
	
02	Revisão Geral	alapal	mdsilva	31/08/21
01	Exclusão Item 7 - Prazos de Fornecimento e alteração no texto do Item 8 - Procedimento de aceitação.	alapal	aguera	10/08/21
Nº	DESCRIÇÃO	REVISOR(ES)	APROVAÇÃO	DATA
REVISÕES				
				
EMISSÃO INICIAL		Montagem eletromecânica  Elétrica  Área Industrial		
ÁREA RESPONSÁVEL				
SO.DT				
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS				
DIRETORIA TÉCNICA		Aquisição de cabos de força e de controle para montagem eletromecânica		
AUTORIA				
Alceu Aparecido de Almeida				
VERIFICAÇÃO				
Miguel Aaron Ovando Nunez				
APROVAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		
Josias Aguera da Costa				
DATA	CONTROLE DO EMITENTE	FORMATO	CÓDIGO DE ITAIPU	PÁGINA
31/08/2021	ET/SO.DT/018/2021	A4	-----	1
				REVISÃO
				R2

**SUMÁRIO**

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	OBJETIVO .....	3
3	DOCUMENTOS .....	3
4	EXTENSÃO DO FORNECIMENTO .....	3
4.1	ESCOPO .....	4
4.2	EQUIPAMENTOS, MATERIAS E ACESSÓRIOS .....	4
4.2.1	Cabos elétricos de força .....	4
4.2.2	Cabos elétricos de controle .....	4
5	FORA DO ESCOPO .....	5
6	DESCRIÇÃO TÉCNICA .....	5
6.1	CABOS ELÉTRICOS DE FORÇA .....	5
6.2	CABOS ELÉTRICOS DE CONTROLE .....	6
7	PROCEDIMENTO DE ACEITAÇÃO .....	7
8	LOCAL DE ENTREGA DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....	7
8.1	LOCAL DE ENTREGA NA MARGEM ESQUERDA .....	8
9	GARANTIAS .....	8

**SUMARIO**

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	OBJETIVO .....	3
3.	DOCUMENTOS .....	3
4.	ALCANCE DEL SUMINISTRO .....	3
4.1.	ALCANCE .....	4
4.2.	EQUIPAMIENTO, MATERIALES Y ACCESORIOS .....	4
4.2.1.	Cables eléctricos de fuerza .....	4
4.2.2.	Cables eléctricos de control .....	4
5.	FUERA DE ALCANCE .....	5
6.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA .....	5
6.1.	CABLES ELÉCTRICOS DE FUERZA .....	5
6.2.	CABLES ELÉCTRICOS DE CONTROL .....	6
7.	PROCEDIMIENTO DE ACEPTACIÓN .....	7
8.	LUGAR DE ENTREGA DE MATERIALES Y EQUIPOS .....	7
8.1.	LUGAR DE ENTREGA EN LA MARGEN DERECHA .....	8
9.	GARANTÍA .....	8

## 1 INTRODUÇÃO

O escopo do contrato de montagem eletromecânica é o fornecimento de serviço terceirizado para apoio a manutenção dos equipamentos da área industrial da Usina Hidrelétrica de ITAIPU (UHI) e execução de serviços eletromecânicos conforme demanda das áreas da diretoria técnica. Esta especificação estabelece os requisitos mínimos para o fornecimento de materiais elétricos e/ou mecânicos a serem instalados no contrato de montagem eletromecânica.

## 2 OBJETIVO

O objetivo desta especificação é estabelecer os requisitos técnicos mínimos para o **fornecimento de cabos elétricos** a serem utilizados nos serviços de montagem eletromecânica da área industrial da UHI.

## 3 DOCUMENTOS

Esta especificação técnica possui diversos documentos anexos e documentos complementares contendo prescrições válidas para a presente especificação técnica.

Os materiais e equipamentos fornecidos devem atender as seguintes normas e documentos de referência nas suas versões atualizadas:

**NBR-6251:** Cabos de potência com isolamento extrudado para tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos construtivos;

**NBR-7289:** Cabos de controle com isolamento extrudado de PE ou PVC para tensões até 1 kV — Requisitos de desempenho;

**NBR-13248:** 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-NM-280:** Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);

**6047-20-T0001-P:** Cabos isolados de força, controle e iluminação;

**6047-20-T0002-P:** Cabos isolados para sistema de supervisão digital;

## 4 EXTENSÃO DO FORNECIMENTO

## 1. INTRODUCCIÓN

El alcance del contrato de montaje electromecánico es la prestación del servicio terceirizado para apoyar el mantenimiento de los equipos en el área industrial de la Central Hidroeléctrica ITAIPU (CHI) y la ejecución de los servicios electromecánicos requeridos por las áreas de la directoria técnica. Esta especificación establece los requisitos mínimos para el suministro de materiales eléctricos y/o mecánicos a ser instalados en el contrato de montaje electromecánico.

## 2. OBJETIVO

El objetivo de esta especificación es establecer los requisitos técnicos mínimos para el **suministro de cables eléctricos** a utilizar en los servicios de montaje electromecánico del área industrial de la CHI.

## 3. DOCUMENTOS

Esta especificación técnica tiene varios documentos adjuntos y documentos complementarios que contienen prescripciones válidas para esta especificación técnica.

Los materiales y equipos proporcionados deben cumplir las siguientes normas y documentos de referencia en sus versiones actualizadas:

**NBR-6251:** Cabos de potencia con aislamiento extrudado para tensiones de 1 kV a 35 kV — Requisitos constructivos;

**NBR-7289:** Cabos de control con aislamiento extrudado de PE o PVC para tensiones hasta 1 kV — Requisitos de rendimiento;

**NBR-13248:** Cabos de potencia y conductores aislados sin cobertura, no halogenados y con baja emisión de humo, para tensiones hasta 1 kV - Requisitos de rendimiento

**NBR-NM-280:** Conductores de cables aislados (IEC 60228, MOD);

**6047-20-T0001-P:** Cables aislados de fuerza, control e iluminación;

**6047-20-T0002-P:** Cables aislados para sistema de supervisión digital;

## 4. ALCANCE DEL SUMINISTRO

## 4.1 ESCOPO

O escopo considera o fornecimento de materiais para a montagem eletromecânica, tais como, cabos elétricos de força e cabos elétricos de controle, bem como a embalagem e transporte até o almoxarifado de ITAIPU.

## 4.2 EQUIPAMENTOS, MATERIAS E ACESSÓRIOS

Nas seguintes seções serão detalhados os itens que devem ser fornecidos pela CONTRATADA.

## 4.2.1 Cabos elétricos de força

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes cabos elétricos de força.

## 4.1.ALCANCE

El alcance considera el suministro de materiales para el montaje electromecánico, tales como cables eléctricos de fuerza y cables eléctricos de control, así como embalaje y transporte al depósito de ITAIPU.

## 4.2.EQUIPAMIENTO, MATERIALES Y ACCESORIOS

En las siguientes secciones serán detallados los items que deben ser suministrados por la CONTRATISTA.

## 4.2.1. Cables eléctricos de fuerza

La CONTRATISTA debe proporcionar los siguientes cables eléctricos de fuerza.

Item	Artigo	Quantidade	Referência
1	Cabo elétrico de potencia, material do condutor cobre eletrolítico, seção nominal 10 mm <sup>2</sup> , Classe de encordoamento 5, isolação em HEPR, tensão de isolamento 0,6/1 KV.	2000	6.1
2	Cabo elétrico de potencia, material do condutor cobre eletrolítico, seção nominal 16 mm <sup>2</sup> , Classe de encordoamento 5, isolação em HEPR, tensão de isolamento 0,6/1 KV.	5000	6.1
3	Cabo elétrico de potencia, material do condutor cobre eletrolítico, seção nominal 70 mm <sup>2</sup> , Classe de encordoamento 5, isolação em HEPR, tensão de isolamento 0,6/1 KV.	3500	6.1
4	Cabo elétrico de potencia, material do condutor cobre eletrolítico, seção nominal 95 mm <sup>2</sup> , Classe de encordoamento 5, isolação em HEPR, tensão de isolamento 0,6/1 KV.	1500	6.1
5	Cabo elétrico de potencia, material do condutor cobre eletrolítico, seção nominal 120 mm <sup>2</sup> , Classe de encordoamento 5, isolação em HEPR, tensão de isolamento 0,6/1 KV.	2000	6.1
6	Cabo elétrico de potencia, material do condutor cobre eletrolítico, seção nominal 185 mm <sup>2</sup> , Classe de encordoamento 5, isolação em HEPR, tensão de isolamento 0,6/1 KV.	4000	6.1

## 4.2.2 Cabos elétricos de controle

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes cabos elétricos de controle.

## 4.2.2. Cables eléctricos de control

La CONTRATISTA debe proporcionar los siguientes cables eléctricos del control.

Item	Artigo	Quantidade	Referência
1	Cabo elétrico de controle, material do condutor cobre eletrolítico, número de condutores 5, seção nominal 2,5 mm <sup>2</sup> ; tensão de isolamento 1 kV; material da isolação PVC; material da cobertura PVC, classe de encordoamento 5,	2.000	6.2

| blindado. | |

## 5 FORA DO ESCOPO

Não fazem parte do escopo do fornecimento os serviços de montagem e instalação.

## 6 DESCRIÇÃO TÉCNICA

Nos itens subsequentes são estabelecidos os requisitos técnicos mínimos para cada um dos itens de fornecimento desta Especificação Técnica.

### 6.1 CABOS ELÉTRICOS DE FORÇA

#### Aplicação e instalação

Os cabos devem ser fabricados para ser empregados em instalações fixas, em circuitos de alimentação e distribuição de energia, devendo ser adequados para temperatura de operação em regime contínuo de até 90°C e tensão de isolamento classe 0,6/1kV.

Os cabos devem ser fabricados para instalações fixas, em bandejas, eletrocalhas, leitos, eletrodutos (embutidos ou expostos), painéis elétricos, canaletas subterrâneas, banco de dutos, prumadas (shafts) etc.

Os cabos devem atender a norma NBR-13248.

#### Formação

Construtivamente os cabos de força de baixa tensão devem ser formados por: condutor, isolamento e capa externa. Os cabos devem ser unipolares.

#### Condutor

O condutor deve atender aos requisitos da NBR-6251 e NBR-NM-280, ser de cobre eletrolítico e classe de encordoamento 5 (condutores flexíveis)

#### Isolação

A isolação deve ser constituída por composto extrudado termofixo à base de copolímero ou termopolímero de etileno propileno (EPR, HEPR ou EPR105), atendendo aos requisitos da NBR-6251.

A cor da isolação deverá ser preta.

## 5. FUERA DE ALCANCE

Los servicios de montaje e instalación no forman parte del alcance del suministro.

## 6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

En los ítems siguientes, se establecen los requisitos técnicos mínimos para cada uno de los ítems de suministro de esta Especificación Técnica.

### 6.1. CABLES ELÉCTRICOS DE FUERZA

#### Aplicación e instalación

Los cables deben ser fabricados para ser utilizados en instalaciones fijas, en circuitos de alimentación y distribución de energía, debiendo ser adecuados para una temperatura de operación en régimen continuo de hasta 90°C y una tensión de aislamiento clase 0,6/1 kV.

Los cables deben ser fabricados para instalaciones fijas, en bandejas metálicas lisas, perforadas y tipo escalera, electroductos (embutidos o expuestos), paneles eléctricos, canaletas subterrâneas, banco de ductos, montantes (shafts), etc.

Los cables deben cumplir con la norma NBR-13248.

#### Formación

Constructivamente los cables de alimentación de baja tensión deben estar formados por: condutor, aislante y capa externa. Los cables deben ser unipolares.

#### Condutor

El condutor debe cumplir con los requisitos de la NBR-6251 y NBR-NM-280, ser de cobre electrolítico y flexibilidad de clase 5 (condutores flexibles)

#### Aislamiento

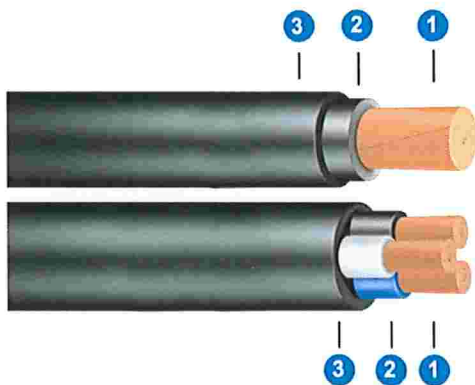
El aislamiento consistirá en un compuesto extruido termoestable a base de copolímero o termómero de etileno de propileno (EPR, HEPR o EPR105), cumpliendo con los requisitos de la NBR-6251.

El color del aislamiento debe ser negro.



**Capa externa**

A cobertura (capa externa) deverá ser fabricada em composto à base de policloreto de vinila ou copolímero de cloreto de vinila e acetato de vinila, na cor preta com proteção UV, possuindo características de não propagação e auto extinção de chama, conforme NBR-NM-IEC-60332-1.

**Cubierta exterior**

La cubierta (cubierta exterior) debe fabricarse en compuesto a base de policloruro de vinilo o copolímero de cloruro de vinilo y acetato de vinilo, en color negro con protección UV, que posea características de no propagación y autoextingución de la llama, según NBR-NM-IEC-60332-1.

1 - Condutor: Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento flexível: classe 5.

2 - Isolação: Composto termofixo (EPR) 90 °C.

3 - Cobertura: Composto termoplástico (SHF1), não halogenado, não propagante à chama (antichama), com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos SHF1.

Referência comercial: Atox Flex 90 (induscabos) (0,6/1 kV) ou similar

Referencia comercial: Atox Flex 90 (induscabos) (0,6/1 kV) o similar.

**6.2 CABOS ELÉTRICOS DE CONTROLE****Aplicação e instalação**

Os cabos devem ser fabricados para ser empregados em circuitos de controle, comando e sinalização, ligação de máquinas, botoeiras, alimentação e sistemas microprocessados.

Os cabos devem ser fabricados para instalações fixas, em bandejas, eletrocalhas, leitos, eletrodutos(embutidos ou expostos), painéis elétricos, canaletas subterrâneas, banco de dutos, prumadas(shafts) etc.

Os cabos devem atender a norma NBR-7289.

**Formação**

Os cabos de controle devem ser multipolares, com blindagem e cobertura, adequados para temperatura de operação em regime contínuo de até 70°C e tensão de isolação de até 1kV.

**Condutor**

O condutor deve atender aos requisitos da NBR-6251 e NBR-NM-280, ser de cobre eletrolítico e classe de encordoamento 5 (condutores flexíveis)

**6.2.CABLES ELÉCTRICOS DE CONTROL****Aplicación e instalación**

Los cables deben ser fabricados para ser utilizados en circuitos de control, comando y señalización, conexión de máquinas, botoneras, alimentación y sistemas microprocesados.

Los cables deben ser fabricados para instalaciones fijas, en bandejas metálicas lisas, perforadas y tipo escalera, electroductos (embutidos o expuestos), paneles eléctricos, canaletas subterrâneas, banco de ductos, montantes (shafts), etc.

Los cables deben cumplir con NBR-7289.

**Formación**

Los cables de control deben ser multipolares, con blindaje y cobertura, adecuados para temperaturas de operación en régimen contínuo de hasta 70°C y tensión de aislamiento de hasta 1kV.

**Conductor**

El conductor debe cumplir con los requisitos de la NBR-6251 y NBR-NM-280, ser de cobre electrolítico y flexibilidad de clase 5 (condutores flexibles)

**Isolação**

A isolação deve ser fabricada em composto termoplástico de policloreto de vinila (PVC) fabricado em conformidade com a diretiva europeia ROHS, conforme NBR-6251.

**Blindagem**

A blindagem deve ser realizada por uma fita de cobre com espessura não inferior a 0,065mm, aplicada helicoidalmente com sobreposição mínima de 10%.

**Cobertura**

A cobertura (capa externa) deverá ser fabricada em composto à base de policloreto de vinila ou copolímero de cloreto de vinila e acetato de vinila, na cor preta com proteção UV, possuindo características de não propagação e auto extinção de chama, conforme NBR-NM-IEC-60332-1.

**Aislamiento**

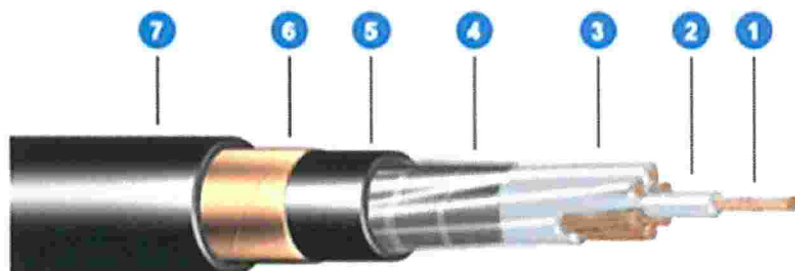
El aislamiento debe fabricarse con compuesto termoplástico de policloruro de vinilo (PVC) fabricado en conformidad con la Directiva Europea ROHS, según NBR-6251.

**Blindaje**

El blindaje debe realizarse mediante una cinta de cobre con un espesor no inferior a 0,065 mm, aplicada helicoidalmente con una superposición mínima del 10%.

**Cubierta**

La cubierta (capa externa) debe fabricarse en un compuesto a base de policloruro de vinilo o copolímero de cloruro de vinilo y acetato de vinilo, en color negro con protección UV, teniendo características de no propagación y autoextinción de llama, según NBR-NM-IEC-60332-1.



Referência comercial: Cabo de controle 1000V blindado com fita de cobre (PVC/PVC) - Induscabos ou similar

Referencia comercial: Cable de control 1000V blindado com cinta de cobre (PVC/PVC) - Induscabos o similar

**7 PROCEDIMENTO DE ACEITAÇÃO**

Todos os equipamentos e acessórios inclusos no fornecimento serão objeto de inspeção e aceitação pela Itaipu conforme exigido em cada item que compõe o lote, constante no Anexo III - Condições Gerais de Inspeção da Ordem de Compra.

**8 LOCAL DE ENTREGA DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS****7. PROCEDIMIENTO DE ACEPTACIÓN**

Todos los equipos y accesorios incluidos en el suministro estarán sujetos a inspección y aceptación por parte de Itaipu según se requiera para cada artículo que conforma el lote, enumerados en el Anexo III - Condiciones Generales de Inspección de la Orden de Compra.

**8. LUGAR DE ENTREGA DE MATERIALES Y EQUIPOS**

## 8.1 LOCAL DE ENTREGA NA MARGEM ESQUERDA

Almoxarifado da ITAIPU BINACIONAL, localizado na Av. Tancredo Neves, 6731  
Foz de Iguaçu - Paraná (PR)  
CEP: 85866-900 - BRASIL

## 9 GARANTIAS

A CONTRATADA deve oferecer garantia para todos os equipamentos e acessórios fornecidos por um período de 36 (trinta e seis) meses contados a partir da finalização da inspeção a ser realizada no local de entrega, definido no item 6.

A garantia deve contemplar troca de peças com defeitos ou mal funcionamento dos equipamentos.

## 8.1.LUGAR DE ENTREGA EN LA MARGEN DERECHA

Depósito da ITAIPU BINACIONAL, localizado en la Supercarretera de Itaipú Hernandarias - Dpto. De Alto Paraná PARAGUAY

## 9. GARANTÍA

La CONTRATISTA debe ofrecer garantía para todos los equipos y accesorios suministrados por un período de 36 (treinta y seis) meses contados a partir de la finalización de la inspección a ser realizada en el lugar de entrega, definido en el punto 6.

La garantía debe incluir el cambio de piezas defectuosas o de equipos con mal funcionamiento.