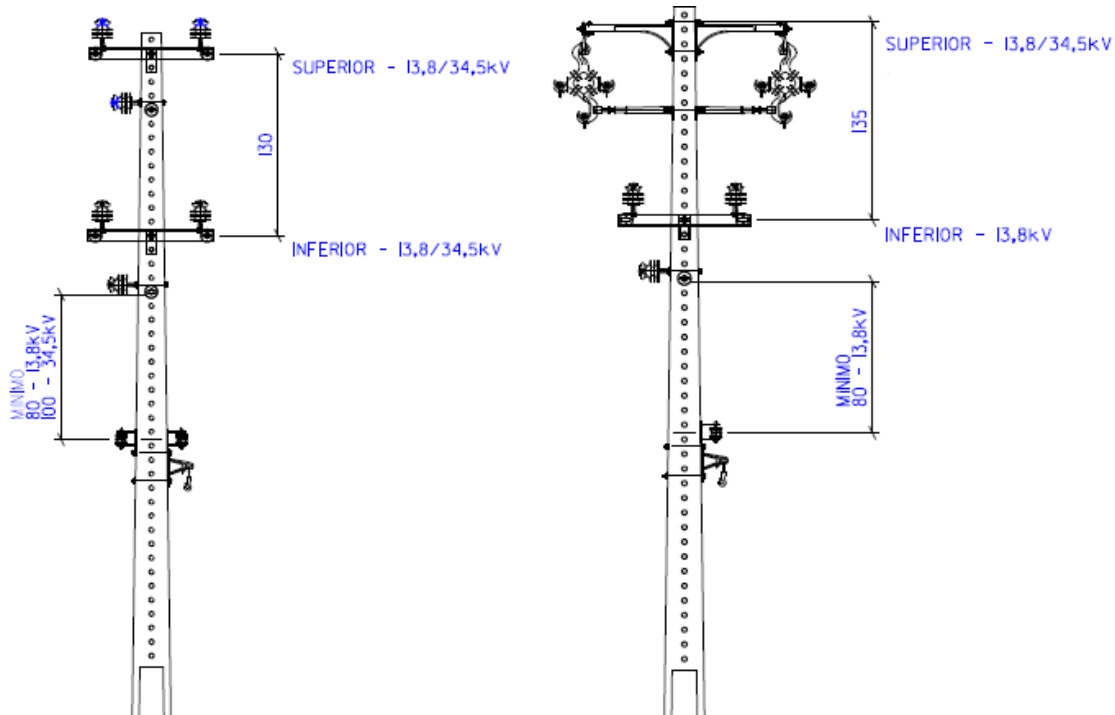
7.2. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura CS



7.3. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura C3

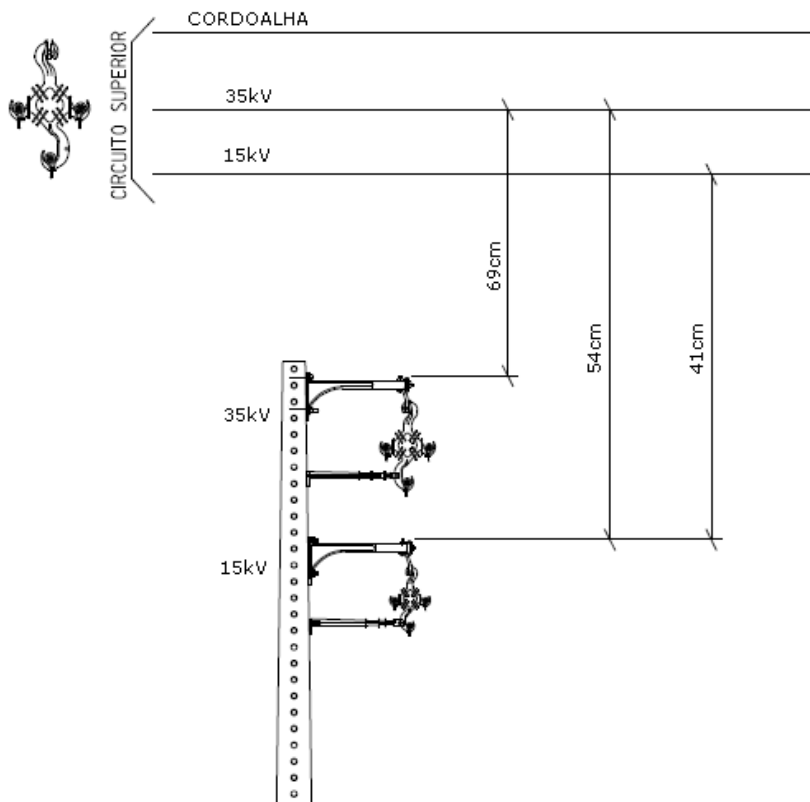


7.4. Afastamento de circuitos múltiplos com estrutura C4

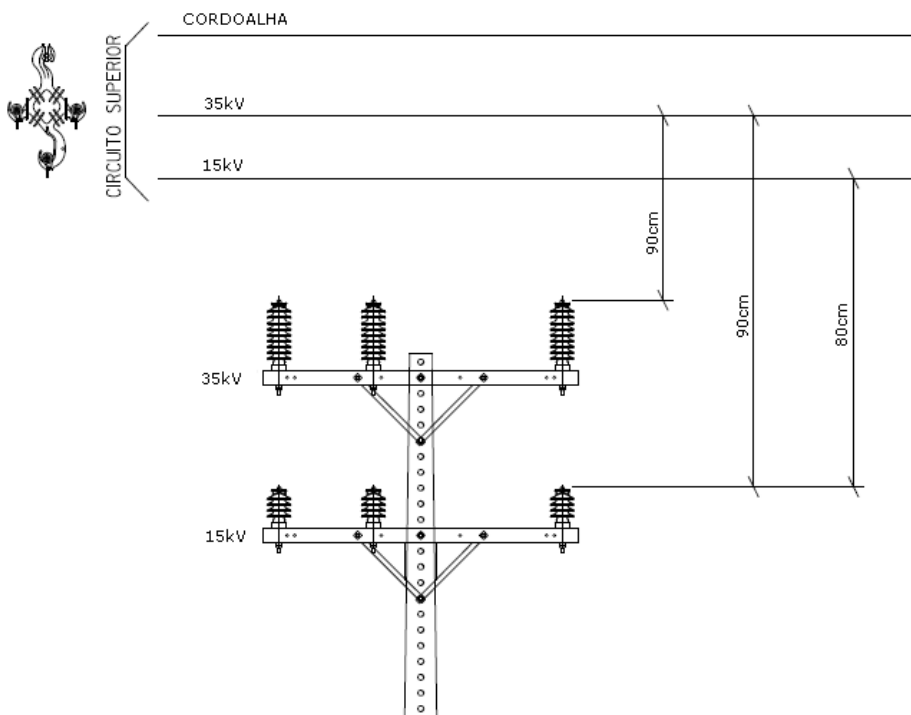


7.5. Afastamento mínimo entre condutores e circuitos diferentes

7.5.1. Rede compacta - rede compacta



7.5.2. Rede compacta - rede convencional



7.6. Afastamento mínimo entre condutores e edifícios

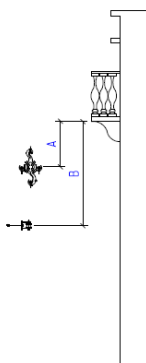


FIGURA 1

AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E O PISO DAS SACADAS, TERRAÇOS OU JANELAS.

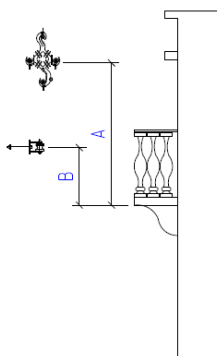


FIGURA 2

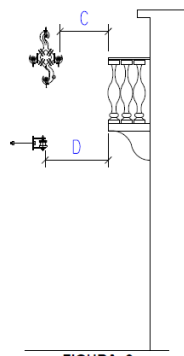


FIGURA 3

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS, TERRAÇOS OU JANELAS

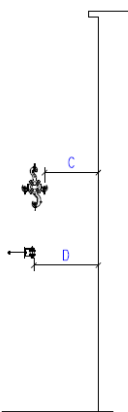


FIGURA 4

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS PAREDES DAS EDIFICAÇÕES

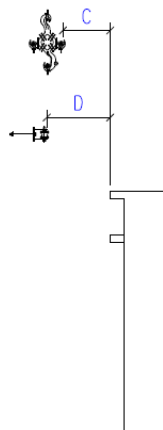


FIGURA 5

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E A CIMALHA E O TELHADO DE EDIFICAÇÕES

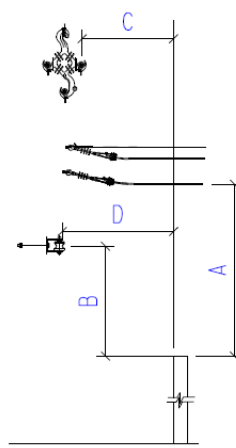


FIGURA 6

AFASTAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E O MURO

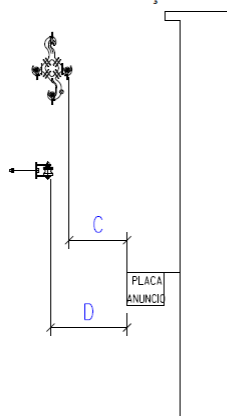


FIGURA 7

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS PLACAS DE PUBLICIDADE

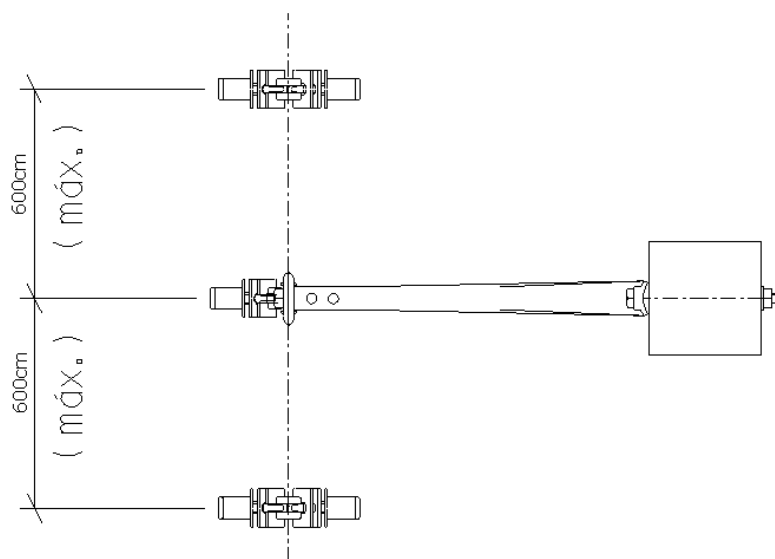
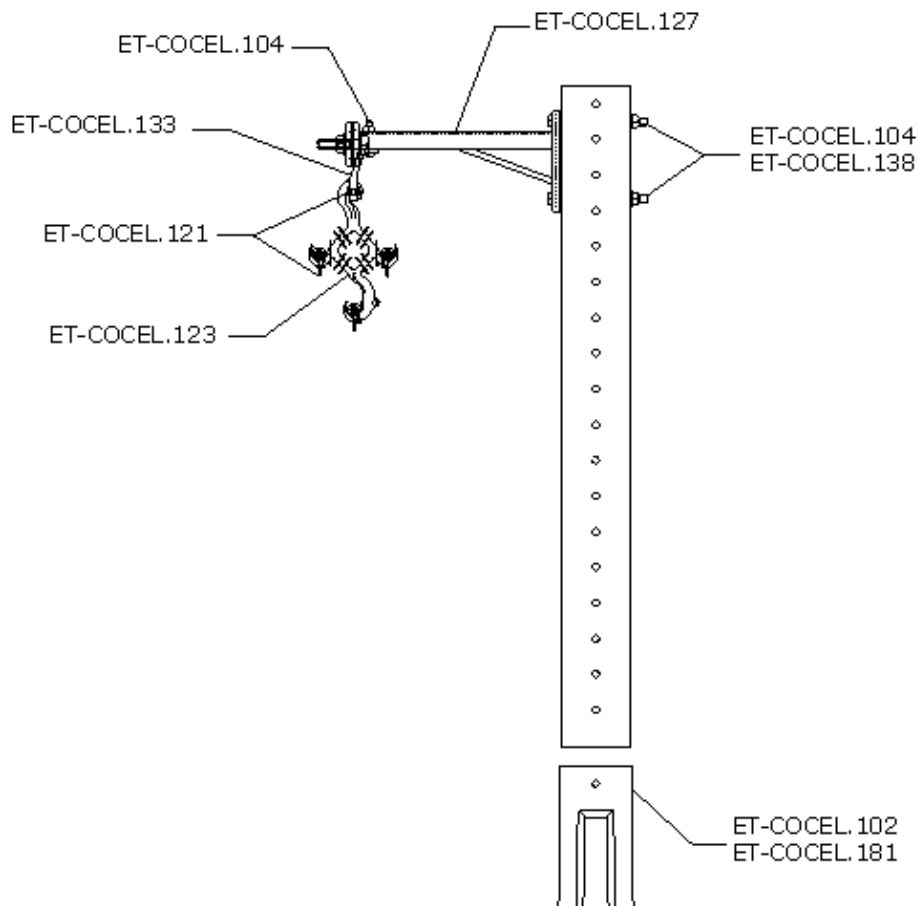
FIGURA N.º	AFASTAMENTOS MÍNIMOS(cm)					
	PRIMÁRIO				SECUNDÁRIO	
	13,8kV		34,5kV		B	D
	A	C	A	C		
1	100	-	120	-	50	-
2	300	-	320	-	250	-
3	-	150	-	170	-	120
4	-	100	-	120	-	100
5	-	100	-	120	-	100
6	300	100	320	120	250	50
7	-	150	-	170	-	120

Obs.:

1. Estes afastamentos estão compatíveis com a norma NBR 15688 e se aplicam a partes energizadas (condutores, jumpers, chaves fusíveis, etc.) em relação a edificações quando as redes são apoiadas em postes;
2. Se os afastamentos das Figuras 1 e 2 não puderem ser atendidos, então se exige o da Figura 3;
3. Se os afastamentos das Figuras 1 e 2 forem iguais ou maiores, então não se exige o afastamento da Figura 3, porém os da Figura 4 devem ser mantidos;
4. Para atender o afastamento “D” das Figuras 3, 4, 5, 6 e 7, pode ser usado o afastador de armação secundária NTC RSI;
5. Se não for possível manter os afastamentos mínimos prescritos nesta NTC, devem ser adotadas soluções específicas para evitar o contato acidental nos condutores das redes primária e/ou secundária por pessoas em janelas, sacadas, telhados e cimalhas, utilizando, na medida do possível os materiais padronizados na NTC.

8. ESTRUTURAS

8.1. Estrutura CA

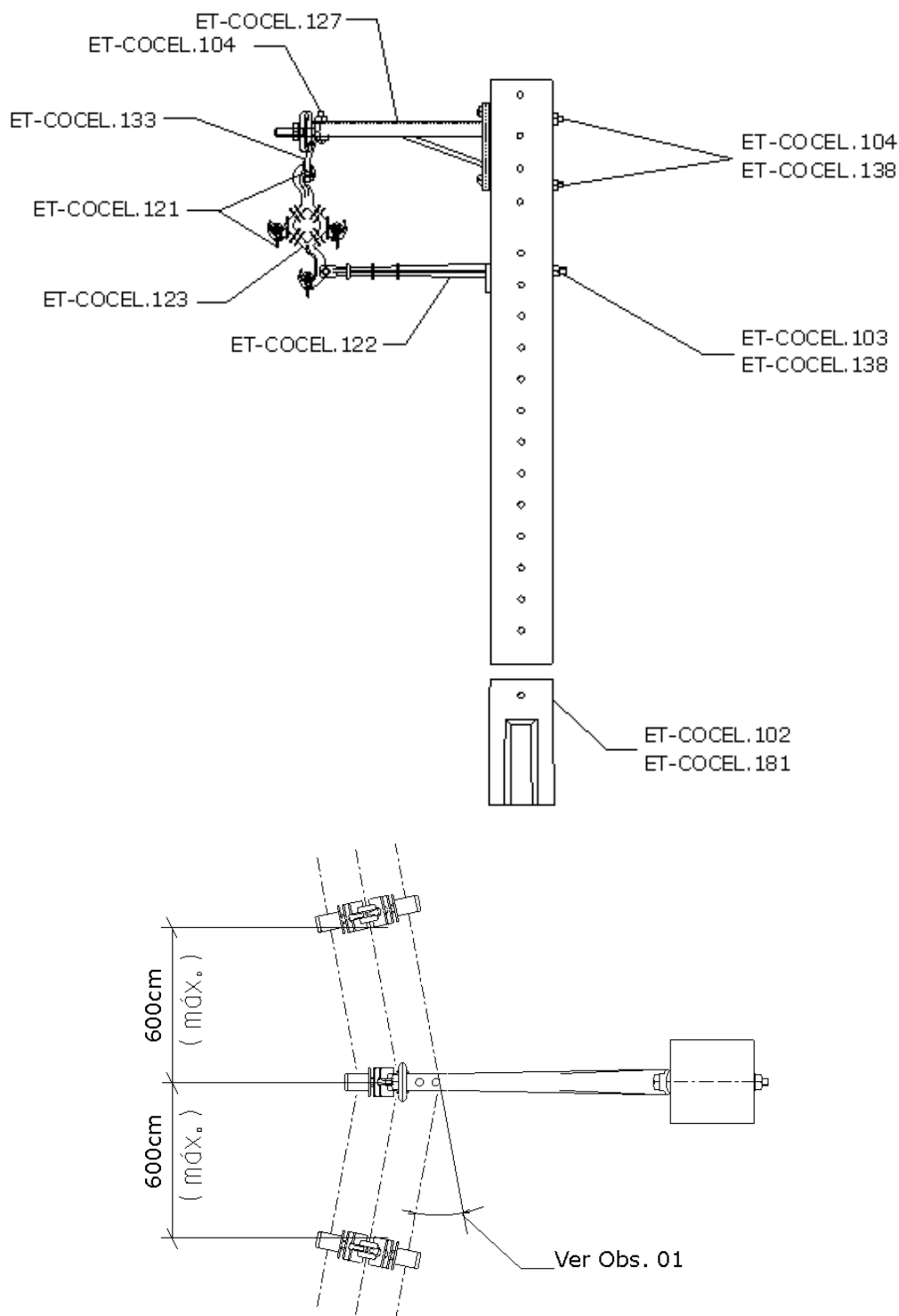


	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 17 de 47
---	--	---

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
123	30065	Espaçador losangular polimérico	1	1
127	30230	Braço tipo L	1	1
104	13435	Parafuso cabeça quadrada M16 x 70 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3	3
133	30270	Estribo para espaçador losangular	1	1

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	2	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	2	2	-
104	13485	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 350 mm	-	-	-	2
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	1	-	-	-
103	13635	Parafuso rosca total M16 x 300 mm	-	1	1	-
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	-	-	-	1

8.2. Estrutura C1



Obs.:

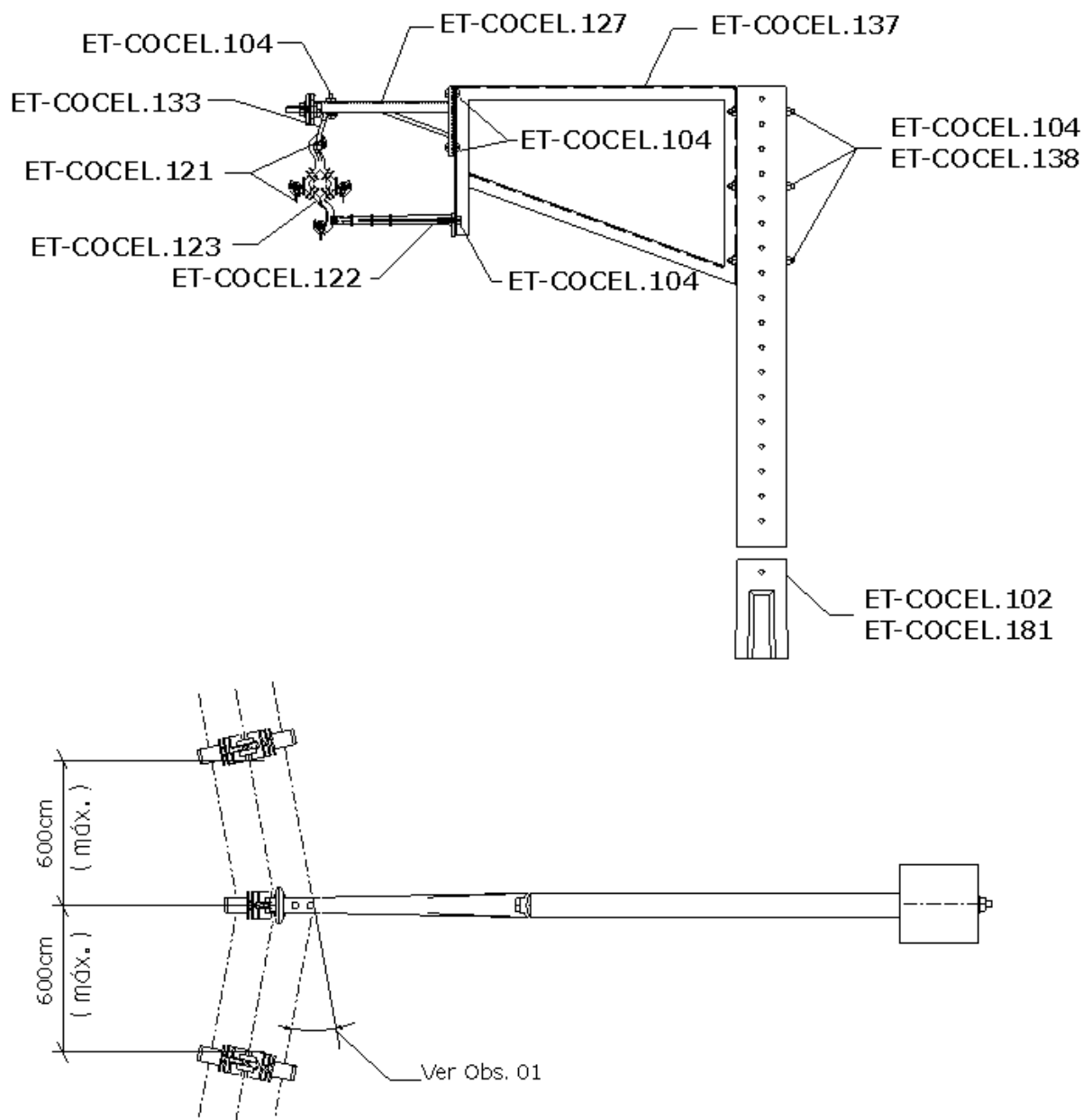
1. Para cabos 35 mm² 15 kV ângulo máximo de 15°, para os cabos 70/ 185 mm² 15 kV e 70/ 185mm² 35 kV ângulo máximo de 6°.

	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 19 de 47
---	--	---

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
123	30065	Espaçador losangular polimérico	1	1
122	30080	Braço antibalanço polimérico	1	1
127	30230	Braço tipo L	1	1
104	13435	Parafuso cabeça quadrada M16 x 70 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3	3
133	30270	Estribo para espaçador losangular	1	1

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	2	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	2	2	-
104	13485	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 350 mm	-	-	-	2
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	1	-	-	-
103	13635	Parafuso rosca total M16 x 300 mm	-	1	1	-
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	-	-	-	1

8.3. Estrutura C1A



Obs.:

1. Para cabos 35 mm² 15 kV ângulo máximo de 15°, para os cabos 70/ 185 mm² 15 kV e 70/ 185 mm² 35 kV ângulo máximo de 6°.

	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 21 de 47
---	--	---

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
123	30065	Espaçador losangular polimérico	1	1
122	30080	Braço antibalanço polimérico	1	1
127	30230	Braço tipo L	1	1
137	30087	Afastador de braço L	1	1
104	13424	Parafuso cabeça quadrada M16 x 40 mm	3	3
104	13435	Parafuso cabeça quadrada M16 x 70 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3	3
133	30270	Estribo para espaçador losangular	1	1

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	3	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	3	3	-
104	13485	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 350 mm	-	-	-	3

1. Para cabos 35 mm² 15 kV ângulo máximo de 25°, para os cabos 70/ 185 mm² 15 kV e 70/ 185 mm² 35 kV ângulo máximo de 15°;
2. Quando possível deixar cordoalha sem cortes (engolida), se necessário emendar com conector de acordo com ET-COCEL.176.



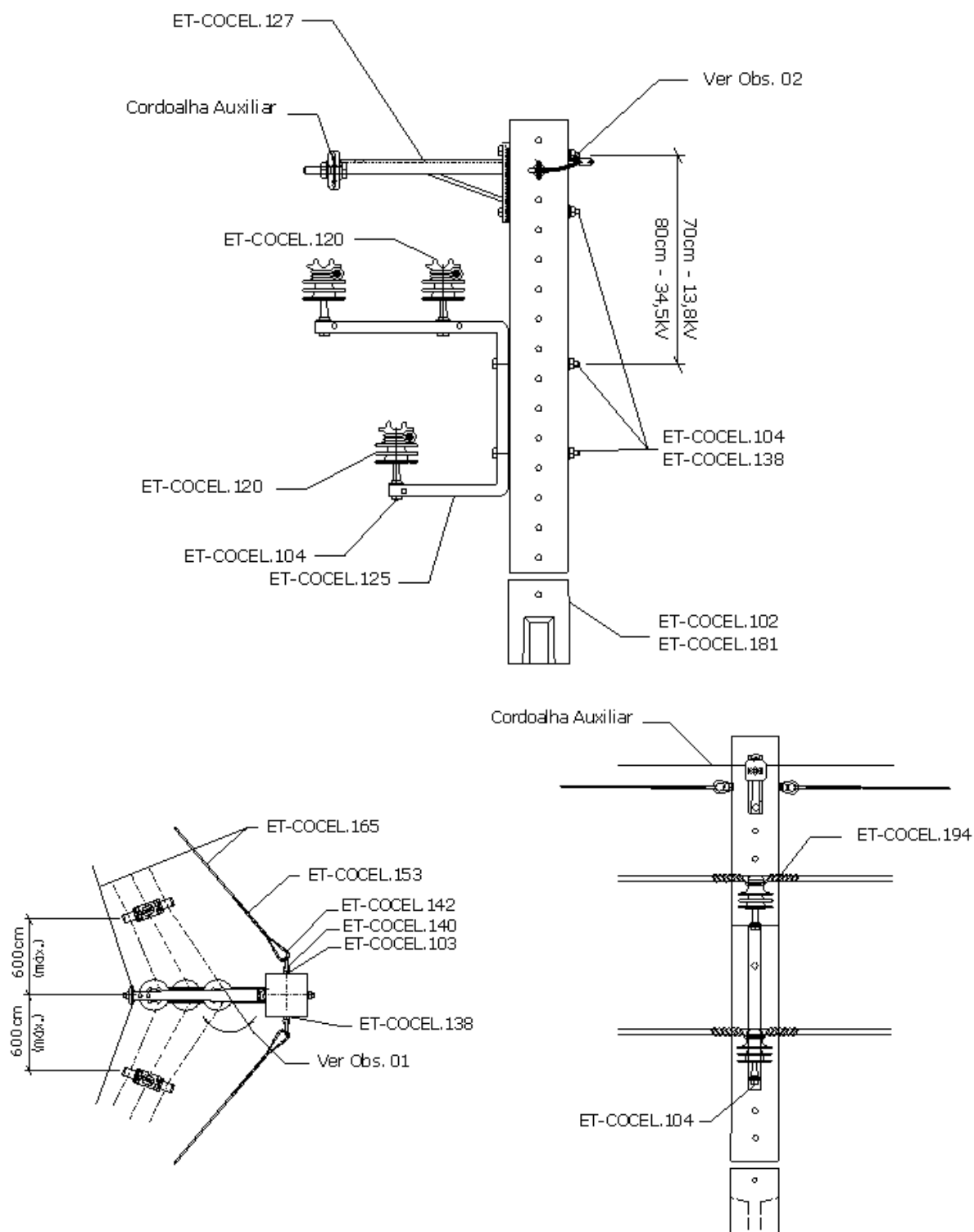
RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA

Número: NTC-RDC-02
Data Emissão: 18/03/2021
Data Revisão: 20/03/2024
Folha: 23 de 47

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
123	30065	Espaçador losangular polimérico	1	1
122	30080	Braço antibalanço polimérico	1	1
127	30230	Braço tipo L	1	1
104	13435	Parafuso cabeça quadrada M16 x 70 mm	1	1
140	13210	Porca olhal	2	2
142	13300	Sapatilha	2	2
165	3120	Cordoalha de aço zincado 6,4 mm	10 m	10 m
154	-	Fixador pré-formado para cordoalha	2	2
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3	3
133	30270	Estribo para espaçador losangular	1	1

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	2	2	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	2	2
103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	1	-	-	-
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	1	1	1	-
103	13635	Parafuso rosca total M16 x 300 mm	-	1	1	2
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	-	-	-	1

8.5. Estrutura CS



Obs.:

1. Ângulo máximo de aplicação do cabo 45°;
2. Quando possível deixar cordoalha sem cortes (engolida), se necessário emendar com conector de acordo com ET-COCEL.176.

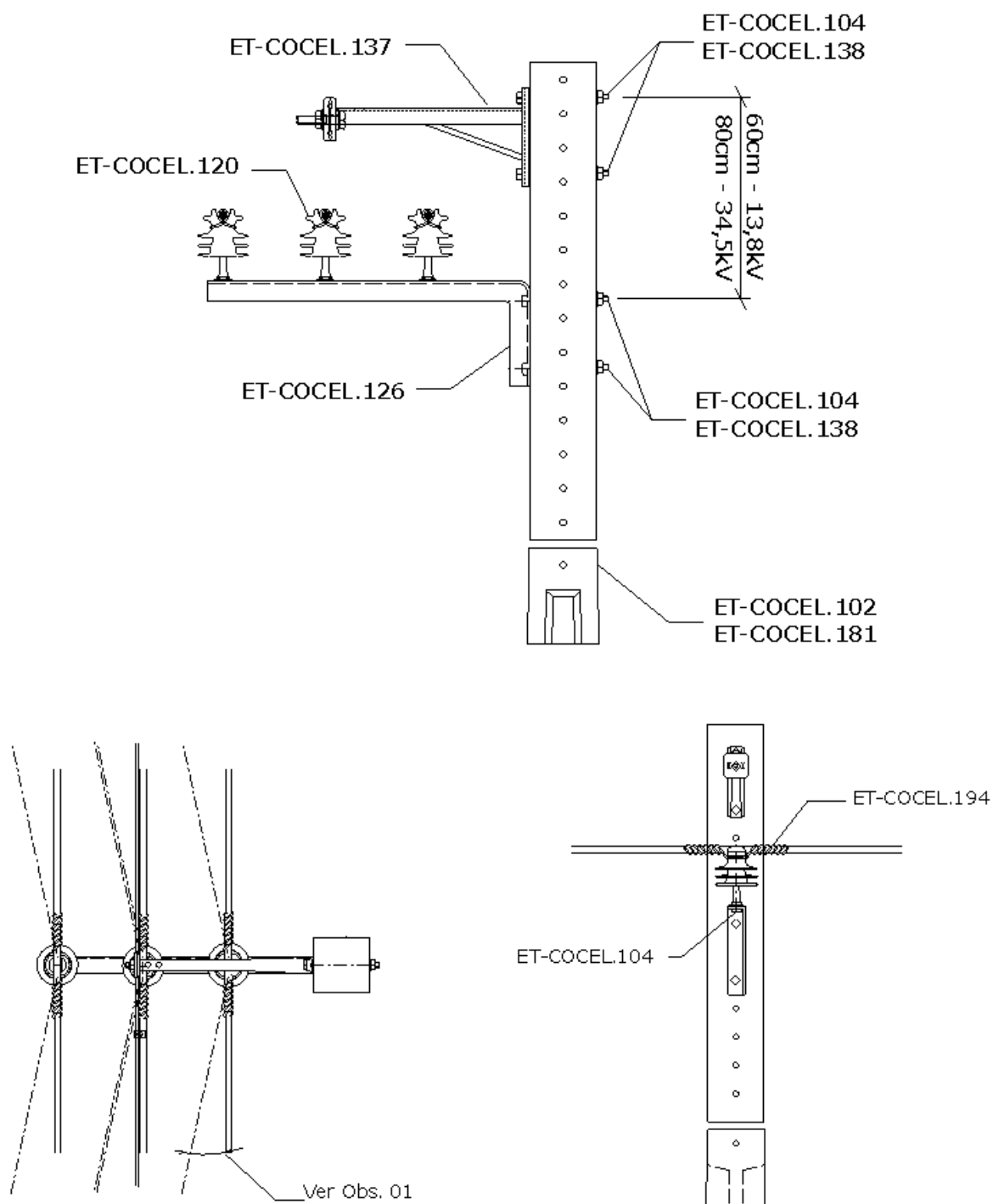
	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 25 de 47
---	--	---

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
120	9049	Isolador com pino incorporado 15 kV	3	-
120	9051	Isolador com pino incorporado 35 kV	-	3
127	30230	Braço tipo L	1	1
104	13425	Parafuso cabeça quadrada M16 x 50 mm	3	3
140	13210	Porca olhal	2	2
142	13300	Sapatilha	2	2
165	3120	Cordoalha de aço zincado 6,4 mm	10 m	10 m
154	-	Fixador pré-formado para cordoalha	2	2
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x3 mm	6	6
125	30240	Suporte tipo C	1	1

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	2	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	2	2	2	-
104	13245	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 300 mm	-	2	2	2
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	1	-	-	-
103	13635	Parafuso rosca total M16 x 300 mm	-	1	1	-
103	13460	Parafuso rosca total M16 x 350 mm	-	-	-	1

AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO						
194	1112	Fio de alumínio coberto 10 mm ²	4,5	4,5	4,5	4,5
153	3105	Alça pré-formada para cordoalha zincada 6,4 mm	2	2	2	2
153	3110	Alça pré-formada para cordoalha zincada 9,5 mm	2	2	2	2
154	3020	Fixador pré-formado para cordoalha zincada 6,4 mm	2	2	2	2
154	3021	Fixador pré-formado para cordoalha zincada 9,5 mm	2	2	2	2

8.6. Estrutura CH



Obs.:

1. Para cabos 35 mm² 15 kV ângulo máximo de 15°, para os cabos 70/ 185mm² 15 kV e 70/ 185mm² 35 kV ângulo máximo de 6°;



RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA

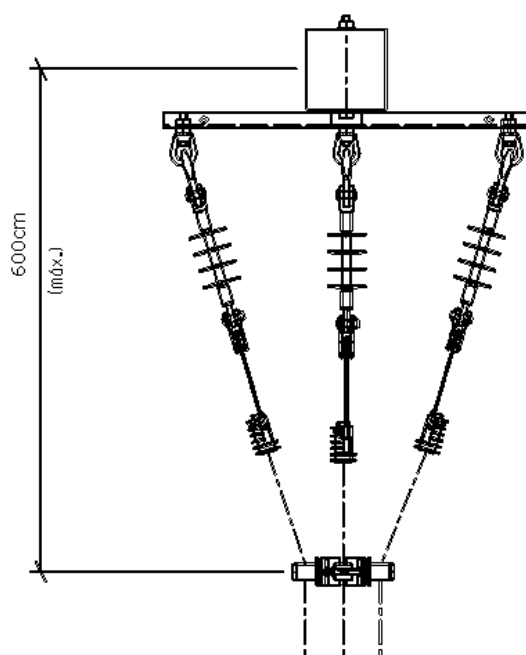
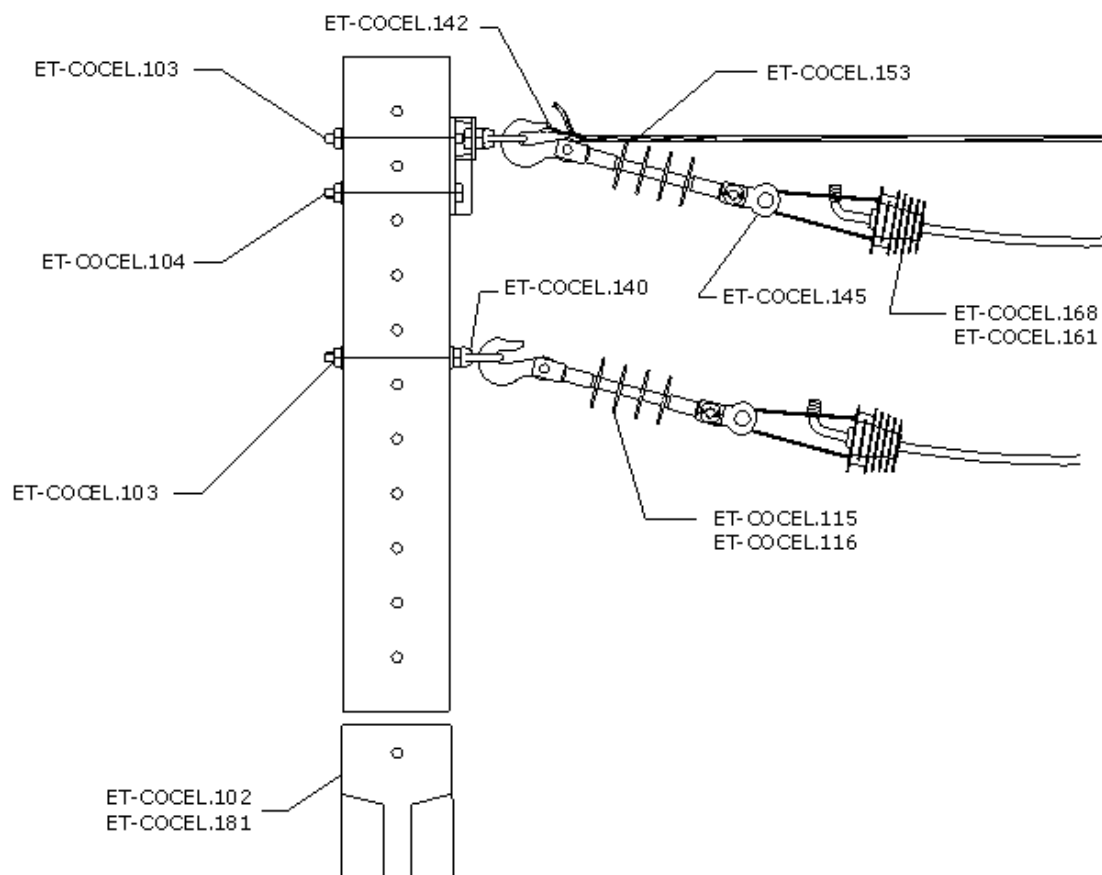
Número: NTC-RDC-02
Data Emissão: 18/03/2021
Data Revisão: 20/03/2024
Folha: 27 de 47

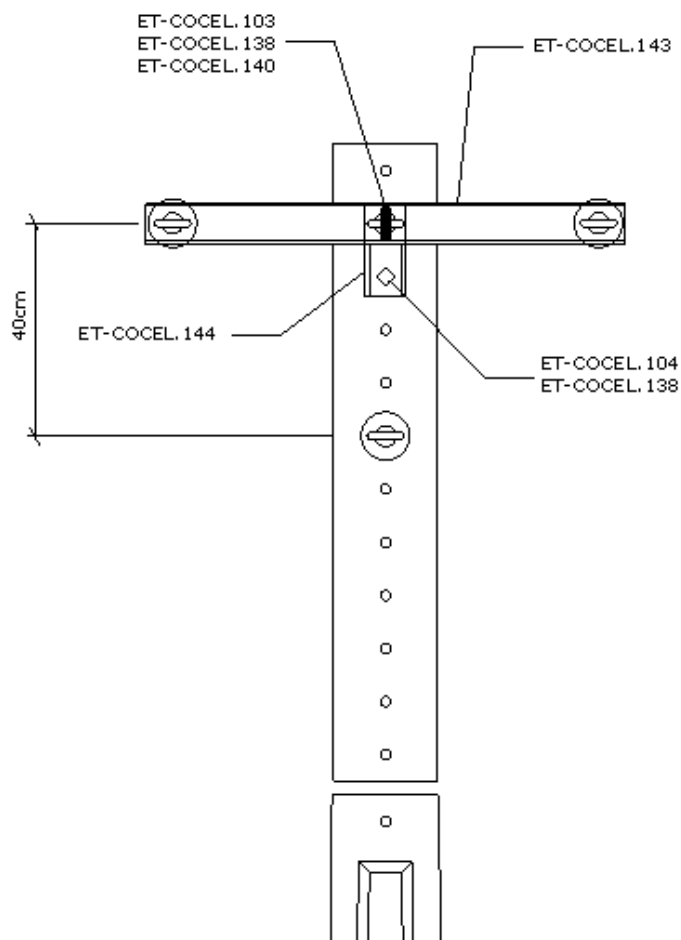
ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
120	9049	Isolador com pino incorporado 15 kV	3	-
120	9051	Isolador com pino incorporado 35 kV	-	3
127	30230	Braço tipo L	1	1
104	13424	Parafuso cabeça quadrada M16 x 40 mm	3	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	4	4
126	30220	Suporte horizontal	1	1

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	4	2	2	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	2	2	4

AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO						
194	1112	Fio de alumínio coberto 10 mm ²	4,5 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m

8.7. Estrutura C3





VISTA FRONTAL DA FERRAGEM



RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA

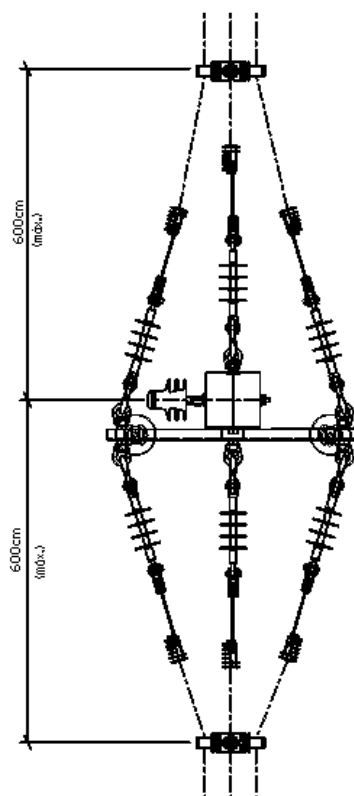
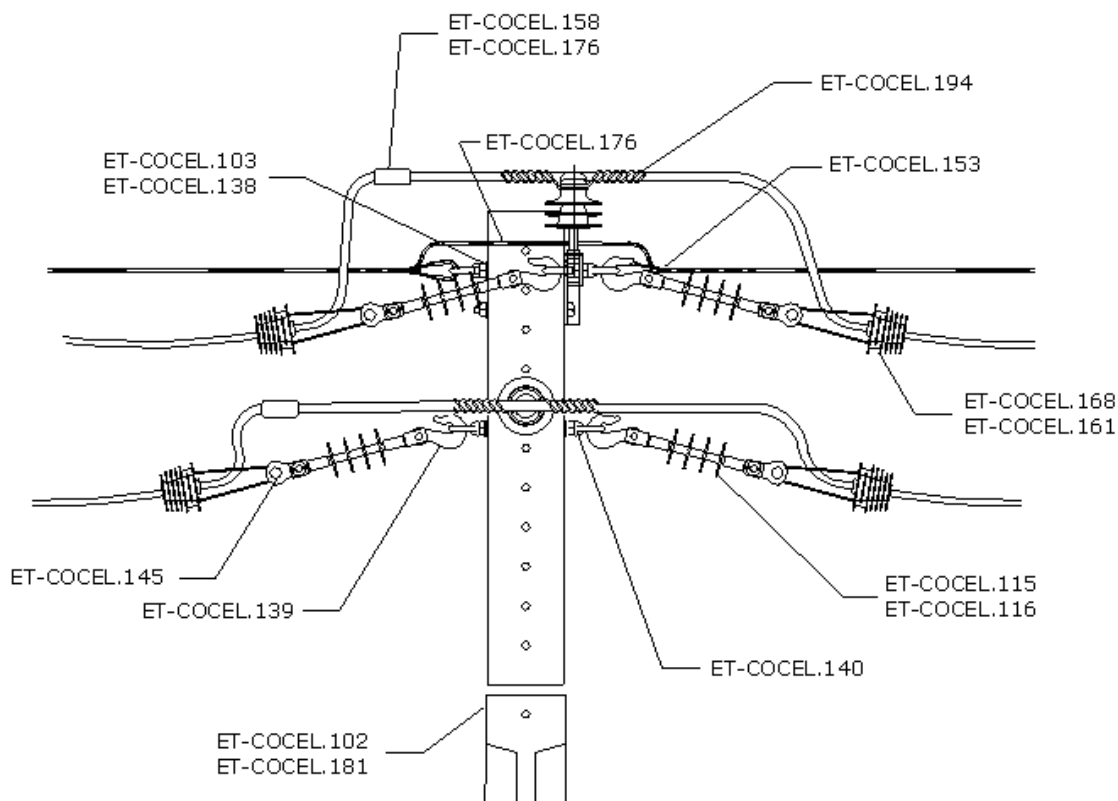
Número: NTC-RDC-02
Data Emissão: 18/03/2021
Data Revisão: 20/03/2024
Folha: 30 de 47

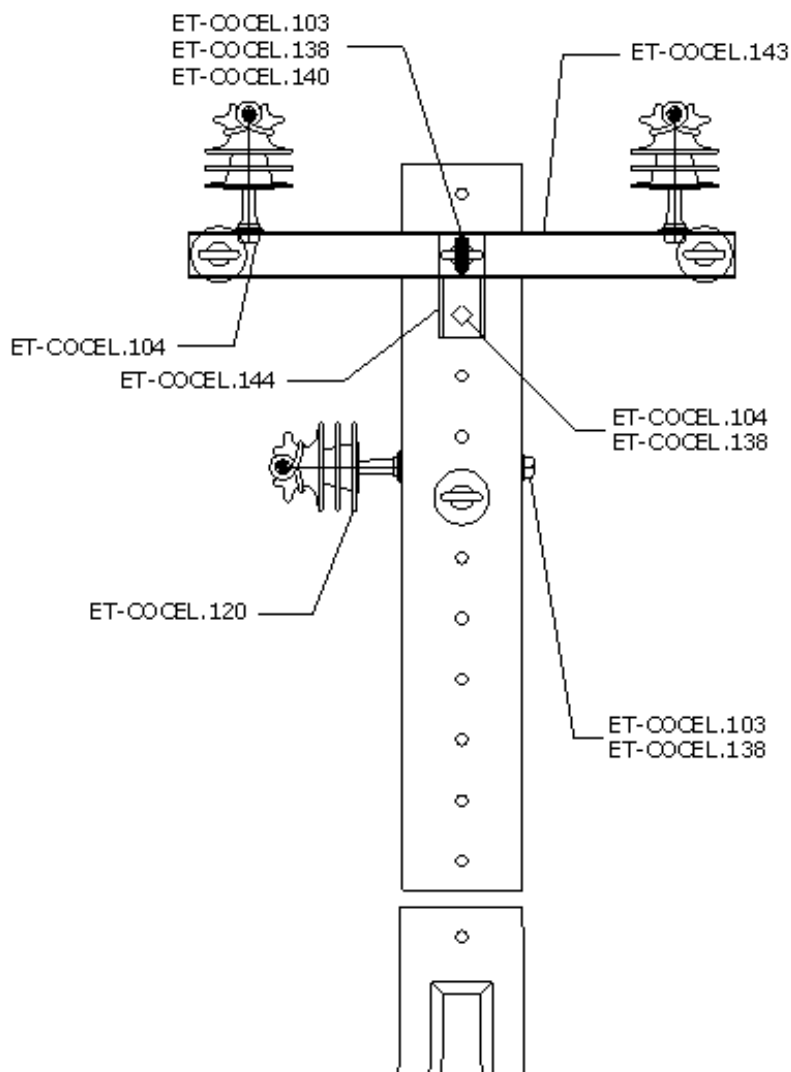
ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
103	13429	Parafuso rosca total M16 x 150 mm	3	3
140	13210	Porca olhal	3	3
139	13190	Gancho olhal	3	3
142	13300	Sapatilha	1	1
145	13410	Manilha sapatilha	3	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	4	4
143	30250	Perfil U	1	1
144	30260	Fixador de perfil U	1	1

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	4	2	2	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	2	2	4

AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO						
194	3105	Alça pré-formada para cordoalha zincada 6,4 mm	1	1	1	1
194	3110	Alça pré-formada para cordoalha zincada 9,5 mm	1	1	1	1
161	-	Alça pré-formada para cabo de alumínio coberto	3	3	3	3
168	-	Grampo de ancoragem para cabo de alumínio coberto	3	3	3	3

8.8. Estrutura C4





VISTA FRONTAL DA FERRAGEM

Obs.:

1. Aplicação em cabos com ângulo até 60° (para ângulos entre 60° e 90° fazer estrutura C3-C3).



RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA

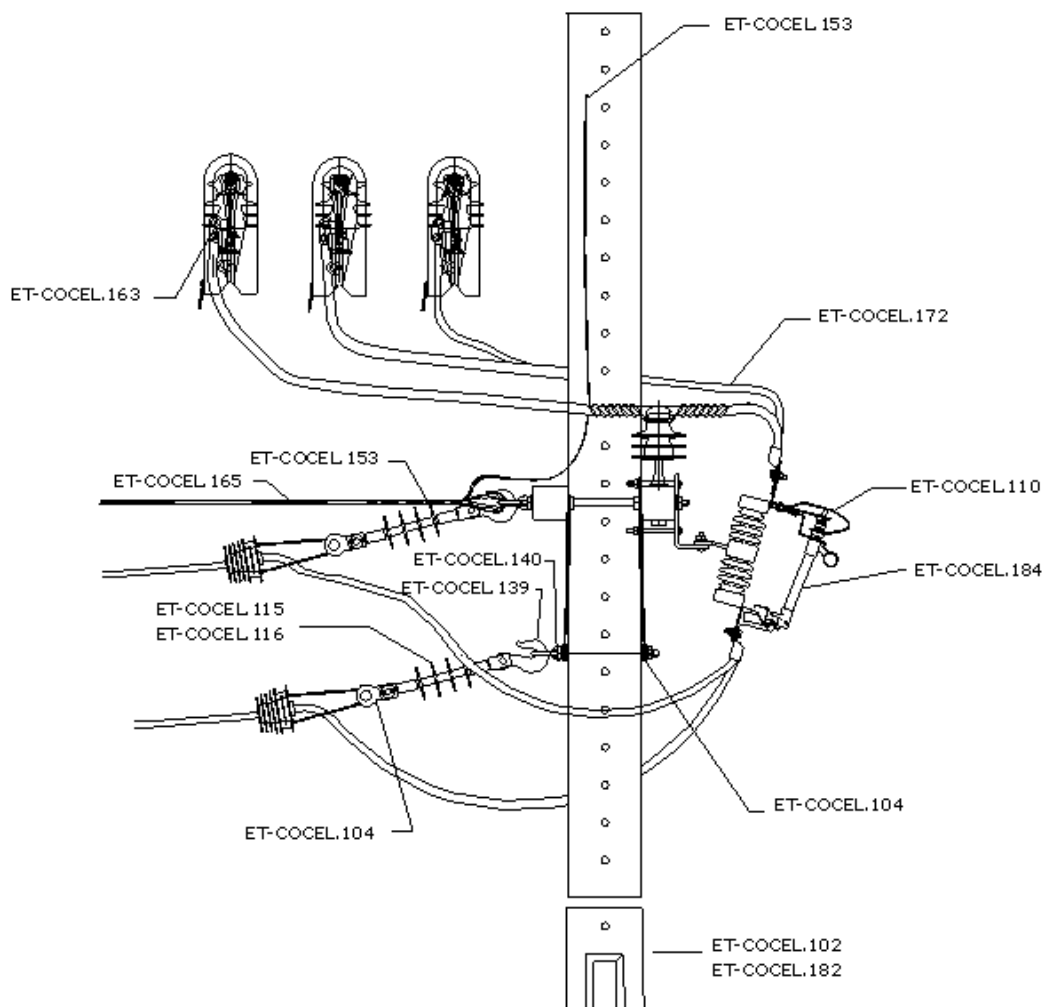
Número: NTC-RDC-02
Data Emissão: 18/03/2021
Data Revisão: 20/03/2024
Folha: 33 de 47

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	6	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	6
103	13429	Parafuso rosca total M16 x 150 mm	2	2
140	13210	Porca olhal	8	8
139	13190	Gancho olhal	6	6
142	13300	Sapatilha	2	2
145	13410	Manilha sapatilha	6	6
120	9049	Isolador com pino incorporado 15 kV	3	-
120	9051	Isolador com pino incorporado 35 kV	-	3
104	13424	Parafuso cabeça quadrada M16 x 40 mm	3	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	5	5
143	30250	Perfil U	1	1
144	30260	Fixador de perfil U	1	1
158	-	Conector derivação tipo cunha	3	3

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	2	2	2	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	-	2
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	2	-	-	-
103	13635	Parafuso rosca total M16 x 300 mm	-	2	2	1
103	13640	Parafuso rosca total M16 x 350 mm	-	-	-	1

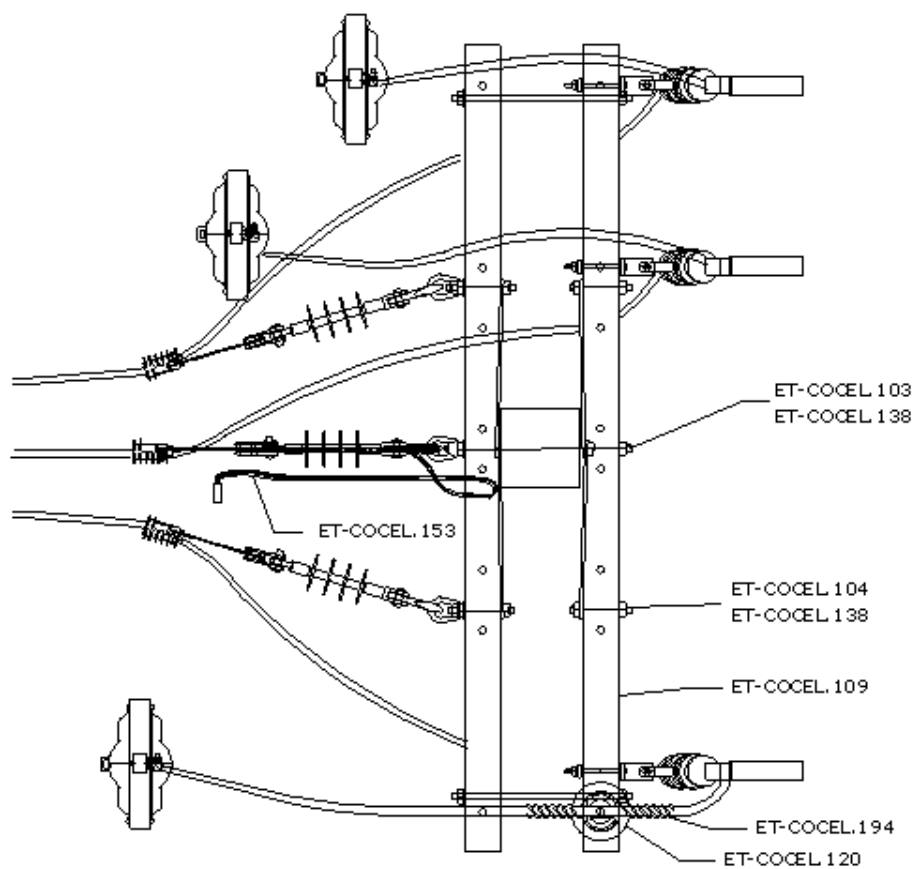
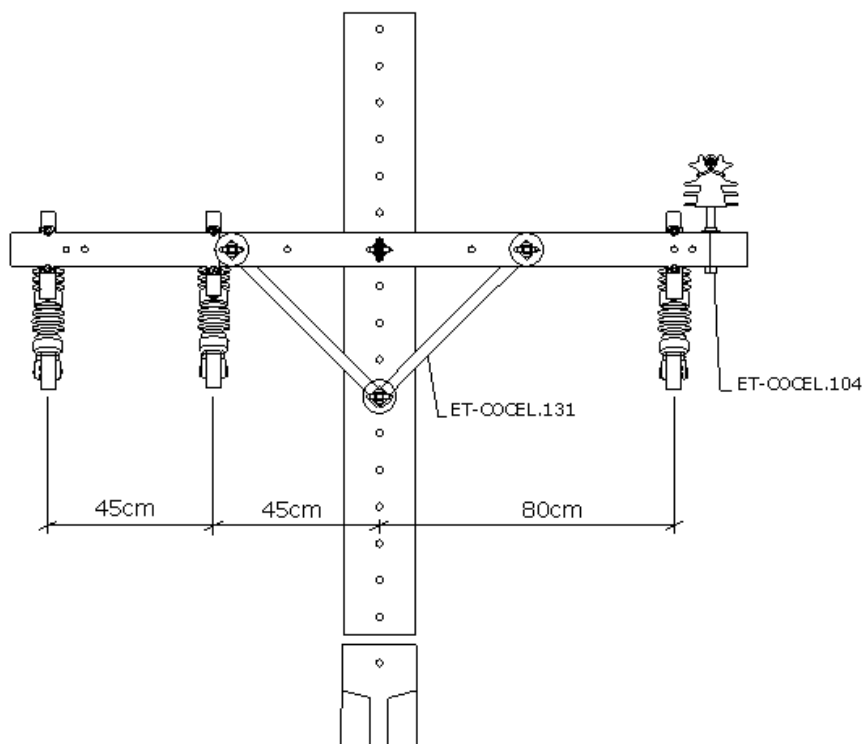
AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO						
194	3105	Alça pré-formada para cordoalha zincada 6,4 mm	2	2	2	2
194	3110	Alça pré-formada para cordoalha zincada 9,5 mm	2	2	2	2
161	-	Alça pré-formada para cabo de alumínio coberto	6	6	6	6
168	-	Grampo de ancoragem cabo de alumínio coberto	6	6	6	6
194	1112	Fio de alumínio coberto 10 mm ²	4,5 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m

8.9. Estrutura DC3-CF



Obs.:

1. Para os casos onde a derivação é de somente 01 vão de rede compacta e com comprimento menor que 30 metros, pode ser utilizada somente uma cruzeta, posicionada no poste no lado oposto a tração do cabo.





RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA

Número: NTC-RDC-02
Data Emissão: 18/03/2021
Data Revisão: 20/03/2024
Folha: 36 de 47

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
103	13429	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	5	5
140	13210	Porca olhal	3	3
139	13190	Gancho olhal	3	3
142	13300	Sapatilha	1	1
145	13410	Manilha sapatilha	3	3
120	9049	Isolador com pino incorporado 15 kV	1	-
120	9051	Isolador com pino incorporado 35 kV	-	1
104	13424	Cruzeta de concreto armado 250 daN 2 metros	2	2
131	3155	Mão francesa plana 619 x 32 x 6 mm	4	4
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	14	14
163	13385	Grampo de linha viva	3	3
160/162	-	Estribo com conector derivação tipo cunha ¹	3	3
110	7115	Chave fusível base tipo C 15 kV	3	-
117	7120	Chave fusível base tipo C 27 kV	-	3
172	30005	Cabo de cobre coberto 16 mm ² 15 kV	6	6

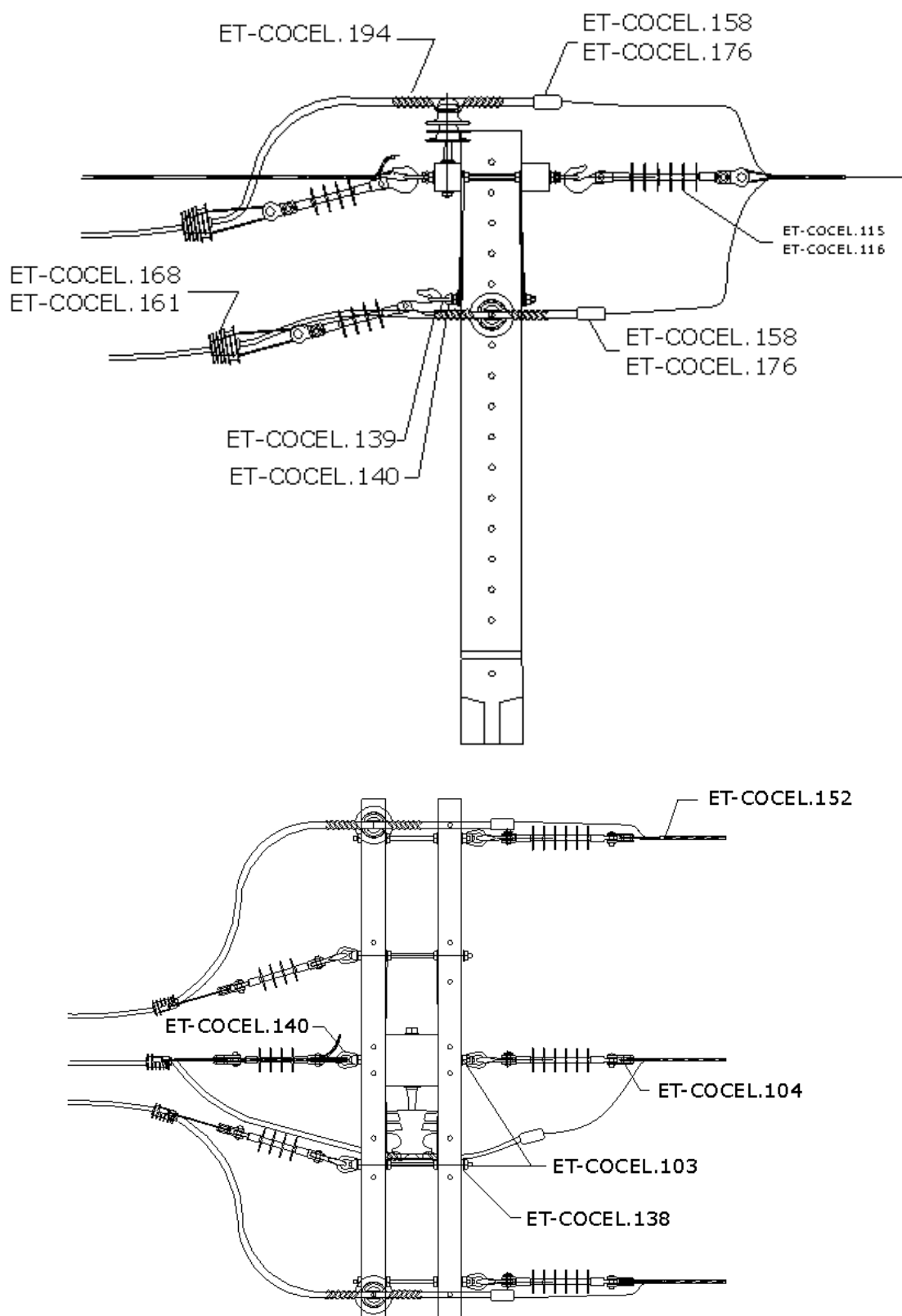
FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	1	1	1	1
103	13635	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	3	-	-	-
103	13640	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	3	3	3

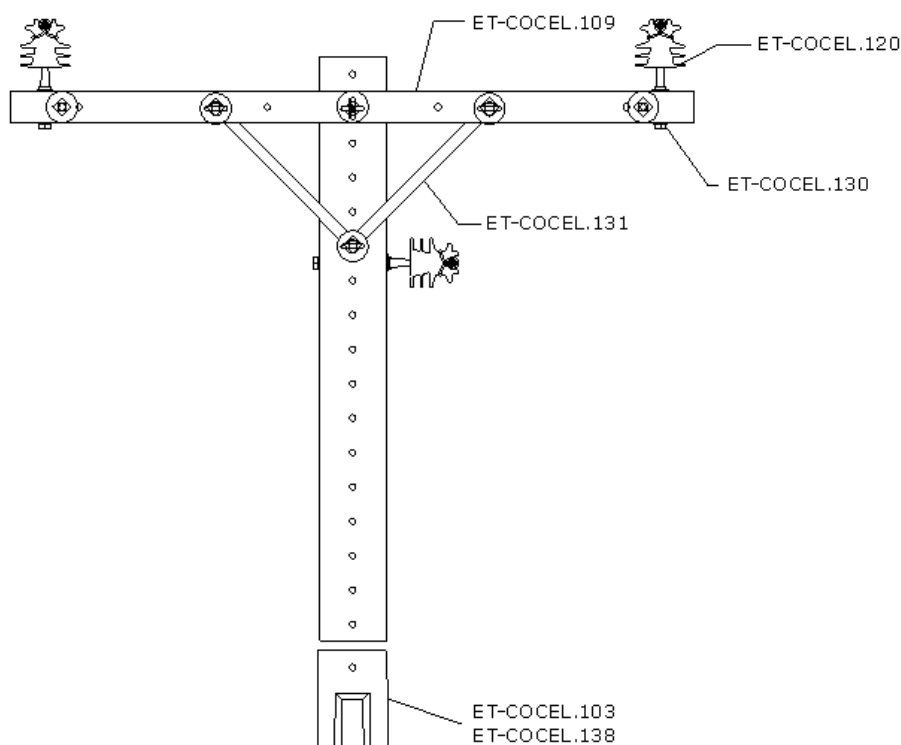
AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO						
194	3105	Alça pré-formada para cordoalha zincada 6,4 mm	1	1	1	1
194	3110	Alça pré-formada para cordoalha zincada 9,5 mm	1	1	1	1
161	-	Alça pré-formada para cabo de alumínio coberto	3	3	3	3
168	-	Grampo de ancoragem para cabo de alumínio coberto	3	3	3	3
194	1112	Fio de alumínio coberto 10 mm ²	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m

Nota:

1 – O estribo deverá ser de acordo com o tipo do cabo da rede no local.

8.10. Estrutura N3-C3





ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
103	13429	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	4	4
140	13210	Porca olhal	7	7
139	13190	Gancho olhal	6	6
142	13300	Sapatilha	2	2
145	13410	Manilha sapatilha	6	6
120	9049	Isolador com pino incorporado 15 kV	3	-
120	9051	Isolador com pino incorporado 35 kV	-	3
158	-	Conector derivação tipo cunha	3	3
104	13424	Cruzeta de concreto armado 250 daN 2 metros	2	2
131	3155	Mão francesa plana 619 x 32 x 6 mm	4	4
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	14	14

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	1	1	1	1
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	1	1	1	1
103	13635	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	3	-	-	-
103	13640	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	3	3	3



RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA

Número: NTC-RDC-02
Data Emissão: 18/03/2021
Data Revisão: 20/03/2024
Folha: 39 de 47

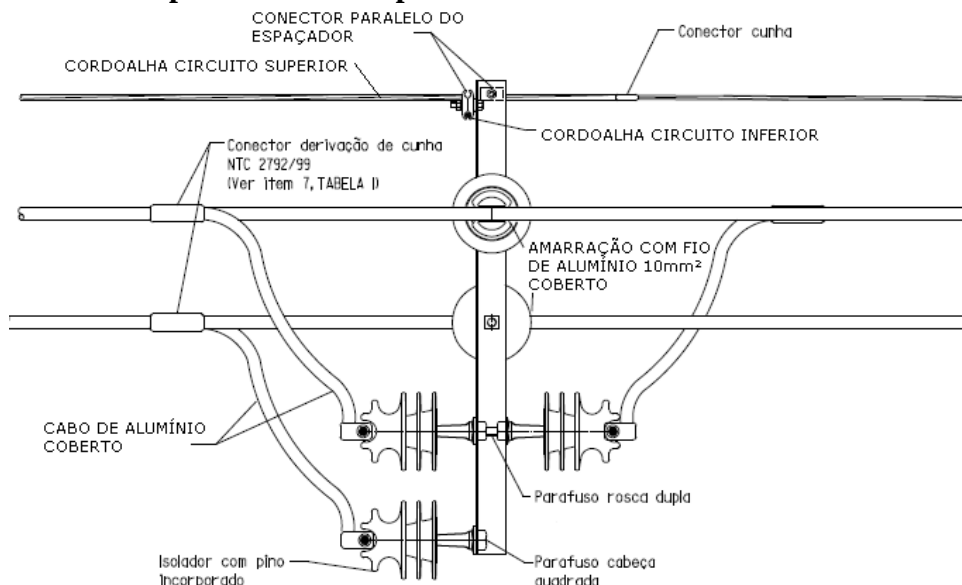
AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO						
194	3105	Alça pré-formada para cordoalha zincada 6,4 mm	1	1	1	1
194	3110	Alça pré-formada para cordoalha zincada 9,5 mm	1	1	1	1
161	-	Alça pré-formada para cabo de alumínio coberto	3	3	3	3
168	-	Grampo de ancoragem para cabo de alumínio coberto	3	3	3	3
152	-	Alça cabo pré-formada para cabo al. ¹	3	3	3	3
194	1112	Fio de alumínio coberto 10 mm ²	4,5 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m

Nota:

1 – A alça deverá ser de acordo com o cabo utilizado.

9. CRUZAMENTO AÉREO

9.1. Rede compacta - rede compacta



Obs.:

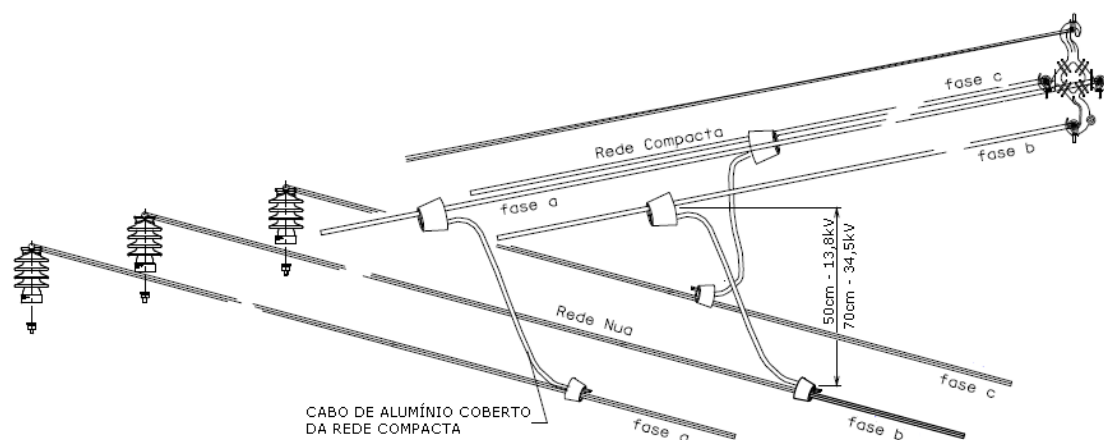
1. A distância entre o ponto de cruzamento e os espaçadores losangulares dos cabos inferiores adjacentes a ele, deve ser de, no mínimo, cinco metros, para se evitar formação de ângulo acentuado nos cabos inferiores;
2. No caso de cruzamento de cabos de bitolas diferentes, o cabo de ligação deve ser o de menor bitola.

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
120	9049	Isolador com pino incorporado 15 kV	6	-
120	9051	Isolador com pino incorporado 35 kV	-	6
104	13424	Parafuso cabeça quadrada M16 x 40 mm	2	2
103	13429	Parafuso rosca total M16 x 150 mm	2	2
176	13325	Grampo paralelo de alumínio	2	2
124	30070	Espaçador polimérico para cruzamento aéreo	1	1

LIGAÇÃO								
			35x35	35x70	70x70	70x185	35x185	185x185
158	30145	Conector derivação tipo cunha	-	6	-	-	-	-
158	30149	Conector derivação tipo cunha	-	-	6	-	-	-
158	30160	Conector derivação tipo cunha	6	-	-	-	-	-
158	30163	Conector derivação tipo cunha	-	-	-	-	6	-
158	30164	Conector derivação tipo cunha	-	-	-	6	-	-
158	30165	Conector derivação tipo cunha	-	-	-	-	-	6

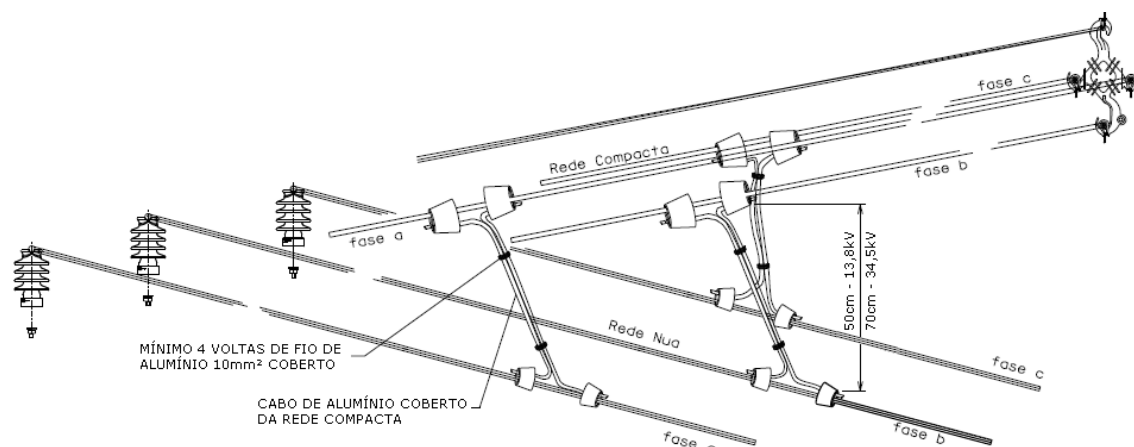
AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO								
194	1112	Fio de alumínio coberto 10 mm²	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m	9 m

9.2. Rede compacta - rede convencional



Obs.:

- Ligação simples recomendada para cruzamento onde o cabo de alumínio coberto possui bitola maior ou igual a 70 mm².

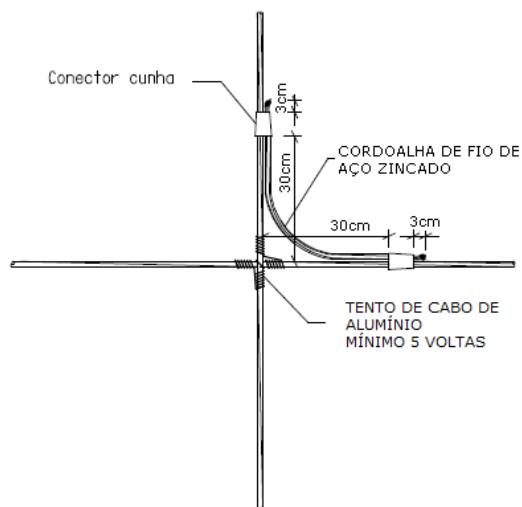


Obs.:

Ligação dupla obrigatória para cruzamento onde o cabo de alumínio coberto possui bitola igual a 35 mm² e recomendado para as demais bitolas onde há a ocorrência de ventos muito acentuados, de modo a evitar o rompimento dos cabos.

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE						
			35x04	35x02	70x04	70x02	185x04	185x02	185x336
158	30145	Conector derivação tipo cunha cabo 70/ 35 mm ²	-	-	3	3	-	-	-
158	30160	Conector derivação tipo cunha cabo 35/ 35 mm ²	3	3	-	-	-	-	-
158	30163	Conector derivação tipo cunha cabo 185/35 mm ²	-	-	-	-	3	3	-
158	30165	Conector derivação tipo cunha cabo 185/185 mm ²	-	-	-	-	-	-	3
176	13325	Grampo paralelo de alumínio	3	3	3	3	3	3	-
176	13335	Grampo paralelo de alumínio	-	-	-	-	-	-	3
AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO									
194	1112	Fio de alumínio coberto 10 mm ²	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m

9.3. Cruzamento aéreo da cordoalha



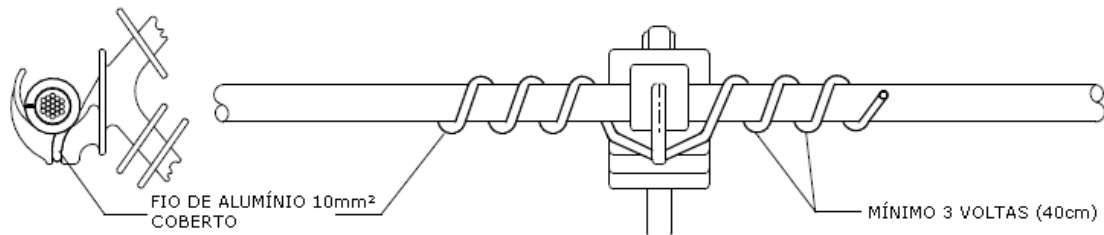
10. AMARRAÇÃO DOS ESPAÇADORES LOSANGULARES

10.1. Cabo coberto

10.1.1. Com anel de amarração elastomérico

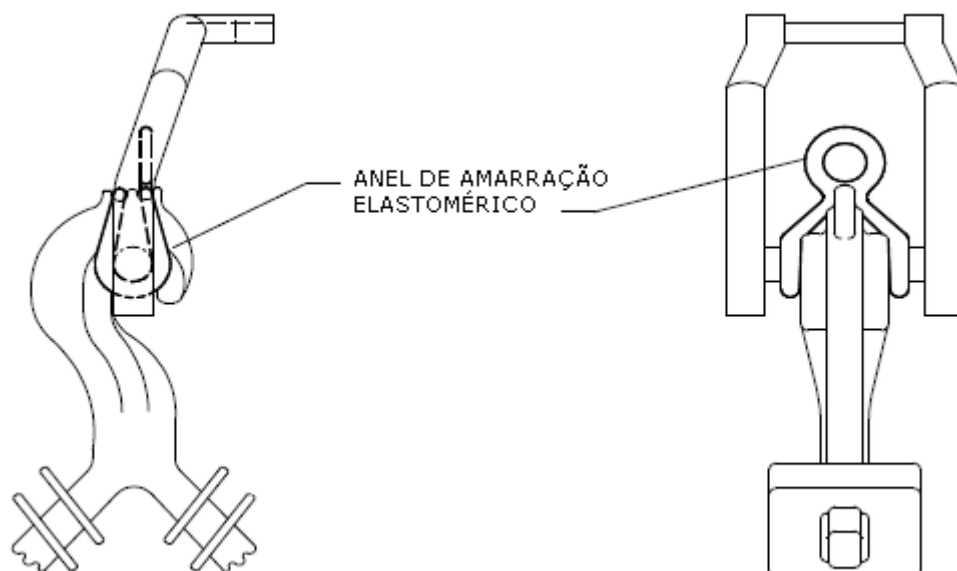


10.1.2. Com fio de alumínio 10 mm² coberto

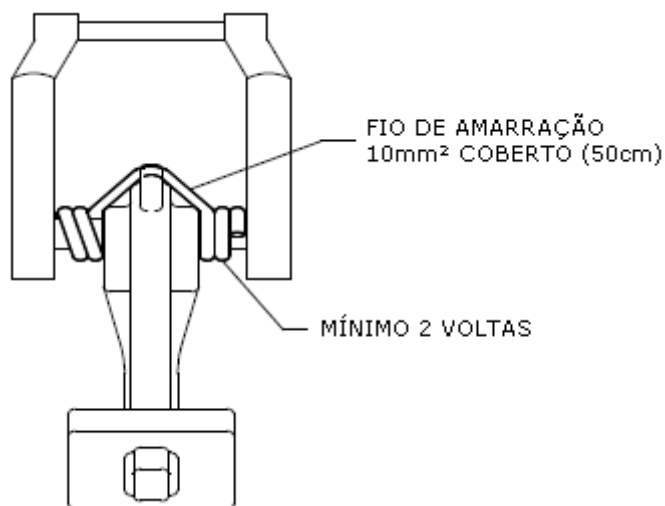


10.2. Estribo para espaçador losangular (ET-COCEL.133)

10.2.1. Com anel de amarração elastomérico

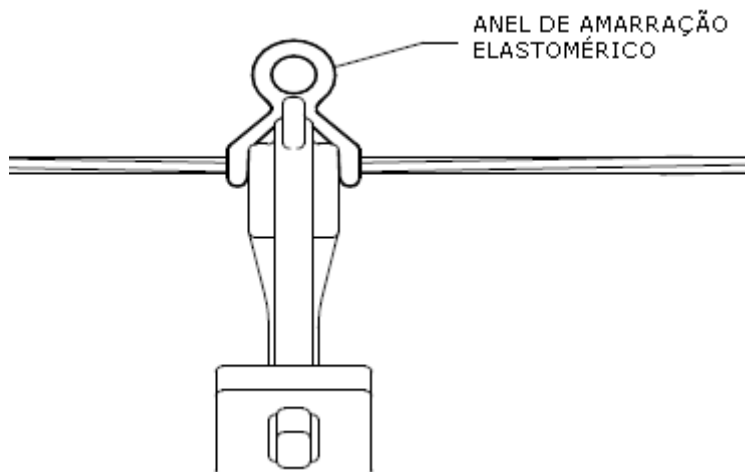


10.2.2. Com fio de alumínio 10 mm² coberto



10.3. Cordoalha de fio de aço zincado

10.3.1. Com anel de amarração elastomérico

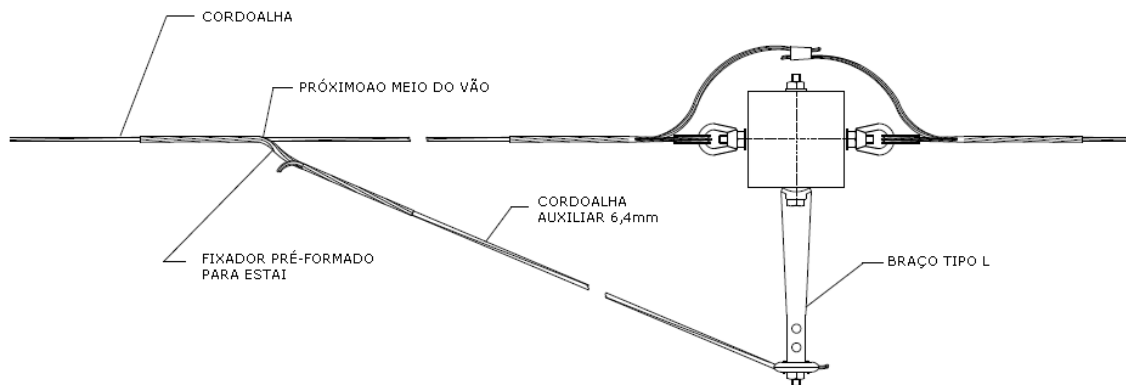


11. AMARRAÇÃO DO ISOLADOR COM PINO INCORPORADO

A amarração em isolador com pino incorporado deve ser efetuada com fio de alumínio coberto para amarração (ET-COCEL.194), sendo que o fio de amarração deve envolver, com no mínimo duas voltas, o corpo do isolador e com no mínimo três voltas o condutor (em cada lado do isolador). De forma a finalizar a amarração e proporcionando uma maior resistência mecânica deve-se entrelaçar o fio de amarração (como indicado na figura abaixo) com no máximo três voltas apertadas.



12. CORDOALHA AUXILIAR PARA ESTRUTURAS C2 E CS



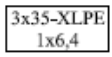
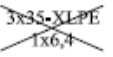
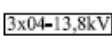
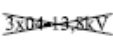
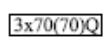
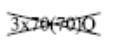
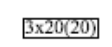
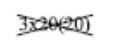
Obs.:

1. A cordoalha auxiliar 6,4 mm (ET-COCEL.165) é fixada a cordoalha, próximo ao meio do vão, através de fixadores pré-formados (ET-COCEL.154).

	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 46 de 47
---	--	---

13. ANEXOS

13.1. ANEXO A – Simbologia para projeto de rede de distribuição

DESCRIÇÃO	EXISTENTE	IMPLANTADO	DESATIVADO
POSTE D200 - 9 metros			
POSTE B300 - 9 metros			
POSTE B600 - 9 metros			
POSTE B1000 - 9 metros			
POSTE D200 - 11 metros			
POSTE B300 - 11 metros			
POSTE B600 - 11 metros			
POSTE B1000 - 11 metros			
POSTE D200 - 12 metros			
POSTE B300 - 12 metros			
POSTE B600 - 12 metros			
POSTE B1000 - 12 metros			
REDE COMPACTA MT	3x35-XLPE 1x6,4		
REDE CONVENCIONAL MT	3x04-13,8kV		
REDE COMPACTA BT	3x70(70)Q		
REDE CONVENCIONAL BT	3x20(20)		
INSTALAÇÃO TRANSFORMADORA			
CHAVE FUSÍVEL			
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO TRANSFORMADORA	CIRCUITO Nº: TRANSFORMADOR TRIFÁSICO COCEL Nº: xxxxx Nº DE SÉRIE: xxxxx POTÊNCIA: xxxkVA IMPEDÂNCIA (%): xxx DATA FABRICAÇÃO: xx/xxxx TAP INSTALADO: xxxkV		

	RDC - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA	Número: NTC-RDC-02 Data Emissão: 18/03/2021 Data Revisão: 20/03/2024 Folha: 47 de 47
---	--	---

ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.

Elaboração	Verificação	Aprovação
Henrique Gesser	Bárbara Lunardon	Eduardo Krzyzanovski
Cargo: Técnico em Eletrotécnica	Cargo: Assessora de Comunicação e Marketing	Cargo: Gerente da Divisão de Distribuição

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	05/02/2021	Emissão inicial
01	07/07/2021	Inclusão de observação na estrutura DC3-CF
02	20/03/2024	Ajustado número da resolução; Ajustado tabelas.