

MATERIAS PARA REDES – APARELHAGEM AT E MT

Montagem de Órgão de Corte de Rede (OCR3) em redes de Média Tensão até 30 kV

Regras de execução, utilização e montagem

Elaboração: DAPR, DGF, DPDR,
DRCN, DSR e DTI

Homologação: Conforme despacho do CA de 2017-11-02

Edição: 1.

Revisão: 2. Aprovação conforme despacho do diretor da DIT de
2020-05-20

Acesso: X Livre

Restrito

Confidencial

ÍNDICE

0	INTRODUÇÃO	3
1	OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO	3
2	NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3	SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	4
4	REGRAS DE PRINCÍPIO	4
4.1	Regras para licenciamento	4
4.2	Apoios	4
4.3	Armações	5
4.3.1	<i>Condutores da linha com secção igual ou superior a 90 mm²</i>	<i>6</i>
4.3.2	<i>Condutores da linha com secção inferior a 90 mm²</i>	<i>6</i>
4.4	Montagem do equipamento	7
4.5	Caso particular de montagem OCR3 em linha dupla, em apoio instalado ao lado do da linha principal ¹⁾ ..	10
4.6	Definição de condições de montagem do armário e antena	14
4.7	Ligações	14
4.7.1	<i>Ligações de potência</i>	<i>14</i>
4.7.2	<i>Ligações à Terra</i>	<i>19</i>
4.7.3	<i>Ligações de comando/sinal</i>	<i>20</i>
4.8	Tabela facilitadora na tomada de decisão	20
	ANEXO A VERIFICAÇÕES A REALIZAR NA TAREFA DE SURVEY	22
	ANEXO B LIGADORES A APLICAR	23
	ANEXO C MONTAGENS TIPO DE OCR3	26
	ANEXO D PORMENORES DE MONTAGENS	32

0 INTRODUÇÃO

A elaboração do presente documento surge da necessidade de existir uma normalização dos esquemas tipo de montagem, em redes de média tensão até 30 kV, dos órgãos de corte de rede tipo 3 (OCR3), bem como do estabelecimento e divulgação de boas práticas na sua instalação.

O presente documento anula e substitui a edição de novembro de 2017.

A modificação introduzida à revisão anterior diz respeito à clarificação das regras relativas à utilização de duplicação de cadeias de isoladores, de preparação de cabos cobertos em arcos, para evitar danificação da alma do cabo e da cobertura nas zonas de aperto por ação do campo elétrico (em poliméricos e/ou pinças de suspensão/amarração) e à criação de um novo anexo (Anexo D) onde se explicitam mais pormenores de ligação.

1 OBJECTO E CAMPO DE APLICAÇÃO

O presente documento destina-se a estabelecer orientações e regras para a seleção e montagem na rede de média tensão da EDP Distribuição e de acordo com as suas características de funcionamento, dos Órgãos de Corte de Rede Tipo 3 (OCR3) em redes de média tensão até 30 kV.

As etapas genéricas de verificações a realizar na tarefa de Survey, sobre o planeamento do local da instalação do OCR3 e que contém orientações genéricas para a seleção dos pontos elétricos para a instalação, resulta numa lista de verificações devidamente preenchida, cuja sequência se encontra estabelecida no anexo (Anexo A).

As presentes regras são aplicáveis, quer se trate da montagem de novos apoios, quer da adaptação de apoios existentes, para montagem de OCR3.

Como objetivo geral, pretende-se uniformizar procedimentos e apontar soluções, garantindo também a manutenibilidade destes equipamentos em tensão.

2 NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

O presente documento inclui disposições de outros documentos, referenciados nos locais apropriados do seu texto, os quais se encontram a seguir listados. Quaisquer alterações das referidas edições só serão aplicáveis no âmbito do presente documento, se forem objeto de inclusão específica, por modificação e aditamento do mesmo.

Decreto Lei nº 26 852, 30JUL1936 (e sucessivas atualizações)	Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas
DMA-C64-157	Materiais para redes – aparelhagem AT e MT. Órgão de Corte de Rede Tipo 3 (OCR3). Características e ensaios
DSP 1/2002	Manual de Segurança – Prevenção do Risco Elétrico
DMA-C34-126	Condutores nus para linhas aéreas. Cabos cobertos para linhas aéreas de média tensão. Características e ensaios
DPO-C18-325	Trabalhos em Tensão. Média Tensão – Método à distância. Processos Operatórios
DRE-C11-040	Redes-Linhas. Guia técnico de terras
DRE-C65-310	Materiais para proteção de redes - Soluções dissuasoras de nidificação e de poiso de cegonhas em apoios de linhas aéreas AT e MT. Guia técnico
DMA-C66-801	Material para linhas aéreas. Conectores (ligadores) de anel para TET. Características e ensaios
DMA-C66-803	Conectores paralelos de aperto mecânico para linhas aéreas nuas. Características e ensaios
DMA-C66-804	Materiais para linhas aéreas. Conectores de aperto mecânico. Características e ensaios

DFT-C18-326	Trabalhos em tensão. Média Tensão - Método global. Fichas Técnicas e Modos Operatórios
DMA-C66-810	Material para linhas aéreas. Conectores de cunha. Características e ensaios

3 SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

No presente documento são usados os seguintes símbolos e abreviaturas:

DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
DMA	Documento Materiais e Aparelhos – características e ensaios
DRC	Direção de Rede e Concessões
DSR	Direção de Serviços às Redes
DST	Descarregador de Sobretensões
LAMT	Linha Área de Média Tensão
MT	Média Tensão
OCR3	Órgão de Corte de Rede tipo 3
PSE	Prestador de Serviço Externo
RLIE	Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas
TT	Transformador de Tensão

4 REGRAS DE PRINCÍPIO

4.1 Regras para licenciamento

De acordo com a legislação em vigor, todas as montagens devem ser alvo de licenciamento/aprovação junto da DGEG.

Assim, no caso de:

- Linhas novas ou remodelações – incluir no projeto de licenciamento/aprovação de projeto, no apoio respetivo, os dados relativos ao OCR3;
- Linhas existentes com alteração das características do apoio (modificação do apoio existente) ou inserção de novo apoio – licenciamento/aprovação ao abrigo do Artº 27 do Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas (RLIE);
- Linhas existentes mantendo o apoio (instalação do OCR3 no apoio existente) – informação ao abrigo do Artº 28 do RLIE.

4.2 Apoios

Neste capítulo enumeram-se regras de princípio para seleção dos apoios:

1. Deverão ser utilizados apoios, preferencialmente, com altura não superior a 18 m. Em caso de impossibilidade objetiva dever-se-á privilegiar o arvoreamento de novo apoio, esgotada a hipótese de local alternativo;
2. Os apoios deverão ser sempre acessíveis e as condições de acessibilidade deverão ser adequadas para garantir acesso fácil em condições adversas. Deverá ser dada preferência a locais de implantação acessíveis a viatura pesada equipada com barquinha;
3. Deverão ser garantidas condições de acessibilidade controlada, nomeadamente com a construção de vedação, pavimentação da envolvente, instalação de plataforma de manobra e porta de acesso ao interior da vedação com cadeado tipo dos seccionadores, conforme figura 1, sempre que se justifique, nomeadamente por questões de vandalismo para salvaguarda e/ou segurança e operacionalidade do equipamento, a avaliar pela Unidade Organizativa no local;
4. O apoio de instalação de OCR3 não deve conter derivações e/ou transições aéreo/subterrâneas e, normalmente, não deve conter seccionador vertical. Após montagem de OCR3 não será permitida qualquer outra utilização, nomeadamente instalação de seccionador, derivações ou transições aéreo/subterrâneas;

5. As condições do apoio onde será instalado o OCR3 deverão ser sempre previamente avaliadas e validadas, nomeadamente quanto ao seu estado e esforço disponível (apoios com um esforço à cabeça inferior a 800 daN deverão ser substituídos).

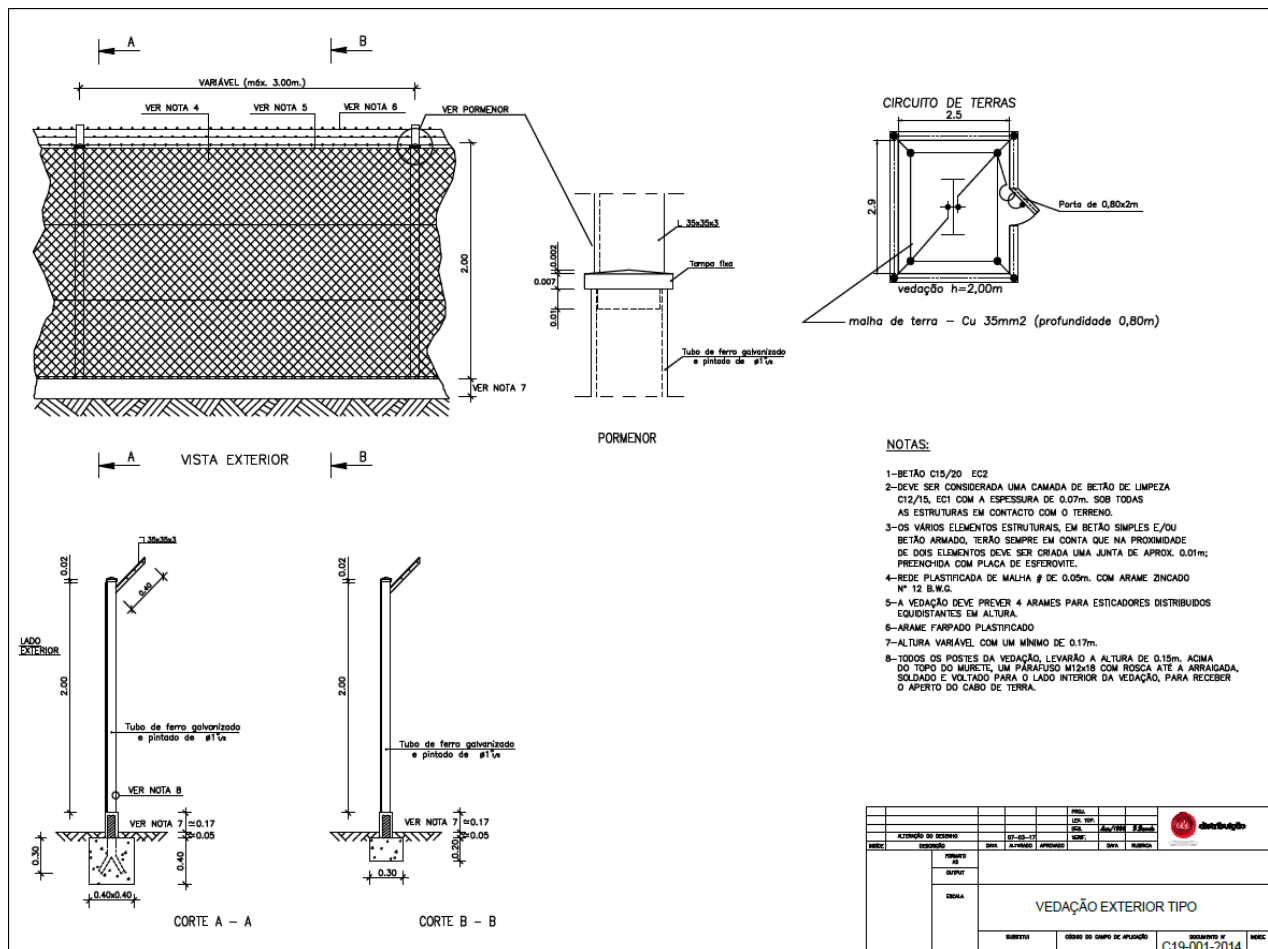


Figura 1 – Condições de acessibilidade controlada

4.3 Armações

Sempre que seja necessário substituir a armação, nos projetos novos/remodelações ou quando o apoio é substituído, a armação a adotar deverá ser a esteira horizontal HRFSC3 (desenhos nº C67-5-0044-01 e nº C67-5-0043-01), no caso de apoios de betão (ver figura 2), ou solução equivalente para os apoios metálicos. Para a armação HRFSC3 o arco da fase do meio poderá ser fixo com cadeia de suspensão ou preferencialmente em isolador polimérico montado na horizontal.

Quando a armação existente é em esteira horizontal, do tipo pórtico, o equipamento é instalado num dos apoios conforme representado na figura 5, sem necessidade de efetuar alteração da armação existente.

Quando os vãos adjacentes tiverem um comprimento que a armação HRFSC3 não garanta a distância entre condutores a meio vão, a armação poderá ser montada 1 m abaixo da cabeça, sendo o condutor da fase do meio fixo ao nível da cabeça, em ferragem apropriada e ainda montada a BI 75 (desenhos nº C67-5-0062-01, C67-5-0062-02 e C67-5-0062-03) ou preferencialmente isolador polimérico na horizontal, formando assim uma geometria em triângulo, conforme representado na figura 3.

Por princípio, o TT ficará instalado do outro lado do apoio, com os respetivos DST e arcos de ligação (figuras 4 e 7) e o lado de ligação do TT, definido pelo centro de condução, é que dita de que lado é instalado o OCR3.

Considerando que a duplicação de cadeias na zona do órgão facilita a retirada de shunts, a mesma deverá ser considerada logo na fase de projeto/preparação do apoio.

Por outro lado, a utilização dos poliméricos de amarração, para duplicação de cadeias do lado do órgão, constitui também um fator facilitador dos trabalhos em tensão, devido ao seu menor peso comparativamente a uma cadeia de isoladores cerâmicos/vidro tradicionais.

4.3.1 Condutores da linha com secção igual ou superior a 90 mm²

Do lado onde se instala o OCR3 serão montadas 2 cadeias de amarração por condutor (duplicação de isolamento), separadas por um troço de cabo da mesma secção da linha. Esta solução permitirá que todos os arcos de ligação do equipamento (OCR3) fiquem do mesmo lado do apoio (figuras 4, 5 e 6).

4.3.2 Condutores da linha com secção inferior a 90 mm²

Nestas situações não haverá duplicação de cadeias do lado do OCR, sendo a montagem conforme figuras 7 e 8, respetivamente para a situação de armação em esteira horizontal ou triângulo, pois nas secções baixas não é possível garantir linearidade no eixo da cadeia de isoladores cerâmicos ou de vidro.

No entanto, a duplicação de cadeias passará a ser efetuada, quando estiverem disponíveis os isoladores poliméricos de amarração, com montagem idêntica à das figuras 4, 5 e 6, com utilização destes isoladores.

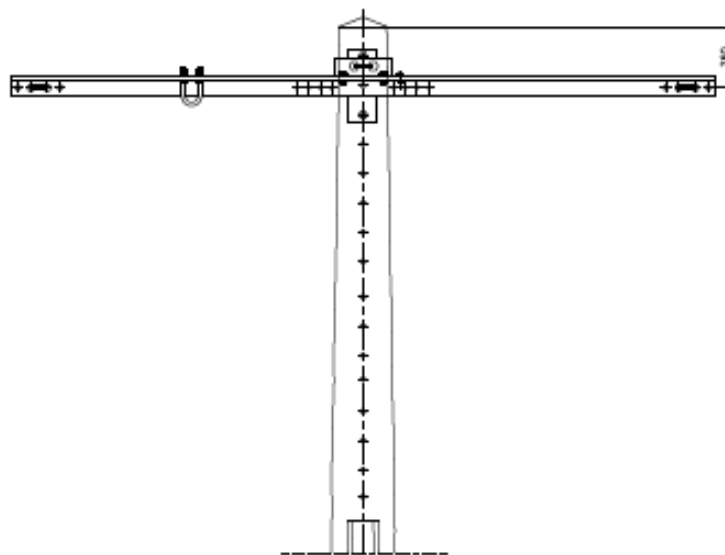


Figura 2: Representação esquemática da armação HRFSC3 montada em apoio de betão.

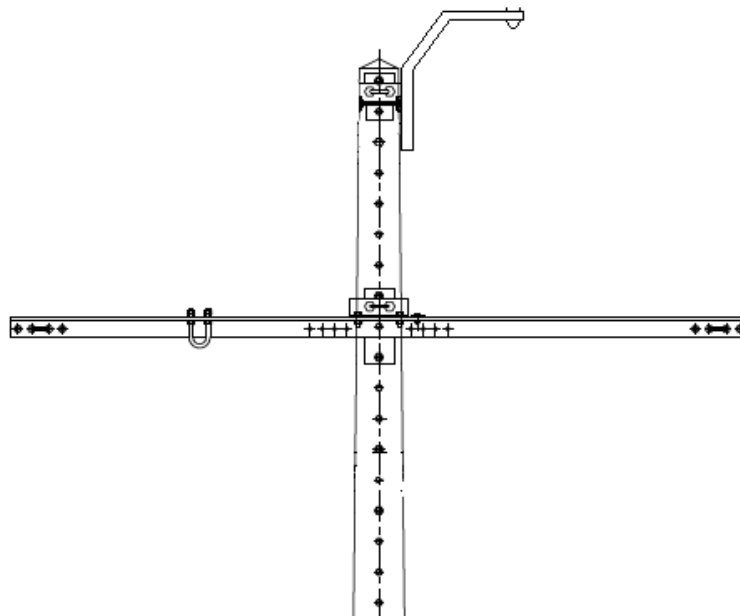


Figura 3: Representação esquemática da armação HRFCS3 montada 1m abaixo da cabeça para formar o triângulo, com a BI para a cadeia de suspensão para transposição do arco da fase superior.

4.4 Montagem do equipamento

O transformador de tensão monofásico (TT) tem o primário ligado entre fases da linha onde é instalado e tem como função a alimentação do OCR3 e do armário de comando. A sua ligação será sempre estabelecida do lado indicado pelo Centro de Condução, respeitando o posicionamento obrigatório do TT do lado da fonte, considerando a referência do OCR3 “IN”, o standard “ABC” e a referência “OUT” e o standard “RST”.

O transformador de tensão (TT) será ligado entre fases com o mesmo tipo de cabo dos DST, normalmente fixo na mesma ferragem ou ferragens específicas fornecidas para o efeito.

O OCR3 será montado em ferragem própria, fornecida conjuntamente, abaixo da armação principal e do lado, oposto ao lado onde fica o TT (salvo se existir solução compacta em que o TT venha integrado na caixa do OCR3), conforme representado nas figuras 4, 5, 6, 7 e 8. Entre o topo do equipamento (incluindo eventuais bornes de ligação) e qualquer elemento da linha (sejam os condutores inferiores, armação ou cadeias de isoladores) será garantida uma distância livre não inferior a 1m.

Serão, ainda, montados descarregadores de sobretensões (DST), na ferragem onde o OCR3 está fixo, que serão ligados o mais próximo possível dos polos de entrada do OCR3, utilizando cabo coberto de secção 50 mm² (Cabo coberto CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV).

Será, ainda, instalado um segundo conjunto de DST, do lado do TT, para garantir a proteção do equipamento contra sobretensões, também ligados à linha com o mesmo cabo coberto do utilizado para ligar o TT.

No apoio de instalação do OCR3 normalmente não será instalado seccionador vertical. Em caso de necessidade de seccionador, tripolar ou monopolar, este deve ser instalado em apoio próximo, para garantir o corte visível, salvaguardando que não existem cargas entre o seccionador e o OCR3.

Caso não exista seccionador horizontal no apoio do OCR3 ou não exista e não seja viável instalar seccionador em apoio próximo, então a solução a implementar passa por instalar, conforme figura 9, seccionador vertical no mesmo apoio do OCR3 desde que:

- O apoio tenha altura máxima de 18 m
- A armação seja do tipo HRFCS3, com alongadores de 500 mm
- O apoio seja acessível a viatura pesada com barquinha.

O OCR3 deverá permitir a execução de ensaios reais, pelo que, o mesmo deve ter shunts no próprio órgão até ao comissionamento que serão retirados com envio posterior do Auto de Entrega à Condução.

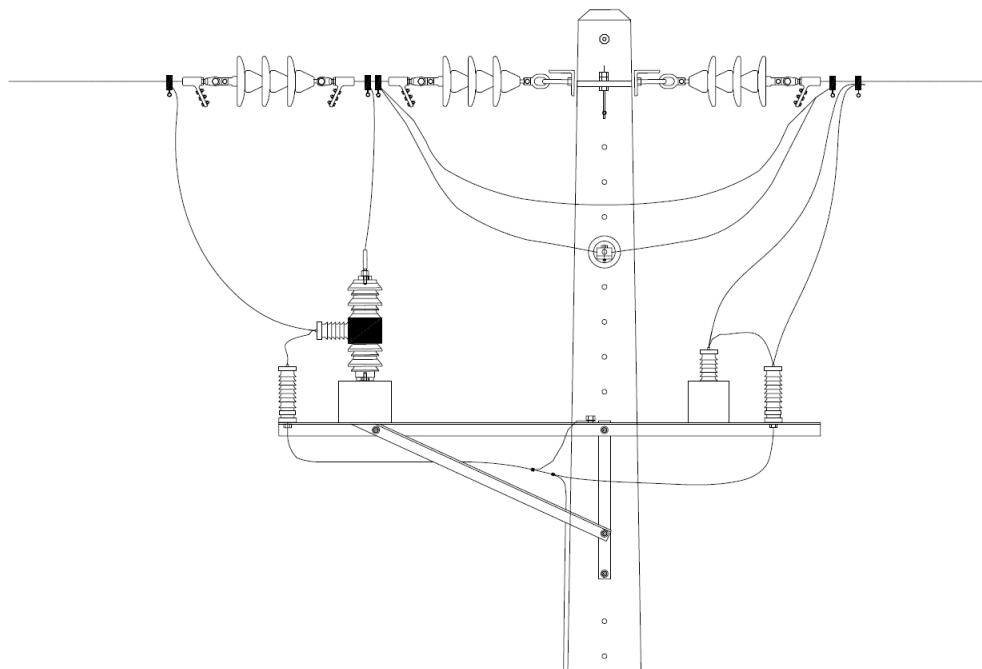


Figura 4: Representação esquemática do OCR3 montado em apoio com armação HRFSC3 (duplicação de isolamento).

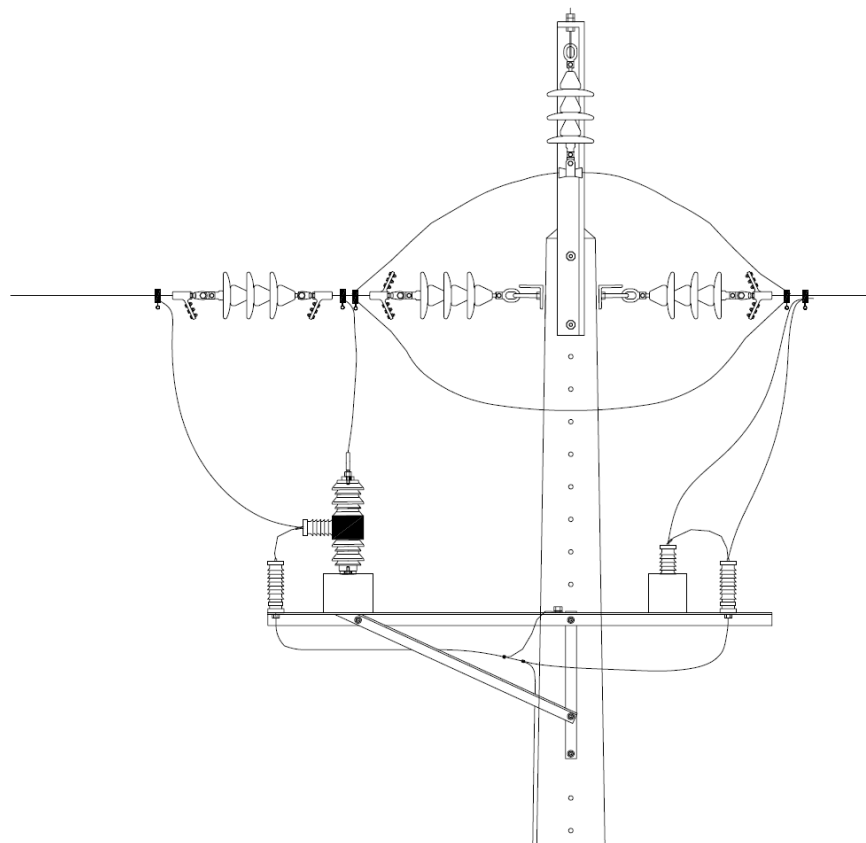


Figura 5: Representação esquemática do OCR3 montado em apoio com HRF (duplicação de isolamento).

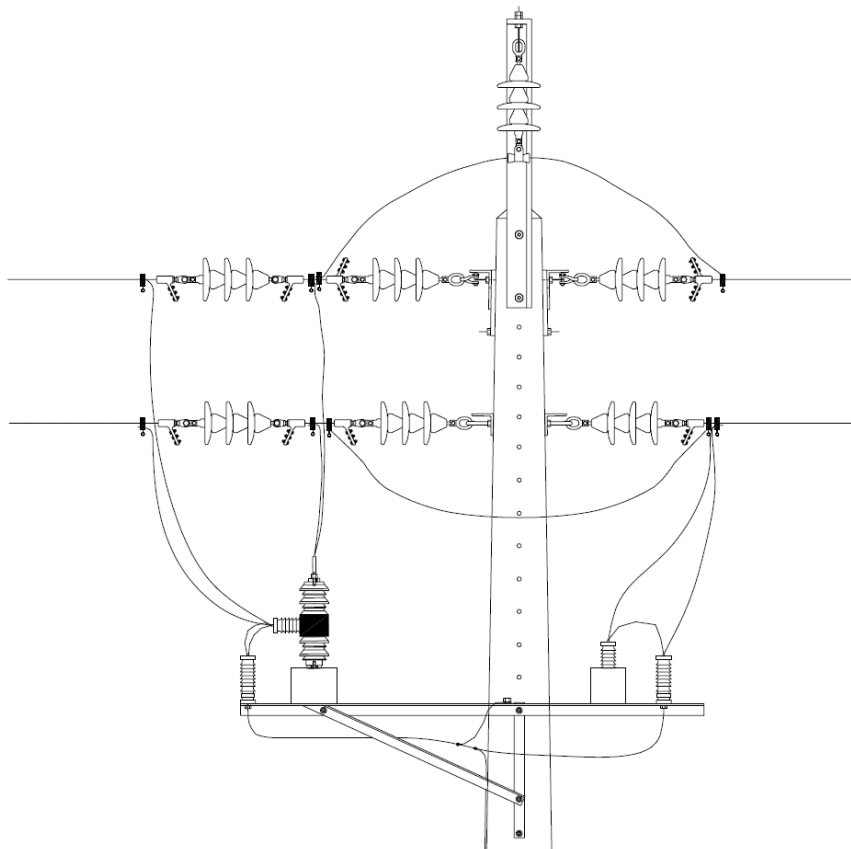


Figura 6 – Representação esquemática do OCR3 montado em apoio com TAN (duplicação de isolamento).

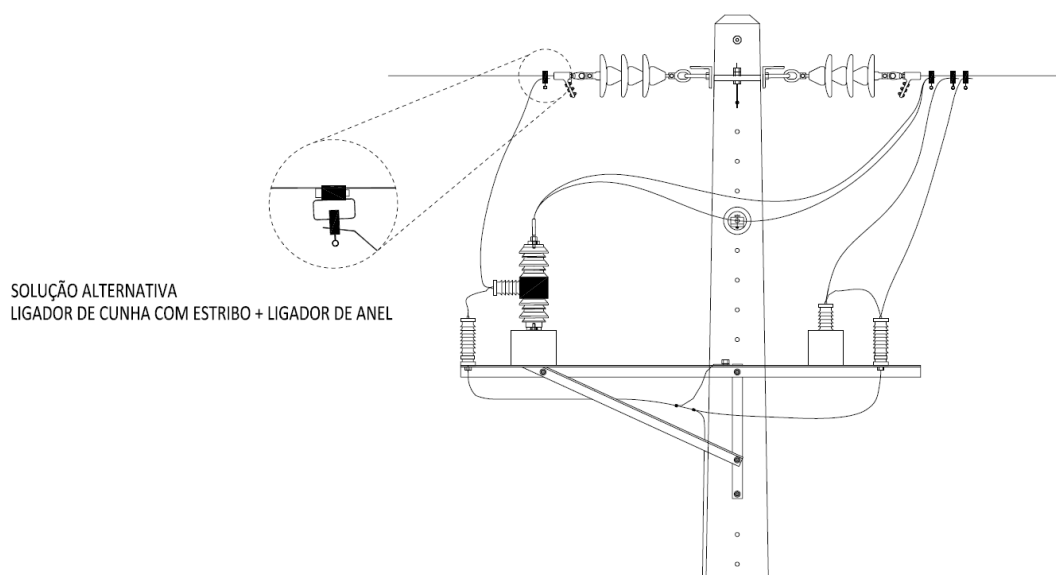


Figura 7 – Representação esquemática do OCR3 montado com esteira horizontal (sem duplicação de isolamento).

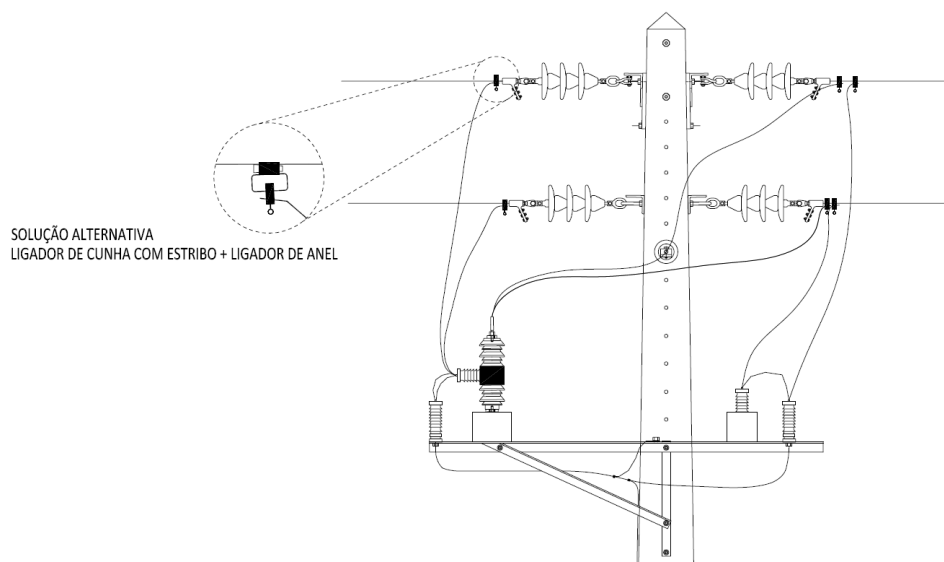


Figura 8 – Representação esquemática do OCR3 montado em triângulo (sem duplicação de isolamento).

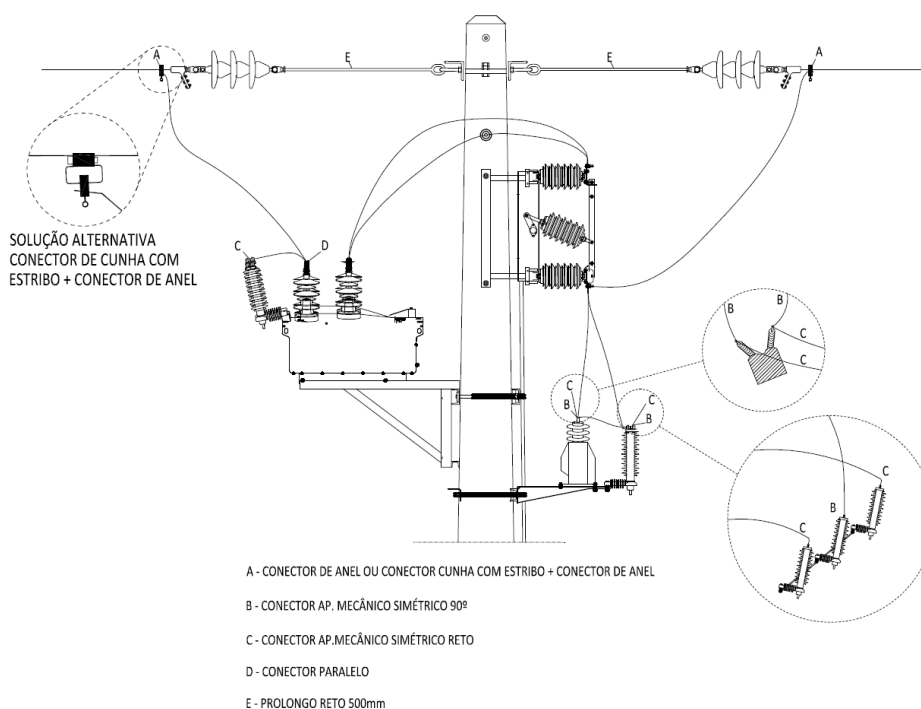


Figura 9 – Representação esquemática do OCR3 montado com seccionador vertical.

4.5 Caso particular de montagem OCR3 em linha dupla, em apoio instalado ao lado do da linha principal¹⁾

Será instalado um apoio a cerca de 10m (vão sem tração/tração reduzida) ao lado do existente (do lado da linha que se pretende cortar/seccionar), sendo esse apoio com características não inferiores às do tipo 16M1200.

Esse apoio será equipado com 3 armações do tipo HRFSC3, distanciadas de 1,5 m entre si, formando uma esteira vertical dupla. Os condutores estabelecidos entre o apoio existente e este novo apoio serão fixos à armação do apoio existente, por cadeias especiais que serão formadas por 3 poliméricos por fase, por forma a garantir os afastamentos entre condutores da mesma fase.

¹⁾ No caso de linhas duplas novas ou remodelações, admite-se a solução da montagem de dois apoios, para separação das linhas e instalação do OCR3, na solução de linha simples

No apoio da linha principal, do lado da saída para o OCR3, e no apoio onde vai ser instalado o OCR3, serão instalados dispositivos dissuasores de piso, do tipo guarda-chuva.

Será ainda montada uma ferragem, entre o braço inferior e o braço do meio, para suportar 4 isoladores poliméricos que sustentarão os arcos de ligação do OCR3 às linhas do meio e às linhas superiores (figura 10).

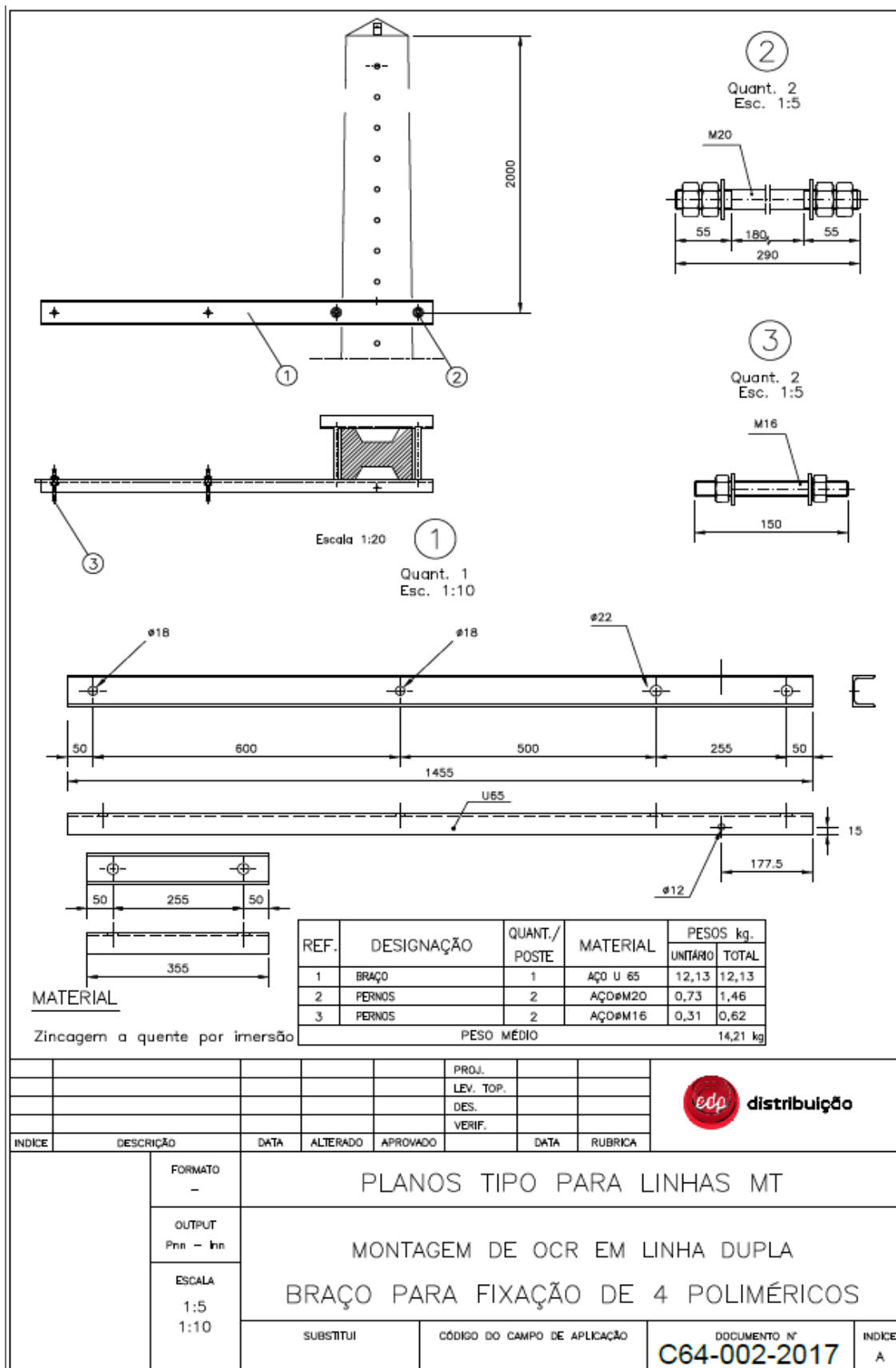


Figura 10 – Ferragem para fixação de isoladores poliméricos, no caso de apoio em linhas duplas

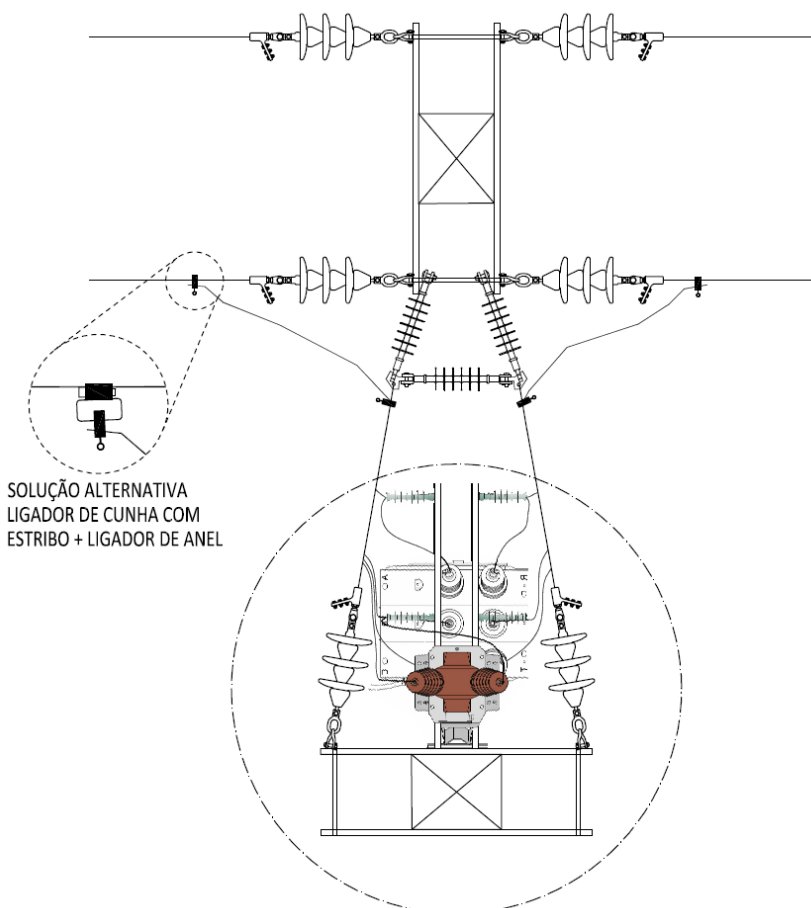
O OCR3 será montado rodado 90º, em ferragem própria, montada a 4,65 m da cabeça e do lado onde atacam os condutores. Os 4 isoladores poliméricos horizontais, onde serão fixos os arcos das fases do meio e superior, serão fixos à ferragem da figura 10, conforme indicado na figura 11.

Os descarregadores de sobretensões (DST) serão fixos na caixa do OCR3, em local preparado para o efeito ou em ferragem própria, de forma a ficar cada polo do OCR3 ligado a um DST (o mais próximo possível dos polos), e essa ligação será feita com cabo coberto Al/Aço 50mm² (CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV).

O transformador de tensão (TT), que será ligado entre fases, com cabo coberto de secção 50 mm² (CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV), será normalmente fixo em ferragem específica fornecida para o efeito, entre os condutores superiores e central (conforme figuras 11, 11a e 11b).

O transformador de tensão monofásico (TT) tem o primário ligado entre fases da linha onde é instalado e tem como função a alimentação do OCR3 e do armário de comando. A sua ligação será sempre estabelecida do lado indicado pelo Centro de Condução, respeitando o posicionamento obrigatório do TT do lado da fonte, considerando a referência do OCR3 “IN”, o standard “ABC” e a referência “OUT” e o standard “RST”.

Do lado do OCR3 as ligações dos arcos serão feitas com ligadores paralelos. No apoio da linha principal os arcos serão ligados com ligadores de anel, que poderão ser ligados diretamente à linha ou a estribos de ligadores de cunha.



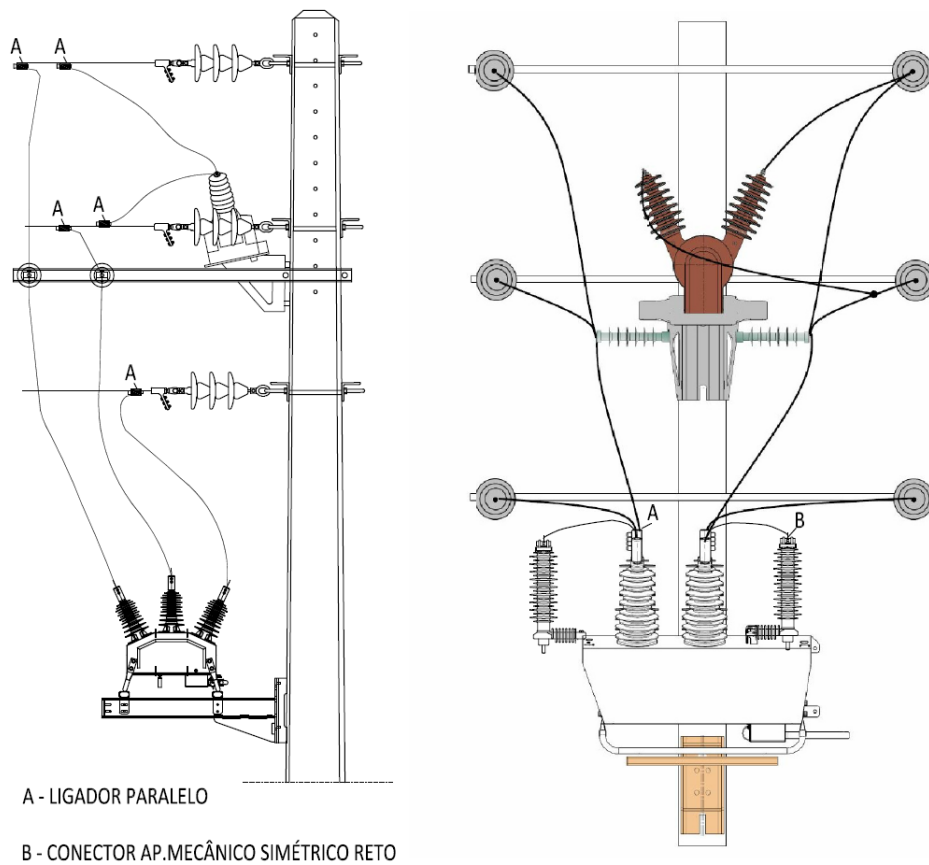


Figura 11 – Esquema de montagem de OCR3 em linha dupla

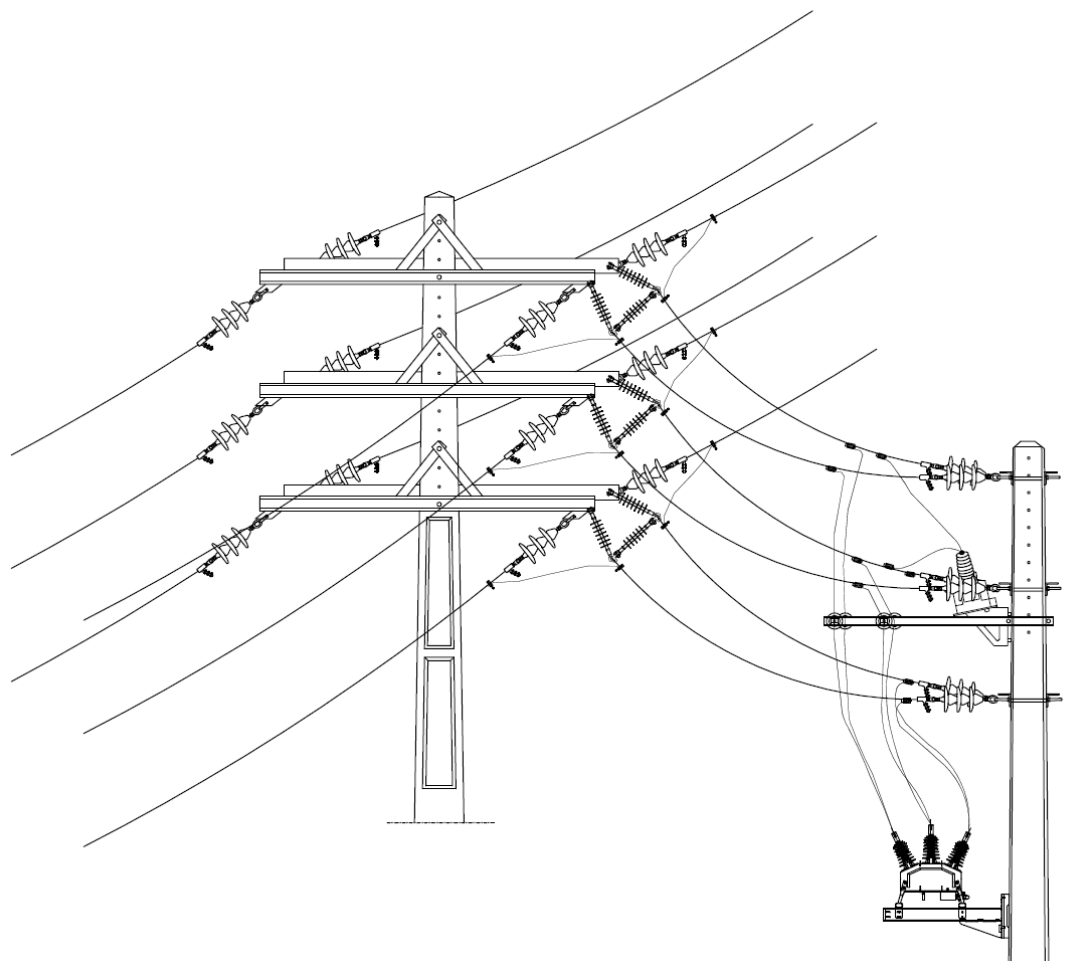


Figura 11a – Esquema de montagem de OCR3 em linha dupla – Derivação c/ abertura em pi

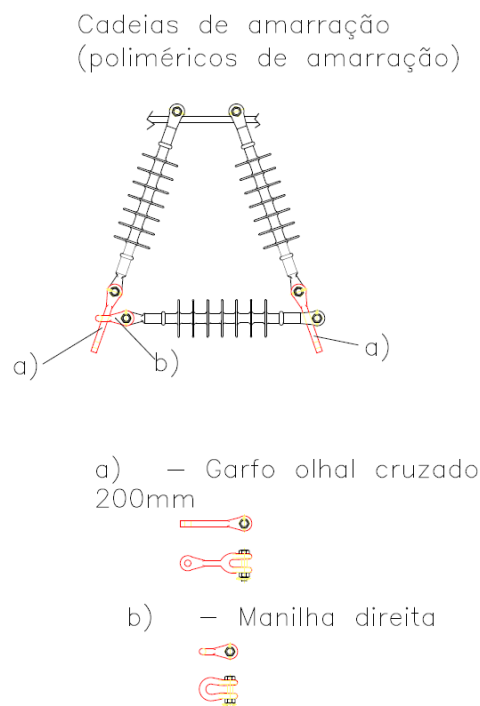


Figura 11b – Pormenor da montagem das cadeias de amarração

4.6 Definição de condições de montagem do armário e antena

O armário de comando será montado, regra geral, com orientação a NORTE, em ferragens fornecidas com o OCR3, a uma altura que permita que o painel de comando (interface homem-máquina local) não prejudique a ergonomia em ações de operação local e manutenção.

A ligação à terra deve ser de acordo com o disposto na secção 4.7.2 – *Ligações à Terra*.

Os cabos de comando e alimentação serão ligados em fichas próprias na base do armário, devendo ser acautelada a sua proteção com caixa antivandalismo, quando fornecida. Os cabos, que interligam o TT/armário de comando/OCR3 devem ser protegidos por tubo corrugado adequado, exceto em situações onde é fornecido cabo armado. O conjunto será fixo ao apoio, ao longo do percurso entre os equipamentos, por fita metálica do tipo inox. A colocação da fita metálica deverá garantir uma fixação estável, mas sem deformar o tubo corrugado.

Nos modelos de armário de comando que não possuam antena de comunicação integrada ou situada no seu interior, a antena de comunicação será fixa ao apoio em ferragem própria, a uma altura adequada para mitigar o risco de vandalismo ou furto. Relativamente aos condutores ou arcos da linha MT deverá ser salvaguardada uma distância não inferior a 2,5 m.

O cabo de interligação entre o armário e a antena exterior deverá ser colocado, tanto quanto possível, o mais distante dos cabos de comando e de alimentação – na face ou na esquina oposta do apoio.

4.7 Ligações

4.7.1 Ligações de potência

As ligações elétricas ao OCR3 serão feitas em cabo coberto, de secção igual ou equivalente à secção da linha principal, e de forma a ficarem de um único lado do apoio, conforme representado nas figuras 4, 5 e 6.

A seleção do cabo coberto a utilizar será de acordo com as tabelas de decisão seguintes (Tabela 1 e Tabela 2):

Independentemente do tipo de zona de poluição, deve-se cobrir sempre com massa neutra toda a parte desnudada do cabo.

A preparação das pontas do cabo coberto será executada com faca de corte rotativa, para retirar o revestimento, ou por outro método, mas sempre com a garantia de não danificar os fios de alumínio da camada exterior da alma condutora.

A fixação do cabo coberto na garra da cabeça do isolador polimérico ou em pinça de suspensão (quando é utilizada a cadeia de suspensão auxiliar), deve ser sempre sobre a alma condutora, retirando previamente o revestimento do cabo com a ferramenta adequada e recomendada pelos fabricantes dos cabos para a respetiva desnudagem, com características do descarnador rotativo empregue na preparação das extremidades dos cabos isolados MT (conforme exemplos ilustrativos na figura seguinte), ou equivalente, que garanta a adequada preparação do cabo sem danificação da alma condutora

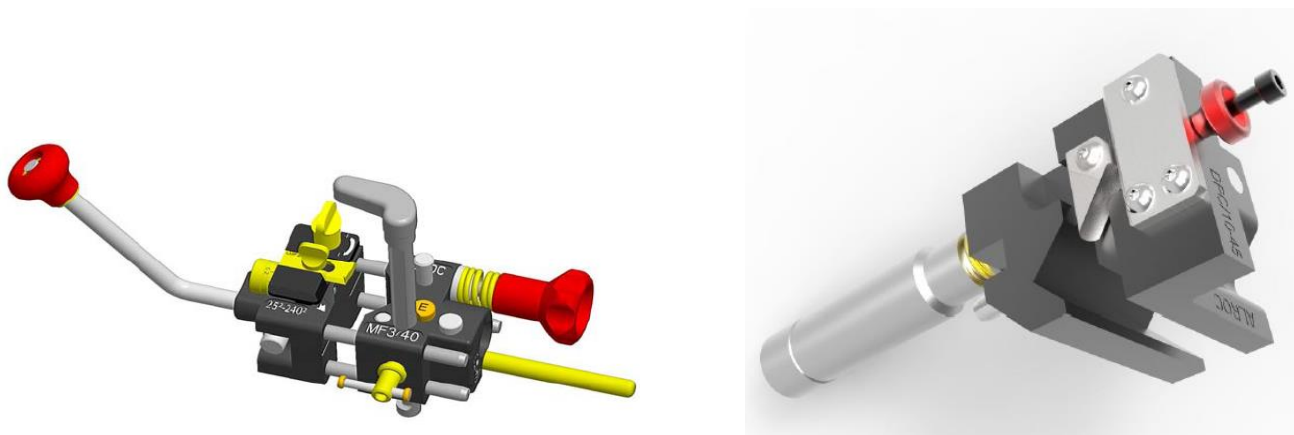


Figura 11c – Exemplos ilustrativos de ferramenta de preparação das extremidades dos cabos isolados

Na fase de montagem ou outra, deve-se evitar que os arcos fiquem ligados ao OCR3 sem a sua ligação à linha ou outro qualquer apoio, para evitar esforços mecânicos exagerados nos terminais do OCR3, devidos ao peso próprio dos cabos e à influência do vento sobre eles.

A ligação de ambas as fases do TT à linha, quando em tensão, deve ser feita tanto quanto possível em simultâneo.

Tabela 1
Tabela de decisão – Linha aérea

Condutor nu existente	Cabo coberto a usar nos arcos da linha aérea			DMA (ou outro documento normativo de suporte à decisão)
	Designação prática	Código JUMP	Designação EDP	
AL/Aço 30	CC Al/Aço 50	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	DMA-C34-126
AL/Aço 50				
AL/Aço 90	CC Al/Aço 160	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	
AL/Aço 160				
ASTER ²⁾ 55	CC Al/Aço 50	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	
DA56				
ASTER 117	CC Al/Aço 160	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	

²⁾ ASTER é a designação comumente utilizada para os cabos de Liga de Alumínio

DA110				
ASTER 148				
Cobre 16	CC Al/Aço 50	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	
Cobre 25				
Cobre 35	CC Al/Aço 160	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	
Cobre 50				
Cobre 70				

Tabela 2
Tabela de decisão – DST e TT

Condutor nu existente	Cabo coberto a usar nos arcos dos DST e dos TT			DMA (ou outro documento normativo de suporte à decisão)
	Designação prática	Código JUMP	Designação EDP	
Al/Aço 30	CC Al/Aço 50	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	DMA-C34- 126/FEV2009

Tendo em conta o tipo de condutores e o cabo coberto disponível em armazém, apresentam-se os critérios de aplicação (Tabela 3).

Tabela 3
CrITÉrios de aplicação

Arcos em cabo coberto		
Natureza	Secção do condutor	CrITÉrio a aplicar
Cobre	até 25 mm ²	Al-aço 50 coberto
Cobre	de 35 a 70 mm ²	Al-aço 160 coberto
Alumínio-Aço / Liga de Alumínio	até 55 mm ²	Al-aço 50 coberto
Alumínio-Aço / Liga de Alumínio	de 70 a 160 mm ²	Al-aço 160 coberto

Nota: nível de tensão único dos condutores cobertos para arcos - 30 kV

Atendendo à seleção do cabo coberto a utilizar (de acordo com a Tabela 1 e Tabela 2) conjugada com os critérios de aplicação (de acordo com a Tabela 3), apresenta-se de seguida as tabelas (Tabelas 4, 5, 6 e 7) com a definição do tipo de conetores a utilizar (por fabricante e por ligação).

No Anexo B encontra-se uma representação gráfica (desenho/foto) dos ligadores referidos nas tabelas seguintes.

Tabela 4
Ligadores a aplicar nos arcos – Linha área nua/OCR3

Condutor nu existente na linha	Ligador de cunha com estribo a aplicar na linha		Ligador de anel a aplicar no estribo (ou na linha no caso de condutores de cobre)		Cabo coberto a usar		DMA (ou outro documento normativo de suporte à decisão)
	Código JUMP	Designação EDP	Código JUMP	Designação EDP	Código JUMP	Designação EDP	
Al/Aço 30	20147862	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 30 ASTER 34	20144290	LIG ANEL AL(20-70)/CU-AL	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	Cabos cobertos: DMA-C34-126 Conectores de cunha com estribo: DMA-C66-810 Ligadores de anel (TET): DMA-C66-801 FT 824-MT-MG FT 825-MT-MG (DFT-C18-326)
Al/Aço 50	20146245	CONECTOR CUNHA C/ESTRIBO AL/ACO 50 LIGA DE ALUMÍNIO 55 DA56					
Al/Aço 90	20147863	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 90 ASTER 117	20144291	LIG ANEL AL(60-235)/AL	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	
Al/Aço 160	20147864	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 160 ASTER 148					
ASTER 34	20147862	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 30 ASTER 34	20144290	LIG ANEL AL(20-70)/CU-AL	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	
ASTER 55	20146245	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 50 ASTER 54.6	20144290	LIG ANEL AL(20-70)/CU-AL	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	
ASTER 117	20147863	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 90 ASTER 117	20144291	LIG ANEL AL(60-235)/AL	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	
ASTER 148	20147864	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 160 ASTER 148					
DA56	20146245	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 50 ASTER 54.6	20144290	LIG ANEL AL(20-70)/CU-AL	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	
DA110	20147863	CONEC CUNHA C/ESTB AL/ACO 90 ASTER 117	20144291	LIG ANEL AL(60-235)/AL	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	
Cobre 16	Para cabos de cobre não há conectores de cunha com estribo		20144292	LIG ANEL CU(16-70)/CU-AL	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	
Cobre 25			20144292	LIG ANEL CU(16-70)/CU-AL	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	
Cobre 35			20144292	LIG ANEL CU(16-70)/CU-AL	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	
Cobre 50			20144292	LIG ANEL CU(16-70)/CU-AL	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	
Cobre 70			20144293	LIG ANEL CU(25-120)CU-AL	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	

Tabela 5
Ligadores a aplicar nos arcos – OCR3/TT e OCR3/DST (NOJA e TAVRIDA)

Arcos Linha aérea nua – OCR3			Arcos OCR3/DST e OCR3/TT	Lado do OCR3			Terminal DST ou TT (Perno M12)			DMA (ou outro documento normativo de suporte à decisão)
Designação prática	Código JUMP	Designação EDP		Código JUMP	Designação o EDP	Qt	Código JUMP	Designação EDP	Qt	

CC Al/Aço 50	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	CC Al/Aço 50	20144305	CONECTOR PARAL PARAF AL-AÇO 50	3	20148931	CONECTOR AP MECANICO BIM 34-117-13	7	Cabos cobertos: DMA-C34-126 Conectores de aperto: DMA-C66-803 DMA-C66-804
							20148932	ALTERNATIVA: CONECTOR AP MECANICO BIM 90° 34-90-13	3	
CC Al/Aço 160	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	CC Al/Aço 50	20144309	CONECTOR PARAL PARAF AL-AÇO 160/50	3	20148931	CONECTOR AP MECANICO BIM 34-117-13	7	
							20148932	ALTERNATIVA: CONECTOR AP MECANICO BIM 90° 34-90-13	3	

Tabela 6
Ligadores a aplicar nos arcos – OCR3/TT e OCR3/DST (EFACEC)

Arcos Linha aérea nua – OCR3			Arcos OCR3/DST e OCR3/TT	Lado do OCR3			Terminal DST ou TT (Perno M12)			DMA (ou outro documento normativo de suporte à decisão)
Designação prática	Código JUMP	Designação o EDP		Código JUMP	Designação EDP	Qt	Código JUMP	Designação EDP	Qt	
CC Al/Aço 50	20058778	CABO COBERTO CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV	CC Al/Aço 50	20147089	CONECTOR AP MECANICO BIM 90° 34-90-17	6	20148931	CONECTOR AP MECANICO BIM 34-117-13	7	Cabos cobertos: DMA-C34-126 Conectores de aperto: DMA-C66-803 DMA-C66-804
							20147087	CONECTOR AP MECANICO BIM 34-117-17	3	
							20148932	CONECTOR AP MECANICO BIM 90° 34-90-13	3	
CC Al/Aço 160	20146127	CABO COBERTO CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV	CC Al/Aço 50	20147087	CONECTOR AP MECANICO BIM 34-117-17	6	20148931	CONECTOR AP MECANICO BIM34-117-13	7	
							20147087	CONECTOR AP MECANICO BIM 34-117-17	3	
							20148932	CONECTOR AP MECANICO BIM 90° 34-90-13	3	

Tabela 7
Equivalência Códigos SAP / JUMP

Código SAP	Código JUMP
337267	20147862
325339	20146245
337268	20147863

Código SAP	Código JUMP
300729	20058778
319404	20146127
275914	20144292

337269	20147864	275915	20144293
275913	20144291	275939	20144305
275912	20144290	275943	20144309
336795	20148931	337257	20147089
336799	20148932	337255	20147087
337258	20147090	337256	20147088

4.7.2 Ligações à Terra

De acordo com o Guia de Terras, as ligações à terra das estruturas de um poste com OCR3 devem ser feitas do seguinte modo:

- As armações (HRFSC/EDP ou outra), o OCR3, o TT, as ferragens de suporte dos equipamentos (OCR3/DST/TT) bem como as restantes ferragens devem ser interligadas entre si através de fio de cobre nu com 16 mm², ligando tudo ao terminal de terra superior do poste de betão;
- Nos postes metálicos, não é necessário efetuar estas ligações;
- A plataforma de manobra será ligada ao terminal de terra inferior do poste através de cabo de cobre nu de 35 mm²;
- O armário de telecomando será ligado ao terminal de terra inferior do poste (ligação independente), com cabo VV 1x35 mm² com bainha exterior preta e isolamento verde/amarela, que no seu trajeto para o solo será protegido com tubo de PVC rígido de 25 mm de diâmetro e 10 Kgf/cm², com extremidade embebida no maciço;
- A interligação do terminal de terra inferior do poste ao elétrodo de terra deve ser feita a cabo VV 1G35 mm², com bainha exterior preta e isolamento verde/amarela.

Caso as ferragens do OCR3 e do transformador de tensão (TT) sejam individuais deverá realizar-se a interligação entre as mesmas através de fio de cobre nu com 16 mm², ligando tudo ao terminal de terra superior do poste de betão.

Os descarregadores de sobretensões (DST) – instalados do lado do OCR3, são ligados à terra através de cabo LXS 1x70 mm², que interligará sem curvas pronunciadas ou emendas, o terminal inferior do DST central ao terminal de terra inferior do poste (aplicação de terminais pré-isolados nas extremidades).

Os DST laterais são ligados ao cabo do DST central, através de cabo LXS 1x70 mm², com a aplicação de conectores torçada (aperto independente).

Na ligação do DST central ao terminal de terra inferior do poste deve ser executada, para uma efetiva proteção da aparelhagem que os DST se encontram a proteger, uma derivação entre esta ligação e o terminal de terra da ferragem de suporte dos equipamentos, também a cabo LXS 1x70 mm².

O trajeto do cabo até ao solo deve fazer-se na face oposta do armário de telecomando. O circuito deve ser protegido por tubo de PVC rígido com 32 mm de diâmetro e 10 Kgf/cm² (2,50 m fora do solo e parte inferior embebida no maciço).

A partir do cabo principal dos DST instalados no lado do OCR3, será ainda realizada uma outra derivação para o DST central – 2.º conjunto do lado do TT (Figura 12).

Os DST laterais são ligados a este cabo do DST central, através de cabo LXS 1x70 mm².

Todas as ligações serão asseguradas através da aplicação de conetores torçada (aperto independente).

Antes de qualquer ligação à linha em tensão, tanto do OCR3 como do TT, todas as ligações à terra devem estar concretizadas, inclusive as respeitantes ao armário de comando.

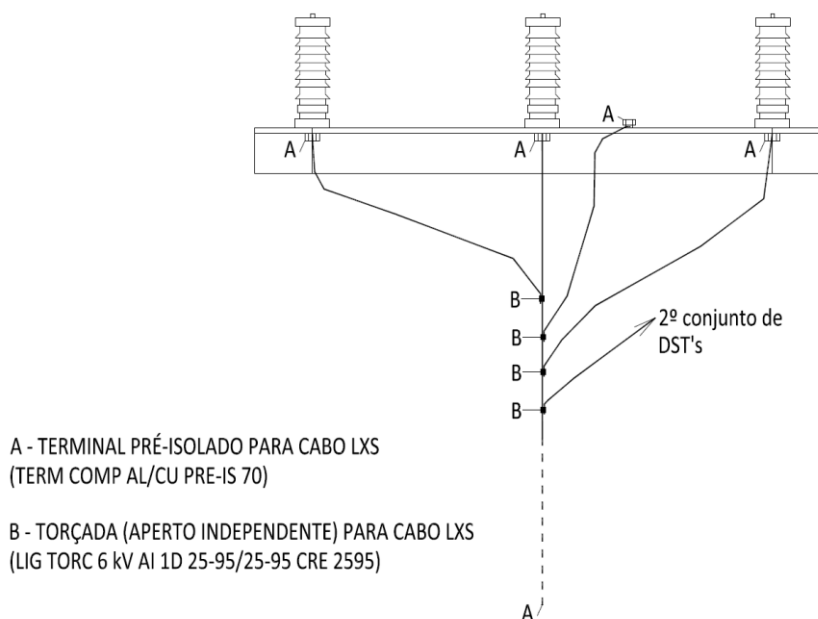


Figura 12: Pormenor das ligações à terra dos DST

No caso de instalação de vedação, as partes metálicas também serão ligadas à terra (o valor de resistência de terra deverá ser sempre inferior a 20 Ohm).

4.7.3 Ligações de comando/sinal

A ligação do cabo de comando será efetuada entre o armário e o OCR3 em ficha própria em ambas as extremidades. Entre o armário e a caixa de ligações do TT, em ficha própria ou terminais.

Deverá ser seguido o exposto na secção 4.6 - *Definição de condições de montagem do armário e antena.*

No estabelecimento inicial a ligação da alimentação proveniente do TT, deverá ser executada de acordo com o disposto no documento DPO-C18-325, nomeadamente deve-se ter em atenção a garantia de que o secundário do TT está em circuito aberto, no Armário de Comando, seja com a ficha extraída e qualquer eventual “shunt” desligado, seja com os condutores da alimentação do Armário desligados ou ainda com os disjuntores desligados. São ainda estabelecidas as ligações BT no Armário de Comando, garantindo que a ligação à terra é feita no neutro.

4.8 Tabela facilitadora na tomada de decisão

A tabela seguinte (Tabela 8) constitui um elemento de apoio à decisão, na seleção da solução a implementar:

Tabela 8
Tabela de decisão de solução a implementar

Apoio de esforço igual ou superior a 800 daN	Apoio de esforço inferior a 800 daN	Armação TAN, HRF(*), HPT ou HRFSC3	Outra armação	Acesso direto ao poste	Acesso condicionado

Manter	X(**)	-----	X		X	-----
Alterar	-----	X	-----	X		X(***)

A prestar especial atenção:

(*) - Com ou sem seccionador horizontal.

(**) - Não invalida a verificação de estabilidade do apoio.







(***) - Esta alteração não implica necessariamente a substituição do apoio, mas poderá implicar a criação de acesso nomeadamente com a construção de vedação com porta e cadeado com chave universal.

As soluções tipo de montagem de OCR3, por fabricante, estão identificadas no Anexo C.

ANEXO A
VERIFICAÇÕES A REALIZAR NA TAREFA DE SURVEY

- a) Identificação
- Coordenadas do apoio inicial;
 - Numeração local do apoio;
 - Descrição da localização.
- b) Validação e levantamento
- Avaliação das condições e características do apoio:
 - o Estado;
 - o Tipo de apoio;
 - o Tipo de Armação;
 - o Tipo de Fixação;
 - o Existência de Seccionador e/ou Derivações;
 - o Altura do apoio;
 - o Capacidade de suportar OCR3;
 - o Necessidade de intercalação ou substituição de apoio;
 - Avaliação de alternativa em apoio existente no mesmo ponto elétrico (apoios adjacentes e nas proximidades);
 - Avaliação de alternativa de inserção de novo apoio ou substituição do existente: área de implantação (em função dos pontos anteriores);
 - Avaliação da área envolvente: existência de espaço para criação de plataforma de manobra e área de vedação;
 - Níveis de cobertura das operadoras de comunicações;
 - Medição de Resistividade do Solo e Resistência de Terra;
 - Acessibilidade:
 - o Existência de vedações ou outros obstáculos no acesso ao apoio;
 - o Verificação de necessidades de alteração do acesso, se aplicável;
 - Contacto com proprietários para recolha de autorizações (quando aplicável e a pagar em obra através da tarefa existente, a coordenar com DRC/DSR).
- c) Levantamento de necessidades (Mão de Obra e Materiais)
- d) Imagens do(s) apoio(s)
- Acessibilidade;
 - Condições do apoio existente;
 - Alternativas: proposta de nova área de implementação ou acessibilidade e condições de apoios alternativos.
- e) Preenchimento de observações
- Resumo (existência de alternativas, resumo da acessibilidade, propostas e outros apoios verificados)

**ANEXO B
LIGADORES A APLICAR**

Código Material JUMP	Descrição	Fotos	
		Ligador de anel com bico móvel	
20144290	LIG ANEL AL (20-70)/CU-AL Conector (ligador) de anel, p/ TET, tipo A, aperto por parafuso, p/ condutor principal de alumínio 20mm ² a 70mm ² e condutor derivado de cobre 16mm ² a 50mm ² ou de alumínio 20mm ² a 60mm ²		
20144291	LIG ANEL AL (60-235)/AL Conector (ligador) de anel, p/ TET, tipo B, aperto por parafuso, p/ condutor principal de alumínio 60mm ² a 235mm ² e condutor derivado de alumínio 40mm ² a 235mm ²		
20144292	LIG ANEL CU (16-70)/CU-AL Conector (ligador) de anel, p/ TET, tipo D, aperto por parafuso, p/ condutor principal de cobre 16mm ² a 70mm ² e condutor derivado de cobre 16mm ² a 50mm ² ou de alumínio 20mm ² a 60mm ²	N/A	
20144293	LIG ANEL CU (25-120)/CU-AL Conector (ligador) de anel, p/ TET, tipo E, aperto por parafuso, p/ condutor principal de cobre 25mm ² a 120mm ² e condutor derivado de cobre 16mm ² a 120mm ² ou de alumínio 20mm ² a 160mm ²	N/A	

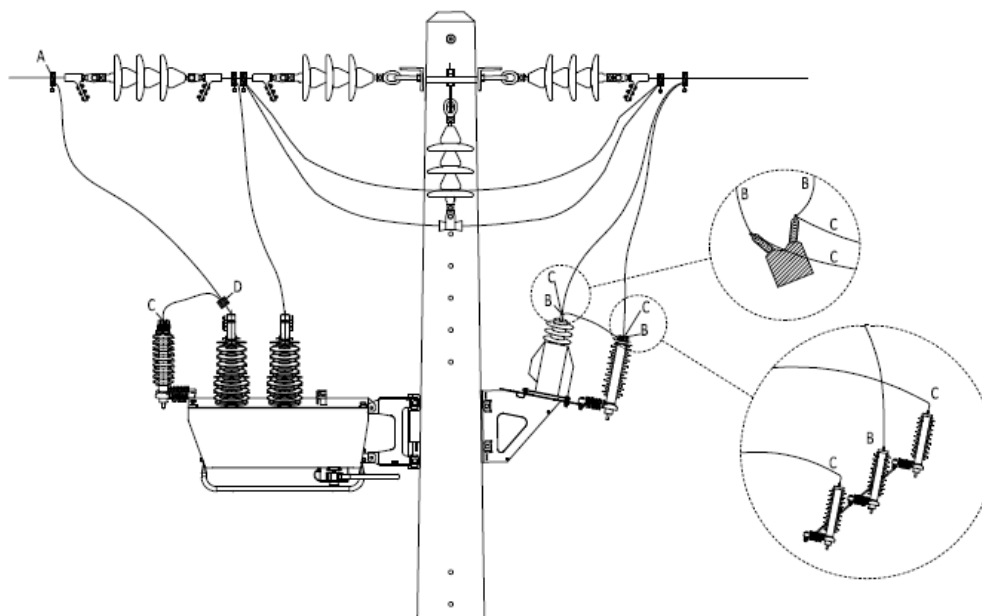
Ligador a aplicar na linha		
Código JUMP	Designação EDP	Foto/Desenho
20144305	CONECTOR PARAL PARAF AL-AÇO 50	
20144309	CONECTOR PARAL PARAF AL-AÇO 160/50	
20148931	CONECTOR AP MECANICO BIM 34-117-13	
20148932	CONECTOR AP MECANICO BIM 90° 34-90-13	
20147088	CONECTOR AP MECANICO BIM 148-235-17	
20147090	CONECTOR AP MECANICO BIM 90° 148-235-17	

Ligador de cunha com estribo		
Código JUMP	Designação EDP	Foto/Desenho
20147862	CONECTOR CUNHA C/ESTRIBO AL/ACO 30 ASTER 34	
20146245	CONECTOR CUNHA C/ESTRIBO AL/ACO 50 ASTER 55 DA56	
20147863	CONECTOR CUNHA C/ESTRIBO AL/ACO 90 ASTER 117 DA110	
20147864	CONECTOR CUNHA C/ESTRIBO AL/ACO 160 ASTER 148	

ANEXO C MONTAGENS TIPO DE OCR3

C1 – EQUIPAMENTO DA NOJA

OCR3 montado na posição normal, para linha simples:



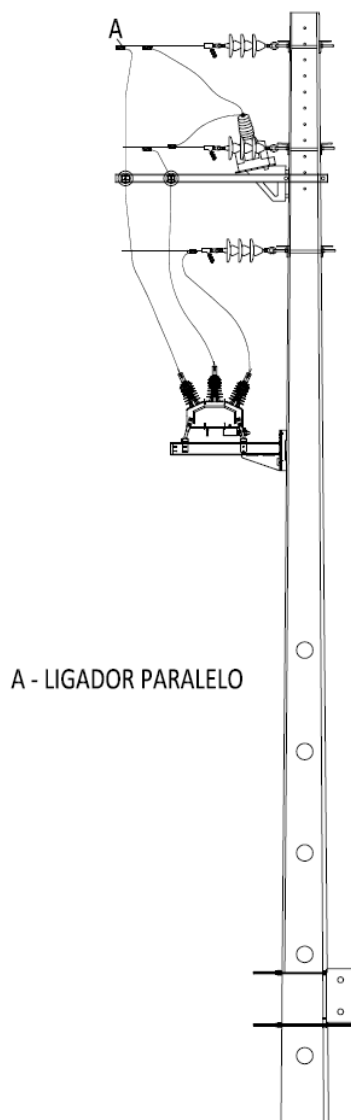
A - LIGADOR DE ANEL OU LIGADOR CUNHA COM ESTRIBO + LIGADOR DE ANEL

B - CONECTOR AP. MECÂNICO SIMÉTRICO 90°

C - CONECTOR AP. MECÂNICO SIMÉTRICO RETO

D - LIGADOR PARALELO

OCR3 montado na posição rodado 90°, para a solução para linha dupla:

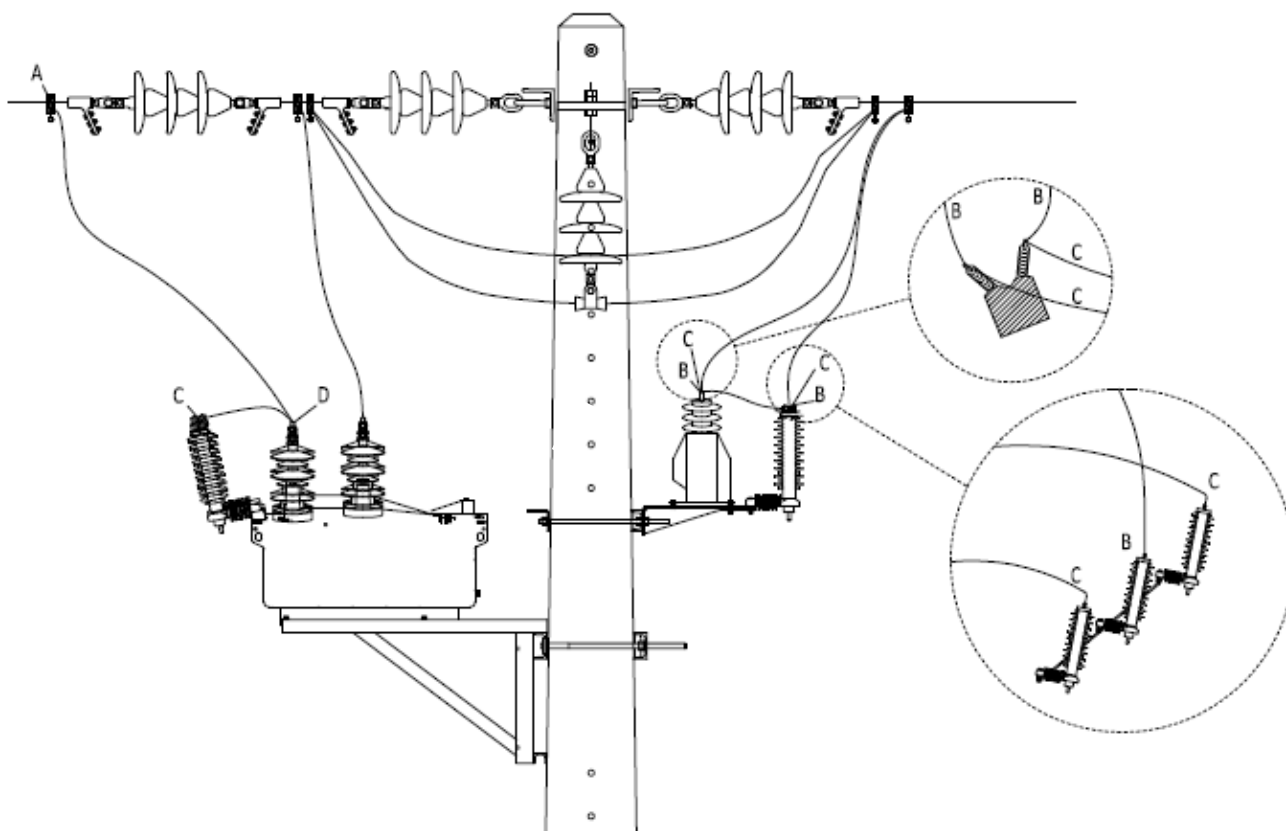


OCR3 NOJA (exemplar):



C2 – EQUIPAMENTO DA TAVRIDA

OCR3 montado na posição normal, para linha simples:



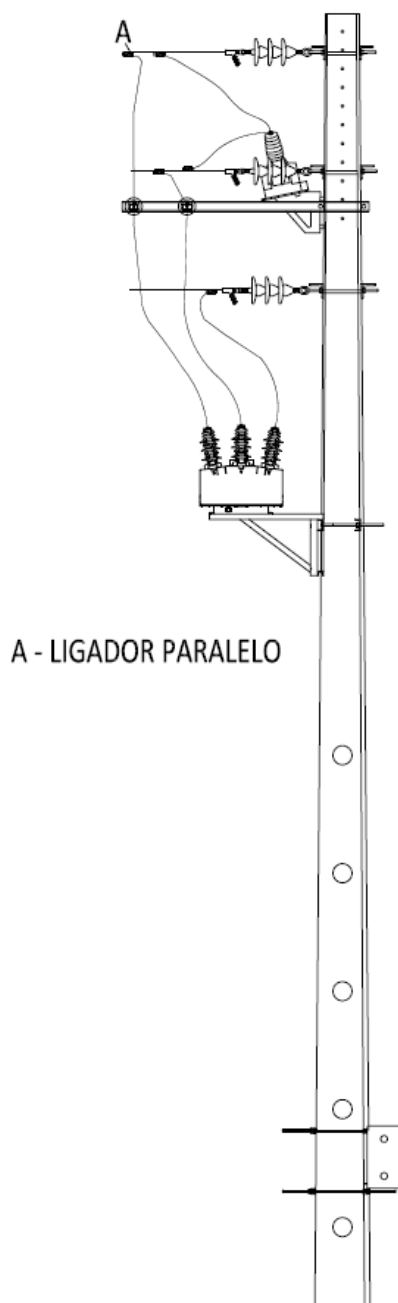
A - LIGADOR DE ANEL OU LIGADOR CUNHA COM ESTRIBO + LIGADOR DE ANEL

B - CONECTOR AP. MECÂNICO SIMÉTRICO 90º

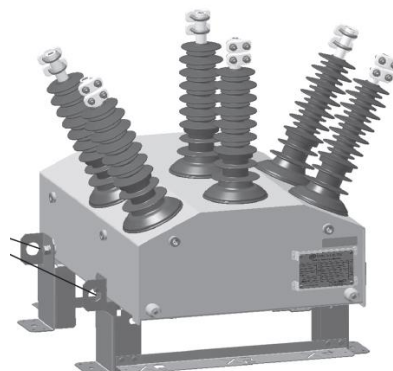
C - CONECTOR AP.MECÂNICO SIMÉTRICO RETO

D - LIGADOR PARALELO

OCR3 montado na posição rodado 90º, para a solução para linha dupla:

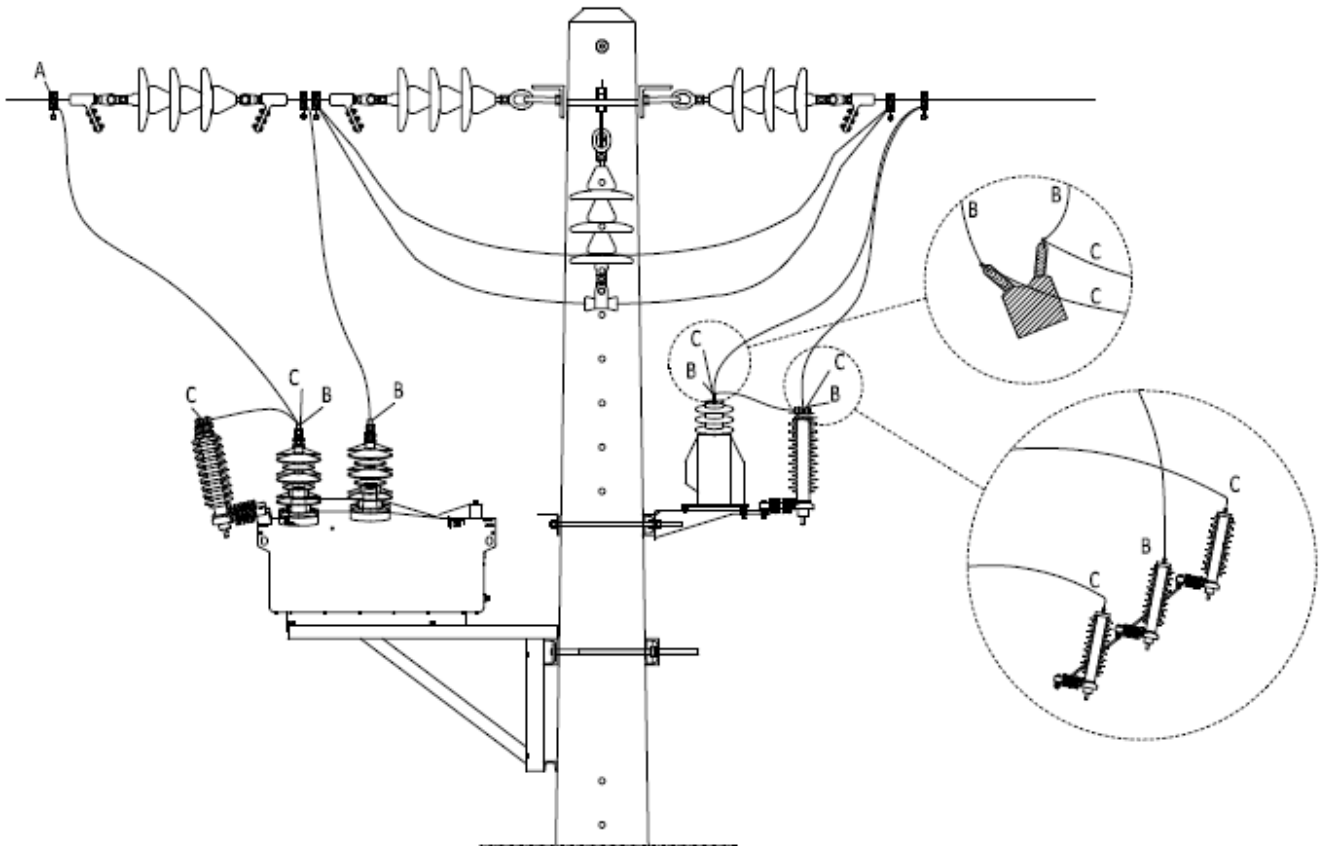


OCR3 TAVRIDA (exemplar):



C3 – EQUIPAMENTO DA EFACEC

OCR3 montado na posição normal, para linha simples:



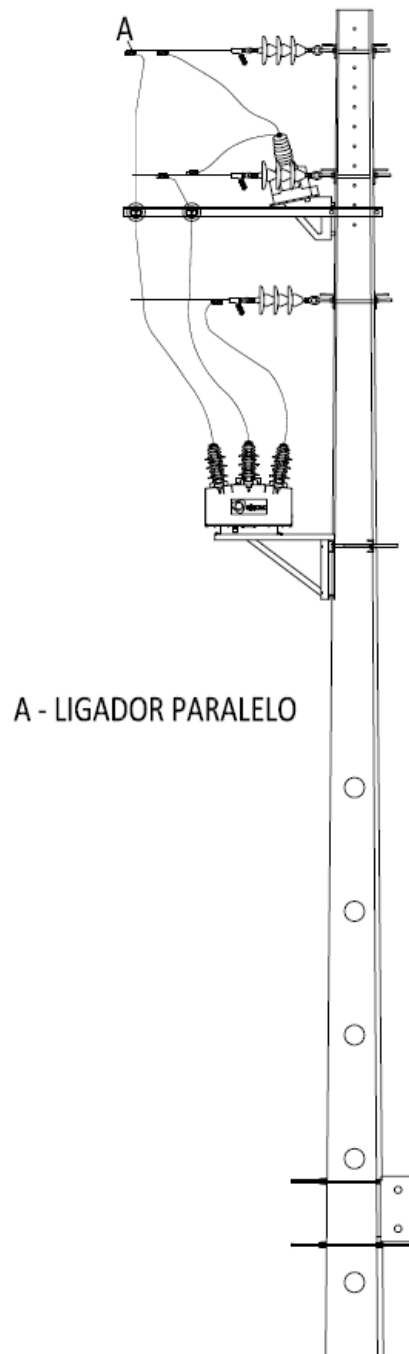
A - LIGADOR DE ANEL OU LIGADOR CUNHA COM ESTRIBO + LIGADOR DE ANEL

B - CONECTOR AP. MECÂNICO SIMÉTRICO 90º

C - CONECTOR AP.MECÂNICO SIMÉTRICO RETO

D - LIGADOR PARALELO

OCR3 montado na posição rodado 90°, para a solução para linha dupla:

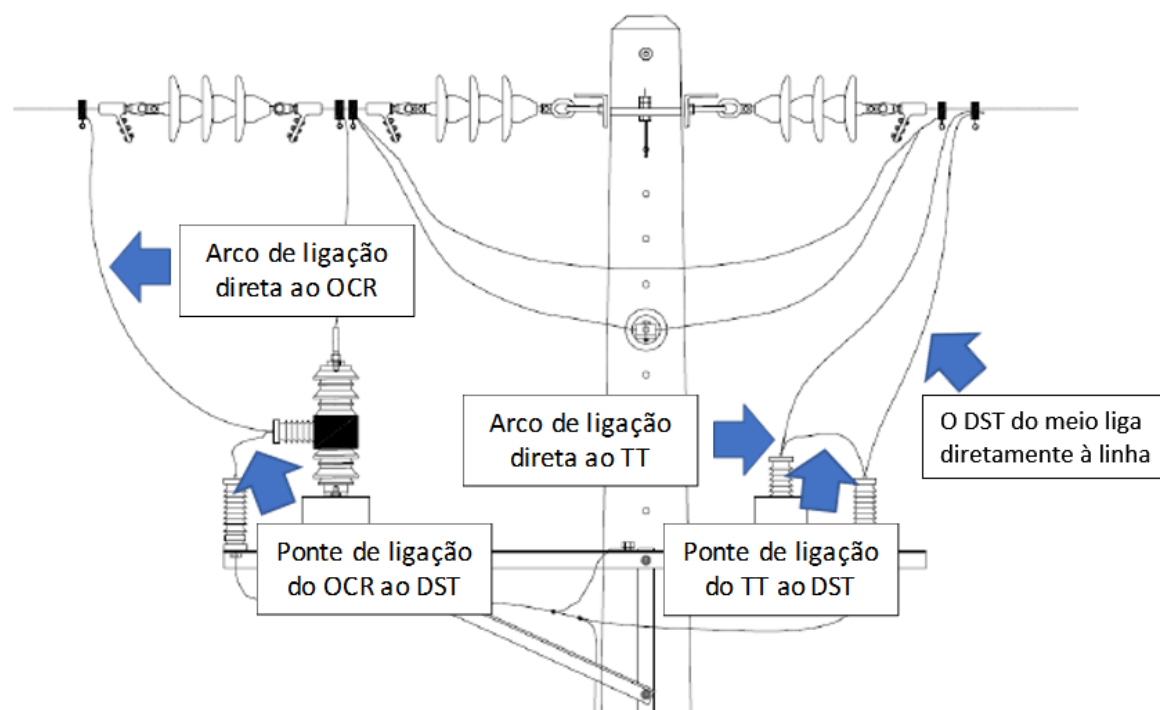


OCR3 EFACEC (exemplar):



ANEXO D PORMENORES DE MONTAGENS

O arco derivado da linha não deve ligar diretamente aos DST mas sim em ponte



1. Ao terminal TLT1, **situado no topo do poste**, deve ser ligado exteriormente um fio de cobre nu de 16 mm² de secção, ao qual se ligarão:
 - Armações e Ferragens
 - Invólucros de OCR e TT

Nota: Situação supra não aplicada a postes metálicos

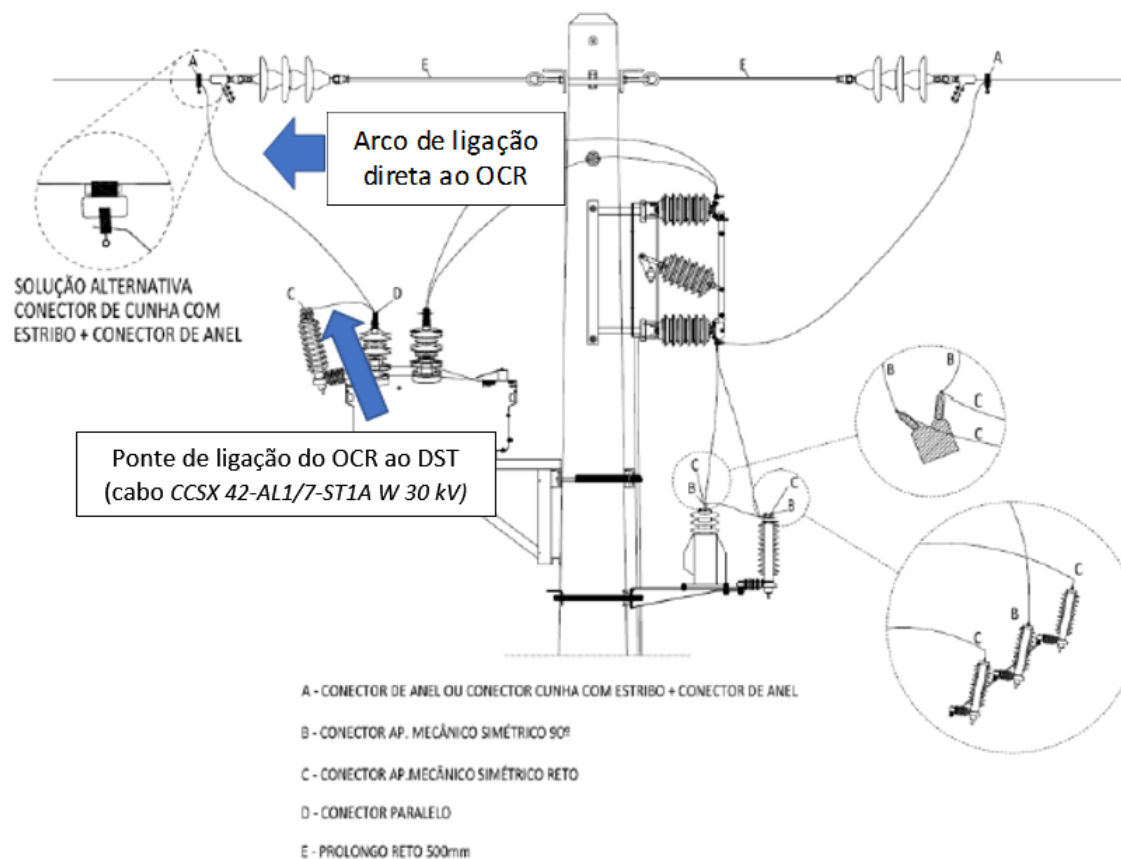
2. **Os invólucros do OCR e TT não devem ligar** ao circuito de terra direto dos DST
 - DST são ligados à terra através de cabo LXS 1x70 mm²

3. **Independentemente de a zona ser ou não classificada "Avifauna", os arcos de ligação devem ser executados em cabo coberto** (CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV; CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV – Vide Tabelas 1;2 e 3 – DRE-C64-158)

Em alternativa ao cabo coberto, nomeadamente em situações existentes, **poderá ser aplicada a "frio" a cobertura flexível de proteção de condutor** ("manga protetora") conforme o DRE-C11-605 e o DFT-C11-310.

4. **Nas linhas de secção ≥ 90 mm², deverão ser aplicados 2 ligadores TET por contacto**, caso não seja aplicado conector de cunha com estribo
5. Apenas deve ser shuntado o OCR para efeitos de ensaios

O arco derivado da linha não deve ligar diretamente aos DST mas sim em ponte)



1. Ao terminal TLT1, **situado no topo do poste**, deve ser ligado exteriormente um fio de cobre nu de 16 mm² de secção, ao qual se ligarão:
 - Armações e Ferragens
 - Invólucros de OCR e TT

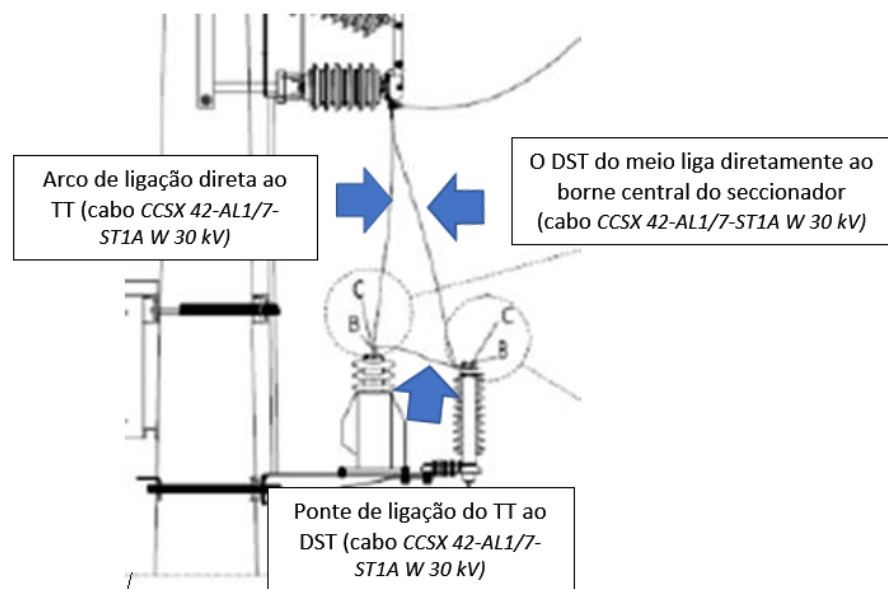
Nota: Situação supra não aplicada a postes metálicos

2. **Os invólucros do OCR e TT não devem ligar** ao circuito de terra direto dos DST
 - DST são ligados à terra através de cabo LXS 1x70 mm²

3. **Independentemente de a zona ser ou não classificada "Avifauna", os arcos de ligação devem ser executados em cabo coberto (CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV; CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV – Vide Tabelas 1;2 e 3 – DRE-C64-158)**

Em alternativa ao cabo coberto, nomeadamente em situações existentes, **poderá ser aplicada a "frio" a cobertura flexível de proteção de condutor** ("manga protetora") conforme o **DRE-C11-605** e o **DFT-C11-310**.

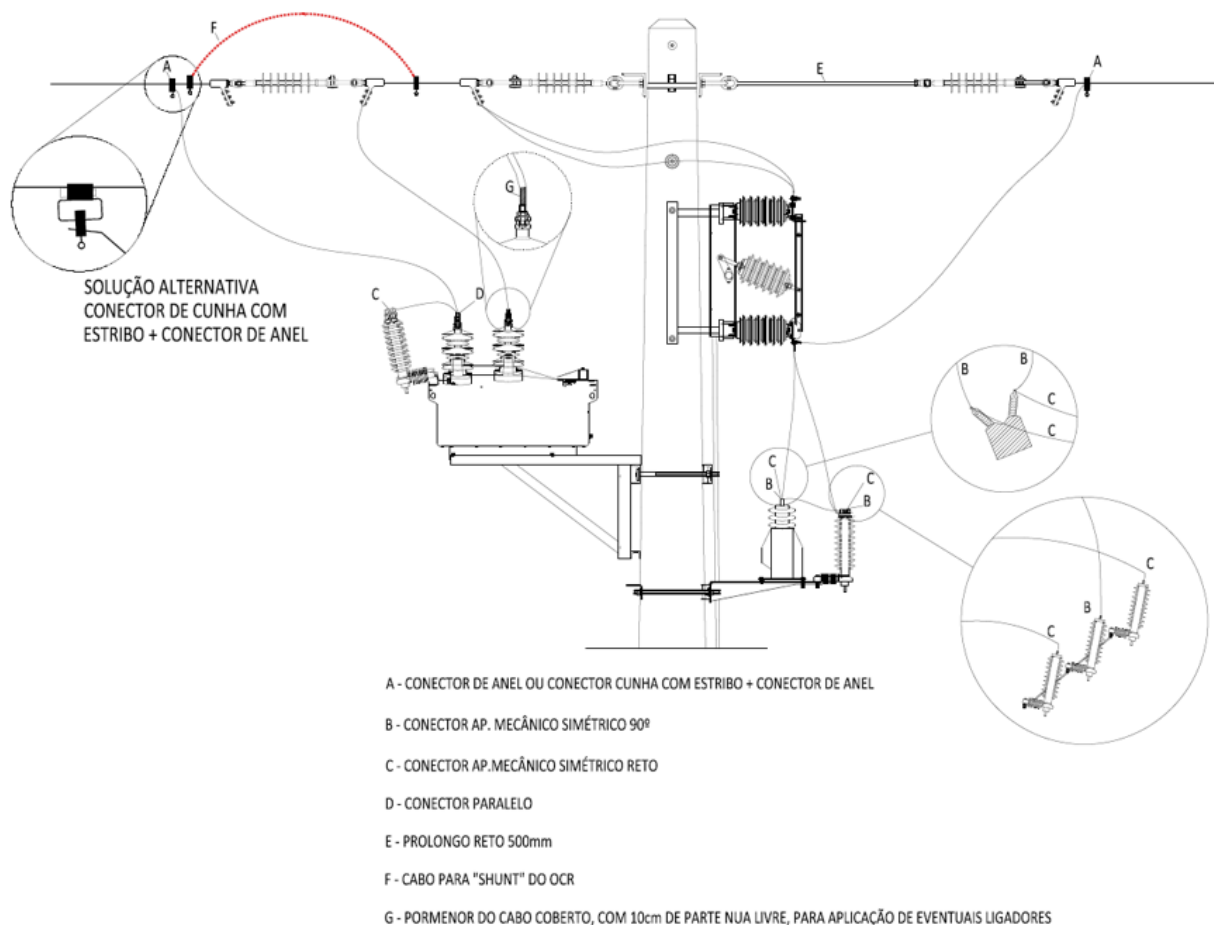
4. **Nas linhas de secção ≥ 90 mm², deverão ser aplicados 2 ligadores TET por contacto**, caso não seja aplicado conector de cunha com estribo
5. Apenas deve ser shuntado o OCR para efeitos de ensaios. O seccionador vertical não deve ser shuntado, por via de regra.



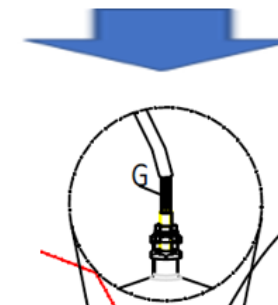
1. Ao terminal TLT1, situado no topo do poste, deve ser ligado exteriormente um fio de cobre nu de 16 mm² de secção, ao qual se ligarão:
 - Armações e Ferragens
 - Invólucros de OCR e TT

Nota: Situação supra não aplicada a postes metálicos
2. Os invólucros do OCR e TT não devem ligar ao circuito de terra direto dos DST
 - DST são ligados à terra através de cabo LXS 1x70 mm²
3. Independentemente de a zona ser ou não classificada "Avifauna", os arcos de ligação devem ser executados em cabo coberto (CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV; CCSX 136-AL1/22-ST1A W 30 kV – Vide Tabelas 1;2 e 3 – DRE-C64-158).
Em alternativa ao cabo coberto, nomeadamente em situações existentes, poderá ser aplicada a "frio" a cobertura flexível de proteção de condutor ("manga protetora") conforme o DRE-C11-605 e o DFT-C11-310.
4. Nas linhas de secção ≥ 90 mm², deverão ser aplicados 2 ligadores TET por contacto, caso não seja apicado conector de cunha com estribo
5. Apenas deve ser shuntado o OCR para efeitos de ensaios. O seccionador vertical não deve ser shuntado

Execução de Shunts



- A fim de possibilitar ligações derivadas os arcos em cabo coberto podem ser descarnados até 10 cm acima do ponto de contacto em cada um dos polos do OCR3 (G).
- Os arcos de ligação aos DST e TT são efetuados em cabo coberto CCSX 42-AL1/7-ST1A W 30 kV



- A execução do shunt (F) é efetuada a cabo nu com a mesma seção da linha
- Para a fase posterior de ensaios apenas deve ser shuntado o OCR3. O seccionador não deve ficar shuntado após finalização de montagem do OCR3.

Descrição da atividade de retirada de shunts em TET:

- Garantir a posição/estado de fechado do OCR, bem como automatismos e proteções fora de serviço;

- Estabelecer shunts (by-pass) em cabo seco a todo o conjunto (desde jusante do OCR até montante do seccionador, caso este exista);
- Abrir seccionador, retirando tensão ao OCR do lado montante;
- Abrir, a partir do condutor da linha, os arcos de potência (cabo coberto) e os arcos de shunt (cabo nu);
- Retirar os shunts junto aos bornes do órgão, sem tensão;
- Religar os arcos de potência (cabo coberto) à linha – restabelecendo tensão ao OCR a jusante;
- Ligar arcos de potência e fechar o seccionador (caso exista) restabelecendo tensão ao OCR a montante;
- Retirar shunts em cabo seco do ponto 2.

Nota: Nos casos em que exista seccionador horizontal, os shunts são sempre efetuados na linha (“by-pass” à cadeia intercalada no órgão). Toda esta operação é precedida pela verificação e garantia de que o órgão está no estado fechado e com automatismos/proteções inibidos/fora de serviço.