Omterra - Subsea

ElecTRON

Product Manual – Document No: 10204852 Rev005

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

Prefácio

Obrigado por adquirir um produto da Omterra Subsea. As informações contidas neste documento são uma visão geral, incluindo proteção, armazenamento, envio, desembalagem, implantação e manutenção para a linha de produtos de conectores Subsea ElecTRON.

IMPORTANTE

LEIA COM ATENÇÃO ANTES DE USAR

GUARDE PARA REFERÊNCIA FUTURA

Resumo de revisões

Esta página registra o status de revisão de todo o documento e sua autorização para emissão.

Copyright © 2026 Omterra Subsea Connectors (divisão da Omterra plc), Subsea Excellence Centre, Ulverston, Cumbria, LA12 9EE, Inglaterra.

Rev.	Compilado por	Data	Aprovado por	Data de emissão	Páginas afetadas/Observações
Rev. 05	D. McDougle	17/02/2026	J. Rogers	17/02/2026	Seção 3.2 - Esclarecimento do uso previsto Seções 5.1 e 5.2 - Esclarecimento da faixa de temperatura de armazenamento Seção 5.6.3 - Esclarecimento do uso do sistema de encaixe seco Seção 6.1 - Informações sobre transporte e exemplos adicionados Seção 6.2.1 - Informações ampliadas sobre a tampa de proteção e exemplos adicionados Seções 6.5.1 e 6.5.2 - Esclarecimento dos tempos e limitações de armazenamento Seção 8.1.1 - Esclarecimento dos tempos de exposição sem encaixe Seção 8.1.4 - Informações atualizadas sobre conexão de estocada
Rev 04	D. McDougle	25/01/2024	J. Rogers	26/01/2024	Seção 3.3.5.1 adicionada para destacar o potencial de pressão retida.
Rev 03	E. Chaize	04/04/2022	J. Rogers	21/04/2022	Atualização geral do documento de acordo com a nova marca Omterra e alteração de endereços de e-mail com siemens-energy.com. Seção 2.4 - Substituição do Rótulo de recomendações do produto pelo novo e atual. Seção 2.6 - Seção adicional para abranger a avaliação CE e UKCA. Seção 9.3.2 - Atualização da Seção com teste de rotina de verificação do conector de teste.
Rev 02	E. Chaize	13/11/2020	J. Rogers	16/11/2020	Seção 2.6 - Removida do documento (não é um requisito).
Rev 01	E. Chaize	24/08/2020	R. Wyatt	25/09/2020	Criação de IOM apenas para ElecTRON Atualizado para o novo modelo de IOM com conselhos de segurança de produto claramente identificados.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

Índice

1 ESCOPO DO PRODUTO 4
2 INFORMAÇÕES BÁSICAS E REFERÊNCIA RÁPIDA 4
2.1 Visão geral do produto 4
2.2 Especificação e certificação do produto 4
2.3 Informações de contato 5
2.4 Rótulo de recomendações do produto 5
2.5 Marcação do produto 6
2.6 Avaliação de conformidade CE e UKCA 7
3 SEGURANÇA DO PRODUTO 8
3.1 Advertências relacionadas à ação 8
3.2 Uso pretendido 8
3.3 Informações gerais de segurança e risco 9
3.4 Documentos relacionados 14
4 ABREVIAÇÕES 16
5 ESPECIFICAÇÃO E RISCOS RESIDUAIS 18
5.1 Especificações gerais do conector de encaixe úmido 18
5.2 Especificações gerais do conector de encaixe seco 18
5.3 Especificação elétrica dos conectores 19
5.4 Capacidade de desalinhamento do conector de encaixe úmido 19
5.5 Outras especificações 19
5.6 Diagramas de peças do conector ElecTRON 20
5.7 Informações sobre saúde e meio ambiente 22
5.8 Equipamento de Proteção Individual (EPI) 22
6 PREPARAÇÃO DO PRODUTO PARA USO 23
6.1 Precauções de transporte antes da instalação 23
6.2 Desembalagem 24
6.3 Descarte seguro da embalagem 27
6.4 Instalação e montagem 27
6.5 Armazenamento e proteção durante intervalos de uso normal 27
6.6 Reembalagem para evitar danos no transporte 28
7 OPERAÇÃO DO PRODUTO 29
7.1 Funções básicas 29
7.2 Funções secundárias 29

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

7.3 Referências rápidas 29
7.4 Descarte de resíduos 29
8 INFORMAÇÕES DO USUÁRIO 30
8.1 Operação normal e defeituosa/perigosa 30
8.2 Resolução de problemas (FAQs) 32
9 MANUTENÇÃO DO PRODUTO 33
9.1 Precauções de segurança 33
9.2 Manutenção do produto (pessoas qualificadas) 33
9.3 Verificações de manutenção de segurança/deterioração 34
10 COMENTÁRIOS/FEEDBACK DO CLIENTE 37

Tabelas

Table 1 Especificação do produto ElecTRON 4
Table 2 Detalhes de contato do produto ElecTRON 5
Table 3 Especificações gerais do conector de encaixe úmido ElecTRON 18
Table 4 Especificações gerais do conector de encaixe seco ElecTRON 18
Table 5 Especificação elétrica dos conectores ElecTRON 19
Table 6 Capacidade de desalinhamento do conector de encaixe úmido ElecTRON 19
Table 7 Informações de contato para resolução de problemas do produto 32
Table 8 Informações de contato para resolução de problemas do produto 35

Ilustrações

Figure 3 Mandril de plugue vertical de encaixe úmido típico 20
Figure 4 Mandril de tomada vertical de encaixe úmido típico 20
Figure 5 Conjunto de plugue horizontal de encaixe úmido típico 20
Figure 6 Tomada horizontal de encaixe úmido típica 21
Figure 7 Plugue de encaixe seco típico 21
Figure 8 Tomada de encaixe seco típica 21
Figure 9 Caixa de transporte típica- Embalagem interna 23
Figure 10 Caixa de palete de transporte típica 23
Figure 11 Palete de transporte personalizado 24
Figure 15 Exemplo de rótulo do produto 29
Figure 16 Lubrificação das vedações do pino de contato 34

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

1 ESCOPO DO PRODUTO

Este manual contém informações sobre os seguintes tipos de conectores submarinos de passagem de instrumentação da linha ElecTRON:

- Sistemas verticais de pino único
- Sistemas horizontais de um ou vários pinos
- Encadeamentos
- Tampas de teste
- Suportes cegos

2 INFORMAÇÕES BÁSICAS E REFERÊNCIA RÁPIDA

2.1 Visão geral do produto

O uso pretendido dos conectores ElecTRON é o fornecimento de sinal em tempo real do ambiente de fundo de poço para aumentar a eficiência e melhorar o desempenho. A linha de produtos ElecTRON atende às Árvores de Natal Verticais com os ElecTRONv e às Árvores de Natal Horizontais com os produtos ElecTRONh

A capacidade de encaixe subaquático desses conectores é obtida usando insertos elétricos compensados por pressão que empregam o princípio CE.

2.2 Especificação e certificação do produto

Padrão	Descrição
API6A-PR2	Especificação para Cabeçotes de Poço e Equipamentos de Árvore de Natal, Nível de Especificação de Produto PSL 3 e PSL 3G
API-17D	Design e operação de sistemas de produção submarinos - equipamentos submarino de cabeçote de poço e árvore
NACE MR0175	Indústrias de petróleo e gás natural - Materiais para uso em ambientes que contêm H2S na produção de petróleo e gás
IWIS-RP-A2	Prática Recomendada de Padronização da Interface de Poço Inteligente 2011

Table 1 Especificação do produto ElecTRON

Observação: Autocertificado por meio de testes internos.
Observação: As normas e a certificação do produto variam entre as variantes do produto, e a folha de dados do produto deve ser consultada para a certificação específica do produto.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

2.3 Informações de contato

Para mais informações ou dúvidas sobre os produtos, acesse o site da Omterra www.omterra.com ou entre em contato com:

Departamento	E-mail
Diretor de Segurança de Produtos	subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com
Suporte Técnico	connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com
Manutenção (equipe do local)	susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com
Vendas	connectorsales.gb@siemens-energy.com

Table 2 Detalhes de contato do produto ElecTRON

2.4 Rótulo de recomendações do produto

O rótulo de recomendações do produto a seguir é fornecido com todos os produtos da Omterra Subsea.



Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra



Figure 1 Rótulo de recomendações do produto

2.5 Marcação do produto

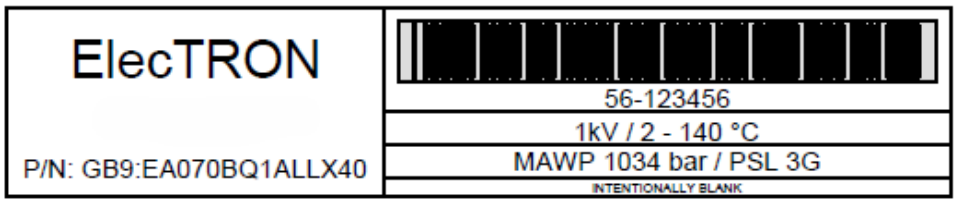


Figure 2 Marcação típica do produto ElecTRON

Os produtos Omterra Subsea ElecTRON são tipicamente marcados como mostrado na Figura 2 acima; a marcação costuma ser gravada no produto.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

2.6 Avaliação de conformidade CE e UKCA

2.6.1 Etiqueta/Marcação CE

A etiqueta/marcação CE, quando aplicável, mostra que os produtos estão em conformidade com os requisitos das diretivas aplicáveis da seguinte maneira:

- 2014/35/UE - Diretiva de baixa tensão

A Declaração de Conformidade será fornecida com os produtos.

2.6.2 Rótulo/marcação UKCA

O rótulo/marcação UKCA, quando aplicável, mostra que os produtos estão em conformidade com os requisitos das diretivas aplicáveis da seguinte maneira:

- Regulamentação 16 - Equipamentos elétricos (Segurança)

A Declaração de Conformidade será fornecida com os produtos.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

3 SEGURANÇA DO PRODUTO

A Omterra Subsea recomenda que a terminação de todos os equipamentos seja realizada por pessoal treinado, devidamente qualificado e experiente (SQEP), ou seja, pessoa competente.

3.1 Advertências relacionadas à ação

Classificação de advertências relacionadas à ação

As advertências relacionadas à ação são classificadas de acordo com a gravidade do possível perigo, utilizando os seguintes avisos e palavras de sinalização:

Símbolos de advertência e palavras de sinalização

	**Perigo!** Perigo iminente à vida ou risco de ferimentos pessoais graves
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico
	**Advertência.** Risco de lesões pessoais leves
	**Cuidado.** Risco de danos materiais ou ambientais

3.2 Uso pretendido

Após a instalação, comissionamento e implantação do produto, preencha e devolva o Formulário de Comentários/Feedback do Cliente (Seção 9). Envie por e-mail o formulário preenchido ao Diretor de Segurança de Produto em subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com.

Há risco de lesão ou morte do usuário ou terceiros, ou de danos ao produto e a outras propriedades no caso de uso inadequado ou para o qual não se destina.

O produto se destina ao uso como conector submarino projetado para transmitir sinais elétricos de baixa tensão de sensores de pressão e temperatura furo abaixo, através de suportes de tubulação e árvore de Natal.

O uso pretendido inclui o seguinte:

- Observância das instruções de instalação e operação incluídas para o produto e todos os outros componentes do sistema.
- Conformidade com todas as condições de inspeção e manutenção listadas nas instruções.
- Uso de todas as ferramentas recomendadas e apropriadas para tarefas específicas.
- Todas as atividades devem ser realizadas por uma pessoa competente (consulte 2.3.1 para obter a definição).

Qualquer outro uso não especificado neste documento nem indicado nas instruções de instalação e operação deve ser considerado uso inadequado, o que invalidará a garantia do produto.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

	**Perigo!** Risco de perigo iminente à vida ou risco de lesões pessoais graves por mau uso imprevisível de um conector ElecTRON, se testado como barreira de pressão ou item de retenção de pressão em uma aplicação de vaso de pressão, quando não implantado no ambiente submarino. - Todos os testes de pressão do produto ElecTRON precisam ser realizados por uma pessoa competente.
	**Cuidado.** É proibido qualquer tipo de uso indevido, pelo risco de danos materiais ou ambientais.

3.3 Informações gerais de segurança e risco

3.3.1 Instalação feita apenas por pessoas competentes

A instalação, inspeção, manutenção e reparo do produto devem ser realizados por pessoal treinado, devidamente qualificado e experiente (SQEP), ou seja, pessoa competente, para realizar uma atividade específica. A instalação, inspeção, manutenção e reparo de produtos por pessoas não treinadas e consideradas não competentes podem invalidar a garantia do produto.

Para obter mais informações, entre em contato com a Assistência Técnica (equipe do local) susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com.

3.3.2 Equipamento de proteção individual (EPI)

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) é definido legalmente como 'todos os equipamentos (incluindo roupas que oferecem proteção contra o clima) que se destinam ao uso por uma pessoa no trabalho e protegem o usuário contra um ou mais riscos à sua saúde ou segurança'.

Na hierarquia de controle de risco, o EPI é considerado o item de classificação mais baixa e representa a opção de último recurso. O EPI é apropriado apenas quando o perigo em questão não puder ser totalmente removido ou controlado de tal forma que seja improvável a ocorrência de danos (por exemplo, isolar o perigo ou reduzir o risco na origem a um nível aceitável).

Todos os funcionários e operadores da empresa devem usar Equipamento de Proteção Individual (EPI) apropriado, definido como resultado de avaliações de risco relevantes de acordo com os Regulamentos de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

Use EPI apropriado de acordo com as recomendações de segurança do produto fornecidas neste documento

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

3.3.3 Perigo causado por operação inadequada e mau uso previsível

A operação inadequada e o mau uso previsível podem representar perigo para você e para os outros, além de causar danos materiais. Leia atentamente as instruções anexas e todos os outros documentos aplicáveis, especialmente a seção "Segurança" e as advertências.

	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico se o usuário desmontar/remontar/reterminar incorretamente o produto (mau uso previsível). - Atividades de manutenção, desmontagem, remontagem e terminação devem ser realizadas apenas por uma pessoa competente.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico se os pinos de catraca forem pressionados, por exemplo, com uma chave de fenda quando o plugue estiver energizado (mau uso previsível). - As atividades de manutenção e teste só podem ser realizadas por uma pessoa competente. - Sempre devem ser usadas as ferramentas corretas.
	**Perigo!** Risco de perigo iminente à vida e de lesões graves causadas por um projétil de pino catraca devido a danos causados aos pinos; por exemplo, por uma chave de fenda (mau uso previsível). - As atividades de manutenção e teste só podem ser realizadas por uma pessoa competente. - Sempre devem ser usadas as ferramentas corretas.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

3.3.4 Risco de morte devido a eletrocussão

	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico devido a pinos energizados expostos, por exemplo: teste de fábrica ou de sistema em navio e tomada não encaixada estando energizada, por exemplo, por mergulhador em ambiente submarino. - Assegure que todos os procedimentos de teste sejam seguidos. - Os canais e protocolos de comunicação são observados.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico devido a cabos de baixa tensão não blindados em jumpers. - Assegure que todos os procedimentos de teste sejam seguidos.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico originado de qualquer condutor exposto devido a energia elétrica armazenada, por exemplo, capacitância do cabo ou em outro lugar no sistema. - Assegure que todos os procedimentos sejam seguidos.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico dos conectores de teste. Peças energizadas acessíveis com teste de dedo padrão, e peças energizadas que podem ser expostas por desmontagem sem uma ferramenta (por exemplo, as luvas de terminação são acessíveis e podem ser removidas). Além disso, condutores de cabo expostos na extremidade livre e cabos não blindados. - Certifique-se de que todos os conectores sejam montados corretamente com luvas de terminação na posição antes de realizar o teste padrão dos dedos.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico se o produto tiver terminação incorreta feita por terceiros, por exemplo, um condutor solto tocando um corpo de metal, ou fio energizado terminado de maneira errada no corpo de metal. - As atividades de instalação/terminação devem ser realizadas por uma pessoa competente.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico devido ao corpo metálico do conector não ser aterrado durante o teste e o conector ter falha de aterramento (por exemplo, condutor tocando em metal) durante o teste elétrico. - Assegure que todos os testes de produtos em fábrica e em campo tenham sido concluídos por pessoas competentes.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico ou lesões pessoais graves por queimadura de condutores energizados desencaixados manualmente. - Certifique-se de que todos os procedimentos sejam seguidos para encaixe/desencaixe de conectores.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

3.3.5 Risco de lesões e danos materiais devido a manutenção e reparos realizados incorretamente ou não realizados

Nunca tente realizar trabalhos de manutenção ou reparos no produto por conta própria. Falhas e danos devem ser imediatamente corrigidos por uma pessoa competente. Respeite os intervalos de manutenção especificados.

	**Perigo!** Risco de perigo iminente à vida, risco de lesões pessoais graves por queimadura e danos materiais devido ao aquecimento ôhmico em condição de curto-circuito ou sobrecorrentes altas. - Assegure que todos os testes de produtos em fábrica e em campo tenham sido concluídos por pessoas competentes.
	**Perigo!** Risco de perigo iminente à vida, risco de lesões pessoais graves causadas por pressão liberada e/ou projétil devido a produto de retenção de pressão instalado incorretamente, como durante o teste de pressão do sistema (por exemplo, ElecTRON equipado com parafusos ou vedações erradas/insuficientes). - Assegure que todas as atividades de montagem e teste de produtos sejam realizadas por pessoas competentes.
	**Perigo!** Risco de perigo iminente à vida, risco de lesões pessoais graves a pessoas com marca-passos ou cardioversores/desfibriladores implantáveis (ICDS) devido a interferência eletromagnética (EMI), por exemplo, teste de alta frequência com correntes de carga grandes. - Assegure que os testes de produtos, tanto na fábrica quanto na borda do navio, não sejam conduzidos por ou na presença de pessoas com marca-passos ou ICDS.
	**Perigo!** Risco de lesões graves nos olhos devido a esguicho de óleo pressurizado da mangueira danificada ou remoção do parafuso de abastecimento/ventilação. - Assegure que todos os testes de produtos em fábrica e em campo tenham sido concluídos por pessoas competentes.
	**Advertência.** Risco de lesões corporais/nos olhos causadas pela pressão liberada durante a desmontagem do produto em caso de recuperação submarina com uma falha que deixe a pressão de profundidade presa dentro do produto. - Assegure que todas as atividades de desmontagem do produto sejam realizadas por pessoas competentes, de acordo com os procedimentos adequados e usando o equipamento de proteção individual (EPI) apropriado. Consulte a seção 3.3.5.1. para obter mais precauções.
	**Advertência.** Risco de lesão corporal causada pela retenção de pressão de peças que se tornam projéteis devido à sobrepressurização do sistema pelo usuário, por exemplo, durante o Teste de Instalação do Local (SIT). - Assegure que todas as atividades de SIT do produto sejam realizadas por pessoas competentes, de acordo com os procedimentos adequados. Consulte a seção 3.3.5.1. para obter mais precauções.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

3.3.5.1 Risco de lesão causada pela retenção de pressão em peças que se tornam projéteis

Sempre presuma que todos os conectores submetidos a pressão durante o SIT ou a implantação terão pressão armazenada atrás deles. Devem-se empregar mais precauções de segurança ao remover os conectores de suas diversas estruturas, incluindo, no mínimo:

- Certificar-se de que a estrutura contendo os conectores esteja em uma cabine para jateamento ou equivalente.
- Mover a estrutura de modo que o conector fique voltado para baixo, em direção à parede de jateamento.
- Cobrir o conector/estrutura com um amortecedor de pressão (jateamento) ou equivalente.
- Usar EPI, incluindo luvas e proteção facial, no mínimo.
- Afastar-se da linha do projétil e remover o conector lentamente, preparando-se para um estrondo.

3.3.6 Risco de lesões e danos materiais devido ao manejo manual

Sabe-se que o manuseio, levantamento e transporte manual são os fatores que mais contribuem para as doenças ocupacionais. Sempre que possível, garanta o uso de auxílios mecânicos de manejo para evitar a movimentação manual. As diretrizes de elevação precisam ser seguidas quando o manuseio for considerado apropriado para a tarefa; p. ex., adotar posturas corretas, considerar a elevação em equipe, empregar técnica de elevação segura etc. Somente pessoas competentes têm permissão para realizar tarefas sem supervisão; se tiver dúvidas, pergunte.

	**Advertência.** Risco de lesões musculoesqueléticas causadas pelo encaixe manual de conectores com alta força de encaixe/desencaixe e/ou conectores que são ejetados rapidamente durante o desencaixe devido à alta força da mola da catraca, por exemplo, testes de fábrica/borda de navio. - Assegure que todas as atividades de teste de produtos sejam realizadas por pessoas competentes, de acordo com os procedimentos adequados. - Sempre que possível, garanta o uso de auxílios mecânicos de manuseio para evitar a movimentação manual. - As diretrizes de elevação precisam ser seguidas quando o manuseio for considerado apropriado para a tarefa; p. ex., adotar posturas corretas, considerar a elevação em equipe, empregar técnica de elevação segura etc.
	**Advertência.** Risco de lesões musculoesqueléticas causadas pelo manuseio de produtos pesados. - Sempre que possível, garanta o uso de auxílios mecânicos de manuseio para evitar a movimentação manual. - As diretrizes de elevação precisam ser seguidas quando o manuseio for considerado apropriado para a tarefa; p. ex., adotar posturas corretas, considerar a elevação em equipe, empregar técnica de elevação segura etc. - Somente pessoas competentes têm permissão para realizar tarefas sem supervisão; se tiver dúvidas, pergunte.
	**Advertência.** Risco de lesões corporais devido à queda de produtos pesados durante a elevação com maquinário.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

	- Certifique-se de que as máquinas/eslingas usadas tenham sido testadas e estejam dentro de sua data de validade. - Devem ser seguidas as diretrizes de elevação segura, como o plano de elevação, sinalizador etc. - Os pontos de elevação corretos precisam ser identificados e usados. - Somente pessoas competentes têm permissão para realizar tarefas sem supervisão; se tiver dúvidas, pergunte.
	**Advertência.** Risco de lesões pessoais leves devido a resíduos de fragmentos de fibra de vidro óptica, podendo resultar em lesões na pele; se ingeridos, podem causar danos aos órgãos principais. - Garanta o manejo correto feito por pessoas competentes. - O equipamento de proteção individual (EPI) é usado, por exemplo, óculos de segurança com proteções laterais justas, luvas de proteção adequadas para as mãos. - Siga os procedimentos aprovados de descarte de resíduos para garantir a segurança para outros manipuladores de resíduos.
	**Advertência.** Risco de lesões pessoais leves a pessoas com sensibilidade a óleos minerais. - Use proteção adequada para as mãos ao manusear produtos ou óleos minerais ou sintéticos.
	**Advertência.** Risco de lesões leves e danos materiais devido a escorregões, tropeções e quedas. - Uma boa organização evita tropeços, quedas e escorregões; mantenha todas as áreas de trabalho limpas e arrumadas.
	**Advertência.** Risco de lesões leves e/ou danos materiais ou ambientais durante a montagem. - Deve-se tomar cuidado durante a montagem para garantir que as conexões e os equipamentos hidráulicos/pneumáticos sejam corretamente instalados.

3.4 Documentos relacionados

Os instaladores devem realizar uma avaliação de risco completa do local e colocar em prática todas as etapas e procedimentos necessários para cumprir a legislação de segurança e saúde aplicável na área, regional, nacional ou internacional, como a Lei de Saúde e Segurança no Trabalho (HASAWA) do Reino Unido, e garantir a própria segurança e a de terceiros quanto aos requisitos de manuseio e trabalho em altura.

Durante a instalação do produto (e qualquer trabalho subsequente) será necessário ter cuidado. Todos os instaladores e operadores envolvidos desde o descarregamento do produto até sua instalação final precisam exercer o dever de cuidar da própria segurança e da de terceiros. Ao elevar e manusear este produto, os operadores devem utilizar assistência, se necessário. Em determinadas situações, pode ser necessário usar auxílios mecânicos de manuseio. Tome cuidado para evitar riscos de tropeços, superfícies escorregadias ou molhadas.

Os empregadores e instaladores devem consultar o site do Health and Safety Executive (HSE) do Reino Unido para obter orientações completas e a ferramenta de gráficos de avaliação de manuseio (MAC).

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

Além disso, quando não houver instruções específicas, devem ser consultadas, entre outras, quando aplicável, as normas e códigos de prática britânicos, tais como:

- A Lei de Saúde e Segurança no Trabalho.
- Controle de substâncias perigosas para a saúde - COSHH.
- Requisitos da BS 7671 para instalações elétricas. Regulamentações de fiação da IEE.
- Regulamentos de eletricidade no trabalho.

É responsabilidade do operador e dos instaladores cumprir a legislação atual de saúde e segurança da Empresa, área, regional, nacional ou internacional.

Após a instalação, comissionamento e implantação do produto, preencha e devolva o Formulário de Comentários/Feedback do Cliente (Seção 9). Envie por e-mail o formulário preenchido ao Diretor de Segurança de Produto em subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

4 ABREVIAÇÕES

°C	Grau Celsius
A	Ampere
API	American Petroleum Institute
AWG	Escala americana de bitolas de fios
BOM	Lista de materiais
BT	Baixa Tensão (<1000 VCA / 1500 VCC)
CA	Corrente alternada
CC	Corrente contínua
CE	Comunidade Europeia
Comms	Sinal de comunicação
COSHH	Controle de substâncias perigosas à saúde
CP	Proteção catódica
DWG	Desenho
EFL	Cabos de interconexão elétrica
EMF	Campo eletromagnético
EMI	Interferência eletromagnética
EPI	Equipamento de proteção individual
FAT	Teste de aceitação de fábrica
ICDS	Cardioversores-Desfibriladores implantáveis
IR	Resistência do isolamento
ISO	Organização Internacional para Padronização
ITP	Plano de Teste de Inspeção
IWIS	Padronização da Interface Inteligente do Poço
K	Kelvin
LTC	Tampa de longo prazo
M	Metros
Máx.	Máximo
MFG	Fabricante
Mín.	Mínimo
Mont	Montagem
NACE	National Association of Corrosion Engineers
Nº	Número
ROV	Veículo remotamente operado

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

SI	Padrão Internacional
SIT	Teste no local de instalação
SRT	Teste no local de recebimento
SST	Aço inoxidável
TBD	A ser definido
TSP	Par trançado blindado
UNS	Sistema Unificado de Numeração para Metais e Ligas
V	Volt

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

5 ESPECIFICAÇÃO E RISCOS RESIDUAIS

A seguir há uma especificação básica para conectores ElecTRON. O produto real pode variar. Consulte as folhas de dados específicas do produto/projeto,o site www.omterra.com ou entre em contato com o Suporte Técnico connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com para obter informações mais detalhadas.

5.1 Especificações gerais do conector de encaixe úmido

	SISTEMAS VERTICAIS		SISTEMAS HORIZONTAIS				
	Padrão	Conformidade aprimorada	Pino único		Vários pinos		
Número máximo de condutores elétricos	1	1	1	1	2 (splitter)	2	3
Pressão operacional máxima PSI (Bar)	15.000 (1034)	10.000 (689)	10.000 (689)	15.000 (1034)	10.000 (689)	10.000 (689)	10.000 (689)
Pressão de teste máxima PSI (Bar)	22.500 (1551)	15.000 (1034)	15.000 (1034)	22.500 (1551)	15.000 (1034)	15.000 (1034)	15.000 (1034)
Profundidade máxima da água (metros)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Temperatura operacional °C	0 a 135	-18 a 121	-18 a 121	0 a 135	-18 a 121	-18 a 121	-18 a 121
Meio de teste	Gás	Gás	Gás	Gás	Gás	Hidro	Hidro
Número de encaixes (Par de encaixe úmido)	100	100	100	100	100	100	100
Temperatura mínima para armazenamento °C	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70

Table 3 Especificações gerais do conector de encaixe úmido ElecTRON

5.2 Especificações gerais do conector de encaixe seco

	SISTEMAS VERTICAIS		SISTEMAS HORIZONTAIS				
	Padrão	Conformidade aprimorada	Pino único		Vários pinos		
Número máximo de condutores elétricos	1	1	1	1	2 (splitter)	2	3
Pressão operacional máxima PSI (Bar)	15.000 (1034)	10.000 (689)	10.000 (689)	15.000 (1034)	10.000 (689)	10.000 (689)	10.000 (689)
Pressão de teste máxima PSI (Bar)	22.500 (1551)	15.000 (1034)	15.000 (1034)	22.500 (1551)	15.000 (1034)	15.000 (1034)	15.000 (1034)
Profundidade máxima da água (metros)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Temperatura operacional °C	0 a 135	-18 a 121	-18 a 121	0 a 135	-18 a 121	-18 a 121	-18 a 121
Meio de teste	Gás	Gás	Gás	Gás	Gás	Hidro	Hidro
Número de encaixes (Par de encaixe seco)	20	20	20	20	20	20	20
Temperatura mínima para armazenamento °C	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70	-18 a +70

Table 4 Especificações gerais do conector de encaixe seco ElecTRON

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

5.3 Especificação elétrica dos conectores

	SISTEMAS VERTICAIS		SISTEMAS HORIZONTAIS				
	Padrão	Conformidade aprimorada	Pino único		Vários pinos		
Tensão operacional máxima	1.000 V CC	1.000 V CC	1.000 V CC	1.000 V CC	1.000 V CC	1.000 V CC	1.000 V CC
Corrente operacional máxima	5 A	5 A	5 A	5 A	5 A	5 A	5 A
Resistência do isolamento (sistema à temp. ambiente)	>1 GΩ	>1 GΩ	>1 GΩ	>1 GΩ	>1 GΩ	>1 GΩ	>1 GΩ
Resistência do isolamento (conector à temp. ambiente)	>10 GΩ	>10 GΩ	>10 GΩ	>10 GΩ	>10 GΩ	>10 GΩ	>10 GΩ
Resistência do isolamento (conector à temp. máx.)	>100 MΩ	>100 MΩ	>100 MΩ	>100 MΩ	>100 MΩ	>100 MΩ	>100 MΩ
Resistência de contato (por par de conectores - exceto cabos)	<4 mΩ	<4 mΩ	<4 mΩ	<4 mΩ	<4 mΩ	<4 mΩ	<4 mΩ
Resistência da linha (equipamento instalado permanentemente - exceto cabos)	<100 mΩ	<100 mΩ	<100 mΩ	<100 mΩ	<100 mΩ	<100 mΩ	<100 mΩ

Table 5 Especificação elétrica dos conectores ElecTRON

5.4 Capacidade de desalinhamento do conector de encaixe úmido

	SISTEMAS VERTICAIS		SISTEMAS HORIZONTAIS				
	Padrão	Conformidade aprimorada	Pino único		Vários pinos		
Radial mm (polegada)	Até ± 2,5 (± 0,1)	Até ± 2,5 (± 0,1)	± 3 (± 0,12)	± 3 (± 0,12)	± 3 (± 0,12)	± 3 (± 0,12)	± 3 (± 0,12)
Axial mm (polegada)	Até ± 5 (± 0,2)	Até ± 12,7 (± 0,5)	± 2,3 (± 0,09)	± 2,3 (± 0,09)	± 2,3 (± 0,09)	± 2,3 (± 0,09)	± 2,3 (± 0,09)
Rotação máxima do suporte da tubulação	-	-	± 1°	± 1°	± 1°	± 1°	± 1°
Desalinhamento angular	1°	1°	-	-	-	-	-

Table 6 Capacidade de desalinhamento do conector de encaixe úmido ElecTRON

5.5 Outras especificações

Para todas as outras especificações não incluídas nas tabelas acima, consulte as folhas de dados específicas do produto/projeto ou entre em contato com o Suporte Técnico connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

5.6 Diagramas de peças do conector ElecTRON

Consulte as folhas de dados do produto para ver todas as dimensões não mostradas.

5.6.1 Encaixe úmido vertical

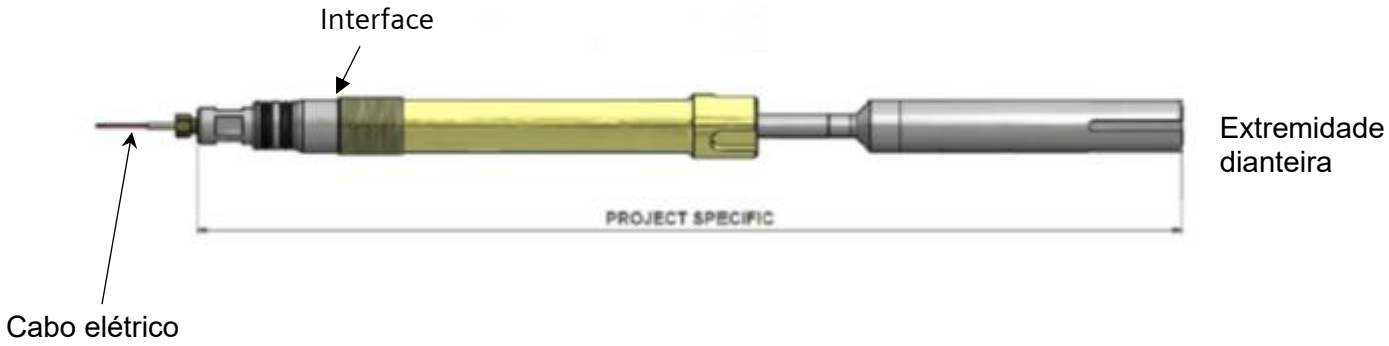


Figure 3 Mandril de plugue vertical de encaixe úmido típico

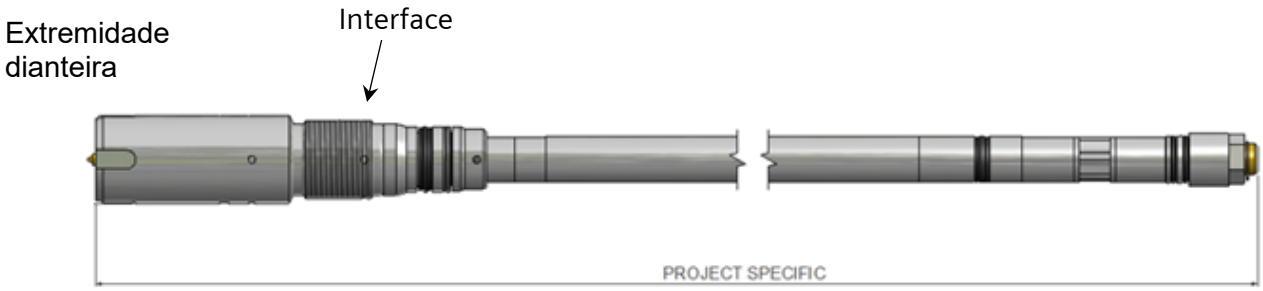


Figure 4 Mandril de tomada vertical de encaixe úmido típico

5.6.2 Encaixe úmido horizontal

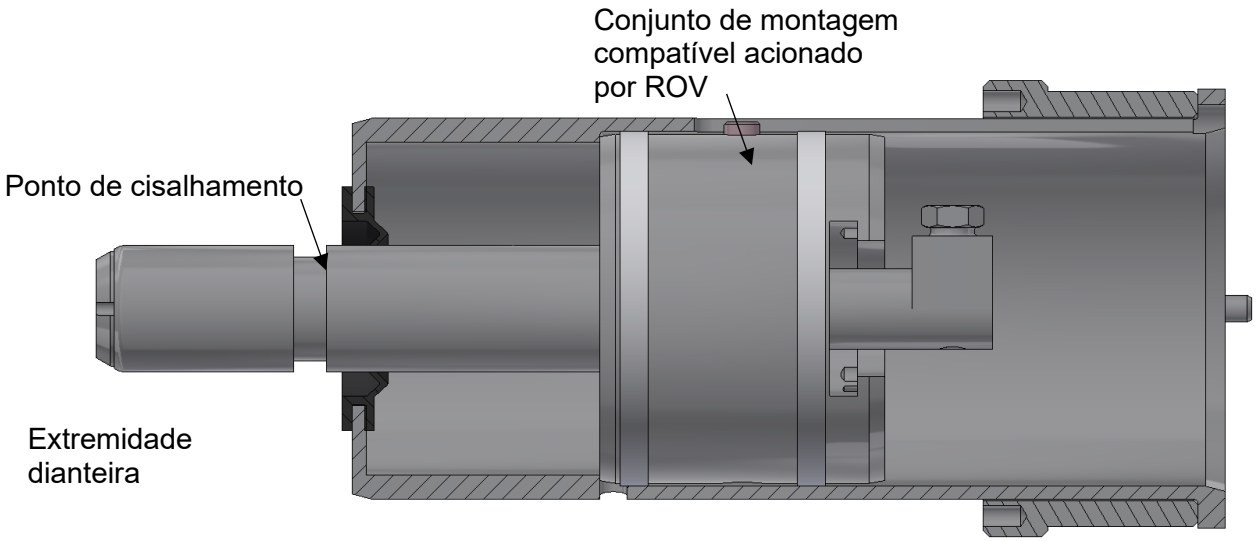


Figure 5 Conjunto de plugue horizontal de encaixe úmido típico

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

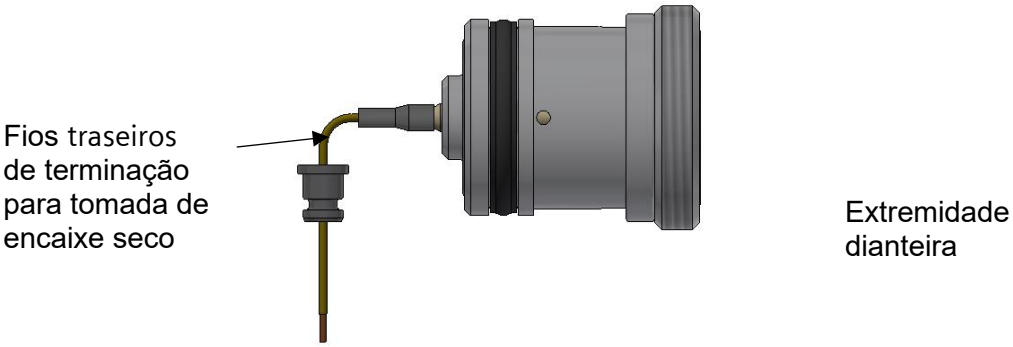


Figure 6 Tomada horizontal de encaixe úmido típica

5.6.3 Encaixe seco horizontal/vertical

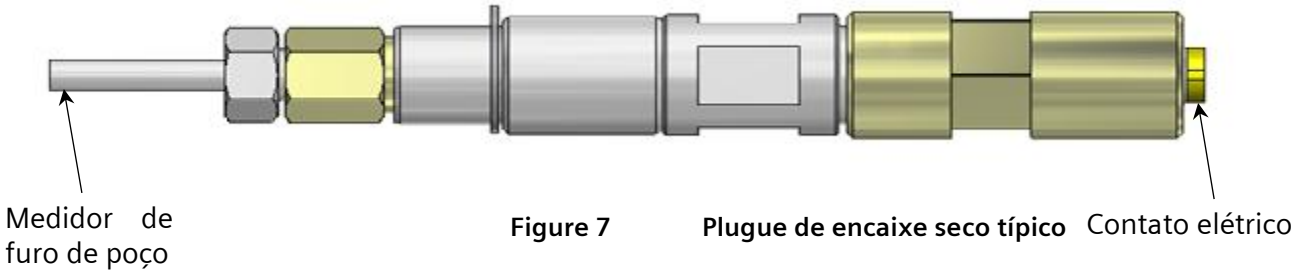


Figure 7 Plugue de encaixe seco típico



Figure 8 Tomada de encaixe seco típica

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

5.7 Informações sobre saúde e meio ambiente

5.7.1 Meio ambiente, descarte e reciclagem

O descarte ou reciclagem segura de resíduos de embalagens e/ou produtos fora da vida útil é recomendado com a observação e cumprimento corretos da legislação ambiental regional, nacional ou internacional, quando aplicável.

Para devolver a embalagem descartada e/ou o produto no fim da vida útil ao fabricante, entre em contato com o Diretor de Segurança de Produto em subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com.

Substâncias perigosas, Controle de substâncias perigosas à saúde (COSHH) e Avaliações relacionadas a materiais como elastômeros e óleos etc. usados em produtos ElecTRON estão disponíveis mediante solicitação ao Diretor de Segurança de Produto em subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com.

5.8 Equipamento de Proteção Individual (EPI)

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) é definido legalmente como "todos os equipamentos (incluindo roupas que oferecem proteção contra o clima) que se destinam ao uso por uma pessoa no trabalho e protegem o usuário contra um ou mais riscos à sua saúde ou segurança".

Na hierarquia de controle de risco, o EPI é considerado o item de classificação mais baixa e representa a opção de último recurso. O EPI é apropriado apenas quando o perigo em questão não puder ser totalmente removido ou controlado de tal forma que seja improvável a ocorrência de danos (por exemplo, isolar o perigo ou reduzir o risco na origem a um nível aceitável).

Todos os funcionários e operadores da empresa devem usar o EPI adequado, definido como resultado de avaliações de risco relevantes de acordo com os regulamentos de EPI.



Advertência. Risco de lesões pessoais leves a pessoas com sensibilidade a óleos minerais.

- Use proteção adequada para as mãos ao manusear produtos e óleos minerais ou sintéticos.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

6 PREPARAÇÃO DO PRODUTO PARA USO

6.1 Precauções de transporte antes da instalação

Os conectores elétricos Omterra Subsea são fabricados principalmente com materiais como aço inoxidável 316L, aço inoxidável Super Duplex e Inconel 625, sendo, portanto, projetados para resistir a ambientes salíferos agressivos. No entanto, os insertos do conector e as peças expostas são suscetíveis a danos mecânicos se não forem protegidos. É necessária a instalação de tampas contra poeira descartáveis ou tampas protetoras de acetal em todos os conectores Omterra Subsea antes do transporte. Para obter informações sobre quais tampas são fornecidas como padrão, consulte as folhas de dados específicas do produto/projeto, ou entre em contato com o Suporte Técnico connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com.

	**Cuidado.** Risco de danos materiais. Recomenda-se sempre instalar tampas protetoras/de poeira durante o transporte de forma que permaneçam no lugar até que os conectores sejam instalados no ambiente submarino.

Os conectores podem ser enviados individualmente ou em várias unidades. Deve-se tomar cuidado para proteger o(s) conector(es) com plástico-bolha ou materiais de embalagem semelhantes para evitar danos à superfície durante o transporte. Se forem enviadas várias unidades em uma única remessa, será necessária uma caixa de transporte reforçada adequadamente para suportar o peso. Consulte as Figuras com exemplos de caixas de transporte.



Figure 9 Caixa de transporte típica- Embalagem interna



Figure 10 Caixa de palete de transporte típica

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra



Figure 11 Palete de transporte personalizado

Os conectores do tipo anteparo com fios residuais expostos devem ser embalados e enviados em uma caixa de tamanho que permita um espaço adequado para os fios de resíduos sem dobrar ou torcer.

Os conectores são projetados para suportar vibrações que ocorrem durante o transporte e resistir à queda de uma altura de 1 m quando estiverem na embalagem.

6.2 Desembalagem

Remova o material de embalagem tomando cuidado para inspecionar se há danos na superfície ou itens que possam ter se separado do conector, como vedações em O.

⚠	**Cuidado.** Risco de danos materiais. - Não use faca para cortar o material de embalagem, pois isso pode danificar qualquer parte elastomérica do conector. - Não remova as tampas de proteção/poeira até que os conectores estejam prontos para instalação. - Na remoção, não deixe que as mangueiras ou fios traseiros se arrastem sobre as bordas da caixa de transporte. - Para obter precauções específicas sobre o manuseio de conjuntos de mangueiras cheias de óleo ElecTRON, consulte o IOM-001.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

6.2.1 Tampas protetoras

Todos os conectores são fornecidos com uma tampa de proteção ou combinações de tampas de proteção; por exemplo, tampa com classificação de pressão na extremidade dianteira e tampa contra poeira cobrindo o pino sem terminação. Estas podem ser tampas contra poeira descartáveis, tampas protetoras ou tampas com classificação de pressão. As tampas contra poeira (geralmente amarelas) podem ser removidas com um simples movimento de giro ou puxão. Elas podem estar presas ao produto com uma fita amarela adicional. As tampas de proteção (normalmente pretas) podem ser removidas desrosqueando-as manualmente do conector.



Figure 12 Figura 1 - Exemplo de tampa contra poeira amarela

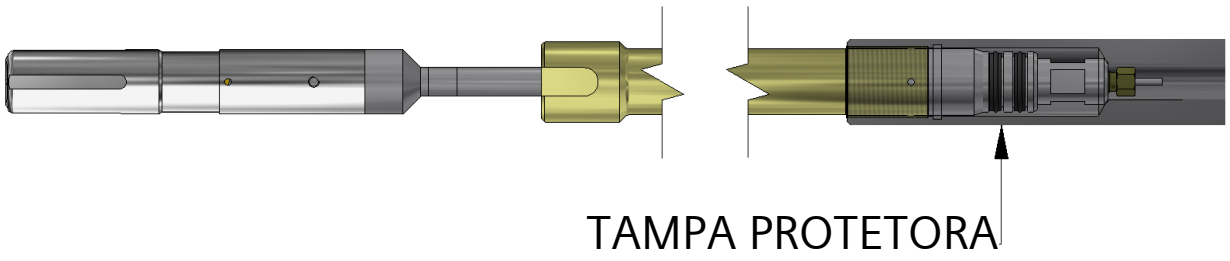


Figure 13 Exemplo de tampa de transporte de acetal (mostrada na seção para maior clareza)

As tomadas de encaixe seco podem ser fornecidas com tampa protetora com classificação de pressão, como mostrado na Figura abaixo. Essa tampa pode ser apertada no conector e exige uma chave de tamanho adequado para remoção.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

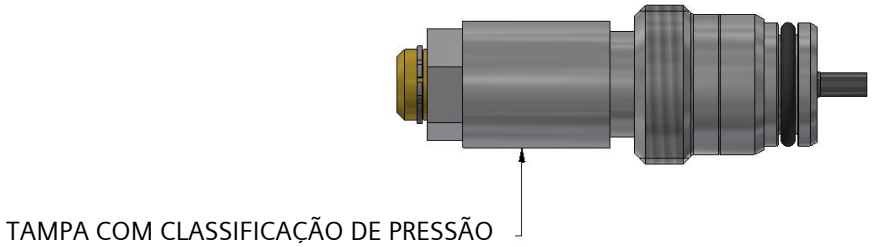


Figure 14 Exemplo de tampa com classificação de pressão

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

6.3 Descarte seguro da embalagem

Descarte a embalagem corretamente, observando e cumprindo a legislação ambiental regional, nacional ou internacional. Sempre que possível, recicle de forma responsável.

Para devolver a embalagem residual ao fabricante, entre em contato com o Diretor de Segurança de Produto em subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com.

6.4 Instalação e montagem

Consulte a Folha de Dados do Produto para projetos específicos. Em caso de dúvida, entre em contato com o Suporte Técnico connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com para obter informações mais detalhadas.

6.5 Armazenamento e proteção durante intervalos de uso normal

	**Cuidado.** Risco de danos materiais. Se o armazenamento for realizado em condições salinas, por exemplo, no convés ou no porão de um navio, devem ser usados conectores cegos completos.

6.5.1 Armazenamento de curto prazo de conectores

Antes da instalação, os conectores são sensíveis a ambientes com presença de granulação e sujeira. Para evitar a entrada do descrito acima, eles devem ser armazenados em uma área limpa e seca e protegidos por plástico-bolha ou material de embalagem semelhante. A duração sem controle de temperatura e umidade deve ser limitada a 4 semanas. É necessário instalar tampas contra poeira/protetoras adequadas, e a temperatura de armazenamento deve estar entre -18 e 70 °C (essa temperatura pode variar para conectores específicos do projeto). A umidade da sala de armazenamento deve estar abaixo de 75%.

	**Cuidado.** Risco de danos materiais. A temperatura máxima de armazenamento leva em conta o ganho solar. A temperatura da pele não deve exceder 70 °C. Deve-se usar proteção adequada para garantir que a temperatura máxima de armazenamento não seja excedida.

6.5.2 Armazenamento de longo prazo dos conectores

Os conectores precisam ser armazenados em área seca e limpa e protegidos por plástico-bolha ou similar. É necessário instalar tampas de proteção adequadas, e a temperatura de armazenamento deve estar entre -18 °C e 70 °C (essa temperatura pode variar para conectores específicos do projeto). A umidade da sala de armazenamento deve estar abaixo de 75%. Devem ser evitadas condições muito úmidas ou muito secas. O equipamento deve ser protegido de luz solar forte e luz artificial forte com alto conteúdo ultravioleta.

	**Cuidado.** Risco de danos materiais. A temperatura máxima de armazenamento leva em conta o ganho solar. A temperatura da pele não deve exceder 70 °C. Deve-se usar proteção adequada para garantir que a temperatura máxima de armazenamento não seja excedida.
	**Cuidado.** Risco de danos materiais. Os conectores não devem ter contato com solventes, óleo, graxa ou outros materiais semissólidos.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

Se os conectores com bucha forem armazenados aparafusados em suas interfaces antes da terminação do cabo, certifique-se de que o ponto de entrada do cabo na bucha esteja coberto para evitar a entrada de água.

6.5.3 Armazenamento de longo prazo de elastômeros

Para o armazenamento recomendado de componentes elastoméricos, como luvas de terminação e capas de cabos, consulte o Documento MH006 da Omterra Subsea - Procedimento para Armazenamento e Manejo de Materiais Elastoméricos.

6.6 Reembalagem para evitar danos no transporte

Caso seja necessário devolver qualquer produto ao fabricante (conectores Omterra Subsea), recomenda-se que a tampa de poeira/protetora seja instalada nos conectores, e deve-se tomar cuidado para protegê-los com plástico-bolha ou material de embalagem similar para evitar danos à superfície. Os conectores individuais podem ser devolvidos com o uso de um envelope acolchoado (por exemplo, Jiffy Bag) ou semelhante. Contudo, se houver vários conectores para devolução, recomenda-se o uso de uma caixa com reforço adequado para suportar o peso e permitir o envio em uma única remessa. Entre em contato com o Suporte Técnico connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com para discutir detalhes de caixas típicas.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

7 OPERAÇÃO DO PRODUTO

7.1 Funções básicas

Os conectores para encaixe úmido ElecTRON se baseiam no princípio exclusivo e patenteado de Ambiente Controlado (CE). Essa disposição garante o mais alto nível de integridade para uma longa vida útil e uma capacidade de encaixe submarino repetida.

- O plugue CE possui um diafragma primário preenchido com óleo para evitar a entrada de água. Cada tomada elétrica tem proteção adicional dentro de um diafragma secundário individual preenchido com óleo.
- Ambos os diafragmas têm vedações individuais; a falha de qualquer das vedações não comprometeria a integridade do conector.
- Os pinos do sistema de transporte evitam a entrada de água ou a perda de óleo quando o conector não está encaixado.
- Os pinos isolados no conector da tomada deslocam os pinos de catraca durante o processo de encaixe. As pontas condutoras dos pinos são limpas duas vezes antes de fazer contato com a tomada elétrica.
- Todo o conjunto é balanceado por pressão para minimizar a tensão dentro das áreas de vedação.

7.2 Funções secundárias

Uma função secundária dos conectores ElecTRON é seu possível uso como barreira de pressão, mas somente quando implantados em ambiente submarino; consulte a seção 3.2.

Consulte a folha de dados do produto para obter as classificações de pressão específicas.

7.3 Referências rápidas

Para referência rápida do produto, consulte 2.4 Rótulo de recomendações do produto, que fornece informações básicas de advertência, precauções e contato, entre outras.

Além do descrito acima, alguns detalhes também estão listados no rótulo do produto, como o tipo de sistema designado por um sufixo h/v ao Electron, indicando sistema horizontal ou vertical, número da peça (P/N), número de série (S/N), classificação elétrica, de pressão e temperatura.

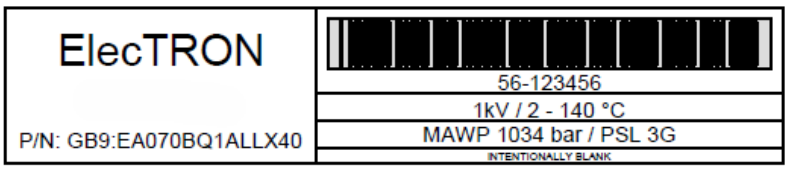


Figure 15 Exemplo de rótulo do produto

7.4 Descarte de resíduos

O descarte ou reciclagem segura de resíduos e/ou produtos fora da vida útil é recomendado com a observação e cumprimento corretos da legislação ambiental regional, nacional ou internacional, quando aplicável. Para devolver a embalagem descartada e/ou o produto no fim da vida útil ao fabricante, entre em contato com o Diretor de Segurança de Produto em subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

8 INFORMAÇÕES DO USUÁRIO

8.1 Operação normal e defeituosa/perigosa

8.1.1 Geral

A linha ElecTRON de conectores de instrumentação foi desenvolvida para sistemas de controle de sinal e baixa tensão confiáveis de longo prazo para aplicações de furo de poço em ambientes de alta pressão e alta temperatura.

A linha ElecTRON de conectores de instrumentação é composta por dois tipos exclusivos de conectores: encaixe úmido e encaixe seco.

Todos os conectores são normalmente fornecidos com tampas de proteção. As tampas protetoras precisam ser removidas antes de encaixar os conectores.

Todas as superfícies de vedação de aço macio devem ser revestidas internamente com Inconel 625 ou similar quando nenhuma proteção adicional (por exemplo, CP, tinta etc.) puder ser fornecida. Isso serve para evitar desgaste por atrito localizado na interface.

Se os conectores de encaixe úmido forem deixados sem encaixe na água do mar, por qualquer período de tempo, será necessário o uso de conectores cegos para proteger os contatos dos pinos nos conectores de tomada. Consulte a tabela no verso para obter informações sobre restrições. A superexposição aumentará o risco de danos por corrosão ou de crescimento marinho nas superfícies de contato dos pinos de contato da tomada. Isso pode levar a danos às vedações e ao isolamento dentro dos contatos da tomada. É uma boa prática sempre instalar a tampa de proteção quando um conector é desmembrado na parte superior antes da implantação para fornecer proteção mecânica.

Para qualquer situação em que um plugue ou tomada de encaixe seco seja deixada sem encaixe, é necessário instalar tampas protetoras antes da implantação para proteger os contatos dos pinos nos conectores de tomada e o contato do soquete nos conectores de plugue. Certifique-se de que todos os elementos de vedação dos conectores de encaixe seco estejam limpos e sem contaminação antes do encaixe.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

	**Cuidado.** Risco de danos materiais; 28 dias é o tempo de exposição máximo permitido cumulativo de pinos de contato desprotegidos com a água do mar durante a vida útil do conector. Isso se aplica somente com a energia desligada.
	**Cuidado.** Risco de danos materiais. O conector de teste apropriado deve sempre ser usado para fazer contato elétrico durante o teste. **Em nenhuma circunstância** um objeto estranho (como uma chave de fenda, sonda de teste ou clipe de mola) deve ser usado como conexão de teste, pois isso pode danificar as vedações e o isolamento. Essas ações invalidariam a garantia do produto.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico ou lesões pessoais graves por queimadura; os conectores não devem ser desencaixados enquanto energizados de maneira alguma. Nem devem ter a energia aplicada quando parcialmente encaixados. - Consulte as folhas de dados e os desenhos de escopo de fornecimento específicos do projeto para obter especificações de desempenho e instruções de implantação detalhadas.
	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico se o usuário desmontar/remontar/reterminar incorretamente o produto (mau uso previsível). Nenhuma parte dos conectores deve ser desmontada antes ou durante a implantação, exceto a remoção das tampas protetoras, pois não há peças que possam ser reparadas pelo usuário no interior. - Atividades de manutenção, desmontagem, remontagem e terminação devem ser realizadas apenas por uma pessoa competente. - Os conectores de instrumentação precisam ter sua terminação feita por pessoal treinado da Omterra Subsea.

8.1.2 Proteção dos pinos de contato da tomada

	**Cuidado.** Risco de danos materiais. Em nenhuma circunstância os pinos de contato no conector da tomada devem ser expostos à água do mar com a energia ligada. Se essa situação ocorrer, as superfícies de contato dos pinos se degradarão muito rapidamente por ação eletrolítica. Se esses pinos danificados forem posteriormente encaixados em um inserto de soquete, há um **risco muito alto** de danos ao isolamento e às vedações dentro do conector do plugue.

8.1.3 Remoção do crescimento marinho e depósitos calcários

	**Advertência.** Risco de lesões pessoais leves a pessoas com sensibilidade a uma solução de ácido cítrico a 50%, devem usar proteção apropriada para as mãos e olhos durante o manuseio. - Para remover o crescimento de calcita dos conectores submarinos da Omterra, recomenda-se uma solução de ácido cítrico a 50%. Todos os materiais elastoméricos expostos à água do mar nos conectores da Omterra Subsea foram totalmente testados em relação a ácido cítrico 50% e são compatíveis por 1 hora de duração. Além disso, os materiais termoplásticos oferecem boa resistência ao ácido cítrico. - Outros produtos de limpeza ácidos, como ácido acético a 50%, não devem ser usados, pois podem causar deterioração dos materiais elastoméricos.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

	- Não são recomendados métodos de cinzelamento e abrasivos. O uso de jato de água é aceitável, mas o jato não deve ser direcionado aos pinos catraca na frente do plugue, pois isso pode resultar em risco de forçar a água através das vedações principais.

8.1.4 Conectores de encaixe de estocada

a) Conformidade - Os conectores de encaixe úmido ElecTRON são geralmente fixados à estrutura; dependendo do tipo de conector, eles podem ter conformidade limitada projetada no seu design. Consulte as fichas técnicas específicas do produto/projeto, ou entre em contato com o Suporte Técnico connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com.
b) Verificações de pré-encaixe - Antes do encaixe, o conector da tomada deve ser verificado quanto à presença de detritos. Os conectores foram projetados para acomodar a contaminação por areia e lodo; no entanto, pedaços grandes de detritos devem ser removidos usando um jato de água.
c) Velocidade de encaixe/desencaixe - Os conectores foram projetados para operar em uma ampla variedade de velocidades de encaixe/desencaixe com **desligamento**. Não há limite prático para a velocidade na qual os conectores podem ser encaixados ou desencaixados. Contudo, como orientação:
    i. A velocidade de encaixe não deve exceder 1 m/s;
    ii. A velocidade de desencaixe não deve exceder 5 m/s.
d) Desconexão parcial - com o pino de contato restante entre os diafragmas primário e secundário, não recomendada. Nessa condição, o nível de isolamento entre o pino de contato e o contato do soquete é reduzido, e o conector depende das vedações primárias dentro do plugue. Há também um risco maior de quebra do isolamento com o aumento das tensões.
e) Conexão interrompida - ou seja, encaixe parcial para desencaixe total pode ser realizado sem qualquer efeito adverso nos conectores, se a energia estiver desligada.
f) Proteção catódica - Os conectores de instrumentação de aço inoxidável 316L devem sempre ser conectados ao sistema de proteção catódica (CP). Os conectores de aço inoxidável Super Duplex e as ligas de níquel-cromo-molibdênio devem ser isolados do sistema de CP para reduzir a possibilidade de fragilização por hidrogênio.

8.2 Resolução de problemas (FAQs)

Um Boletim Técnico está disponível mediante solicitação; como alternativa, entre em contato com qualquer um dos seguintes:

Departamento	E-mail
Diretor de Segurança de Produtos	subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com
Suporte Técnico	connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com
Manutenção (equipe do local)	susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com
Vendas	connectorsales.gb@siemens-energy.com

Table 7 Informações de contato para resolução de problemas do produto

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

9 MANUTENÇÃO DO PRODUTO

9.1 Precauções de segurança

	**Perigo!** Risco de morte por choque elétrico; os conectores não devem ser desencaixados enquanto estiverem energizados de maneira alguma. Nem devem ter a energia aplicada quando parcialmente encaixados.

9.2 Manutenção do produto (pessoas qualificadas)

9.2.1 Remoção do crescimento marinho e depósitos calcários

	**Advertência.** Risco de lesões pessoais leves a pessoas com sensibilidade a uma solução de ácido cítrico a 50%, devem usar proteção apropriada para as mãos e olhos durante o manuseio. - Para remover o crescimento de calcita dos conectores submarinos da Omterra, recomenda-se uma solução de ácido cítrico a 50%. Todos os materiais elastoméricos expostos à água do mar nos conectores da Omterra Subsea foram totalmente testados em relação a ácido cítrico 50% e são compatíveis por 1 hora de duração. Além disso, os materiais termoplásticos oferecem boa resistência ao ácido cítrico.
	**Advertência.** Risco de lesões pessoais leves em pessoas com sensibilidade a óleos minerais ou sintéticos; use proteção adequada para as mãos ao manusear a linha de produtos ElecTRON.
	**Cuidado.** Risco de danos materiais. Outros produtos de limpeza ácidos, como ácido acético a 50%, não devem ser usados pois podem causar deterioração dos materiais elastoméricos.
	**Cuidado.** Risco de danos materiais. Não são recomendados métodos de cinzelamento e abrasivos. O uso de jato de água é aceitável, mas o jato não deve ser direcionado aos pinos catraca na frente do plugue, pois isso pode resultar em risco de forçar a água através das vedações principais.

9.2.2 Lubrificação das vedações do pino de contato

Para obter o mais alto desempenho dos conectores ElecTRON de encaixe seco, um tubo de GRAXA DE LUBRIFICAÇÃO TRONILUBE é fornecido para auxiliar na vedação do contato durante a manutenção. Certifique-se de que as vedações de cone de borracha verdes de contato do pino do conector da tomada recebam uma pincelada de Tronilube (disponível com a Omterra Subsea em seringas de 1 ml) antes da implantação, conforme mostrado na Figura 13 abaixo.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

Cuidado. Risco de danos materiais. Não use solventes para remover o lubrificante.

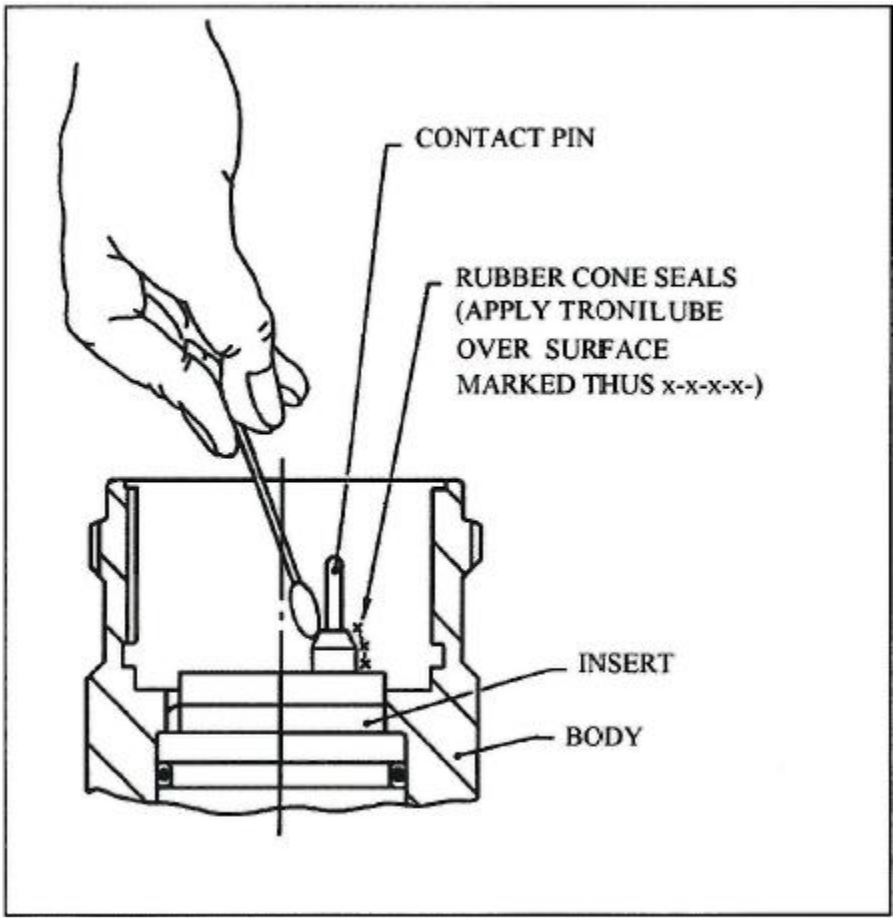


Figure 16 Lubrificação das vedações do pino de contato

9.3 Verificações de manutenção de segurança/deterioração

9.3.1 Proteção dos pinos de contato da tomada

	Cuidado. Risco de danos materiais. Em nenhuma circunstância os pinos de contato no conector da tomada devem ser expostos à água do mar com a energia ligada. Se essa situação ocorrer, as superfícies de contato dos pinos se degradarão muito rapidamente por ação eletrolítica. Se esses pinos danificados forem posteriormente encaixados em um inserto de soquete, há um **risco muito alto** de danos ao isolamento e às vedações dentro do conector do plugue.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

9.3.2 Conectores de teste

	**Cuidado.** Risco de danos materiais. O conector de teste apropriado deve sempre ser usado para fazer contato elétrico durante o teste. Em nenhuma circunstância um objeto estranho (como uma chave de fenda, sonda de teste ou clipe de mola) deve ser usado como conexão de teste, pois isso pode danificar as vedações e o isolamento. Essas ações invalidarão a garantia do produto.

Pinos-guia, quando aplicáveis, nunca devem ser removidos dos conectores de teste, pois isso pode levar a danos e invalidará a garantia do produto.

9.3.2.1 Testes de verificação de rotina

De acordo com as recomendações de segurança do produto, em conformidade com as regulamentações da CE e UKCA, os conectores de teste devem passar por testes de rotina para determinar sua boa funcionalidade e segurança esperada.

A Omterra recomenda que, a cada 50 ciclos de encaixe, os conectores de teste sigam esta sequência:

Teste de rotina dos conectores de teste ElecTRON			
Número da peça:	**Número de série:**		
Data:	**Operador:**	**Localidade:**	
Teste	**Critérios de aceitação**	**Resultado**	**Aprovado/Reprovado**
Exame visual	Sem danos ou degradação		Aprovado/Reprovado
Resistência de contato[1] (CR)	<4 mΩ a 10 mA/100 mA		Aprovado/Reprovado
Resistência do isolamento (IR)	>10 GΩ a 1000 Vcc		Aprovado/Reprovado
Alta tensão (teste de prova)	Sem pane ou ignição súbita a 2000 Vcc Fuga de corrente: <200 nA		Aprovado/Reprovado

Table 8 Informações de contato para resolução de problemas do produto

O registro da Tabela 8 deve ser mantido pelo cliente/proprietário do produto.

Com qualquer falha em testes de rotina, o produto deve ser retirado de uso e, em nenhuma circunstância, um conector de teste pode ser usado até que seja reparado, recondicionado ou substituído pela Omterra.

[1] Excluindo todos os cabos e cabos de extensão - para diretrizes, 50 Ohm/m podem ser usados para o comprimento de cabos de extensão.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

Consulte a Seção 3.3 para ver todos os riscos e perigos antes de realizar qualquer teste.



Cuidado.

- É responsabilidade do cliente/proprietário garantir que todas as medidas de segurança estejam em vigor e seguir as regras das instalações e os requisitos de conformidade local.
- É responsabilidade do cliente/proprietário garantir que todas as avaliações de risco sejam conduzidas pelo responsável pela segurança local.



Perigo! Risco de morte por choque elétrico se o usuário desmontar/remontar/reterminar incorretamente o produto (mau uso previsível). Nenhuma parte dos conectores deve ser desmontada antes ou durante a implantação, exceto a remoção das tampas protetoras, pois não há peças que possam ser reparadas pelo usuário no interior.



Perigo! Risco de perigo iminente à vida, risco de lesões pessoais graves a pessoas com marca-passos ou cardioversores/desfibriladores implantáveis (ICDS) devido a interferência eletromagnética (EMI), por exemplo, teste de alta frequência com correntes de carga grandes.

Assegure que os testes de produtos, tanto na fábrica quanto na borda do navio, não sejam conduzidos por ou na presença de pessoas com marca-passos ou ICDS.

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

10 COMENTÁRIOS/FEEDBACK DO CLIENTE

Preencha a seção de Aprovação na parte inferior do formulário para confirmar que cada página deste documento foi lida e cumprida integralmente.

Nome e iniciais do originador (LETRA DE FORMA)		Data
✉ Informações de contato		☎ Informações de contato
Referência do projeto	Cliente	Região
Tipo de produto	Número da peça (P/N)	Número de série (S/N)
Insira os detalhes abaixo; por exemplo, comentários, reclamações, evidências de boas práticas, relatórios de incidentes, observações e recomendações, incluindo as associadas a saúde, segurança ou meio ambiente etc. Inclua também nomes/informações de contato de outros		

Seção de aprovação

Nome (LETRA DE FORMA)	Assinatura	Data

Envie o formulário preenchido por e-mail para o Diretor de Segurança de Produto no seguinte endereço: subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com

Direitos autorais irrestritos © 2026 Omterra
Todos os direitos reservados. Cópias desta publicação não podem ser reproduzidas para uso pessoal, empresarial ou organizacional sem a permissão expressa da Omterra

Editor

Omterra
Aplicações industriais
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen
Alemanha

Para obter mais informações, acesse nosso site: omterra.com

Sujeito a alterações e erros. As informações fornecidas neste documento contêm apenas descrições gerais e/ou características de desempenho que podem nem sempre refletir especificamente as descritas ou que podem sofrer modificações no decorrer do desenvolvimento adicional dos produtos. As características de desempenho solicitadas são vinculantes apenas quando expressamente acordadas no contrato celebrado.