

# Manual de Manutenção, Operações e Instalação de Jumpers DigiTRON

**[www.siemens.com/energy/connector-operations-manual](http://www.siemens.com/energy/connector-operations-manual)**

Esta página registra o status de revisão de todo o documento e sua autorização de emissão. Quando uma página ou páginas do documento são revisadas, o número de páginas afetadas será registrado na Coluna Páginas Afetadas/Notas e aparecerá uma linha vertical na margem onde o texto modificado figura.

## Manual de Manutenção, Operações e Instalação de Jumpers DigiTRON

O conteúdo deste documento é confidencial e não deve ser divulgado a terceiros sem prévio consentimento por escrito da Siemens Subsea Connectors, uma divisão da Siemens plc.

7	M.Bell	07.03.16	N.Atkinson	07.03.16	Seção 11 Montagem do flange flutuante bipartido adicionado, referências para AquaTRON atualizadas para pressão balanceada Siemens preenchida com óleo.
6	P.Westwell	28.05.15	B.Leach	28.05.15	Atualizadas tolerâncias de desalinhamento, adicionado extensão de armazenamento, Seção 5 atualizada.
5	P.Westwell	11.7.14	B.Leach	11.7.14	Diversas correções de ortografia e gramática.
4	P.Westwell	29.4.14	B.Leach	29.4.14	Novo design da capa e completa reformatação do documento.
3	P.Westwell	31.11.13	B.Leach	31.11.13	Seção 7 atualizada; Seção 16 adicionada, atualizações gerais. Reformatação completo e nova capa.
2	P.Westwell	31.11.13	B.Leach	31.11.13	Re-formatação, diversas correções no texto, fotos da embalagem adicionadas; imagens na página 11 modificadas.
1	P.Westwell		B.Leach		Primeira edição
	Por	Data	Por	Emissão Data	
Rev.	Compilado		Verificado		Notas / Páginas Afetadas
© Siemens Subsea Connectors, (uma divisão da Siemens plc), Subsea Excellence Centre, Ulverston, Cumbria, LA12 9EE, Inglaterra					Página No. 2

## Conteúdo

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>ESCOPO.....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>SAÚDE &amp; SEGURANÇA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>5.</b>	<b>PROTEÇÃO, MANUSEIO &amp; EXPEDIÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>DESEMBALAGEM .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>7.</b>	<b>ARMAZENAMENTO.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.1	Armazenamento de curto prazo do Conector .....	10
7.2	Armazenamento de longo prazo do Conector.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.3	Armazenamento da mangueira AquaTRON .....	10
7.4	Armazenamento do cabo .....	11
7.5	Armazenamento de longo prazo dos elastômeros.....	11
<b>8.</b>	<b>JUMPERS ELÉTRICOS .....</b>	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>PROTEÇÃO CATÓDICA .....</b>	<b>16</b>
<b>10.</b>	<b>INSTALAÇÃO &amp; LANÇAMENTO .....</b>	<b>16</b>
10.1	Verificações de pré-instalação dos Jumpers .....	16
10.2	Acoplamento / Desacoplamento energizado .....	17
10.3	Alinhamento & acoplamento.....	17
10.4	Valores máximos de desalinhamento .....	19
10.5	Verificações pós-acoplamento (apenas DigiTRON ROV):.....	19
10.6	Forças de acoplamento / desacoplamento ROV (DigiTRON).....	20
10.7	Desacoplamento .....	20
<b>11.</b>	<b>INSTALAÇÃO DOS JUMPERS.....</b>	<b>21</b>
11.1	Conectores Stab Plate .....	21
11.2	Conectores ROV .....	24
11.3	Conectores Diver .....	26
<b>12.</b>	<b>CONJUNTO DO SENSOR.....</b>	<b>27</b>
<b>13.</b>	<b>TESTE DOS JUMPERS.....</b>	<b>27</b>
<b>14.</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES DO CONECTOR DigiTRON + .....</b>	<b>28</b>
<b>15.</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES DA MANGUEIRA AQUATRON .....</b>	<b>30</b>
<b>16.</b>	<b>JUMPERS COM CONECTORES PARA CABO .....</b>	<b>31</b>
<b>17.</b>	<b>MANUTENÇÃO .....</b>	<b>31</b>
17.1	Proteção dos Pinos de Contato do Receptáculo .....	31
17.2	Capacidade de sobrecarga .....	31
17.3	Crescimento marinho e depósitos calcáreos .....	31
<b>18.</b>	<b>INFORMAÇÕES E NOTAS / FEEDBACK DE SAÚDE E SEGURANÇA...</b>	<b>32</b>

<b>19.</b>	<b>SEÇÃO DE ASSINATURAS.....</b>	<b>32</b>
------------	----------------------------------	-----------

## 1. INTRODUÇÃO

Este manual detalha os seguintes procedimentos:  
Instalação, Operação e Manutenção dos jumpers elétricos DigiTRON, Jumpers com sensores.

## 2. ESCOPO

Este manual inclui detalhes da instalação da família de conectores DigiTRON quando montados em mangueiras preenchidas com óleo ou em cabos. As especificações elétricas e mecânicas dos conectores e da mangueira também estão detalhadas neste documento.

**A última página deste documento inclui um campo de assinatura que deve ser preenchido pelo usuário deste manual.**

Quaisquer informações, registros e feedback de Saúde & Segurança precisam ser detalhados na lista de pendências na parte traseira do documento. A instalação do Sensor deve ser executada através dos procedimentos especificados pelo fabricante.

**3. ABREVIATURAS**

<b>A</b>	<b>Ampere</b>
<b>AC</b>	<b>Corrente Alternada</b>
<b>Assy</b>	<b>Conjunto</b>
<b>API</b>	<b>Instituto Americano de Petróleo</b>
<b>AWG</b>	<b>Calibre Americano de Fios</b>
<b>BOM</b>	<b>Lista de Material</b>
<b>°C</b>	<b>Graus Celsius</b>
<b>CE</b>	<b>Ambiente Controlado</b>
<b>Comms</b>	<b>Sinal de Comunicação</b>
<b>CP</b>	<b>Proteção Catódica</b>
<b>DC</b>	<b>Corrente Contínua</b>
<b>DWG</b>	<b>Desenho</b>
<b>JUMPER ELÉTRICO</b>	<b>Jumper Elétrico</b>
<b>EMF</b>	<b>Campo Magnético Elétrico</b>
<b>FAT</b>	<b>Teste de Aceitação da Fábrica</b>
<b>GA</b>	<b>Arranjo Geral</b>
<b>IR</b>	<b>Resistência ao Isolamento</b>
<b>ISO</b>	<b>Organização Internacional de Padronização</b>
<b>ITP</b>	<b>Plano de Teste de Inspeção</b>
<b>K</b>	<b>Kelvin</b>
<b>LTC</b>	<b>Cobertura de Longo Prazo</b>
<b>M</b>	<b>Metros</b>
<b>Max.</b>	<b>Máximo</b>
<b>MFG</b>	<b>Fabricação</b>
<b>Min.</b>	<b>Mínimo</b>
<b>No.</b>	<b>Número</b>
<b>ROV</b>	<b>Veículo Operado Remotamente</b>
<b>SI</b>	<b>Padrão Internacional</b>
<b>SRT</b>	<b>Teste Local de Recebimento</b>
<b>SST</b>	<b>Aço Inoxidável</b>
<b>TBD</b>	<b>A ser Definido</b>
<b>TSP</b>	<b>Par blindado e trançado</b>
<b>UNS</b>	<b>Sistema de Numeração Unificado para Metais e Ligas</b>
<b>V</b>	<b>Volt</b>

## 4. SAÚDE & SEGURANÇA

O manuseio, içamento e carregamento manuais são conhecidos por ser os maiores responsáveis pelas doenças ocupacionais. Garanta que sejam utilizados assistentes mecânicos de manuseio sempre que o manuseio for inapropriado. Quando o manuseio for considerado apropriado, devem ser seguidas as diretrizes de içamento seguro, como a adoção da postura correta, considerar uma equipe de içamento, empregar técnicas de içamento seguro, etc.

Apenas as pessoas competentes devem ser permitidas executar tarefas sem supervisão; na dúvida, pergunte. Bons serviços domésticos no local evitam deslizamentos e quedas. Mantenha sua área limpa e arrumada.

É de responsabilidade do operador cumprir as diretrizes da Empresa & a legislação regional atual de saúde e segurança. É preciso tomar cuidado durante a montagem para assegurar que os equipamentos hidráulicos / pneumáticos são instalados adequadamente.

No caso de um incidente de segurança ou de qualquer sugestão de melhoria à segurança, favor entrar em contato com o Departamento de Saúde e Segurança em [prodsafe.gb@siemens.com](mailto:prodsafe.gb@siemens.com) e/ou preencha e devolva a lista da Seção 18.

**Nota – Todo receptáculo (pinos machos) deve ser acoplado ao seu par correto antes de ser energizado (isso inclui o par correto de Teste, Dummy e Par Molhado).**

## 5. PROTEÇÃO, MANUSEIO E EMBARQUE

Os conectores elétricos Siemens Subsea são fabricados primariamente em aço inoxidável 316L (UNS S31603) e aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550), e são projetados para resistir a ambientes salíferos. No entanto, o inserto do conector e partes expostas são suscetíveis a dano mecânico se não forem adequadamente protegidos. As capas contra poeira ou capas protetoras de Acetal são adaptadas a todos os conectores da Siemens Subsea antes do transporte. Recomenda-se que as capas fiquem no lugar até os conectores serem empregados no ambiente submarino.

Os conectores são geralmente itens relativamente pequenos, e, portanto, podem ser embarcados em unidades ou múltiplos itens. Deve-se tomar cuidado para proteger o conector com Instapak (ou similar), plástico-bolha ou material de embalagem similar, para evitar danos na superfície durante o transporte. Se forem embarcadas grandes quantidades em um pedido, será necessário providenciar uma caixa reforçada adequada para resistir ao peso. As capas contra poeira ou capas protetoras de Acetal devem ser sempre montadas durante o transporte.

***Ver imagens na próxima página.***

**AVISO:** Por favor se refira para o empacotamento do produto para um acurado levantamento de peso e garanta o apropriado equipamento de segurança são utilizados durante as operações de manuseio.

## EMBALAGEM ACEITÁVEL PARA EMBARQUE



*Instapak (ou similar)*



*plástico-bolha (ou similar)*

## EMBALAGEM INACEITÁVEL



Se o armazenamento for feito em condições Salinas, por exemplo, no deck ou contenção de um navio, devem ser utilizados conectores Dummy para proteger um receptáculo e uma capa protetora para um conector plugue. Os conectores do tipo *bulkhead* com fios expostos devem ser embalados e embarcados em uma caixa de tamanho adequado para os fios expostos sem dobrá-los ou curvá-los. Se os conectores forem montados em mangueiras, elas devem ser adequadamente enroladas e firmadas com fita para evitar desenrolamento durante o transporte. São recomendados os seguintes raios de curvatura para o armazenamento e transporte de mangueiras:

AquaTRON 50, TC6A-700 – Raio mínimo interno de curvatura – 125 mm

AquaTRON 75, TC6A-712 – Raio mínimo interno de curvatura – 180 mm

Os conectores são projetados & qualificados para resistir a vibração que pode ocorrer durante o transporte e para resistir a quedas de alturas de até 1 m desde que em sua embalagem. Qualquer manuseio específico do conector, bem como os avisos de transporte estão contidos dentro de seções apropriadas deste documento. Assegura que seja utilizada assistência mecânica de manuseio sempre que possível, para evitar esforço manual.

## **6. DESEMBALAMENTO**

Remova o material da embalagem, tomando cuidado de inspecionar a superfície, procurando por danos ou itens que possam ter se separado do conector, como as vedações 'O'. Não use faca para cortar o material de embalagem, pois isso pode danificar peças elastoméricas do conector. Não remova as capas protetoras até que os conectores estejam prontos para ser instalados. Ao remover, não deixe que as mangueiras arrastem as extremidades da embalagem. Os conectores fornecidos em caixas devem ser guardados na caixa.

## 7. ARMAZENAMENTO

### 7.1 ARMAZENAMENTO DE CURTO PRAZO DOS CONECTORES

#### (Depósito não-controlado /armazenamento exposto e transporte)

Antes de instalar/lançar, os conectores são sensíveis a ambientes onde haja grãos e sujeira presentes. Para evitar o ingresso desses materiais, os conectores devem ser armazenados em área seca e limpa, e devem ser protegidos pelo material de embalagem ou similar. As capas protetoras devem estar montadas, se fornecidas (consulte também a seção 5).

Não deve haver aço-carbono presente no armazenamento dos produtos.

**Favor observar:** A temperatura máxima de armazenamento leva em conta o ganho solar. A temperatura da superfície não deve exceder 70°C. Deve-se usar proteção adequada para assegurar que a temperatura máxima de armazenamento não seja excedida.

### 7.2 ARMAZENAMENTO DE LONGO PRAZO DOS CONECTORES

Os conectores devem ser armazenados em uma área limpa e seca, e devem ser protegidos por plástico-bolha ou similar. Devem ser adaptadas capas protetoras adequadas, e a temperatura de armazenamento deverá estar entre -40°C e 70°C. A umidade do depósito deve estar abaixo de 75%. Condições de muita umidade ou muito secas devem ser evitadas. O conector plugue deve ser protegido de luz solar forte e de forte luz artificial com alto conteúdo de luz ultravioleta. Não deve ser permitido que os conectores entrem em contato com solventes, óleos, graxas ou quaisquer outros materiais semi-sólidos. Se conectores para cabo forem armazenados aparafusados em suas interfaces, deve ser assegurado que o ponto de entrada do cabo na glândula esteja coberto para evitar o ingresso de água.

Não deve haver aço-carbono presente no armazenamento dos produtos.

**Favor observar:** A temperatura máxima de armazenamento leva em conta o ganho solar. A temperatura da superfície não deve exceder 70°C. Deve-se usar proteção adequada para assegurar que a temperatura máxima de armazenamento não será excedida.

### 7.3 ARMAZENAMENTO DA MANGUEIRA AQUATRON

Variação da temperatura de armazenamento: -40°C a 70°C

Umidade de armazenamento: 0% a 85% R.H.

Período máximo de armazenamento: 2 anos, armazenado de acordo com o ISO 2230 (pressurizado). Se o armazenamento estiver acima das diretrizes acima, existem coberturas protetoras disponíveis mediante solicitação. Quando forem utilizadas Caixas de Junção, proporcionar proteção contra forte luz solar e forte luz artificial.

Período de armazenamento estendido: após o armazenamento inicial expirar toda as mangueiras pressurizadas devem ser visualmente inspecionadas por:

- Distorções permanentes, tais como vincos ou achatamentos
- Danos mecânicos, tais como cortes, áreas desgastadas ou delaminadas
- Quebra da superfície
- Mudanças na condição da superfície, tais como endurecimento ou amolecimento.

Depois do término da inspeção e gravação dos dados, o conjunto pode ser armazenado por mais dois anos.

## 7.4 ARMAZENAMENTO DO CABO

Variação da temperatura de armazenamento: -40°C até 70°C

Todos os nossos cabos são projetados para longa duração em ambientes prejudiciais, mas para períodos extensos, recomendamos armazenamento seco, sob cobertura e fora da luz solar direta.

## 7.5 ARMAZENAMENTO DE LONGO PRAZO DE ELASTÔMEROS

Para o armazenamento recomendado de componentes elastômeros, por exemplo, termination sleeves e boots para cabos, consulte o documento Siemens MH006 – Procedimento para Armazenamento e Manuseio de Materiais Elastoméricos.

# 8. JUMPERS ELÉTRICOS

Um jumper elétrico é completamente independente, e é adaptado com conectores instaláveis ROV ou Diver em cada extremidade. Todo jumper elétrico tem pressão compensada por abastecimento de óleo feito por mangueira ou adequados conjuntos de cabos submarinos, e são fornecidos completos. Eles são usados para conectar diversos equipamentos submarinos. Todo jumper elétrico deve ser recuperável, e quando instalados, não devem se cruzar uns com os outros.

Também está incluída neste documento a instalação de outros jumpers elétricos. Elas podem envolver a instalação de conectores fixos ou sensores montados em um flange. A gama de conectores DigiTRON foi desenvolvida para proporcionar sinal confiável a longo prazo e aplicações de sistema de baixa potência associadas a instalações *offshore*. A capacidade de acoplamento submarino desses conectores é obtida utilizando insertos elétricos de pressão compensada empregando o princípio de CE.

Todas as superfícies com vedação em aço leve devem receber camada de Inconel 625 ou similar, não sendo necessária proteção adicional (por exemplo, CP, tinta, etc.). Isso evita corrosão por pontos localizados na interface.

Se os conectores forem deixados desacoplados em água do mar por qualquer extensão de tempo, é preciso usar conectores dummy para proteger os pinos de contato dos conectores receptáculos. A superexposição aumenta o risco de corrosão ou crescimento marinho nas superfícies dos pinos de contato do receptáculo. Isso pode causar dano à vedação e ao isolamento dentro dos contatos do soquete. Os conectores plugue não precisam de proteção de conectores Dummy. A Siemens Subsea aconselha utilizar capas de acetato para proteger os plugues contra crescimento marinho. É boa prática sempre instalar a capa de proteção quando um conector estiver desacoplado Toppide antes de ser lançado, para proporcionar a devida proteção mecânica.

**NOTA: 28 DIAS CONSTITUEM A EXPOSIÇÃO CUMULATIVA MÁXIMA DOS PINOS DE CONTATO DESPROTEGIDOS NA ÁGUA DO MAR SOBRE A VIDA ÚTIL DO CONECTOR. ISSO SÓ SE APLICA COM A ENERGIA DESLIGADA.**

Algumas ilustrações mostradas nas 3 páginas seguintes ajudam a identificar um jumper elétrico.

**Página 12,**

Figura 1 – Mostra uma vista geral simples do desenho de arranjo de um jumper elétrico típico com um DigiTRON+ receptáculo e plugue ROV instalado.

**Página 13,**

Figura 2 - Mostra uma vista geral simples do desenho de arranjo de um Jumper típico com um DigiTRON+ receptáculo ROV e um DigiTRON+ conector de receptáculo stab plate.

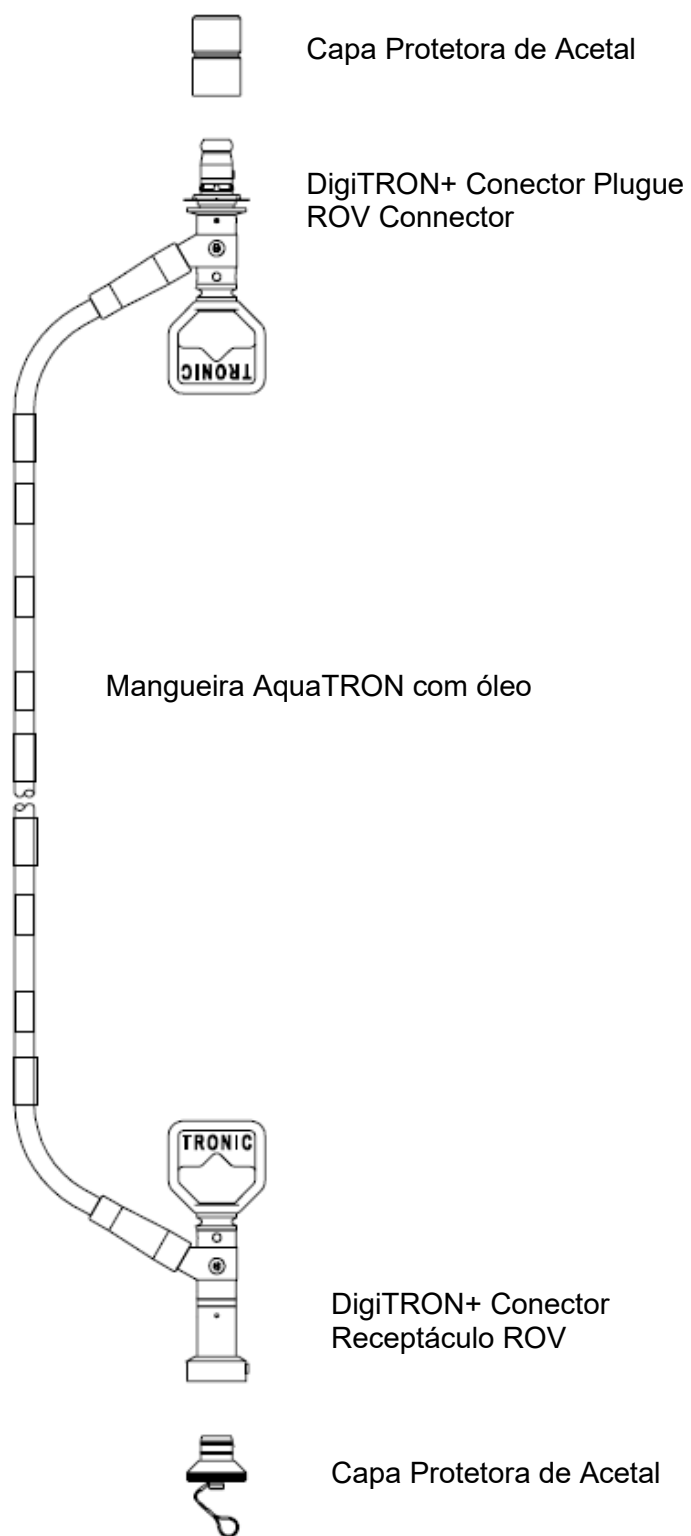
**Página 14,**

Figura 3 – Exemplos de DigiTRON+ com mangueiras preenchidas de óleo

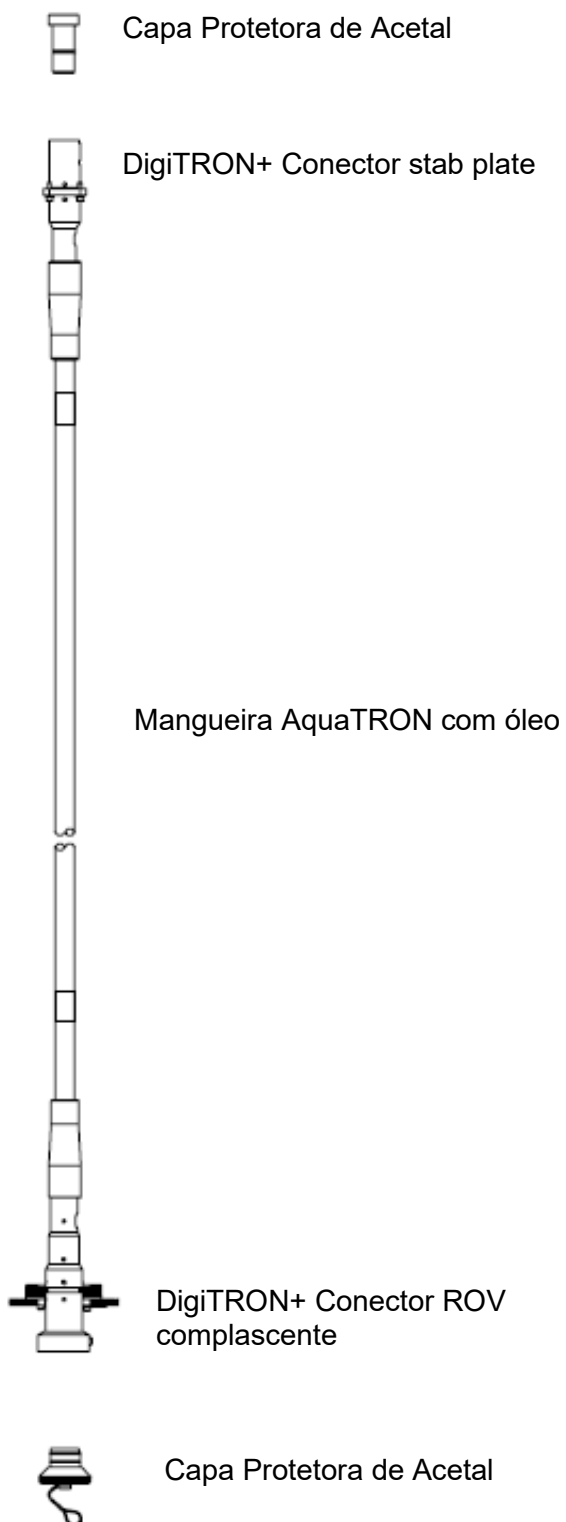
Figura 4 - *EFL* montado com DigiTRON+ ROV plug e receptáculo.

Figura 5 – Jumper com sensor com conector plug stab montado.

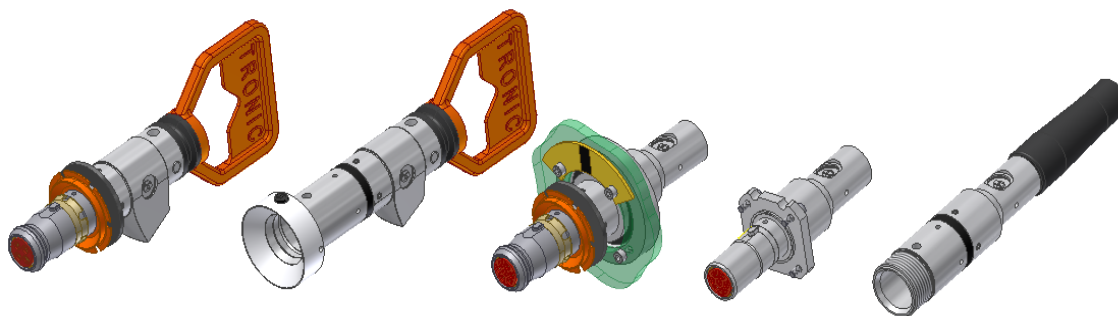
## Desenho de arranjo de um jumper elétrico Figura 1



## Desenho de arranjo de um Jumper Figura 2



## Exemplos de conectores DigiTRON + com mangueira de óleo Figura 3



**Figura 4**  
Imagem mostrando um jumper.



**Figura 5**  
Imagem mostrando um jumper com sensor

## 9. PROTEÇÃO CATÓDICA

Os Conectores ROV são projetados para operar isolados do sistema CP (Proteção Catódica). Os conectores de Aço Inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados do sistema CP para reduzir a possibilidade de fragilização pelo hidrogênio.

Os conectores de aço inoxidável 316L (UNS S31603) diver/stab mate devem ser sempre conectados ao sistema CP (Proteção Catódica). No entanto, os conectores ROV não sofrerão danos por serem conectados ao sistema CP.

## 10. INSTALAÇÃO & LANÇAMENTO

**Nota: Um jumper elétrico voador só precisa de ROV para a instalação.**

Ferramentas necessárias para instalar um jumper e um jumper com sensor

1. Torquímetro de ¼ pol. 0-25 Nm – com chave Allen de 3mm e 5mm
2. Chave de fenda
3. Loctite 243
4. ROV de classe de trabalho com interface correta de manipulador para a manopla Siemens Subsea.

### 10.1 VERIFICAÇÕES DE PRÉ-INSTALAÇÃO DO JUMPER ELÉTRICO

Detalhes da instalação & lançamento dos jumpers elétricos:

- Verifique se as informações no rótulo da mangueira estão corretos, de acordo com os desenhos e etiquetas anexos.
- Assegure que o jumper elétrico passou no Teste Local de Recebimento (SRT-001).
- Certifique-se antes da instalação de fazer uma inspeção visual no jumper elétrico.
- Nenhuma parte dos conectores deve ser desmontada antes ou durante o lançamento, exceto a remoção das capas de proteção e da instalação dos flanges bipartidos, pois não há serviços internos a serem executados pelo usuário.
- Quaisquer defeitos precisam ser registrados na lista de pendências na parte traseira deste documento e, quando possível, tirar fotos de quaisquer problemas que necessitem ser registrados, informando ao Departamento Técnico.
- Antes do acoplamento, deve ser verificado se o conector do receptáculo não contém detritos. Os conectores foram projetados para acomodar areia e contaminação por sedimentos; no entanto, grandes pedaços de detritos precisam ser removidos. Use jato d'água se estiver embaixo da água (consulte a seção 17.3).
- Antes do acoplamento / desacoplamento, toda energia deve ser desligada – a gama de produtos DigiTRON é projetada para ser acoplada com a ENERGIA DESLIGADA. Em circunstâncias excepcionais é possível fazer o acoplamento

dos conectores com a energia ligada, mas deve-se considerar o seguinte:

**Nota: É importante isolar e fazer o aterramento antes de desconectar, para remover quaisquer cargas vazias no sistema. Se elas forem deixadas, isso pode induzir a corrosão nos pinos expostos quando o plugue for removido.**

## 10.2 ACOPLAMENTO / DESACOPLAMENTO ENERGIZADO

### Cargas Resistivas

O acoplamento dos conectores não deverá causar qualquer dano aos mecanismos de vedação dentro dos plugues.

A velocidade do desacoplamento deve ser entre 40mm/s a 60mm/s. Após esse procedimento de desacoplamento, deve executar os testes no conector para estabelecer se houve qualquer dano. Sob nenhuma circunstância os conectores devem ser parcialmente acoplados com a energia ligada.

### Cargas capacitivas

O acoplamento com a energia ligada causará uma corrente de entrada. A grandeza dessa corrente de entrada dependerá da capacitância do circuito. É muito importante que as correntes de entrada não sejam maiores do que 100A por 5 segundos.

### Cargas Indutivas

O acoplamento dos conectores não deve causar qualquer dano aos mecanismos de vedação dentro dos insertos. **Não tente** executar o desacoplamento, pois há alto risco de retorno de EMF, o que causará danos à vedação e isolamento dentro dos insertos.

### **Nota:**

O número máximo de operações de acoplamento / desacoplamentos energizados sob as condições acima é de apenas UM.

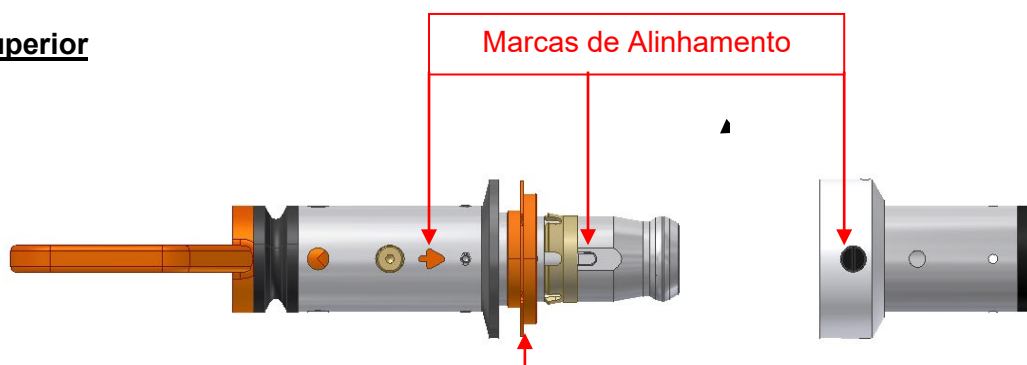
## 10.3 ALINHAMENTO E ACOPLAMENTO

- Os conectores DigiTRON foram projetados para auto-alinhamento durante o acoplamento.
- Os conectores devem ser alinhados grosseiramente utilizando as marcas de alinhamento no corpo do plugue, flange e no cone do receptáculo.
- A montagem da manopla do ROV tem complacência suficiente para acomodar ajustes finos durante a abordagem final antes da ativação do conector.
- Assegure a direção correta ao alinhar o disco.
- É importante que o flange complacente do ROV esteja na direção correta.
- Observe o texto no flange e direcione-o corretamente.

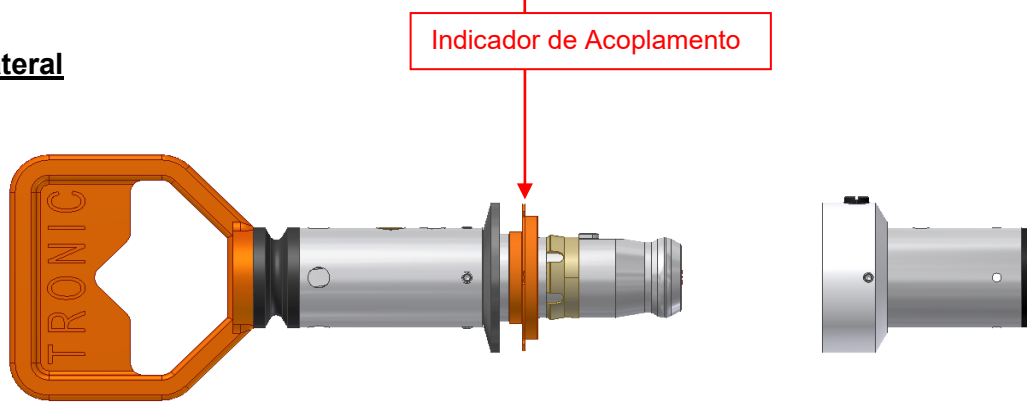
**Consulte na Figura 6 na página seguinte as imagens das marcas de alinhamento e acoplamento.**

**Figura 6**  
**Imagens das marcas de alinhamento e do indicador de acoplamento**

**Vista Superior**



**Vista Lateral**



**Totalmente Acoplado – Indicador de Acoplamento não visível**



## Velocidade de Acoplamento/Desacoplamento

Os conectores foram projetados para operar com uma ampla variedade de velocidades de acoplamento / desacoplamento com a ENERGIA DESLIGADA. Não existe limite prático quanto à velocidade na qual os conectores podem ser acoplados ou desacoplados; no entanto, como guia:

- a) A velocidade de acoplamento não deve exceder 1 m/s.
  - b) A velocidade de desacoplamento deve ser de 40 mm/s a 60mm/s.
- Quando totalmente acoplado, o indicador de acoplamento não fica visível e a conexão deve parecer como é mostrado na Figura 6.
  - Se o indicador de acoplamento ainda puder ser visto, remova e tente novamente fazer a conexão seguindo o procedimento.
  - Se os conectores não forem acoplados, tanto o plugue quanto o receptáculo precisam ser inspecionados quando a danos causados pelo desalinhamento ou detritos que estejam impedindo a conexão.
  - Se ocorrer algum dano, favor registrar na lista de pendências na parte traseira deste documento e informar ao Departamento Técnico.

## 10.4 VALORES MÁXIMOS DE DESALINHAMENTO

Os valores máximos de desalinhamento que os conectores DigiTRON podem tolerar com acoplamento ainda possível são os seguintes:

Tipo de desalinhamento	4/7-vias	12-vias
Rotacional	$\pm 15^\circ$	$\pm 15^\circ$
Axial	$\pm 20\text{mm}$	$\pm 20\text{mm}$
Angular	$\pm 20^\circ$	$\pm 20^\circ$

## 10.5 VERIFICAÇÕES PÓS-ACOPLAMENTO (APENAS DIGITRON ROV):

Durante o acoplamento, o indicador de acoplamento laranja localizado no conector plugue dobra para trás e desaparece no cone de alinhamento no conector do receptáculo. Após o acoplamento bem sucedido, nenhuma parte do indicador de acoplamento deverá ficar saliente através da junta entre o plugue e o conector do receptáculo.

## 10.6 FORÇAS DE ACOPLAMENTO DO ROV / DESACOPLAMENTO (DIGITRON)

4 & 7 vias	Acoplamento	<30 Kgf
	Desacoplamento	24 – 36 Kgf
12 vias	Acoplamento	<50 Kgf
	Desacoplamento	48 – 80 Kgf

### Forças Mecânicas Durante o Acoplamento / Desacoplamento:

Os conectores foram projetados para acomodar forças de acoplamento e de momento dentro dos seguintes limites:

Força de acoplamento < 2,205 lbf [9810N]

Momento < 370 ft-lbs. [500Nm]

Torção < 370 ft-lbs. [500Nm]

### Sobrecarga mecânica do ROV

O momento máximo de curvatura pode ser aplicado aos conectores quando o acoplamento for de 2000Nm antes que o risco de dano mecânico se torne significativo.

## 10.7 DESACOPLAMENTO

- O desacoplamento é obtido puxando a manopla do ROV suficientemente para liberar o mecanismo de travamento.
- A força necessária está detalhada na seção de forças mecânicas – Seção 10.6.
- Quando o jumper elétrico for desacoplado e voltar à superfície, inspecionar, armazenar e proteger como é detalhado na Seção 7.
- Assegure que as capas protetoras estão montadas quando os conectores não estão acoplados e durante o armazenamento.
- Se os conectores ficarem sem acoplamento no mar por qualquer extensão de tempo, deve-se utilizar conectores dummy para proteger os contatos do pino nos conectores do receptáculo. A superexposição aumentará o risco de dano por corrosão ou crescimento marinho nas superfícies de contato dos pinos de contato do receptáculo. Isso pode causar danos à vedação e ao isolamento dentro dos contatos do soquete. Os conectores plugue não necessitam da proteção de conectores dummy. A Siemens aconselha utilizar capas de acetato para proteger os plugues.

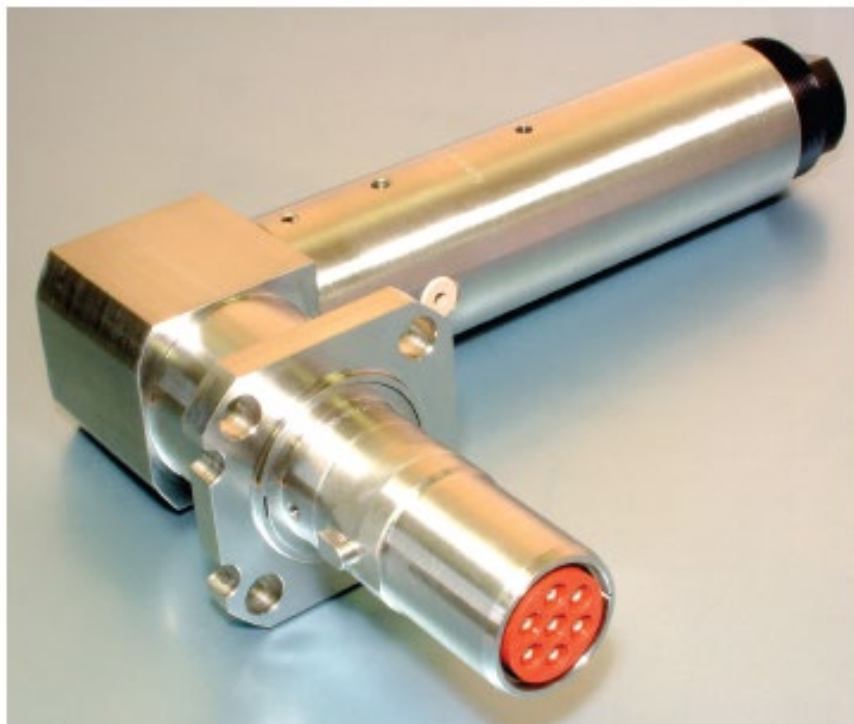
**NOTA: 28 DIAS CONSTITUEM A MAXIMA EXPOSIÇÃO CUMULATIVA PERMITIDA PARA PINOS DE CONTATO DESPROTEGIDOS NA ÁGUA DO MAR DURANTE A VIDA ÚTIL DOS CONECTORES. ISSO SÓ SE APLICA QUANDO A ENERGIA ESTIVER DESLIGADA.**

## 11. INSTALAÇÃO DE JUMPER ELÉTRICO COM CONECTORES FIXOS

### Ferramentas necessárias para a instalação

1. Torquímetro de ¼ pol. 0-25 Nm – com chave Allen de 3mm e 5mm
2. Loctite 243

### 11.1 CONECTORES STAB PLATE

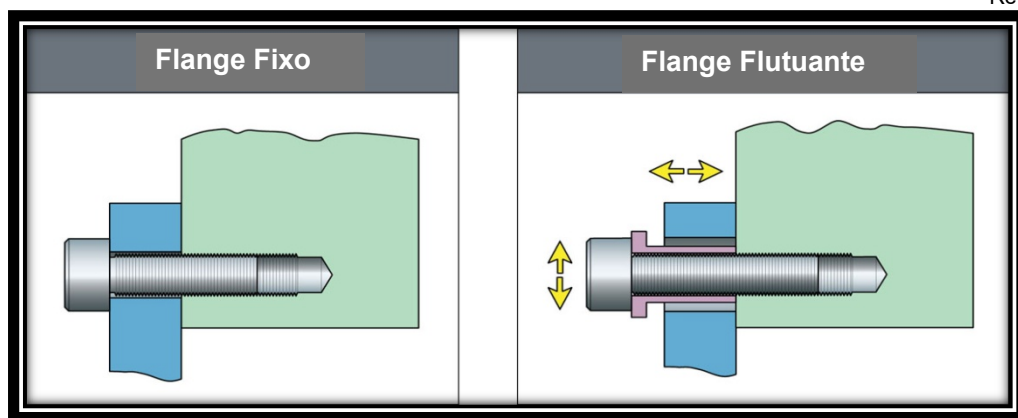


**Figura 7**  
Imagem mostrando o conector stab plate

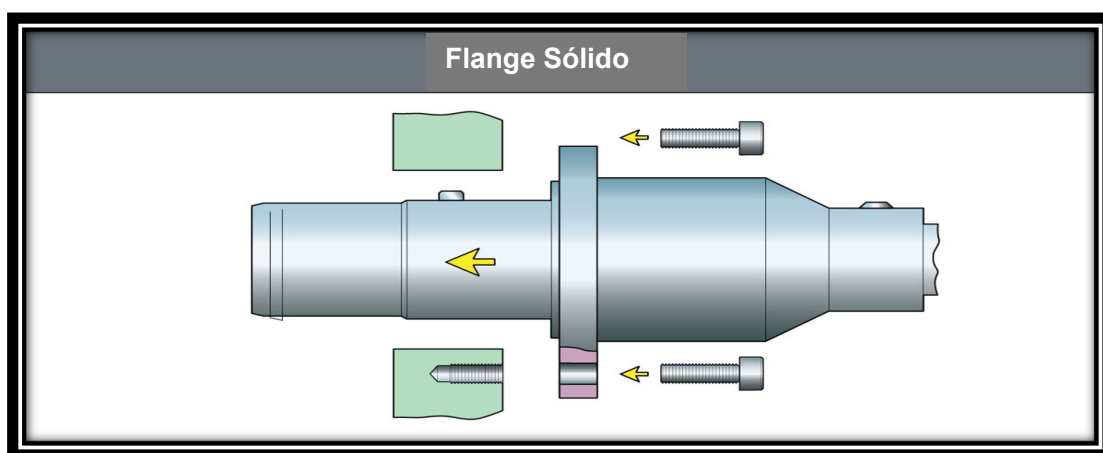
- **Montagem do Flange**

Existem 4 tipos de flange para os conectores stab plate – Fixo, Flutuante, Bipartido- Fixo e Flutuante-Bipartido. Os flanges Bipartidos permitem que o conector passe por uma interface e o flange seja ajustado na frente. Em ambos os casos, é fornecido um parafuso M6 para apertar o flange ao corpo do conector. Aplicar Loctite 243, parafusar no orifício rosqueado M6 na face inferior do flange e apertar com 3.5 Nm. No caso do flange bipartido, isso só pode ser executado depois que o flange for ajustado à interface no local. Para os conectores do stab plate (contato de metal com metal do flange) os parafusos de montagem devem receber torque de 10-12Nm.

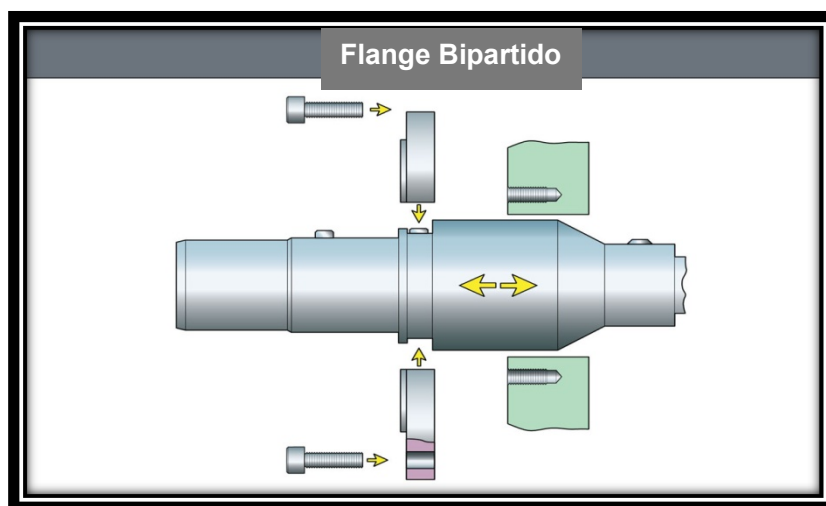
***Veja na próxima página os estilos de Flange:***



**Figura 8**



**Figura 9**



**Figura 10**

- Os flanges flutuantes têm maiores orifícios de fixação no flange e uma arruela superior de aço sob a cabeça do parafuso. O orifício maior significa que se for feita uma tentativa de ajustar o conector sem a cobertura superior, a cabeça do parafuso atravessará o orifício, indicando que algo está faltando. São usados parafusos padrão M6 tanto para os flanges fixos quanto para os flanges flutuantes montados.

Aplicar um pouco de Loctite 243 nas roscas da cabeça dos parafusos. Para conectores de acoplamento Diver / stab plate (contato de metal com metal no flange), os parafusos de montagem devem receber toque de 10-12 Nm.

- Flanges Flutuantes bipartidos– Montagem e instalação.**

Para montar o flange no conector, primeiro, passe o conector através do orifício de interface, as duas metades do flange devem ser reunidas em torno do *front end* do conector. Certifique-se que a superfície ao redor do furo está faceando para frente no sentido do *front end* do conector e a chaveta está alinhada com o rasgo de chaveta do flange.

Para fixar as duas metades juntas, insira as 2 buchas de localização nos furos do flange e pressione até nivelar com a face do flange.

Um parafuso M6 é fornecido para o aperto da flange para o corpo do conector. Aplique Loctite 243, aparafuse no orifício na face inferior do flange M6 e aperte com 3.5 Nm.

Coloque os espaçadores sobre os parafusos M6, aplique um pouco de Loctite 243 nas roscas dos parafusos com cabeça e posicione através da interface do flange. Os parafusos dos conectores stab (contato metal-metal do flange) devem ser apertados para 10-12Nm.

- Complascência**

Uma metade de um par de conectores de stab mate deve ser deixada flutuar, para acomodar as tolerâncias de desalinhamento.

**Tolerâncias de desalinhamento:-**

Radial (mm) +/- 1,0mm

Angular (°) +/- 0.7°

Rotacional (°) +/- 1.6°

- Verificações Pré-acoplamento**

Antes do acoplamento, deve ser verificado se o conector do receptáculo não contém detritos. Os conectores foram projetados para acomodar areia e contaminação de sedimentos; no entanto, grandes pedaços de detritos devem ser removidos. Use jato de água se estiver embaixo d'água do mar (consulte a Seção 17.3).

- Desconexão Parcial**

A desconexão parcial com o pino de contato permanecendo entre os diafragmas primário e secundário não é recomendada, pois há risco de danificar o isolamento. Se for necessário operar os conectores parcialmente acoplados, estes devem ser separados por 0,340-0,360" [8,6-9,2mm] da distância nominal acoplada. Sob essa condição, o nível de isolamento entre o pino de contato e o contato do soquete é reduzido e o

conector fica assentado sobre a vedação primária dentro do plugue. Também há um maior risco de falha do isolamento à voltagens acima de 500V.

- **Conexão Interrompida**

A interrupção da conexão (ou seja, o acoplamento parcial para total desacoplamento) pode ser executado sem qualquer efeito adverso aos conectores, contanto que a energia esteja desconectada.

- **Proteção catódica:**

Os conectores de aço inoxidável (UNS S31603) de stab plate devem ser sempre conectados ao sistema CP (Proteção Catódica). Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados para reduzir a remota possibilidade de fragilização por hidrogênio.

## 11.2 CONECTORES ROV

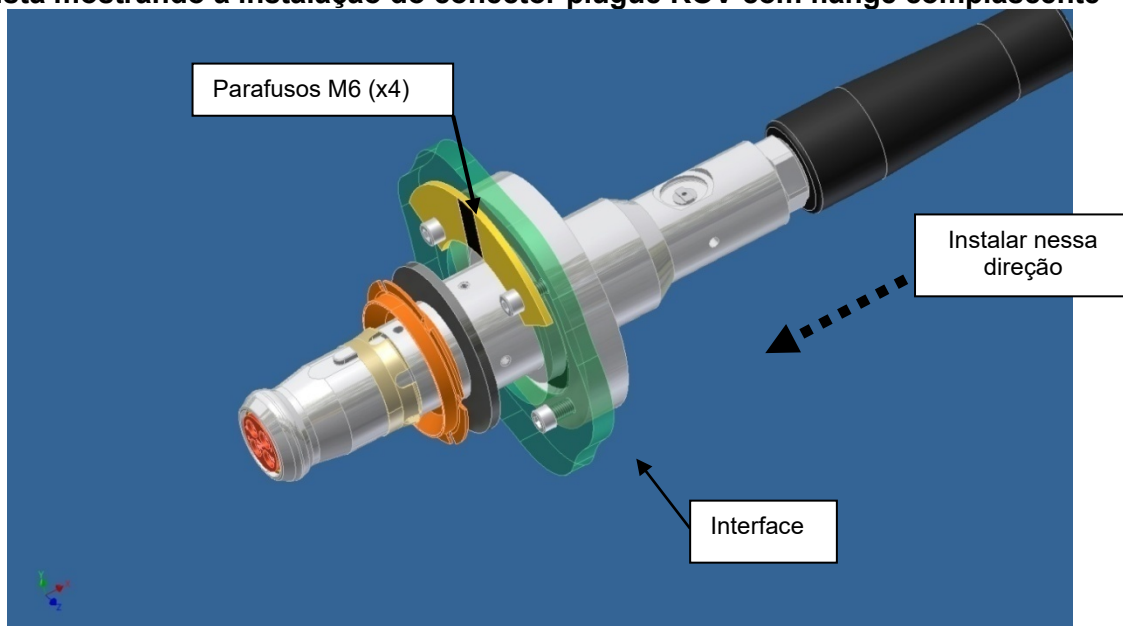
- Instalação dos conectores do flange montado:  
Remover os parafusos M6 de montagem e o disco de orientação, passar a frente do conector pela interface, instalar os 4 parafusos M6 de montagem e o disco de orientação, firmar os parafusos com um pouco de Loctite 243 nas roscas e aplicar torque de 10-12 Nm. Consulte a figura 11 abaixo:

**NOTA:**

O cone de alinhamento no receptáculo pode precisar que seja feita a remoção e readaptação depois de instalado. Assegure que a direção está correta em relação ao rasgo da chaveta interno.

Para Topside, use o SIT, há uma ferramenta de desacoplamento manual para ROV disponível. PN: BQ-30090-00.

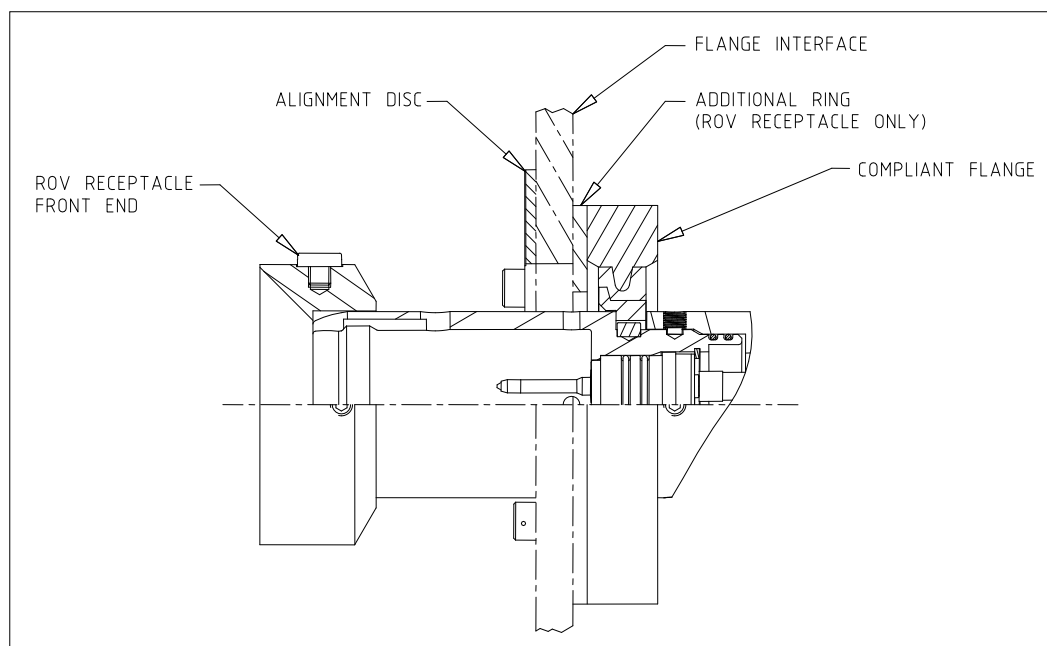
## Vista mostrando a instalação do conector plugue ROV com flange complascente



**Figura 11**

- Para receptáculos do ROV é necessário um anel extra, para manter o conector preso no caso de perda da borracha de montagem. Ele pode ser adaptado ao conector juntamente com o disco de alinhamento na direção mostrada nas figuras 12 & 13 abaixo.

## Seção da vista mostrando a instalação e partes do conector montado na complascência do flange



**Figura 12**

## Vista mostrando o texto no flange complascente do conector ROV (a orientação do flange é diferente – plugue do receptáculo)

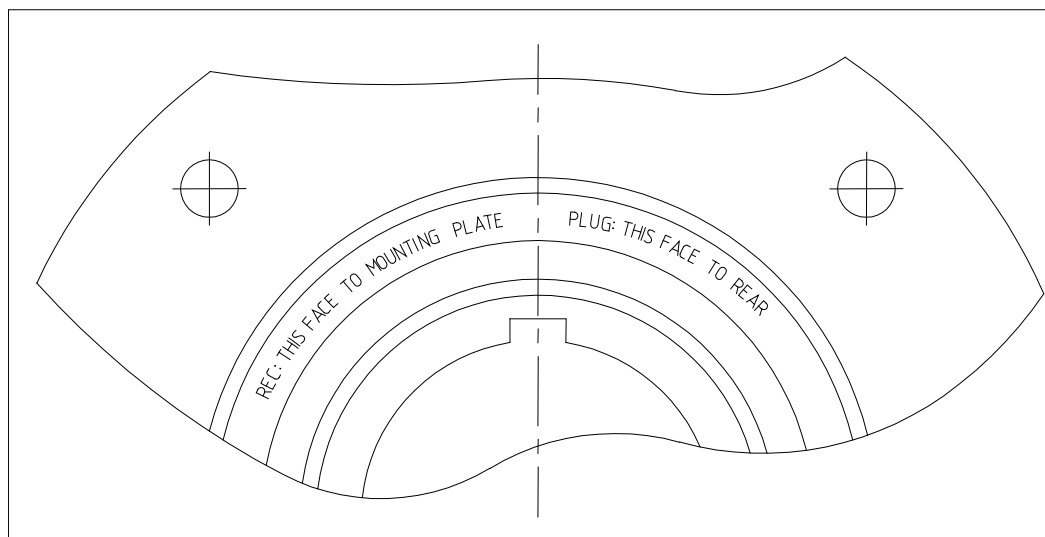


Figura 13

### 11.3 CONECTORES DIVER

- **Instalação do Flange**

Para os conectores de acoplamento Diver (contato de metal com metal do flange) os parafusos de montagem devem receber torque de 10-12Nm.

- **Alinhamento**

Esses conectores foram projetados para executar auto-alinhamento durante o acoplamento. Basta assegurar que o pino de alinhamento no conector do plugue está engatado na ranhura de alinhamento dentro do conector do receptáculo antes de parafusar o anel prendedor.

- **Verificação pré-acoplamento**

Antes de acoplar, deve ser verificado se o conector do receptáculo não contém detritos. Os conectores foram projetados para acomodar areia e contaminação por sedimentos; no entanto, grandes pedaços de detritos devem ser removidos utilizando um jato de água (consulte a Seção 17.3).

- **Acoplamento**

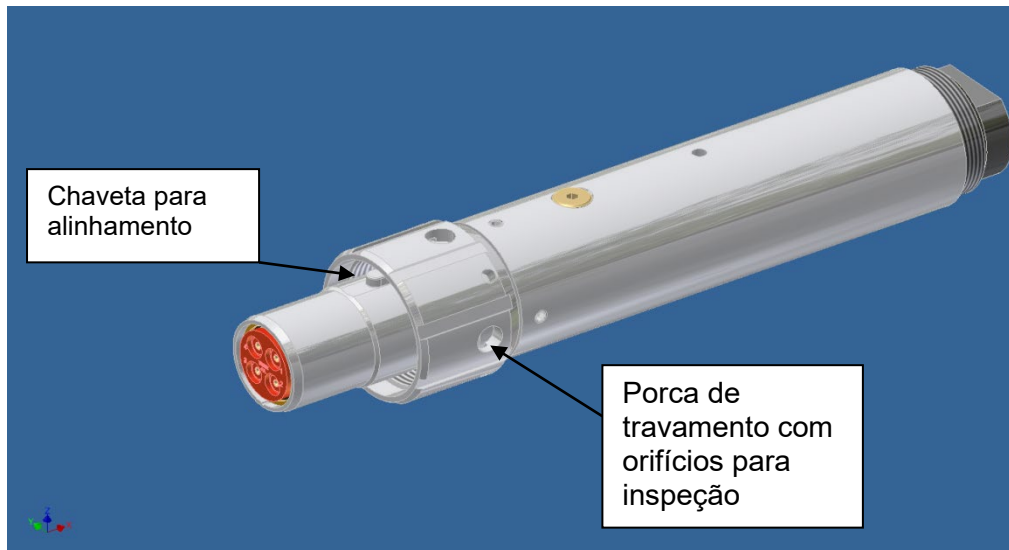
A porca de travamento deve ser girada no sentido horário com a mão até apertar. Os conectores foram projetados para permanecer presos juntos apenas apertando a porca de travamento com a mãos. Se for necessário usar torque para prender, ele **NÃO DEVE** exceder 15 ft-lbs. [20Nm]. Pode ser usado uma chave inglesa-C de 2-3" ou uma ferramenta feita pela Siemens Subsea para esse objetivo (T11367 – Apenas para conectores tamanho 10) para aplicar esse torque.

- **Verificações pós-acoplamento**

O acoplamento completo dos conectores pode ser verificado através do visor na porca de travamento. Se os conectores estiverem totalmente acoplados, não haverá folga visível entre o plugue e o receptáculo.

- **Proteção catódica**

Os conectores Diver de aço inoxidável 316L (UNS S31603) devem ser sempre conectados ao sistema CP (Proteção Catódica). Os conectores de aço inoxidável Super Duplex (UNS S32550) devem ser isolados do sistema CP para reduzir a possibilidade de fragilização por hidrogênio.



**Figura 14**

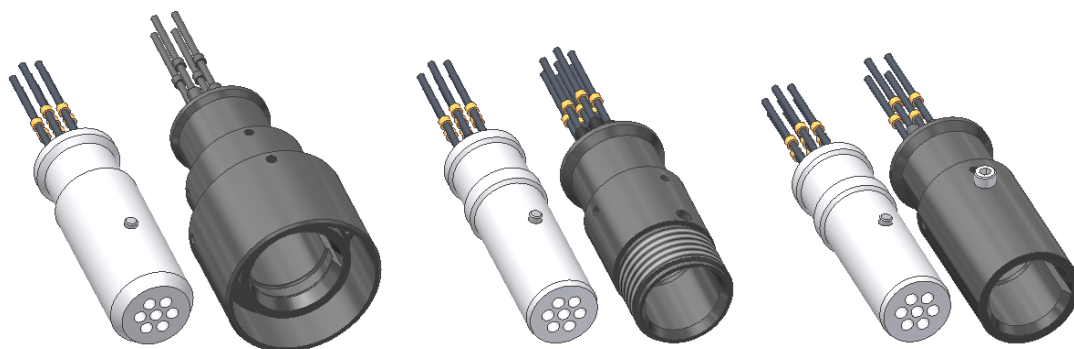
A imagem mostra a porca de travamento, os orifícios de inspeção e o conector plugue Diver.

## 12. MONTAGEM DO SENSOR

A instalação do sensor é específica para cada sensor, e as instruções de montagem são fornecidas pelo fabricante.

## 13. TESTES DO JUMPER ELÉTRICO

- O conector de teste apropriado deve ser sempre utilizado para fazer os contatos elétricos durante os testes.
- **SOB NENHUMA CIRCUNSTÂNCIA**, caso um objeto estranho (como chave de fenda, sonda de teste ou clipe-crocodilo) deve ser usado para testar uma conexão, pois isso pode danificar a vedação e o isolamento.
- Essas ações invalidam a garantia do conector.
- Os pinos guia nunca devem ser removidos dos conectores de teste, pois isso pode causar danos e invalidar a garantia do conector.
- Abaixo, seguem algumas imagens dos conectores de teste padrão da Siemens Subsea.



**Figura 15**

- Para executar testes, consulte a documentação específica do projeto que detalha esses procedimentos.

**NOTA: Nenhuma parte dos conectores deve ser desmontada antes ou durante o emprego além da remoção das capas protetoras; não há peças internas que precisem passar por serviço do usuário.**

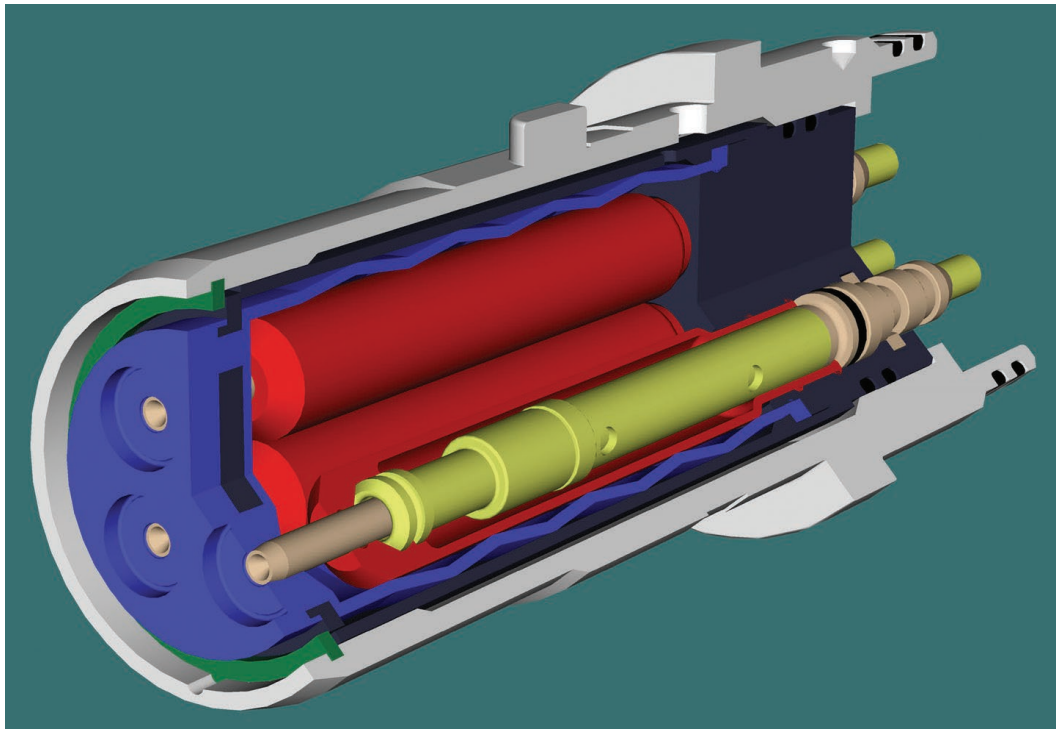
## **14. ESPECIFICAÇÕES DO CONECTOR DIGITRON+**

### **Elétricas e Mecânicas**

- Corrente máxima (Topside seco)
  - 4-vias = 18A
  - 7- vias = 14A
  - 12- vias = 11A
- Corrente máxima (submerso)
  - 4- vias = 35-40A
  - 7- vias = 22-32A
  - 12- vias = 20-28A
- Máxima voltagem operacional: 1000V rms fase para terra, 2000V rms fase para fase
- Número nominal de operações: 1000 (750 seco/250 molhado) ciclos de acoplamento/desacoplamento (energia desligada)
- Pressão de trabalho: 5800 psi (13,123 ft / 4000 metros de profundidade da água)
- Variação da temperatura operacional: -5°C a +60°C
- Variação da temperatura de teste *on-shore*: -20°C a +50°C
- Variação da temperatura de armazenamento: -40°C a +70°C

Favor observar: a temperatura máxima de armazenamento considera o ganho solar. A temperatura da superfície não deve exceder 70°C. Deve ser usada proteção adequada para assegurar que a temperatura máxima de armazenamento não seja excedida.

**Vista mostrando o Front-End do conector DigiTRON  
(Testado completamente no FAT)**



**Figura 16**

## 15. ESPECIFICAÇÃO DA MANGUEIRA AQUATRON



**Figura 17**

- Vida útil: 25 anos
- Pressão externa: 0 a 400 bar (pressão à profundidade)
- Pressão de preenchimento recomendada: 15 bar
- Taxa de lançamento: 10 metros / minuto
- Variação da temperatura operacional: -5°C a +55°C
- Força de explosão da mangueira: Aquatron 50 de 90 Bar, Aquatron 75 de 45 Bar.
- Torção máxima da mangueira AquaTRON: 180° a cada 5 m de comprimento
- Recomendamos que a mangueira seja protegida com folha de Tarpaulin ou equivalente ficar sob luz solar direta.
- Cargas axiais do tubo de óleo AquaTRON  
A mangueira AquaTRON pode resistir a uma carga axial de 5000N. Ela foi testada quanto a falhas a 11000N.  
\*Se forem utilizadas amarrações de cabos, deixar solto na mangueira. Não comprimir.
- Compatibilidade química para o tubo de óleo AquaTRON
- Verifique a compatibilidade química do tubo de óleo AquaTRON no relatório de qualificação TR-422, Seção 3.11, e ERP-001-06.

## 16. JUMPERS COM CABO / CONECTORES COM GLANDE

- As cargas axiais dos cabos são as seguintes:  
Siemens Subsea 4 vias, 75-004-TR =100KG Carga axial / MBR = 182MM  
Siemens Subsea 7 vias, 75-007-TR =100KG Carga axial / MBR = 200MM  
Siemens Subsea 12 vias, 75-012-TR =100KG Carga axial / MBR = 300MM
- As cargas axiais dos conectores para cabo devem ser mantidas mínimas, exceto se o conector for especificamente projetado para essa carga. (Entre em contato com o Departamento Técnico da Siemens Subsea para receber assistência).
- As cargas máximas aplicadas que um conector para cabo podem aguentar depende do tipo do cabo e dos terminais de junção.

## 17. MANUTENÇÃO

Todos os jumpers elétricos são projetados para imersão submarina e não necessitam de manutenção quando instalados.

### 17.1 PROTEÇÃO DOS PINOS DE CONTATO DO RECEPTÁCULO

Sob nenhuma circunstância os pinos de contato no conector do receptáculo devem ficar expostos à água marinha com a energia ligada. Se essa situação ocorrer, as superfícies de contato dos pinos se degradarão rapidamente devido a ação eletrolítica. Se esses pinos ficarem degradados e forem subsequentemente acoplados a um soquete, há **risco muito alto** de danos ao isolamento e à vedação dentro do conector plugue.

### 17.2 CAPACIDADE DE SOBRECORRENTE

A capacidade de sobrecorrente para todos os conectores DigiTRON é de 100A por 5 segundos e não mais de 2 por hora.

### 17.3 CRESCIMENTO MARINHO E DEPÓSITOS CALCÁREOS

Para remover crescimento de calcita dos conectores Siemens Subsea, recomendamos usar uma solução de ácido cítrico 50%. Todos os materiais elastoméricos submarinos expostos nos conectores Siemens Subsea foram totalmente testados contra ácido cítrico. O ácido cítrico 50% é compatível por 1 hora. Além disso, materiais termoplásticos têm boa resistência a ácido cítrico.

Outros ácidos de limpeza, como ácido acético 50% **não devem** usados, pois eles podem causar deterioração dos materiais elastoméricos.

Não são recomendados cinzelamento e métodos abrasivos. O uso de jato de água é aceitável, mas o jato não pode ser dirigido para os pinos shuttle na frente do plugue ou aos contatos dos pinos, pois isso pode resultar em risco de forçar a água pela vedação primária.

Qualquer dano encontrado deve ser registrado e reportado ao Departamento Técnico.

