

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 1/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

SUMÁRIO

1. CONTROLE DAS ALTERAÇÕES.....	2
2. DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS.....	2
3. OBJETIVO	2
4. RESPONSABILIDADES	2
5. DEFINIÇÕES	2
6. CRITÉRIOS	5
7. REFERÊNCIAS	8
8. ANEXOS.....	9

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 2/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

1. CONTROLE DAS ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
00	12/04/2022	Edição inicial.
01	20/07/2022	Inclusão de cobertura protetora para cabos na estrutura N1-TT; Atualização da estrutura AN4-AN3-CFU; Substituição da cruzeta de 1,90m para a cruzeta de 2,40m; Atualizações nas listas de materiais.
02	12/06/2024	Inclusão dos itens 6.1.10 e 6.1.11; Inclusão de alternativa de uso de isoladores de 15 kV.
03	12/08/2024	Alteração do título de "Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 13,8 kV" para "Proteção da Avifauna para Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna". Revisão de listas de materiais das estruturas 3, 4, 5 e 6.

2. DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS

Não se aplica.

3. OBJETIVO

Padronizar as estruturas para redes de distribuição aérea de média tensão até 13,8 kV para proteção da avifauna contra eletrocussão.

4. RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, engenharia, suprimento, elaboração de projetos, construção, ligação, manutenção e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

5. DEFINIÇÕES

5.1. Distribuidora

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica nos Estados da Bahia (Neoenergia Coelba), Pernambuco (Neoenergia Pernambuco), Rio Grande do Norte (Neoenergia Cosern), São Paulo (Neoenergia Elektro) e Brasília (Neoenergia Brasília), pertencentes ao Grupo Neoenergia.

5.2. Avifauna

Conjunto das aves existentes em uma região.

5.3. Área Urbana

Definido de acordo com o sistema de cadastro centralizado da distribuidora.

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 3/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

5.4. Cabo Coberto

Cabo dotado de cobertura protetora extrudada de material polimérico, visando à redução da corrente de fuga em caso de contato acidental do cabo com objetos aterrados e diminuição do espaçamento entre condutores.

5.5. Cobertura Protetora para Pássaros

Dispositivo fabricado em material isolante para aplicação na rede de distribuição a fim de evitar o contato de pássaros e outros animais com os cabos e/ ou pontos energizados.

5.6. Protetor de Terminais de Bucha para Equipamentos e Para-raios

Dispositivo fabricado em material isolante par aplicação nos terminais das buchas do primário de transformador de distribuição, religadores, para-raios e outros equipamentos de distribuição, a fim de evitar o contato de pássaros e outros animais com os terminais energizados.

5.7. Protetor de Chave Fusível

Dispositivo fabricado em material isolante para aplicação em chave fusível base “C” para proteção contra “flashovers” (descargas elétricas) decorrentes de eventual contato de animais entre partes energizadas e aterradas da chave fusível.

5.8. Cobertura Protetora para Grampo de Linha Viva

Dispositivo fabricado em material isolante para aplicação em conector com derivação com estribo e grampo de linha viva a fim de evitar o contato de pássaros e outros animais com os terminais energizados.

5.9. Eletrocussão

Morte por descarga elétrica.

5.10. Estrutura

Conjunto de peças de concreto e/ou ferro galvanizado que se destina a fixar e sustentar os condutores de uma rede aérea de distribuição.

5.11. Extensão de Rede de Distribuição Primária

Novo circuito primário ou acréscimo de um trecho de rede em tensão primária de distribuição, inclusive a adição de fases, construído a partir de ponto da rede existente.

5.12. Neoenergia Nordeste

Denominação dada ao conjunto de distribuidoras da Neoenergia da região Nordeste: Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco e Neoenergia Cosern.

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 4/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

5.13. Rede de Distribuição Rural - RDR

Rede de distribuição de energia elétrica situada fora do perímetro urbano de uma cidade, vila ou povoado.

5.14. Rede de Distribuição Urbana – RDU

Rede de distribuição do sistema de energia elétrica situada dentro do perímetro urbano de uma cidade, vila ou povoado.

5.15. Rede Primária

Rede de média tensão de distribuição com tensões nominais de operações de 11,9 kV, 13,2 kV, 13,8 kV ou 34,5 kV.

5.16. Sistema de Distribuição

Sistema elétrico com tensão máxima de 36,2 kV que, derivado do barramento secundário de uma subestação de distribuição, atinge os pontos de consumo.

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 5/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA	DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024		

6. CRITÉRIOS

6.1. Critérios Gerais

6.1.1. Esta norma contempla as adaptações aplicáveis às estruturas padronizadas de RDU e RDR para proteger a avifauna da eletrocussão, sendo aplicáveis para redes de 15 kV e 34,5 kV.

6.1.2. As soluções propostas para proteção das aves, aplicam-se às estruturas passantes, de suspensão, amarração e de equipamentos.

6.1.3. As estruturas podem ser alteradas pela adoção de elementos anti-eletrocussão para o revestimento dos condutores, conexões, isoladores e acessórios das RDU e RDR convencionais.

6.1.4. A rede para proteção a avifauna deve ser projetada em conformidade com os critérios estabelecidos na DIS-NOR-012 – Critérios para Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Aérea com as estruturas definidas no ANEXO I.

6.1.5. Todas as estruturas padronizadas devem respeitar os afastamentos mínimos indicados na DIS-NOR-012.

6.1.6. Os postes devem ser projetados conforme estabelecido na DIS-NOR-012.

6.1.7. A aplicação dos postes e cruzetas devem seguir, respectivamente ao estabelecido nos itens 6.3 e 6.5 da norma DIS-NOR-012.

6.1.8. Os condutores devem ser aplicados atendendo todos os critérios do item 6.1 da norma DIS-NOR-012.

6.1.9. Os transformadores padronizados e os critérios de utilização para rede aérea de distribuição devem obedecer aos itens 6.1 e 6.6 da norma DIS-NOR-012.

6.1.10. Considerando a existência de um fim de rede que possua um transformador de distribuição, o para-raio deve permanecer no transformador (o mais próximo do objeto protegido) e não no fim da rede.

6.1.11. Para fins de rede primária, situados a menos de 75 m de para-raios existentes, podem ter a instalação do para-raios suprimida.

6.2. Afastamentos Mínimos

Deve-se seguir os critérios estabelecidos no item 6.10 da norma DIS-NOR-012.

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 6/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

6.3. Aterramento

Deve-se seguir os critérios estabelecidos no item 6.9 da norma DIS-NOR-012.

6.4. Montagem de Estruturas

6.4.1. As estruturas devem ser montadas utilizando-se os materiais padronizados associados ao tipo da montagem, conforme ANEXO I, observando os demais critérios estabelecidos no item 6.7 da norma DIS-NOR-018.

6.4.2. Todos os isoladores utilizados nas estruturas devem ser da classe de tensão de 34,5 kV, mesmo que a tensão nominal da rede seja inferior, a fim de garantir um grande espaçamento entre os condutores e a estrutura.

Todos os condutores utilizados nas passagens de cabos devem, obrigatoriamente, ser de cabo coberto com dupla camada de XLPE e deve obedecer à relação disposta no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de Condutores Principais e de Passagem

Conductor Principal Condutores Nus		Conductor de Passagem Cabo Coberto com Dupla Camada de XLPE
Alumínio CAA	4 AWG Swan	35 mm ²
	1/0 AWG Raven	70 mm ²
	4/0 AWG Penguin	185 mm ²
	336,4 MCM Linnet	185 mm ²
Alumínio Liga	77,47 MCM Ames	35 mm ²
	155,4 MCM Anaheim	70 mm ²
Cobre Nu	25 mm ²	35 mm ²
	35 mm ²	70 mm ²
	70 mm ²	120 mm ²
	95 mm ²	185 mm ²
	120 mm ²	185 mm ²

6.5. Estruturas Padronizadas

A relação das estruturas padronizadas está disposta no Quadro 2:

Quadro 2 – Estruturas Padronizadas

Estrutura	Código	Aplicação
Estrutura 1	AN1	Utilizar em tangente e pequenos ângulos
Estrutura 2	AN3	Utilizar em fim de redes
Estrutura 3	AN4	Utilizar em ancoragem e ângulos até 60°
Estrutura 4	AN3-AN3	Utilizar em derivação
Estrutura 5	AN4-AN3-CFU	Utilizar em ancoragem com derivação com chaves fusíveis
Estrutura 6	AN1-TT	Utilizar em tangente e pequenos ângulos com transformador
Estrutura 7	AN3-TT	Utilizar em fim de rede com transformador
Estrutura 8	AN4-CFU	Utilizar em ancoragem com chaves fusíveis

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 7/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

6.6. Lançamento de Condutores

Deve-se seguir os critérios estabelecidos no item 6.8 da norma DIS-NOR-018.

6.7. Amarrações dos Condutores

Deve-se seguir os critérios estabelecidos no item 6.9 da norma DIS-NOR-018.

6.8. Estruturas e Dimensionamento Mecânico

A estrutura a ser aplicada deve ser escolhida no Quadro 1, obedecendo ao ANEXO VIII e IX da DIS-NOR-018, bem como aos critérios estabelecidos no item 6.10 da referida norma.

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 8/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

7. REFERÊNCIAS

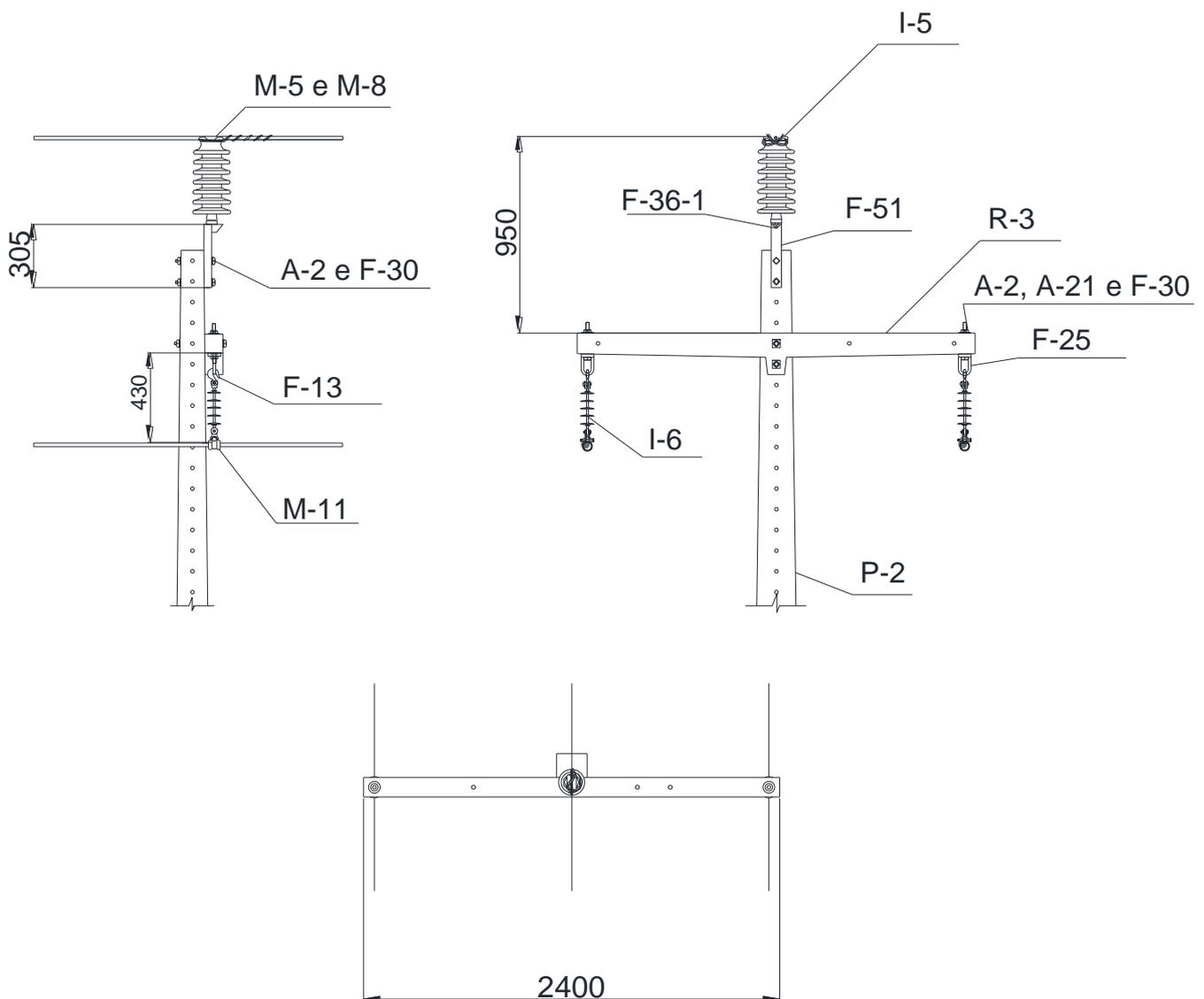
Os equipamentos e as instalações devem atender às exigências da última revisão das normas e resoluções dos órgãos regulamentadores oficiais, listadas a seguir:

ABNT NBR 15688	-	Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus
DIS-NOR-012	-	Critérios para Elaboração de Projetos de Rede de Distribuição Aérea
DIS-NOR-018	-	Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas com Condutores Nus até 36,2 kV
NR 10	-	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
NR 35	-	Trabalho em Altura.

8. ANEXOS

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 1 – AN1



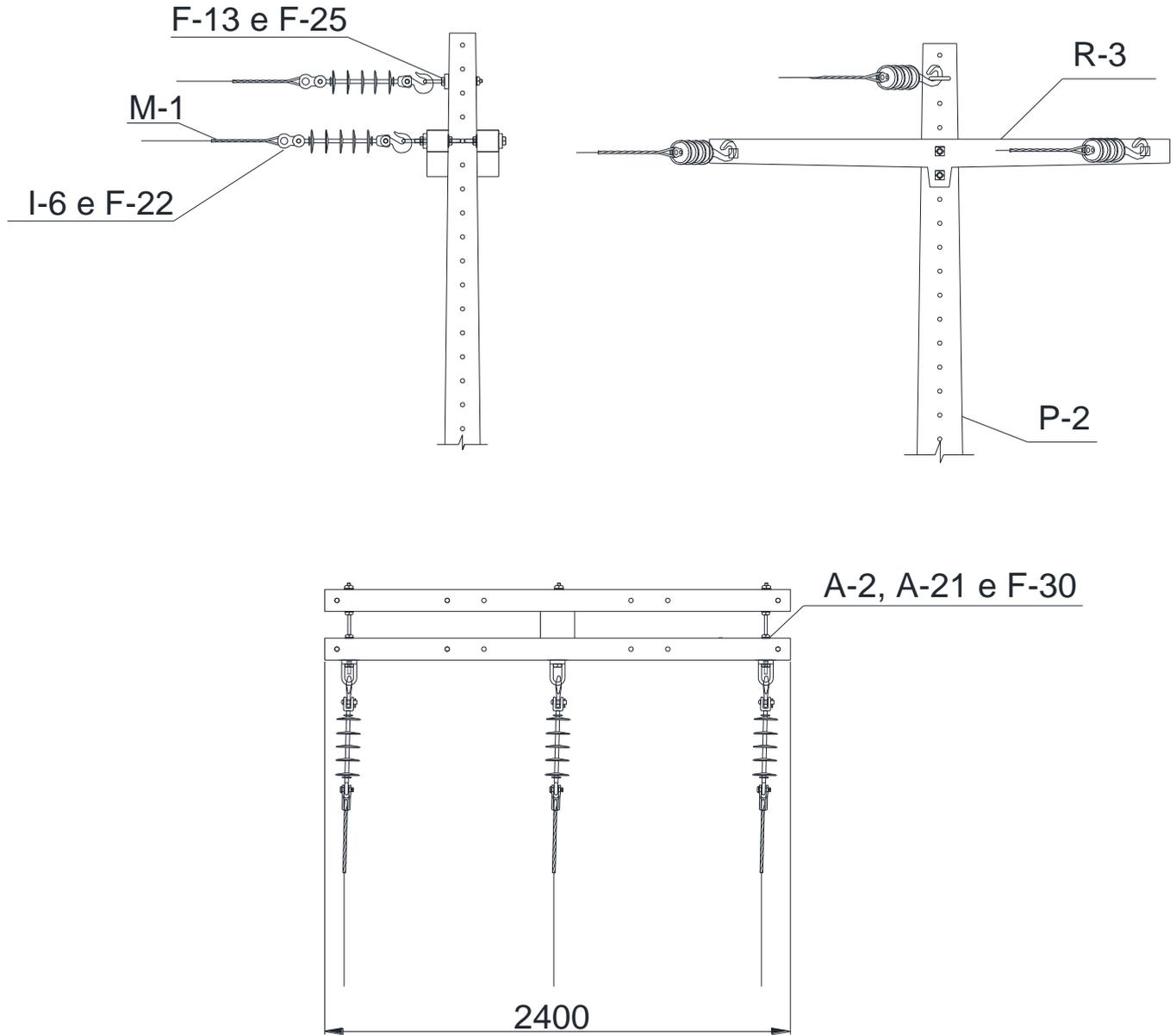
	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 10/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

Relação de Material – AN1

Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	8
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	1
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	6
I-5	2314001	ISOLADOR PILAR PORCELANA 34KV 800DAN	UND	1
F-36-1	3485166	PARAFUSO PRISIONEIRO ACO 85MM	UND	1
F-51	3419083	SUPORTE ISOLADOR PILAR	UND	1
I-6	2322006	ISOLADOR SUSP POLIMERICICO 50KN 35kV	UND	2
F-25	3486040	OLHAL P/PARAF FOFO M16-5/8" 5000DAN	UND	2
F-13	3423030	GANCHO SUSP OLHAL 5000DAN	UND	2
F-22	Nota 3	GRAMPO DE SUSPENSAO ARMADO	UND	2
M-5	2278000	FITA MET POSTE LISA 10X1,00MM	UND	1
M-8	2200002	FIO ALUM NU H14/H24 21,15MM2	M	4,5
	2201014	FIO COBRE NU CL1 10,00MM2 TEMPERA MOLE	M	
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1

Notas:

1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. Material variável em função do cabo utilizado;
4. Pode-se utilizar os laços pré-formados padronizados como alternativa ao fio de alumínio e fita metálica utilizadas nas ligações com cabo de alumínio e ao fio de cobre nu, nas ligações com cabo de cobre;
5. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
6. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
7. Na ausência do isolador bastão de 34,5 kV, alternativamente, podem ser utilizados dois isoladores bastão de 15 kV (Código 2322005) em cada fase, conforme Anexo IV;
8. Na ausência do isolador pilar porcelana de 34,5 kV, pode-se utilizar o isolador equivalente de 15 kV (Código 2314003);
9. Cotas em milímetros.

Estrutura 2 – AN3

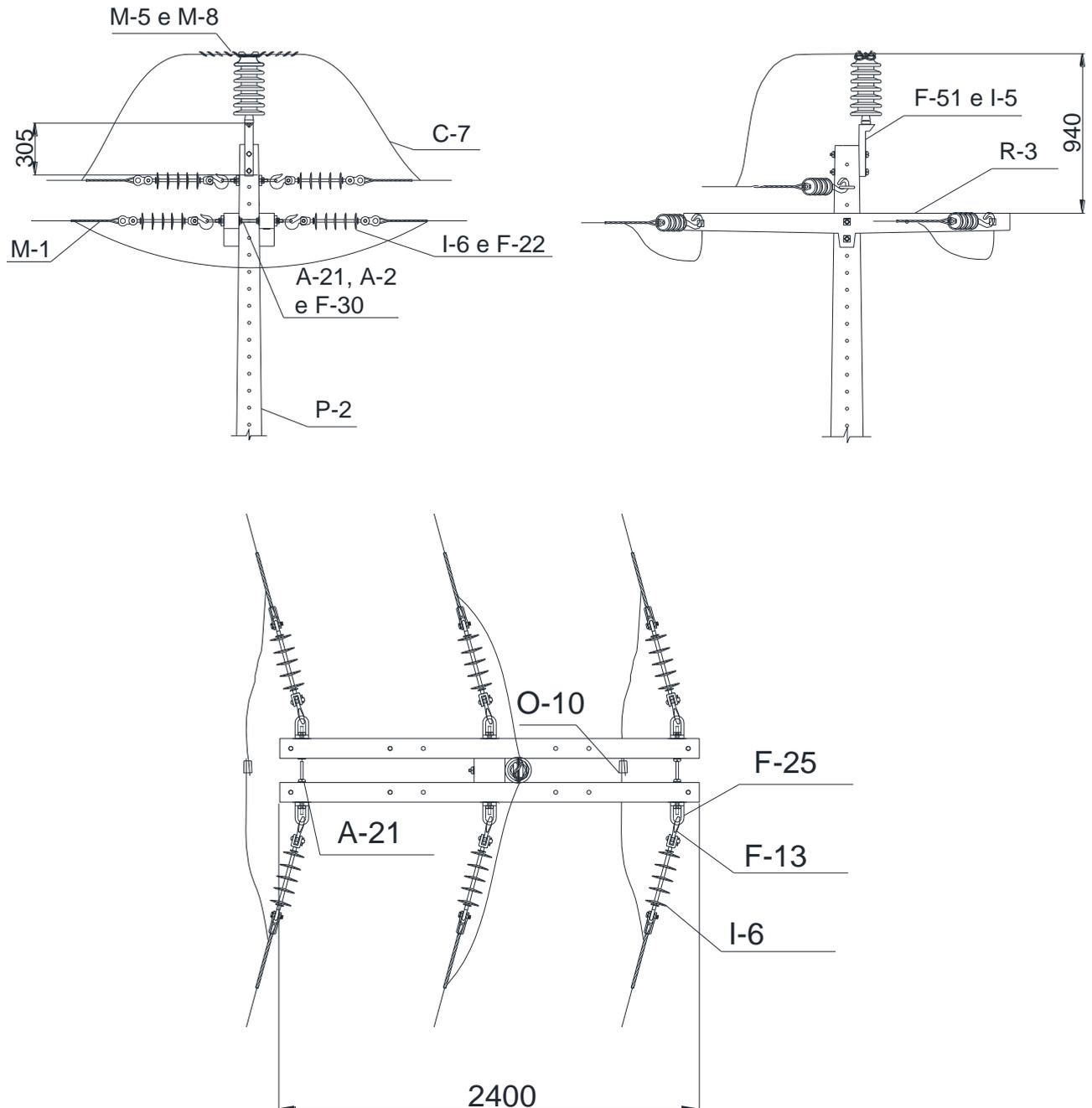
	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 12/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

Relação de Material – AN3

Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	9
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	5
M-1	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA DISTRIBUICAO	M	3
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	2
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1
A-21	3490080	PORCA QUAD SAE1020 M16	UND	5
F-13	3423030	GANCHO SUSP OLHAL 5000DAN	UND	3
F-25	3486040	OLHAL P/PARAF FOFO M16-5/8" 5000DAN	UND	3
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	UND	3
I-6	2322006	ISOLADOR SUSP POLIMERICICO 50KN 35kV	UND	3

Notas:

1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
4. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
5. Na ausência do isolador bastão de 34,5 kV, alternativamente, podem ser utilizados dois isoladores bastão de 15 kV (Código 2322005) em cada fase, conforme Anexo IV;
6. Cotas em milímetros.

Estrutura 3 – AN4

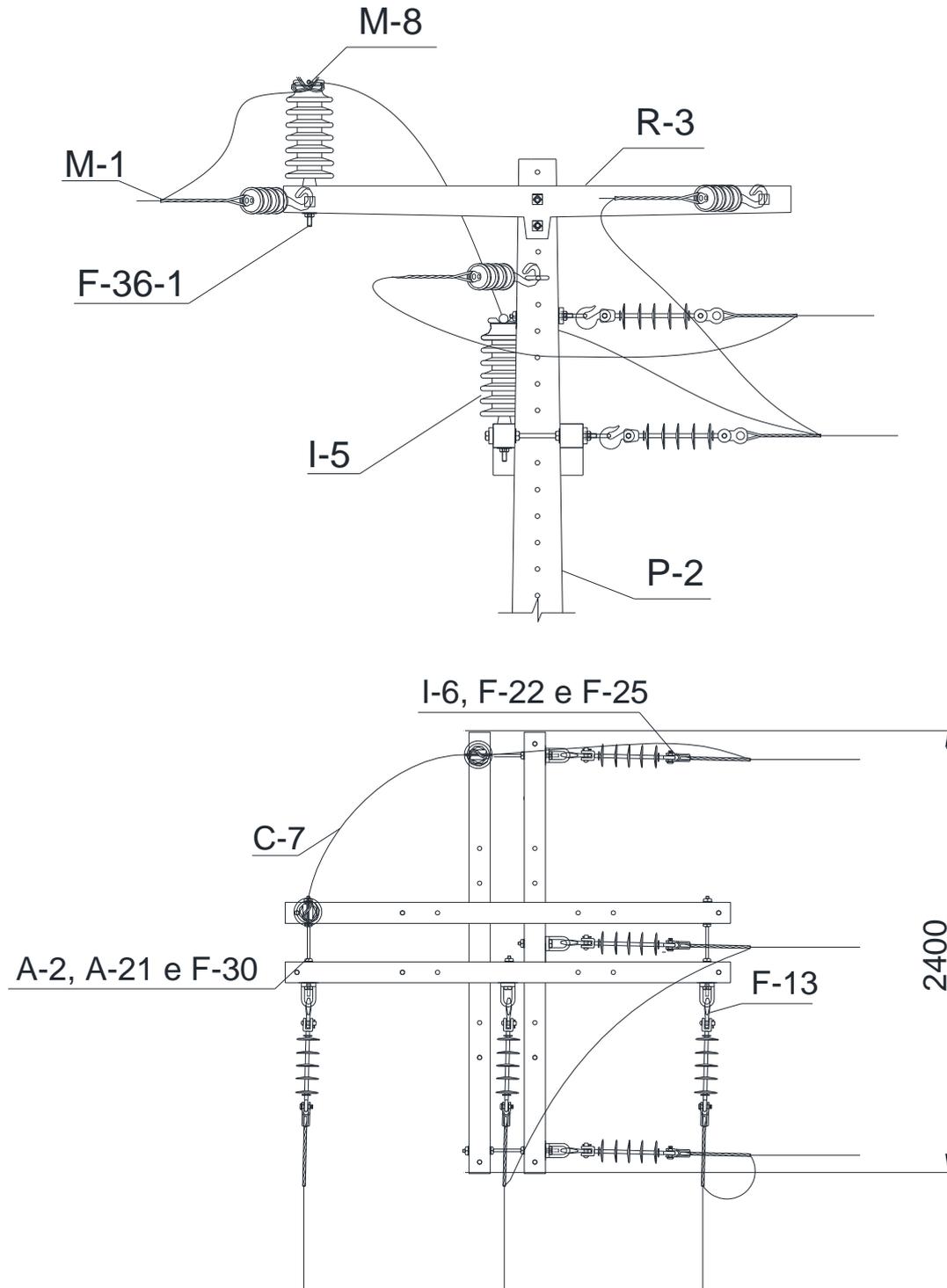
	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 14/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

Relação de Material – AN4

Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	10
O-10	Tabela 1	CONECTOR CUNHA OU COMPRESSAO	UND	6
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	2
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	7
F-25	3486040	OLHAL P/PARAF FOFO M16-5/8" 5000DAN	UND	6
F-13	3423030	GANCHO SUSP OLHAL 5000DAN	UND	6
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	UND	6
I-6	2322006	ISOLADOR SUSP POLIMERICO 50kN 35kV	UND	6
I-5	2314001	ISOLADOR PILAR PORCELANA 34KV 800DAN	UND	1
M-1	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA DISTRIBUICAO	M	6
A-21	3490080	PORCA QUAD SAE1020 M16	UND	4
C-7	Tabela 4	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM	M	6
M-8	2210005	FIO ALUM COBERTO 10MM2	M	1,5
F-51	3419083	SUORTE ISOLADOR PILAR	UND	1
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1

Notas:

1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. Material variável em função do cabo utilizado;
4. Pode-se utilizar os laços pré-formados padronizados como alternativa ao fio de alumínio e fita metálica utilizadas nas ligações com cabo de alumínio e ao fio de cobre nu, nas ligações com cabo de cobre;
5. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
6. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
7. Na ausência do isolador bastão de 34,5 kV, alternativamente, podem ser utilizados dois isoladores bastão de 15 kV (Código 2322005) em cada fase, conforme Anexo IV;
8. Na ausência do isolador pilar porcelana de 34,5 kV, pode-se utilizar o isolador equivalente de 15 kV (Código 2314003);
9. Cotas em milímetros.

Estrutura 4 – AN3-AN3

	TÍTULO:	CÓDIGO:	
	Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	DIS-NOR-062	
APROVADOR:	REV.:	Nº PÁG.:	
RICARDO PRADO PINA	03	16/31	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	12/08/2024		

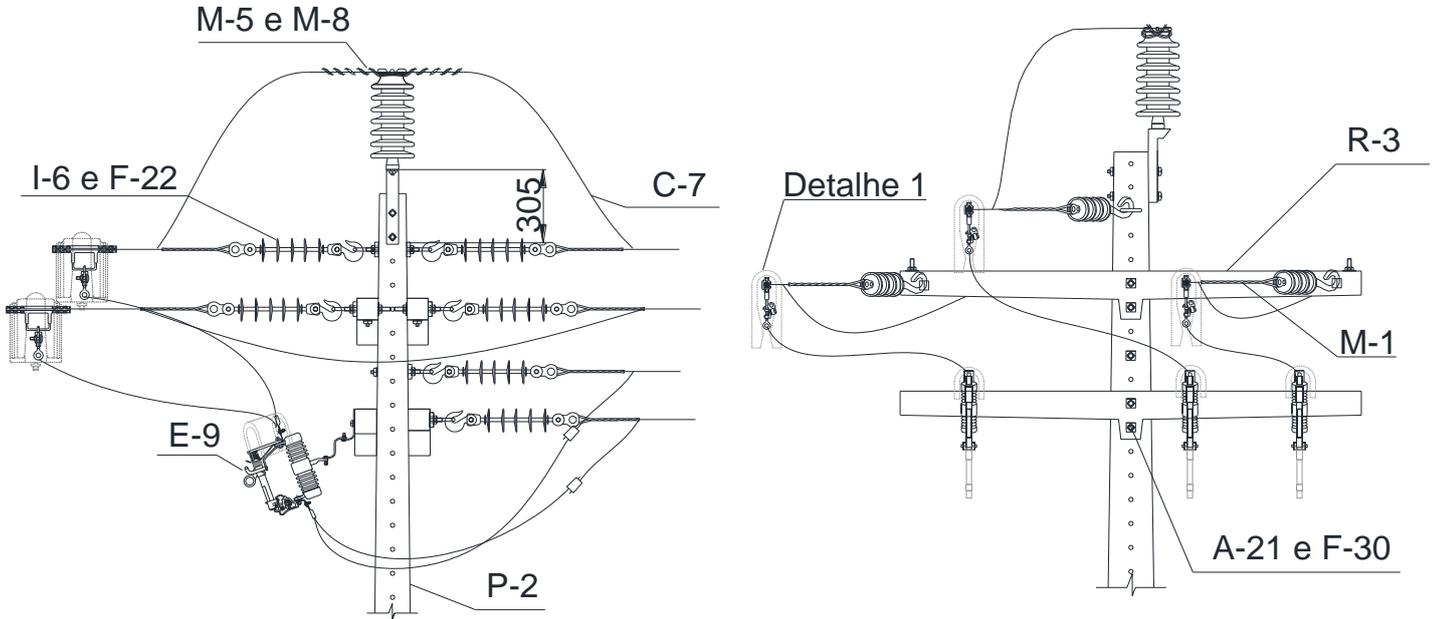
Relação de Material – AN3-AN3

Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
I-5	2314001	ISOLADOR PILAR PORCELANA 34KV 800DAN	UND	2
C-7	Tabela 4	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM	UND	6
F-36-1	3485166	PARAFUSO PRISIONEIRO ACO 85MM	UND	2
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	4
I-6	2322006	ISOLADOR SUSP POLIMERICICO 50KN 35kV	UND	6
F-25	3486040	OLHAL P/PARAF FOFO M16-5/8" 5000DAN	UND	6
F-13	3423030	GANCHO SUSP OLHAL 5000DAN	UND	6
M-1	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA DISTRIBUICAO	UND	6
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	UND	6
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	10
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	20
M-8	2210005	FIO ALUM COBERTO 10MM2	M	3
A-21	3490080	PORCA QUAD SAE1020 M16	UND	8
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1

Notas:

1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. Material variável em função do cabo utilizado;
4. Pode-se utilizar os laços pré-formados padronizados como alternativa ao fio de alumínio e fita metálica utilizadas nas ligações com cabo de alumínio e ao fio de cobre nu, nas ligações com cabo de cobre;
5. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
6. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
7. Na ausência do isolador bastão de 34,5 kV, alternativamente, podem ser utilizados dois isoladores bastão de 15 kV (Código 2322005) em cada fase, conforme Anexo IV;
8. Na ausência do isolador pilar porcelana de 34,5 kV, pode-se utilizar o isolador equivalente de 15 kV (Código 2314003);
9. Cotas em milímetros.

Estrutura 5 – AN4-AN3-CFU

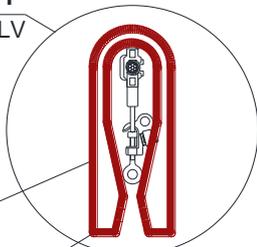


Detalhe 1

Protetor de GLV
e Estribo

O-7 e
O-25

BP-4

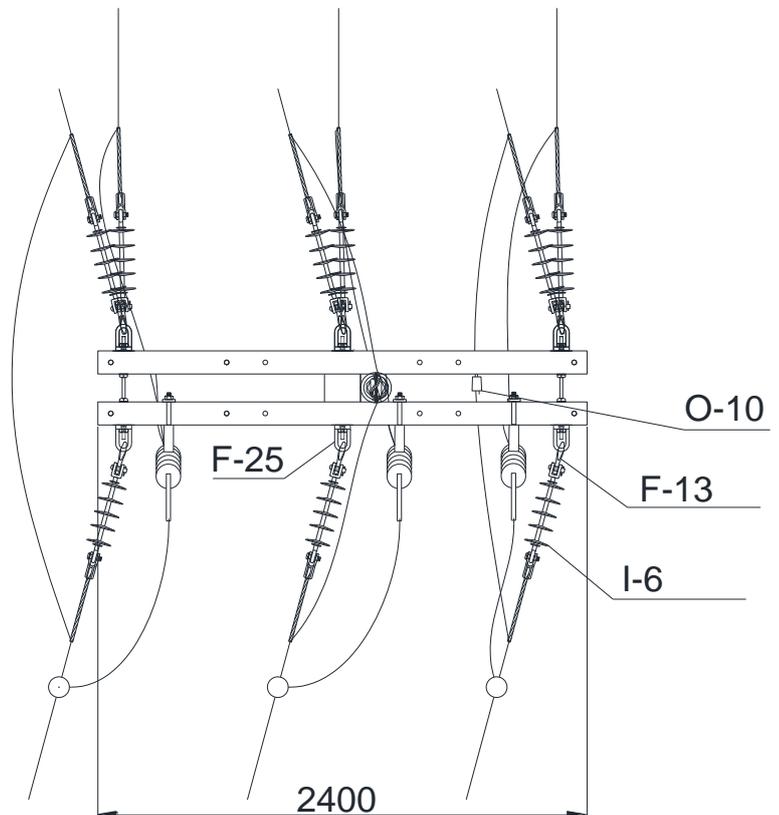
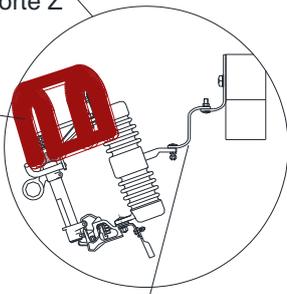


Detalhe 2

Suporte L e Suporte Z

BP-2

F-47-1 e F-47-2



	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 18/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

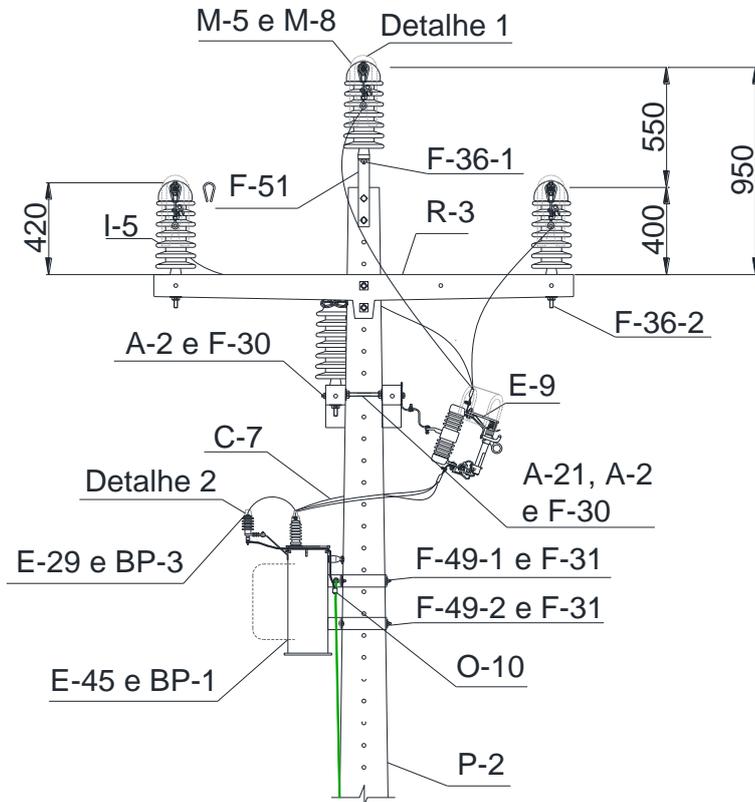
Relação de Material – AN4-AN3-CFU

Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
I-5	2314001	ISOLADOR PILAR PORCELANA 34KV 800DAN	UND	1
I-6	2322006	ISOLADOR SUSP POLIMERICICO 50KN 35kV	UND	9
F-22	Nota 3	GRAMPO DE SUSPENSAO ARMADO	UND	6
F-23	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	UND	9
M-1	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA DISTRIBUICAO	M	6
O-7	2415000	GRAMPO LINHA VIVA BR 120/50	UND	3
O-25	2403000	CONETOR ESTRB AL IMP 2AWG/ 35MM2	UND	3
E-9	Nota 3	ELO FUSÍVEL	UND	3
		CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO		
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1
BP-2	5646016	PROT CHAVES FUSIVEIS ATE 100A	UND	3
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	4
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	18
A-21	3490080	PORCA QUAD SAE1020 M16	UND	8
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	12
BP-4	3438018	COBERTURA PROTETORA ESTRIBO	UND	3
O-10	Tabela 1	CONECTOR CUNHA OU COMPRESSAO	UND	3
F-25	3486040	OLHAL P/PARAF FOFO M16-5/8" 5000DAN	UND	6
F-51	3419083	SUPORTE ISOLADOR PILAR	UND	1
F-13	3423030	GANCHO SUSP OLHAL 5000DAN	UND	6

Notas:

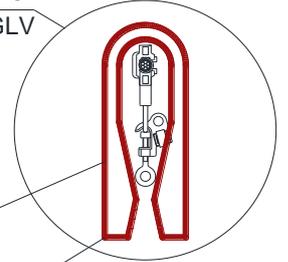
1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. O elo fusível deve ser dimensionado de acordo com a corrente da derivação;
4. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
5. Pode-se utilizar os laços pré-formados padronizados como alternativa ao fio de alumínio e fita metálica utilizadas nas ligações com cabo de alumínio e ao fio de cobre nu, nas ligações com cabo de cobre;
6. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
7. Na ausência do isolador bastão de 34,5 kV, alternativamente, podem ser utilizados dois isoladores bastão de 15 kV (Código 2322005) em cada fase, conforme Anexo IV;
8. Na ausência do isolador pilar porcelana de 34,5 kV, pode-se utilizar o isolador equivalente de 15 kV (Código 2314003);
9. Cotas em milímetros.

Estrutura 6 – AN1-TT



Detalhe 1

Protetor de GLV e Estribo

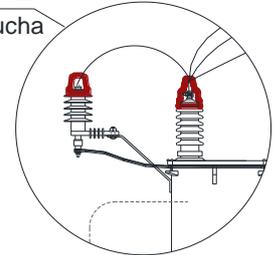


O-7 e O-25

BP-4

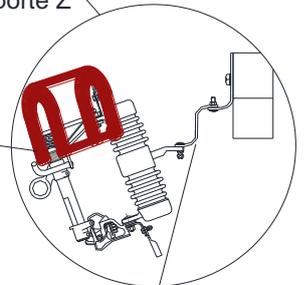
Detalhe 2

Protetor de Bucha



Detalhe 3

Suporte L e Suporte Z



BP-2

F-47-1 e F-47-2



TÍTULO:

**Estruturas para Redes de
Distribuição Aéreas de Energia
até 34,5 kV para Proteção da
Avifauna**

CÓDIGO:

DIS-NOR-062

REV.:

03

Nº PÁG.:

20/31

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

12/08/2024

Relação de Material – AN1-TT

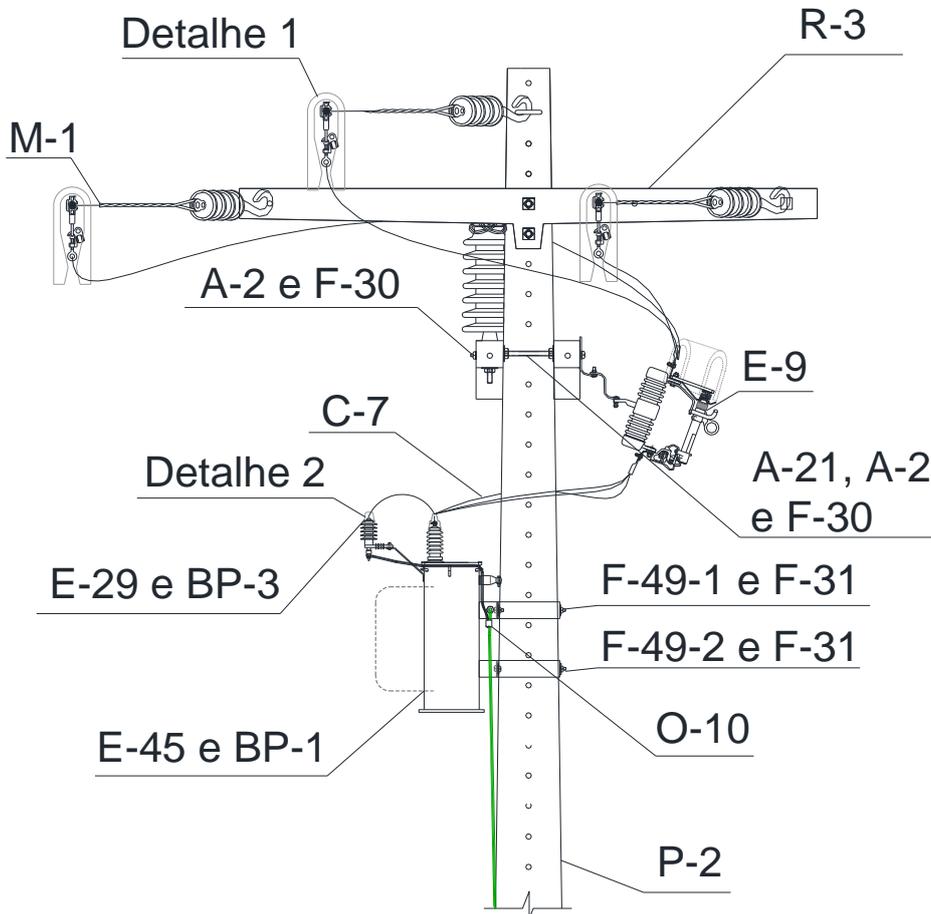
Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	14
O-4	2414026	CONETOR ATR ACO RETA 35,0/HA 16,0MM	UND	3
	2414034	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM		
O-10	Tabela 1	CONECTOR CUNHA OU COMPRESSAO	UND	6
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	3
O-10-1	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	UND	2
O-10-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	UND	2
O-25	2403000	CONETOR ESTRB AL IMP 2AWG/ 35MM2	UND	3
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	8
I-5	2314001	ISOLADOR PILAR PORCELANA 34KV 800DAN	UND	4
E-9	Nota 3	ELO FUSÍVEL	UND	3
		CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO		
O-7	2415000	GRAMPO LINHA VIVA BR 120/50	UND	3
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM	UND	3
E-29	0400057	PARA-RAIO RD 12KV 10KA	UND	3
F-36-2	3428086	PINO ISOL ACO 16,0MM 168,5X 28,5X 140MM	UND	3
E-45	Nota 3	TRANSFORMADOR	UND	1
F-49-1	Tabela 3	SUPORTE TRANSFORMADOR	UND	1
F-49-2	Tabela 3	SUPORTE TRANSFORMADOR	UND	1
F-47-1	3419072	SUPORTE L CHAVE FUS PARA-RAIO PAD NEMA	UND	3
F-47-2	3412025	SUPORTE REDE PROT TIPO Z 85X113X85MM	UND	3
F-36-1	3485166	PARAFUSO PRISIONEIRO ACO 85MM	UND	1
F-51	3419083	SUPORTE ISOLADOR PILAR	UND	1
BP-1	2448043	PROTETOR BUCHA ATE 36KV TRAF DIST REG 1F	UND	6
BP-3				
BP-2	5646016	PROT CHAVES FUSIVEIS ATE 100A	UND	3
BP-4	3438018	COBERTURA PROTETORA ESTRIBO	UND	3
BP-5	5643062	CJ PROTETOR ISOLADOR PINO/PILAR SIMPLES	UND	3
C-7	Tabela 4	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM	M	6
M-5	2278000	FITA MET POSTE LISA 10X 1,00MM	UND	1
M-8	2200002	FIO ALUM NU H14/H24 21,15MM2	M	4,5
	2201014	FIO COBRE NU CL1 10,00MM2 TEMPERA MOLE	M	
F-31	3480275	PARAFUSO ABAU ACO CARB M16X70MM	UND	4
C-9	2225100	CABO AEREO COBRE XLPE 15KV 16,00MM2	UND	16
M-6	2210005	FIO ALUM COBERTO 10MM2	M	1,5
O-10-3	2418106	CONECTOR COMP COBRE 2/ F8- 4AWG	UND	2
C-10	Tabela 4	CONDUTOR DE ATERRAMENTO	M	Nota 3
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 21/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

Notas:

1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. O material deve ser escolhido de acordo com a potência do transformador;
4. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
5. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
6. Os detalhes dos protetores BP-5 podem ser vistos no Anexo III;
7. Na ausência do isolador pilar porcelana de 34,5 kV, pode-se utilizar o isolador equivalente de 15 kV (Código 2314003);
8. Cotas em milímetros.

Estrutura 7 – AN3-TT

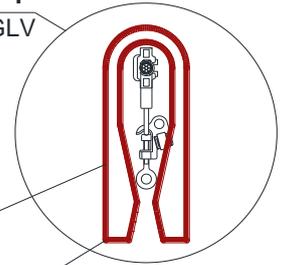


Detalhe 1

Protetor de GLV e Estribo

O-7 e
O-25

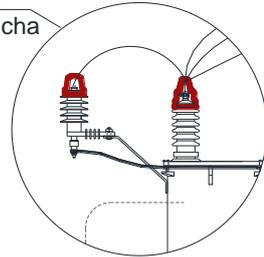
BP-4



Detalhe 2

Detalhe 2

Protetor de Bucha

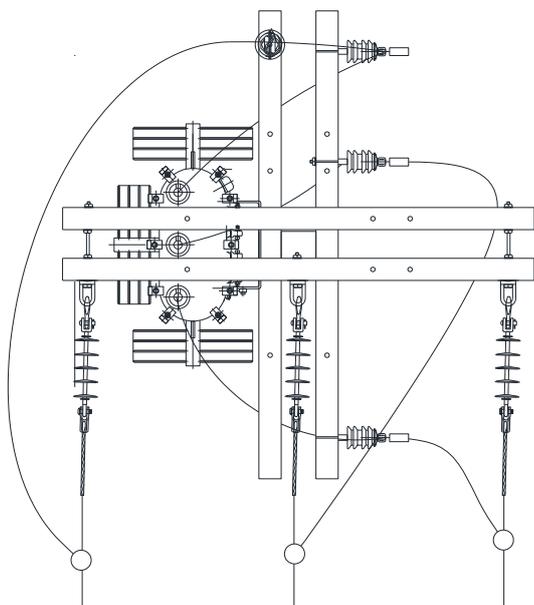
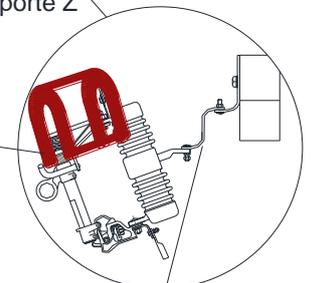


Detalhe 3

Suporte L e Suporte Z

BP-2

F-47-1 e F-47-2



	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 23/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

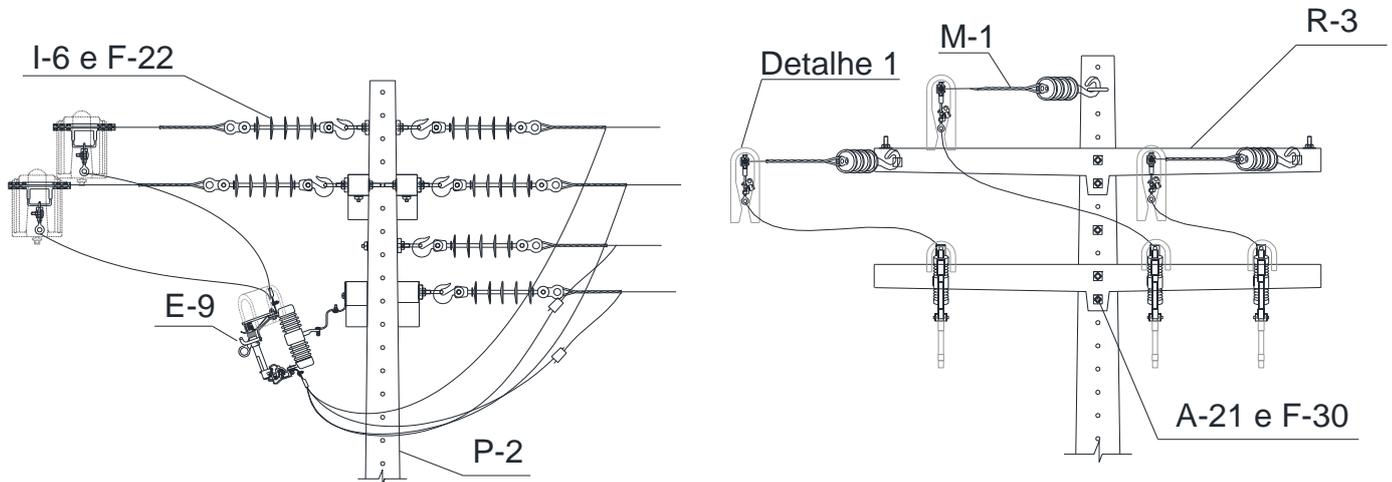
Relação de Material – AN3-TT

Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	19
O-4	2414026	CONETOR ATR ACO RETA 35,0/HA 16,0MM	UND	3
	2414034	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM		
O-10	Tabela 1	CONECTOR CUNHA OU COMPRESSAO	UND	6
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	4
O-10-1	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	UND	2
O-10-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	UND	2
O-25	2403000	CONETOR ESTRB AL IMP 2AWG/ 35MM2	UND	3
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	10
I-5	2314001	ISOLADOR PILAR PORCELANA 34KV 800DAN	UND	1
I-6	2322006	ISOLADOR SUSP POLIMERICO 50KN 35kV	UND	3
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	UND	3
E-9	Nota 3	ELO FUSÍVEL	UND	3
		CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO		
O-7	2415000	GRAMPO LINHA VIVA BR 120/50	UND	3
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM	UND	3
E-29	400057	PARA-RAIO RD 12KV 10KA	UND	3
F-36-2	3428086	PINO ISOL ACO 16,0MM 168,5X 28,5X 140MM	UND	3
E-45	Nota 3	TRANSFORMADOR	UND	1
F-49-1	Tabela 3	SUPORTE TRANSFORMADOR	UND	1
F-49-2	Tabela 3	SUPORTE TRANSFORMADOR	UND	1
F-47-1	3419072	SUPORTE L CHAVE FUS PARA-RAIO PAD NEMA	UND	3
F-47-2	3412025	SUPORTE REDE PROT TIPO Z 85X113X85MM	UND	3
BP-1	2448043	PROTETOR BUCHA ATE 36KV TRAF DIST REG 1F	UND	6
BP-3				
BP-2	5646016	PROT CHAVES FUSIVEIS ATE 100A	UND	3
BP-4	3438018	COBERTURA PROTETORA ESTRIBO	UND	3
C-7	Tabela 4	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM	M	6
F-31	3480275	PARAFUSO ABAU ACO CARB M16X70MM	UND	4
M-8	2210005	FIO ALUM COBERTO 10MM2	M	1,5
C-9	2225100	CABO AEREO COBRE XLPE 15KV 16,00MM2	UND	16
O-10-3	2418106	CONECTOR COMP COBRE 2/ F8- 4AWG	UND	2
C-10	Tabela 4	CONDUTOR DE ATERRAMENTO	M	Nota 3
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1

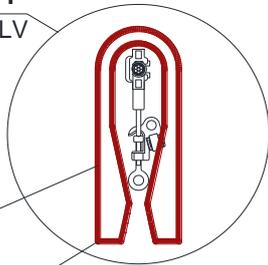
	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 24/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

Notas:

1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. O material deve ser escolhido de acordo com a potência do transformador;
4. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
5. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
6. Na ausência do isolador bastão de 34,5 kV, alternativamente, podem ser utilizados dois isoladores bastão de 15 kV (Código 2322005) em cada fase, conforme Anexo IV;
7. Na ausência do isolador pilar porcelana de 34,5 kV, pode-se utilizar o isolador equivalente de 15 kV (Código 2314003);
8. Cotas em milímetros.

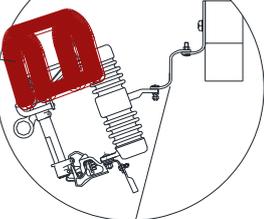
Estrutura 8 – AN4-CFU**Detalhe 1**Protetor de GLV
e EstriboO-7 e
O-25

BP-4

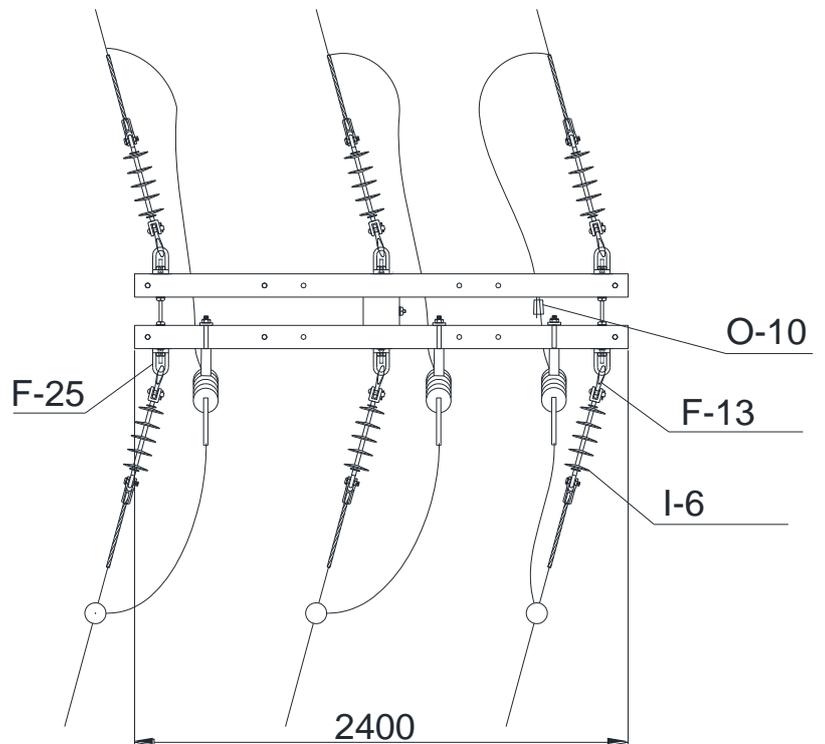
**Detalhe 2**

Suporte L e Suporte Z

BP-2



F-47-1 e F-47-2



	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 26/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

Relação de Material – AN4-CFU

Item	Código	Descrição	Und	Quantidade
I-6	2322006	ISOLADOR SUSP POLIMERICICO 50KN 35kV	UND	6
F-22	Nota 3	GRAMPO DE SUSPENSAO ARMADO	UND	3
F-23	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	UND	9
M-1	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA DISTRIBUICAO	M	6
O-7	2415000	GRAMPO LINHA VIVA BR 120/50	UND	3
O-25	2403000	CONETOR ESTRB AL IMP 2AWG/ 35MM2	UND	3
E-9	Nota 3	ELO FUSÍVEL	UND	3
		CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO		
P-2	DIS-ETE-011	POSTE DE CONCRETO DE DISTRIBUIÇÃO	UND	1
BP-2	5646016	PROT CHAVES FUSIVEIS ATE 100A	UND	3
R-3	3310009	CRUZETA CONC T 2400MM 400DAN	UND	4
A-2	3493315	ARRUELA LIS QUAD M18	UND	16
A-21	3490080	PORCA QUAD SAE1020 M16	UND	8
F-30	Nota 2	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X ---MM	UND	10
BP-4	3438018	COBERTURA PROTETORA ESTRIBO	UND	3
O-10	Tabela 1	CONECTOR CUNHA OU COMPRESSAO	UND	3
F-25	3486040	OLHAL P/PARAF FOFO M16-5/8" 5000DAN	UND	6
F-13	3423030	GANCHO SUSP OLHAL 5000DAN	UND	6

Notas:

1. As cruzetas devem ser definidas conforme item 6.5 da norma DIS-NOR-012;
2. Os parafusos devem ser definidos em função do poste e do local aplicado;
3. O material deve ser escolhido de acordo com a corrente da derivação;
4. Nas redes bifásicas, não há necessidade de rebaixar as alturas das cruzetas, devendo essas ficarem a 20 cm do topo;
5. Alternativamente, poderá ser utilizada a cruzeta reta de fibra de 2,4 m (Código 3340007) em substituição à de concreto, se as condições do local e de instalação permitirem;
6. Na ausência do isolador bastão de 34,5 kV, alternativamente, podem ser utilizados dois isoladores bastão de 15 kV (Código 2322005) em cada fase, conforme Anexo IV;
7. Cotas em milímetros.

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 27/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

ANEXO II – Tabelas

Tabela 1 – Conectores

Conectores Impacto	
Código	Descrição
2400016	CONETOR IMPACT AL 2/0 /1/0 AZ
2400039	CONETOR IMPACT AL 336,4CA /2/0
2400002	CONETOR IMPACT AL 4/0 / 2
2400013	CONETOR IMPACT AL 4/0 /1/0 AZ
2400009	CONETOR IMPACT AL 4/0 /2/0 AZ
2400007	CONETOR IMPACT AL 477 / 336,4
2400020	CONETOR IMPACT AL 2 / 4
2400008	CONETOR IMPACT AL 336,4 / 2/0CAA
2400031	CONETOR IMPACT AL 336,4CA / 336,4CA
2400030	CONETOR IMPACT AL 336,4CA / 4/0 AZ
2400006	CONETOR IMPACT AL 477 / 477
2400042	CONETOR IMPACT AL 1/0 / 2
2400021	CONETOR IMPACT AL 1/0 / 4
2400014	CONETOR IMPACT AL 2/0 / 2
2400015	CONETOR IMPACT AL 2/0 / 4
2400078	CONETOR IMPACT AL 266,8 / 266,8
2400032	CONETOR IMPACT AL 336,4CA / 4CA
2400028	CONETOR IMPACT AL 336,4CA / 2
2400029	CONETOR IMPACT AL 336,4CA / 1/0
2400024	CONETOR IMPACT AL 336,4CAA / 4
2400001	CONETOR IMPACT AL 336,4CAA / 2
2400012	CONETOR IMPACT AL 336,4CAA / 1/0
2400067	CONETOR IMPACT AL 336,4CAA / 336,4CA
2400004	CONETOR IMPACT AL 336,4CAA / 336,4CAA
2400005	CONETOR IMPACT AL 336,4CAA / 4/0
2400066	CONETOR IMPACT AL 397,5CA / 397,5CA
2400018	CONETOR IMPACT AL 4/0 / 4
2400003	CONETOR IMPACT AL 4/0 / 4/0
2400054	CONETOR IMPACT AL 477CAA / 477CA
2400315	CONETOR IMPACT AL 1/0 - 1/0
2400319	CONETOR IMPACT AL 465,4MCM CAL/ 465,4CAL
2400317	CONETOR IMPACT AL 465,4MCM CAL/336,4CAA
2400318	CONETOR IMPACT AL 465,4MCM CAL / 4/0 CAA

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 28/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

Conectores Perfurantes	
Código	Descrição
2412057	CONEC PERF RD COMPACTA 35-70 MM/35-70 MM
2412035	CONEC PERF RD COMPACTA 50-70 MM/50-70 MM
2412036	CONEC PERF RD CMPCTA 120-240 MM/50-70 MM
2412058	CONEC PERF RD CMPCTA 120-240 MM/35-70 MM
2412037	CONEC PRF RD CPCTA 120-240 MM/120-185 MM
2412038	CONEC PRF RD CPCTA 185-240 MM/185-240 MM

Tabela 2 – Alça Pré-Formada

Código	Descrição
3430120	ALCA PREF DIST ALUM 4AWG 430MM
3430140	ALCA PREF DIST CA/CAA 1/0 AWG
3430150	ALCA PREF DIST ALUM 4/0AWG 864MM
3430170	ALCA PREF DIST CAA 336,4 MCM
3430190	ALCA PREF DIST COBRE 25 MM2
3430200	ALCA PREF DIST COBRE 35 MM2
3430210	ALCA PREF DIST COBRE 70 MM2
3430008	ALCA PREF DIST COBRE 95 MM2
3430220	ALCA PREF DIST COBRE 120 MM2
3430180	ALCA PREF DIST ALUM 2/0AWG 711MM
3430130	ALCA PREF DIST ALUM 2AWG 610MM

Tabela 3 – Suporte Transformador

Código	Descrição
3419162	SUPORTE RETANG TRAF0 185X 95MM
3419168	SUPORTE RETANG TRAF0 195X100MM

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 29/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

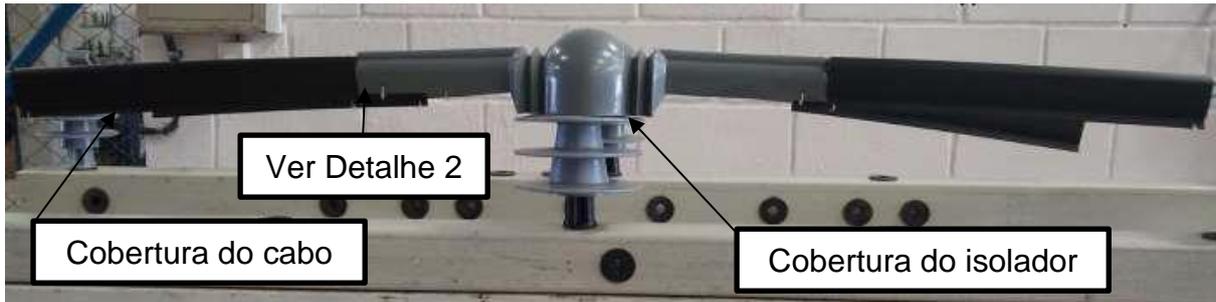
Tabela 4 – Condutores

Cabos Nus de Alumínio	
Código	Descrição
2202054	CABO ALUM CA NU 636,00MCM 1F ORCHID
2202041	CABO ALUM CAA NU 1/0AWG 1F RAVEN
2202058	CABO ALUM CAA NU 134,60MCM 1F LEGHORN
2202044	CABO ALUM CAA NU 336,40MCM 1F LINNET
2202043	CABO ALUM CAA NU 4/0AWG 1F PENGUIN
2202047	CABO ALUM CAA NU 636MCM 1F GROSBEAK
2202059	CABO ALUM CAA NU 795,0MCM 1F DRAKE
2202048	CABO ALUM NU CA 2AWG 1F IRIS CLA A
2202040	CABO ALUM NU CAA 4AWG 1F SWAN
2202080	CABO ALUM CA NU 397,50MCM 1F CANNA
2202079	CABO ALUM CA NU 795,0MCM 1F ARBUTUS
2200002	FIO ALUM NU H14/H24 21,15MM2
2201014	FIO COBRE NU CL1 10,00MM2 TEMPERA MOLE
2201013	FIO COBRE NU CL1A 16,00MM2
Cabos Nus de Cobre	
Código	Descrição
2203037	CABO COBRE NU 120MM2 1F CLA3A
2203009	CABO COBRE NU 25MM2 1F CL2A
2203008	CABO COBRE NU 35MM2 1F CL2A
2203021	CABO COBRE NU 70MM2 1F CL3A
2203036	CABO COBRE NU 95MM2 1F CL3A
Cabos Cobertos	
Código	Descrição
2210005	FIO ALUM COBERTO 10MM2
2225100	CABO AEREO COBRE XLPE 15KV 16,00MM2
2212022	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM 35MM2 15KV
2212009	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM 70MM2 15KV
2212025	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM 185MM2 15KV
2212023	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM 240MM2 15KV
2212008	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM 70MM2 35KV
2212024	CABO ALUM XLPE DUPLA CAM 185MM2 35KV
Cabos para Aterramento	
Código	Descrição
2206000	CABO NU ACO-COBRE 2 AWG
2205000	FIO DE AÇO COBREDO 4 AWG

	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 30/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

ANEXO III – Conjunto Protetor de Cabos Nus

5643062 – CJ PROTETOR ISOLADOR PINO/PILAR SIMPLES



Detalhe 1 – Abertura do Protetor de Cabo



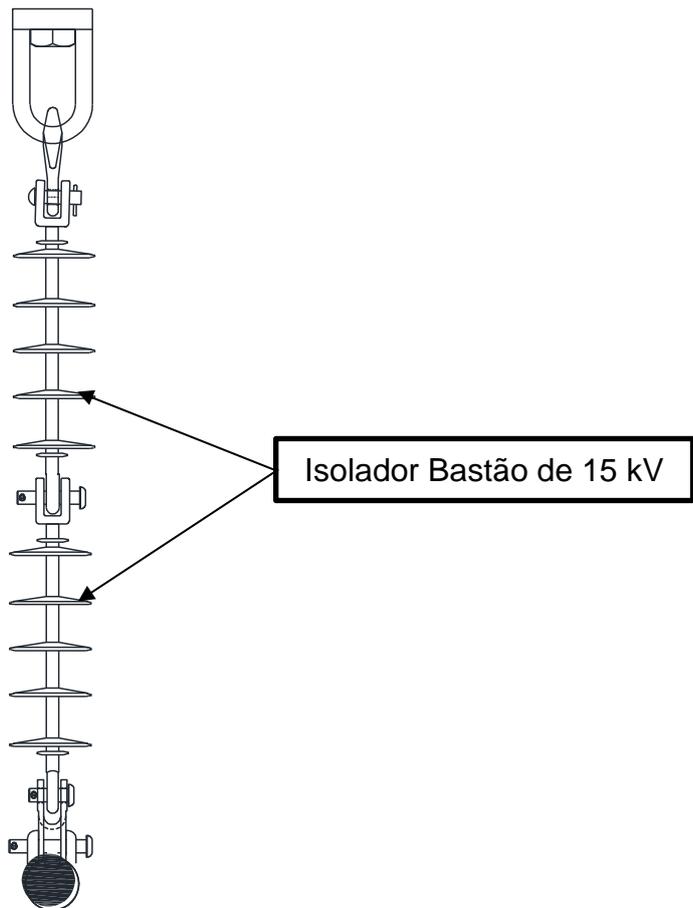
Detalhe 2 – Junção dos Protetores



	TÍTULO: Estruturas para Redes de Distribuição Aéreas de Energia até 34,5 kV para Proteção da Avifauna	CÓDIGO: DIS-NOR-062	
		REV.: 03	Nº PÁG.: 31/31
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 12/08/2024	

ANEXO IV – Alternativa para Substituição dos Isoladores Bastão de 36,2 kV

Estruturas Passantes



Estruturas de Ancoragem

