Omterra - Subsea

DigiTRON

IOM-001 Semakan 18

DigiTRON+
DigiTRONe
DigiTRON3

Manual Pemasangan, Operasi dan Penyelenggaraan untuk Pemasangan EFL, Pelompat dan Abah-abah

Arahan Perlindungan, Penyimpanan, Penghantaran, Pembukaan Bungkusan, Penempatan dan Penyelenggaraan.


UA1

Pendahuluan

Terima kasih kerana membeli produk Omterra Subsea. Maklumat yang terkandung dalam dokumen ini ialah gambaran keseluruhan termasuk perlindungan, penyimpanan, penghantaran, pembukaan bungkusan, penempatan dan penyelenggaraan untuk rangkaian produk penyambung DigiTRON.

PENTING

SILA BACA DENGAN TELITI SEBELUM PENGGUNAAN

SIMPAN SEBAGAI RUJUKAN MASA DEPAN

Ringkasan Semakan

Halaman ini merekodkan status semakan keseluruhan dokumen dan kebenaran dokumen untuk dikeluarkan.

Semakan	Disusun oleh	Tarikh	Diluluskan oleh	Tarikh Keluaran	Halaman Terjejas/Catatan
18	R.Magtoto	16/07/2026	J.Rogers	16/07/2026	Bahagian 7.8 Penempatan kabel sambungan elektrik (flying lead) ditambahkan.

UNTUK MELIHAT SEMAKAN SEBELUM INI, SILA HUBUNGI OMTERRA

Kandungan

1 PRODUK YANG TERANGKUM OLEH MANUAL INI 6

2 MAKLUMAT ASAS & RUJUKAN PANTAS 7

2.1 Gambaran keseluruhan produk 7
2.2 Spesifikasi dan pensijilan produk 8
2.3 Maklumat perhubungan dan maklum balas 9
2.4 Label peringatan produk 9
2.5 Penandaan produk 10
2.6 Label/penandaan CE dan UKCA 11
2.7 Contoh produk 12

3 KESELAMATAN PRODUK 15

3.1 Amaran berkaitan tindakan 15
3.2 Penggunaan yang dimaksudkan 15
3.3 Maklumat keselamatan umum 16
3.4 Dokumen berkaitan 27
3.5 Kawalan bahan berbahaya kepada kesihatan (COSHH) 28

4 SINGKATAN 28

5 SPESIFIKASI 30

5.1 Spesifikasi Penyambung 30
5.2 Spesifikasi hos berisi minyak seimbang tekanan *AquaTRON* Omterra 31
5.3 Spesifikasi Kabel Omterra Subsea 32

6 MENYEDIAKAN PRODUK UNTUK KEGUNAAN ATAU PENYIMPANAN ... 33

6.1 Perlindungan dan pembungkusan produk 33
6.2 Membuka bungkusan 34
6.3 Mengangkat abah-abah dan OFL 34
6.4 Penyimpanan, perlindungan dan akhir hayat 35

7 PEMASANGAN DAN PENCANTUMAN 39

7.1 Pemeriksaan prapemasangan untuk EFL 40
7.2 Perlindungan Katodik 40
7.3 Pemasangan abah-abah dengan penyambung bebibir dan/atau kotak simpang 40
7.4 Pemasangan kotak simpang AquaTRON dan pendakap pelekapan 46
7.5 Pemasangan sensor 49
7.6 Produk dilekapkan dalam pemasangan penamatan umbilikal (UTA) ... 49
7.7 UJIAN EFL 50
7.8 Pengerahan kabel sambungan elektrik 53

8 MAKLUMAT PENGGUNA SEMASA OPERASI BIASA DAN KEADAAN ROSAK 54

8.1 Isyarat yang boleh dilihat/boleh didengar 54
8.2 Operasi normal dan rosak/berbahaya 54
8.3 Penyelesaian masalah 54
9 OPERASI DAN PENYELENGGARAAN PRODUK 55
9.1 Amaran keselamatan 55
9.2 Penyelenggaraan dan servis produk 55
9.3 Perlindungan dasar laut pada pin sentuhan soket 55
9.4 Perlindungan produk; penutup dan penyambung semu 55
9.5 Sambung/Nyahsambung Langsung 57
9.6 Pemeriksaan dan pembersihan produk penyambung 58
9.7 Penyingkiran pertumbuhan laut dan deposit berkapur 58
9.8 Ujian produk 58
9.9 Periksa sebelum menyambungkan produk 58
9.10 Sambungan dan nyahsambungan penyambung ROV 59
9.11 Menyambung dan menyahsambung penyambung stab-plat 62
9.12 Penyambungan dan nyahsambungan penyambung dikendalikan oleh penyelam 62
10 KOMEN/MAKLUM BALAS PELANGGAN 64

Jadual

Jadual 1 Senarai manual Pemasangan, Operasi dan Penyelenggaran berkaitan dengan rangkain produk sensor DigiTRON dan Omterra 6
Jadual 2 Pengenalan rangkaian produk DigiTRON+, DigiTRONe & DigiTRON3 7
Jadual 3 Spesifikasi dan pensijilan produk DigiTRON+, DigiTRONe & DigiTRON3 8
Jadual 4 Maklumat perhubungan produk DigiTRON 9
Jadual 5 Keperluan pengikatan bumi – penyambung ROV 23
Jadual 6 Keperluan pengikatan bumi – Penyambung penyelam 24
Jadual 7 Keperluan pengikatan bumi – penyambung STAB 25
Jadual 8 Keperluan pembumian – Kotak simpang 26
Jadual 9 Keperluan pengikatan bumi – Jenis produk lain 27
Jadual 10 Spesifikasi penyambung DigiTRON 30
Jadual 11 Spesifikasi hos berisi minyak AquaTRON 32
Jadual 12 Spesifikasi kabel dasar laut DigiTRON 32
Jadual 13 Maklumat perhubungan untuk penyelesaian masalah produk 54

Rajah

Rajah 1 Label peringatan produk 10
Rajah 2 Penandaan produk pada produk DigiTRON 10
Rajah 3 EFL (Kabel Sambungan Elektrik) Tipikal 12
Rajah 4 Pemasangan pelompat (abah-abah) tipikal 13
Rajah 5 Contoh penyambung hos minyak DigiTRON 14
Rajah 6 Contoh kabel sambungan dan abah-abah 14
Rajah 7 Contoh tali pengikat bumi yang dipasang pada penyambung (sambungan ke bumi tidak ditunjukkan) 20

Rajah 8 Contoh 3 jenis amalan yang tidak betul: 1. Menggunakan kaedah pengikatan jenis pembalut wayar. 2. Melekapkan pada komponen yang salah (bebibir terasing). 3. Pengikatan di lokasi dengan lapisan pertumbuhan berkapur 21
Rajah 9 Contoh tali pengikat CP dan ciri lubang pelekapan yang terdapat pada penyambung 316L SS 22
Rajah 10 Hos AquaTRON, saiz 50 (lubang 1/2”), dan saiz 75 (lubang 3/4”) 31
Rajah 11 Kabel dasar laut Omterra 32
Rajah 12 Bungkusan yang boleh diterima untuk penghantaran 33
Rajah 13 Bungkusan dan penyimpanan yang tidak boleh diterima 33
Rajah 14 Tolok radius lentur minimum 34
Rajah 15 Ilustrasi mata pengikat untuk pemasangan hos mengangkat 35
Rajah 16 Contoh kekusaman yang disebabkan oleh pendedahan kepada sulfur .. 36
Rajah 17 Kakisan oksida tembaga pada pin basah. Keadaan ini tidak boleh dibaiki, dan penyambung tidak boleh digunakan. 36
Rajah 18 Penutup skru pelekapan kepalan penutup 41
Rajah 19 Penyambung plat stab tipikal 41
Rajah 20 Penyambung jenis bebibir untuk plat stab 42
Rajah 21 Pemasangan palam ROV dilekap bebibir patuh 44
Rajah 22 Pandangan keratan untuk menunjukkan pemasangan dan bahagian penyambung dipasang bebibir patuh 45
Rajah 23 Pandangan untuk menunjukkan teks bebibir lekapan patuh ROV (ambil perhatian, orientasi bebibir berbeza daripada palam ke soket) 45
Rajah 24 Pemasangan soket ROV 46
Rajah 25 Pelekapan kotak simpang mendatar (kiri) dan menegak (kanan) 47
Rajah 26 Pemasangan pendakap pelekapan kotak simpang 48
Rajah 27 Kotak simpang dipasang pada struktur dengan betul 48
Rajah 28 Pendakap longgar dengan lengan tuas 49
Rajah 29 Pendakap kotak simpang dipasang dengan betul 49
Rajah 30 Penyambung ujian kering (sisi atas), ROV, jenis Penyelam dan Plat Stab 51
Rajah 31 Contoh penyambung dasar laut standard (ditunjukkan tidak berekor) ... 51
Rajah 32 Tolok untuk memeriksa kelurusan pin soket (jenis ROV ditunjukkan) ... 52
Rajah 33 Tolok dipasang – menonjolkan bahawa pin lentur wujud 52
Rajah 34 Penutup Pengangkutan jenis ROV (kiri) dan penutup pelindung 56
Rajah 35 Penutup dasar laut jenis ROV 56
Rajah 36 Penyambung semu jenis ROV, jenis kabel sambungan dan bebibir (cakera berwarna hitam). 57
Rajah 37 Label contoh pada penyambung ('DIGELUNG' atau 'PERINTANG' atau 'SIFAR VOLT') 57
Rajah 38 Penanda penjajaran dan petunjuk sambungan kedap bibir 59
Rajah 39 Imej menunjukkan pasangan penyambung ROV yang telah disambungkan sepenuhnya 60
Rajah 40 Alat nyahsambung ROV, nombor bahagian BQ-30090-00 61
Rajah 41 Ciri penyambungan penyambung yang dikendalikan penyelam 63

1 PRODUK YANG TERANGKUM OLEH MANUAL INI

Manual ini merangkumi maklumat tentang kabel sambungan elektrik (EFL), pelompat dan abah-abah sensor, termasuk penyambung yang merupakan sebahagian daripadanya, spesifikasi elektrik dan mekanikal.

Manual ini merangkumi rangkaian produk penyambung yang berikut, apabila disepadukan sebagai sebahagian daripada pemasangan yang diterangkan di atas:

DigiTRON**+**

DigiTRON**e**

DigiTRON**3**

Manual ini juga memberikan perincian tentang pemasangan rangkaian penyambung yang disenaraikan di atas, apabila dipasang sebagai sebahagian daripada pemasangan hos yang diisi minyak atau kabel. Perkara ini mungkin melibatkan pemasangan penyambung tetap atau sensor yang dipasang pada bebibir.

Manual Pemasangan, Operasi dan Penyelenggaraan untuk produk DigiTRON lain yang tidak terangkum oleh dokumen ini boleh didapati di laman web Omterra Subsea www.omterra.com/search Subsea, seperti yang disenaraikan dalam Jadual 1.

Arahan untuk sensor tidak terangkum oleh manual ini. Pengilang sensor hendaklah dihubungi untuk mendapatkan manual pemasangan, operasi dan penyelenggaraan yang berkaitan. Untuk produk sensor Omterra, gunakan manual yang disenaraikan dalam Jadual 1.

Jika penyambung bukan Omterra dipasang sebagai sebahagian daripada EFL atau abah-abah, maka pengeluar produk tersebut perlu dihubungi untuk mendapatkan manual IOM.

NO. DOKUMEN	PRODUK
IOM-002	Penyambung tunggal elektrik DigiTRON**+**, DigiTRON**e** & DigiTRON**3**
IOM-003	Lapuk, digantikan oleh IOM-002.
IOM-004	Tidak digunakan
IOM-005	Unit Agihan Elektrik Boleh Cabut (REDU), generasi ke-2
IOM-006	Unit Agihan Elektrik Boleh Cabut (REDU), generasi pertama
IOM-007	Kotak simpang boleh tanggal jenis TC3A-107 dan Unit Agihan Elektrik (EDU) yang serupa.
IOM-008	Pemasangan kabel sambungan gentian optik dan abah-abah DigiTRON**f**
IOM-009	Penyambung tunggal gentian optik DigiTRON**f**
10253853	Pemasangan penyambung, EFL, pelompat dan abah-abah DigiTRON**nx**
262331	PT Dasar laut/Sensor TT
264437	Sensor tekanan pembezaan SDP-6/SDP-8/SDP-9

Jadual 1 Senarai manual Pemasangan, Operasi dan Penyelenggaran berkaitan dengan rangkain produk sensor DigiTRON dan Omterra

2 MAKLUMAT ASAS & RUJUKAN PANTAS

2.1 Gambaran keseluruhan produk

Penyambung DigiTRON yang dimaksudkan ialah pemasangan kabel sambungan elektrik (EFL), pelompat dan abah-abah untuk menyediakan hubungan komunikasi antara peralatan elektrik yang terendam di dalam air, cth. dasar laut.

Rangkaian penyambung DigiTRON telah dibangunkan untuk komunikasi jangka panjang yang boleh dipercayai dan aplikasi sistem kawalan kuasa voltan rendah yang berkaitan dengan pemasangan di luar pesisir. Kapasiti penyambungan bawah air penyambung ini dicapai dengan menggunakan sisipan elektrik yang dipampas tekanan menggunakan prinsip CE.

EFL benar-benar bebas daripada peralatan lain dan dilengkapi dengan penyambung ROV atau Diver yang boleh dipasang pada setiap hujung. Semua EFL ialah pemasangan hos pampasan tekanan yang diisi minyak atau kabel dasar laut yang bersesuaian dan dibekalkan sebagai produk siap lengkap dari kilang. Semua EFL mestilah boleh diperoleh semula dan apabila dipasang ia tidak boleh saling melintang sesama sendiri.

Sesetengah ilustrasi ditunjukkan dalam Bahagian 2.7 untuk membantu mengenal pasti EFL dan pelompat (abah-abah).

Jadual 2 di bawah mengenal pasti perbezaan jenis produk DigiTRON+, DigiTRONe & DigiTRON3.

Produk kelihatan sangat serupa, jadi penting untuk mengenal pasti pengecam untuk setiap jenis produk.

Rangkaian produk	Penerangan	Pengecam visual	Nombor bahagian tipikal (terukir pada penyambung)
DigiTRON**+**	4, 7, dan 12 pin Penarafan voltan 1 kV pin-bumi 2 kV pin-pin	Kon berwarna putih* atau cakera pada penyambung ROV. Tiada pengecam visual pada penyambung jenis Stab atau Diver	BROV-…….. BRSP- ……. BSTA- ..... BSSP- ……. BDIV- …….. BDSP- …….
DigiTRON**e**	12 pin sahaja. Sebagai DigiTRON+, tetapi dengan 4 atau 8 pin berwayar dengan kabel ethernet**.	Kon berwarna putih* atau cakera pada penyambung ROV. Tiada pengecam visual pada penyambung jenis Stab atau Diver	EROV-…….. ERSP- ……. ESTA- ..... ESSP- ……. EDIV- …….. EDSP- …….
DigiTRON**3**	4 pin sahaja. Penarafan voltan 1.8 kV pin-bumi/3.6 kV pin-pin	Kon berwarna biru* atau cakera pada penyambung ROV. Sarung berwarna biru pada penyambung jenis Stab dan Diver	D3RV- ……. D3RS- ……. D3ST- ……. D3SS- ……. D3DV- ……. D3DS- …….
* Kadang-kadang kon berwarna yang berbeza boleh dipasang, seperti yang ditentukan oleh pelanggan, contohnya merah, hijau, kuning. Dalam kes ini, sila periksa nombor bahagian untuk mengenal pasti rangkaian produk ** Gambar rajah pendawaian pada lukisan akan menunjukkan cara produk disambungkan. Sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra untuk mendapatkan maklumat ini connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com .			

Jadual 2 Pengenalan rangkaian produk DigiTRON+, DigiTRONe & DigiTRON3

2.2 Spesifikasi dan pensijilan produk

Spesifikasi asas yang berkaitan dengan semua produk yang terangkum dalam manual ini boleh didapati dalam Jadual 3 di bawah. Spesifikasi tambahan boleh didapati dalam Bahagian 5.

Reka Bentuk Hayat:	30 tahun dalam persekitaran dasar laut
Voltan terkadar	DigiTRON**+** 1,000 Vac pin-bumi, 2,000 Vac pin-pin DigiTRON**e** Talian ethernet 50 Vdc, talian lain sebagai DigiTRON**+** DigiTRON3 1,800 Vac pin-bumi, 3,600 Vac pin-pin
Arus terkadar	Di dalam air: 4-hala 35-40 A 7-hala 22-32 A 12-hala 20-28 A Dalam air: 4-hala 18 A 7-hala 14 A 12-hala 11 A (Tidak termasuk talian ethernet)
Lebihan arus	100 A selama 5 saat, tidak lebih daripada 2 sejam
Bilangan operasi terkadar	1000 (750 kering/250 basah) kitaran sambung/nyahsambung (Dimatikan)
Kedalaman air	4,000 m (13,123 kaki)
Suhu Penyimpanan	-40°C +70°C (-40°F +158°F) (had atas ialah suhu permukaan produk dan termasuk penambahan solar daripada cahaya matahari terang) Suhu udara ambien maksimum yang disyorkan +50°C (122°F).
Suhu operasi	Dasar laut: -5°C +60°C (+23°F +140°F). Di udara: -20°C +50°C (-4°F +122°F)
Pensijilan Produk:	

Standard	Penerangan
Arahan EU 2001/95/EC	Keselamatan Produk Am
Arahan EU 2014/35/EU	Arahan Voltan Rendah
IEC 61984	Penyambung - Keperluan keselamatan dan ujian
API-17F	Standard untuk Sistem Kawalan Pengeluaran Dasar Laut

Nota: Disahkan sendiri melalui ujian dalaman.

Jadual 3 Spesifikasi dan pensijilan produk DigiTRON+, DigiTRONe & DigiTRON3

2.3 Maklumat perhubungan dan maklum balas

Untuk maklumat lanjut atau pertanyaan tentang produk, sila layari laman web Omterra Subsea www.omterra.com/search Subsea, atau hubungi yang berikut

Jabatan	Alamat e-mel
Pegawai Keselamatan Produk	subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com
Sokongan Teknikal	connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com
Perkhidmatan (Pasukan Tapak)	susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com
Jualan	connectorsales.gb@siemens-energy.com

Jadual 4 Maklumat perhubungan produk DigiTRON

Sebarang maklumat, rekod atau maklum balas Kesihatan dan Keselamatan yang perlu diperincikan boleh direkodkan dalam Bahagian 10 dokumen ini dan dihantar ke jabatan yang berkenaan dalam Jadual 4.

2.4 Label peringatan produk

Label peringatan produk berikut dibekalkan dengan semua produk Omterra Subsea.

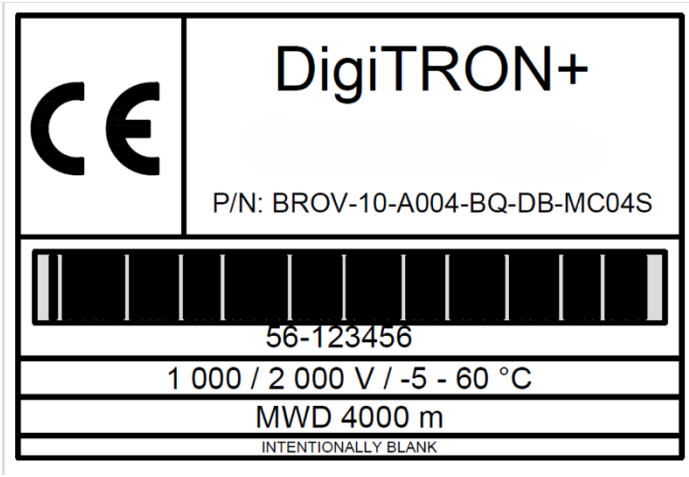




Rajah 1 Label peringatan produk

2.5 Penandaan produk

Produk Omterra Subsea DigiTRON ditandakan dengan nombor bahagian Omterra dan nombor siri yang unik. Selain itu, penarafan voltan, suhu dan kedalaman air ditunjukkan. Lokasi penandaan biasanya pada badan logam penyambung. Rujuk Rajah 2.



Rajah 2 Penandaan produk pada produk DigiTRON

Abah-abah juga ditandakan dengan nombor siri unik Omterra Subsea. Label biasanya berwarna hitam pada latar belakang kuning di bawah balutan pelindung yang jelas dan biasanya terletak di setiap hujung abah-abah dan di bahagian tengah. Selalunya maklumat pelanggan ditambahkan pada label ini.

2.6 Label/penandaan CE dan UKCA

Label/penandaan CE yang berkenaan menunjukkan bahawa produk mematuhi keperluan arahan yang berkenaan seperti berikut:

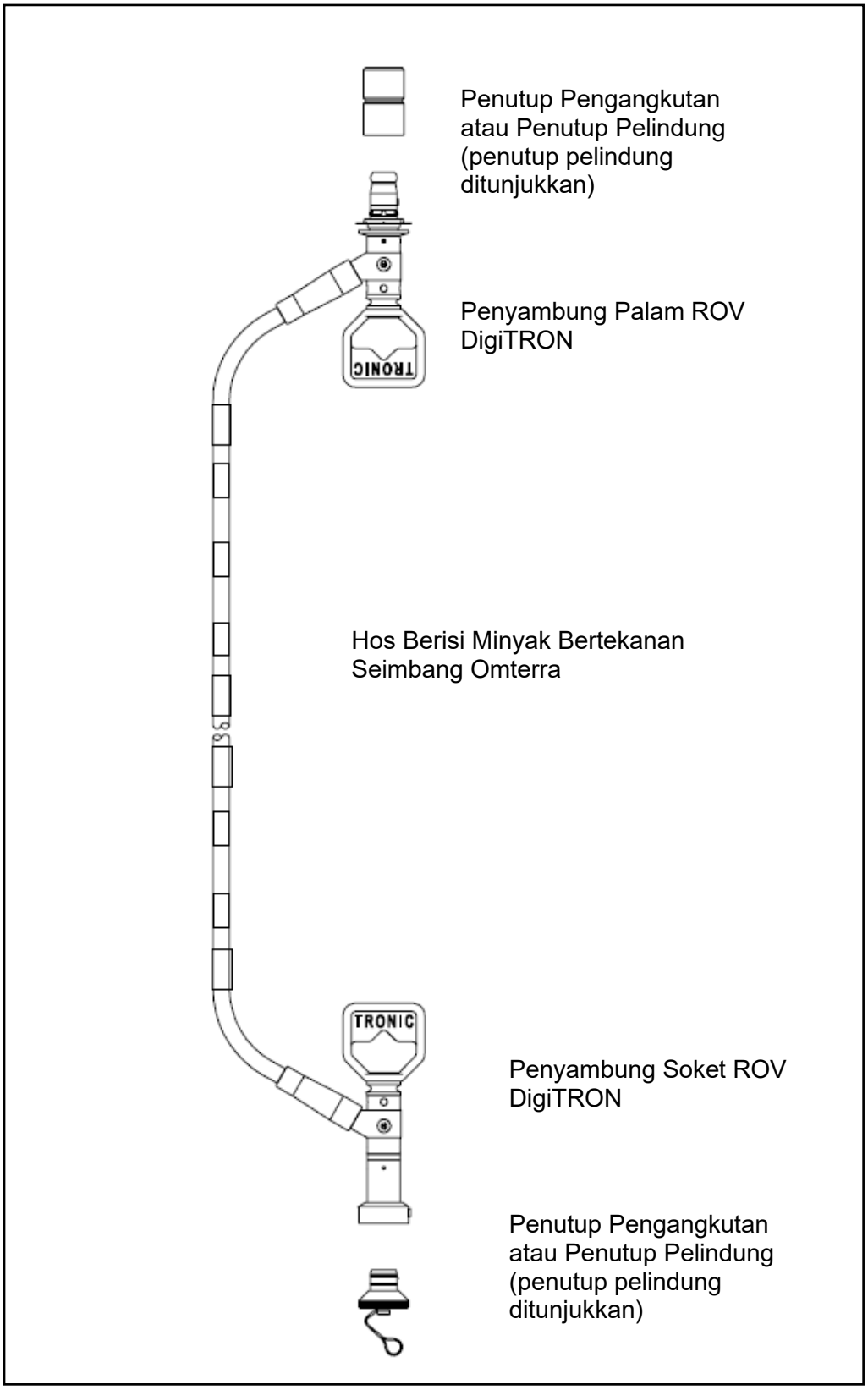
- 2014/35/EU - Arahan Voltan Rendah

Label/penandaan UKCA yang berkenaan menunjukkan bahawa produk mematuhi keperluan arahan yang berkenaan seperti berikut:

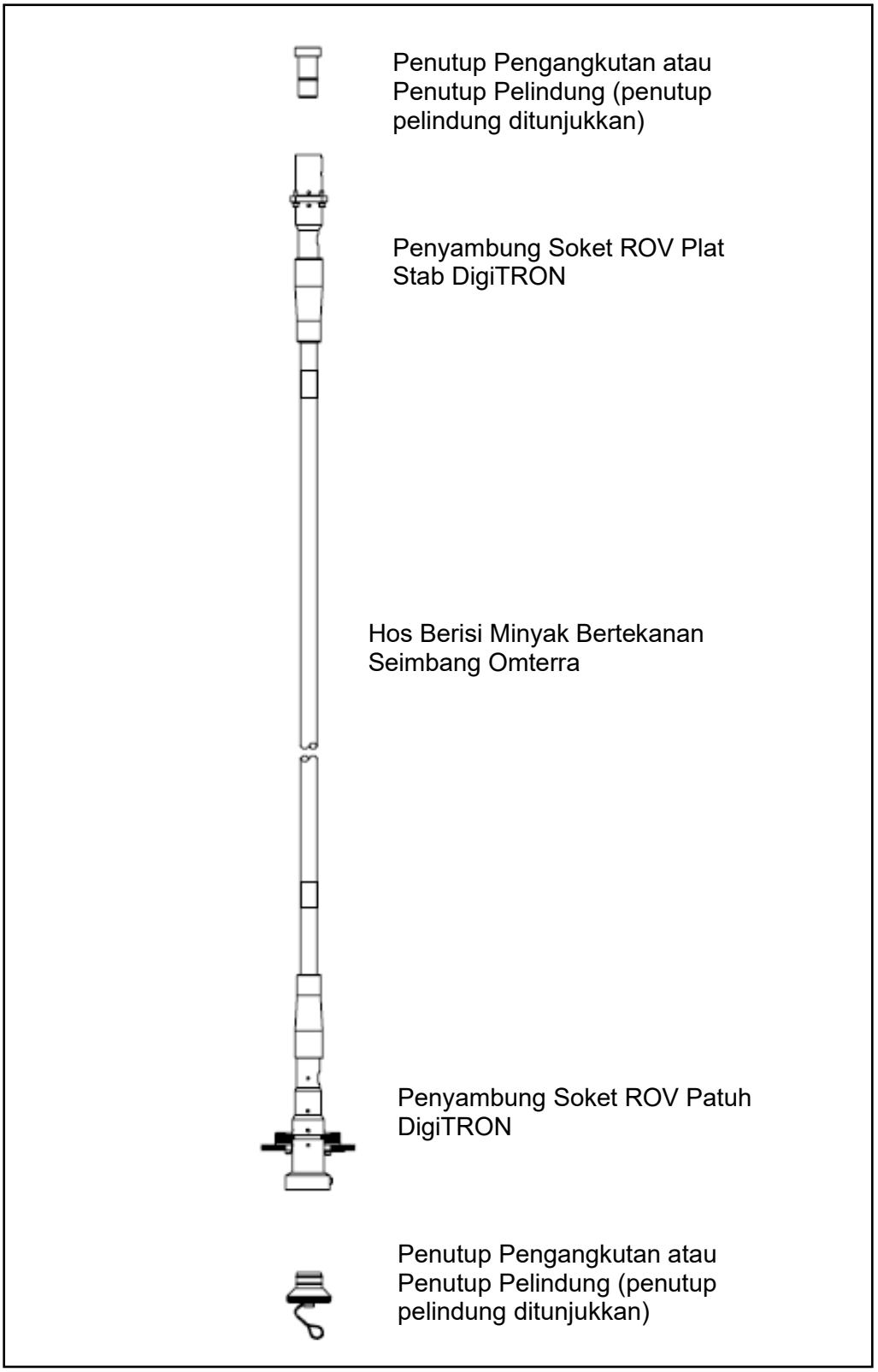
- Peraturan-Peraturan (Keselamatan) Peralatan Elektrik 2016

Pengisytiharan Pematuhan akan dibekalkan bersama barangan.

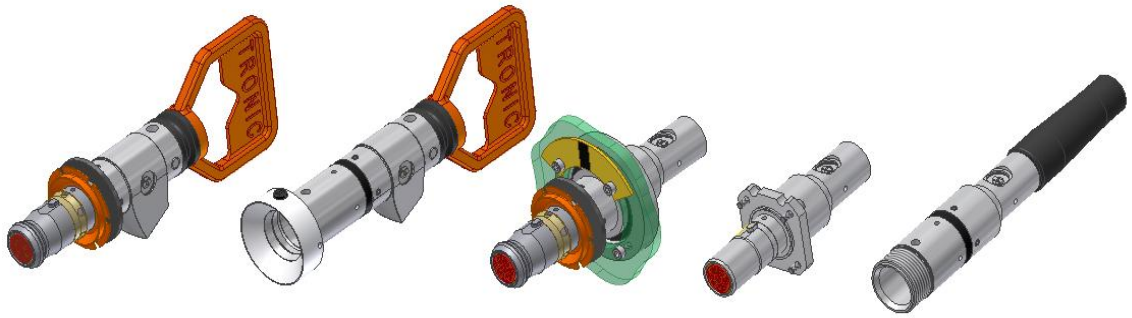
2.7 Contoh produk



Rajah 3 EFL (Kabel Sambungan Elektrik) Tipikal



Rajah 4 Pemasangan pelompat (abah-abah) tipikal



Rajah 5 Contoh penyambung hos minyak DigiTRON







Rajah 6 Contoh kabel sambungan dan abah-abah.

3 KESELAMATAN PRODUK

Omterra Subsea mengesyorkan penamatan semua peralatan hanya boleh dilakukan oleh kakitangan yang terlatih, berkelayakan sesuai dan berpengalaman (SQEP), iaitu orang yang kompeten.

Jika anda mempunyai sebarang maklum balas selepas pemasangan, penggunaan atau penempatan produk, sila lengkapkan dan kembalikan borang Komen/Maklum Balas Pelanggan (Bahagian 10). Sila e-melkan borang yang lengkap kepada Pegawai Keselamatan Produk di subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com

3.1 Amaran berkaitan tindakan

Klasifikasi amaran berkaitan tindakan

Amaran berkaitan tindakan diklasifikasikan mengikut keterukan bahaya yang mungkin menggunakan tanda amaran dan kata isyarat berikut:

Simbol amaran dan kata isyarat

	**Bahaya!** Bahaya yang akan menjejaskan nyawa atau risiko kecederaan diri yang teruk
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik
	**Amaran.** Risiko kecederaan diri yang ringan
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan atau alam sekitar

3.2 Penggunaan yang dimaksudkan

Produk ini bertujuan sebagai sambungan elektrik Voltan Rendah untuk kegunaan dasar laut

Terdapat risiko kecederaan atau kematian pada pengguna atau orang lain, atau kerosakan pada produk dan harta benda lain sekiranya berlaku penggunaan yang tidak sesuai atau penggunaan yang tidak dimaksudkan.

Penggunaan yang dimaksudkan termasuk yang berikut:

- pematuhan arahan pemasangan dan operasi termasuk untuk produk dan mana-mana komponen sistem lain.
- pematuhan kepada semua syarat pemeriksaan dan penyelenggaraan yang disenaraikan dalam arahan.
- penggunaan semua alat yang disyorkan sesuai untuk tugas tertentu.
- semua aktiviti hendaklah dilakukan oleh orang yang kompeten (lihat 3.3.1 untuk definisi).

Sebarang penggunaan lain yang tidak dinyatakan dalam dokumen ini atau dirangkumi dalam arahan pemasangan dan operasi, atau selain daripada yang dinyatakan dalam dokumen ini adalah dianggap sebagai penggunaan yang tidak wajar.

	**Bahaya!** Bahaya yang akan menjejaskan nyawa atau risiko kecederaan diri yang teruk. Pelepasan tekanan yang disimpan secara tiba-tiba. Produk DigiTRON tidak bertujuan sebagai penembusan untuk kapal tekanan bahagian atas yang tetap atau yang berpangkalan di darat. Ia tidak direka untuk mematuhi keperluan Arahan Peralatan Tekanan (2014/68/EU). Ia bertujuan untuk integrasi ke dalam peralatan dasar laut sahaja. Semua ujian tekanan produk DigiTRON hendaklah dilakukan oleh orang yang kompeten.
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan atau alam sekitar, penggunaan yang tidak wajar dalam apa-apa jua bentuk adalah dilarang.

3.3 Maklumat keselamatan umum

3.3.1 Pemasangan oleh orang yang kompeten sahaja

Pemasangan, pemeriksaan, penyelenggaraan dan pembaikan produk hendaklah dilakukan oleh tenaga terlatih, berkelayakan dan berpengalaman (SQEP), iaitu orang yang kompeten, untuk menjalankan aktiviti yang ditentukan. Pemasangan, pemeriksaan, penyelenggaraan dan pembaikan produk oleh orang yang tidak terlatih dan dianggap tidak kompeten boleh membatalkan waranti produk.

Untuk maklumat lanjut, hubungi Pengurusan Kitaran Hayat Omterra (Pasukan Tapak) susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com

3.3.2 Peralatan perlindungan peribadi (PPE)

Peralatan Perlindungan Peribadi (PPE) ditakrifkan secara sah sebagai 'semua peralatan (termasuk pakaian yang mampu memberikan perlindungan terhadap cuaca) yang bertujuan untuk dipakai atau dipegang oleh seseorang di tempat kerja dan yang melindungi pengguna daripada satu atau lebih risiko terhadap kesihatan atau keselamatan mereka'.

Dalam hierarki kawalan risiko, PPE dianggap berada pada peringkat terendah dan merupakan pilihan terakhir. PPE hanya sesuai apabila bahaya yang dimaksudkan tidak dapat dihilangkan sepenuhnya atau dikendalikan sedemikian rupa sehingga bahaya tidak mungkin terjadi (misalnya dengan mengasingkan bahaya atau mengurangkan risiko pada sumber sehingga ke tahap yang boleh diterima).

Semua kakitangan dan pengendali syarikat hendaklah memakai Peralatan Perlindungan Diri (PPE) yang sesuai yang ditakrifkan sebagai hasil daripada penilaian risiko yang relevan selaras dengan Peraturan Peralatan Perlindungan Diri (PPE).

Pakai PPE yang sesuai mengikut nasihat keselamatan produk yang diberikan dalam dokumen ini

3.3.3 Bahaya yang disebabkan oleh operasi yang tidak wajar dan salah guna yang boleh dijangka

Operasi yang tidak wajar dan salah guna yang boleh dijangka boleh mendatangkan bahaya kepada anda dan orang lain dan menyebabkan kerosakan bahan. Baca dengan teliti arahan yang disertakan dan semua dokumen lain yang berkenaan, terutamanya bahagian "Keselamatan" dan amaran.

	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik jika pin ulang-alik (pada penyambung palam) tertekan contohnya dengan pemutar skru apabila palam hidup (penyalahgunaan boleh diramalkan). - Aktiviti ujian hanya boleh dilakukan oleh orang yang kompeten. - Penyambung ujian yang betul hendaklah sentiasa dipasang untuk ujian elektrik.
	**Bahaya!** Risiko yang akan membahayakan nyawa atau risiko kecederaan diri yang teruk disebabkan oleh peluncur pin ulang-alik kerana kerosakan yang disebabkan pada pin ulang-alik, contohnya dengan pemutar skru (penyalahgunaan yang boleh dijangka). - Aktiviti penyelenggaraan dan ujian hanya boleh dilakukan oleh orang yang kompeten. - Alat yang betul hendaklah sentiasa digunakan.

3.3.4 Risiko kematian akibat renjatan elektrik

	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik kerana pin hidup yang terdedah, contoh ujian sistem kilang atau bahagian atas dan soket tidak bersambung yang bertenaga. - Jangan sekali-kali mentenagakan penyambung soket apabila tidak disambungkan dengan palam. - Pastikan semua prosedur ujian dipatuhi. - Saluran komunikasi dan protokol dipatuhi.
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik kerana kabel yang tidak ditapis. - Jangan sentuh wayar elektrik semasa bertenaga. Pastikan semua prosedur ujian dipatuhi.
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik daripada sebarang konduktor yang terdedah disebabkan tenaga elektrik yang tersimpan, contohnya kapasitans kabel atau di tempat lain dalam sistem. - Bumikan semua konduktor elektrik setelah diuji dan jangan sentuh konduktor sehingga sistem elektrik telah dinyahcas sepenuhnya. Pastikan semua prosedur dipatuhi.
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik, jika produk ditamatkan dengan salah contohnya konduktor longgar menyentuh kotak logam atau wayar hidup ditamatkan ke badan logam disebabkan kesilapan. - Aktiviti pemasangan/penamatan hendaklah dilakukan oleh orang yang kompeten. - Sentiasa bumikan elektrik badan logam sebelum menghidupkan penyambung secara elektrik. Lihat Bahagian 3.3.7. Jangan sekali-kali memegang produk menggunakan tangan semasa ia hidup.
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik atau kecederaan diri yang teruk akibat melecur daripada nyahsambungan konduktor hidup dengan tangan. - Jangan nyahsambung produk semasa ia hidup - Jangan sekali-kali memegang produk menggunakan tangan semasa ia hidup - Pastikan semua prosedur dipatuhi untuk menyambung/menyahsambung penyambung.

3.3.5 Risiko kecederaan dan kerosakan bahan akibat ujian, penyelenggaraan dan pembaikan yang dilakukan dengan cara yang tidak betul atau tidak dilakukan sama sekali

Hos dan penyambung berisi minyak tidak boleh diservis oleh pengguna. Sekiranya terdapat kerosakan produk yang disyaki (rujuk Bahagian 8.2), jangan gunakan produk dan sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra atau Keselamatan Produk Omterra untuk mendapatkan nasihat.

Jangan cuba untuk menjalankan kerja-kerja penyelenggaraan atau pembaikan pada produk itu sendiri.

	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik jika pengguna membuka/salah memasang semula/salah menamatkan produk (penyalahgunaan yang boleh diramalkan). - Tiada bahagian produk yang memerlukan penyelenggaraan atau pemeriksaan. Nyahpasang produk adalah dilarang. - Penamatan wayar elektrik ke produk hanya boleh dilakukan oleh orang yang kompeten.
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik daripada penggunaan penyambung ujian yang tidak wajar (penyalahgunaan yang boleh diramalkan). Khususnya, mengalih keluar sarung penahan getah yang diletakkan di atas sambungan antara kabel dan penyambung ujian adalah dilarang, kerana ini akan mendedahkan bahagian hidup kepada pengguna. - Jangan sekali-kali nyahpasang penyambung ujian
	**Bahaya!** Risiko bahaya yang menjejaskan nyawa, risiko kecederaan peribadi yang teruk disebabkan oleh tekanan yang dikeluarkan dan atau peluncuran yang disebabkan oleh tekanan yang salah dipasang mengekalkan produk, (contohnya penyambung sekat atau penembus) semasa ujian tekanan sistem, atau tekanan pembezaan berdasarkan produk melebihi had - Pastikan semua aktiviti pemasangan dan ujian produk diselesaikan oleh mereka yang kompeten. - Jangan melebihi nilai tekanan pembezaan maksimum produk yang dipasang. - Setiap produk mempunyai penarafan tekanan pembezaan yang berbeza, sila rujuk kepada helaian data produk tertentu atau hubungi Sokongan Teknikal Omterra
	**Amaran !** Risiko kecederaan diri kecil dari suhu tinggi produk disebabkan pemanasan ohmik dalam keadaan litar pintas atau arus yang tinggi. - Sekiranya berlaku terlebih arus yang tinggi, benarkan penyambung untuk menyejuk sebelum menyentuh. - Pastikan bahawa semua ujian produk baik di kilang mahupun di lapangan telah dilengkapkan oleh orang yang kompeten.
	**Bahaya!** Risiko kecederaan mata yang teruk disebabkan minyak bertekanan terpancut keluar daripada hos yang rosak atau ketiadaan skru pengisi/lubang. - Pastikan bahawa semua ujian produk baik di kilang mahupun di lapangan telah dilengkapkan oleh orang yang kompeten.
	**Amaran.** Risiko kecederaan mata/anggota badan disebabkan oleh tekanan yang dilepaskan semasa nyahpasang produk, sekiranya pengambilan produk dari dasar laut yang mengalami kerosakan lalu menyebabkan tekanan kedalaman terperangkap di dalam produk. - Memastikan semua aktiviti nyahpasang produk dilakukan oleh orang yang kompeten mengikut prosedur yang berkaitan dan menggunakan peralatan perlindungan peribadi yang berkaitan (PPE).
	**Amaran.** Risiko kecederaan anggota badan disebabkan oleh bahagian penahan tekanan menjadi peluncur disebabkan pengguna mengenakan tekanan yang berlebihan terhadap sistem, contohnya semasa Ujian Pemasangan Tapak (SIT). - Pastikan semua aktiviti SIT produk dilakukan oleh orang yang kompeten mengikut prosedur yang berkaitan.

3.3.6 Risiko kecederaan dan kerosakan bahan disebabkan pengendalian secara manual

Mengendali, mengangkat dan membawa secara manual diketahui sebagai salah satu penyumbang terbesar terhadap kesihatan pekerja. Pastikan alat bantu pengendalian mekanikal digunakan sebaik mungkin untuk mengelakkan pengendalian secara manual. Sekiranya pengendalian secara manual dianggap sesuai untuk sesuatu tugas, garis panduan mengangkat yang selamat hendaklah diikuti, cth. menggunakan postur badan yang betul, mempertimbangkan untuk mengangkat secara berpasukan, menggunakan teknik mengangkat yang selamat, dll. Hanya orang yang kompeten dibenarkan untuk melaksanakan tugas-tugas tanpa pengawasan, jika terdapat keraguan, sila tanya.

Peraturan tempatan untuk operasi mengangkat bantuan mekanikal dan peralatan mengangkat mesti dipatuhi, cth. 'LOLER' di UK.

	**Amaran.** Risiko kecederaan muskuloskeletal daripada penyambung sambungan tangan atau nyahsambungan. - Merujuk kepada kekuatan sambungan/nyahsambungan yang dinyatakan di sini, sila pastikan langkah-langkah pengendalian manual yang sesuai diambil. - Pastikan semua aktiviti ujian produk dilakukan oleh orang yang kompeten mengikut prosedur yang berkaitan.
	**Amaran.** Risiko kecederaan muskuloskeletal daripada pengendalian produk berat secara manual, contoh pemasangan abah-abah atau sensor. Sila rujuk maklumat penghantaran atau helaian data produk untuk mengetahui berat produk. - Pastikan alat bantu pengendalian mekanikal digunakan sebaik mungkin untuk mengelakkan pengendalian secara manual. - Sekiranya pengendalian secara manual dianggap sesuai untuk sesuatu tugas, garis panduan mengangkat yang selamat hendaklah diikuti, cth. menggunakan postur badan yang betul, mempertimbangkan untuk mengangkat secara berpasukan, menggunakan teknik mengangkat yang selamat, dll. - Hanya orang yang kompeten dibenarkan untuk melaksanakan tugas-tugas tanpa pengawasan, jika terdapat keraguan, sila tanya.

	**Amaran.** Risiko kecederaan anggota badan akibat produk berat yang jatuh semasa mengangkat dengan jentera. Peraturan tempatan untuk operasi mengangkat bantuan mekanikal dan peralatan mengangkat mesti dipatuhi, cth. 'LOLER' di UK.
	**Amaran.** Risiko kecederaan ringan kepada orang yang mempunyai alahan terhadap minyak berasaskan silikon atau mineral. - Terdapat risiko kecil bahawa minyak boleh bocor dari produk jika berlaku kerosakan. Pakai perlindungan tangan yang sesuai semasa mengendalikan produk atau minyak berasaskan mineral atau sintetik sekiranya berlaku kebocoran minyak bocor dari penyambung disebabkan kerosakan.
	**Amaran.** Risiko kecederaan diri yang ringan dan kerosakan bahan akibat tergelincir, tersadung dan terjatuh. - Pengemasan yang baik mengelakkan daripada tergelincir, tersadung dan terjatuh, memastikan semua kawasan kerja sentiasa bersih dan kemas.

3.3.7 Keperluan untuk pembumian elektrik yang betul bagi badan logam semasa ujian elektrik

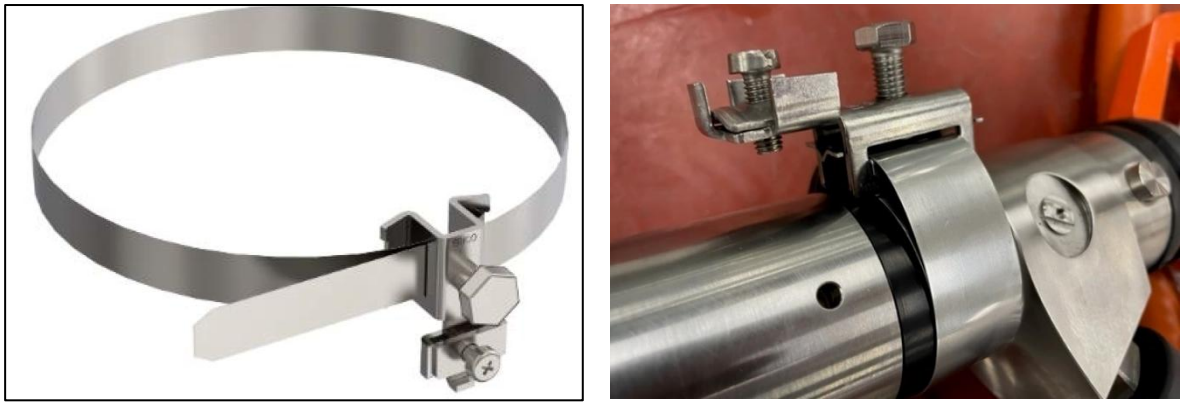
Untuk keselamatan elektrik, semua badan logam produk sambungan dasar laut Omterra MESTI dibumikan dengan sempurna semasa semua aktiviti ujian di kilang atau sisi atas. Ini termasuk ujian elektrik ke atas produk individu dan semasa ujian sistem di lokasi produk tersebut dipasang.

Sebelum menghidupkan sebarang produk yang mempunyai badan/perumah logam secara elektrik, ujian rintangan elektrik mesti dilakukan untuk mengesahkan sambungan yang sesuai bagi semua badan logam ke titik pembumian sistem. Nilai rintangan maksimum hendaklah mengikut peraturan keselamatan elektrik tempatan.

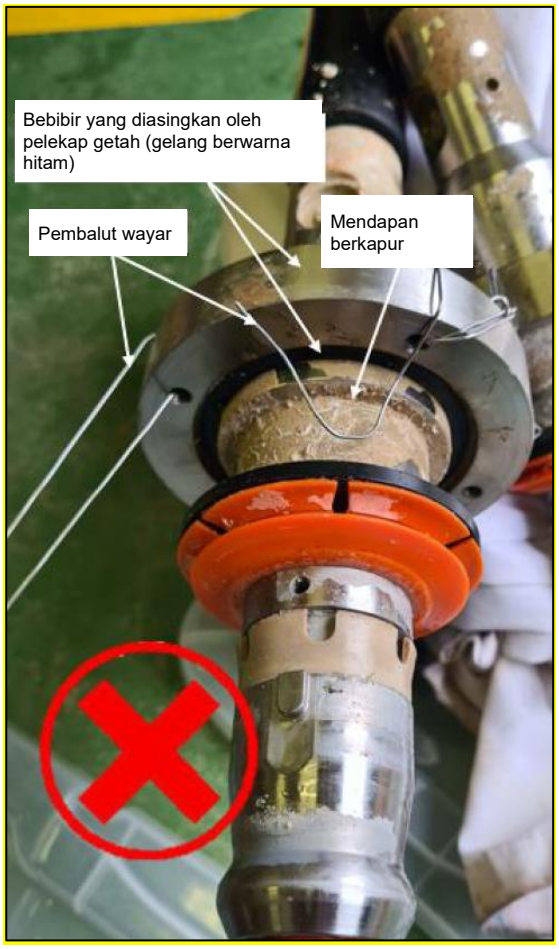
Jika item tidak diikat ke bumi secukupnya, pengapit atau tali pengikat tambahan perlu dipasang pada badan logam dan diwayarkan ke titik bumi sistem (contoh pengapit ditunjukkan dalam Rajah 7, jenis pengapit ini bukan mandatori, kaedah pengikatan lain yang sesuai boleh digunakan).

Lihat Jadual 5 hingga Jadual 9 untuk keperluan pengikatan bumi mengikut jenis produk. (Produk standard sahaja disenaraikan. Untuk varian ‘istimewa’ [jenis produk BRSP, BSSP, BDSP, ERSP, ESSP, EDSP, D3RS, D3SS dan D3DS] atau produk lain yang tidak disenaraikan, sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com untuk sokongan.)

Nota: Pemasangan hos mungkin mengandungi lebih daripada satu jenis penyambung/produk



Rajah 7 **Contoh tali pengikat bumi yang dipasang pada penyambung (sambungan ke bumi tidak ditunjukkan)**

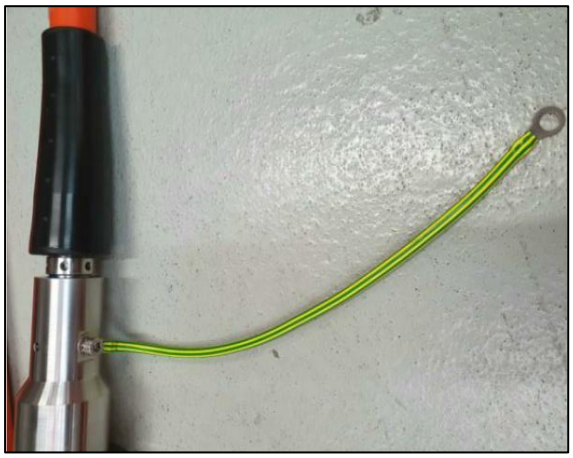


Rajah 8 Contoh 3 jenis amalan yang tidak betul: 1. Menggunakan kaedah pengikatan jenis pembalut wayar. 2. Melekapkan pada komponen yang salah (bebibir terasing). 3. Pengikatan di lokasi dengan lapisan pertumbuhan berkapur

Maklumat tambahan

- Kedua-dua penyambung dalam pasangan bersambung mesti diikat secara individu ke bumi. Ini termasuk penyambung ujian logam (DigiTRONe) (Tiada sentuhan berintangan rendah yang direka antara badan palam dengan penyambung soket yang bersambung).
- Penggunaan pembalut wayar tidak disyorkan sebagai kaedah pengikatan yang kukuh (Rajah 8 menunjukkan amalan yang tidak baik).
- Penggunaan Tali Pengikat CP: Penyambung Plat stab dan Dikendalikan penyelam (dihasilkan dalam keluli tahan karat 316L) dibekalkan dengan tali pengikat untuk menyambungkan badan logam ke struktur hos, untuk mengikatnya ke dalam sistem CP (Rajah 9). Tali ini tidak dimaksudkan, dan tidak mempunyai ukuran yang dikira, untuk bertindak sebagai tali pengikat bumi bagi ujian sistem kilang atau sisi atas. (Nota: kadangkala, perkara yang mengelirukan, tali CP ini secara tidak rasmi dirujuk sebagai 'tali bumi' – tetapi ia tidak bertujuan untuk kegunaan tersebut). Ujian rintangan mesti dilakukan untuk mengesahkan sambungan rintangan yang cukup rendah antara badan logam penyambung dengan titik bumi sistem. Jika tidak terdapat rintangan yang cukup rendah, maka pengapit pengikat harus digunakan seperti yang diterangkan sebelum ini. Sebagai alternatif, tali pengikat bumi boleh dipasang pada badan penyambung, menggunakan lubang skru pengikat tali CP yang sama (Rajah 9)
- Keratan rentas konduktor pembumian hendaklah bersaiz sesuai untuk arus rosak sistem maksimum.

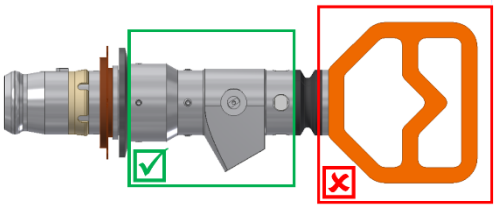
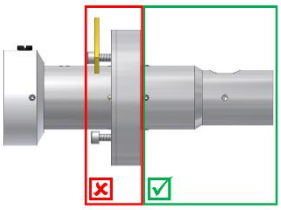
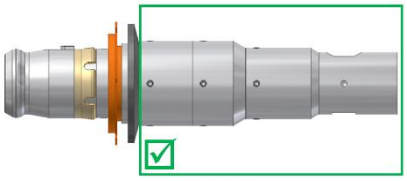
- Pengapit pengikat hendaklah diperbuat daripada bahan keluli tahan karat, bagi mengelakkan pencemaran badan penyambung logam dengan bahan yang kurang adi secara galvani (yang mungkin memulakan kakisan di dasar laut).
- Pengapit atau tali pengikat bumi hendaklah ditanggalkan selepas ujian selesai dan tidak boleh digunakan di dasar laut.
- Produk yang dikeluarkan dari dasar laut hendaklah dibersihkan daripada sebarang mendapan berkapur (Rajah 8) sebelum pengapit bumi dipasang.
- Semua aktiviti pengikatan dan ujian bumi hendaklah dijalankan hanya oleh Orang yang Cukup Layak dan Berpengalaman (SQEP).





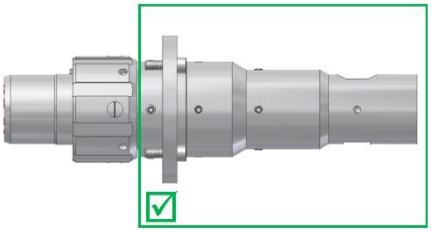
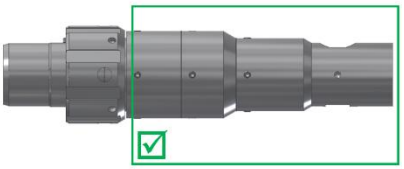
Rajah 9 Contoh tali pengikat CP dan ciri lubang pelekapan yang terdapat pada penyambung 316L SS

Penyambung ROV (jenis BROV, EROV & D3RV sahaja): Keperluan pengikatan bumi

Jenis Penyambung	Nombor Bahagian (BROV,EROV & D3RV)	Pengikatan Bumi Diperlukan?	Komponen/ lokasi untuk Ikatan	Contoh Lokasi Pengikatan (NTS)
Kabel	(A001) (B001) (A003) (B003) (L001) (M002)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi.	
Lekapan Bebibir Patuh	(A004) (B004) (A006) (B006) (L003) (M003)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi. (Jangan ikat pada bebibir atau pengikat terasing).	
Penutup Pelindung	(R001) (P001) (R002) (P002)	Tidak	T/B	
Penyambung Ujian	(T001) (T002)	Tidak	T/B	
Ethernet Penyambung Ujian	(T001) (EROV) (T002) (EROV)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi.	

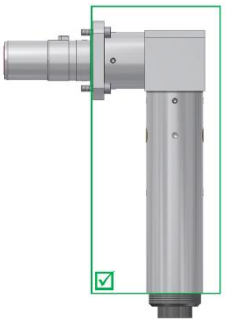
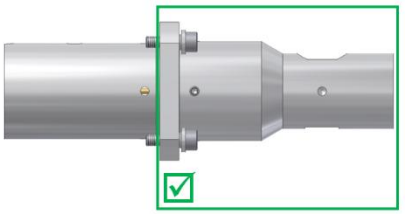
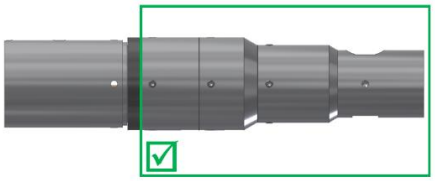
Jadual 5 Keperluan pengikatan bumi – penyambung ROV

Penyambung penyelam (jenis BDIV, EDIV & D3DV sahaja):: Keperluan pengikatan bumi

Jenis Penyambung	Nombor Bahagian (BDIV,EDIV & D3DV)	Pengikatan Bumi Diperlukan?	Komponen/lokasi untuk Ikatan	Contoh Lokasi Pengikatan (NTS)
Kabel	(A001) (B001) (A003) (B003) (A006) (B006) (A007) (B007) (L001) (M001)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi.	
Lekapan Bebibir Tetap	(A002) (B002) (A004) (B004) (A008) (B008) (A009) (B009) (L002) (M002) (M003)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi.	
Penutup Pelindung	(P001) (R001)	Tidak	T/B	
Penyambung Ujian	(T001) (T002)	Tidak	T/B	
Ethernet Penyambung Ujian	(T001) (EDIV) (T002) (EDIV)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi.	

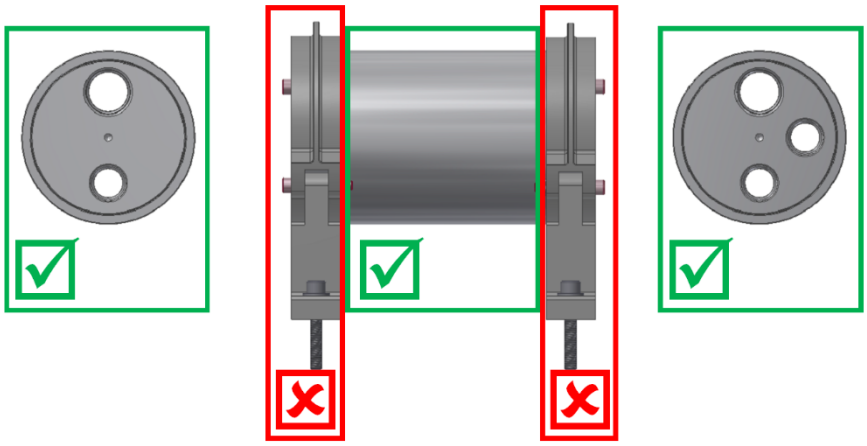
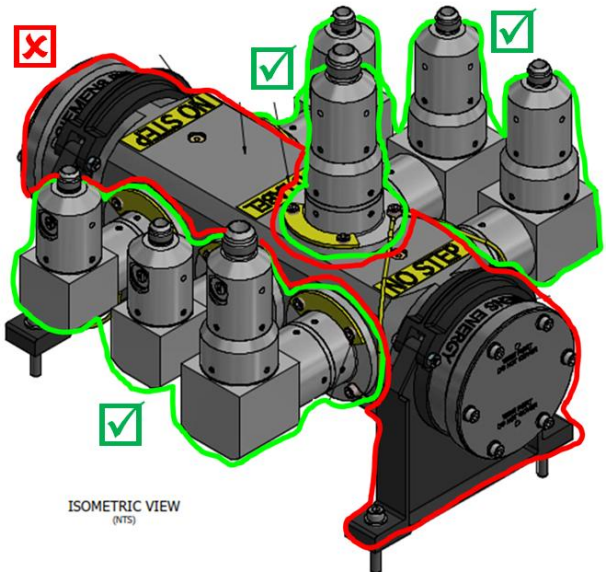
Jadual 6 Keperluan pengikatan bumi – Penyambung penyelam

Penyambung STAB (jenis BSTA, ESTA & D3ST sahaja):: Keperluan pengikatan bumi

Jenis Penyambung	Nombor Bahagian (BSTA,ESTA & D3ST)	Pengikatan Bumi Diperlukan?	Komponen/ lokasi untuk Ikatan	Contoh Lokasi Pengikatan (NTS)
Lekapan Bebibir Tetap	(A001) (B001) (A003) (B003) (A005) (B005) (A007) (B007) (L001) (M001) (M006)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi.	
Lekapan Bebibir Terapung	(A002) (B002) (A004) (B004) (A006) (B006) (A008) (B008) (L002) (M002) (M007)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi. (Kesinambungan melalui struktur pelekapan tidak dijamin).	
Penutup Pelindung	(P001) (R001)	Tidak	T/B	
Penyambung Ujian	(T001) (T002)	Tidak	T/B	
Ethernet Penyambung Ujian	(T001) (ESTA) (T002) (ESTA)	Ya	Ikat badan penyambung ke bumi.	

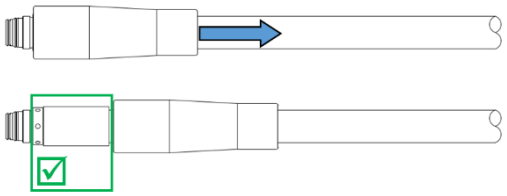
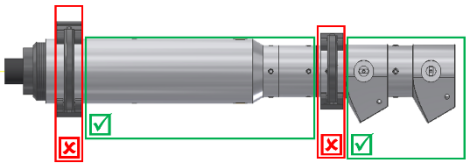
Jadual 7 Keperluan pengikatan bumi – penyambung STAB

Kotak Simpang: Keperluan pengikatan bumi

Jenis Produk	Nombor Bahagian	Pengikatan Bumi Diperlukan?	Komponen/lokasi untuk Ikatan	Contoh Lokasi Pengikatan (NTS)
Kotak Simpang AquaTRON	JB-XXXX-XXXX-DN	Ya	Ikat badan kotak simpang ke bumi. (Jangan ikat pada pendakap pengasing atau pengikat).	Lihat imej di bawah
				
EDU (ACETAL)	TC3A-XX	Ya	Ikat badan penyambung/penembus individu ke bumi. (Jangan ikat pada pendakap pengasing, pengikat atau badan EDU).	Lihat Imej Di Bawah
				

Jadual 8 Keperluan pembumian – Kotak simpang

Jenis Produk Lain: Keperluan pengikatan bumi

Jenis Produk	Nombor Bahagian	Pengikatan Bumi Diperlukan ?	Komponen/lokasi untuk Ikatan	Contoh Lokasi Pengikatan (NTS)
Gadingan Hos	Pelbagai	Ya	Ikat badan gandingan ke bumi.	
Pemasangan Hos dan penyesuai	Pelbagai	Ya	Periksa kesinambungan melalui komponen yang dipasang jika disambungkan ke bumi, jika tidak, ikat badan pemasangan ke bumi. (Tarik balik penyekat lentur seperti yang dikehendaki untuk mendapatkan akses).	
Penembus /kabel ke hos bersilang	BJBP-XXXX-XX	Ya	Ikat badan produk ke bumi. (Jangan ikat pada pendakap pengasing atau pengikat).	
Sensor/Instrumen/Produk pihak ke-3	Pelbagai	Memerlukan Penilaian	Rujuk pengeluar komponen. Jika ragu-ragu, ikat semua komponen logam ke bumi.	

Jadual 9 Keperluan pengikatan bumi – Jenis produk lain

3.4 Dokumen berkaitan

Pemasang hendaklah melakukan penilaian risiko tapak sepenuhnya dan melaksanakan semua langkah dan prosedur yang diperlukan untuk mematuhi undang-undang kesihatan dan keselamatan kawasan, serantau, kebangsaan atau antarabangsa yang berkenaan, contohnya The Health and Safety at Work Act (HASAWA) di United Kingdom (UK) dan memastikan keselamatan diri dan orang lain tentang keperluan pengendalian secara manual dan bekerja di tempat yang tinggi.

Semasa pemasangan produk (dan apa-apa kerja berikutnya) hendaklah dilakukan dengan penuh berhati-hati. Semua pemasang dan pengusaha yang terlibat, daripada memunggah produk sehingga produk diatur di lokasi pemasangan terakhir, mesti melaksanakan tugas sepenuhnya untuk menjaga keselamatan diri dan orang lain. Apabila mengangkat dan mengendalikan produk

ini, pengusaha perlu mendapatkan bantuan jika diperlukan. Dalam situasi tertentu, penggunaan alat bantu pengendalian mekanikal mungkin diperlukan. Hendaklah berhati-hati untuk mengelakkan bahaya tersadung, tergelincir atau permukaan yang basah.

Majikan dan pemasang perlu merujuk kepada laman web Eksekutif Kesihatan dan Keselamatan (HSE) di UK untuk mendapatkan nasihat penuh dan alat carta penilaian pengendalian manual (MAC).

Di samping itu, jika tiada arahan khusus diberikan, maka rujukan hendaklah dibuat, tetapi tidak terhad kepada, jika berkenaan, Standard British dan kod amalan seperti berikut:

- Akta Kesihatan dan Keselamatan di Tempat Kerja.
- COSHH Kawalan bahan berbahaya kepada kesihatan.
- BS 7671 Keperluan untuk pemasangan elektrik. IEE Peraturan Pendawaian.
- Peraturan Elektrik di Tempat Kerja.

Operator dan pemasang bertanggungjawab untuk mematuhi undang-undang kesihatan dan keselamatan Syarikat, kawasan, serantau, kebangsaan atau antarabangsa semasa.

3.5 Kawalan bahan berbahaya kepada kesihatan (COSHH)

Penilaian Bahan berbahaya, Kawalan bahan berbahaya kepada kesihatan (COSHH) berkenaan dengan bahan-bahan seperti elastomer dan minyak, dan lain-lain yang digunakan dalam produk DigiTRON boleh didapati atas permintaan daripada Pegawai Keselamatan Produk di subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com

4 SINGKATAN

A	Ampere
ac	Arus Ulang Alik
Assy	Pemasangan
API	Institut Petroleum Amerika
AWG	Tolok Dawai Amerika
BOM	Bil Bahan
°C	Darjah Celsius
°F	Darjah Fahrenheit
CE	Komuniti Eropah
Comms	Isyarat Komunikasi
COSHH	Kawalan bahan berbahaya kepada kesihatan
CP	Perlindungan Katod
dc	Arus Terus
DWG	Lukisan
EFL	Kabel Sambungan Elektrik
EMF	Medan Magnetik Elektrik
EMI	Gangguan Elektromagnet
FAT	Ujian Penerimaan Kilang
IR	Rintangan Penebat
ISO	Pertubuhan Pemiawaian Antarabangsa
ITP	Pelan Ujian Pemeriksaan
LTC	Penutup Jangka Panjang
M	Meter
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
No.	Nombor
PPE	Peralatan Perlindungan Peribadi
ROV	Kenderaan Dikendalikan Dari Jauh
SI	Standard Antarabangsa
SIT	Ujian Pemasangan Tapak
SRT	Ujian Penerimaan Tapak
SST	Keluli Tahan Karat
TBD	Untuk Ditakrifkan
TSP	Pasangan Skrin Berpusing
UNS	Sistem Penomboran Bersepadu untuk Logam dan Aloi
V	Volt

5 SPESIFIKASI

Berikut ialah spesifikasi asas untuk produk DigiTRON. Produk sebenar mungkin berbeza-beza. Sila rujuk helaian data khusus produk, hubungi Sokongan Teknikal Omterra connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com untuk maklumat yang lebih terperinci.

Spesifikasi umum produk disenaraikan dalam Bahagian 2.2. Spesifikasi tambahan adalah seperti berikut.

5.1 Spesifikasi Penyambung

	ROV dikendalikan		Plat Stab		Dikendalikan penyelam	
Jenis Salah Penjajaran	4 & 7 hala	12 hala	4 & 7 hala	12 hala	4 & 7 hala	12 hala
Putaran (0º)	±15º	±15º	±1.6º	±1.6º	t/b	t/b
Radial	±20 mm (0.787”)	±20 mm (0.787”)	±1 mm (0.039”)	±1 mm (0.039”)	t/b	t/b
Sudut	±20º	±20º	±0.7º	±0.7º	t/b	t/b
Daya Sambungan	<300 N (67 lb)	<500 N (112 lb)	<300 N (67 lb)	<500 N (112 lb)	Gelang pengapit bersepadu	
Daya Nyahsambungan	240 – 360 N (54 – 81 lb)	480-800 N (108 - 179 lb)	0	0	0	0
Tahan beban berlebihan						
Beban paksi	9800 N (2,198 lb)	9800 N (2,198 lb)	9800 N (2,198 lb)	9800 N (2,198 lb)	t/b	t/b
Beban lenturan	500 Nm (369 lbf.ft)	500 Nm (369 lbf.ft)	t/b	t/b	t/b	t/b
Beban kilasan	500 Nm (369 lbf.ft)	500 Nm (369 lbf.ft)	t/b	t/b	t/b	t/b
Kelajuan maksimum sambung/nyahsambung	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)	1 m/s (3.3 ft/s)
Kadar penempatan	350 m/min (1149 kaki/min)	350 m/min (1149 kaki/min)	350 m/min (1149 kaki/min)	350 m/min (1149 kaki/min)	350 m/min (1149 kaki/min)	350 m/min (1149 kaki/min)
Had pendedahan pin jantan kepada air laut 28 hari terkumpul sepanjang hayat						

Jadual 10 Spesifikasi penyambung DigiTRON

⚠	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Pendedahan kumulatif maksimum pin jantan ke air laut ialah 28 hari untuk mengelakkan kakisan pin. Sekiranya penyambung dibiarkan tidak bersambung, di dalam air laut, untuk jangka masa yang panjang, Palam Semu hendaklah dipasang untuk melindungi sentuhan pin pada penyambung soket. Terlalu banyak pendedahan akan meningkatkan risiko kerosakan kakisan atau pertumbuhan marin pada permukaan sentuhan pin soket. Ini boleh menyebabkan kerosakan pada pengedap dan penebat pada sentuhan soket palam. Penyambung palam tidak memerlukan penyambung semu penuh untuk perlindungan. Omterra Subsea menasihatkan pemasangan penutup asetal untuk melindungi palam daripada pertumbuhan marin. Sentiasa pasang penutup perlindungan apabila penyambung tidak disambungkan di sisi atas sebelum penempatan untuk memberikan perlindungan mekanikal.
⚠	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Soket yang tidak disambungkan (pin jantan yang terdedah) tidak boleh bertenaga elektrik di dasar laut (walaupun voltan sisa kecil cth. 1 Volt). Ini boleh menghakis pin dengan cepat, menyebabkan tindak balas kimia yang memudaratkan secara setempat di dalam air laut, dan juga menyebabkan produk mengalami kegagalan elektrik sepenuhnya.

5.2 Spesifikasi hos berisi minyak seimbang tekanan *AquaTRON* Omterra



Rajah 10 Hos AquaTRON, saiz 50 (lubang 1/2”), dan saiz 75 (lubang 3/4”)

	saiz 50, lubang ½”	saiz 75, lubang ¾”
Radius lentur minimum (statik dan dinamik)	125 mm (4.9”)	180 mm (7.1”)
Beban tegangan maksimum dalam perkhidmatan	2,500 N (561 lb)	2,500 N (561 lb)
Beban tegangan hingga gagal	5,000 N (1,121 lb)	5,000 N (1,121 lb)
Pemusingan maksimum	180° setiap 5 m (16.4 kaki) panjang	180° setiap 5 m (16.4 kaki) panjang
Jisim (udara)	0.66 kg/m (0.44 lb/kaki)	1.04 kg/m (0.69 lb/kaki)

Jisim (air)	0.14 kg/m (0.09 lb/kaki)	0.24 kg/m (0.16 lb/kaki)
Kedalaman air maksimum	4,000 m (13,123 kaki)	4,000 m (13,123 kaki)
Tekanan isi minyak	15 bar (218 psi)	15 bar (218 psi)
Kadar penempatan	350 m/min (1148 kaki/min)	350 m/min (1148 kaki/min)

Jadual 11 Spesifikasi hos berisi minyak AquaTRON

5.3 Spesifikasi Kabel Omterra Subsea

	4 hala	**7 hala**	**12 hala**
Nombor Bahagian	75-004-TR	75-007-TR	75-012-TR
Penarafan voltan	600/1,000 Vac	600/1,000 Vac	600/1,000 Vac
Radius lentur minimum statik/dinamik	182 mm/273 mm (7.2”/10.7”)	200 mm/300 mm (7.9”/11.8”)	300 mm/400 mm (11.8”/15.7”)
Beban paksi maksimum	1,000 N (224 lb)	1,000 N (224 lb)	1,000 N (224 lb)
Jisim (udara)	3.71 kg/m (2.47 lb/kaki)	3.99 kg/m (2.66 lb/kaki)	5.65 kg/m (3.77 lb/kaki)
Jisim (air)	1.05 kg/m (0.70 lb/kaki)	1.32 kg/m (0.88 lb/kaki)	1.64 kg/m (1.09 lb/kaki)
Kedalaman air maksimum	3,000 m (9,843 kaki)	3,000 m (9,843 kaki)	3,000 m (9,843 kaki)
Rintangan	13.3 Ohm/km 4.05 Ohm/1,000 kaki	13.3 Ohm/km 4.05 Ohm/1,000 kaki	13.3 Ohm/km 4.05 Ohm/1,000 kaki
Konduktor	1.5 mm^2 (0.0023 in^2)	1.5 mm^2 (0.0023 in^2)	1.5 mm^2 (0.0023 in^2)
Kadar penempatan	350 m/min (1148 kaki/min)	350 m/min (1148 kaki/min)	350 m/min (1148 kaki/min)

Jadual 12 Spesifikasi kabel dasar laut DigiTRON



Rajah 11 Kabel dasar laut Omterra

Beban paksi pada penyambung bersendal yang ditamatkan hendaklah kekal pada tahap minimum melainkan penyambung telah direka khusus untuk menampung beban sedemikian. Beban maksimum yang digunakan bergantung pada jenis kabel dan dalaman sesendal (Hubungi Jabatan Teknikal Omterra Subsea untuk mendapatkan nasihat).

6 MENYEDIAKAN PRODUK UNTUK KEGUNAAN ATAU PENYIMPANAN

6.1 Perlindungan dan pembungkusan produk

Penyambung elektrik Omterra Subsea dihasilkan terutamanya daripada bahan seperti keluli tahan karat 316 L dan keluli tahan karat Super Duplex, dan dengan itu direka bentuk untuk menahan persekitaran saliferus yang mencabar. Walau bagaimanapun, sisipan penyambung dan bahagian yang terdedah mudah mengalami kerosakan mekanikal jika tidak dilindungi. Penutup pengangkutan atau penutup pelindung Acetal hendaklah dipasang pada semua penyambung Omterra Subsea sebelum pengangkutan.

⚠	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Penutup pengangkutan atau penutup perlindungan hendaklah sentiasa dipasang pada penyambung yang tidak disambung semasa pengangkutan dan hendaklah kekal terpasang di bahagian atas sebelum penempatan

Produk boleh disimpan dalam peti bungkusan asal atau kotak untuk selama-lamanya.

Peti bungkusan kayu yang dibekalkan dengan produk Omterra tidak tahan cuaca.
Sebagai panduan, penyimpanan luar hendaklah dihadkan kepada 3 bulan dengan perlindungan daripada cahaya matahari secara langsung dan cuaca yang basah. Tempoh sebenar bergantung pada keadaan persekitaran, cth. dalam keadaan kering sederhana lebih daripada 3 bulan mungkin boleh diterima, dalam keadaan buruk atau menggunakan luar pesisir ia mungkin kurang daripada 3 bulan. Pemeriksaan peti secara berkala semasa penyimpanan luar adalah disyorkan untuk menilai kesesuaiannya bagi melindungi produk daripada persekitaran luaran dan untuk tahan pengendalian.

Berhati-hati jika memasang skru, paku atau kokot tambahan pada peti, supaya ia tidak terkeluar di bahagian dalam peti. Ini boleh merosakkan hos yang berada di dalamnya dengan mudah.

Penyambung boleh dihantar secara tunggal atau secara berganda. Penjagaan perlu diambil untuk melindungi penyambung dengan 'Instapack', balutan gelembung atau bahan bungkusan yang serupa untuk mengelakkan kerosakan permukaan semasa transit. Sekiranya jumlah yang besar dihantar dalam satu kiriman, kotak pengangkutan yang bertetulang sesuai diperlukan untuk menampung berat. Lihat Rajah 12 dan Rajah 13.



Rajah 12 Bungkusan yang boleh diterima untuk penghantaran



Rajah 13 Bungkusan dan penyimpanan yang tidak boleh diterima

Penyambung jenis sekat dengan wayar berekor terdedah perlu dibungkus dan dihantar dalam kotak bersaiz sesuai untuk membolehkan ruang yang mencukupi dan perlindungan wayar berekor tanpa pembengkokan atau pintalan.

Penyambung direka untuk menahan getaran yang berlaku semasa pengangkutan dan untuk bertahan kejatuhan dari ketinggian 1 m (3.3 kaki) semasa dalam bungkusan.

Sekiranya penyambung dipasang ke hos atau kabel, alat ini mesti digulung dengan betul dan dilekatkan dengan pita untuk mengelakkan gulungan terbuka semasa transit. Patuhi radius lentur minimum hos (rujuk Bahagian 5.2 dan Jadual 11). Tolok radius jalur minimum boleh digunakan semasa membungkus semula pemasangan ke dalam peti, Rajah 14, model 3d tersedia daripada Omterra, yang boleh digunakan untuk mencetak 3d tolok.



Rajah 14 Tolok radius lentur minimum

6.2 Membuka bungkusan

Tanggalkan bahan pembungkus dengan berhati-hati dan periksa jika terdapat sebarang kerosakan permukaan atau item yang mungkin tertanggal dari penyambung, seperti kedap 'O'. Jangan gunakan pisau untuk memotong bahan pembalut kerana ia boleh menyebabkan kerosakan pada mana-mana bahagian elastomer penyambung. Jangan tanggalkan penutup pelindung sehingga penyambung siap untuk dipasang

Semasa mengeluarkan pemasangan hos daripada peti pembungkusan, jangan biarkan hos menyeret di bahagian tepi peti. Jika perlu, tutup bahagian tepi peti dengan sesuatu yang tidak kasar untuk melindungi hos dan pastikan untuk mematuhi radius lentur minimum hos.

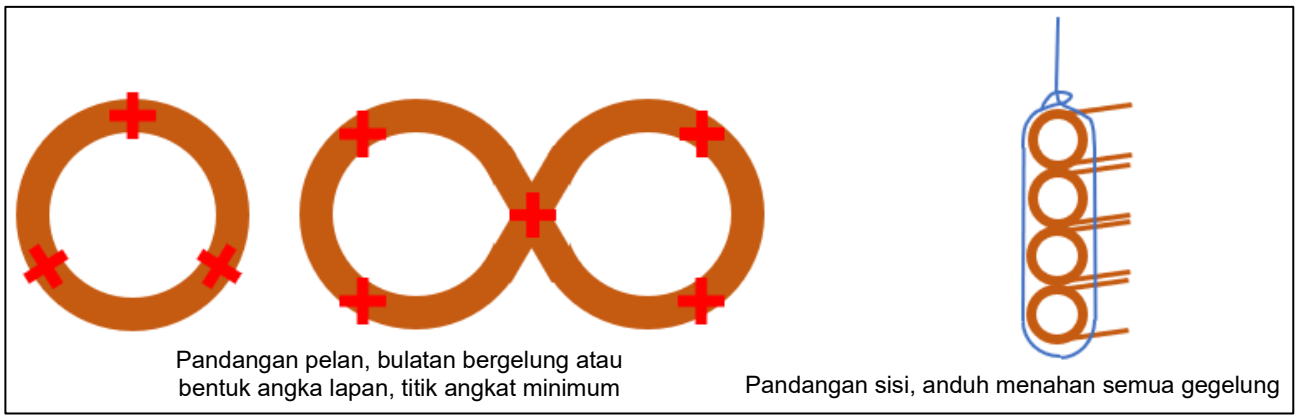
6.3 Mengangkat abah-abah dan OFL

Elakkan mengangkat pemasangan hos dan kabel (EFL, abah-abah) dengan penyambung. Amalan yang disyorkan untuk menggerakkan pemasangan masuk atau keluar dari peti penghantaran dan bakul penempatan adalah untuk mengangkat keseluruhan pemasangan secara sama rata.

Adalah disyorkan untuk melilit dengan kemas ke dalam bulatan atau angka lapan (mematuhi radius lentur hos, lihat Bahagian 5.2 dan Jadual 11)

Anduh kemudiannya hendaklah digunakan sekurang-kurangnya pada 3 tempat yang sama jarak di sekeliling bulatan (atau lebih jika hos bergelung dalam diameter besar) untuk mengelakkan hos daripada bengkok, ditambah titik tambahan pada silang untuk susun atur angka lapan. Pastikan anduh diletakkan di bawah gegelung bawah dan merangkumi semua gegelung sehingga gegelung paling atas (Rajah 15).

Jika terdapat peralatan berat yang ditamatkan pada hos (cth. sensor atau instrumen lain, atau kotak simpang besar) dengan berat >5 kg maka alat keselamatan dan/atau anduh tambahan yang sesuai hendaklah digunakan.



Rajah 15 Ilustrasi mata pengikat untuk pemasangan hos mengangkat

6.4 Penyimpanan, perlindungan dan akhir hayat

Penyambung adalah sensitif terhadap persekitaran yang terdapat kersik dan kotoran. Semua penyambung dibekalkan dengan penutup pelindung bahagian atas. Disyorkan agar membiarkan penutup terpasang seboleh mungkin. Penutup hendaklah dibuka sebelum diatur di dasar laut.

Penyambung boleh dipasang dengan Penutup Pelindung plastik belakang berwarna hitam (Lihat Rajah 34), yang tersedia untuk dibeli secara berasingan (keutamaan pelanggan). Penutup ini menyediakan tahap perlindungan mekanikal yang lebih tinggi kepada penyambung berbanding penutup pengangkutan.

Rujuk Bahagian 9.4 untuk maklumat lanjut tentang jenis penutup dan penyambung semu yang tersedia untuk perlindungan semasa penyimpanan.

⚠	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Sekiranya penyimpanan dilakukan dalam keadaan masin, contohnya di geladak kapal atau ruang muatan, maka penyambung Palam Semu hendaklah digunakan untuk melindungi pin soket daripada kakisan.

Penyambung dan pemasangan hos/kabel mesti disimpan di kawasan kering yang bersih dan dilindungi oleh balutan gelembung atau yang serupa.

Adalah disyorkan untuk menyimpan produk dalam bungkusan asal (cth. peti kayu atau kotak, dengan mengambil kira penyimpanan luar peti menurut Bahagian 6.1).

Keluli karbon tidak boleh berada dalam simpanan produk, untuk mengelakkan pencemaran produk keluli tahan karat.

Sekiranya produk telah dikeluarkan daripada penggunaan dasar laut, ia hendaklah dibersihkan serta-merta sebelum disimpan. Rujuk Bahagian 9.7 untuk prosedur pembersihan.

6.4.1 Kekusaman

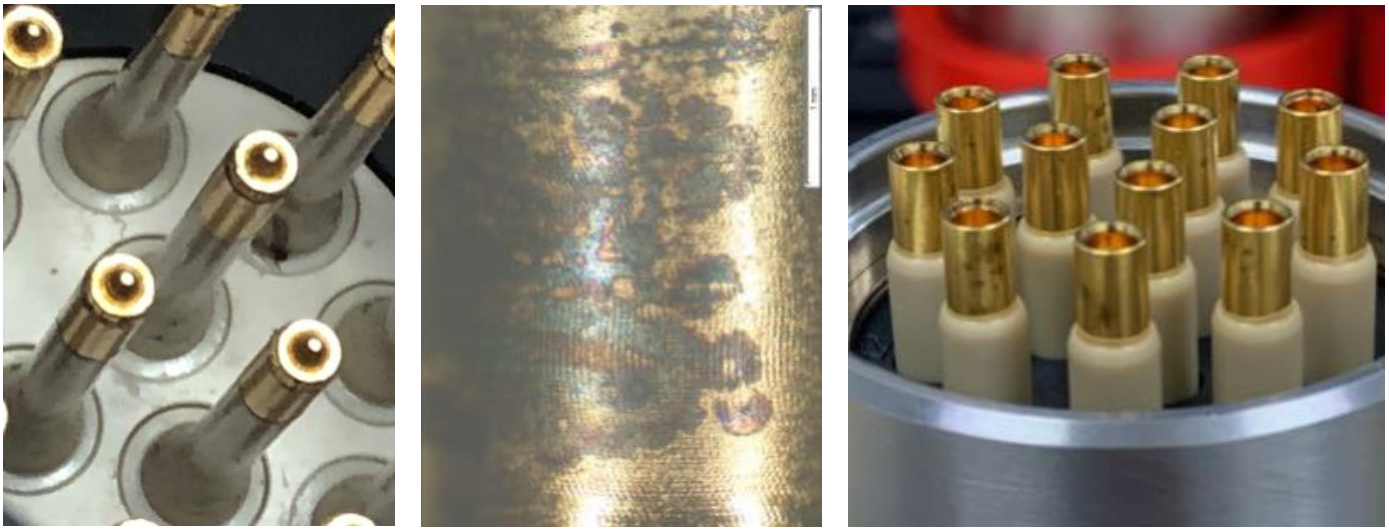
Telah disaksikan bahawa kekusaman telah muncul pada hujung pin dan cawan pateri selepas disimpan dalam keadaan kering (iaitu produk belum lagi ditempatkan). Kekusaman muncul dalam bentuk tompok gelap pada lapisan emas yang boleh menjadi lebih atau kurang ketara bergantung pada tempoh penyimpanan. Setelah pemeriksaan lebih teliti, kekusaman mungkin didapati dalam pelbagai warna yang berbeza daripada jingga tembaga hingga kelabu/hitam.

Kekusaman ialah hasil daripada pembentukan perak sulfida, yang berlaku disebabkan pendedahan kepada sulfur. Belerang ditemukan di banyak tempat tetapi paling banyak terdapat dalam kertas, kadbod dan kayu (contohnya bahan pembungkusan yang digunakan semasa penyimpanan).

Jika terdapat kekusaman pada hujung pin, periksa dengan teliti untuk menentukan sama ada kesan yang dilihat ialah kekusaman atau kakisan. Lap hujung pin dengan lembut menggunakan tisu pelarut IPA; kekusaman tidak akan meninggalkan sebarang sisa pada tisu manakala kakisan akan meninggalkannya.

Kekusaman tidak memerlukan tindakan untuk diambil, produk ini sesuai untuk penamatan wayar dan untuk penempatan di dasar laut. Jangan cuba untuk menghilangkan kesan kekusaman.

Jika tidak jelas atau memerlukan penjelasan lanjut, sila hubungi Omterra untuk panduan dengan imej yang jelas dan sebarang sejarah produk untuk semakan.



Rajah 16 Contoh kekusaman yang disebabkan oleh pendedahan kepada sulfur

6.4.2 Kakisan pada pin yang terdedah

Sekiranya produk telah dikeluarkan daripada penggunaan dasar laut, ia hendaklah dibersihkan serta-merta sebelum disimpan. Bersihkan hanya menggunakan air tawar atau larutan asid sitrik 50%. Sekiranya pencucian asid sitrik 50% tidak dilakukan, secara minimum, sila basuh menggunakan air bersih untuk membuang sebarang air garam pada produk.

Kegagalan membersihkan produk yang dikeluarkan dengan betul boleh mengakibatkan kakisan oksida tembaga pada pin pada penyambung soket, yang tidak boleh dibaiki dan mungkin menyebabkan penyambung itu tidak boleh digunakan. Jika kakisan ditemukan, sila hubungi Omterra untuk mendapatkan panduan dengan imej yang jelas dan sebarang sejarah produk untuk semakan.



Rajah 17 Kakisan oksida tembaga pada pin basah. Keadaan ini tidak boleh dibaiki, dan penyambung tidak boleh digunakan.

6.4.3 Penyimpanan jangka pendek

Penyimpanan pada suhu dan kelembapan yang tidak dikawal hendaklah dihadkan kepada 4 minggu Julat suhu penyimpanan: suhu air -40°C hingga +50°C (-40 hingga 122°F). Kelembapan penyimpanan di bawah 75%. Suhu permukaan maksimum produk tidak boleh melebihi 70°C (158°F), termasuk tambahan solar akibat pendedahan kepada sinaran cahaya matahari.

	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Suhu penyimpanan maksimum disumbang oleh kenaikan solar. Suhu kulit tidak boleh melebihi 70°C. Perlindungan yang sesuai hendaklah digunakan untuk memastikan suhu penyimpanan tidak melebihi suhu penyimpanan maksimum.

6.4.4 Penyimpanan jangka panjang

Pengesyoran ini terpakai untuk produk sebelum dan selepas pemasangan pada peralatan lain (cth. XT, manifold, SCM).

Suhu udara ambien hendaklah antara -40°C hingga +50°C (-40 hingga 122°F). Kelembapan penyimpanan di bawah 75%. Keadaan yang sangat lembap atau sangat kering hendaklah dielakkan. Peralatan hendaklah dilindungi daripada cahaya matahari yang kuat dan cahaya tiruan yang kuat dengan kandungan ultraviolet yang tinggi.

Suhu permukaan maksimum produk tidak boleh melebihi 70°C (158°F), termasuk tambahan solar akibat pendedahan kepada sinaran cahaya matahari.

Selepas penyimpanan selama 5 tahun, pemeriksaan visual dan ujian elektrik disyorkan untuk mengesahkan produk masih sesuai untuk tujuan dan berada dalam spesifikasi. Periksa sebarang kebocoran minyak atau tanda-tanda kerosakan yang jelas pada penyambung (rujuk Bahagian 8). Rujuk dokumen 'Ujian Penerimaan Tapak' SRT-002 (tersedia di laman web Omterra/subsea) untuk keperluan ujian elektrik.

Untuk produk yang telah dipasang pada peralatan lain, rejim ujian bagi peralatan tersebut hendaklah diutamakan daripada dokumen SRT, cth. Ujian IR mungkin tidak dibenarkan; ujian fungsi mungkin terpakai.

Selepas penyimpanan selama 5 tahun, pemeriksaan semula dan ujian disyorkan setiap 2 tahun dan sebelum produk digunakan.

Untuk produk yang disimpan pada suhu udara secara berterusan melebihi 25°C, disyorkan untuk melakukan pemeriksaan semula dan ujian setiap 12 bulan.

	**Awas.** Suhu permukaan tidak boleh melebihi 70°C (158°F). Perlindungan yang sesuai hendaklah digunakan bagi memastikan suhu penyimpanan tidak melebihi nilai maksimum.
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Penyambung tidak boleh bersentuh dengan pelarut, minyak, gris atau bahan separa pepejal yang lain.

Jika penyambung bersendal hendak disimpan dengan diperketatkan ke dalam antara muka sebelum penamatan kabel, sila pastikan titik masuk kabel ke dalam kelenjar itu ditutup bagi mengelakkan kemasukan air.

6.4.5 Penyimpanan hos diisi minyak seimbang tekanan Omterra

Syorkan pemasangan hos dan kotak simpang disimpan dalam peti pembungkusan asal. Jika tidak, lindungi daripada cahaya matahari langsung atau cahaya buatan yang kuat dengan kepingan tarpal atau yang setara.

Tempoh penyimpanan awal maksimum: 2 tahun disimpan menurut ISO 2230 (bertekanan), dan dengan mengambil kira keperluan penyimpanan dalam Bahagian 6.4.4. Selepas ini lakukan pemeriksaan visual dan ujian elektrik. Rujuk dokumen 'Ujian Penerimaan Tapak' SRT-001 (tersedia di laman web Omterra/subsea) untuk keperluan ujian elektrik.:

Pemasangan hos bertekanan hendaklah diperiksa untuk:

- Herotan kekal, seperti kedutan atau leper
- Kerosakan mekanikal, seperti terpotong, terkoyak, kawasan yang terlelas atau lapisan yang melekat
- Retak permukaan
- Perubahan dalam keadaan permukaan, seperti pengerasan, kelembutan atau kelekitan.

Jika rintangan penebat telah jatuh di bawah spesifikasi, penukaran minyak dalam hos boleh dilakukan oleh Omterra. Hubungi Omterra untuk perkhidmatan tapak atau pemulangan produk untuk penukaran minyak.

Selepas pemeriksaan dan ujian selesai, pemasangan boleh disimpan selama 2 tahun lagi, program berulang. Untuk produk yang disimpan pada suhu udara secara berterusan melebihi 25°C adalah disyorkan untuk melakukan pemeriksaan semula dan ujian setiap 12 bulan.

6.4.6 Penyimpanan kabel

Julat suhu penyimpanan: -40°C hingga +50°C suhu udara ambien. (-40 hingga 122°F)

Kelembapan penyimpanan: 0% hingga 85% R.H.

Kabel Omterra (rujuk Bahagian Jadual 11) direka untuk jangka hayat yang panjang dalam persekitaran yang berbahaya tetapi untuk tempoh penyimpanan yang lama kami mengesyorkan penyimpanan kering, di bawah perlindungan dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Untuk kabel bukan Omterra, sila rujuk arahan pengeluar kabel asal.

6.4.7 Penyimpanan elastomer jangka panjang

Untuk penyimpanan komponen elstomer yang disyorkan contohnya sarung penamatan dan but kabel, sila rujuk BS ISO 2230.

6.4.8 Pembungkusan semula untuk mengelakkan kerosakan semasa pengangkutan

Sekiranya terdapat keperluan untuk mengembalikan semula mana-mana produk kepada pengilang (Omterra Subsea Connectors), adalah disarankan agar penutup pengangkutan, penutup pelindung atau penutup debu yang sesuai dipasang pada penyambung dan langkah berjaga-jaga hendaklah diambil bagi melindungi penyambung dengan pembalut gelembung atau bahan pembalut tidak berserabut yang serupa untuk mengelakkan sebarang kerosakan permukaan. Jangan gunakan kain, terutamanya apa-apa yang tercemar dengan minyak, gris atau bahan-bahan lain.

Gunakan bungkusan asal yang dibekalkan bersama produk sebaik mungkin.

Sekiranya terdapat beberapa penyambung yang perlu dikembalikan, adalah disyorkan supaya kotak diperkukuhkan yang sesuai digunakan untuk menampung berat dan membolehkan penghantaran dalam satu konsainan. Hubungi Sokongan Teknikal Omterra connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com untuk membincangkan perincian kotak tipikal.

Keluli karbon tidak boleh berada dalam simpanan produk, untuk mengelakkan pencemaran produk keluli tahan karat.

6.4.9 Pelupusan dan kitar semula

Pelupusan selamat atau kitar semula pembungkusan sisa dan/atau akhir hayat produk adalah disyorkan dengan mematuhi undang-undang kawasan, serantau, alam sekitar, kebangsaan atau antarabangsa yang berkenaan.

Untuk mengembalikan bungkusan sisa dan/atau produk akhir hayat kepada pengeluar, sila hubungi Pegawai Keselamatan Produk di subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com.

7 PEMASANGAN DAN PENCANTUMAN

Jika ragu-ragu, sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com untuk mendapatkan maklumat yang lebih terperinci.

	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Semua permukaan kedap yang bersambung dengan penyambung DigiTRON hendaklah dilekatkan dengan Inconel 625 atau aloi tahan kakisan yang serupa, tanpa memerlukan perlindungan tambahan. Perkara ini adalah untuk mengelakkan kakisan lubang setempat pada antara muka

7.1 Pemeriksaan prapemasangan untuk EFL

- Periksa maklumat penandaan hos sama ada betul atau tidak mengikut gambar/jadual tag.
- Pastikan Kabel Sambungan telah lulus Ujian Diterima Tapak (rujuk dokumen Omterra SRT-001, boleh didapati di laman web Omterra Subsea).
- Pastikan sebelum pemasangan, pemeriksaan visual akhir Kabel Sambungan telah dilengkapkan.
- Tiada bahagian dalam penyambung boleh dibuka sebelum atau semasa penempatan, selain membuka penutup pelindung dan pemasangan bebibir pisah kerana tiada bahagian boleh diservis pengguna di dalamnya.
- Sebarang kecacatan perlu direkodkan dalam borang dalam Bahagian 10 dokumen ini dan jika boleh, ambil gambar apa-apa isu yang perlu direkodkan dan maklumkan kepada Jabatan Teknikal Omterra.

7.2 Perlindungan Katodik

Penyambung ROV dihasilkan dalam keluli tahan karat super dupleks dan direka untuk beroperasi secara berasingan daripada sistem CP (Perlindungan Katod). Penyambung seperti itu dibekalkan dengan semua perkakasan yang diperlukan untuk mengasingkan penyambung daripada struktur yang akan dipasang.

Penyambung ROV yang disambungkan ke sistem CP tidak akan rosak dengan serta-merta, tetapi terdapat peningkatan risiko rapuhan hidrogen logam (mungkin retak di bawah tekanan mekanikal yang tinggi), dan peningkatan kadar deposit berkapur pada produk (yang boleh menyebabkan masalah nyahsambungan penyambung).

Penyambungan sambungan penyelam dan stab keluli tahan karat 316L (UNS S31603) hendaklah disambungkan ke sistem CP (Perlindungan Katodik) pada setiap masa.

Jangan pasangkan anod 'gelang' di sekitar hos atau kabel sebagai sebahagian daripada perlindungan CP. Perkara ini dengan mudah boleh merosakkan hos atau kabel kerana anod boleh menghakis.

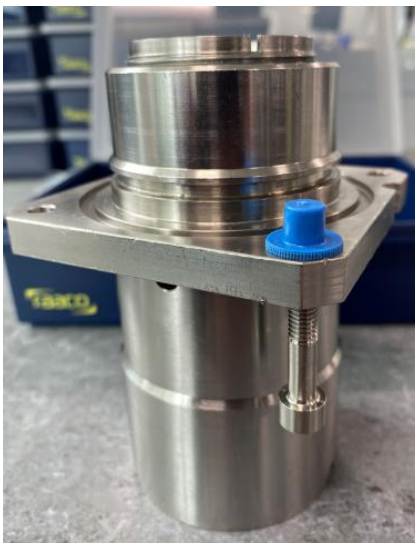
7.3 Pemasangan abah-abah dengan penyambung bebibir dan/atau kotak simpang

Alat yang diperlukan

- Spana tork pemacu ¼ inci 0-25 Nm (18.4 lbf.ft) - dengan pemacu kekunci Allan 3 mm dan 5 mm
- Pemutar skru pisau rata
- Loctite 243

Sekiranya ikatan kabel digunakan untuk mengikat abah-abah pada struktur, biarkan ia longgar pada hos. Jangan mampatkan.

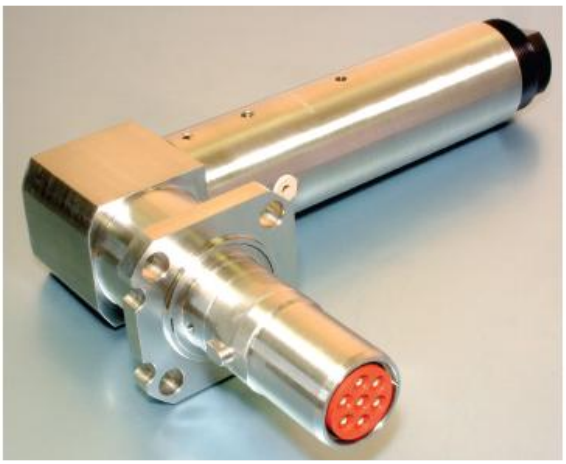
Skru pelekapan kepala penutup akan dihantar dipasang pada bebibir dengan penutup penahan KAPSTO yang boleh dikitar semula atau digunakan semula yang boleh dibuka dengan tangan dengan cara diputar.



Rajah 18 Penutup skru pelekapan kepalan penutup

7.3.1 Penyambung Plat Stab

Separuh daripada penyambung sambungan stab perlu dibiarkan terapung, sebaik mungkin, supaya toleransi salah penjajaran boleh diterima.



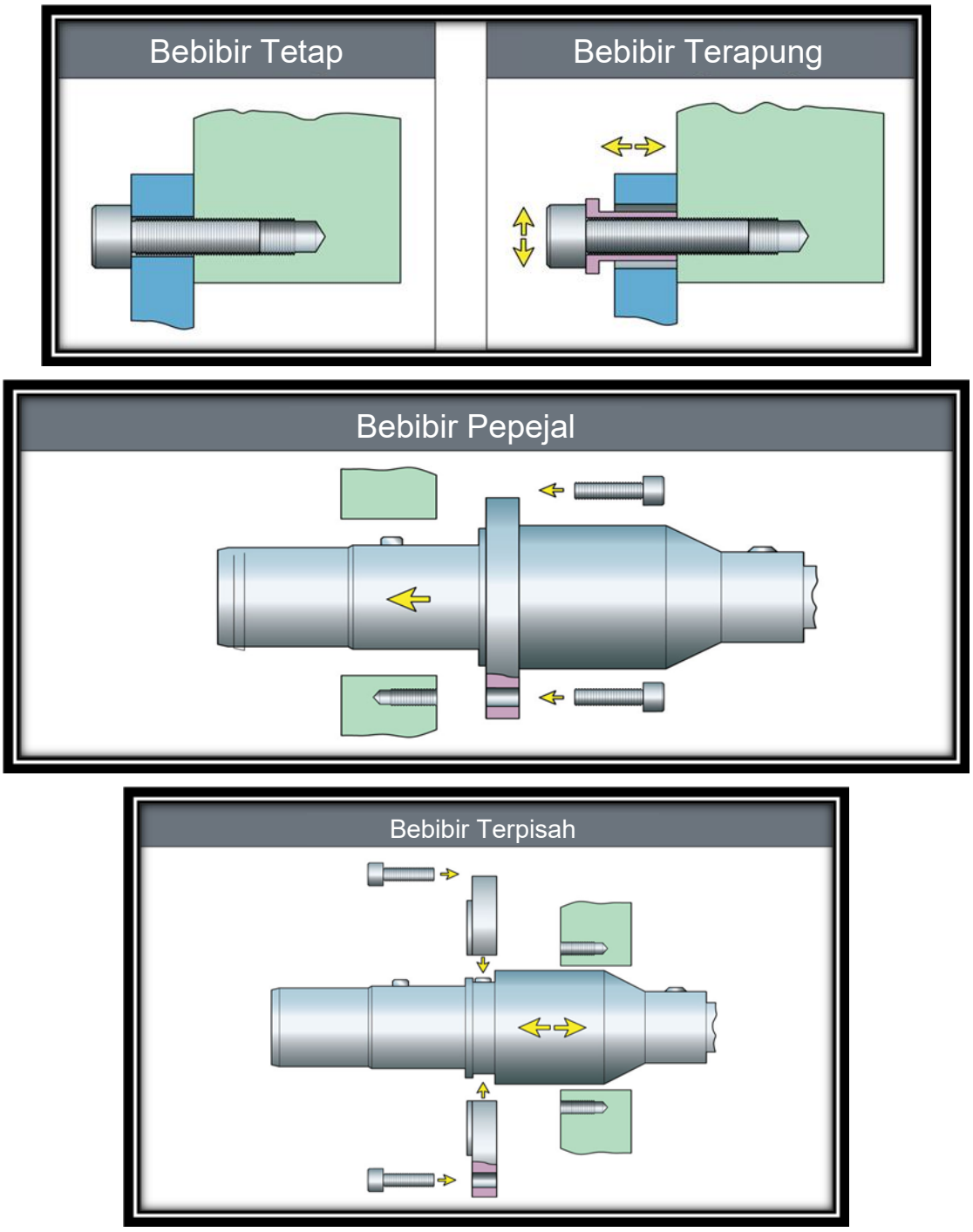


Rajah 19 Penyambung plat stab tipikal

Untuk penyambung plat stab, terdapat 4 jenis reka bentuk bebibir yang tersedia:

- Pepejal Tetap
- Pepejal Terapung
- Terpisah Tetap
- Terpisah Terapung

Rujuk Rajah 20 untuk butiran pelekapan.



Rajah 20 Penyambung jenis bebibir untuk plat stab

- **Bebibir Tetap Pepejal**

  Bebibir Tetap Pepejal tidak boleh ditanggalkan dan akan dibekalkan siap dipasang sebagai bahagian penyambung. Pengikat dibekalkan longgar dengan penyambung.

Arahan pemasangan

Sapukan Loctite 243 pada ulir skru kepala penutup. Pasangkan penyambung ke plat stab (sentuhan bebibir logam ke logam) menggunakan skru penutup kepala seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 20. Tork hingga 10-12 Nm(7.38 - 8.85 lbf.ft)

- **Bebibir terapung pepejal**

  Bebibir Terapung Pepejal tidak boleh ditanggalkan dan akan dibekalkan siap dipasang sebagai bahagian penyambung. Pengikat dan penjarak dibekalkan longgar dengan penyambung.

  Arahan pemasangan

  Penjarak hendaklah dilekapkan dalam orientasi yang ditunjukkan dalam Rajah 20 butiran “Bebibir Terapung”.

  Letakkan penjarak pada pengikat M6, sapukan Loctite 243pada ulir skru kepala penutup dan letakkan melalui bebibir ke antara muka. Pasangkan penyambung ke plat stab (sentuhan bebibir logam ke logam). Tork hingga 10- 12 Nm (7.38 - 8.85 lbf.ft).

- **Bebibir tetap terpisah**

  Bebibir Tetap Terpisah boleh ditanggalkan dan dibekalkan longgar dengan penyambung. Pengikat, skru grub dan penetap juga dibekalkan dengan penyambung.

  Arahan pemasangan

  Untuk memasang bebibir pada penyambung, pertama, pasangkan penyambung melalui lubang antara muka, kedua-dua bahagian bebibir hendaklah disatukan di sekitar hujung depan penyambung. Pastikan bibir di sekitar lubang masuk menghadap ke depan ke arah hujung depan penyambung dan kunci sejajar dengan laluan kunci di bebibir.

  Untuk mengikat kedua bahagian bersama-sama, masukkan penetap lokasi 2-off ke dalam lubang pada bebibir dan tekan hingga rata dengan muka bebibir.

  Skru grub M6 dibekalkan untuk mengetatkan bebibir ke badan penyambung. Sapukan Loctite 243, skru ke lubang yang diketuk M6 pada bahagian bawah bebibir dan ketatkan hingga 3.5 Nm (2.58 lbf.ft).

  Sapukan Loctite 243 pada ulir skru kepala penutup. Pasangkan penyambung ke plat stab (sentuhan bebibir logam ke logam) menggunakan skru penutup kepala seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 20. Tork hingga 10- 12 Nm (7.38 - 8.85 lbf.ft).

- **Bebibir terapung terpisah**
  Bebibir Terapung Terpisah boleh ditanggalkan dan dibekalkan longgar dengan penyambung. Pengikat, skru grub, penetap dan penjarak juga dibekalkan longgar dengan penyambung.

  Arahan pemasangan

  Untuk memasang bebibir pada penyambung, pertama, pasangkan penyambung melalui lubang antara muka, kedua bahagian bebibir hendaklah disatukan di sekitar hujung depan penyambung. Pastikan bibir di sekitar lubang masuk menghadap ke depan ke arah hujung depan penyambung dan kunci sejajar dengan laluan kunci di bebibir.

  Untuk mengikat kedua bahagian bersama-sama, masukkan penetap lokasi 2-off ke dalam lubang pada bebibir dan tekan hingga rata dengan muka bebibir.

Skru grub M6 dibekalkan untuk mengetatkan bebibir ke badan penyambung. Sapukan Loctite 243, skru ke lubang yang diketuk M6 pada bahagian bawah bebibir dan ketatkan hingga 3.5 Nm (2.58 lbf.ft).

Penjarak hendaklah dilekapkan dalam orientasi yang ditunjukkan dalam Rajah 20 butiran “Bebibir Terapung”.

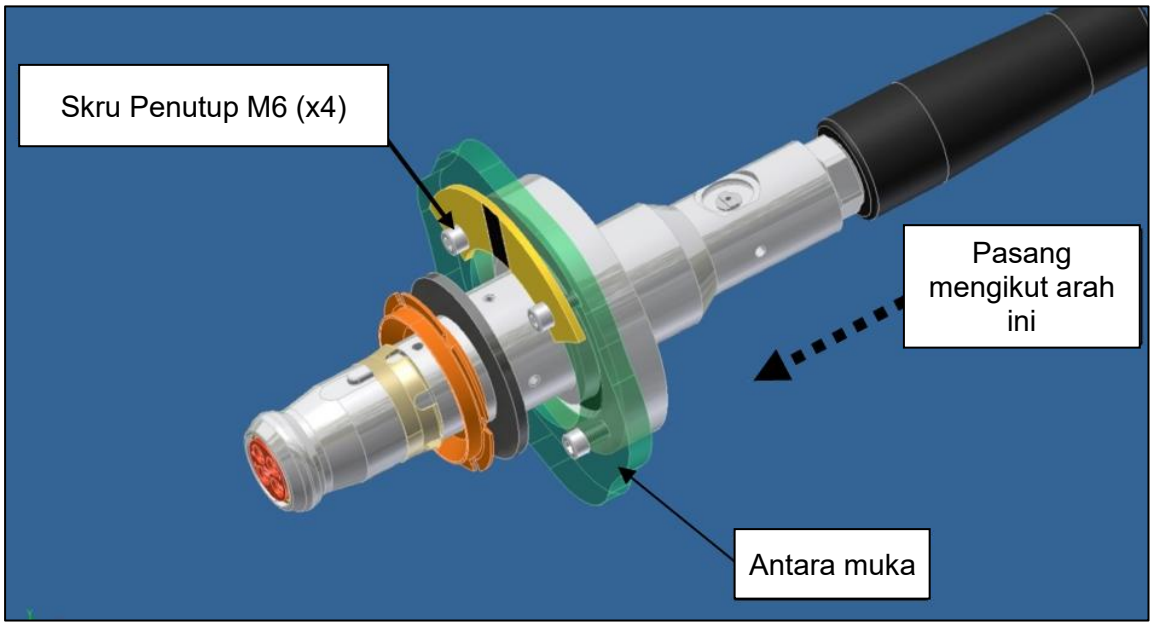
Letakkan penjarak pada pengikat M6, sapukan Loctite 243pada ulir skru kepala penutup dan letakkan melalui bebibir ke antara muka. Pasangkan penyambung ke plat stab (sentuhan bebibir logam ke logam) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 20. Tork hingga 10-12 Nm(7.38 - 8.85 lbf.ft)

- **Nota - Bebibir Terapung**
  Bebibir Terapung mempunyai lubang pemasangan yang lebih besar di bebibir, dan sesendal topi keluli atas di bawah kepala skru. Lubang yang lebih besar bermakna bahawa jika percubaan dibuat untuk memasang penyambung tanpa topi atas, kepala skru akan melalui lubang, menunjukkan bahawa ada sesuatu yang hilang.

7.3.2 Penyambung ROV

Rujuk Rajah 21 untuk penyambung ROV dilekapkan bebibir tipikal.

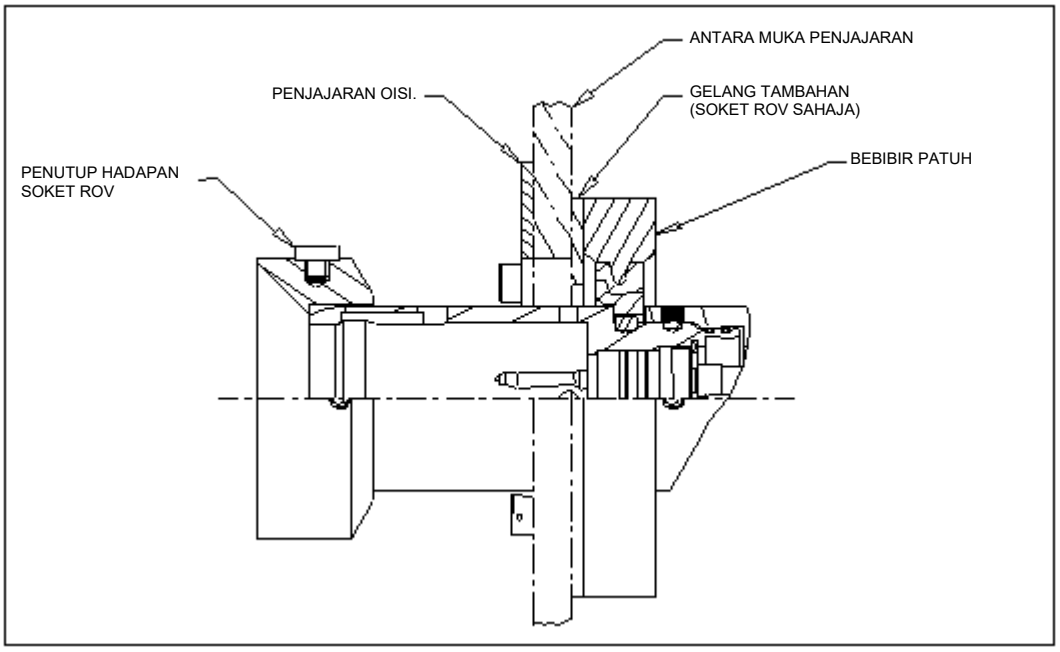
Keluarkan skru pelekap M6 dan cakera orientasi, melepasi bahagian depan penyambung melalui antara muka, pasang 4 skru pelekap M6 dan cakera penjajaran, pasangkan skru dengan titik Loctite 243 pada ulir dan tork hingga 10-12 Nm (7.38 – 8.85 lbf.ft):



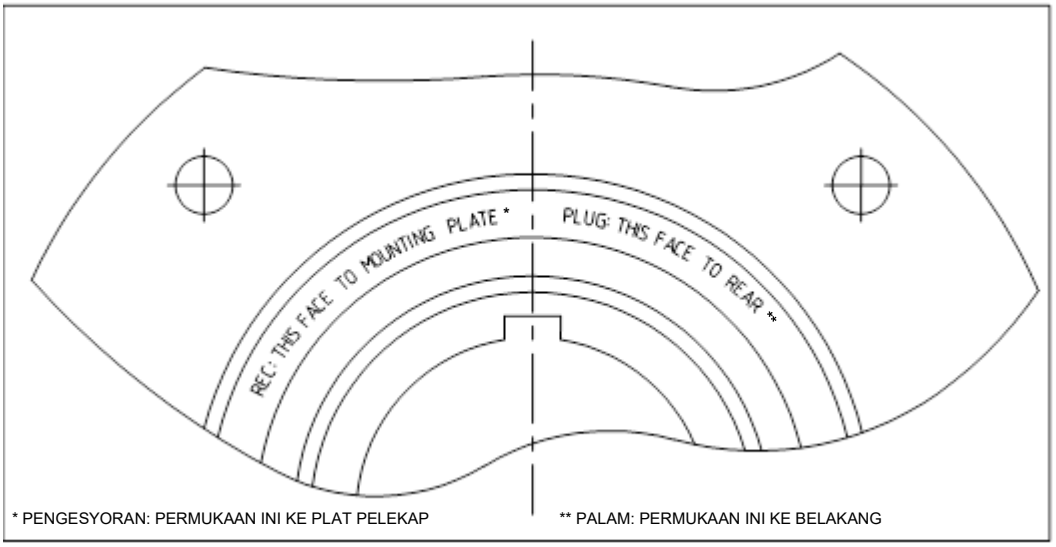
Rajah 21 Pemasangan palam ROV dilekap bebibir patuh

7.3.2.1 Penyambung soket ROV

Untuk memasang soket ROV (pin jantan) gelang tambahan diperlukan, untuk memastikan penyambung tetap terpasang sekiranya pelekap getah hilang. Ini dibekalkan dengan penyambung dan hendaklah dipasang bersama dengan cakera penjajaran, dalam arah yang ditunjukkan dalam Rajah 22 dan Rajah 23.



Rajah 22 Pandangan keratan untuk menunjukkan pemasangan dan bahagian penyambung dipasang bebibir patuh



Rajah 23 Pandangan untuk menunjukkan teks bebibir lekapan patuh ROV (ambil perhatian, orientasi bebibir berbeza daripada palam ke soket)

NOTA:

Kon penjajaran pada soket mungkin perlu dibuang untuk memasang penyambung, dan pemasangan semula sebaik sahaja dipasang. Pastikan orientasi yang betul ke alur kekunci dalaman.

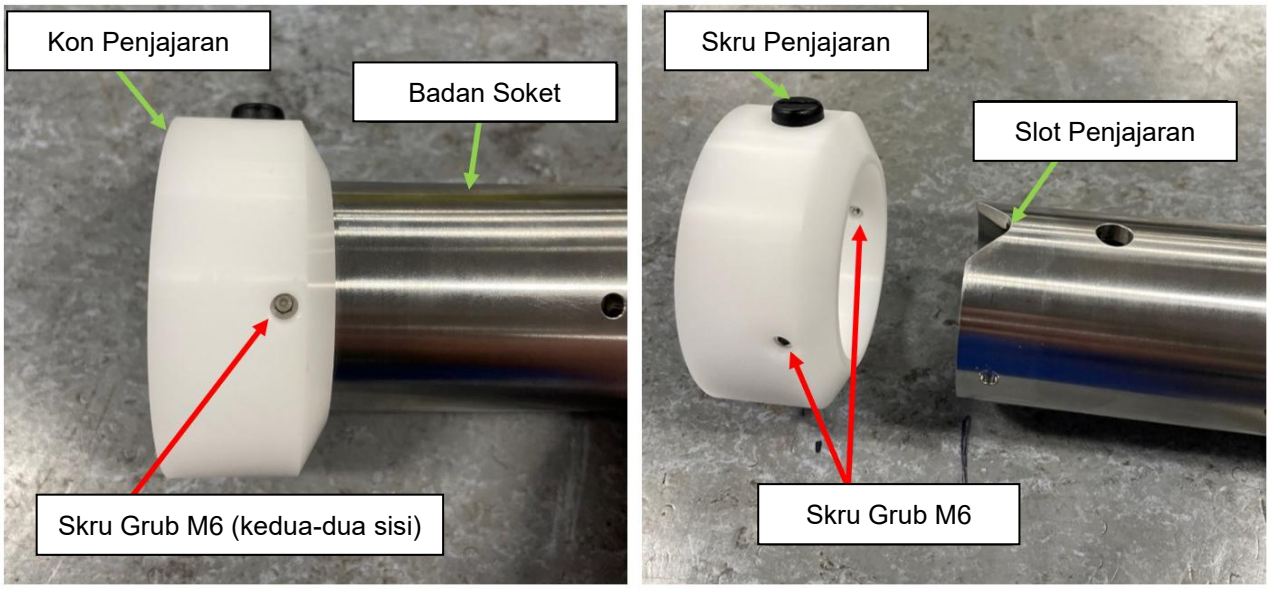
Penanggalan kon penjajaran

Tanggalkan skru grub M6 x2 yang mengikat kon penjajaran pada badan soket (lihat Rajah 24). Kon penjajaran kini boleh ditanggalkan dengan menarik menggunakan daya ringan.

Pemasangan semula kon penjajaran

Pasang kon penjajaran pada bahagian depan badan soket. Perhatikan bahawa skru penjajaran MESTI berada tepat sejajar dan di atas slot penjajaran yang dipotong pada badan soket.

Ketatkan skru grub M6. Tork maksimum 1 Nm. Jangan ketatkan terlalu kuat, kerana ini akan menyebabkan herotan pada kon penjajaran.



Rajah 24 Pemasangan soket ROV

7.3.3 Penyambung dikendalikan penyelam

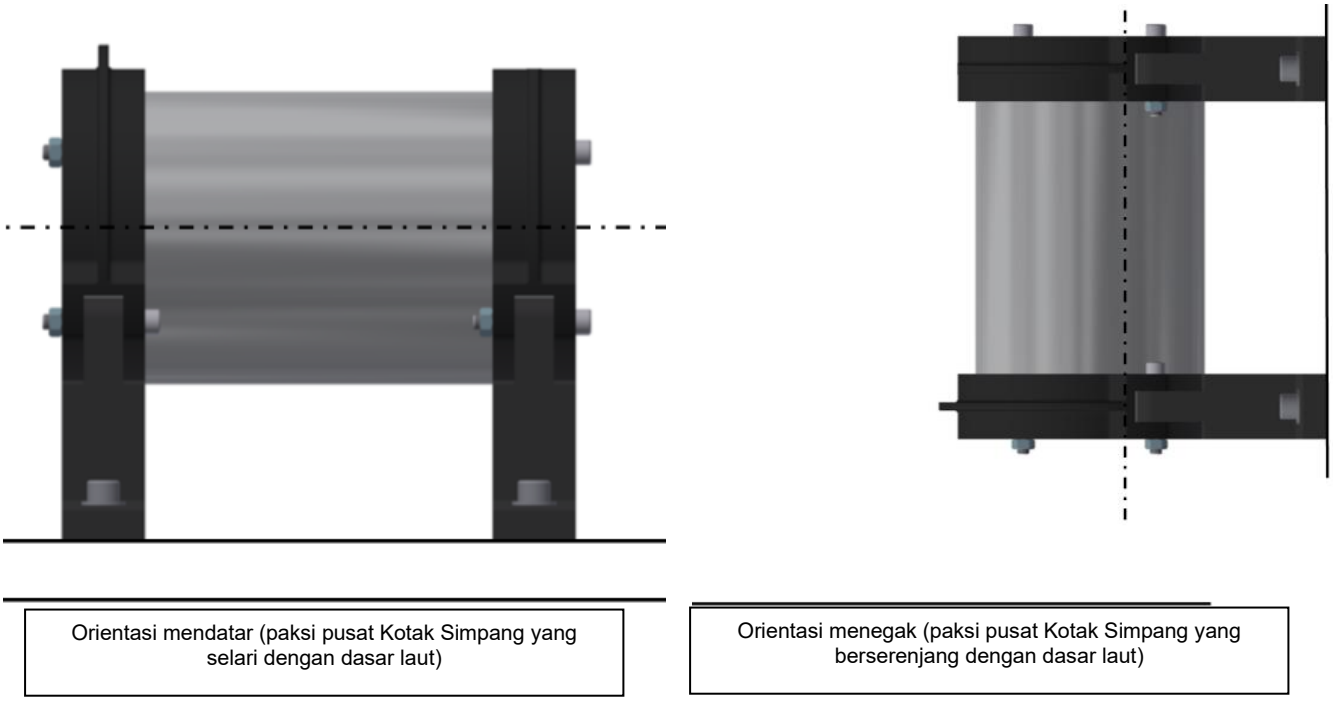
Penyambung dikendalikan penyelam dipasang bebibir mempunyai bebibir tetap yang akan dibekalkan siap dipasang sebagai sebahagian daripada penyambung. Pengikat dibekalkan longgar dengan penyambung.

Arahan pemasangan

Sapukan Loctite 243 pada ulir skru kepala penutup. Pasangkan penyambung ke kedudukan pelekapan (sentuhan bebibir logam ke logam) menggunakan skru penutup kepala. Tork hingga 10- 12 Nm (7.38 - 8.85 lbf.ft).

7.4 Pemasangan kotak simpang AquaTRON dan pendakap pelekapan

Merujuk Rajah 25, kotak simpang direka untuk dilekapkan dan digunakan dalam kedudukan mendatar. Jika kotak simpang dipasang secara menegak, hos perlu disokong di kedua-dua belah kotak simpang untuk mengekalkan radius lentur minimum.



Orientasi mendatar (paksi pusat Kotak Simpang yang selari dengan dasar laut)

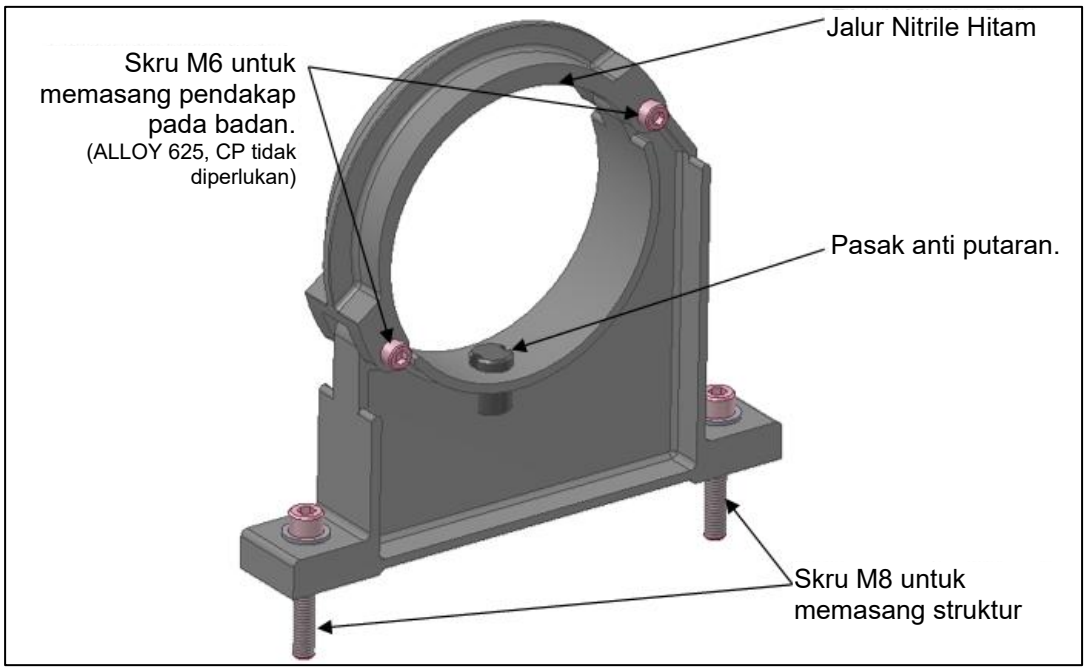
Orientasi menegak (paksi pusat Kotak Simpang yang berserenjang dengan dasar laut)

Rajah 25 Pelekapan kotak simpang mendatar (kiri) dan menegak (kanan)

Pendakap untuk kotak simpang perlu dipasang seperti yang dikenal pasti pada lukisan Omterra T33073, boleh didapati daripada Sokongan Teknikal Omterra

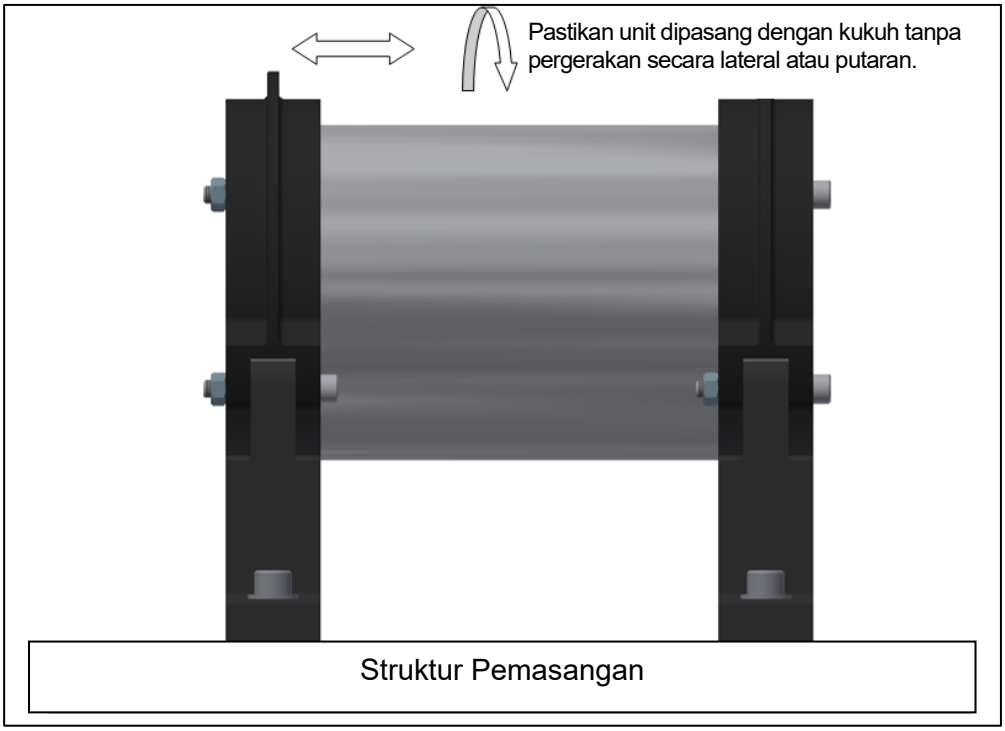
Lubang antara muka gerudi seperti yang diperlukan untuk pemasangan mengikut lukisan T33073
.
Sapukan Loctite 243 pada ulir skru kepala penutup. Letakkan kotak simpang pada struktur dengan skru 4x M8, tork kepada 10-12 Nm (7.38 – 8.85 lbf.ft)

Sekiranya pendakap dibekalkan secara berasingan kepada badan kotak simpang, ia perlu dikumpulkan dan dipasang. Jika berkenaan: pasangkan pendakap pada badan dengan mengambil kira pasak antiputaran, yang terletak di bahagian bawah unit dan letakkan di dalam relung dalam badan. Pasangkan jalur nitril hitam 1-off ke setiap braket di bahagian bertentangan dengan pasak antiputaran. Ketatkan pengikat M6 kepada 3.5 Nm (2.58 lbf.ft) untuk melengkapkan pemasangan pendakap. Lihat Rajah 26 dan Rajah 27.



Rajah 26 Pemasangan pendakap pelekapan kotak simpang

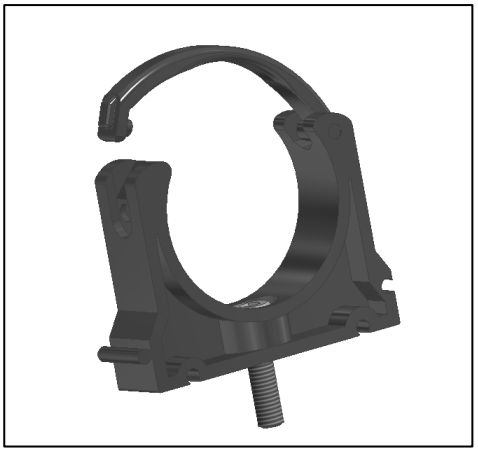
Pastikan pendakap pelekapan dipasang dengan kukuh dan kotak simpang berorientasikan dengan betul. Ini melengkapkan pemasangan kotak simpang.



Rajah 27 Kotak simpang dipasang pada struktur dengan betul

Konfigurasi Kotak Simpang, Sambat & Bersendal Bukan Standard.

Pendakap untuk pemasangan bukan standard dibekalkan secara longgar. Ini hendaklah dipasang pada pemasangan seperti yang ditunjukkan oleh GA atau lembaran data menggunakan lengan tuil dan selamat. Lihat Rajah 28

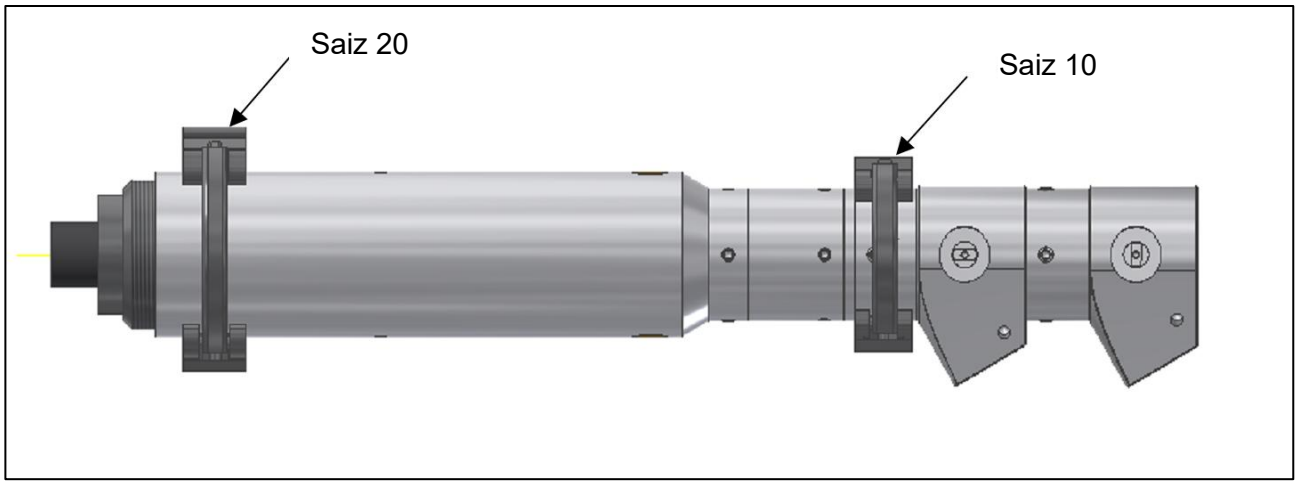


Rajah 28 Pendakap longgar dengan lengan tuas

2 jenis pendakap

- Saiz 10 – M6x30 panjang
- Saiz 20 – M8x30 panjang

Sapukan Loctite 243 pada ulir skru kepala penutup. Betulkan pemasangan dengan pendakap ke struktur dengan tork berikut sehingga 10-12 Nm (7.38 – 8.85 lbf.ft)



Rajah 29 Pendakap kotak simpang dipasang dengan betul

7.5 Pemasangan sensor

Pemasangan sensor adalah khusus untuk setiap sensor dan arahan pemasangan akan disediakan oleh pengeluar sensor. Rujuk Jadual 1 untuk manual sensor Omterra.

7.6 Produk dilekapkan dalam pemasangan penamatan umbilikal (UTA)

Bahagian ini digunakan untuk produk seperti penyambung bersendal, unit silang kabel-ke-hos dan unit Penamatan Kabel Lanjutan (ACT) yang ditamatkan pada pusat dan dipasang di dalam UTA.

Produk ini hendaklah dipasang dengan selamat pada struktur UTA menggunakan pengancing yang dibekalkan bersama produk, atau alternatif yang sesuai. Kabel pusat hendaklah dialihkan ke dalam UTA supaya tiada ketegangan yang tidak wajar dikenakan di tempat kabel memasuki produk.

Kabel hendaklah diikat pada dulang kabel atau seumpamanya sebelum memasuki produk, supaya sebarang pergerakan kabel dalam UTA (seperti yang dirancang atau sebaliknya, contohnya beban hentakan) tidak menghantar ketegangan kepada produk. Adalah disyorkan untuk meletakkan pengapit kabel lebih kurang 200 mm sebelum kemasukan kabel ke produk dan secara sepaksi untuk memastikan sambungan kabel adalah lurus sehingga ke produk.

7.7 UJIAN EFL

Untuk menguji produk dalam persekitaran kering (bahagian atas) penyambung ujian yang bersesuaian hendaklah sentiasa digunakan untuk membuat sentuhan elektrik semasa ujian.

Untuk ujian EFL dalam persekitaran yang basah, penyambung dasar laut standard hendaklah digunakan. Penyambung Omterra tidak boleh digunakan sebagai halangan tekanan dalam kapal tekanan, ia tidak direka untuk kegunaan ini.

Jika ada, pin panduan tidak boleh dikeluarkan daripada penyambung ujian kerana ini boleh menyebabkan kerosakan dan akan membatalkan waranti penyambung.

Dalam apa-apa jua keadaan, penyambung ujian bukan Omterra tidak boleh digunakan. Ini pasti merosakkan produk.

	**Bahaya!** Bahaya yang akan menjejaskan nyawa atau risiko kecederaan diri yang teruk. Pelepasan tekanan yang disimpan secara tiba-tiba. Produk DigiTRON tidak bertujuan sebagai penembusan untuk kapal tekanan bahagian atas yang tetap atau yang berpangkalan di darat. Ia tidak direka untuk mematuhi keperluan Arahan Peralatan Tekanan (2014/68/EU). Ia bertujuan untuk integrasi ke dalam peralatan dasar laut sahaja. Semua ujian tekanan produk DigiTRON hendaklah dilakukan oleh orang yang kompeten.
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik daripada penyambung ujian yang rosak - Jangan pegang penyambung ujian semasa ia bertenaga elektrik - Jangan gunakan penyambung ujian jika ia kelihatan rosak dalam apa-apa jua cara.
	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik daripada penggunaan penyambung ujian yang tidak wajar. Jangan sekali-kali nyahpasang penyambung ujian. Khususnya, mengalih keluar sarung penahan getah yang diletakkan di atas sambungan antara kabel dan penyambung ujian adalah dilarang, kerana ini akan mendedahkan bahagian hidup kepada pengguna. - Jangan sekali-kali nyahpasang penyambung ujian
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Penyambung ujian yang sesuai hendaklah sentiasa digunakan untuk membuat sentuhan elektrik semasa ujian. Dalam apa-apa jua keadaan, objek asing (seperti pemutar skru, prob ujian atau klip buaya) digunakan sebagai sambungan ujian kerana ini boleh merosakkan pengedap dan penebat. Tindakan sedemikian akan membatalkan jaminan produk.
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Penyambung ujian tidak boleh digunakan di dalam air. Terdapat kemungkinan besar kerosakan pada penyambung ujian dan juga ke penyambung yang sedang diuji.

- Di bawah ini ialah beberapa imej penyambung ujian Omterra kering (bahagian atas) standard.

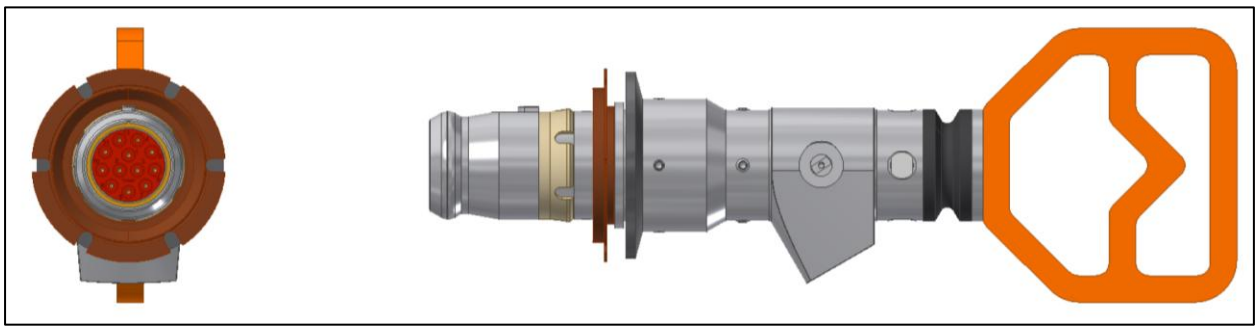


Rajah 30 Penyambung ujian kering (sisi atas), ROV, jenis Penyelam dan Plat Stab

Sebagai alternatif, penyambung dasar laut standard (cth. Rajah 31) yang disambungkan dengan kabel boleh digunakan sebagai penyambung ujian. Omterra boleh menyediakan penyambung sedemikian yang berekor dengan kabel yang sesuai (pengesyoran Omterra), atau tidak berekor.

Ekor kabel memerlukan pematerian ke dalam cawan pateri di belakang penyambung. Setiap penamatan mesti dilindungi oleh sarung penamatan yang dibekalkan dengan penyambung.

Hanya Orang Cukup Berkelayakan dan Berpengalaman (SQEP) boleh memasang ekor kabel, contohnya orang yang dilatih oleh Omterra.
Prosedur pemasangan Omterra hendaklah digunakan.



Rajah 31 Contoh penyambung dasar laut standard (ditunjukkan tidak berekor)

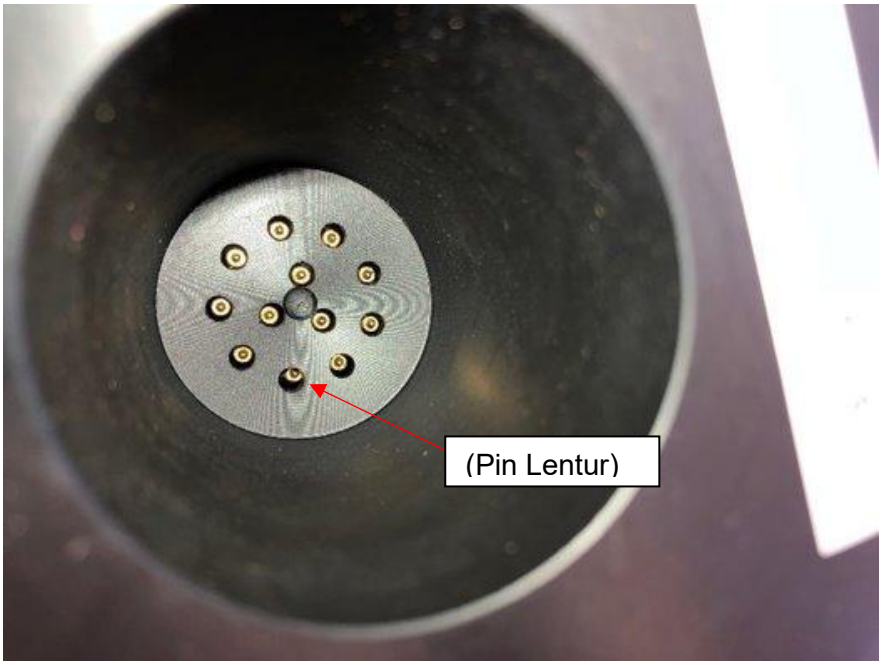
Semua penyambung ujian hendaklah diperiksa dan dibersihkan secara berkala (rujuk Bahagian 9.6). Integriti elektrik hendaklah diperiksa dengan melakukan ujian Rintangan Penebat dan Rintangan Sentuhan.

Pastikan tiada serpihan atau kotoran pada penyambung ujian; ini boleh dipindahkan ke penyambung yang sedang diuji, khususnya pin jantan dan bahagian hadapan penyambung palam. Amalan yang baik untuk memeriksa penyambung ujian sebelum setiap penggunaan.

Pastikan pin tidak bengkok dan hujung pin bersalut emas berada dalam keadaan baik.
Tolok boleh digunakan untuk memeriksa kelurusan pin; fail model 3d yang dibekalkan oleh Omterra boleh digunakan untuk mencetak 3d tolok. Lihat Rajah 32 dan Rajah 33 .



Rajah 32 **Tolok untuk memeriksa kelurusan pin soket (jenis ROV ditunjukkan)**



Rajah 33 **Tolok dipasang – menonjolkan bahawa pin lentur wujud**

7.8 Pengerahan kabel sambungan elektrik

Penggunaan peletakan tikar perlindungan tidak boleh digunakan pada kabel sambungan elektrik (EFL) berisi minyak disebabkan risiko tinggi kerosakan pada sarung hos AquaTRON.

Faktor risiko yang berkaitan dengan peletakan tikar perlindungan termasuk keadaan persekitaran dan operasi yang berada di luar kawalan Omterra. Ini termasuk, tetapi tidak terhad kepada:

- Keadaan dasar laut yang tidak diketahui di lokasi pemasangan
- Kepelbagaian dalam kaedah peletakan tikar perlindungan, seperti slab konkrit, sistem perparitan atau peletakan batu

Penggunaan peletakan tikar perlindungan boleh menyebabkan kerosakan mekanikal pada hos AquaTRON yang mengakibatkan:

- Kebocoran minyak
- Rintangan Penebat (IR) yang dikurangkan

Untuk mengurangkan risiko ini, peletakan tikar perlindungan tidak boleh digunakan.

Apabila pemberatan EFL diperlukan, kaedah yang diluluskan adalah dengan Memasang pelindung berlingkar di sekitar hos AquaTRON dan kemudian menggunakan beg pasir sebagai medium pemberatan

Kaedah ini hendaklah dilaksanakan untuk memastikan perlindungan hos dan mengekalkan integriti sistem.

Selain itu, konfigurasi pendawaian dalaman EFL, terutamanya konduktor pasangan berpintal, amat terdedah kepada perubahan bentuk di bawah beban mampatan, yang mungkin mengubah ciri elektrik dan prestasinya.

8 MAKLUMAT PENGGUNA SEMASA OPERASI BIASA DAN KEADAAN ROSAK

8.1 Isyarat yang boleh dilihat/boleh didengar

Tiada isyarat yang boleh dilihat atau boleh didengar daripada produk semasa penggunaan yang mengenal pasti operasi tertentu kepada pengguna.

Produk hendaklah senyap semasa operasi dan penampilannya tidak boleh berubah.

8.2 Operasi normal dan rosak/berbahaya

Jangan kendalikan produk jika terdapat kerosakan. Sekiranya terdapat keraguan, sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra. Berikut ialah beberapa petunjuk kerosakan produk.

- Apa-apa item yang longgar seperti badan logam, pengikat, penetapan lain
- Sebarang kebocoran minyak, sama ada dari penyambung atau dari hos yang diisi minyak atau kotak simpang.
- Pin bengkok
- Kerosakan pada pengedap getah pada bahagian hadapan palam terutamanya di sekeliling pengedap seperti terkoyak atau tercalar. Kesan calar kecil dari pengedap bahagian hadapan boleh diterima.
- Kedap getah menjadi berwarna hitam atau gelap di bahagian depan penyambung palam.
- Apa-apa tanda aktiviti elektrik di bahagian luar produk, seperti terbakar di bahagian depan palam atau pin jantan terbakar.
- Kakisan berwarna hijau pada pin jantan.
- Penebat yang rosak pada mana-mana kabel.
- Sambungan elektrik yang longgar atau rosak antara kabel dan penyambung.
- Sebarang bunyi bising yang terhasil dari produk.

8.3 Penyelesaian masalah

Jika terdapat sebarang masalah dengan produk yang gagal beroperasi dengan betul, sila hubungi Omterra untuk mendapatkan nasihat. Jangan buka produk dalam apa-apa jua cara:

Jabatan	Alamat e-mel
Pegawai Keselamatan Produk	subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com
Sokongan Teknikal	connectortechnicalsupport.gb@siemens-energy.com
Perkhidmatan (Pasukan Tapak)	susultlcmsupport.gb@siemens-energy.com

Jadual 13 Maklumat perhubungan untuk penyelesaian masalah produk

9 OPERASI DAN PENYELENGGARAAN PRODUK

9.1 Amaran keselamatan

Sebelum digunakan, baca Bahagian 3 pada nasihat keselamatan produk.

9.2 Penyelenggaraan dan servis produk

Produk DigiTRON tidak memerlukan sebarang penyelenggaraan untuk jangka hayat dasar laut selama 30 tahun dan sehingga 250 kitaran sambungan dan nyahsambungan dasar laut.

Tidak ada bahagian yang boleh diservis oleh pengguna pada penyambung, EFL, pelompat atau abah-abah. Nyahpasang produk adalah dilarang. Sekiranya terdapat masalah yang timbul dengan produk tersebut maka pengguna hendaklah menghubungi pihak Sokongan Teknikal Omterra untuk mendapatkan nasihat

9.3 Perlindungan dasar laut pada pin sentuhan soket

	**Awas.** Risiko kerosakan material, kakisan pin jantan yang terdedah dalam penyambung soket. 28 hari ialah pendedahan kumulatif maksimum yang dibenarkan untuk pin soket yang tidak dilindungi terhadap air laut sepanjang hayat penyambung **Sentiasa pasangkan Palam Semu ke soket untuk melindungi pin daripada kakisan.**
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Dalam apa-apa jua keadaan, pin sentuhan dalam penyambung soket terdedah kepada air laut dengan kuasa terpasang. Sekiranya keadaan ini berlaku, penyambung elektrik boleh rosak (bergantung pada tenaga elektrik yang tersedia). Sekurang-kurangnya, permukaan sentuhan pin akan merosot dengan cepat oleh tindakan elektrolit. Sekiranya pin yang rosak ini kemudian besambung ke dalam soket, terdapat **risiko tinggi** kerosakan pada penebat dan pengedap pada penyambung palam.
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Adalah penting untuk mengasingkan dan membumikan sebelum memutuskan untuk menghapuskan sebarang cas yang tidak diingini dalam sistem. Jika dibiarkan, ini boleh mendorong kakisan pada pin yang terdedah sebaik sahaja palam dikeluarkan.

9.4 Perlindungan produk; penutup dan penyambung semu

Terdapat lima jenis penutup dan penyambung semu yang tersedia untuk melindungi produk yang sedang digunakan. Berikut memberikan kes penggunaan untuk setiap jenis.

9.4.1 Penutup sisi atas

- Penutup pengangkutan: Dibekalkan dengan penyambung untuk melindungi daripada kerosakan semasa pengangkutan (Rajah 34)
- Penutup pelindung: Memberikan tahap perlindungan mekanikal yang lebih tinggi kepada penyambung berbanding penutup pengangkutan. Disarankan apabila penyambung terdedah kepada risiko kerosakan yang lebih tinggi di luar pengangkutan Rajah 34

Penutup bahagian atas boleh ditolak atau dikeluarkan dengan tangan

Penutup bahagian atas tidak boleh digunakan di dasar laut.

⚠	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Sekiranya penyimpanan dilakukan dalam keadaan masin, contohnya di geladak kapal atau ruang muatan, maka penyambung Palam Semu hendaklah digunakan untuk melindungi pin soket daripada kakisan.

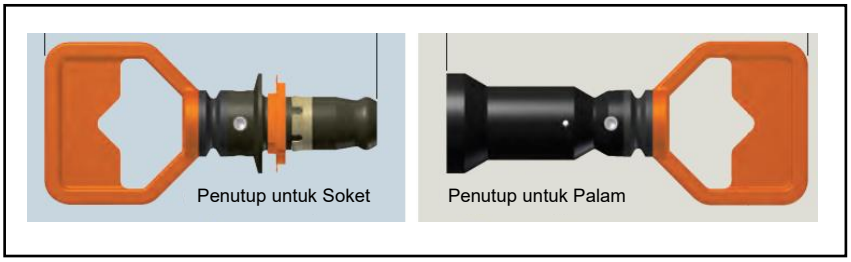


Rajah 34 Penutup Pengangkutan jenis ROV (kiri) dan penutup pelindung

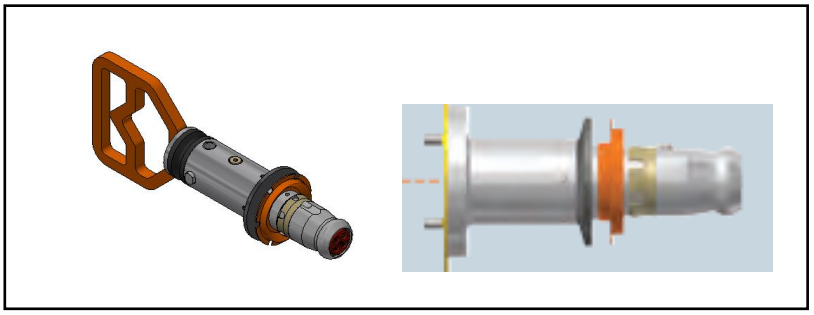
9.4.2 Penutup dasar laut

- Penutup Perlindungan Dasar Laut: Menyediakan perlindungan mekanikal kepada palam atau penyambung soket (Rajah 35). Ia ialah penutup bukan elektrik. Penutup untuk penyambung palam (soket betina, berisi minyak) boleh digunakan untuk perlindungan mekanikal jangka panjang. Penutup untuk soket (pin jantan terdedah) tidak melindungi pin jantan yang terdedah dalam soket daripada kakisan. Ia hanya boleh digunakan untuk penggunaan di dasar laut jangka pendek, contohnya penutup ditanggalkan dalam masa beberapa hari selepas pengerahan dan kabel sambungan disambungkan ke soket (dengan mengambil kira maksimum 28 hari dalam Bahagaian 9.3)
- Penyambung Semu. Menyediakan perlindungan mekanikal dan elektrik kepada palam atau soket, termasuk perlindungan kakisan pada pin yang terdedah dalam soket (Rajah 36). Penyambung ini mempunyai penarafan elektrik penuh. Ia boleh dikonfigurasikan pada masa pesanan untuk menjadi litar terbuka atau digelung dengan wayar atau perintang (dilabelkan seperti ditunjukkan dalam Rajah 37). Penyambung ini hendaklah digunakan di mana-mana sistem akan bertenaga elektrik atau untuk ujian elektrik.

Di lokasi yang aktiviti pertumbuhan marin berleluasa, adalah dinasihatkan untuk memasangkan penyambung soket semu pada palam untuk perlindungan yang dipertingkatkan. Had masa apabila penyambung semu hendaklah digunakan tidak boleh diberikan, kerana jenis dan kadar aktiviti pertumbuhan marin sangat berbeza untuk setiap keadaan dan lokasi. Pengguna akhir adalah yang terbaik untuk mengetahui risiko yang berkaitan dengan pertumbuhan marin untuk lokasi dan keadaan tertentu. Jika pilihan lain diperlukan, sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra.



Rajah 35 Penutup dasar laut jenis ROV



Rajah 36 **Penyambung semu jenis ROV, jenis kabel sambungan dan bebibir (cakera berwarna hitam).**



Rajah 37 **Label contoh pada penyambung ('DIGELUNG' atau 'PERINTANG' atau 'SIFAR VOLT')**

9.5 Sambung/Nyahsambung Langsung

Penyambung tidak direka untuk disambung atau dinyahsambung semasa bertenaga elektrik. Bergantung pada jenis beban elektrik, nasihat berikut perlu diikuti.

	**Bahaya!** Risiko kematian akibat renjatan elektrik kerana pin hidup yang terdedah, contoh ujian sistem kilang atau bahagian atas dan soket tidak bersambung yang bertenaga. - Pastikan semua prosedur ujian dipatuhi. - Saluran komunikasi dan protokol dipatuhi.
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Bilangan maksimum operasi sambung/nyahsambung langsung di bawah mana-mana keadaan ini adalah SATU sahaja. Terdapat risiko kerosakan yang tinggi kepada penyambung palam dan soket yang akan menyebabkan ia tidak boleh digunakan.

Beban resistif

Penyambungan penyambung tidak boleh menyebabkan apa-apa kerosakan kepada mekanisme kedap dalam palam.

Kelajuan nyahsambungan hendaklah antara 40 mm/s hingga 60 mm/s (1.6 - 2.4"/s). Berikutan prosedur nyahsambungan ini, ujian perlu dijalankan ke atas penyambung untuk mengenal pasti jika terdapat apa-apa kerosakan telah berlaku. Dalam apa-apa jua keadaan, penyambung tidak boleh sebahagiannya disambungkan dengan kuasa terpasang.

Beban kapasiti

Sambungan dengan kuasa terpasang akan menyebabkan arus mengalir dengan serta merta. Magnitud arus ini akan bergantung pada kapasitans litar. Adalah sangat penting bahawa arus tersebut tidak lebih daripada 100 A selama 5 saat.

Beban induktif

Penyambungan penyambung tidak boleh menyebabkan apa-apa kerosakan kepada mekanisme kedap dalam sisipan. Nyahsambungan **tidak boleh dicuba** kerana terdapat risiko EMF belakang yang tinggi yang akan menyebabkan kerosakan pada pengedap dan penebat dalam sisipan.

9.6 Pemeriksaan dan pembersihan produk penyambung

Semua produk penyambung hendaklah diperiksa dengan teliti sebelum digunakan, rujuk Bahagian 8.2 untuk mengenal pasti kerosakan.

Penyambung boleh dibersihkan dengan selamat menggunakan Isopropil Alkohol (IPA) dan kain bebas lin, tetapi jangan rendam produk dalam IPA. Berikan masa untuk IPA menyejat sebelum menyambungkan penyambung bersama. Berhati-hati supaya tidak meninggalkan sebarang gentian kain pada bahagian hadapan palam atau pada pin soket. Cecair pembersih lain tidak boleh digunakan kerana ia mungkin tidak serasi dengan getah atau plastik yang digunakan dalam produk.

Dalam apa-apa jua keadaan, objek asing tidak boleh digunakan untuk menekan pin ulang-alik penyambung palam.

9.7 Penyingkiran pertumbuhan laut dan deposit berkapur

Untuk mengeluarkan deposit berkapur dari penyambung Omterra Subsea, adalah disyorkan untuk menggunakan larutan Asid Sitrik 50%. Semua bahan elastomerik yang terdedah pada air laut di penyambung Omterra Subsea telah diuji sepenuhnya terhadap Asid Sitrik 50% dan adalah sesuai untuk tempoh selama 1 jam. Di samping itu, bahan termoplastik mempunyai ketahanan yang baik terhadap asid sitrik.

	**Amaran.** Risiko kecederaan diri kecil bagi orang yang mempunyai alahan terhadap larutan Asid Sitrik 50%, hendaklah memakai pelindung tangan dan mata yang sesuai semasa mengendalikannya.
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Pembersih asid lain, seperti Asid Asetik 50%, tidak boleh digunakan kerana ia boleh menyebabkan kerosakan pada bahan elastometrik.
	**Awas.** Risiko kerosakan bahan. Kaedah memahat dan melelas adalah tidak digalakkan. Penggunaan jet air boleh diterima, tetapi jet tidak boleh diarahkan ke pin ulang-alik di bahagian hadapan palam, atau muka depan soket, kerana ia boleh mengakibatkan risiko air dipaksa masuk melalui pengedap primer.

9.8 Ujian produk

Rujuk Bahagian 7.7 untuk nasihat penyambung ujian.

Dokumen SRT-001 mentakrifkan ujian elektrik untuk dilakukan bagi menyemak prestasi produk, tersedia di laman web Omterra/subsea.

9.9 Periksa sebelum menyambungkan produk

Penutup perlindungan pengangkutan dan bahagian atas hendaklah dibuka sebelum penempatan di dasar laut

Sebelum penyambungan, penyambung soket (pin jantan) perlu diperiksa bagi memastikan tiada serpihan dan kerosakan. Penyambung telah direka untuk menampung pencemaran pasir dan kelodak; walau bagaimanapun kepingan serpihan yang besar hendaklah dikeluarkan. Gunakan jet air jika di dasar laut, tetapi jangan arahkan jet air di muka depan (pengedap) penyambung palam

Periksa pin soket untuk sebarang tanda kerosakan, seperti pin bengkok, warna hitam disebabkan oleh kerosakan elektrik atau kakisan pin (warna hijau), kakisan bahagian logam atau item lain yang disenaraikan dalam Bahagian 8.2. (Lihat Bahagian 6.4.2)

Periksa bahagian hadapan palam untuk melihat bahawa semua pin ulang-alik terkeluar dengan betul melalui pengedap hadapan, dan tidak tersangkut di belakang pengedap hadapan. Jika tersangkut di belakang pengedap hadapan, ia masih boleh diterima untuk menyambungkan penyambung. Jika boleh berbuat demikian, nyahsambungan kelajuan perlahan penyambung boleh membetulkan sebarang pin ulang-alik yang tersekat. Hubungi Omterra jika nasihat lanjut yang diperlukan.

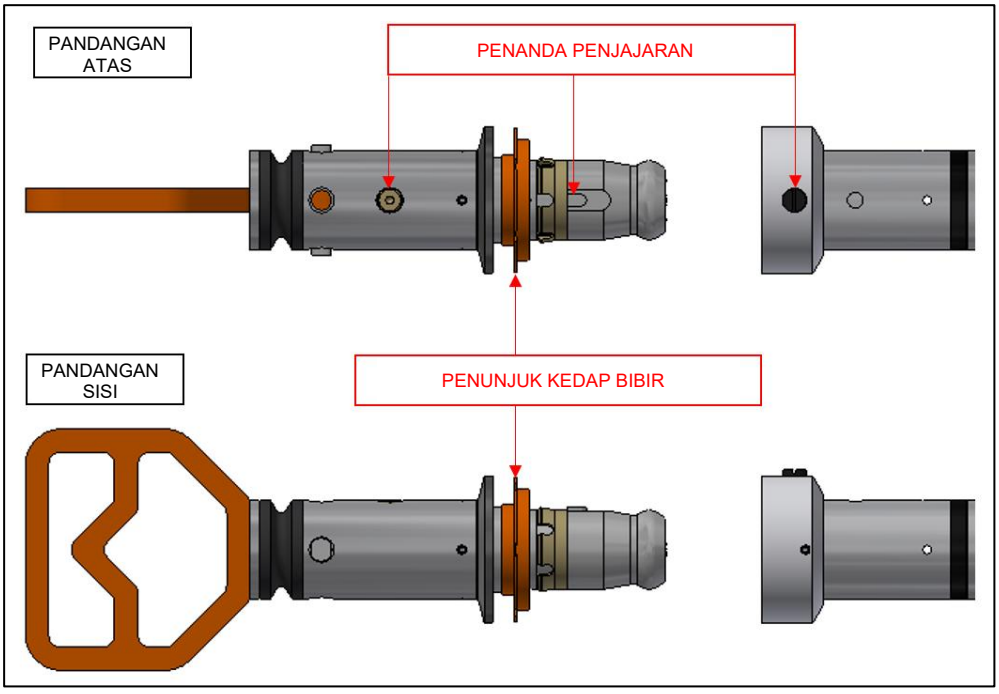
Sekiranya terdapat bukti kerosakan tersebut, jangan gunakan penyambung. Sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra untuk mendapatkan nasihat.

9.10 Sambungan dan nyahsambungan penyambung ROV

9.10.1 Penjajaran dan penyambungan penyambung ROV

Rujuk Rajah 38 untuk imej penanda penjajaran dan penyambungan

- Penyambung DigiTRON telah direka untuk menyelaraskan diri semasa penyambungan.
- Penyambung hendaklah diselaraskan secara kasar dengan menggunakan tanda penjajaran pada kotak palam, bebibir dan kon soket.
- Pemasangan pemegang ROV mempunyai kepatuhan yang mencukupi untuk menampung pelarasan kecil semasa pendekatan terakhir sebelum penyambungan penyambung.
- Pastikan orientasi cakera penjajaran yang betul
- Adalah penting bahawa bebibir patuh ROV diorientasikan dengan betul.
- Perhatikan teks pada bebibir dan ubah orientasi dengan sewajarnya.



Rajah 38 Penanda penjajaran dan petunjuk sambungan kedap bibir




Rajah 39 Imej menunjukkan pasangan penyambung ROV yang telah disambungkan sepenuhnya

- Apabila penyambung disambungkan sepenuhnya, pengedap bibir tidak akan kelihatan dari pandangan orang pertama kamera ROV, iaitu pandangan dari belakang penyambung. Garisan nipis berwarna oren lebih kurang 2 mm mungkin boleh dilihat dari pandangan sisi.
- Jika pengedap bibir masih boleh dilihat dari pandangan orang pertama, keluarkan dan cuba semula membuat sambungan dengan mengikuti prosedur sekali lagi.
- Jika penyambung tidak boleh disambungkan, kedua-dua palam dan soket perlu diperiksa jika terdapat sebarang kerosakan penjajaran yang salah atau serpihan yang menghalang sambungan.
- Sekiranya berlaku sebarang kerosakan, sila hubungi Sokongan Teknikal Omterra untuk mendapatkan nasihat.

9.10.2 Nilai salah penjajaran dan daya penyambungan maksimum penyambung ROV

Rujuk Bahagian 5.1.

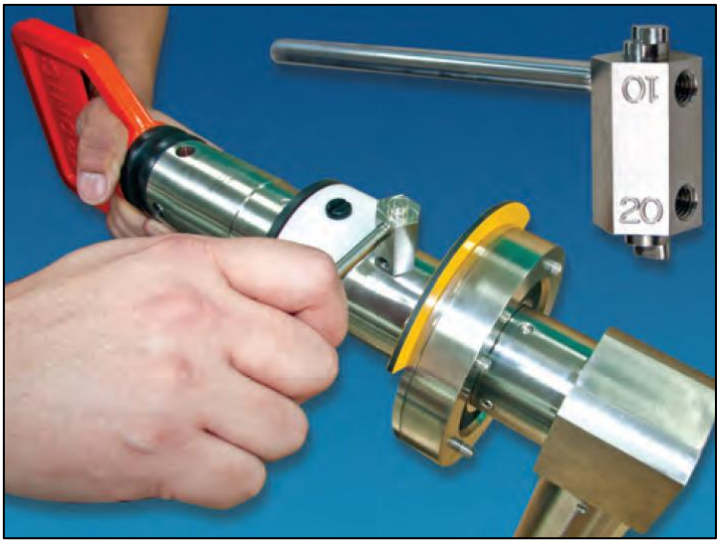
9.10.3 Nyahsambungan penyambung ROV

Nyahsambungan dicapai dengan tarikan lurus pada pemegang ROV, cukup untuk melepaskan mekanisme selak.

Daya yang diperlukan diperincikan di bawah daya mekanikal dalam Bahagian 5.1

Apabila EFL dinyahsambungkan dan dikembalikan ke permukaan, sila periksa, simpan dan lindungi seperti yang diperincikan dalam Bahagian 6.

Untuk kegunaan bahagian atas, contohnya semasa ujian sistem, terdapat alat nyahsambung ROV yang dikendalikan menggunakan tangan yang tersedia untuk menyahsambung penyambung dengan tangan lebih mudah dan selamat. Adalah disyorkan bahawa alat ini hendaklah sentiasa digunakan di bahagian atas. Nombor bahagian BQ-30090-00. Lihat Rajah 40.



Rajah 40 Alat nyahsambung ROV, nombor bahagian BQ-30090-00

⚠	**Amaran.** Risiko kecederaan muskuloskeletal daripada penyambung sambungan tangan atau nyahsambungan. - Merujuk kepada kekuatan sambungan/nyahsambung yang dinyatakan di sini, sila pastikan langkah-langkah pengendalian manual yang sesuai diambil dan alat nyahsambung bahagian atas digunakan - Pastikan semua aktiviti ujian produk dilakukan oleh orang yang kompeten mengikut prosedur yang berkaitan.

Arahan untuk menggunakan alat nyahsambung ROV:

1. Cari lubang Ø8 mm pada Soket ROV yang mengandungi bahagian depan kunci separa bulatan di dalamnya.
2. Pasangkan pemegang alat pada salah satu daripada empat lubang berulir pada badan alat di tempat yang sesuai, sebagai alternatif, spana atau soket 17 mm boleh digunakan.
3. Masukkan alat nyahsambung ke dalam lubang. Untuk penyambung saiz 10, gunakan hujung yang bertanda "10" pada alat, dan "20" untuk penyambung bersambung bersaiz 20.
4. Pastikan cuping sesondol alat dimasukkan sepenuhnya ke dalam lubang, bahu pada cuping sesondol harus bersambung sepenuhnya dengan bahagian atas kunci.
5. Putar alat 90° sama ada mengikut arah jam atau lawan arah jam, pastikan alat kekal dimasukkan sepenuhnya ke dalam lubang Ø8 mm.
6. Penyambung kini telah dinyahsambung dan boleh ditanggalkan secara manual, disebabkan oleh geseran pada sentuhan elektrik, beberapa daya tambahan mungkin diperlukan untuk memisahkan penyambung sepenuhnya.

Alat ini dihasilkan daripada Keluli Tahan Karat Super Duplex yang sama seperti yang digunakan dalam badan penyambung. Penggunaan berulang akan menyebabkan kehausan pada cuping sesondol pada alat tersebut, alat itu harus dikeluarkan dari perkhidmatan dan digantikan apabila kehausan mencapai tahap yang alat tersebut tidak lagi berfungsi.

9.11 Menyambung dan menyahsambung penyambung stab-plat

9.11.1 Menyambung dan menyahsambung penyambung plat stab

Penyambung plat-stab tidak mempunyai sebarang mekanisme selak. Penyambung disambungkan bersama-sama dengan daya stab-plat. Tidak ada operasi khas yang diperlukan untuk menyahsambung penyambung, hanya keluarkan plat stab dan asingkan penyambung.

Hanya penjajaran kunci dan nilai salah penjajaran maksimum yang perlu dipatuhi, sila rujuk Bahagian 5.1.

9.11.2 Pemutusan separa dan sambungan terganggu

Pemutusan separa dengan pin sentuhan yang terletak antara diafragma primer dan sekunder adalah tidak digalakkan, kerana terdapat risiko ia boleh merosakkan penebat. Jika perlu untuk mengendalikan penyambung sebahagiannya mated, penyambung perlu dipisahkan sebanyak 8.6 – 9.2 mm (0.340 - 0.360”) dari jarak nominal, mated, stab.. Dalam keadaan ini tahap penebat antara pin sentuhan dan sentuhan soket dikurangkan dan penyambung bergantung pada kedap utama dalam palam. Terdapat juga peningkatan risiko kerosakan penebat pada voltan melebihi 500 V.

Sambungan terganggu (iaitu sambungan separa hingga penuh nyahsambung) boleh dilaksanakan tanpa menyebabkan sebarang kesan buruk kepada penyambung, selagi kuasa dimatikan.

9.12 Penyambungan dan nyahsambungan penyambung dikendalikan oleh penyelam

9.12.1 Menyambung dan menyahsambung penyambung dikendalikan oleh penyelam

Gelang pengapit perlu diputar mengikut arah jam dengan tangan sehingga ketat. Penyambung direka untuk kekal diapit bersama-sama dengan hanya keketatan tangan yang kuat pada gelang pengapit. Jika tork pengapit digunakan, ini TIDAK boleh melebihi 20 Nm (15 lbf.ft). Spana C, A 2-3" boleh digunakan untuk operasi ini.

Nyahsambungan ialah pembalikan proses ini.

9.12.2 Nilai salah penjajaran maksimum penyambung dikendalikan penyelam

Penyambung ini telah direka untuk menyelaraskan diri semasa penyambungan. Semua yang diperlukan adalah untuk memastikan bahawa pin penjajaran pada penyambung palam terlibat dalam alur penjajaran dalam penyambung soket sebelum menskru gelang pengapit.

9.12.3 Pemeriksaan pasca penyambungan penyambung yang dikendalikan penyelam

Penglibatan penuh penyambung boleh diperiksa melalui lubang pemerhatian dalam gelang pengapit. Jika penyambung disambungkan sepenuhnya, maka tiada jurang boleh dilihat antara palam dan soket, sila rujuk Rajah 41.



Rajah 41 Ciri penyambungan penyambung yang dikendalikan penyelam

(TAMAT BAHAGIAN)

10 KOMEN/MAKLUM BALAS PELANGGAN

Sila lengkapkan Bahagian Tandatangan di bahagian bawah borang untuk mengesahkan bahawa setiap halaman dokumen ini telah dibaca dan dipatuhi sepenuhnya.

Nama dan Parap Pemula (HURUF BESAR)		Tarikh
✉ Maklumat Perhubungan		☎ Maklumat Perhubungan
Rujukan Projek	Pelanggan	Rantau
Jenis Produk	Nombor Bahagian (P/N)	Nombor Siri (S/N)
Sila masukkan butiran di bawah cth. komen; aduan; bukti amalan yang baik; laporan insiden; pemerhatian dan cadangan, termasuk yang berkaitan dengan kesihatan, keselamatan atau persekitaran, dll., juga merangkumi sebarang nama/maklumat perhubungan kakitangan lain		

Bahagian Tandatangan

Nama (HURUF BESAR)	Tandatangan	Tarikh

Sila e-melkan borang yang lengkap kepada Pegawai Keselamatan Produk di alamat berikut: subsea.connectors.productsafety.gb@siemens-energy.com

Diterbitkan oleh:

Omterra
Industrial Applications
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen
Germany

E-mel: subsea@siemens-energy.com

Untuk maklumat lanjut, sila layari laman web kami:

www.omterra.com/subsea

Tertakluk pada perubahan dan ralat. Maklumat yang diberikan dalam dokumen ini hanya mengandungi perihalan umum dan/atau ciri prestasi yang mungkin tidak selalu menggambarkan secara khusus yang diterangkan, atau yang mungkin mengalami pengubahsuaian semasa pembangunan produk pada masa hadapan. Ciri-ciri prestasi yang diminta hanya mengikat apabila ia dipersetujui secara nyata dalam kontrak yang dimuktamadkan.

Untuk AS Diterbitkan oleh
Omterra
Industrial Applications
15375 Memorial Drive, Suit 700
Houston, TX 77079
AS