SIEMENS



Documento No: 0071

# Manual de Operações do Conector

Para Siemens Subsea Conectores & Sensores – Instruções de Proteção, Armazenamento, Envio, Desembalagem, Lançamento & Manutenção

**www.siemens.com/energy/connector-operations-manual**

Cópia Controlada

# CONECTORES ELÉTRICOS E DE FIBRA ÓPTICA SIEMENS SUBSEA - INSTRUÇÕES PARA PROTEÇÃO, ARMAZENAGEM, EMBARQUE, DESEMPACOTAMENTO, INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

## Geral

Obrigado por comprar um produto Siemens Subsea. As informações que se seguem são uma visão geral sobre instruções de proteção, armazenagem, embarque, desempacotamento, instalação e manutenção para produtos elétricos e de fibra óptica Siemens.

A Siemens Subsea recomenda que a terminação de todos os equipamentos seja realizada apenas por pessoal treinado e qualificado.

**Revision Details:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rev 10 | A sub-seção 'Conexão / Desconexão de conectores ROV por mergulhador' foi adicionada à seção 6.4.6; Mangueira AquaTRON foi adicionada à seção 2; na seção 3, 'interno' foi adicionado ao raio de curvatura; na seção 5.3, -30°C mudado para -40°C; Faixa de temperatura de armazenagem adicionada à seção 6.3.3; Informações técnicas e nota de compatibilidade química foram adicionadas na seção 6.6. | 10/05/06<br><br>22/05/06 | M. Chilton<br><br>S. Troughton | M. Simmonds<br><br>B. Leach |
| Rev 11 | Na seção 6.4.6 'Técnica de Alinhamento e Conexão' –a sentença "o movimento de conexão…" foi adicionada.<br>Na seção 6.4.6, a sub-secção 'Verificações após conexão' e figura 6 foram adicionadas. Os números de figuras subseqüentes também foram atualizados. | 04/07/06 | M. Chilton | M. Simmonds |
| Rev 12 | Seção 3: Especificações para a mangueira "Gorilla" adicionadas<br>Seção 4: Observação sobre remoção de mangueiras adicionada<br>Seção 5.3: Normas sobre o tempo de armazenagem expandidas | 26/09/06 | N.Herrington | B.Leach |
| Rev 13 | Seção 6.4.4 Observações sobre limpeza a jato e figura 5A adicionados | 09/03/07 | C Burrow | M Simmonds |
| Rev 14 | Seção 5.3.4 'Cargas resistivas' – Velocidade de desconexão alterada para 40 – 60mm/s.<br>Seções 5.3.8, 5.3.9 e 5.3.10 – Seção Conectores Bulkhead adicionada. Números de seções alterados, transferindo INFORMAÇÕES GERAIS para o título. | 03/01/08 | J. Bostock | S. Kelly |
| Rev 15 | Seção 5.3.9 Velocidade de desconexão alterada de 5 M/S para 40-60mm/S | 17/09/08 | S. Kelly | B.Leach |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rev 16 | Seção 6.0 adicionada. Corrigida para incluir números atualizados | 28/4/09 | J. Bostock | B. Leach |
| Rev 17 | Informações sobre marca comercial adicionadas | 17/7/09 | M.Marklove | B.Leach |
| Rev 18 | Temperatura máxima de armazenamento para considerar a radiação solar (DigiTRON & Mini 'CE') | 16/12/09 | R. Morrison | B.Leach |
| Rev 19 | Seção ElecTRON do manual atualizada. | 26/04/10 | D. Muldoon-Smith | S. Kelly |
| Rev 20 | Armazenamento dos componentes elastoméricos adicionado ao documento de referência. | 14/5/10 | B. Leach | S. Kelly |
| Rev 21 | Correções ortograficas | 03/12/12 | C.Santos | H.Parente |
| Rev 22 | Nova Capa<br>1.0 – adicionado segurança do produto no escopo<br>2.0 – Incorporado HSE & Informação de segurança do produto<br>7.0 – Information & Note table | 25/03/14 | M. Gretton | B. Leach |
| Rev 23 | Novo desenho da Capa<br>2.0 – Adicionado comentário sobre receptáculo. | 7/05/14 | M. Gretton | B. Leach |

# Contents

1. ESCOPO....5
2. SAÚDE E SEGURANÇA....5
3. PROTEção, Manuseio E TRANSPORTE....6
4. DESEMPACOTAMENTO....7
5. ARMAZENAGEM....7
5.1 CONECTORES ARMAZENADOS A CURTO PRAZO....7
5.2 CONECTORES ARMAZENADOS A LONGO PRAZO....7
5.3 ARMAZENAGEM DE MANGUEIRA AQUATRON....8
5.4 ARMAZENAMENTO DE LONGO PRAZO DE ELASTÔMEROS....8
6. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO....9
6.1 CONECTORES EEXD....10
6.2 CONECTORES PARA AMBIENTE SUBMARINO 'SE'....11
6.3 CONECTORES DE AMBIENTE CONTROLADO Mini 'CE', E DigiTRON 13
6.4 CONECTORES DE POTÊNCIA SPECTRON....21
6.5 CONECTORES DE INSTRUMENTAÇÃO ELECTRON....28
6.6 MANGUEIRAS AquaTRON....31
6.7 CONJUNTOS DE CABO / CONECTORES COM TERMINAÇÃO PARA CABO....32
6.8 CONECTORES ELÉTRO-OPTICOS (FoeTRON)....32
7. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES MATRE....39
7.1 EMPACOTAMENTO....39
7.2 DESEMPACOTAMENTO....39
7.3 ARMAZENAGEM....39
7.4 CRITÉRIOS DE CONSERVAÇÃO....40
7.5 MANUSEIO....40
7.6 EMBARQUE E MARCAÇÃO....40
7.7 LIMITAÇÃO AO EMPILHAMENTO....40
7.8 CAIXA DE TRANSPORTE....41
8. INFORMATION AND NOTES / HEALTH & SAFETY FEEDBACK....43

## 1. ESCOPO

Este procedimento inclui informações para os seguintes tipos de conectores:

- **EEXD**
- **Ambiente Marinho – *Seawater Environment 'SE'***
- **Ambiente Controlado – *Controlled Environment Mini 'CE'***
- **SpecTRON (Potência)**
- **ElecTRON (Instrumentação)**
- **FoeTRON (Fibra Óptica)**
- **Mangueira AquaTRON**
- **Sensores Siemens Subsea**

Nas seções 2, 3 e 4, são detalhadas informações gerais aplicáveis a todos os conectores Siemens Subsea. Na seção 6, encontram-se informações específicas para a linha de sensores Siemens Subsea.

Qualquer informação, registros ou feedback sobre saúde e segurança pode ser anotada na última folha do procedimento.

## 2. SAÚDE E SEGURANÇA

Manual de manipulação, levantamento e transporte é conhecido por serem os maiores contribuintes para os problemas de saúde ocupacional.

Certifique-se de que AS movimentação mecânica é usadas sempre que possível para evitar a movimentação manual. Onde a movimentação manual é considerada adequadas para as diretrizes de levantamento seguro de tarefa devem ser seguida, por exemplo, adoptar uma postura correcta, considerar a equipe de levantamento, empregam a técnica de elevação segura, etc. Somente pessoas competentes estão autorizadas a executar tarefas sem supervisão, se na dúvida, pergunte. A limpeza evita viagens de deslizamentos e quedas, mantenha a sua área limpa e arrumada. É responsabilidade do operador em conformidade com a actual empresa regional saúde legislação e segurança.

Deve-se ter cuidado durante a montagem para garantir que os encaixes dos equipamentos pneumático/hidráulico estão corretamente instalados.

No caso de um incidente de segurança ou sugestões de melhoria de segurança, por favor entre em contato com o departamento de segurança de saúde no prodsafe.gb@siemens.com com sua lista da seção 7.0 preenchida.

Nota – todos receptáculos (pinos machos) deve ser acoplado ao seu correto par antes que seja energizado (isso inclui o teste correto, dummy e macho par molhado).

## 3. PROTEÇÃO, MANUSEIO E TRANSPORTE

Os conectores elétricos Siemens são manufaturados principalmente a partir de materiais como o aço inoxidável 316L (UNS S31603), e aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550), e por isso são projetados para resistir a ambientes severamente salinos. Entretanto, os insertos do conector e partes expostas são susceptíveis ao dano mecânico se não forem protegidos adequadamente. Todos os conectores Siemens são revestidos com capas contra poeira antes de serem transportados, mas podem ser revestidos com capa protetora se especificado pelo cliente. É recomendado que os conectores permaneçam com a capa até o momento da instalação submarina.

Os conectores são, geralmente, itens relativamente pequenos e portanto, podem ser embarcados individualmente ou em várias unidades. Para proteger o conector, deve-se tomar o cuidado de enrolá-lo em plástico bolha ou outro material de embalagem similar, a fim de evitar danos em sua superfície durante seu transporte. Se um grande número de conectores for embarcado de uma só vez, uma caixa devidamente reforçada será necessária para que esta possa resistir todo o peso. Capas de proteção devem ser utilizadas todas as vezes, durante o transporte.
Se o armazenamento for realizado em condições salinas, por exemplo no deck de um navio, então conectores dummy devem ser utilizados.

Conectores bulkhead com pigtails expostos devem ser armazenados e enviados numa caixa com tamanho apropriado para permitir espaço suficiente para os pigtails sem os fletir excessivamente.

Se os conectores forem montados diretamente nas mangueiras, estas devem ser devidamente enroladas e presas com fita para prevenir um possível desenrolamento durante o transporte. Os seguintes raios de curvatura são recomendados para armazenagem/transporte das mangueiras.

- AquaTRON 50, TC6A-700 – Raio interno mínimo de curvatura - 125mm.
- AquaTRON 75, TC6A-712 – Raio interno mínimo de curvatura - 180mm.
- AquaTRON 2”, TC6A-701 - Raio mínimo de curvatura - 375mm.
- Mangueira *Synflex* , Ref 3E80E 1/2NB - Raio mínimo de curvatura – 250mm.
- Mangueira de Poliuretano *Griflex,* Ref FNP50 1/2NB - Raio mínimo de curvatura – 150mm.
- Gorilla 1.5” NB – Raio mínimo de curvatura – 250mm.

Os conectores são projetados para resistir às vibrações que ocorrem durante o transporte e a quedas de uma altura de 1m, enquanto embalados.

Todas as informações pertinentes a manuseio e transporte de conectores podem ser encontradas na seção apropriada deste documento.

# 4. DESEMPACOTAMENTO

Ao remover o material de embalagem, é necessária uma supervisão cuidadosa a fim de verificar a presença de algum dano à superfície do conector ou a itens que podem ter se separado do conector, como O-ring. Não use faca para cortar a embalagem, pois isto pode danificar as peças elastométricas do conector. Não remova as capas de proteção até que os conectores estejam prontos para a instalação. Ao remover, não permita que as mangueiras sejam arrastadas sobre os cantos da caixa usada no empacotamento.

# 5. ARMAZENAGEM

## 5.1 CONECTORES ARMAZENADOS A CURTO PRAZO

Antes da conexão, os conectores são sensíveis a ambientes contaminados com areia e sujeira. Para prevenir esta contaminação, eles devem ser armazenados em uma área seca e limpa, e estar protegidos com plástico bolha ou outro material de embalagem similar. As capas de proteção devem ser colocadas, se fornecidas.

**Observe que a temperatura máxima de armazenamento considera a radiação solar. A temperatura superficial não deve exceder 70°C. Proteção adequada deve ser usada para garantir que a temperatura máxima de armazenamento não seja excedida.**

## 5.2 CONECTORES ARMAZENADOS A LONGO PRAZO

Os conectores devem ser armazenados em uma área seca e limpa, e estar protegidos com plástico bolha ou outro material de embalagem similar. Capas de proteção apropriadas devem ser colocadas (conectores de instrumentação requerem capas auto vedantes), e a temperatura de armazenagem deve estar entre -40°C e 70°C. A umidade da sala de armazenagem deve estar abaixo de 75%. Condições de umidade muito alta ou muito baixa devem ser evitadas. O conector Plugue (e o conector Receptáculo, no caso de produtos FoeTRON) deve estar protegido contra forte luz solar e forte luz artificial, em embalagem que protege contra raios ultravioleta. Conectores moldados devem ser colocados dentro de sacos pretos para evitar a luz solar direta. Não se deve permitir que os conectores entrem em contato com solventes, óleo, graxas ou qualquer outro material semi-sólido. Se conectores com câmaras de terminação forem armazenados presos a suas interfaces, assegure-se de que o ponto de entrada do cabo na câmara está coberto para evitar a entrada de água.

**Observe que a temperatura máxima de armazenamento considera a radiação solar. A temperatura superficial não deve exceder 70°C. Proteção adequada deve ser usada para garantir que a temperatura máxima de armazenamento não seja excedida.**

## 5.3 ARMAZENAGEM DE MANGUEIRA AQUATRON

- Faixa de Temperatura de Armazenagem: -40°C to 70°C
- Umidade de Armazenagem: 0% to 85% R.H.
- Período Máximo de Armazenagem: 2 anos armazenados de acordo com ISO 2230 (pressurizada)
- Se o armazenamento não se adequar às normas acima, capas protetoras estão disponíveis mediante requisição.
- Onde as caixas de junção são usadas, certifique-se de que haja proteção contra luz solar forte e luz artificial forte.

## 5.4 ARMAZENAMENTO DE LONGO PRAZO DE ELASTÔMEROS

Para o armazenamento recomendado de componentes elastoméricos, por exemplo, luvas de terminação e capas de cabo, consulte o documento MH006 da Siemens - Procedimento para armazenamento e manuseio de materiais elastoméricos.

# 6. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

A seguinte seção detalha as instruções de instalação e manutenção para todos os conectores e mangueira Siemens, categorizado pelo tipo de produto. Consulte a seção apropriada, listada abaixo:

**5.1 – Conectores EEXD**
**5.2 – Conectores para Ambientes Submarinos (SE)**
**5.3 – Conectores Mini CE e DigiTRON**
**5.4 – Conectores SpecTRON**
**5.5 – Conectores ElecTRON**
**5.6 – Mangueiras AquaTRON**
**5.7 – Conjuntos de Cabos / Conectores com Glande**
**5.8 – Conectores Eletro-ópticos (FoeTRON)**

Toda informação contida nesta seção é genérica. Quando uma informação específica do projeto (ou cliente) for requisitada, consulte a especificação apropriada do projeto ou escopo de suprimento.

**OBS: É importante isolar e aterrar antes de desconectar, a fim de remover qualquer carga perdida no sistema. Se deixada, esta pode induzir a corrosão dos pinos expostos, uma vez que o plugue for removido.**

## 6.1 CONECTORES EEXD



**Figura 1 – Conectores EEXD**

Esta linha de conectores foi descontinuada, mas teria sido instalada em área protegida contra respingos ou zona de perigo classificação 1 e utilizadas para conexões rápidas entre módulos. Poucas instruções de instalação são requisitadas para este conector, porém as recomendações abaixo devem ser seguidas:

- Limitação de Raio Mínimo de Curvatura do Cabo
- Posição do Conector
- Apoio dos cabos
- Detalhes de montagem do conector

Para manter a classificação de EEXD, capas protetoras classificadas como EEXD devem estar instaladas nos conectores enquanto desmontados.

Deve ser aplicado uma camada de inconel 625, ou produto similar, em todas as interfaces de vedação de aço doce, já que nenhuma proteção adicional (por ex. Proteção Catódica - CP, Tinta, etc.) pode ser utilizada. Isto é importante para prevenir *pittig* (corrosões pontuais) *l*ocalizadas na interface.

O conector deve passar pelas seguintes verificações periódicas de manutenção:

- Limpar a parte externa do conector com spray de limpeza de isopropanol, como o *Intersolv IPA*. Assegure-se de que o fluido não entre em contato com nenhum material elastomérico
- Examine o conector, procurando sinais de danos
- Verifique o anel de trava e todas as outras travas, estes devem estar apertados. Caso estejam frouxos, consulte as instruções de montagem para os valores de torque quando for o caso

É recomendado que as verificações acima sejam feitas dentro dos seguintes intervalos:

- *Conexão off-shore*, 6 meses depois da montagem
- 1 ano após montagem e depois a cada 2 anos

## 6.2 CONECTORES PARA AMBIENTE SUBMARINO ‘SE’




**Figura 2 – Conector Plugue SE**

Esta linha de conectores pode ser fornecida terminada ou pré-terminada. Todos os conectores SE requerem os seguintes testes durante o procedimento de terminação:

- **Vazamento de Gás**
- **Resistência de Isolamento**
- **Alta Tensão**
- **Testes de Continuidade**

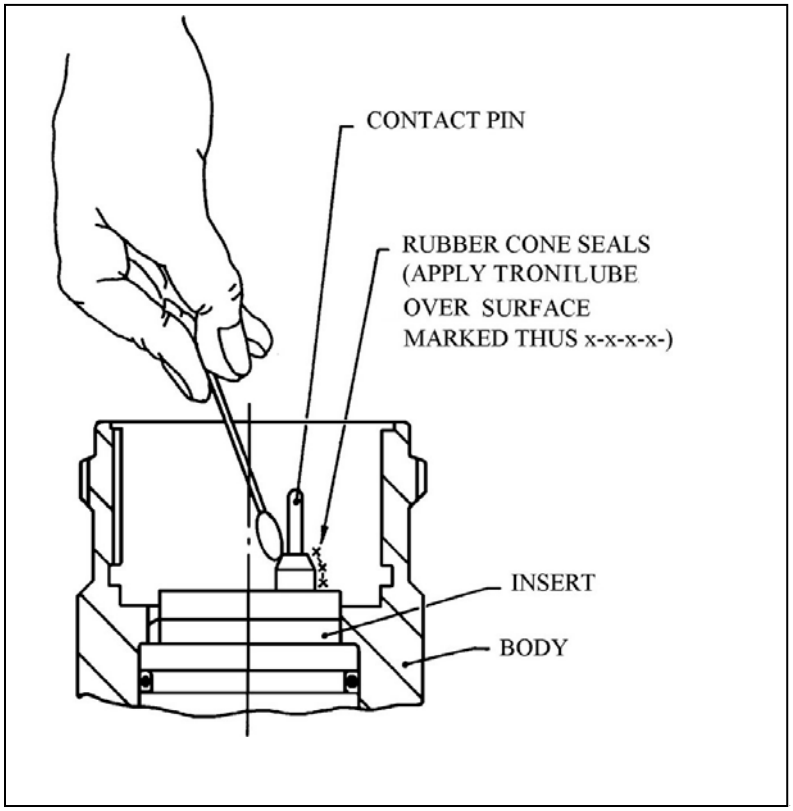
As terminações do cabo podem ser realizadas *on-site* ou *offshore*, por pessoal treinado pela Siemens, já que o cabo não pode ser facilmente movido ou transportado. Cada conector SE é provido de um inserto pino ou receptáculo, os quais foram testados hidrostaticamente e qualificados eletricamente antes de serem despachados. A terminação dos conectores SE deve ser realizada apenas por pessoal treinado.

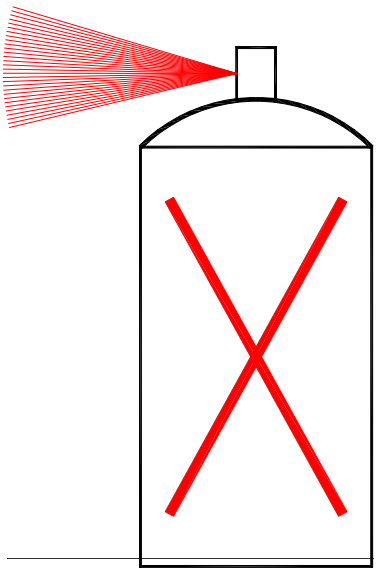
Antes de conectar um conector SE, cada cone de isolamento dos contatos do inserto pino devem receber uma fina camada de graxa dielétrica *Tronilube*, de acordo com as instruções na página seguinte.

Todos os conectores SE devem estar conectados ao seu par respectivo, ou a um conector *dummy*, antes das instalações submarinas. Os conectores não devem ser energizados quando submersos, a não ser que estejam acoplados ao seu par respectivo ou providos de plugue ou receptáculo *dummy*, a fim de prevenir danos eletrolíticos aos contatos quando estes forem expostos à água do mar.

Todas as interface de vedação de aço doce são protegidas por uma camada de Inconel 625, já que nenhuma proteção adicional (por ex. PC, Tinta etc.) pode ser utilizada. Isto é importante para prevenir *pittig* (corrosões pontuais) *l*ocalizadas na interface.

Para alcançar a mais alta performance da linha de conectores SE série K, um tubo de GRAXA DE LUBRIFICAÇÃO *TRONILUBE* é fornecido para auxiliar na vedação de contato durante o serviço. Assegure-se de que o pino de contato do cone de vedação verde de borracha do conector receptáculo receba uma fina camada de *Tronilube* (disponível na Siemens em seringas de 1ml) antes da instalação, como pode ser visto abaixo:



**NOTE: NÃO USE SOLVENTES PARA DESENGRAXAR**

## 6.3 CONECTORES DE AMBIENTE CONTROLADO MINI ‘CE’, E DIGITRON

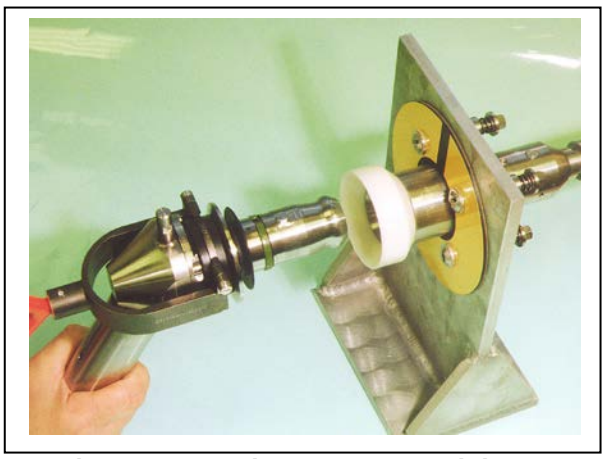


**Figura 3 – Par de Conectores Mini CE ROV**

### 6.3.1 Geral

A linha de conectores Mini ‘CE’ e DigiTRON foi desenvolvida para sistemas de sinal e aplicações de baixa potência de alta confiabilidade a longo prazo associados a instalações *offshore*. A capacidade de conexão submarina desses conectores é alcançada utilizando-se insertos elétricos com compensação de pressão empregando o princípio Mini CE.

Os conectores são normalmente fornecidos com capas de proteção. Estas capas devem ser removidas antes de conectar os conectores.

Todas as interfaces de vedação de aço doce são protegidas por uma camada de Inconel 625, já que nenhuma proteção adicional (por ex. PC, Tinta etc) pode ser utilizada. Isto é importante para prevenir *pitting* (corrosões pontuais) *l*ocalizadas na interface.

Se os conectores forem deixados desconectados, na água do mar, por qualquer período de tempo, conectores *dummy* devem ser utilizados para proteger os pinos de contato nos conectores receptáculos. A superexposição pode aumentar o risco de corrosão ou crescimento marinho nas superfícies de contato dos pinos de contato do receptáculo. Isto pode levar ao dano das vedações e isolamento dentro dos contatos do receptáculo. Conectores plugue não requerem conectores *dummy* para proteção. A Siemens aconselha o uso de capas de acetato para proteger os plugues contra crescimento marinho.
É considerada uma boa prática sempre utilizar a capa protetora quando um conector estiver desconectado na superfície, antes da instalação, a fim de prover proteção mecânica.

**NOTE: CONSIDERAM-SE 28 DIAS CUMULATIVOS COMO O TEMPO MÁXIMO DE EXPOSIÇÃO DOS PINOS DE CONTATO DESPROTEGIDOS EM ÁGUA DO MAR, DURANTE A VIDA DO CONECTOR. ISTO SOMENTE SE APLICA SE O CONECTOR ESTIVER DESERNEGIZADO.**

O conector de teste apropriado deve sempre ser utilizado para fazer contato elétrico durante o teste. **SOB NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA** um objeto estranho (como uma chave de fenda, pontas de teste ou clipe “jacaré”) deve ser usado como uma conexão de teste, já que isto pode acarretar danos à vedação e ao isolamento. Tais ações invalidarão a garantia do conector.

Pinos guia não devem nunca ser removidos dos conectores teste já que isto pode levar a danos e invalidará a garantia do conector.

**NOTE: NENHUMA PEÇA DO CONECTOR DEVE SER DESMONTADA ANTES OU DURANTE A INSTALAÇÃO, A NÃO SER PARA A REMOÇÃO DAS CAPAS DE PROTEÇÃO, UMA VEZ QUE NO SEU INTERIOR NÃO EXISTEM PEÇAS QUE NECESSITEM DE MANUTENÇÃO DO USUÁRIO.**

A linha de conectores Mini ‘CE’ e DigiTRON pode ser fornecida tanto individualmente quanto como partes integrantes do harness. Todos os conectores Mini ‘CE’ e DigiTRON requisitam os seguintes testes durante a terminação:

- Vazamento de Gás
- Resistência de Isolamento
- Alta Tensão
- Testes de Continuidade

As terminações do cabo podem ser realizadas *on-site* ou *offshore*, por pessoal treinado pela Siemens, já que o cabo não pode ser facilmente movido ou transportado. Cada conector Mini CE / DigiTRON é montado com um inserto pino ou receptáculo os quais foram testados hidrostaticamente e qualificados eletricamente antes de serem despachados. A terminação destes conectores deve ser realizada apenas por pessoal treinado.

### 6.3.2 Especificação elétrica e mecânica dos conectores Mini ‘CE’:

- Corrente máxima (seco e submerso)
  3/4-vias = 20A
  7-vias = 20A
  9/12-vias = 15A
- Tensão máxima de trabalho: 1000V rms fase para terra, 1500V rms fase para fase
- Número de operações: 100 ciclos de conexão / desconexão (desenergizado)
- Pressão de trabalho: 5000 psi (9840 ft / 3000 metros de lâmina d’água)
- Faixa de temperatura de trabalho: 0 a +60°C
- Faixa de temperatura de armazenagem: -40 a +70°C

**Observe que a temperatura máxima de armazenamento considera a radiação solar. A temperatura superficial não deve exceder 70°C. Proteção adequada deve ser usada para garantir que a temperatura máxima de armazenamento não seja excedida.**

### 6.3.3 Acoplamento e desacoplamento energizado

Os insertos usados nos conectores Mini ‘CE’ são projetados para serem conector e desconectados com **Energia Desligada**. Se, **em circunstâncias excepcionais**, for necessário acoplar ou desacoplar os conectores energizados, o seguinte deve ser considerado.

- **Cargas resistivas**

  O acoplamento dos conectores não devem danificar os mecanismos de vedação dentro os plugues.

  A velocidade do desacoplamento deve ser entre 40mm/s e 60mm/s. Seguindo este procedimento de desacoplamento, testes devem ser feitos para verificar se algum dano ocorreu. Sob nenhuma circunstância os conectores devem ser parcialmente acoplados com energia ligada.

- **Cargas capacitivas**

  Acoplamento energizado vai levar a uma corrente de curto. A magnitude dessa corrente de curto depende da capacitância do circuito. É muito importante que essa corrente não ultrapasse 500A.

- **Cargas indutivas**

  O acoplamento dos conectores não deve levar a nenhum dano nos mecanismos de selagem dos insertos. O desacoplamento **não deve ser tentado** pois existe um risco de causar sanos nos selos e isolamento dos insertos.

- O número máximo de acoplamentos e desacoplamentos em operação é de **uma** única vez.

### 6.3.4 Proteção dos pinos do receptáculo

Sob nenhuma circunstância os pinos de contato do conector receptáculo devem ser expostos à água do mar quando o conector estiver energizado. Se esta situação ocorrer, a superfície de contato dos pinos irá se degradar rapidamente devido à ação eletrolítica. Se estes pinos danificados forem conectados subseqüentemente em um inserto receptáculo, haverá um **grande risco** de danificar o isolamento e a vedação de dentro do conector plugue.

### 6.3.5 Capacidade de Sobrecarga (sobrecorrente)

A capacidade de sobrecarga para toda a linha de conectores Mini ‘CE’ e DigiTRON limita-se a 2 sobrecargas de 100 A por 5 segundos por hora.

### 6.3.6 Remoção de Crescimento Marinho e Depósito de Calcário

Para remover o crescimento calcário dos conectores Siemens, é recomendado utilizar uma solução a 50% de Ácido Cítrico. Todo material elastomérico dos conectores Siemens expostos à água do mar foram inteiramente testados com uma solução a 50% de Ácido Cítrico e são compatíveis para uma duração de 1 hora. Além disso, os materiais termoplásticos têm uma boa resistência ao Ácido Cítrico.

Outros produtos de limpeza ácidos, como uma solução de Ácido Acético a 50%, **não devem** ser utilizados, pois eles podem causar deterioração dos materiais elastoméricos.

Métodos abrasivos não são recomendados. O uso de jato d’água é aceitável, mas o jato não deve ser direcionado à frente do plugue, já que isto poderia resultar em um risco de entrada de água através das vedações primárias.

### 6.3.7 Conectores Diver

- **Alinhamento**

  Estes conectores foram projetados para realizar um auto-alinhamento durante a conexão. É apenas necessário garantir que o alinhamento do pino do conector plugue esteja posicionado corretamente em relação ao alinhamento oferecido pelo canal do conector receptáculo antes de rosquear o anel de trava.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Conexão**

  O anel de trava deve ser rosqueado no sentido horário, manualmente, até ficar apertado. Os conectores foram projetados para permanecerem travados com um único aperto firme manual no anel de trava. Se for necessário utilizar um torquímetro, o torque **NÃO DEVE EXCEDER** 15 ft-lbs. [20Nm]. Uma chave C-Spanner pode ser usada para aplicar este torque.

- **Verificações após a conexão**

  A completa conexão dos conectores pode ser verificada através do furo de visão do anel de trava. Se os conectores estiverem totalmente conectados não deve haver espaço visível entre o plugue e o receptáculo.

- **Proteção Catódica**

  Conectores diver de aço inoxidável 316L (UNS S31603) devem sempre estar conectados ao sistema de PC (Proteção Catódica). Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados do sistema de PC a fim de reduzir a possibilidade de as peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (hydrogen embrittlement).

- **Conectores Bulkhead**

  Os conectores Bulkhead com terminação para cabos pigtail devem ser tratados com cuidado, principalmente na área de terminação, sendo que esta área não deve ser curvada. Não se deve aplicar força excessiva para puxar os cabos. O conector não deve ser segurado ou transportado através dos cabos com terminação.

i

### 6.3.8 Conectores Stab Plate

- **Complacência**

  Uma das partes do par de conector Stab Plate deve flutuar. Desta forma as tolerâncias de desalinhamento serão alcançadas.

- **Velocidade de Conexão / Desconexão**

  Os conectores foram projetados para operar com grande variação de velocidade de conexão / desconexão quando **DESENERGIZADOS**. Não há limite prático para a velocidade com a qual o conector pode ser conectado / desconectado, entretanto siga as recomendações abaixo:

  a) A velocidade de conexão não deve exceder 1 m/s.
  b) A velocidade de desconexão não deve entar entre 40mm/s e 60mm/s.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Desconexão Parcial**

  A desconexão parcial, com o pino de contato deixado entre o primeiro e o segundo diafragma, não é recomendada, pois há um risco de danificar o isolamento. Se for necessário operar o conector parcialmente conectado, os conectores devem estar separados por 0,340-0,360" [8,6-9,2 mm] da distância de conexão nominal dos stabs. Nesta condição, o nível de isolamento entre o pino de contato e o receptáculo é reduzido e o conector estará dependendo da vedação primária dentro do plugue. Há também um aumento do risco de o isolamento ser interrompido com tensões maiores que 500V.

- **Conexão Interrompida**

  A interrupção da conexão (por ex. Conexão parcial para total desconexão) pode ocorrer sem nenhum efeito adverso para os conectores, contanto que estes estejam desenergizados.

- **Proteção Catódica:**

  Conectores Stab Plate de aço inoxidável 316L (UNS S31603) devem sempre estar conectados ao sistema de PC (Proteção Catódica). Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados do sistema de PC a fim de reduzir a possibilidade de as peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (hydrogen embrittlement).

### 6.3.9 Conectores ROV (Remoted Operated Vehicle)

- **Alinhamento**

  Estes conectores foram projetados para realizar um auto alinhamento durante a conexão. Os conectores devem ser alinhados utilizando-se as marcas de alinhamento no corpo do plugue, flange e cone receptáculo. A montagem da manopla do ROV tem complacência suficiente para permitir pequenos ajustes durante a aproximação final, antes de o conector ser travado.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Forças mecânicas durante a Conexão/Desconexão:**

  Os conectores foram projetados para suportar um sobre esforço de conexão e força de momento, de acordo com os limites abaixo:
  Sobre esforço de conexão < 2,205 lbf [9810N]
  Momento < 370 ft-lbs. [500Nm]
  Torsão < 370 ft-lbs. [500Nm]

- **Valores máximos de desalinhamento**

  Os valores máximos de desalinhamento que os conectores DigiTRON podem tolerar antes que a conexão não possa mais ser realizada, são os seguintes:

| **Tipo de Desalinhamento** | **4-vias** | **12-vias** |
|---|---|---|
| **Rotacional** | **15** | **5** |
| **Axial** | **3mm** | **2mm** |
| **Angular** | **2.5** | **5** |

- **Verificações após a conexão (apenas DigiTRON):**

  Durante a conexão, o indicador laranja na borda do selo, localizado no conector plugue, deve dobrar e desaparecer dentro do cone de alinhamento do conector receptáculo. Após uma correta conexão dos conectores, nenhuma parte do selo indicador laranja deve sobressair através da junção entre os conectores plugue e receptáculo.

- **Forças de Conexão / Desconexão (DigiTRON):**

| | | |
|---|---|---|
| 4 & 7 vias | Conexão | <30 Kgf |
| | Desconexão | 24 – 36 Kgf |
| 12 vias | Conexão | <50 Kgf |
| | Desconexão | 48 – 80 Kgf |

- **Forças de Conexão / Desconexão (Mini CE):**

| | | |
|---|---|---|
| 3 & 4 vias | Conexão | <30 Kgf |
| | Desconexão | 30 Kgf ±15% |
| 9 & 12 vias | Conexão | >50 Kgf |
| | Desconexão | <80 Kgf |

- **Desconexão**

  A desconexão é feita puxando-se a manopla do ROV de forma retilínea, com força suficiente para soltar o mecanismo de trava.

- **Sobrecarga mecânica causada pelo ROV**

  O momento máximo que um conector suporta durante a conexão é 2000 Nm, antes que um risco de um dano mecânico à conexão elétrica se torne significativo.

- **Proteção Catódica**

  Conectores ROV são projetados para operar isoladamente do sistema de PC (Proteção Catódica). Os conectores ROV não sofrerão danos por estarem conectados ao sistema de PC, entretanto aumentará a tendência de aumento de depósitos calcários na superfície metálica, assim como a possibilidade das peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (hydrogen embrittlement).

- **Conectores Bulkhead**

  Os conectores Bulkhead com terminação para cabos pigtail devem ser tratados com cuidado, principalmente na área de terminação. Não se deve aplicar força excessiva para puxar os cabos, e a área de terminação não deve ser curvada. O conector não deve ser segurado ou transportado através dos cabos com terminação.

## 6.4 CONECTORES DE POTÊNCIA SPECTRON

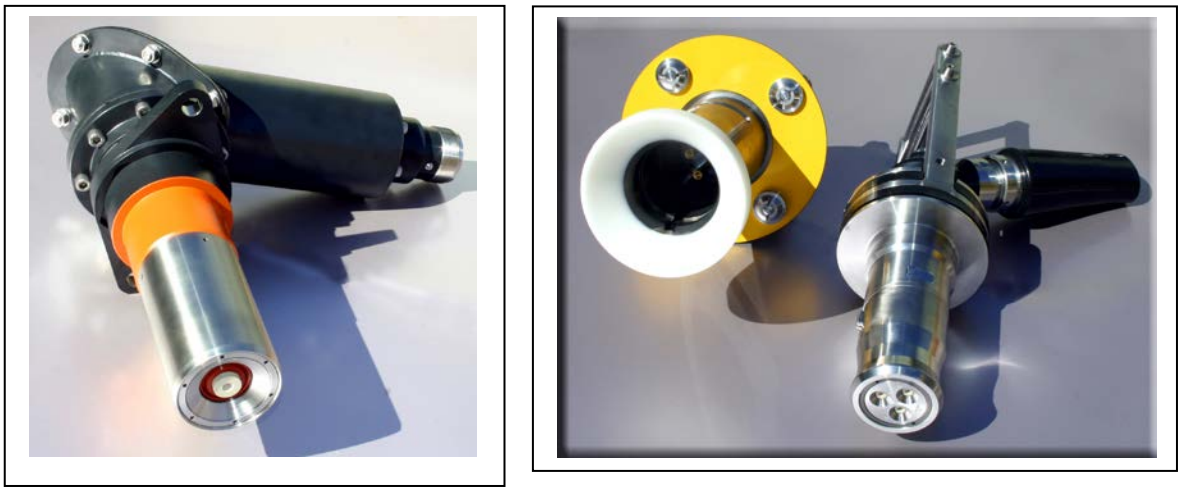


**Figura 4 – Conectores de Potência SPECTRON**

### 6.4.1 Geral

A linha de conectores de Potência foi desenvolvida para sistemas de controle de alta potência, de alta confiabilidade a longo prazo, associados a instalações *offshore*. A capacidade de conexão submarina desses conectores é alcançada utilizando-se insertos elétricos com compensação de pressão, empregando o princípio CE.

Os conectores são normalmente fornecidos com capas de proteção. Estas capas devem ser removidas antes de conectar os conectores.

Todas as interfaces de vedação de aço doce são protegidas por uma camada de inconel 625 ou similar, já que nenhuma proteção adicional (por ex. PC, Tinta etc) pode ser utilizada. Isto é importante para prevenir *pittig* (corrosões pontuais) *l*ocalizadas na interface.

Se os conectores forem deixados desconectados, na água do mar, por qualquer período de tempo, conectores *dummy* devem ser utilizados para proteger os pinos de contato nos conectores receptáculos. A superexposição pode aumentar o risco de corrosão ou crescimento marinho nas superfícies de contato dos pinos de contato do receptáculo. Isto pode levar ao dano das vedações e isolamento dentro dos contatos do receptáculo. É considerada uma boa prática sempre utilizar a capa protetora quando um conector estiver desconectado na superfície, antes da instalação, a fim de prover proteção mecânica.

**OBS: CONSIDERAM-SE 28 DIAS CUMULATIVOS COMO O TEMPO MÁXIMO DE EXPOSIÇÃO DOS PINOS DE CONTATO DESPROTEGIDOS EM ÁGUA DO MAR, DURANTE A VIDA DO CONECTOR. ISTO SOMENTE SE APLICA SE O CONECTOR ESTIVER DESERNEGIZADO.**

O conector de teste apropriado deve sempre ser utilizado para fazer contato elétrico durante o teste. **SOB NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA** um objeto estranho (como uma chave de fenda, pontas de teste ou clipe “jacaré”) deve ser usado como uma conexão teste, já que isto pode acarretar danos à vedação e ao isolamento. Tais ações invalidarão a garantia do conector.

Pinos guia não devem nunca ser removidos dos conectores teste já que isto pode levar a danos e invalidará a garantia do conector.

**OBS: SOB NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA O CONECTOR DEVE SER DESCONECTADO ENQUANTO ESTIVER ENERGIZADO, ASSIM COMO NÃO DEVE SER APLICADA ENERGIA SE OS CONECTORES ESTIVEREM PARCIALMENTE CONECTADOS.**

Consulte as informações específicas do projeto e desenho de escopo de fornecimento para especificações de performance e instruções detalhadas de instalação.

**OBS: NENHUMA PEÇA DO CONECTOR DEVE SER DESMONTADA ANTES OU DURANTE A INSTALAÇÃO, A NÃO SER PARA A REMOÇÃO DAS CAPAS DE PROTEÇÃO, UMA VEZ QUE NO SEU INTERIOR NÃO EXISTEM PEÇAS QUE NECESSITEM DE MANUTENÇÃO DO USUÁRIO.**

### 6.4.2 Proteção dos pinos do receptáculo

Sob nenhuma circunstância os pinos de contato do conector receptáculo devem ser expostos à água do mar, quando o conector estiver energizado. Se esta situação ocorrer, a superfície de contato dos pinos irá se degradar rapidamente devido à ação eletrolítica. Se estes pinos danificados forem conectados subseqüentemente em um inserto receptáculo, haverá um **grande risco** de danificar o isolamento e a vedação de dentro do conector plugue.

### 6.4.3 Capacidade de Sobrecorrente (sobrecarga)

A capacidade de sobrecorrente varia de acordo com cada produto. Para informação, consulte a especificação do produto.

### 6.4.4 Remoção de Crescimento Marinho e Depósito de Calcário

Para remover o crescimento calcário dos conectores Siemens, é recomendado utilizar uma solução a 50% de Ácido Cítrico. Todo material elastomérico dos conectores Siemens expostos à água do mar foram inteiramente testados com uma solução a 50% de Ácido Cítrico e são compatíveis para uma duração de 1 hora. Além disso, os materiais termoplásticos têm uma boa resistência ao Ácido Cítrico.

Outros produtos de limpeza ácidos, como uma solução de Ácido Acético a 50%, **não devem** ser utilizados, pois eles podem causar deterioração dos materiais elastoméricos.

Métodos abrasivos não são recomendados. Limpar com um pano macio e limpo é aceitável, desde que seja tomado cuidado dentro do receptáculo para evitar danos ao contato do aterramento (tipos Multilam ou Bal spring) ou gerar uma carga de momento sobre os pinos de força. O uso de jato d'água é aceitável mediante as seguintes limitações:

- Todos os tipos de limpeza por jatos d'água em ambiente seco devem ser evitados A probabilidade de causar danos é grande, diante do alto impacto localizado criado pelo jato d'água.
- Jatos d'água submersos são aceitáveis, desde que as áreas críticas, identificadas na figura 5A, sejam evitadas. O jato não deve ser direcionado especialmente para o pino do plugue já que isso pode causar a entrada de água pela vedação primária e/ou a vedação frontal. Do mesmo modo, o jato d'água não deve ser direcionado para a entrada do receptáculo já que o contato terra poderia ser movido. O resto das áreas indicadas abaixo podem ser limpas com jatos d'água submersos.

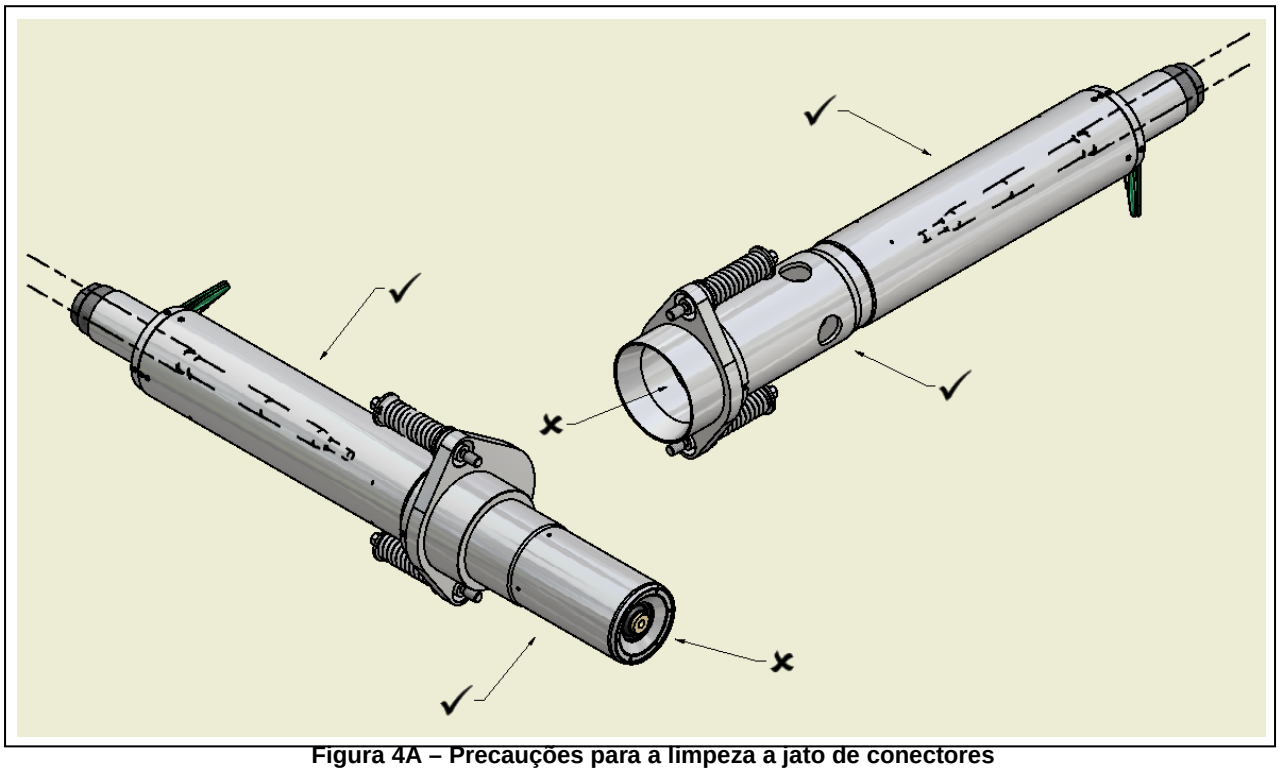


**Figura 4A – Precauções para a limpeza a jato de conectores**

### 6.4.5 Conectores Stab Plate

- **Complacência**

  Uma das partes do par de conector *Stab Plate* deve flutuar. Desta forma as tolerâncias de desalinhamento serão alcançadas.

- **Velocidade de Conexão/Desconexão**

  Os conectores foram projetados para operar com grande variação de velocidade de conexão / desconexão quando **DESENERGIZADOS**. Não há limite prático para a velocidade com a qual o conector pode ser conectado / desconectado, entretanto siga as recomendações a seguir:

  a) A velocidade de conexão não deve exceder 1 m/s.
  b) A velocidade de desconexão não deve exceder 5 m/s.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Desconexão Parcial**

  A desconexão parcial, com o pino de contato deixado entre o primeiro e o segundo diafragma, não é recomendada. Nesta condição, o nível de isolamento entre o pino de contato e o receptáculo é reduzido e o conector estará dependendo da vedação primária dentro do plugue. Há também um aumento do risco de o isolamento ser interrompido com valores de tensão aumentados.

- **Conexão Interrompida**

  A interrupção da conexão (por ex. Conexão parcial para total desconexão) pode ocorrer sem nenhum efeito adverso para os conectores, contanto que estes estejam desenergizados.

- **Proteção Catódica:**
  Conectores de aço inoxidável 316L (UNS S31603) devem sempre estar conectados ao sistema de PC (Proteção Catódica).Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados do sistema de PC a fim de reduzir a possibilidade das peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (hydrogen embrittlement).

### 6.4.6 Conectores ROV

- **Alinhamento e Técnica de Conexão**

Estes conectores foram projetados para realizar o auto alinhamento durante a conexão. Os conectores devem ser alinhados utilizando-se as marcas de alinhamento no corpo do conector / flange de alinhamento. A complacência da manopla do conector, e do seu par respectivo, tem complacência suficiente para permitir pequenos ajustes durante a aproximação final, antes de o conector ser travado. O movimento de conexão deve ser o mais preciso possível e de forma suave.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Forças Mecânicas e Desalinhamento Durante Conexão / Desconexão**

  Se forças de conexão / desconexão, desalinhamento máximo ou sobre esforço de conexão foram definidas, estas serão indicadas na especificação do produto ou desenhos inclusos no documento.

- **Desconexão**

  A desconexão é feita puxando-se a manopla do ROV de forma retilínea, com força suficiente para soltar o mecanismo de trava.

- **Proteção Catódica**

  Conectores ROV são projetados para operar isoladamente do sistema de PC. Os conectores ROV não sofrerão danos por estarem conectados ao sistema de PC, entretanto a tendência de depósitos calcários serem formados na superfície metálica aumentará, assim como a possibilidade de as peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (*hydrogen embrittlement*).

- **Conexão / Desconexão do conector ROV pelo mergulhador**

  Consulte o documento de instalação INST-525 para procedimento de utilização de conectores ROV por mergulhador.

- **Verificações após a conexão**

  A determinação da correta conexão dos conectores deve ser feita apenas por inspeção visual. A verificação realizada puxando-se a manopla nunca deve ser feita, pois isso soltará o mecanismo de trava e os conectores serão separados.Quando os conectores estiverem totalmente conectados, os flanges dos dois conectores devem estar encostados, ou com um pequeno espaço, como mostrado na figura 5 a seguir.

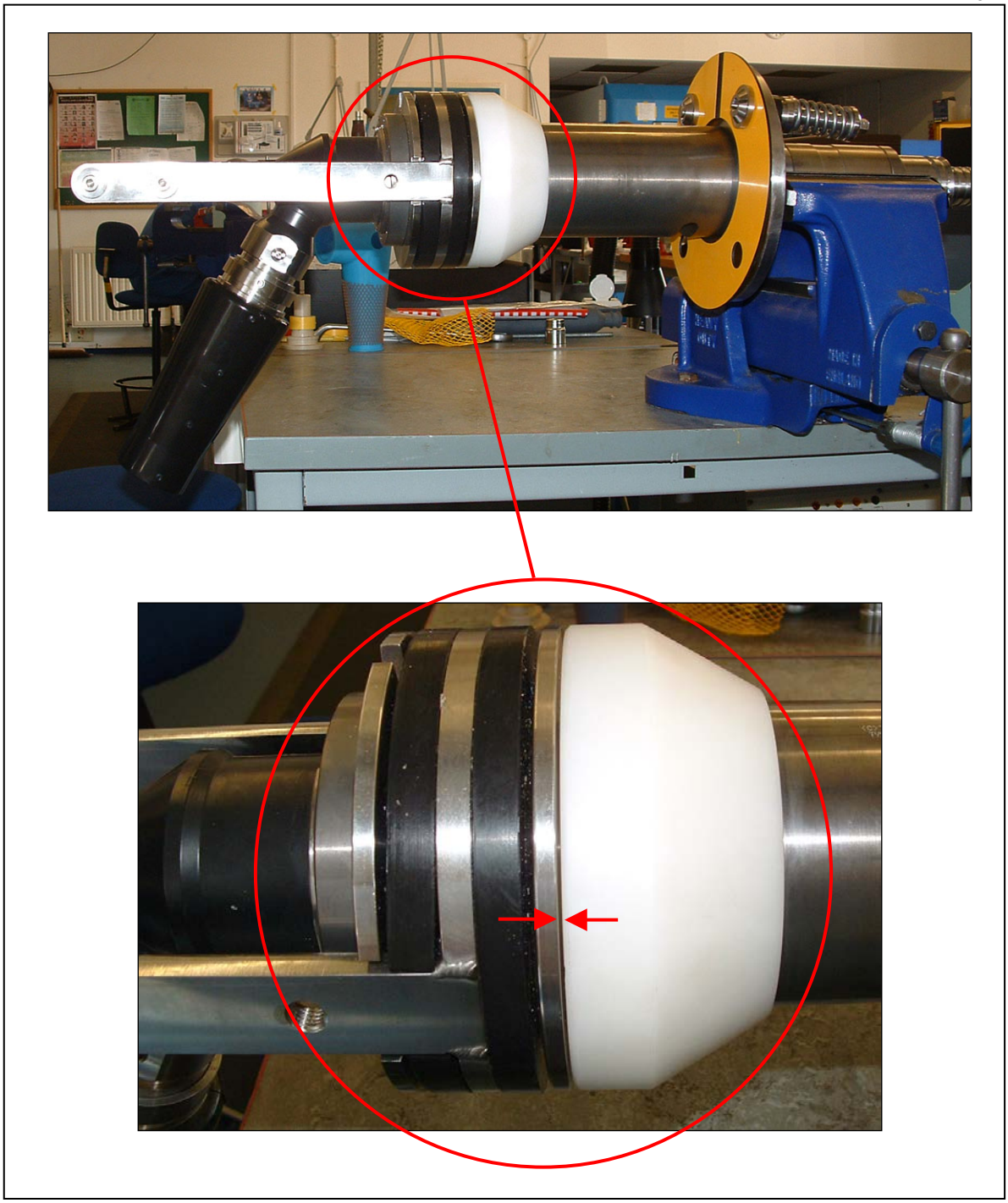


**Figura 5 –Conectores totalmente conectados. Note um pequeno espaço entre os flanges.**



## 6.5 CONECTORES DE INSTRUMENTAÇÃO ELECTRON

**Figura 6 – Par de Conectores de Instrumentação ElecTRON**

### 6.5.1 Geral

A linha de conectores de Instrumentação foi desenvolvida para sistemas de sinal e baixa tensão, proporcionando alta confiabilidade a longo prazo, para aplicações down-hole, em ambientes com altas pressão e temperatura.

A linha ElecTRON de conectores de instrumentação consiste de dois tipos exclusivos de conectores, acoplagem molhada e acoplagem seca.

Em geral, todos os conectores são fornecidos com capas de proteção. As capas de proteção devem ser removidas antes da acoplagem dos conectores.

Todas as superfícies de vedação de aço doce devem ter uma camada de Inconel 625, ou similar; onde não houver, pode ser fornecido proteção adicional (exemplo, CP, tinta, etc.). Isso é para evitar corrosão localizada da interface.

Se os conectores da acoplagem molhada forem deixados sem desacoplados, na água do mar, por qualquer período simulado, os conectores devem ser usados para proteger os contatos do pino nos conectores do soquete. A exposição prolongada aumentará o risco de danos por corrosão ou incrustações marinhas nas superfícies de contato dos pinos de contato do soquete. Isso pode levar a dano às vedações e isolamentos dentro dos contatos do encaixe. É uma prática recomendada sempre usar a capa de proteção quando um conector estiver com a parte de cima desacoplada antes da implantação para fornecer proteção mecânica.

Se os conectores da acoplagem seca forem deixados desacoplados, por qualquer período, as capas de proteção devem ser usadas para proteger os contatos do pino nos conectores do soquete e o contato do encaixe nos conectores do plugue. Antes da acoplagem, certifique-se de que todos os elementos de vedação dos conectores de acoplagem seca estejam limpos e livres de contaminação.

**OBS: CONSIDERAM-SE 28 DIAS CUMULATIVOS COMO O TEMPO MÁXIMO DE EXPOSIÇÃO DOS PINOS DE CONTATO DESPROTEGIDOS EM ÁGUA DO MAR, DURANTE A VIDA DO CONECTOR. ISTO SOMENTE SE APLICA SE O CONECTOR ESTIVER DESERNEGIZADO.**

O conector de teste apropriado deve sempre ser utilizado para fazer contato elétrico durante o teste. **SOB NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA** um objeto estranho (como uma chave de fenda, pontas de teste ou clipe “jacaré”) deve ser usado como uma conexão teste, uma vez que isto pode acarretar danos à vedação e ao isolamento. Tais ações invalidarão a garantia do conector.
Pinos guia (onde aplicáveis) não devem nunca ser removidos dos conectores teste já que isto pode levar a danos e invalidará a garantia do conector.

**OBS: SOB NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA O CONECTOR DEVE SER DESCONECTADO ENQUANTO ESTIVER ENERGIZADO, ASSIM COMO NÃO DEVE SER APLICADA ENERGIA SE OS CONECTORES ESTIVEREM PARCIALMENTE CONECTADOS.**

Consulte as informações específicas do projeto e desenho de escopo de fornecimento para especificações de performance e instruções detalhadas de instalação.

**OBS: NENHUMA PEÇA DO CONECTOR DEVE SER DESMONTADA ANTES OU DURANTE A INSTALAÇÃO, A NÃO SER PARA A REMOÇÃO DAS CAPAS DE PROTEÇÃO, UMA VEZ QUE NO SEU INTERIOR NÃO EXISTEM PEÇAS QUE NECESSITEM DE MANUTENÇÃO DO USUÁRIO.**

Os Conectores de Instrumentação devem ser terminados apenas por pessoal treinado pela Siemens.

### 6.5.2 Proteção dos pinos de contato do receptáculo

Sob nenhuma circunstância os pinos de contato do conector receptáculo devem ser expostos à água do mar, quando o conector estiver energizado. Se esta situação ocorrer, a superfície de contato dos pinos irá se degradar rapidamente devido à ação eletrolítica. Se estes pinos danificados forem conectados subseqüentemente em um inserto receptáculo, haverá um **grande risco** de danificar o isolamento e a vedação de dentro do conector plugue.

### 6.5.3 Remoção de Crescimento Marinho e Depósito de Calcário

Para remover o crescimento calcário dos conectores Siemens, é recomendado utilizar uma solução a 50% de Ácido Cítrico. Todo material elastomérico dos conectores Siemens expostos à água do mar foram inteiramente testados com uma solução a 50% de Ácido Cítrico e são compatíveis para uma duração de 1 hora. Além disso, os materiais termoplásticos têm uma boa resistência ao Ácido Cítrico.

Outros produtos de limpeza ácidos, como uma solução 50% de Ácido Acético, **não devem** ser utilizados, pois eles podem causar deterioração dos materiais elastoméricos.

Métodos abrasivos não são recomendados. O uso de jato d’água é aceitável, mas o jato não deve ser direcionado para a frente do plugue, já que isto poderia resultar em um risco de entrada de água através das vedações primárias.

### 6.5.4 Conectores Stab Plate

- **Complacência**

  Uma das partes do par de conector *Stab Plate* deve flutuar, onde possível, pois desta forma as tolerâncias de desalinhamento serão alcançadas.

- **Velocidade de Conexão / Desconexão**

  Os conectores foram projetados para operar com grande variação de velocidade de conexão / desconexão quando DESENERGIZADOS. Não há limite prático para a velocidade com a qual o conector pode ser conectado / desconectado, entretanto siga as recomendações a seguir:

  a) A velocidade de conexão não deve exceder 1 m/s.
  b) A velocidade de desconexão não deve exceder 5 m/s.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Desconexão Parcial**

  A desconexão parcial, com o pino de contato deixado entre o primeiro e o segundo diafragma, não é recomendada. Nesta condição, o nível de isolamento entre o pino de contato e o receptáculo é reduzido e o conector estará dependendo da vedação primária dentro do plugue. Há também um aumento do risco de o isolamento ser interrompido com valores de tensão aumentados.

- **Conexão Interrompida**

  A interrupção da conexão (por ex. Conexão parcial para total desconexão) pode ocorrer sem nenhum efeito adverso para os conectores, contanto que estes estejam desenergizados.

- **Proteção Catódica:**

  Conectores de Instrumentação de aço inoxidável 316L (UNS S31603) devem sempre estar conectados ao sistema de PC (Proteção Catódica). Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) e as ligas de níquel-cromo-molibdênio devem ser isolados do sistema de PC a fim de reduzir a possibilidade das peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (*hydrogen embrittlement*).

## 6.6 MANGUEIRAS AQUATRON



**Figura 7: Conjunto de Tubos de Óleo AquaTRON**

- Vida útil: 25 anos
- Pressão externa: 0 a 300 bar (pressão gerada pela profundidade)
- Pressão de enchimento recomendada: 10 bar
- Velocidade de Instalação (*deployment rate*): 10 metros / minuto
- Variação de Temperatura Operacional: -5°C a +55°C
- Pressão de Rompimento da Mangueira: 90 Bar
- Valor máximo de torção da Mangueira AquaTRON: 180° por 5m comprimento
- É recomendado que a mangueira esteja protegida com uma folha de *Tarpaulin*, ou material equivalente, se diretamente exposta à luz solar.

### Carga axial para Cabo e Mangueira AquaTRON

- Deve-se manter a menor carga axial nos conectores com terminação para cabo (s). A carga máxima aplicada irá depender da construção do cabo.

- Mangueiras Aquatron podem suportar uma carga axial de 5000N.Testes comprovam que uma possível falha ocorrerá a 11000N.

- Se amarras forem usadas, deixe-as frouxas na mangueira. Não aperte.

### Compatibilidade Química para Mangueira AquaTRON

- Para compatibilidade química das mangueiras AquaTRON, consulte o relatório de qualificação TR- 422 seção 3.11 e ERP-001-06.

## 6.7 CONJUNTOS DE CABO / CONECTORES COM TERMINAÇÃO PARA CABO

- As cargas axiais nos Conectores com Bucim devem ser mantidas no nível mínimo, a não ser que o conector tenha sido especificamente projetado para suportar essa carga. (peça instruções ao Departamento Técnico da Siemens).

- As cargas máximas que um conector com bucim pode suportar dependem da construção do cabo e do projeto do bucim.

## 6.8 CONECTORES ELÉTRO-OPTICOS (FOETRON)




**Figura 8 – Par de Conectores FoeTRON**

### 6.8.1 Geral

A linha de conectores FoeTRON foi desenvolvida para sistemas de sinal e baixa potência, proporcionando alta confiabilidade a longo prazo, associada a aplicações *offshore*. A capacidade de conexão submarina destes conectores é alcançada utilizando-se insertos de pressão compensada empregando o princípio CE.

Os conectores são fornecidos com capas protetoras. Estas capas devem ser removidas antes de conectar os conectores. Qualquer conector ou penetrador que contenha cabos terminados ou feixe de fibra óptica exposto, e que seja apropriado para montagem dentro de uma câmara, devem ser fornecidos com as fibras enroladas e armazenados em um invólucro protetor. Este invólucro deve ser removido antes do conector / penetrador ser montado na câmara, e deve-se tomar cuidado para garantir que as fibras ópticas não sejam danificadas durante a remoção do invólucro ou subseqüente manuseio do produto.

Todas as interfaces de vedação de aço doce são protegidas por uma camada de inconel 625 ou similar, já que nenhuma proteção adicional (por ex. PC, Tinta etc) pode ser utilizada. Isto é importante para prevenir *pitting* (corrosões pontuais) localizadas na interface.

Se os conectores forem deixados desconectados, na água do mar, por qualquer período de tempo, é recomendável que uma capa protetora submarina removível seja utilizada para proteger ambas as metades do par de conector contra detritos e crescimento marinho.

É considerada uma boa prática sempre utilizar a capa protetora quando um conector estiver desconectado *topside*, antes da instalação, a fim de prover proteção mecânica.

O conector de teste apropriado deve sempre ser utilizado para fazer contato elétrico durante o teste. **SOB NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA** um objeto estranho (como uma chave de fenda, pontas de teste ou clipe “jacaré”) deve ser usado como uma conexão teste, já que isto pode acarretar danos à vedação, componentes da fibra óptica e isolamento elétrico. Tais ações invalidarão a garantia do conector.

Os conectores teste não devem ser modificados de forma alguma, já que isto poderia danificá-los, invalidando a garantia do conector.

**OBS: NENHUMA PEÇA DO CONECTOR DEVE SER DESMONTADA ANTES OU DURANTE A INSTALAÇÃO, A NÃO SER PARA A REMOÇÃO DAS CAPAS DE PROTEÇÃO, UMA VEZ QUE NO SEU INTERIOR NÃO EXISTEM PEÇAS QUE NECESSITEM DE MANUTENÇÃO DO USUÁRIO.**

A linha de conectores FoeTRON pode ser fornecida tanto singularmente ou como parte do harness. Todos os conectores FoeTRON requerem os seguintes testes durante a terminação:

- Vazamento de Gás
- Resistência de Isolamento
- Alta Voltagem
- Continuidade
- Atenuação Óptica

As terminações para cabos umbilicais podem ser realizadas *on-site* ou *offshore* por pessoal treinado pela Siemens, uma vez que o cabo não pode ser facilmente movido ou transportado. Cada conector FoeTRON contém um inserto pino ou receptáculo, os quais foram testados hidrostaticamente e qualificados óptica e eletricamente antes de serem despachados. A terminação destes conectores deve ser realizada apenas por pessoal treinado pela Siemens.

### 6.8.2 Especificações elétricas, ópticas e mecânicas do conector FoeTRON:

- Corrente máxima (seco e submerso) = 30A
- Tensão máxima de trabalho: 1000V rms
- Perda de inserção a 1310 e 1550nm : ≤0,5dB por par de conector ou penetrador, 0,05dB por junta de fusão (fusion splice)
- Perda por Retorno a 1310 e 1550nm : ≤-25dB por par de conector
- Número de operações: 100 ciclos de conexão / desconexão (desenergizado)
- Pressão de trabalho: 5000 psi (9840 ft / 3000 metros lâmina d’água)
- Faixa de temperatura de trabalho: -5 a +60°C
- Faixa de temperatura de armazenagem: -40 a +70°C

### 6.8.3 Conexão / Desconexão com conector energizado

Os insertos utilizados na linha de conectores FoeTRON foram projetados para fazer a conexão/desconexão **DESENERGIZADOS**. Se, em **circunstâncias excepcionais**, for necessário conectar / desconectar os conectores estando eles energizados, as recomendações abaixo devem ser consideradas.

- Cargas Resistivas:
  Conectar os conectores não deve causar nenhum dano ao mecanismo de vedação dentro dos plugues ou receptáculos.
  A desconexão deve ser feita rapidamente. A velocidade de desconexão deve ser maior que 0,5 m/s para minimizar o tempo que um arco elétrico pode se estabelecer entre o pino e o contato do receptáculo. Sob nenhuma circunstância os conectores, energizados, devem ser parcialmente conectados.

- Cargas capacitivas:
  Fazer uma conexão com o conector energizado pode ocasionar uma centelha elétrica. A magnitude desta centelha dependerá da capacitância do circuito. É muito importante que a centelha elétrica não seja maior que 500 A.

- Cargas Indutivas:
  Conectar os conectores não deve causar dano ao mecanismo de vedação de dentro dos insertos. **Não se deve tentar a desconexão**, pois há um risco de formação de arco voltaico que pode causar danos à vedação e ao isolamento dentro dos insertos.

- O número máximo de operações de conexão/desconexão com o conector energizado, sob as condições acima mencionadas, é apenas **um**.

### 6.8.4 Capacidade de Sobrecarga (sobrecorrente)

A capacidade de sobrecarga para toda a linha de conectores FoeTRON limita-se a 2 sobrecargas de 100 A por 5 segundos por hora.

### 6.8.5 Remoção de Crescimento Marinho e Depósito de Calcário

Para remover o crescimento calcário dos conectores Siemens, é recomendado utilizar uma solução a 50% de Ácido Cítrico. Todo material elastomérico dos conectores Siemens expostos à água do mar foram inteiramente testados com uma solução a 50% de Ácido Cítrico e são compatíveis para uma duração de 1 hora. Além disso, os materiais termoplásticos têm uma boa resistência ao Ácido Cítrico.

Outros produtos de limpeza ácidos, como uma solução 50% de Ácido Acético, **não devem** ser utilizados, pois eles podem causar deterioração dos materiais elastoméricos.

Métodos abrasivos não são recomendados. O uso de jato d'água é aceitável, mas o jato não deve ser direcionado à frente do plugue ou dos pinos de contato na frente do receptáculo, já que isto poderia resultar em um risco de entrada de água através das vedações primárias.

### 6.8.6 Conectores Diver

- **Alinhamento**

Estes conectores foram projetados para realizar um auto alinhamento durante a conexão. É apenas necessário garantir que o alinhamento do pino do conector plugue esteja posicionado corretamente em relação ao alinhamento oferecido pelo canal do conector receptáculo antes de rosquear o anel de trava.

- **Verificações antes da conexão**

Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Conexão**

  TBA

- **Verificações após a conexão**

  A completa conexão dos conectores pode ser verificada através do furo de visão do anel de trava. Se os conectores estiverem totalmente conectados não deve haver espaço visível entre o plugue e o receptáculo.

- **Proteção Catódica**

Conectores diver de aço inoxidável 316L (UNS S31603) sempre devem estar conectados ao sistema de PC (Proteção Catódica). Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados do sistema de PC a fim de reduzir a possibilidade de crescimento calcário e de as peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (hydrogen embrittlement).

### 6.8.7 Conectores Stab Plate

- **Complacência**

  Uma das partes do par de conector Stab Plate deve flutuar. Desta forma, as tolerâncias de desalinhamento serão alcançadas.

- **Velocidade de Conexão / Desconexão**

  Os conectores foram projetados para operar com grande variação de velocidade de conexão / desconexão quando **DESENERGIZADOS**. Não há limite prático para a velocidade com a qual o conector pode ser conectado / desconectado, entretanto siga as recomendações abaixo:

  c) A velocidade de conexão não deve exceder 1 m/s.
  d) A velocidade de desconexão não deve exceder 5 m/s.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Desconexão Parcial**

  A desconexão parcial, com o pino de contato deixado entre o primeiro e o segundo diafragma, não é recomendada, pois há um risco de danificar o isolamento.

- **Conexão Interrompida**

  A interrupção da conexão (por ex. Conexão parcial para total desconexão) pode ocorrer sem nenhum efeito adverso para os conectores, contanto que estes estejam desenergizados.

- **Proteção Catódica:**

Conectores Stab Plate de aço inoxidável 316L (UNS S31603) devem sempre estar conectados ao sistema de PC (Proteção Catódica).Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados do sistema de PC a fim de reduzir a possibilidade de crescimento calcário e de as peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (hydrogen embrittlement).

### 6.8.8 Conectores ROV

- **Alinhamento**

  Estes conectores foram projetados para realizar um auto alinhamento durante a conexão. Os conectores devem ser alinhados utilizando-se as marcas de alinhamento no corpo do plugue, flange e cone receptáculo. A montagem da manopla do ROV tem complacência suficiente para permitir pequenos ajustes durante a aproximação final, antes de o conector ser travado.

- **Verificações antes da conexão**

  Antes da conexão, deve-se verificar se há detritos no conector receptáculo. Os conectores foram projetados para trabalhar em ambientes com areia e sedimentos, entretanto grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando-se jatos d'água.

- **Forças mecânicas durante a Conexão / Desconexão:**

  Os conectores foram projetados para suportar um sobre esforço de conexão e força de momento, de acordo com os limites abaixo:
  obre esforço de conexão < 2,205 lbf [9810N]
  Momento < 370 ft-lbs. [500Nm]
  Torsão < 370 ft-lbs. [500Nm]

- **Valores máximos de desalinhamento**

  Os valores máximos de desalinhamento que os conectores FoeTRON podem tolerar e que, ainda assim, podem realizar a conexão, são os seguintes:

| Tipo de Desalinhamento | Quantidade |
|---|---|
| **Rotacional** | **±10°** |
| **Axial** | **±3 mm** |
| **Angular** | **±9.5°** |

- **Forças de Conexão / Desconexão (FoeTRON):**

  Conexão <50 Kgf
  Desconexão <50 Kgf

- **Desconexão**

  A desconexão é feita puxando-se a manopla do ROV de forma retilínea, com força suficiente para soltar o mecanismo de trava.

- **Sobrecarga mecânica causada pelo ROV**

  O momento máximo que um conector suporta durante a conexão é 2000 Nm, antes que um risco de um dano mecânico à conexão elétrica se torne significante.

- **Proteção Catódica**

Conectores ROV são projetados para operar isoladamente do sistema de PC (Proteção Catódica). Os conectores ROV não sofrerão danos por estarem conectados ao sistema de PC, entretanto aumentará a tendência de depósitos calcários na superfície metálica, assim como a possibilidade das peças se tornarem quebradiças devido à ação do hidrogênio (*hydrogen embrittlement*).

# 7. INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS COMPONENTES MATRE

## 7.1 EMPACOTAMENTO

Para o empacotamento, devem ser fabricados engradados de madeira para acomodar até 6 ou 3 sensores.

O projeto/produção dos engradados de madeira deve ser feito conforme o desenho da seção 6.8 abaixo. A parte interna dos engradados será preenchida com um material pré-moldado.

O projeto e o procedimento de empacotamento devem garantir que o equipamento permaneça estável durante o transporte.

## 7.2 DESEMPACOTAMENTO

***ATENÇÃO:***

***O SENSOR SÓ DEVE SER DESEMPACOTADO PELO PESSOAL AUTORIZADO PELO CLIENTE, DESCRITO NA LISTA DE EMBALAGEM E NA NOTA DE CONSIGNAÇÃO!***

- Certifique-se de que os engradados fiquem em uma posição nivelada no solo, com o lado certo virado para cima.
- Abra a tampa da caixa rígida, remova o enchimento/material de isolamento que envolve os sensores.
- Tome cuidado ao manusear os sensores durante a operação.

## 7.3 ARMAZENAGEM

- O equipamento deve ser armazenado em uma área seca.
- Temperatura de armazenagem: -20 a +60$^{o}$C.
- O equipamento deve ser armazenado na caixa rígida utilizada para o transporte.
- O equipamento deve ser guardado longe de fontes de vibração.

## 7.4 CRITÉRIOS DE CONSERVAÇÃO

- Os engradados devem receber os seguintes rótulos:

**EQUIPAMENTO ELETRÔNICO. MANUSEAR COM CUIDADO. FABRICADO NA NORUEGA**

- O equipamento não deve ser armazenado em áreas que contenham vibrações.
- Pode-se utilizar uma empilhadeira, mas sempre com cuidado e apenas quando estritamente necessário.
- Devem ser evitadas todas as cargas de choque.

## 7.5 MANUSEIO

- Os sensores são instrumentos de medição que utilizam elementos sensores extremamente sensíveis.
  Assim, o equipamento deve ser manuseado com cuidado, e devem ser tomadas as seguintes precauções durante seu manuseio:
- NÃO DEIXAR CAIR.
- NÃO expor o equipamento a vibrações e choques.
- NÃO expor o equipamento a condições ambientais
  que ultrapassem as especificações de armazenagem, descritas na seção 6.4 acima, ou a especificação ambiental de operação, (0-30$^{o}$C) no caso de estar operacional.

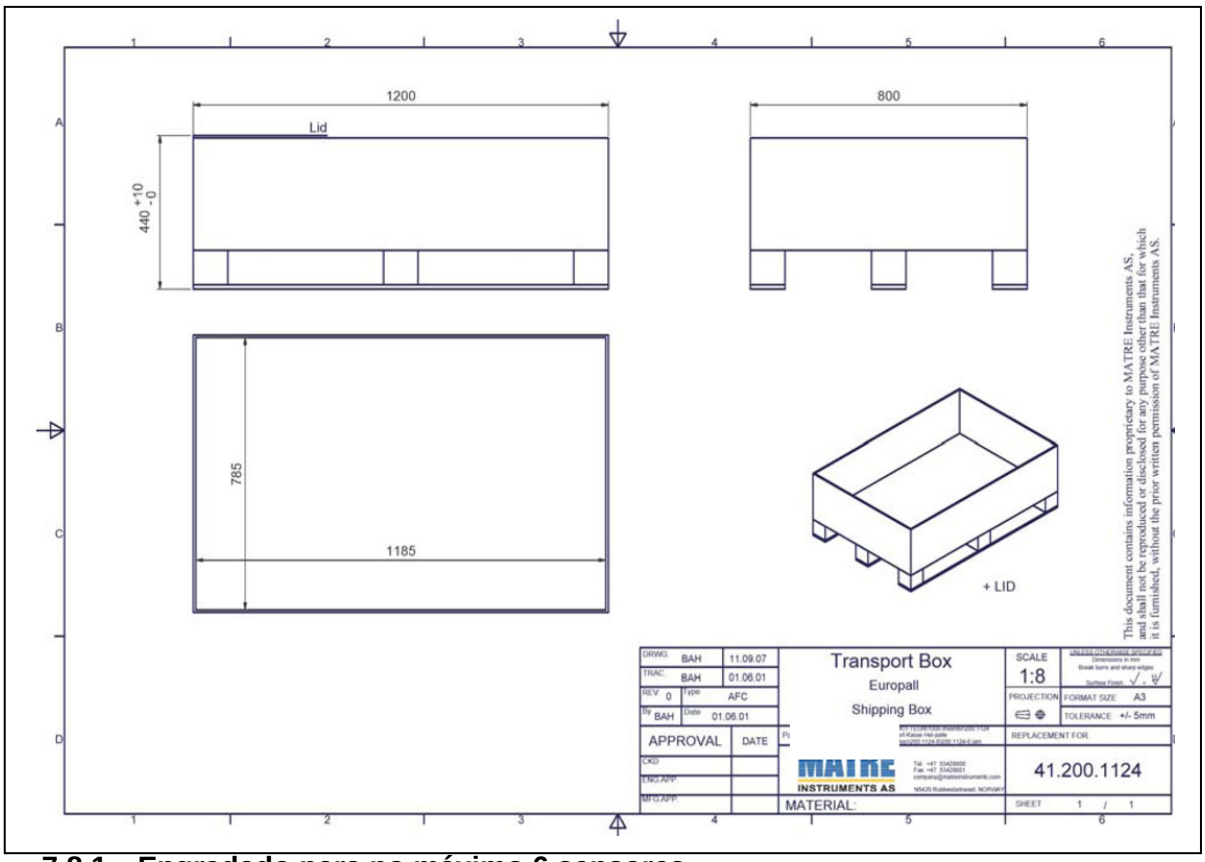
## 7.6 EMBARQUE E MARCAÇÃO

- O transmissor dos sensores deve ser transportado nos engradados de madeira descritos
  na seção 6.8.
- Todas as marcações devem ser legíveis, permanentes e desobstruídas.

## 7.7 LIMITAÇÃO AO EMPILHAMENTO

- Engradados com no máximo 6 sensores: NO MÁXIMO 2 ENGRADADOS.
- Engradados com no máximo 3 sensores: NO MÁXIMO 3 ENGRADADOS.

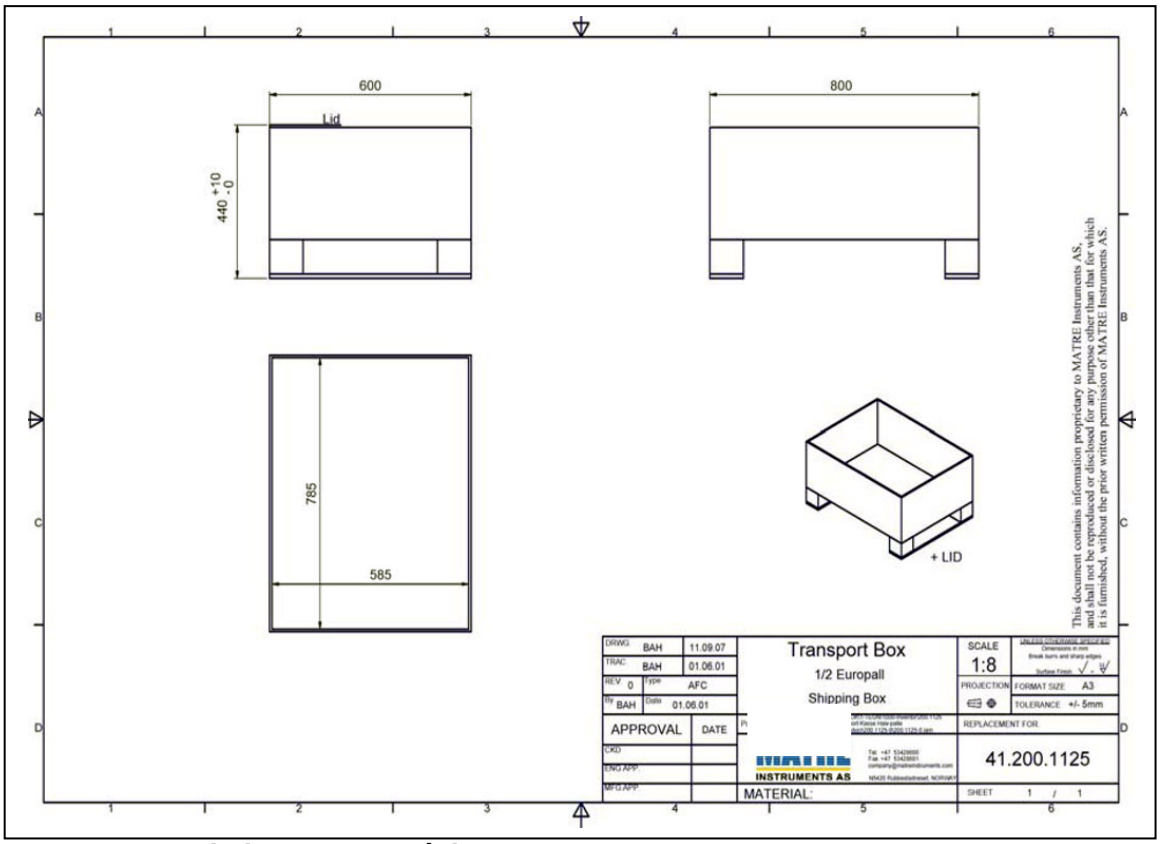
## 7.8 CAIXA DE TRANSPORTE




### 7.8.1 Engradado para no máximo 6 sensores




### 7.8.2 Embalagem típica de 6 sensores no engradado da seção 7.8.1




### 7.8.3 Engradado para no máximo 3 sensores




### 7.8.4 Embalagem típica de 3 sensores no engradado da seção 7.8.3

## 8. INFORMATION AND NOTES / HEALTH & SAFETY FEEDBACK

| DATE | DESCRIPTION |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |