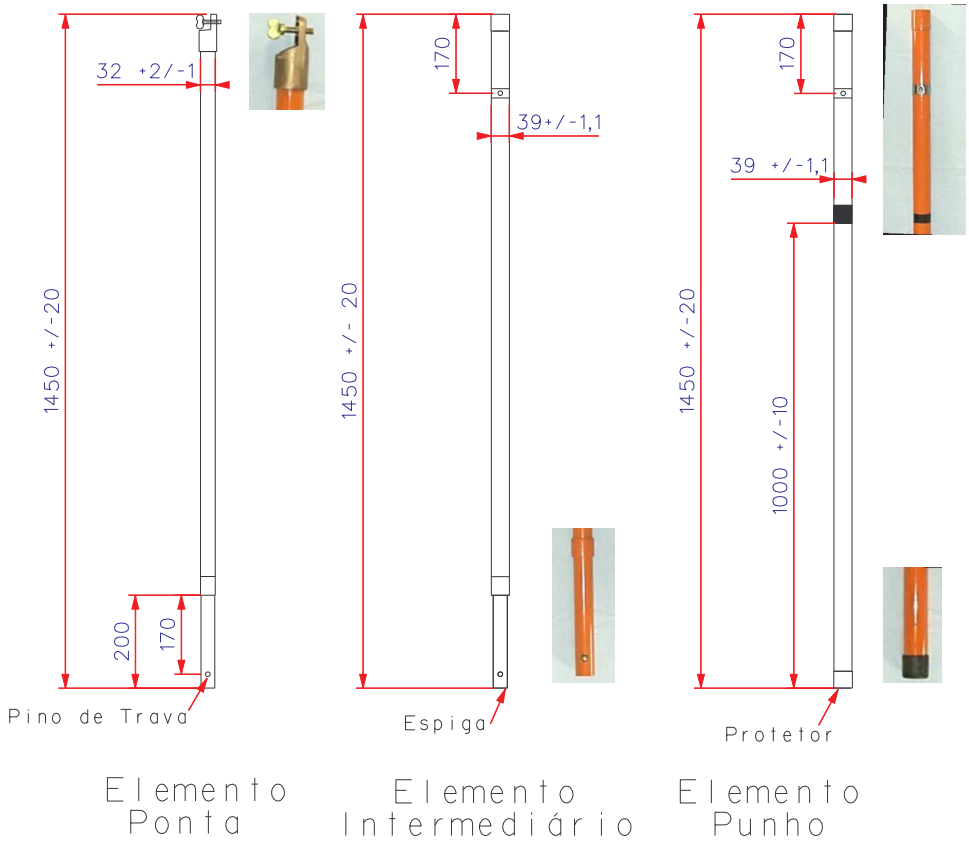
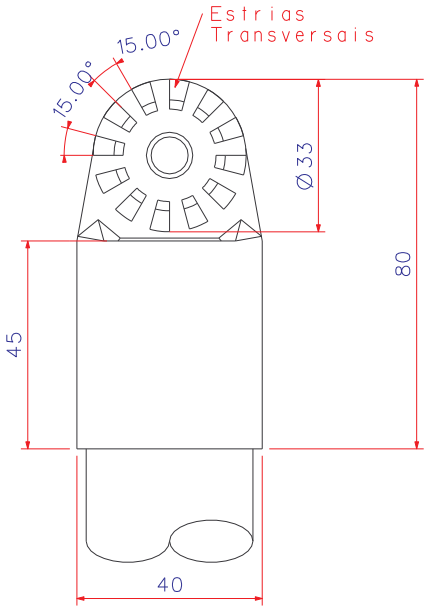
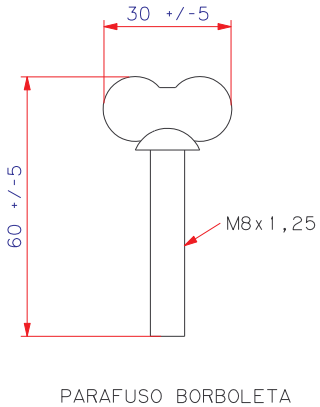


Fig. 01



Encaixe universal com furo para parafuso borboleta de 8 mm
Fig.02

Cabeçote de vara de manobra para operação de chave-fusível NTC 890091
Fig.03



Parafuso para fixação do cabeçote ao encaixe
Fig.04

- Medidas em milímetros
- Tolerância de +/- 5%

Tabela 01

NTC	CÓDIGO	N. DE ELEMENTOS	COMPRIMENTO (mm)	PESO MAX. (kg)
890585	421925-2	4 (1 PONTA, 2 INTERMEDIÁRIOS E 1 PUNHO)	5200 +/- 80	5

1. DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta especificação são adotados os seguintes componentes e definições:

1.1 Vara de Manobra

É uma ferramenta manual, confeccionada de material isolante, de comprimento suficientemente longo para que, através de uma força aplicada numa das extremidades permite a operação à distância de equipamento.

1.2 Corpo da Vara de Manobra

São as seções modulares, constituindo-se de um elemento de ponta, um ou dois elementos intermediários e um elemento punho.

1.3 Elemento Ponta

É a parte superior da vara de manobra onde é fixado o cabeçote universal.

1.4 Elemento Intermediário

É a parte central da vara de manobra podendo ser constituída de um ou dois elementos, dependendo do comprimento desejado.

1.5 Elemento Punho

É a parte inferior da vara de manobra, contendo uma área delimitada para o seu manuseio.

1.6 Enchimento

Material sintético destinado a recompor o interior do bastão e evitar acúmulo de poeira e umidade.

1.7 Espiga

Parte de menor diâmetro dos elementos de ponta e intermediários destinados a permitir a conexão do elemento adjacente com auxilio dos pinos de engate.

1.8 Receptáculo

Parte oca dos elementos de punho e intermediário, destinada a receber a espiga, permitindo uma perfeita conexão entre as seções adjacentes.

1.9 Protetor

Peça destinada a proteger a extremidade inferior do elemento de punho contra impactos ou desgastes prematuros.

1.10 Pino de Engate

Peça de pressão situada na espiga destinada a evitar qualquer movimento entre elementos da vara de manobra no sentido longitudinal ou giratório.

1.11 Orifício de Encaixe

Parte vazada circular, destinada a receber os pinos de engate.

1.12 Anéis de Reforço

Peças fixadas nos elementos de punho e intermediários destinados a reforçarem as furações das varas de manobra para alojamento dos engates.

1.13 Cabeçote Universal

Peça fixada na extremidade do elemento ponta, destinada a receber através das estrias do tipo Universal, os respectivos acessórios.

1.14 Parafuso Borboleta

Parafuso destinado a permitir o aperto dos acessórios ao cabeçote universal.

1.15 Estrias do tipo Universal

Ranhuras com dimensões padronizadas, destinadas a garantir o perfeito acoplamento entre o cabeçote universal e os acessórios de manobra, em posições variadas.

1.16 Cabeçote para vara de manobra

Peça complementar para operação da chave-fusível, figura 03 e NTC 890091.

1.17 Sacola de Proteção

Sacola para acondicionamento, proteção e transporte conforme NTC 890494

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Tipo de Vara de Manobra

A vara de manobra aqui especificada é do tipo e quatro elementos.

2.2 Peso

A vara de manobra de 4 elementos deve ter peso inferior a 5 kg desconsiderando o cabeçote para chave-fusível.

2.3 Dimensões

Devem obedecer as medidas constantes na tabela da figura 1, de acordo com o número de NTC (Norma Técnica COPEL) correspondente.

2.3 Acabamento

As partes metálicas dos elementos da vara de manobra devem ser lisas, isentas de rebarbas, incrustações, trincas, empenamentos ou outras defeitos que possam afetar o desempenha da ferramenta.
Os elementos componentes da vara de manobra devem ter seus corpos retos, lisos, uniformes no diâmetro e extensão, limpos, isentos de bolhas, lascas, fendas e irregularidades, cavidades e/ou saliências e serem revestidas por uma camada de verniz protetor compatível com os requisitos dielétricos de modo a oferecer resistência adequada à penetração de umidade e ação do tempo. A cor dos elementos deve ser na tonalidade alaranjada ou avermelhada.

2.5 Identificação

Cada vara de manobra fornecida deve ter na superfície do cabeçote universal, impresso em baixo relevo, e nos demais elementos da vara de forma indelével, o nome do fabricante ou marca comercial, a data com mês e ano de fabricação.

3. CONDIÇÕES ESPECIFÍCAS

3.1 Material

3.1.1 Corpo da Vara de Manobra

Os elementos devem ser confeccionados em fibra de vidro, impregnados com resina do tipo epoxi de alta resistência mecânica e elétrica e totalmente guarnecido internamente com, espuma de poliuretano para evitar absorção de umidade.

3.1.2 Pinos de Engate e Mola

Os pinos devem ser confeccionados em latão e a mola de aço.

3.1.3 Protetor

Deve ser de borracha ou material/plástico de alta resistência, tendo 50 mm de comprimento, 38 mm de diâmetro interno e 2 mm de espessura, aproximadamente.

3.1.4 Parafusos Borboleta e Arruelas

Devem ser de aço com tratamento superficial por processo eletrolítico.

3.1.5 Anéis de reforço

Devem ser de aço inoxidável

3.1.6 Cabeçote Universal

Deve ser confeccionado em liga de bronze ou de alumínio.

3.1.7 Cabeçote para vara de manobra

Deve ser confeccionado em liga de bronze conforme NTC 890091, figura 03.

3.2 Características Construtivas

Os elementos da vara de manobra devem ter as dimensões de acordo com o indicado na Figura 1. Os elementos devem ser encaixados uns aos outros através da espiga do receptáculo e do engate no orifício de encaixe de forma rápida, precisa e suave, sem apresentar folgas que possam comprometer o correto encaixe dos elementos.
A vara de manobra não deve apresentar desalinhamento, tortuosidades ou deformações de qualquer espécie em seus componentes. O parafuso borboleta deverá ser do tipo imperdível, de forma a não permitir sua retirada total do cabeçote. O protetor de base deverá ser fixado rigidamente através de cola ao elemento punho.

3.2 Tratamento Anticorrosivo

O parafuso borboleta quando confeccionado em aço, deve ter sua superfície tratada por processo eletrolítico apresentando espessura mínima de camada de 10 μm.

3.3 Tubos de Fibra de Vidro

Os tubos de fibra de vidro utilizados na confecção das varas de manobra devem ter as características citadas na ASTM F711-89 – Standard Specification for "FIBERGLASS-REINFORCED PLASTIC (FRP) ROD AND TUBE USED IN LIVE TOOLS.
A COPEL se reserva o direito de exigir a apresentação de relatórios emitidos por laboratório idôneo, demonstrando o atendimento dos requisitos de ensaios ao todo ou em parte citados na referida norma, por ocasião de compras de varas de manobra ou quando se tratar de pré-qualificação de fornecedores/fabricantes, quando assim o julgar necessário.

3.4 Capacidade de Trabalho

A vara de manobra deve ser dimensionada para as seguintes características nominais de trabalho, no mínimo:

- Tração: 200 daN (entre extremos)

- Flexão: 7 daN (vara de 4 elementos, com flecha máxima de 1050mm).

Obs.: Valor aplicável na ponta.

- Torção: 3 kgf.m (aplicáveis na ponta).

- Tensão: 70 kV CA: No mínimo, Para trabalhos com a vara de 3 elementos.
  150 kV CA: No mínimo, para trabalhos com a vara de 4 elementos.

4. INSPEÇÃO E AMOSTRAGEM

4.1 Inspeção

A inspeção, bem como todos os ensaios devem ser feitos preferencialmente nas instalações do fornecedor/fabricante na presença do inspetor da COPEL, salvo acordo diferente no ato da encomenda.

O fornecedor/fabricante deve proporcionar ao inspetor os meios necessários e suficientes para certificar-se de que o material está de acordo com a presente especificação, assim como comunicar com antecedência a data em que o lote estará pronto para inspeção.

4.2 Amostragem

Para aceitação e rejeição no recebimento, a verificação visual/funcional e o ensaio elétrico deverão atingir 100% da amostragem das peças, considerando todos os componentes da vara de manobra.

Para os ensaios dimensionais e mecânicos devem ser tomadas as amostras considerando aceitação ou rejeição da tabela abaixo:

QUANTIDADE DE UNIDADES QUE FORMAM O LOTE	QUANTIDADE DE UNIDADES A ENSAIAR	Ac	Re
1 a 5	100%	0	1
6 a 150	5	0	1
151 a 500	20	1	2

Ac - Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permite aceitar o lote.
Re - Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica na rejeição do lote.

5. ENSAIOS

5.1 Ensaios de Aceitação

Os ensaios de aceitação são os seguintes:
5.1.1 Inspeção Visual
5.1.2 Inspeção Dimensional
5.1.3 Ensaio de Tração
5.1.4 Ensaio de Flexão
5.1.5 Ensaio de Tensão Aplicada

5.2 Execução

5.2.1 Inspeção Visual

Devem ser observados os seguintes aspectos:
- Superfície uniforme, isenta de nódulos, rebarbas, incrustações, fissuras e fibras salientes;
- Uniformidade da cor (item 2.4) brilho superficial, isenção de bolhas no verniz, falhas ou manchas;
- Ausência de dificuldades no encaixe dos elementos e firmeza no travamento através dos pinos de engate;
- A vara montada deve se apresentar reta, sem desvios ou empenamentos de qualquer espécie;
- O cabeçote universal não deve apresentar cantos vivos ou falhas de fundição;
- As estrias do cabeçote universal devem permitir o encaixe de acessórios de forma justa e firme nas suas diversas posições possíveis;
- Peças metálicas com tratamento superficial, livre de oxidação;
- Peso da vara conforme item 2.2;
- Identificação conforme item 2.5.

5.2.2 Inspeção Dimensional

Devem obedecer as medidas constantes na Figura 1 e 2.

5.2.3 Ensaio de Tração

O ensaio consiste em tracionar a vara de manobra montada com todos os seus elementos (punho, intermediário - 1 ou 2 conforme a caso, e ponta) com uma força de 300 daN, ou seja, o equivalente a 1,5 vezes a sua capacidade nominal.
A vara de manobra deve ser presa por um colar de pressão numa extremidade, pelo elemento punho, num trecho de 10 centímetros, e na outra extremidade, tracionada pelo orifício do cabeçote universal e perpendicular.
A força de tração é aplicada progressivamente à razão de 20 daN por segundo até atingir o valor de 300 daN, o qual deve ser mantido por 1 minuto e em seguida retornado a zero
O resultado do ensaio será considerado satisfatório, se após a aplicação do citado esforço a vara de manobra não apresentar qualquer sinal visível de deformação em seus componentes.

5.2.4 Ensaio de Flexão

O ensaio consiste em aplicar uma força de 7 daN através do orifício do cabeçote universal e perpendicular ao eixo longitudinal da vara de manobra montada com seus quatro elementos (punho, dois elementos intermediários e ponta), a flecha medida não deve ultrapassar 1050 milímetros.
Na fixação do elemento punho deve ser utilizado dois colares de fixação como apoios, distantes de 1 metro de modo que os de mais elementos da vara permaneçam em balanço.
A força deve ser aplicada lentamente até atingir o valor de 7 daN.
A flecha deve ser medida considerando-se a posição inicial da vara fletida apenas com seu peso próprio e a posição final da vara fletida com a força aplicada.

5.2.5 Ensaio de Tensão Aplicada

O ensaio consiste em submeter um trecho de 300 milímetros de cada elemento componente da vara de manobra, a uma d.d.p. de 100 KV-CA, 60 Hz, durante um minuto.
Para a execução do ensaio o trecho selecionado do elemento sob teste deve estar adequadamente limpo e seco, e o bastão mantido suspenso e apoiado pelas extremidades através de suportes isolantes.
O trecho selecionado deve ser delimitado por duas lâminas metálicas envolvendo o bastão nos pontos onde serão conectados os terminais de tensão.
A tensão deve ser elevada com variação máxima de 3 kV/s até atingir o valor de 100 KV o qual será mantido por um minuto e em seguida retornado a zero.
O resultado será considerado satisfatório, sumariamente, se durante a aplicação da tensão, não houver perfuração ou descarga disruptiva e o valor da corrente de fuga não ultrapassar os valores da Tabela 6 da NBR 11854, ou seja, a corrente de fuga não deve ultrapassar 10 µA para varas com diâmetro de 32 mm e 12 µA para varas com 38 mm.

NOTA: O ensaio deve ser realizado a uma temperatura ambiente não inferior a 20°C e a umidade relativa do ar não superior a 70%.

6. ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

6.1 Aceitação do Lote

A aceitação do lote é condicionada aos requisitos de ensaio de aceitação do item 5, conforme critério de amostragem definido no item 4.2. No caso de qualquer requisito desta especificação não ter sido atendido, o fornecedor/fabricante deverá proceder a substituição para posterior reapresentação do lote, sendo que essa substituição ou reposição não deverá constituir ônus para a COPEL.

6.2 Garantia do Fabricante

A aceitação de um lote de varas de manobra dentro do sistema de amostragem adotado, não isenta o fabricante da responsabilidade de substituir qualquer unidade que não estiver de acordo com a presente especificação, no período de, no mínimo, 6 meses.

7. EMBALAGEM

As varas de manobra devem ser acondicionadas em embalagens plásticas, de modo a protegê-las da exposição a umidade e de eventuais choques mecânicos, dentro de caixas de madeira com até 20 unidades.
Para se avaliar o acondicionamento, levar-se-á em conta o bom estado das varas de manobra à sua chegada ao ponto de destino.
Os lotes de varas devem ter em sua embalagem, externamente, as seguintes indicações:

a) Nome do fabricante ou marca comercial.

b) Nome do produto, modelo ou tipo.
c) Número da ordem de compra (ODC) e item.
d) Quantidade de unidades.
e) Código COPEL do material

8. REFERÊNCIAS

ASTMF711/89 - Fiberglass - Reinforced Plastic (FRP) Rod and Tube Used in Live Line Tools.

NBR 11854/Abr 1992 - Bastão isolante para trabalho em redes energizadas de distribuição.