DER-ES

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESPÍRITO SANTO

Caderno Técnico

15 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1517 - PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA - NORTEC 01 - ESCELSA

Código	Descrição do serviço	Und
151701	Padrão de entrada de energia elétrica, monofásico, entrada aérea, a 2 fios, carga instalada em muro de 3500 até 9000W - 220/127V	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada aérea em baixa tensão, a 2 fios. Inclui ancoragem dos cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada exposto em aço galvanizado (Ø2.1/2”), caixa para medidor de energia monofásico em policarbonato, disjuntor monopolar (70A), eletroduto embutido em PVC rígido (Ø1”), cabo de alimentação em cobre 450/750V (16 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (10 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia monofásico em policarbonato referência CMD-1, padrão EDP-ES.

Mini disjuntor monopolar 70A curva C 5Ka 220/127V.

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 65 mm (2.1/2”).

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâmetro 1”, inclusive conexões.

Cabo flexível isolamento termoplástico 750V 16 mm2.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 10 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 16 mm2.

Armação secundária 2 estribos com haste.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa de medição no muro (atividade contemplada e detalhada no serviço 150979). O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada exposto no topo do muro, em aço galvanizado Ø2.1/2” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151144). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Executar a instalação dos trechos de eletroduto de PVC rígido Ø1” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151127). Contempla a entrada do topo do muro até a caixa, ligação do medidor até a caixa de inspeção de solo e saída para alimentação da caixa de medição ao quadro geral da edificação. Utilizar abraçadeiras galvanizadas para fixação, conexões, curvas e reduções adequadas.

Todas as curvas utilizadas no ramal de entrada devem possuir raio de curvatura longo (mínimo 90º), sendo terminantemente vedado o uso de cotovelos ou conexões em “T’ no percurso até a caixa de medição.

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos dois condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151406). Inserir os cabos de uma fase e um neutro na

tubulação de entrada, deixando uma sobra apropriada no topo para ligação com o ramal da Concessionária.

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151414).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151319). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Montar a armação secundária 2 estribos para fixação do ponto de ancoragem do ramal de ligação no topo do tubo de entrada exposto.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo ar até o suporte de ancoragem fixado na extremidade superior da tubulação.

Utilizar corretamente a sapatilha galvanizada e o olhal de ferro galvanizado para ancoragem e sustentação dos cabos da rede de distribuição da Concessionária até o padrão de entrada.

Instalar os cabeçotes de alumínio fundido (pingadeira) e bujão de aço galvanizado para vedar e proteger os eletrodutos contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia monofásico, entrada aérea a 2 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia monofásico em policarbonato, disjuntor monopolar 70A, eletroduto de aço galvanizado Ø2.1/2” (com conexões), eletroduto de PVC rígido roscável Ø1” (com conexões), cabo flexível isolamento termoplástico (16 mm2), cabo de cobre nu têmpera meio dura (10 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8” x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (16 mm2), armação secundária 2 estribos com haste, grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para

eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão

de aço galvanizado), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.

Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de padrão de energia monofásico, com entrada aérea a 2 fios (carga de 3500 até 9000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.

Verificar o torque nos terminais do disjuntor, uma fase, neutro e terra.

Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.

Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.
NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.
NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.
NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação
NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151702	Padrão de entrada de energia elétrica, bifásico, entrada aérea, a 3 fios, carga instalada em muro de 9001 até 15000W - 220/127V	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada aérea em baixa tensão, a 3 fios. Inclui ancoragem dos cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada exposto em aço galvanizado (Ø3”), caixa para medidor de energia bifásico em policarbonato, disjuntor tripolar (70A), eletroduto embutido em PVC rígido (Ø1.1/4”), cabo de alimentação em cobre 450/750V (16 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (10 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia bifásico em policarbonato referência CMD-3, padrão EDP-ES.

Mini disjuntor tripolar 70A curva C 5Ka 220/127V.

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 85 mm (3”).

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâmetro 1.1/4”, inclusive conexões.

Cabo flexível isolamento termoplástico 750V 16 mm2.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 10 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 16 mm2.

Armação secundária 2 estribos com haste.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa de medição no muro (atividade contemplada e detalhada no serviço 150980). O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada exposto no topo do muro, em aço galvanizado Ø3” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151143). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Executar a instalação dos trechos de eletroduto de PVC rígido Ø1.1/4” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151128). Contempla a entrada do topo do muro até a caixa, ligação do medidor até a caixa de inspeção de solo e saída para alimentação da caixa de medição ao quadro geral da edificação. Utilizar abraçadeiras galvanizadas para fixação, conexões, curvas e reduções adequadas.

Todas as curvas utilizadas no ramal de entrada devem possuir raio de curvatura longo (mínimo 90º), sendo terminantemente vedado o uso de cotovelos ou conexões em “T’ no percurso até a caixa de medição.

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos três condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151406). Inserir os cabos das duas fases e um neutro na

tubulação de entrada, deixando uma sobra apropriada no topo para ligação com o ramal da Concessionária.

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151414).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151316). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Montar a armação secundária 2 estribos para fixação do ponto de ancoragem do ramal de ligação no topo do tubo de entrada exposto.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo ar até o suporte de ancoragem fixado na extremidade superior da tubulação.

Utilizar corretamente a sapatilha galvanizada e o olhal de ferro galvanizado para ancoragem e sustentação dos cabos da rede de distribuição da Concessionária até o padrão de entrada.

Instalar os cabeçotes de alumínio fundido (pingadeira) e bujão de aço galvanizado para vedar e proteger os eletrodutos contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia bifásico, entrada aérea a 3 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia bifásico em policarbonato, disjuntor tripolar 70A, eletroduto de aço galvanizado Ø3” (com conexões), eletroduto de PVC rígido roscável Ø1.1/4” (com conexões), cabo flexível isolamento termoplástico (16 mm2), cabo de cobre nu têmpera meio dura (10 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8” x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (16 mm2), armação secundária 2 estribos com haste, grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para

eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão
de aço galvanizado), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.
Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)
Pela quantidade executada de padrão de energia bifásico, com entrada aérea a 3 fios (carga de 9001 até 15000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.
Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 2 fases, neutro e terra.
Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.
Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.
NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.
NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.
MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.
NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.
NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.
NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.
NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação
NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151703	Padrão de entrada de energia elétrica, trifásico, entrada aérea, a 4 fios, carga instalada em muro de 15001 até 26000W - 220/127V	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada aérea em baixa tensão, a 4 fios. Inclui ancoragem dos cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada exposto em aço galvanizado (Ø3”), caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato, disjuntor tripolar (70A), eletroduto embutido em PVC rígido (Ø1.1/4”), cabo de alimentação em cobre 450/750V (16 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (10 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato referência CMD-3, padrão EDP-ES.

Mini disjuntor tripolar 70A curva C 5Ka 220/127V.

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 85 mm (3”).

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâmetro 1.1/4”, inclusive conexões.

Cabo flexível isolamento termoplástico 750V 16 mm2.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 10 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 16 mm2.

Armação secundária 2 estribos com haste.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa de medição no muro (atividade contemplada e detalhada no serviço 150980). O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada exposto no topo do muro, em aço galvanizado Ø3” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151143). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Executar a instalação dos trechos de eletroduto de PVC rígido Ø1.1/4” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151128). Contempla a entrada do topo do muro até a caixa, ligação do medidor até a caixa de inspeção de solo e saída para alimentação da caixa de medição ao quadro geral da edificação. Utilizar abraçadeiras galvanizadas para fixação, conexões, curvas e reduções adequadas.

Todas as curvas utilizadas no ramal de entrada devem possuir raio de curvatura longo (mínimo 90º), sendo terminantemente vedado o uso de cotovelos ou conexões em “T’ no percurso até a caixa de medição.

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos quatro condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151406). Inserir os cabos das três fases e um neutro na tubulação

de entrada, deixando uma sobra apropriada no topo para ligação com o ramal da Concessionária.

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151414).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151316). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Montar a armação secundária 2 estribos para fixação do ponto de ancoragem do ramal de ligação no topo do tubo de entrada exposto.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo ar até o suporte de ancoragem fixado na extremidade superior da tubulação.

Utilizar corretamente a sapatilha galvanizada e o olhal de ferro galvanizado para ancoragem e sustentação dos cabos da rede de distribuição da Concessionária até o padrão de entrada.

Instalar os cabeçotes de alumínio fundido (pingadeira) e bujão de aço galvanizado para vedar e proteger os eletrodutos contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia trifásico, entrada aérea a 4 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia trifásico em policarbonato, disjuntor tripolar 70A, eletroduto de aço galvanizado Ø3” (com conexões), eletroduto de PVC rígido roscável Ø1.1/4” (com conexões), cabo flexível isolamento termoplástico (16 mm2), cabo de cobre nu têmpera meio dura (10 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8” x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (16 mm2), armação secundária 2 estribos com haste, grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para

eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão
de aço galvanizado), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.
Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)
Pela quantidade executada de padrão de energia trifásico, com entrada aérea a 4 fios (carga de 15001 até 26000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.
Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 3 fases, neutro e terra.
Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.
Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.
NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.
NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.
MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.
NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.
NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.
NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.
NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação
NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151704	Padrão de entrada de energia elétrica, trifásico, entrada aérea, a 4 fios, carga instalada em muro de 26001 até 34000W - 220/127V	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada aérea em baixa tensão, a 4 fios. Inclui ancoragem dos cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada exposto em aço galvanizado (Ø3”), caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato, disjuntor tripolar (90A), eletroduto embutido em PVC rígido (Ø1.1/4”), cabo de alimentação em cobre 450/750V (25 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (10 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato referência CMD-3, padrão EDP-ES.

Mini disjuntor tripolar 90A curva C 5Ka 220/127V.

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 85 mm (3”).

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâmetro 1.1/4”, inclusive conexões.

Cabo flexível isolamento termoplástico 750V 25 mm2.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 10 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 25 mm2.

Armação secundária 2 estribos com haste.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa de medição no muro (atividade contemplada e detalhada no serviço 150980). O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada exposto no topo do muro, em aço galvanizado Ø3” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151143). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Executar a instalação dos trechos de eletroduto de PVC rígido Ø1.1/4” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151128). Contempla a entrada do topo do muro até a caixa, ligação do medidor até a caixa de inspeção de solo e saída para alimentação da caixa de medição ao quadro geral da edificação. Utilizar abraçadeiras galvanizadas para fixação, conexões, curvas e reduções adequadas.

Todas as curvas utilizadas no ramal de entrada devem possuir raio de curvatura longo (mínimo 90º), sendo terminantemente vedado o uso de cotovelos ou conexões em “T’ no percurso até a caixa de medição.

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos quatro condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151407). Inserir os cabos das três fases e um neutro na tubulação

de entrada, deixando uma sobra apropriada no topo para ligação com o ramal da Concessionária.

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151414).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151313). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Montar a armação secundária 2 estribos para fixação do ponto de ancoragem do ramal de ligação no topo do tubo de entrada exposto.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo ar até o suporte de ancoragem fixado na extremidade superior da tubulação.

Utilizar corretamente a sapatilha galvanizada e o olhal de ferro galvanizado para ancoragem e sustentação dos cabos da rede de distribuição da Concessionária até o padrão de entrada.

Instalar os cabeçotes de alumínio fundido (pingadeira) e bujão de aço galvanizado para vedar e proteger os eletrodutos contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia trifásico, entrada aérea a 4 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia trifásico em policarbonato, disjuntor tripolar 90A, eletroduto de aço galvanizado Ø3” (com conexões), eletroduto de PVC rígido roscável Ø1.1/4” (com conexões), cabo flexível isolamento termoplástico (25 mm2), cabo de cobre nu têmpera meio dura (10 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8” x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (25 mm2), armação secundária 2 estribos com haste, grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para

eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão

de aço galvanizado), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.

Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de padrão de energia trifásico, com entrada aérea a 4 fios (carga de 26001 até 34000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.

Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 3 fases, neutro e terra.

Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.

Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.
NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.
NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.
NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação
NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151705	Padrão de entrada de energia elétrica, trifásico, entrada aérea, a 4 fios, carga instalada em muro de 34001 até 41000W - 220/127V	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada aérea em baixa tensão, a 4 fios. Inclui ancoragem dos cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada exposto em aço galvanizado (Ø3”), caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato, disjuntor tripolar (100A), eletroduto embutido em PVC rígido (Ø2”), cabo de alimentação em cobre 450/750V (25 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (16 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato referência CMD-3, padrão EDP-ES.

Mini disjuntor tripolar 100A curva C 20Ka 220/127V.

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 85 mm (3”).

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâmetro 2”, inclusive conexões.

Cabo flexível isolamento termoplástico 750V 25 mm2.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 16 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 25 mm2.

Armação secundária 2 estribos com haste.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa de medição no muro (atividade contemplada e detalhada no serviço 150980). O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada exposto no topo do muro, em aço galvanizado Ø3” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151143). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Executar a instalação dos trechos de eletroduto de PVC rígido Ø2” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151130). Contempla a entrada do topo do muro até a caixa, ligação do medidor até a caixa de inspeção de solo e saída para alimentação da caixa de medição ao quadro geral da edificação. Utilizar abraçadeiras galvanizadas para fixação, conexões, curvas e reduções adequadas.

Todas as curvas utilizadas no ramal de entrada devem possuir raio de curvatura longo (mínimo 90º), sendo terminantemente vedado o uso de cotovelos ou conexões em “T’ no percurso até a caixa de medição.

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos quatro condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151407). Inserir os cabos das três fases e um neutro na tubulação

de entrada, deixando uma sobra apropriada no topo para ligação com o ramal da Concessionária.

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151437).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151314). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Montar a armação secundária 2 estribos para fixação do ponto de ancoragem do ramal de ligação no topo do tubo de entrada exposto.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo ar até o suporte de ancoragem fixado na extremidade superior da tubulação.

Utilizar corretamente a sapatilha galvanizada e o olhal de ferro galvanizado para ancoragem e sustentação dos cabos da rede de distribuição da Concessionária até o padrão de entrada.

Instalar os cabeçotes de alumínio fundido (pingadeira) e bujão de aço galvanizado para vedar e proteger os eletrodutos contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia trifásico, entrada aérea a 4 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia trifásico em policarbonato, disjuntor tripolar 100A, eletroduto de aço galvanizado Ø3” (com conexões), eletroduto de PVC rígido roscável Ø2” (com conexões), cabo flexível isolamento termoplástico (25 mm2), cabo de cobre nu têmpera meio dura (16 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8” x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (25 mm2), armação secundária 2 estribos com haste, grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão

de aço galvanizado), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.

Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de padrão de energia trifásico, com entrada aérea a 4 fios (carga de 34001 até 41000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.

Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 3 fases, neutro e terra.

Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.

Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.
NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.
NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação
NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151706	Padrão de entrada de energia elétrica, trifásico, entrada aérea, a 4 fios, carga instalada em muro de 41001 até 57000W - 220/127V	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada aérea em baixa tensão, a 4 fios. Inclui ancoragem dos cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada exposto em aço galvanizado (Ø4”), caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato, disjuntor tripolar (150A), eletroduto embutido em PVC rígido (Ø3”), cabo de alimentação em cobre 0,6/1KV (50 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (16 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato referência P-980-009, inclusive caixa para disjuntor, padrão EDP-ES.

Disjuntor termomagnético tripolar caixa moldada 150A 50KA/240V 25KA/415V.

Fusível retardado NH-01 IN=100A GG(GL).

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 100 mm (4”).

Curva 90º para eletroduto galvanizado zincado 3”.

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâmetro 3”, inclusive conexões.

Niple para eletroduto de PVC roscável, diâmetro 3”, inclusive conexões.

Cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV 50 mm2 HEPR 90ºC.

Terminal a compressão cobre estanhado 50 mm2 TEL 5150.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 10 mm2 classe 2ª.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 16 mm2 classe 2ª.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 16 mm2.

Armação secundária 2 estribos com haste.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, bucha e arruela de alumínio, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa para medidor de energia polifásico no muro.

O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada exposto no topo do muro, em aço galvanizado Ø4” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151145). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Executar a instalação dos trechos de eletroduto de PVC rígido Ø3” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151131). Contempla a entrada do topo do muro até a caixa, ligação do medidor até a caixa de inspeção de solo e saída para alimentação da caixa de medição ao

quadro geral da edificação. Utilizar abraçadeiras galvanizadas para fixação, conexões, curvas, niple e reduções adequadas.

Todas as curvas utilizadas no ramal de entrada devem possuir raio de curvatura longo (mínimo 90º), sendo terminantemente vedado o uso de cotovelos ou conexões em “T’ no percurso até a caixa de medição.

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos quatro condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151425). Inserir os cabos das três fases e um neutro na tubulação de entrada, deixando uma sobra apropriada no topo para ligação com o ramal da Concessionária.

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151437).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151352). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Fixar a base do fusível sobre o trilho DIN, dentro do compartimento correto da caixa de medição.

Instalar o fusível retardado NH-01 (atividade contemplada e detalhada no serviço 151344), no porta fusível previamente fixado.

Montar a armação secundária 2 estribos para fixação do ponto de ancoragem do ramal de ligação no topo do tubo de entrada exposto.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo ar até o suporte de ancoragem fixado na extremidade superior da tubulação.

Utilizar corretamente a sapatilha galvanizada e o olhal de ferro galvanizado para ancoragem e sustentação dos cabos da rede de distribuição da Concessionária até o padrão de entrada.

Instalar os cabeçotes de alumínio fundido (pingadeira) e bujão de aço galvanizado para vedar e proteger os eletrodutos contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia trifásico, entrada aérea a 4 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia trifásico em policarbonato, disjuntor termomagnético tripolar caixa moldada 150A, eletroduto de aço galvanizado Ø4" (com conexões), eletroduto de PVC rígido roscável Ø3" (com conexões), cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV (50 mm2), fusível retardado NH-01 IN 100A, terminal a compressão cobre estanhado 50 mm2, cabo de cobre nu têmpera meio dura (16 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8" x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (16 mm2), armação secundária 2 estribos com haste, grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos,

condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.

Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de padrão de energia trifásico, com entrada aérea a 4 fios (carga de 41001 até 57000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.

Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 3 fases, neutro e terra.

Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.

Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.

NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.

NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.

NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação

NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação

NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.

Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151707	Padrão de entrada de energia elétrica, trifásico, entrada subterrânea, a 4 fios, carga instalada em muro de 41001 até 57000W - 220/127V, exclusive derivação de ramal de entrada subterrânea	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada subterrânea em baixa tensão, a 4 fios. Inclui conexão com os cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada em aço galvanizado (Ø4”), caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato, disjuntor tripolar em caixa moldada (150A), cabo de alimentação em cobre 0,6/1KV (50 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (16 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato referência P-980-009, inclusive caixa para disjuntor, padrão EDP-ES.

Disjuntor termomagnético tripolar caixa moldada 150A 50KA/240V 25KA/415V.

Fusível retardado NH-01 IN=100A GG(GL).

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 100 mm (4”).

Niple duplo em aço BSP galvanizado Ø4”.

Cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV 50 mm2 HEPR 90ºC.

Terminal a compressão cobre estanhado 50 mm2 TEL 5150.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 16 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 16 mm2.

Acessórios diversos (cabeçote de alumínio para eletroduto Ø4”, conjunto parafuso, porca e arruela de latão).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria e com entrada subterrânea.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa para medidor de energia polifásico no muro.

O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

A derivação do ramal de entrada subterrânea deve ter sido executada previamente, que inclui escavação de valas, envelope de proteção, adensamento de solo e construção de caixa de passagem/inspeção na base do muro (serviços não incluídos).

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada na base do muro (caixa de passagem) até o fundo da caixa de medição, em aço galvanizado Ø4” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151145). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar o cabeçote de alumínio fundido (pingadeira) para vedar e proteger o eletroduto contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos quatro condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151425). Inserir os cabos das três fases e um neutro na tubulação de entrada, deixando uma sobra apropriada no fundo da caixa de medição, para conexão com os cabos do ramal da Concessionária (entrada subterrânea).

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151437).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151352). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Fixar a base do fusível sobre o trilho DIN, dentro do compartimento correto da caixa de medição.

Instalar o fusível retardado NH-01 (atividade contemplada e detalhada no serviço 151344), no porta fusível previamente fixado.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo solo via eletroduto envelopado até a caixa de passagem/inspeção na base do muro. O ponto de conexão deverá ser realizado diretamente no fundo da caixa de medição.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia trifásico, entrada subterrânea a 4 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia trifásico em policarbonato, disjuntor termomagnético tripolar caixa moldada 150A, fusível retardado NH-01 IN 100A, eletroduto de aço galvanizado Ø4” (com conexões), niple duplo em aço BSP Ø4”, cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV (50 mm2), terminal a compressão cobre estanhado 50 mm2, cabo de cobre nu têmpera meio dura (16 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8” x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (16 mm2), grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçote de alumínio para eletroduto Ø4”, conjunto parafuso, porca e arruela de

latão), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.

Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de padrão de energia trifásico, com entrada subterrânea a 4 fios (carga de 41001 até 57000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.

Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 3 fases, neutro e terra.

Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.

Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.
NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.
NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação
NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151710	Padrão de entrada de energia elétrica, trifásico, entrada aérea, a 4 fios, carga instalada em muro de 57001 até 75000W - 220/127V	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada aérea em baixa tensão, a 4 fios. Inclui ancoragem dos cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada exposto em aço galvanizado (Ø4”), caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato, disjuntor tripolar (200A), eletroduto embutido em PVC rígido (Ø3”), cabo de alimentação em cobre 0,6/1KV (95 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (25 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato referência P-980-010, inclusive caixa para disjuntor, padrão EDP-ES.

Disjuntor termomagnético fixo tripolar caixa moldada 200A ICU: 50KA 400/500VCA.

Fusível retardado NH-01 IN=160A GG(GL).

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 100 mm (4”).

Curva 90º para eletroduto galvanizado zincado 3”.

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâmetro 3”, inclusive conexões.

Niple para eletroduto de PVC roscável, diâmetro 3”, inclusive conexões.

Cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV 95 mm2 HEPR 90ºC.

Terminal a compressão tipo olhal 70 mm2.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 25 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 25 mm2.

Armação secundária 2 estribos com haste.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, bucha e arruela de alumínio, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa para medidor de energia polifásico no muro (Christian criar serviço).

O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada exposto no topo do muro, em aço galvanizado Ø4” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151145). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Executar a instalação dos trechos de eletroduto de PVC rígido Ø3” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151131). Contempla a entrada do topo do muro até a caixa, ligação do medidor até a caixa de inspeção de solo e saída para alimentação da caixa de medição ao

quadro geral da edificação. Utilizar abraçadeiras galvanizadas para fixação, conexões, curvas, niple e reduções adequadas.

Todas as curvas utilizadas no ramal de entrada devem possuir raio de curvatura longo (mínimo 90º), sendo terminantemente vedado o uso de cotovelos ou conexões em “T’ no percurso até a caixa de medição.

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos quatro condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151426). Inserir os cabos das três fases e um neutro na tubulação de entrada, deixando uma sobra apropriada no topo para ligação com o ramal da Concessionária.

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151413).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151334). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Fixar a base do fusível sobre o trilho DIN, dentro do compartimento correto da caixa de medição.

Instalar o fusível retardado NH-01 (atividade contemplada e detalhada no serviço 151345), no porta fusível previamente fixado.

Montar a armação secundária 2 estribos para fixação do ponto de ancoragem do ramal de ligação no topo do tubo de entrada exposto.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo ar até o suporte de ancoragem fixado na extremidade superior da tubulação.

Utilizar corretamente a sapatilha galvanizada e o olhal de ferro galvanizado para ancoragem e sustentação dos cabos da rede de distribuição da Concessionária até o padrão de entrada.

Instalar os cabeçotes de alumínio fundido (pingadeira) e bujão de aço galvanizado para vedar e proteger os eletrodutos contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia trifásico, entrada aérea a 4 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia trifásico em policarbonato, disjuntor termomagnético fixo tripolar caixa moldada 200A, eletroduto de aço galvanizado Ø4" (com conexões), eletroduto de PVC rígido roscável Ø3" (com conexões), cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV (95 mm2), fusível retardado NH-01 IN 160A, terminal a compressão tipo olhal 70 mm2, cabo de cobre nu têmpera meio dura (25 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8" x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (25 mm2), armação secundária 2 estribos com haste, grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, bucha e arruela de alumínio, parafusos galvanizados, sapatilha galvanizada para cabo, olhal de ferro galvanizado e bujão de aço galvanizado), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.

Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de padrão de energia trifásico, com entrada aérea a 4 fios (carga de 57001 até 75000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.

Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 3 fases, neutro e terra.

Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.

Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.

NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.

NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.

NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação

NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação

NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.

Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151711	Padrão de entrada de energia elétrica, trifásico, entrada subterrânea, a 4 fios, carga instalada em muro de 57001 até 75000W - 220/127V, exclusive derivação de ramal de entrada subterrânea	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento do conjunto, abrigado em alvenaria existente, com entrada subterrânea em baixa tensão, a 4 fios. Inclui conexão com os cabos da rede de distribuição da Concessionária, eletroduto de entrada em aço galvanizado (Ø4”), caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato, disjuntor tripolar em caixa moldada (200A), cabo de alimentação em cobre 0,6/1KV (95 mm2), condutor de aterramento em cabo de cobre nu (25 mm2), caixa de inspeção em PVC, haste de terra tipo Copperweld (5/8”), curvas, acessórios e conexões.

Caixa para medidor de energia polifásico em policarbonato referência P-980-010, inclusive caixa para disjuntor, padrão EDP-ES.

Disjuntor termomagnético fixo tripolar caixa moldada 200A ICU: 50KA 400/500VCA.

Fusível retardado NH-01 IN=160A GG(GL).

Eletroduto de aço galvanizado, inclusive conexões, diâmetro 100 mm (4”).

Niple duplo em aço BSP galvanizado Ø4”.

Cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV 95 mm2 HEPR 90ºC.

Terminal cabo-barra em latão 95 mm2.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 25 mm2 classe 2A.

Caixa de inspeção em PVC diâmetro 300 milímetros.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Terminal mecânico para cabo 25 mm2.

Acessórios diversos (cabeçote de alumínio para eletroduto Ø4”, conjunto parafuso, porca e arruela de latão).

APLICAÇÃO

Utilizado como entrada de energia em baixa tensão, ligado na rede secundária de distribuição da Concessionária de energia (EDP), com medição direta, abrigada em alvenaria e com entrada subterrânea.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

O padrão de entrada de energia não deverá ser executado sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia (EDP-ES).

A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica, estar situada próxima ao limite de propriedade com o logradouro público (alinhamento predial) e em local de fácil acesso pelo representante da EDP-ES.

A alvenaria que abrigará os equipamentos e condutores do padrão de entrada, deve ter sido executada previamente (serviço não incluído).

A caixa para medidor e os componentes devem ser obrigatoriamente fabricados por marcas cadastradas e homologadas pela EDP-ES.

A caixa de medição deve ser em policarbonato de alta resistência a impactos e raios UV, com grau de proteção mínimo IP44 / IP54. O visor deve ser em placa transparente em policarbonato fixada no corpo da caixa para leitura do medidor sem abertura da tampa (voltada para o alinhamento da via pública).

A caixa deve dispor de suporte interno regulável para o medidor de energia, trilho DIN ou suporte para montagem do disjuntor de proteção geral e local exclusivo com perfuração para aplicação de lacre da concessionária.

Montar a caixa para medidor de energia polifásico no muro.

O centro do visor do medidor deve estar situado entre 1,40 e 1,60 metros em relação ao nível do piso acabado da calçada.

A derivação do ramal de entrada subterrânea deve ter sido executada previamente, que inclui escavação de valas, envelope de proteção, adensamento de solo e construção de caixa de passagem/inspeção na base do muro (serviços não incluídos).

Providenciar a instalação do eletroduto de entrada na base do muro (caixa de passagem) até o fundo da caixa de medição, em aço galvanizado Ø4” (atividade contemplada e detalhada no serviço 151145). Garantir o prumo correto ao ser instalado na alvenaria existente.

Instalar o cabeçote de alumínio fundido (pingadeira) para vedar e proteger o eletroduto contra a entrada de água da chuva, umidade e poeira.

Garantir o caimento correto contra entrada de água na tubulação, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos condutores.

Instalar a caixa de inspeção do aterramento (atividade contemplada e detalhada no serviço 160316). Cravar a haste de terra na vala (atividade contemplada e detalhada no serviço 151506).

Em seguida, deverá ser feita a passagem dos quatro condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151426). Inserir os cabos das três fases e um neutro na tubulação de entrada, deixando uma sobra apropriada no fundo da caixa de medição, para conexão com os cabos do ramal da Concessionária (entrada subterrânea).

Ligar o condutor de cobre nu de proteção, da haste de terra até a caixa do medidor de energia (atividade contemplada e detalhada no serviço 151413).

A interligação entre o cabo de aterramento e a haste de cobre deve ser feita através de grampo conector tipo cabo-haste (tipo prensa-cabo em bronze/latão), assegurando contato elétrico firme.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151334). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos.

Fixar a base do fusível sobre o trilho DIN, dentro do compartimento correto da caixa de medição.

Instalar o fusível retardado NH-01 (atividade contemplada e detalhada no serviço 151345), no porta fusível previamente fixado.

Os cabos do ramal de ligação vêm da rede da EDP pelo solo via eletroduto envelopado até a caixa de passagem/inspeção na base do muro. O ponto de conexão deverá ser realizado diretamente no fundo da caixa de medição.

Finalizar conferindo o torque nos terminais do disjuntor, fase, neutro e terra.

Proceder com a limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais e mão de obra para execução de padrão de entrada de energia trifásico, entrada subterrânea a 4 fios, inclusive fornecimento de caixa para medidor de energia trifásico em policarbonato, disjuntor termomagnético tripolar caixa moldada 200A, fusível retardado NH-01 IN 160A, eletroduto de aço galvanizado Ø4” (com conexões), niple duplo em aço BSP Ø4”, cabo flexível isolamento termoplástico 0,6/1KV (95 mm2), terminal cabo-barra em latão 95 mm2, cabo de cobre nu têmpera meio dura (25 mm2 classe 2A), caixa de inspeção em PVC Ø 300 mm, haste tipo Copperweld alta camada (5/8” x 2,40 m), terminal mecânico para cabo (25 mm2), grampo conector tipo cabo-haste e acessórios diversos (cabeçote de alumínio para eletroduto Ø4”, conjunto parafuso, porca e arruela de latão), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução do

padrão. Inclui a montagem do conjunto de equipamentos, condutores, acessórios e sistema de aterramento, abrigado em alvenaria existente, e testes com multímetro.
Limpeza da caixa de medição e do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)
Pela quantidade executada de padrão de energia trifásico, com entrada subterrânea a 4 fios (carga de 57001 até 75000W), completo.

RECEBIMENTO

Conferir se a caixa está no limite entre a propriedade privada e a via pública, garantindo livre acesso ao leiturista da Concessionária sem que precise adentrar o imóvel.
Verificar o torque nos terminais do disjuntor, 3 fases, neutro e terra.
Realizar teste com multímetro para garantir ausência de curto-circuito antes da ligação à rede.
Checar se a infraestrutura do padrão de entrada de energia foi selada. A caixa de medição deve estar limpa e pronta para a vistoria da Concessionária de energia (EDP-ES).

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.
NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.
NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.
NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.
MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.
NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).
NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados - NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.
NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.
NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.
NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.
NBR 5111 - Fios de cobre nus de seção circular para fins elétricos - Especificação
NBR 6524 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação
NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.03.14.001 versão 09.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151712	Subestação ext. aérea trifás. 75KVA, completa, c/ quadros de medição, transf. a óleo, chave geral tripolar, poste e acessórios, conf. PT.DT.PDN.00094 da EDP Espírito Santo, incl. mureta rev. c/ arg. cimento, cal hidrat. CH1 e areia traço 1:0.5:6	und
Última atualização: 10/2026		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Instalação elétrica destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição, montada ao tempo, em poste de concreto, com funções de manobra, proteção, medição e transformação. A subestação transformadora em poste engloba os serviços de obras civis (escavações, reaterros, execução de mureta completa, fornecimento e instalação de poste de concreto) e serviços de instalações elétricas (fornecimento e instalação de transformador, montagem dos equipamentos de proteção e medição, aterramento do conjunto e ligação do conjunto à rede de distribuição de energia).

Mureta em alvenaria de blocos cerâmicos de 8 furos, com 2,20 metros de altura, executada com blocos de 9 centímetros de espessura, 19 centímetros de altura e 19 centímetros de comprimento.

Argamassa de assentamento dos blocos composta de cimento (preferencialmente CP III – 40), cal hidratada CH1 e areia no traço 1:0.5:8. A argamassa de revestimento (reboco) utiliza o traço 1:0.5:6, conforme indicado no título do serviço.

Cintas em concreto armado, executadas sobre base de concreto magro, fôrmas de tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 6,3 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Pilares em concreto armado executados em fôrmas de chapa compensada plastificada esp. 12 mm, tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 8,0 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Manta líquida impermeabilizante de asfalto tipo “Igolflex preto”, marca de referência “Sika” ou equivalente.

Telhas cerâmicas e cumeeiras do tipo capa e canal (Plan).

Revestimento com chapisco de argamassa de cimento e areia média ou grossa lavada, no traço 1:3, espessura 5 mm e reboco tipo paulista de argamassa de cimento, cal hidratada CH1 e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 25 mm.

Emassamento com duas demãos de massa acrílica premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Pintura com aplicação manual, sendo três demãos de tinta látex acrílico premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Brita 3 para execução de lastro apiloado.

Concreto magro com consumo mínimo de cimento de 250 kg/m3, para preenchimento do espaço anelar de instalação do poste de concreto na cava.

Poste circular de concreto altura de 12 metros com resistência de 1000 daN.

Mão francesa plana galvanizada 32x726 milímetros.

Isolador de pino polimérico, para alta tensão, 4 saias, 15KV – rosca 25 milímetros.

Transformador trifásico a óleo 75 KVA, TP: 13.8/13.2/12.6/12.0/11.4/10.8/10.2KV e TS: 220-127V.

Caixa para transformador de corrente (TC) – relação 200:5 A, para transformador de 75 kVA (faixa de aplicação até 112,5 kVA).

Conjunto medidor polifásico P-980-005 e caixa para disjuntor P-940-003.

Eletroduto de aço galvanizado pesado (NBR 5597/5598), inclusive conexões, diâmetro nominal 3” (85 mm), dimensionado conforme a taxa de ocupação da NBR 5410.

Cabo flexível com isolação termofixa de borracha etilenopropileno (HEPR/EPR 90 °C), 0,6/1 kV, seção 95 mm², conforme NBR 7286.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 16 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 25 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 35 mm2 classe 2A.

Disjuntor termomagnético fixo tripolar em caixa moldada, 200 A, ICU 50 kA em 400/500 VCA, compatível com a corrente nominal de 197 A do transformador de 75 kVA em 220/127 V.

Chave seccionadora tripolar seca 15 kV – IN 100 A, conforme padrão EDP.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Para-raios poliméricos 12 kV – 10 kA para sistema aterrado, com suporte – 3 unidades (uma por fase).

Caixa de equalização de potenciais em aço 380x320x175 mm, marca de referência "Termotécnica", TEL-903.

Chave fusível tipo universal (NBR 7282), classe de tensão 15 kV, NBI 110 kV, corrente nominal da base 300 A, com elo fusível padrão EDP.

Isolador porcelana tipo roldana 80x80 mm para 2 cabos, baixa tensão, 1,3 KV.

Sela para cruzeta de madeira.

Cruzeta de madeira para poste 90x112,5x2400 milímetros.

Armação secundária 1 estribo com haste 16x150 milímetros.

Pino de cruzeta 19 mm para isolador de distribuição.

Cinta circular em aço galvanizado 200 milímetros, com parafuso.

Suporte para transformador em liga de alumínio para poste de concreto circular 225 milímetros.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, bucha e arruela de alumínio, parafusos Allen, porca, niple, luva de redução, parafusos galvanizados com porca e arruela).

APLICAÇÃO

Destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição (média tensão), rebaixando essa energia para baixa tensão (220/127 V), através de transformador adequado instalado em poste, para edificações com demanda de projeto de até 75 kVA, compatível com a potência nominal do transformador trifásico a óleo de 75 kVA.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Demarcar a posição exata do poste de concreto e da mureta de medição conforme a planta de situação aprovada na Concessionária de energia local (EDP-ES).

Esses locais deverão estar livres de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

O diâmetro mínimo da cava deve ser de 75 centímetros.

Instalar o poste na cava aberta. Realizar o içamento do poste de concreto armado utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico e cintas têxteis adequadas.

Preencher o fundo da cava com lastro de brita 3 apiloado (atividade contemplada e detalhada no serviço 030203). A espessura da camada de brita deve ser de no mínimo 10 centímetros, e deve preencher todo o diâmetro da vala aberta.

Aprumar e centralizar o poste na cava. Verificar minuciosamente o prumo vertical com prumo de face, atentando para o alinhamento das furações/cruzetas em relação à rede de média tensão da Concessionária.

Preencher o espaço anelar com concreto magro (atividade contemplada e detalhada no serviço 040231). Promover a cura adequada do concreto.

Executar o reaterro da camada superior do solo até atingir o nível do terreno natural (atividade contemplada e detalhada no serviço 030201).

O próximo passo será executar a mureta de medição. Suprir o local com a quantidade de materiais necessários à execução do serviço.

Escavar a vala para execução da cinta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030101). Atentar para deixar as folgas laterais suficientes para execução das fôrmas da cinta. Em seguida, providenciar o lançamento do concreto magro no fundo da vala (atividade detalhada e contemplada no serviço 040231).

A próxima etapa contempla a execução dos elementos estruturais (cinta e pilares). Primeiro devem ser montadas as fôrmas (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 040206 e 040337). Em seguida, precisam ser colocadas as ferragens (atividade detalhada e contemplada no serviço 040243). Colocar as barras verticais e os estribos dos pilares (atividade detalhada e contemplada no serviço 040328). Posteriormente, esses elementos estruturais devem ser concretados (atividade detalhada e contemplada no serviço 040235).

Promover a cura adequada do concreto, molhando continuamente as superfícies do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

Aguardar o tempo necessário para desforma. Lembrando que as fôrmas só podem ser retiradas quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

Aplicar o material betuminoso (atividade detalhada e contemplada no serviço 100203), para impermeabilizar toda a fundação da mureta (cinta). Após a aplicação da última demão do produto (3ª demão), aguardar a secagem por no mínimo 7 dias.

Realizar o reaterro apiloado da cava de fundação aberta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030201).

Iniciar a elevação da alvenaria da mureta. Esticar uma linha a fim de garantir o alinhamento correto. Começar a construção pelas extremidades, nas junções com os pilares. Assentar os tijolos com juntas desencontradas (em amarração).

Erguer os tijolos cerâmicos (atividade detalhada e contemplada no serviço 050607) apoiados sobre as cintas. Assentar 5 fiadas de blocos ou o equivalente a 1,0 metro de altura.

Ao se atingir a altura de 1,0 metro, deve-se posicionar cavaletes metálicos com suporte metálico ou de madeira, possibilitando a continuação dos trabalhos.

Concluir o assentamento dos tijolos até a altura final da mureta (2,20 metros).

Executar os rebaixos e as cavidades na alvenaria, para instalação futura dos elementos na mureta (caixas, eletrodutos, etc.).

Os cortes e rasgos poderão ser feitos com a utilização de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico. Vale lembrar que, como o serviço pode gerar poeira, detritos e ruído, é importante usar os equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados (óculos, abafadores, etc.).

Os cortes necessários ao embutimento das tubulações e caixas deverão ser efetuados com o máximo de cuidado, com o objetivo de causar o menor dano possível aos serviços já concluídos, evitando-se a quebra dos tijolos da alvenaria, em dimensões superiores às necessárias.

As medidas dos rasgos e da superfície cortada deverão ser conferidas com o uso de moldes apropriados.

Após a conclusão dos elementos da estrutura (pilares e cintas), da alvenaria e dos rasgos e cortes, realizar o chumbamento das caixas, tubulações, etc.

Instalar o eletroduto de aço galvanizado Ø3" e respectivas conexões para a descida dos cabos de baixa tensão do poste para a caixa e da caixa para o quadro geral interno.

Fixar (chumbar) a caixa de medição e proteção padrão da Concessionária (EDP-ES) a uma altura de 1,50 metros em relação ao piso acabado (centro do visor). Deverá ser instalada também a caixa para transformador de corrente (TC).

Posteriormente, executar o chapisco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120101).

Em seguida deverá ser aplicado o reboco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120303).

Aguardar cura e secagem total das superfícies, que pode levar pelo menos 28 dias, para em seguida realizar o emassamento e a pintura.

Durante esse período de cura da argamassa, executar a cobertura com telha cerâmica tipo capa e canal (atividade detalhada e contemplada no serviço 090211).

No instante adequado, realizar o emassamento a duas demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190103) e a pintura acrílica a três demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190106), cobrindo todas as superfícies (faces) rebocadas.

Executar a malha de aterramento.

Cravar no mínimo 4 hastes de aço cobreado (tipo Copperweld) 5/8” x 2,40 metros, acrescentando hastes adicionais até que seja atingida a resistência de aterramento definida em projeto, em função da resistividade do solo (NBR 15751 e NBR 14039).

Instalar os cabos de cobre nu para interligação de todas as hastes, assim como para conexão das hastes até a caixa de medição. Instalar a caixa de equalização de potenciais e (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 151437, 151413 e 160318).

As conexões enterradas devem ser executadas por solda exotérmica ou através de conectores de bronze à compressão.

Iniciar a fase de montagem eletromecânica da subestação.

Primeiramente, fixar as cruzetas de madeira no topo do poste de concreto, inclusive selas, cintas, mão francesas e acessórios de fixação adequados (parafusos, porcas e arruelas).

Em seguida, montar os isoladores de pino e de ancoragem.

Fixar o suporte e instalar o conjunto de para-raios de óxido metálico.

Fixar o suporte e montar as chaves fusíveis tipo Matheus, com elo fusível.

O próximo passo será a instalação do transformador trifásico a óleo de 75 Kva e acessórios.

Instalar o suporte para fixação do transformador.

Içar o transformador utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico. Ele deve ser fixado adequadamente nos suportes do poste.

Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.

Providenciar a instalação da armação secundária e do isolador de porcelana tipo roldana.

Realizar a conexão dos cabos isolados/cobertos de média tensão saindo da rede da concessionária (EDP-ES), passando pelas chaves fusíveis, para-raios e buchas de alta tensão do transformador.

Realizar a passagem dos cabos condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151426). Eles devem ser instalados desde as buchas de baixa tensão do transformador até a caixa de medição e disjuntor geral em caixa moldada.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151334). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos. Instalar a chave seccionadora tripolar seca.

Executar o aterramento da carcaça e neutro, interligando o neutro do secundário, carcaça do transformador, bases dos para-raios e caixa metálica ao cabo de descida do aterramento.

Proceder com a limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

Concluídos os serviços de montagem eletromecânica da subestação, realizar os ensaios, comissionamentos e vistorias adequados.

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.

Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador, com auxílio de equipamento apropriado tipo megômetro.

Medir a malha de aterramento executada com auxílio de um terrômetro, comprovando a resistência correta do sistema de aterramento elétrico do conjunto (subestação).

Ajustar o comutador de tensão sem carga no TAP correto, conforme nível de tensão da rede local.

Concluídos os testes e sendo satisfatórios, solicitar à Concessionária a vistoria e energização.

Providenciar a emissão do relatório de comissionamento e do Documento de Responsabilidade Técnica (ART) de projeto e de execução, assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela subestação e demais equipamentos. Os TAPs do transformador devem constar na nota fiscal e no diagrama unifilar.

Acompanhar a equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra para execução de subestação externa aérea trifásica de 75 KVA, completa, incluindo fornecimento de todos os materiais para execução de mureta (inclusive chapisco, reboco, emassamento e pintura), poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação, caixa de medição e de transformador de corrente, malha de aterramento completa (hastes de aço cobreado, cabos de cobre nu e conexões), tubulações e conexões, cabos, disjuntor de proteção, chaves e elo fusível, acessórios diversos (buchas, arruelas, porcas, parafusos, etc.), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução da subestação. Inclui montagens com auxílio de equipamento apropriado com guindauto elétrico (poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação), cortes em alvenaria para embutimento de tubulações e caixas com auxílio de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico, escavação e reaterro manual de valas, elementos em concreto armado com fornecimento de materiais (cintas e pilares), lastro de brita e concreto magro (enchimento cava para instalação do poste).

Contempla ensaios, comissionamentos e vistorias adequados, emissão de relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.
Acompanhamento da equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.
Limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de subestação externa aérea trifásica 75 KVA, completa. O serviço será pago somente após aprovação da Concessionária (EDP-ES) e ligação definitiva à rede pública em perfeito funcionamento.

RECEBIMENTO

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.
Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador.
Medir a malha de aterramento executada com terrômetro, comprovando valor igual ou inferior ao definido no projeto de aterramento, e registrar os resultados em relatório de medição.
Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.
Conferir se o comutador de tensão sem carga no TAP está correto, conforme nível de tensão da rede local.
Checar se o relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), foram emitidos e assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.
O serviço poderá ser recebido somente após vistoria e aprovação da equipe da concessionária de energia (EDP-ES), realizando a instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação. Caso não seja aprovado pela Concessionária, deverão ser providenciadas as correções necessárias, até a realização de uma nova vistoria e aprovação.

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 6856 – Transformador de corrente.

NBR 7282 – Dispositivos fusíveis de alta tensão – Dispositivos tipo expulsão – Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos.

NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados.

NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.

NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.

NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.

NBR 6524:1998 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação

NBR 5349:1997 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.

Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.00094 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição (versão vigente). Este padrão substituiu e cancelou os padrões PT.DT.PDN.03.14.001 e PT.DT.PDN.03.14.017.

NBR 14039:2021 - Instalações elétricas de média tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV).

NBR 5440:2025 - Transformadores para redes aéreas de distribuição - Padronização.

NBR 5356-1:2025 - Transformadores de potência – Parte 1: Generalidades.
NBR 6535:2005 - Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea.
NBR 7286:2022 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.
NBR 8661:1997 - Cabos de formato plano com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750V - Especificação.
NBR 6323:2025 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-
aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151713	Subestação ext. aérea trifás. 112.5KVA, completa, c/ quadros de medição, transf. a óleo, chave geral trip., poste e acessórios, conf. PT.DT.PDN.00094 da EDP Espírito Santo, incl. mureta rev. c/ arg. cimento, cal hidrat. CH1 e areia traço 1:0.5:6	und
Última atualização: 10/2026		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Instalação elétrica destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição, montada ao tempo, em poste de concreto, com funções de manobra, proteção, medição e transformação. A subestação transformadora em poste engloba os serviços de obras civis (escavações, reaterros, execução de mureta completa, fornecimento e instalação de poste de concreto) e serviços de instalações elétricas (fornecimento e instalação de transformador, montagem dos equipamentos de proteção e medição, aterramento do conjunto e ligação do conjunto à rede de distribuição de energia).

Mureta em alvenaria de blocos cerâmicos de 8 furos, com 2,20 metros de altura, executada com blocos de 9 centímetros de espessura, 19 centímetros de altura e 19 centímetros de comprimento.

Argamassa de assentamento dos blocos composta de cimento (preferencialmente CP III – 40), cal hidratada CH1 e areia no traço 1:0.5:8. A argamassa de revestimento (reboco) utiliza o traço 1:0.5:6, conforme indicado no título do serviço.

Cintas em concreto armado, executadas sobre base de concreto magro, fôrmas de tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 6,3 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Pilares em concreto armado executados em fôrmas de chapa compensada plastificada esp. 12 mm, tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 8,0 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Manta líquida impermeabilizante de asfalto tipo “Igolflex preto”, marca de referência “Sika” ou equivalente.

Telhas cerâmicas e cumeeiras do tipo capa e canal (Plan).

Revestimento com chapisco de argamassa de cimento e areia média ou grossa lavada, no traço 1:3, espessura 5 mm e reboco tipo paulista de argamassa de cimento, cal hidratada CH1 e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 25 mm.

Emassamento com duas demãos de massa acrílica premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Pintura com aplicação manual, sendo três demãos de tinta látex acrílico premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Concreto magro com consumo mínimo de cimento de 250 kg/m3, para preenchimento do espaço anelar de instalação do poste de concreto na cava.

Brita 3 para execução de lastro apiloado.

Poste circular de concreto altura de 12 metros com resistência de 1000 dan.

Mão francesa plana galvanizada 32x726 milímetros.

Isolador de pino polimérico, para alta tensão, 4 saias, 15KV – rosca 25 milímetros.

Transformador trifásico a óleo 112,5 KVA, TP: 13.8/13.2/12.6/12.0/11.4/10.8/10.2KV e TS: 220-127V.

Caixa para transformador de corrente (TC) – relação 400:5 A (faixa de aplicação acima de 112,5 kVA até 300 kVA).

Conjunto medidor polifásico P-980-005 e caixa para disjuntor P-940-003.

Eletroduto de aço galvanizado pesado (NBR 5597/5598), inclusive conexões, diâmetro nominal 3” (85 mm), dimensionado conforme a taxa de ocupação da NBR 5410.

Cabo flexível com isolação termofixa de borracha etilenopropileno (HEPR/EPR 90 °C), 0,6/1 kV, seção 185 mm², conforme NBR 7286.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 16 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 25 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 35 mm2 classe 2A.

Disjuntor termomagnético fixo tripolar em caixa moldada, 320 A, ICU 50 kA em 400/500 VCA, compatível com a corrente nominal de 295 A do transformador de 112,5 kVA em 220/127 V.

Chave seccionadora tripolar seca 15KV – IN 100A.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Para-raios poliméricos 12 kV – 10 kA para sistema aterrado, com suporte – 3 unidades (uma por fase).

Chave fusível tipo universal (NBR 7282), classe de tensão 15 kV, NBI 110 kV, corrente nominal da base 300 A, com elo fusível padrão EDP.

Caixa de equalização de potenciais em aço 380x320x175 mm, marca de referência "Termotécnica", TEL-903.

Isolador porcelana tipo roldana 80x80 mm para 2 cabos, baixa tensão, 1,3 KV.

Sela para cruzeta de madeira.

Cruzeta de madeira para poste 90x112,5x2400 milímetros.

Armação secundária 1 estribo com haste 16x150 milímetros.

Pino de cruzeta 19 mm para isolador de distribuição.

Cinta circular em aço galvanizado 200 milímetros, com parafuso.

Cinta circular em aço galvanizado 300 milímetros, com parafuso.

Suporte para transformador em liga de alumínio para poste de concreto circular 225 milímetros.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, bucha e arruela de alumínio, parafusos Allen, porca, niple, luva de redução, parafusos galvanizados com porca e arruela).

APLICAÇÃO

Destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição (média tensão), rebaixando essa energia para baixa tensão (220/127 V), através de transformador adequado instalado em poste, para edificações com demanda de projeto de até 112,5 kVA, compatível com a potência nominal do transformador trifásico a óleo de 112,5 kVA.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Demarcar a posição exata do poste de concreto e da mureta de medição conforme a planta de situação aprovada na Concessionária de energia local (EDP-ES).

Esses locais deverão estar livres de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

Realizar a escavação manual da cava que receberá o poste (atividade contemplada e detalhada no serviço 030101). A profundidade mínima recomendada para engastamento do poste deve ser de 1,80 metros. O diâmetro mínimo da cava deve ser de 75 centímetros.

Instalar o poste na cava aberta (atividade contemplada e detalhada no serviço 152601). Realizar o içamento do poste de concreto armado utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico e cintas têxteis adequadas.

Aprumar e centralizar o poste na cava. Verificar minuciosamente o prumo vertical com prumo de face, atentando para o alinhamento das furações/cruzetas em relação à rede de média tensão da Concessionária.

Preencher o fundo da cava com lastro de brita 3 apiloado, com espessura mínima de 10 centímetros, preenchendo todo o diâmetro da cava.

Preencher o espaço anelar com concreto magro (atividade contemplada e detalhada no serviço 040231), até 80 centímetros de profundidade, contado a partir do nível do terreno. Promover a cura adequada do concreto.

Executar o reaterro do restante da vala até atingir o nível do terreno natural (atividade contemplada e detalhada no serviço 030201).

O próximo passo será executar a mureta de medição. Suprir o local com a quantidade de materiais necessários à execução do serviço.

Escavar a vala para execução da cinta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030101). Atentar para deixar as folgas laterais suficientes para execução das fôrmas da cinta.

Em seguida, providenciar o lançamento do concreto magro no fundo da vala (atividade detalhada e contemplada no serviço 040231).

A próxima etapa contempla a execução dos elementos estruturais (cinta e pilares). Primeiro devem ser montadas as fôrmas (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 040206 e 040337). Em seguida, precisam ser colocadas as ferragens (atividade detalhada e contemplada no serviço 040243). Colocar as barras verticais e os estribos dos pilares (atividade detalhada e contemplada no serviço 040328). Posteriormente, esses elementos estruturais devem ser concretados (atividade detalhada e contemplada no serviço 040235).

Promover a cura adequada do concreto, molhando continuamente as superfícies do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

Aguardar o tempo necessário para desforma. Lembrando que as fôrmas só podem ser retiradas quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

Aplicar o material betuminoso (atividade detalhada e contemplada no serviço 100203), para impermeabilizar toda a fundação da mureta (cinta). Após a aplicação da última demão do produto (3ª demão), aguardar a secagem por no mínimo 7 dias.

Realizar o reaterro apiloado da cava de fundação aberta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030201).

Iniciar a elevação da alvenaria da mureta. Esticar uma linha a fim de garantir o alinhamento correto. Começar a construção pelas extremidades, nas junções com os pilares. Assentar os tijolos com juntas desencontradas (em amarração).

Erguer os tijolos cerâmicos (atividade detalhada e contemplada no serviço 050607) apoiados sobre as cintas. Assentar 5 fiadas de blocos ou o equivalente a 1,0 metro de altura.

Ao se atingir a altura de 1,0 metro, deve-se posicionar cavaletes metálicos com suporte metálico ou de madeira, possibilitando a continuação dos trabalhos.

Concluir o assentamento dos tijolos até a altura final da mureta (2,20 metros).

Executar os rebaixos e as cavidades na alvenaria, para instalação futura dos elementos na mureta (caixas, eletrodutos, etc.).

Os cortes e rasgos poderão ser feitos com a utilização de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico. Vale lembrar que, como o serviço pode gerar poeira, detritos e ruído, é importante usar os equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados (óculos, abafadores, etc.).

Os cortes necessários ao embutimento das tubulações e caixas deverão ser efetuados com o máximo de cuidado, com o objetivo de causar o menor dano possível aos serviços já concluídos, evitando-se a quebra dos tijolos da alvenaria, em dimensões superiores às necessárias.

As medidas dos rasgos e da superfície cortada deverão ser conferidas com o uso de moldes apropriados.

Após a conclusão dos elementos da estrutura (pilares e cintas), da alvenaria e dos rasgos e cortes, realizar o chumbamento das caixas, tubulações, etc.

Instalar o eletroduto de aço galvanizado Ø3" e respectivas conexões para a descida dos cabos de baixa tensão do poste para a caixa e da caixa para o quadro geral interno.

Fixar (chumbar) a caixa de medição e proteção padrão da Concessionária (EDP-ES) a uma altura de 1,50 metros em relação ao piso acabado (centro do visor). Deverá ser instalada também a caixa para transformador de corrente (TC) – (atividade contemplada e detalhada no serviço 150914).

Posteriormente, executar o chapisco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120101). Em seguida deverá ser aplicado o reboco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120303).

Aguardar cura e secagem total das superfícies, que pode levar pelo menos 28 dias, para em seguida realizar o emassamento e a pintura.

Durante esse período de cura da argamassa, executar a cobertura com telha cerâmica tipo capa e canal (atividade detalhada e contemplada no serviço 090211).

No instante adequado, realizar o emassamento a duas demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190103) e a pintura acrílica a três demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190106), cobrindo todas as superfícies (faces) rebocadas.

Executar a malha de aterramento.

Cravar no mínimo 4 hastes de aço cobreado (tipo Copperweld) 5/8” x 2,40 metros, acrescentando hastes adicionais até que seja atingida a resistência de aterramento definida em projeto, em função da resistividade do solo (NBR 15751 e NBR 14039).

Instalar a caixa de equalização de potenciais e os cabos de cobre nu para interligação de todas as hastes, assim como para conexão das hastes até a caixa de medição (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 151437, 151413 e 160318).

As conexões enterradas devem ser executadas por solda exotérmica ou através de conectores de bronze à compressão.

Iniciar a fase de montagem eletromecânica da subestação.

Primeiramente, fixar as cruzetas de madeira no topo do poste de concreto, inclusive selas, cintas, mão francesas e acessórios de fixação adequados (parafusos, porcas e arruelas).

Em seguida, montar os isoladores de pino e de ancoragem.

Fixar o suporte e instalar o conjunto de para-raios de óxido metálico.

Fixar o suporte e montar as chaves fusíveis tipo Matheus, com elo fusível.

O próximo passo será a instalação do transformador trifásico a óleo de 112,5 Kva e acessórios (atividade contemplada e detalhada no serviço 152703).

Instalar o suporte para fixação do transformador.

Içar o transformador utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico. Ele deve ser fixado adequadamente nos suportes do poste.

Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.

Providenciar a instalação da armação secundária e do isolador de porcelana tipo roldana.

Realizar a conexão dos cabos isolados/cobertos de média tensão saindo da rede da concessionária (EDP-ES), passando pelas chaves fusíveis, para-raios e buchas de alta tensão do transformador.

Realizar a passagem dos cabos condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151431). Eles devem ser instalados desde as buchas de baixa tensão do transformador até a caixa de medição e disjuntor geral em caixa moldada.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151334). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos. Instalar a chave seccionadora tripolar seca.

Executar o aterramento da carcaça e neutro, interligando o neutro do secundário, carcaça do transformador, bases dos para-raios e caixa metálica ao cabo de descida do aterramento.

Proceder com a limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

Concluídos os serviços de montagem eletromecânica da subestação, realizar os ensaios, comissionamentos e vistorias adequados.

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.

Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador, com auxílio de equipamento apropriado tipo megômetro.

Medir a malha de aterramento executada com auxílio de um terrômetro, comprovando a resistência correta do sistema de aterramento elétrico do conjunto (subestação).

Ajustar o comutador de tensão sem carga no TAP correto, conforme nível de tensão da rede local.

Concluídos os testes e sendo satisfatórios, solicitar à Concessionária a vistoria e energização.

Providenciar a emissão do relatório de comissionamento e do Documento de Responsabilidade Técnica (ART) de projeto e de execução, assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela subestação e demais equipamentos. Os TAPs do transformador devem constar na nota fiscal e no diagrama unifilar.

Acompanhar a equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra para execução de subestação externa aérea trifásica de 112,5 KVA, completa, incluindo fornecimento de todos os materiais para execução de mureta (inclusive chapisco, reboco, emassamento e pintura), poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação, caixa de medição e de transformador de corrente, malha de aterramento completa (hastes de

aço cobreado, cabos de cobre nu e conexões), tubulações e conexões, cabos, disjuntor de proteção, chaves e elo fusível, acessórios diversos (buchas, arruelas, porcas, parafusos, etc.), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução da subestação. Inclui montagens com auxílio de equipamento apropriado com guindauto elétrico (poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação), cortes em alvenaria para embutimento de tubulações e caixas com auxílio de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico, escavação e reaterro manual de valas, elementos em concreto armado com fornecimento de materiais (cintas e pilares) concreto magro (enchimento cava para instalação do poste) e lastro de brita 3.

Contempla ensaios, comissionamentos e vistorias adequados, emissão de relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.

Acompanhamento da equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.

Limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de subestação externa aérea trifásica 112,5 KVA, completa. O serviço será pago somente após aprovação da Concessionária (EDP-ES) e ligação definitiva à rede pública em perfeito funcionamento.

RECEBIMENTO

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.

Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador.

Medir a malha de aterramento executada com terrômetro, comprovando valor igual ou inferior ao definido no projeto de aterramento, e registrar os resultados em relatório de medição.

Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.

Conferir se o comutador de tensão sem carga no TAP está correto, conforme nível de tensão da rede local.

Checar se o relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), foram emitidos e assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.

O serviço poderá ser recebido somente após vistoria e aprovação da equipe da concessionária de energia (EDP-ES), realizando a instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação. Caso não seja aprovado pela Concessionária, deverão ser providenciadas as correções necessárias, até a realização de uma nova vistoria e aprovação.

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 6856 – Transformador de corrente.

NBR 7282 – Dispositivos fusíveis de alta tensão – Dispositivos tipo expulsão – Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos.

NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados.

NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.

NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.

NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.

NBR 6524:1998 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação

NBR 5349:1997 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.00094 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição (versão vigente). Este padrão substituiu e cancelou os padrões PT.DT.PDN.03.14.001 e PT.DT.PDN.03.14.017.
NBR 14039:2021 - Instalações elétricas de média tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV).
NBR 5440:2025 - Transformadores para redes aéreas de distribuição - Padronização.
NBR 5356-1:2025 - Transformadores de potência – Parte 1: Generalidades.
NBR 6535:2005 - Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea.
NBR 7286:2022 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.
NBR 8661:1997 - Cabos de formato plano com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750V - Especificação.
NBR 6323:2025 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151714	Subestação ext. aérea trifás. 150KVA, completa, c/ quadros de medição, transf. a óleo, chave geral trip., poste e acessórios, conf. PT.DT.PDN.00094 da EDP Espírito Santo, incl. mureta rev. c/ arg. cimento, cal hidrat. CH1 e areia traço 1:0.5:6	und
	Última atualização: 10/2026	

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Instalação elétrica destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição, montada ao tempo, em poste de concreto, com funções de manobra, proteção, medição e transformação. A subestação transformadora em poste engloba os serviços de obras civis (escavações, reaterros, execução de mureta completa, fornecimento e instalação de poste de concreto) e serviços de instalações elétricas (fornecimento e instalação de transformador, montagem dos equipamentos de proteção e medição, aterramento do conjunto e ligação do conjunto à rede de distribuição de energia).

Mureta em alvenaria de blocos cerâmicos de 8 furos, com 2,20 metros de altura, executada com blocos de 9 centímetros de espessura, 19 centímetros de altura e 19 centímetros de comprimento.

Argamassa de assentamento dos blocos composta de cimento (preferencialmente CP III – 40), cal hidratada CH1 e areia no traço 1:0.5:8. A argamassa de revestimento (reboco) utiliza o traço 1:0.5:6, conforme indicado no título do serviço.

Cintas em concreto armado, executadas sobre base de concreto magro, fôrmas de tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 6,3 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Pilares em concreto armado executados em fôrmas de chapa compensada plastificada esp. 12 mm, tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 8,0 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Manta líquida impermeabilizante de asfalto tipo “Igolflex preto”, marca de referência “Sika” ou equivalente.

Telhas cerâmicas e cumeeiras do tipo capa e canal (Plan).

Revestimento com chapisco de argamassa de cimento e areia média ou grossa lavada, no traço 1:3, espessura 5 mm e reboco tipo paulista de argamassa de cimento, cal hidratada CH1 e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 25 mm.

Emassamento com duas demãos de massa acrílica premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Pintura com aplicação manual, sendo três demãos de tinta látex acrílico premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Concreto magro com consumo mínimo de cimento de 250 kg/m3, para preenchimento do espaço anelar de instalação do poste de concreto na cava.

Brita 3 para execução de lastro apiloado.

Poste circular de concreto altura de 12 metros com resistência de 1000 dan.

Mão francesa plana galvanizada 32x726 milímetros.

Isolador de pino polimérico, para alta tensão, 4 saias, 15KV – rosca 25 milímetros.

Transformador trifásico a óleo 150 KVA, TP: 13.8/13.2/12.6/12.0/11.4/10.8/10.2KV e TS: 220-127V.

Caixa para transformador de corrente (TC) – relação 400:5 A (faixa de aplicação acima de 112,5 kVA até 300 kVA).

Conjunto medidor polifásico P-980-005 e caixa para disjuntor P-940-003.

Eletroduto de aço galvanizado pesado (NBR 5597/5598), inclusive conexões, diâmetro nominal 4” (100 mm), dimensionado conforme a taxa de ocupação da NBR 5410.

Cabo flexível com isolação termofixa de borracha etilenopropileno (HEPR/EPR 90 °C), 0,6/1 kV, seção 240 mm², conforme NBR 7286.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 16 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 25 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 35 mm2 classe 2A.

Disjuntor termomagnético fixo tripolar em caixa moldada, 400 A, ICU 50 kA em 400/500 VCA, compatível com a corrente nominal de 394 A do transformador de 150 kVA em 220/127 V.

Chave seccionadora tripolar seca 15KV – IN 200A.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Para-raios poliméricos 12 kV – 10 kA para sistema aterrado, com suporte – 3 unidades (uma por fase).

Chave fusível tipo universal (NBR 7282), classe de tensão 15 kV, NBI 110 kV, corrente nominal da base 300 A, com elo fusível padrão EDP.

Caixa de equalização de potenciais em aço 380x320x175 mm, marca de referência "Termotécnica", TEL-903.

Isolador porcelana tipo roldana 80x80 mm para 2 cabos, baixa tensão, 1,3 KV.

Sela para cruzeta de madeira.

Cruzeta de madeira para poste 90x135x2400 milímetros.

Armação secundária 1 estribo com haste 16x150 milímetros.

Pino de cruzeta 19 mm para isolador de distribuição.

Cinta circular em aço galvanizado 200 milímetros, com parafuso.

Cinta circular em aço galvanizado 300 milímetros, com parafuso.

Suporte para transformador em liga de alumínio para poste de concreto circular 225 milímetros.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, bucha e arruela de alumínio, parafusos Allen, porca, niple, luva de redução, parafusos galvanizados com porca e arruela).

APLICAÇÃO

Destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição (média tensão), rebaixando essa energia para baixa tensão (220/127 V), através de transformador adequado instalado em poste, para edificações com demanda de projeto de até 150 kVA, compatível com a potência nominal do transformador trifásico a óleo de 150 kVA.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Demarcar a posição exata do poste de concreto e da mureta de medição conforme a planta de situação aprovada na Concessionária de energia local (EDP-ES).

Esses locais deverão estar livres de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

Realizar a escavação manual da cava que receberá o poste (atividade contemplada e detalhada no serviço 030101). A profundidade mínima recomendada para engastamento do poste deve ser de 1,80 metros. O diâmetro mínimo da cava deve ser de 75 centímetros.

Instalar o poste na cava aberta (atividade contemplada e detalhada no serviço 152601). Realizar o içamento do poste de concreto armado utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico e cintas têxteis adequadas.

Aprumar e centralizar o poste na cava. Verificar minuciosamente o prumo vertical com prumo de face, atentando para o alinhamento das furações/cruzetas em relação à rede de média tensão da Concessionária.

Preencher o fundo da cava com lastro de brita 3 apiloado, com espessura mínima de 10 centímetros, preenchendo todo o diâmetro da cava.

Preencher o espaço anelar com concreto magro (atividade contemplada e detalhada no serviço 040231), até 80 centímetros de profundidade, contado a partir do nível do terreno. Promover a cura adequada do concreto.

Executar o reaterro do restante da vala até atingir o nível do terreno natural (atividade contemplada e detalhada no serviço 030201).

O próximo passo será executar a mureta de medição. Suprir o local com a quantidade de materiais necessários à execução do serviço.

Escavar a vala para execução da cinta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030101). Atentar para deixar as folgas laterais suficientes para execução das fôrmas da cinta.

Em seguida, providenciar o lançamento do concreto magro no fundo da vala (atividade detalhada e contemplada no serviço 040231).

A próxima etapa contempla a execução dos elementos estruturais (cinta e pilares). Primeiro devem ser montadas as fôrmas (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 040206 e 040337). Em seguida, precisam ser colocadas as ferragens (atividade detalhada e contemplada no serviço 040243). Colocar as barras verticais e os estribos dos pilares (atividade detalhada e contemplada no serviço 040328). Posteriormente, esses elementos estruturais devem ser concretados (atividade detalhada e contemplada no serviço 040235).

Promover a cura adequada do concreto, molhando continuamente as superfícies do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

Aguardar o tempo necessário para desforma. Lembrando que as fôrmas só podem ser retiradas quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

Aplicar o material betuminoso (atividade detalhada e contemplada no serviço 100203), para impermeabilizar toda a fundação da mureta (cinta). Após a aplicação da última demão do produto (3ª demão), aguardar a secagem por no mínimo 7 dias.

Realizar o reaterro apiloado da cava de fundação aberta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030201).

Iniciar a elevação da alvenaria da mureta. Esticar uma linha a fim de garantir o alinhamento correto. Começar a construção pelas extremidades, nas junções com os pilares. Assentar os tijolos com juntas desencontradas (em amarração).

Erguer os tijolos cerâmicos (atividade detalhada e contemplada no serviço 050607) apoiados sobre as cintas. Assentar 5 fiadas de blocos ou o equivalente a 1,0 metro de altura.

Ao se atingir a altura de 1,0 metro, deve-se posicionar cavaletes metálicos com suporte metálico ou de madeira, possibilitando a continuação dos trabalhos.

Concluir o assentamento dos tijolos até a altura final da mureta **(2,20 metros).**

Executar os rebaixos e as cavidades na alvenaria, para instalação futura dos elementos na mureta (caixas, eletrodutos, etc.).

Os cortes e rasgos poderão ser feitos com a utilização de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico. Vale lembrar que, como o serviço pode gerar poeira, detritos e ruído, é importante usar os equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados (óculos, abafadores, etc.).

Os cortes necessários ao embutimento das tubulações e caixas deverão ser efetuados com o máximo de cuidado, com o objetivo de causar o menor dano possível aos serviços já concluídos, evitando-se a quebra dos tijolos da alvenaria, em dimensões superiores às necessárias.

As medidas dos rasgos e da superfície cortada deverão ser conferidas com o uso de moldes apropriados.

Após a conclusão dos elementos da estrutura (pilares e cintas), da alvenaria e dos rasgos e cortes, realizar o chumbamento das caixas, tubulações, etc.

Instalar o eletroduto de aço galvanizado Ø4" (100 mm) e respectivas conexões para a descida dos cabos de baixa tensão do poste para a caixa e da caixa para o quadro geral interno.

Fixar (chumbar) a caixa de medição e proteção padrão da Concessionária (EDP-ES) a uma altura de 1,50 metros em relação ao piso acabado (centro do visor). Deverá ser instalada também a caixa para transformador de corrente (TC) – (atividade contemplada e detalhada no serviço 150914).

Posteriormente, executar o chapisco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120101). Em seguida deverá ser aplicado o reboco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120303).

Aguardar cura e secagem total das superfícies, que pode levar pelo menos 28 dias, para em seguida realizar o emassamento e a pintura.

Durante esse período de cura da argamassa, executar a cobertura com telha cerâmica tipo capa e canal (atividade detalhada e contemplada no serviço 090211).

No instante adequado, realizar o emassamento a duas demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190103) e a pintura acrílica a três demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190106), cobrindo todas as superfícies (faces) rebocadas.

Executar a malha de aterramento.

Cravar no mínimo 4 hastes de aço cobreado (tipo Copperweld) 5/8” x 2,40 metros, acrescentando hastes adicionais até que seja atingida a resistência de aterramento definida em projeto, em função da resistividade do solo (NBR 15751 e NBR 14039).

Instalar a caixa de equalização de potenciais e os cabos de cobre nu para interligação de todas as hastes, assim como para conexão das hastes até a caixa de medição (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 151437, 151413 e 160318).

As conexões enterradas devem ser executadas por solda exotérmica ou através de conectores de bronze à compressão.

Iniciar a fase de montagem eletromecânica da subestação.

Primeiramente, fixar as cruzetas de madeira no topo do poste de concreto, inclusive selas, cintas, mão francesas e acessórios de fixação adequados (parafusos, porcas e arruelas).

Em seguida, montar os isoladores de pino e de ancoragem.

Fixar o suporte e instalar o conjunto de para-raios de óxido metálico.

Fixar o suporte e montar as chaves fusíveis tipo Matheus, com elo fusível.

O próximo passo será a instalação do transformador trifásico a óleo de 150 Kva e acessórios (atividade contemplada e detalhada no serviço 152704).

Instalar o suporte para fixação do transformador.

Içar o transformador utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico. Ele deve ser fixado adequadamente nos suportes do poste.

Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.

Providenciar a instalação da armação secundária e do isolador de porcelana tipo roldana.

Realizar a conexão dos cabos isolados/cobertos de média tensão saindo da rede da concessionária (EDP-ES), passando pelas chaves fusíveis, para-raios e buchas de alta tensão do transformador.

Realizar a passagem dos cabos condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151432). Eles devem ser instalados desde as buchas de baixa tensão do transformador até a caixa de medição e disjuntor geral em caixa moldada.

Fixar o disjuntor de proteção (tripolar caixa moldada 400A) na caixa de medição. Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos. Instalar a chave seccionadora tripolar seca.

Executar o aterramento da carcaça e neutro, interligando o neutro do secundário, carcaça do transformador, bases dos para-raios e caixa metálica ao cabo de descida do aterramento.

Proceder com a limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

Concluídos os serviços de montagem eletromecânica da subestação, realizar os ensaios, comissionamentos e vistorias adequados.

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.

Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador, com auxílio de equipamento apropriado tipo megômetro.

Medir a malha de aterramento executada com auxílio de um terrômetro, comprovando a resistência correta do sistema de aterramento elétrico do conjunto (subestação).

Ajustar o comutador de tensão sem carga no TAP correto, conforme nível de tensão da rede local.

Concluídos os testes e sendo satisfatórios, solicitar à Concessionária a vistoria e energização.

Providenciar a emissão do relatório de comissionamento e do Documento de Responsabilidade Técnica (ART) de projeto e de execução, assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela subestação e demais equipamentos. Os TAPs do transformador devem constar na nota fiscal e no diagrama unifilar.

Acompanhar a equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra para execução de subestação externa aérea trifásica de 150 KVA, completa, incluindo fornecimento de todos os materiais para execução de mureta (inclusive chapisco, reboco, emassamento e pintura), poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação, caixa de medição e de transformador de corrente, malha de aterramento completa (hastes de

aço cobreado, cabos de cobre nu e conexões), tubulações e conexões, cabos, disjuntor de proteção, chaves e elo fusível, acessórios diversos (buchas, arruelas, porcas, parafusos, etc.), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução da subestação. Inclui montagens com auxílio de equipamento apropriado com guindauto elétrico (poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação), cortes em alvenaria para embutimento de tubulações e caixas com auxílio de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico, escavação e reaterro manual de valas, elementos em concreto armado com fornecimento de materiais (cintas e pilares) concreto magro (enchimento cava para instalação do poste) e lastro de brita 3.

Contempla ensaios, comissionamentos e vistorias adequados, emissão de relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.

Acompanhamento da equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.

Limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de subestação externa aérea trifásica 150 KVA, completa. O serviço será pago somente após aprovação da Concessionária (EDP-ES) e ligação definitiva à rede pública em perfeito funcionamento.

RECEBIMENTO

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.

Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador.

Medir a malha de aterramento executada com terrômetro, comprovando valor igual ou inferior ao definido no projeto de aterramento, e registrar os resultados em relatório de medição.

Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.

Conferir se o comutador de tensão sem carga no TAP está correto, conforme nível de tensão da rede local.

Checar se o relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), foram emitidos e assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.

O serviço poderá ser recebido somente após vistoria e aprovação da equipe da concessionária de energia (EDP-ES), realizando a instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação. Caso não seja aprovado pela Concessionária, deverão ser providenciadas as correções necessárias, até a realização de uma nova vistoria e aprovação.

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 6856 – Transformador de corrente.

NBR 7282 – Dispositivos fusíveis de alta tensão – Dispositivos tipo expulsão – Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos.

NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados.

NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.

NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.

NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.

NBR 6524:1998 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação

NBR 5349:1997 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.00094 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição (versão vigente). Este padrão substituiu e cancelou os padrões PT.DT.PDN.03.14.001 e PT.DT.PDN.03.14.017.
NBR 14039:2021 - Instalações elétricas de média tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV).
NBR 5440:2025 - Transformadores para redes aéreas de distribuição - Padronização.
NBR 5356-1:2025 - Transformadores de potência – Parte 1: Generalidades.
NBR 6535:2005 - Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea.
NBR 7286:2022 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.
NBR 8661:1997 - Cabos de formato plano com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750V - Especificação.
NBR 6323:2025 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.

Código	Descrição do serviço	Und
151715	Subestação ext. aérea trifás. 225KVA, completa, c/ quadros de medição, transf. a óleo, chave geral trip., poste e acessórios, conf. PT.DT.PDN.00094 da EDP Espírito Santo, incl. mureta rev. c/ arg. cimento, cal hidrat. CH1 e areia traço 1:0.5:6	und
Última atualização: 10/2026		

DESCRIÇÃO TÉCNICA

Instalação elétrica destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição, montada ao tempo, em poste de concreto, com funções de manobra, proteção, medição e transformação. A subestação transformadora em poste engloba os serviços de obras civis (escavações, reaterros, execução de mureta completa, fornecimento e instalação de poste de concreto) e serviços de instalações elétricas (fornecimento e instalação de transformador, montagem dos equipamentos de proteção e medição, aterramento do conjunto e ligação do conjunto à rede de distribuição de energia).

Mureta em alvenaria de blocos cerâmicos de 8 furos, com 2,20 metros de altura, executada com blocos de 9 centímetros de espessura, 19 centímetros de altura e 19 centímetros de comprimento.

Argamassa de assentamento dos blocos composta de cimento (preferencialmente CP III – 40), cal hidratada CH1 e areia no traço 1:0.5:8. A argamassa de revestimento (reboco) utiliza o traço 1:0.5:6, conforme indicado no título do serviço.

Cintas em concreto armado, executadas sobre base de concreto magro, fôrmas de tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 6,3 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Pilares em concreto armado executados em fôrmas de chapa compensada plastificada esp. 12 mm, tábuas 30,0 x 2,5 centímetros e sarrafo 10,0 x 2,5 centímetros, ambos em madeira Pinus ou equivalente, certificada, com utilização de prego de aço com cabeça 18x27 para fixação das peças de madeira e para desforma utilização de desmoldante tipo emulsão de ácidos graxos, à base d'água. Armação com barras retas de aço comum CA-50 (diâmetro mínimo de 8,0 milímetros) e concreto com resistência característica mínima à compressão (Fck) de 20 MPa.

Manta líquida impermeabilizante de asfalto tipo “Igolflex preto”, marca de referência “Sika” ou equivalente.

Telhas cerâmicas e cumeeiras do tipo capa e canal (Plan).

Revestimento com chapisco de argamassa de cimento e areia média ou grossa lavada, no traço 1:3, espessura 5 mm e reboco tipo paulista de argamassa de cimento, cal hidratada CH1 e areia média ou grossa lavada no traço 1:0.5:6, espessura 25 mm.

Emassamento com duas demãos de massa acrílica premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Pintura com aplicação manual, sendo três demãos de tinta látex acrílico premium, referência Suvinil, Coral e Metalatex, inclusive uma demão de líquido selador acrílico, referência Suvinil, Coral ou Metalatex ou equivalente.

Concreto magro com consumo mínimo de cimento de 250 kg/m3, para preenchimento do espaço anelar de instalação do poste de concreto na cava.

Brita 3 para execução de lastro apiloado.

Poste circular de concreto altura de 12 metros com resistência de 1000 dan.

Mão francesa plana galvanizada 32x726 milímetros.

Isolador de pino polimérico, para alta tensão, 4 saias, 15KV – rosca 25 milímetros.

Transformador trifásico a óleo 225 KVA, TP: 13.8/13.2/12.6/12.0/11.4/10.8/10.2KV e TS: 220-127V.

Caixa para transformador de corrente (TC) – relação 400:5 A (faixa de aplicação acima de 112,5 kVA até 300 kVA).

Conjunto medidor polifásico P-980-005 e caixa para disjuntor P-940-003.

Eletroduto de aço galvanizado pesado (NBR 5597/5598), inclusive conexões, diâmetro nominal 4” (100 mm), dimensionado conforme a taxa de ocupação da NBR 5410.

Cabo flexível com isolação termofixa de borracha etilenopropileno (HEPR/EPR 90 °C), 0,6/1 kV, seção 300 mm², conforme NBR 7286.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 16 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 25 mm2 classe 2A.

Cabo de cobre nu têmpera meio dura 35 mm2 classe 2A.

Disjuntor termomagnético fixo tripolar em caixa moldada, 630 A, ICU 50 kA em 400/500 VCA, compatível com a corrente nominal de 590 A do transformador de 225 kVA em 220/127 V.

Chave seccionadora tripolar seca 15KV – IN 200A.

Haste tipo Copperweld 5/8” x 2,40 metros, alta camada.

Para-raios poliméricos 12 kV – 10 kA para sistema aterrado, com suporte – 3 unidades (uma por fase).

Chave fusível tipo universal (NBR 7282), classe de tensão 15 kV, NBI 110 kV, corrente nominal da base 300 A, com elo fusível padrão EDP.

Caixa de equalização de potenciais em aço 380x320x175 mm, marca de referência "Termotécnica", TEL-903.

Isolador porcelana tipo roldana 80x80 mm para 2 cabos, baixa tensão, 1,3 KV.

Sela para cruzeta de madeira.

Cruzeta de madeira para poste 90x135x2400 milímetros.

Armação secundária 1 estribo com haste 16x150 milímetros.

Pino de cruzeta 19 mm para isolador de distribuição.

Cinta circular em aço galvanizado 200 milímetros, com parafuso.

Cinta circular em aço galvanizado 300 milímetros, com parafuso.

Suporte para transformador em liga de alumínio para poste de concreto circular 225 milímetros.

Acessórios diversos (cabeçotes de alumínio para eletroduto, bucha e arruela de alumínio, parafusos Allen, porca, niple, luva de redução, parafusos galvanizados com porca e arruela).

APLICAÇÃO

Destinada a receber o fornecimento de energia da Concessionária, em tensão primária de distribuição (média tensão), rebaixando essa energia para baixa tensão (220/127 V), através de transformador adequado instalado em poste, para edificações com demanda de projeto de até 225 kVA, compatível com a potência nominal do transformador trifásico a óleo de 225 kVA.

MÉTODO DE EXECUÇÃO

Demarcar a posição exata do poste de concreto e da mureta de medição conforme a planta de situação aprovada na Concessionária de energia local (EDP-ES).

Esses locais deverão estar livres de vegetação, galhos, pedras, entulhos em geral e outros rejeitos indesejáveis.

Realizar a escavação manual da cava que receberá o poste (atividade contemplada e detalhada no serviço 030101). A profundidade mínima recomendada para engastamento do poste deve ser de 1,80 metros. O diâmetro mínimo da cava deve ser de 75 centímetros.

Instalar o poste na cava aberta (atividade contemplada e detalhada no serviço 152601). Realizar o içamento do poste de concreto armado utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico e cintas têxteis adequadas.

Aprumar e centralizar o poste na cava. Verificar minuciosamente o prumo vertical com prumo de face, atentando para o alinhamento das furações/cruzetas em relação à rede de média tensão da Concessionária.

Preencher o fundo da cava com lastro de brita 3 apiloado, com espessura mínima de 10 centímetros, preenchendo todo o diâmetro da cava.

Preencher o espaço anelar com concreto magro (atividade contemplada e detalhada no serviço 040231), até 80 centímetros de profundidade, contado a partir do nível do terreno. Promover a cura adequada do concreto.

Executar o reaterro do restante da vala até atingir o nível do terreno natural (atividade contemplada e detalhada no serviço 030201).

O próximo passo será executar a mureta de medição. Suprir o local com a quantidade de materiais necessários à execução do serviço.

Escavar a vala para execução da cinta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030101). Atentar para deixar as folgas laterais suficientes para execução das fôrmas da cinta.

Em seguida, providenciar o lançamento do concreto magro no fundo da vala (atividade detalhada e contemplada no serviço 040231).

A próxima etapa contempla a execução dos elementos estruturais (cinta e pilares). Primeiro devem ser montadas as fôrmas (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 040206 e 040337). Em seguida, precisam ser colocadas as ferragens (atividade detalhada e contemplada no serviço 040243). Colocar as barras verticais e os estribos dos pilares (atividade detalhada e contemplada no serviço 040328). Posteriormente, esses elementos estruturais devem ser concretados (atividade detalhada e contemplada no serviço 040235).

Promover a cura adequada do concreto, molhando continuamente as superfícies do concreto logo após o endurecimento, durante os primeiros 7 dias.

Aguardar o tempo necessário para desforma. Lembrando que as fôrmas só podem ser retiradas quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis.

Aplicar o material betuminoso (atividade detalhada e contemplada no serviço 100203), para impermeabilizar toda a fundação da mureta (cinta). Após a aplicação da última demão do produto (3ª demão), aguardar a secagem por no mínimo 7 dias.

Realizar o reaterro apiloado da cava de fundação aberta (atividade detalhada e contemplada no serviço 030201).

Iniciar a elevação da alvenaria da mureta. Esticar uma linha a fim de garantir o alinhamento correto. Começar a construção pelas extremidades, nas junções com os pilares. Assentar os tijolos com juntas desencontradas (em amarração).

Erguer os tijolos cerâmicos (atividade detalhada e contemplada no serviço 050607) apoiados sobre as cintas. Assentar 5 fiadas de blocos ou o equivalente a 1,0 metro de altura.

Ao se atingir a altura de 1,0 metro, deve-se posicionar cavaletes metálicos com suporte metálico ou de madeira, possibilitando a continuação dos trabalhos.

Concluir o assentamento dos tijolos até a altura final da mureta (2,20 metros).

Executar os rebaixos e as cavidades na alvenaria, para instalação futura dos elementos na mureta (caixas, eletrodutos, etc.).

Os cortes e rasgos poderão ser feitos com a utilização de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico. Vale lembrar que, como o serviço pode gerar poeira, detritos e ruído, é importante usar os equipamentos de proteção individual (EPI's) adequados (óculos, abafadores, etc.).

Os cortes necessários ao embutimento das tubulações e caixas deverão ser efetuados com o máximo de cuidado, com o objetivo de causar o menor dano possível aos serviços já concluídos, evitando-se a quebra dos tijolos da alvenaria, em dimensões superiores às necessárias.

As medidas dos rasgos e da superfície cortada deverão ser conferidas com o uso de moldes apropriados.

Após a conclusão dos elementos da estrutura (pilares e cintas), da alvenaria e dos rasgos e cortes, realizar o chumbamento das caixas, tubulações, etc.

Instalar o eletroduto de aço galvanizado Ø4" (100 mm) e respectivas conexões para a descida dos cabos de baixa tensão do poste para a caixa e da caixa para o quadro geral interno.

Fixar (chumbar) a caixa de medição e proteção padrão da Concessionária (EDP-ES) a uma altura de 1,50 metros em relação ao piso acabado (centro do visor). Deverá ser instalada também a caixa para transformador de corrente (TC) – (atividade contemplada e detalhada no serviço 150914).

Posteriormente, executar o chapisco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120101). Em seguida deverá ser aplicado o reboco (atividade detalhada e contemplada no serviço 120303).

Aguardar cura e secagem total das superfícies, que pode levar pelo menos 28 dias, para em seguida realizar o emassamento e a pintura.

Durante esse período de cura da argamassa, executar a cobertura com telha cerâmica tipo capa e canal (atividade detalhada e contemplada no serviço 090211).

No instante adequado, realizar o emassamento a duas demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190103) e a pintura acrílica a três demãos (atividade detalhada e contemplada no serviço 190106), cobrindo todas as superfícies (faces) rebocadas.

Executar a malha de aterramento.

Cravar no mínimo 4 hastes de aço cobreado (tipo Copperweld) 5/8” x 2,40 metros, acrescentando hastes adicionais até que seja atingida a resistência de aterramento definida em projeto, em função da resistividade do solo (NBR 15751 e NBR 14039).

Instalar a caixa de equalização de potenciais e os cabos de cobre nu para interligação de todas as hastes, assim como para conexão das hastes até a caixa de medição (atividades detalhadas e contempladas nos serviços 151437, 151413 e 160318).

As conexões enterradas devem ser executadas por solda exotérmica ou através de conectores de bronze à compressão.

Iniciar a fase de montagem eletromecânica da subestação.

Primeiramente, fixar as cruzetas de madeira no topo do poste de concreto, inclusive selas, cintas, mão francesas e acessórios de fixação adequados (parafusos, porcas e arruelas).

Em seguida, montar os isoladores de pino e de ancoragem.

Fixar o suporte e instalar o conjunto de para-raios de óxido metálico.

Fixar o suporte e montar as chaves fusíveis tipo Matheus, com elo fusível.

O próximo passo será a instalação do transformador trifásico a óleo de 225 Kva e acessórios (atividade contemplada e detalhada no serviço 152705).

Instalar o suporte para fixação do transformador.

Içar o transformador utilizando equipamento apropriado com guindauto elétrico. Ele deve ser fixado adequadamente nos suportes do poste.

Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.

Providenciar a instalação da armação secundária e do isolador de porcelana tipo roldana.

Realizar a conexão dos cabos isolados/cobertos de média tensão saindo da rede da concessionária (EDP-ES), passando pelas chaves fusíveis, para-raios e buchas de alta tensão do transformador.

Realizar a passagem dos cabos condutores de entrada (atividade contemplada e detalhada no serviço 151428). Eles devem ser instalados desde as buchas de baixa tensão do transformador até a caixa de medição e disjuntor geral em caixa moldada.

Fixar o disjuntor de proteção na caixa de medição (atividade contemplada e detalhada no serviço 151335). Ligar os cabos de entrada e circuito de saída. Utilizar os terminais mecânicos apropriados para os cabos. Instalar a chave seccionadora tripolar seca.

Executar o aterramento da carcaça e neutro, interligando o neutro do secundário, carcaça do transformador, bases dos para-raios e caixa metálica ao cabo de descida do aterramento.

Proceder com a limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

Concluídos os serviços de montagem eletromecânica da subestação, realizar os ensaios, comissionamentos e vistorias adequados.

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.

Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador, com auxílio de equipamento apropriado tipo megômetro.

Medir a malha de aterramento executada com auxílio de um terrômetro, comprovando a resistência correta do sistema de aterramento elétrico do conjunto (subestação).

Ajustar o comutador de tensão sem carga no TAP correto, conforme nível de tensão da rede local.

Concluídos os testes e sendo satisfatórios, solicitar à Concessionária a vistoria e energização.

Providenciar a emissão do relatório de comissionamento e do Documento de Responsabilidade Técnica (ART) de projeto e de execução, assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela subestação e demais equipamentos. Os TAPs do transformador devem constar na nota fiscal e no diagrama unifilar.

Acompanhar a equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.

SERVIÇOS INCLUÍDOS NOS PREÇOS

Fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra para execução de subestação externa aérea trifásica de 225 KVA, completa, incluindo fornecimento de todos os materiais para execução de mureta (inclusive chapisco, reboco, emassamento e pintura), poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação, caixa de medição e de transformador de corrente, malha de aterramento completa (hastes de

aço cobreado, cabos de cobre nu e conexões), tubulações e conexões, cabos, disjuntor de proteção, chaves e elo fusível, acessórios diversos (buchas, arruelas, porcas, parafusos, etc.), considerando eventuais perdas por consumo e transporte interno no canteiro até o local da execução da subestação. Inclui montagens com auxílio de equipamento apropriado com guindauto elétrico (poste de concreto, transformador e demais acessórios para montagem eletromecânica da subestação), cortes em alvenaria para embutimento de tubulações e caixas com auxílio de serra manual elétrica ou cortador de parede elétrico, escavação e reaterro manual de valas, elementos em concreto armado com fornecimento de materiais (cintas e pilares) concreto magro (enchimento cava para instalação do poste) e lastro de brita 3.

Contempla ensaios, comissionamentos e vistorias adequados, emissão de relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.

Acompanhamento da equipe da concessionária no dia da vistoria para aprovação, instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação.

Limpeza do local do serviço, removendo todos os resíduos, materiais excedentes e inaproveitáveis.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

unid (unidade)

Pela quantidade executada de subestação externa aérea trifásica 225 KVA, completa. O serviço será pago somente após aprovação da Concessionária (EDP-ES) e ligação definitiva à rede pública em perfeito funcionamento.

RECEBIMENTO

Checar se todos os equipamentos foram fixados de forma correta.

Avaliar a integridade das espiras e do isolamento interno do transformador.

Medir a malha de aterramento executada com terrômetro, comprovando valor igual ou inferior ao definido no projeto de aterramento, e registrar os resultados em relatório de medição.

Verificar os níveis de óleo e vedação do tanque do transformador.

Conferir se o comutador de tensão sem carga no TAP está correto, conforme nível de tensão da rede local.

Checar se o relatório de comissionamento e ART (anotação de responsabilidade técnica), foram emitidos e assinados pelo engenheiro eletricista responsável pela montagem completa da subestação e demais equipamentos.

O serviço poderá ser recebido somente após vistoria e aprovação da equipe da concessionária de energia (EDP-ES), realizando a instalação do medidor, selagem das caixas e liberação para energização da instalação. Caso não seja aprovado pela Concessionária, deverão ser providenciadas as correções necessárias, até a realização de uma nova vistoria e aprovação.

NORMAS

NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão I - Proteção e segurança.

NBR 6856 – Transformador de corrente.

NBR 7282 – Dispositivos fusíveis de alta tensão – Dispositivos tipo expulsão – Requisitos e métodos de ensaio.

NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos.

NBR 8158 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.

NBR 5597:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos.

NBR 5598:2013 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP — Requisitos.

NBR 15465:2025 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho.

MB 963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

NBRNM247-3:2002 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive Parte3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC60227- 3, MOD).

NBR 280:2011 - Condutores de cabos isolados.

NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR13248:2014 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 KV - Requisitos de desempenho.

NBR 9513:1986 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Especificação.

NBR 9511:1997 – Cabos elétricos - Raios mínimos de curvatura para instalações e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.

NBR 6524:1998 - Fios e cabos de cobre com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação

NBR 5349:1997 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação.
Padrão Técnico EDP Espírito Santo PT.DT.PDN.00094 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição (versão vigente). Este padrão substituiu e cancelou os padrões PT.DT.PDN.03.14.001 e PT.DT.PDN.03.14.017.
NBR 14039:2021 - Instalações elétricas de média tensão (de 1,0 kV a 36,2 kV).
NBR 5440:2025 - Transformadores para redes aéreas de distribuição - Padronização.
NBR 5356-1:2025 - Transformadores de potência – Parte 1: Generalidades.
NBR 6535:2005 - Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea.
NBR 7286:2022 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.
NBR 8661:1997 - Cabos de formato plano com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750V - Especificação.
NBR 6323:2025 - Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido.

Obs.: É importante ressaltar que as edições das normas mencionadas neste documento estavam em vigor no momento da publicação e, portanto, podem ter sido atualizadas ou revisadas desde então. Para garantir a conformidade com as normas mais recentes, é recomendável verificar a existência de edições mais recentes e se familiarizar com suas atualizações e revisões antes de realizar qualquer trabalho ou projeto. É sempre importante estar atualizado com as normas mais recentes para garantir a qualidade e a segurança do trabalho realizado.

BIBLIOGRAFIA

FDE – Fundação Para o Desenvolvimento da Educação. Catálogo Técnico de Serviços. São Paulo: FDE, Outubro de 2013

FEDERAL, Caixa Econômica. SINAPI – Índice da Construção Civil. Brasil, Governo Federal. Disponível em:<https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-sumario-composicoes-aferidas/SUMARIO_DE_PUBLICACOES_E_DOCUMENTACAO_DO_SINAPI.pdf >

TCPO, Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos. 14ª. edição. São Paulo: Ed. Pini, 2012.

Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora NR 10 – Segurança em Instalações elétricas e serviços em eletricidade.