ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	EMISSÃO ORIGINAL. Elaborado com base no documento ET-3000.00-1516-823-PEK-005.

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	30/09/2020								
PROJETO	ECE								
EXECUÇÃO	U44A								
VERIFICAÇÃO	UR6P								
APROVAÇÃO	UR6A								

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

INDICE

1 OBJETIVO 3
2 SÍMBOLOS OU SIGLAS 3
3 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA ELÉTRICO 3
4 CARACTERÍSTICAS DE PROJETO DOS ELEMENTOS DO SISTEMA ELÉTRICO 5
5 DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA 9
6 CAIXA INDICADORA DE SUPERFÍCIE 17
7 FERRAMENTAS ESPECIAIS, CONECTORES DE TESTE E KITS DE SOBRESSALENTES 17
8 TESTES E INSPEÇÕES 18
9 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E TREINAMENTO 20

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

1 OBJETIVO

Este documento fornece informação técnica detalhada e requerimentos para o Sistema Elétrico de Monitoração a ser montado em Árvore de Natal Molhada com "Hub" independente instalada a uma profundidade de até 2.500 m de lâmina d'água.

2 SÍMBOLOS OU SIGLAS

ANM	Árvore de Natal Molhada.
BAP	Base Adaptadora de Produção.
DPR	*Drill Pipe Riser.*
ET	Especificação Técnica.
FDR	Ferramenta de Destravamento Rápido.
JRC	Junta *Riser* Cisalhável.
MCV-U	Módulo de Conexão Vertical do Umbilical.
PDG	*Permanent Downhole Gauge* (Sensor permanente de fundo do poço).
PLC	*Programmable Logic Controller* (Controlador lógico programável).
PT	Transdutor de Pressão da ANM analógico.
SAS	Painel do Sistema de Aquisição dos Sinais da ANM.
S.F.E.	Sobre o fundo de escala.
TH	*Tubing Hanger.* Suspensor de coluna.
TPT	Transdutor de Pressão e Temperatura da ANM analógico.
TPT-AR	Transdutor de Pressão e Temperatura da ANM digital de Alta Resolução.
TRT	*Tree Running Tool.* Ferramenta de instalação da ANM.
UEP	Unidade Estacionária de Produção.
UEH	Umbilical Eletro–Hidráulico Submarino.
V-CONE	Medidor de vazão por pressão diferencial.
XO	*Crossover*.

3 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA ELÉTRICO

3.1 O sistema elétrico geral é composto de cinco partes que tem por finalidade a obtenção das informações de Pressão e Temperatura de sensores instalados na ANM e no fundo do poço (PDG – *Permanent Downhole Gauge*) tanto durante a instalação dos equipamentos da ANM (BAP, TH, ANM, TREE-CAP e MCV) utilizando-se suas ferramentas THRT/JRC/XO-DPR e TRT/WBOP/FDR bem como durante a operação e produção do poço.

Estas cinco partes são:

1. SE-ANM: Sistema elétrico da ANM x MCV;
2. SE-TH: Conectores elétricos do TH x ANM;
3. SE-THRT/JRC: "Jumpers" com conectores elétricos da THRT/JRC/XO-DPR;
4. SE-TRT: "Jumpers" com conectores elétricos da TRT/BOPW.
5. SE-FDR: "Jumper" com conectores elétricos da FDR.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

Apenas as partes 1, 4 e 5 são escopo da família de Sistemas Elétricos para ANM.

3.1.1 Sistema elétrico da ANM x MCV (SE-ANM)

Existem quatro tipos de Sistema Elétrico na ANM (SE-ANM), cada um consistindo de:

3.1.1.1 Sistema Elétrico Tipo 1 & Tipo 3

- Um Transmissor de Pressão e Temperatura (TPT), eletrônica digital, sinal analógico (4~20mA);
- Um Transmissor de Pressão (PT), eletrônica digital, sinal analógico (4~20mA);
- Um penetrador do sensor Permanente de Fundo de Poço (PDG);
- Um conjunto de cabos que permite a transmissão dos sinais elétricos do TPT, do PT e do sensor Permanente de Fundo de Poço (PDG), através da câmara de compensação com 3 (três) entradas e uma saída, para o par de conectores elétricos de saída.
- Um conjunto de conectores tipo “parking”, sendo um “wired”.
- Um conjunto de conectores de testes, para uso na superfície.
- Um par de conectores ANM x TH.

3.1.1.2 Sistema Elétrico Tipo 2 & Tipo 4

- Um Transmissor de Pressão e Temperatura de Alta Resolução (TPT-AR), quartzo, digital;
- Um Transmissor de Pressão (PT), eletrônica digital, sinal analógico (4~20mA);
- Um penetrador do sensor Permanente de Fundo de Poço (PDG);
- Um conjunto de cabos que permite a transmissão dos sinais elétricos do TPT-AR, do PT e do sensor Permanente de Fundo de Poço (PDG), através da câmara de compensação com 3 (três) entradas e uma saída, para o par de conectores elétricos de saída.
- Um conjunto de conectores tipo “parking”, sendo um “wired”.
- Um conjunto de conectores de testes, para uso na superfície.
- Um par de conectores ANM x TH

3.1.2 “Jumpers” com conectores elétricos da TRT/BOPW (SE-TRT)

Esta parte do Sistema Elétrico geral é composta de:

3.1.2.1 *Jumper* #1: um “jumper” com conectores elétricos em suas extremidades, do tipo “flying lead”, que é estacionado (“parking”) na TRT/BOPW, em uma cesta apropriada com conectores tipo “parking” apropriados cuja finalidade é interligar o conector de saída do sistema elétrico SE-ANM ao conector estacionário de base pertencente ao jumper #2 do sistema elétrico SE-TRT.

3.1.2.2 *Jumper* #2: um “jumper” com conectores elétricos em suas extremidades que é montado na TRT/BOPW. Este “jumper” tem por finalidade interligar o conector superior do jumper #1 (item 3.1.2.1) ao conector da base da FDR a fim de haver continuidade

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

do sinal de monitoração através do umbilical elétrico de intervenção ("work-over"). Este "jumper" deve ser montado de tal modo a evitar que alguma parte do sistema elétrico (conectores, mangueiras, etc...) seja danificada no evento de uma deconexão rápida. As características físicas deste "jumper" e as especificações básicas para o perfeito funcionamento dos conectores, e que deverão ser seguidas, estão estabelecidas nesta ET.

3.1.3 "Jumper" com conectores elétricos da FDR (SE-FDR)

Esta parte do Sistema Elétrico geral é composta de um "jumper" com conectores elétricos em suas extremidades que é montado na ferramenta de desconexão rápida, ou seja, a FDR. Este "jumper" tem por finalidade interligar o conector de saída da TRT/BOPW ao conector do umbilical de "work-over" a fim de haver continuidade do sinal de monitoração até a superfície. Este "jumper" deve ser montado de tal modo a evitar que alguma parte do sistema elétrico (conectores, mangueiras, etc...) seja danificada no evento de uma deconexão rápida. As características físicas deste "jumper" e as especificações básicas para o perfeito funcionamento dos conectores, e que deverão ser seguidas, estão estabelecidas nesta ET.

3.2 A caixa leitora de superfície do TPT-AR para sistemas de ANM tipo 2 & 4 faz parte do escopo de fornecimento. As caixas indicadoras de superfície do TPT/PT só farão parte do escopo se requeridas pela PETROBRAS.

3.3 Todos os componentes do Sistema Elétrico Geral (incluindo conexões de mangueira, interface do PDG, conectores elétricos, o TPT-AR, TPT, PT, etc...) devem ter, pelo menos, 2 (duas) barreiras mecânicas contra o ingresso de água do mar. Uma delas deverá obrigatoriamente ser vedação metal-metal. Toda vedação metal-metal deve ter uma vedação *back-up* de O'ring.

3.4 Todos os componentes do Sistema Elétrico devem ser projetados para uma vida útil de 20 (vinte) anos, com exceção aos especificados na ET 3000.00-1516-823-PEK-003. Devem ser consideradas na vida útil a duração das vedações e a compatibilidade dos materiais empregados com os fluidos, pressões e temperaturas do ambiente.

3.5 Todos os componentes do sistema elétrico já devem ter sido qualificados para LDA de 2.500m e seus principais componentes: TPT, PT e conectores *subsea*, devem ter histórico de instalação e funcionamento de pelo menos 1 (um) ano, antes da apresentação da Proposta Técnica.

4 CARACTERÍSTICAS DE PROJETO DOS ELEMENTOS DO SISTEMA ELÉTRICO

4.1 TPT, TPT-AR e PT anular:

4.1.1 Características básicas:

4.1.1.1 Os sensores de pressão e temperatura e demais dispositivos eletrônicos devem ser montados no mesmo alojamento, permanentemente vedado e soldado;

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

4.1.1.2 A conexão com o bloco da Árvore de Natal deve ser feita por um flange API tipo 6BX, de 1.13/16” – 10.000 psi. A espessura do flange do TPT e do PT deve adequar-se a um parafuso com 92 mm de comprimento. A dureza do material do flange do TPT e do PT deve ser compatível com a dureza do material do anel de vedação tipo BX. O TPT e o PT devem possuir orifício(s) para permitir que se faça teste hidrostático no anel BX após instalação do TPT/PT na ANM de fora para dentro, significando a necessidade de o’rings no flange;

4.1.1.3 Deve ser adequado ao uso submarino;

4.1.1.4 O tempo mínimo de serviço sem recalibração é de 10 (dez) anos;

4.1.1.5 Deve ser resistente às condições de instalação (choque e vibração) e armazenamento (a céu aberto) da Árvore de Natal;

4.1.1.6 A parte penetrante do TPT, TPT-AR e do PT deve encaixar-se em um canal no bloco da árvore que é usinado com um diâmetro de 46 mm e comprimento de 200 mm. Para o TPT e o TPT-AR, a extremidade desta parte penetrante deve estar a aproximadamente 10 mm da borda do canal de produção, com comprimento de 190 mm.

4.1.1.7 A extremidade da parte penetrante do TPT, referente ao item 4.1.1.6, deve ser tipo “flush”;

4.1.1.8 Os sensores e dispositivos eletrônicos devem estar em um alojamento totalmente vedado e soldado;

4.1.1.9 A saída dos sinais elétricos deve ser feita via penetradores;

4.1.1.10 O tamanho externo e peso do TPT, TPT-AR e do PT devem ser o menor possível para facilidade de manuseio durante sua instalação na Árvore de Natal.

4.1.1.11 O compartimento no qual são instalados os sensores e dispositivos eletrônicos deve ser totalmente preenchido por um gás inerte à pressão de, no mínimo, 1 atm, que tem por finalidade proteger contra danos causados por condensação de vapor d’água no interior do compartimento;

4.1.1.12 Deve-se incluir ao TPT, TPT-AR e do PT um parafuso para fixação de um cabo de aterramento ligando-o à estrutura da Árvore de Natal;

4.1.1.13 As partes do TPT, TPT-AR e do PT que estarão em contato com os fluídos do poço, tanto de produção/injeção como do anular, devem ser fabricadas em metalurgia nobre, atendendo minimamente a classe HH do API 6A.

4.1.1.14 A PETROBRAS se reserva ao direito de recusar o projeto do TPT, TPT-AR e do PT que não obedecerem aos requerimentos acima.

4.1.2 O sensor de Pressão do TPT e do PT do sistema Tipo 1 tem as seguintes características:

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

4.1.2.1 Faixa de calibração: 0 a 5.000 psi (0 a 34,5 Mpa);

4.1.2.2 Pressão máxima admissível: 7.500 psi (51,7 Mpa) e Pressão de ruptura: 10.000 psi;

4.1.2.3 Temperatura de calibração: 0º a + 100 ºC;

4.1.2.4 Temperatura de operação: - 10º a + 120 ºC;

4.1.2.5 Estabilidade: ± 0,1 % S.F.E. / ano;

4.1.2.6 Exatidão: ± 0,2 % S.F.E. ("zero/span setting and temperature effects" – TOTAL ERROR BAND).

4.1.2.7 Repetibilidade: ± 0,06 % S.F.E.

4.1.2.8 Resolução: 0,03 % S.F.E.

4.1.2.9 Alimentação: 12 a 36 Vdc.

4.1.2.10 Sinal de saída: 4 a 20 mA.

4.1.3 O sensor de Temperatura do TPT do sistema Tipo 1 tem as seguintes características:

4.1.3.1 Faixa de temperatura calibrada: 0 a 100 ºC;

4.1.3.2 Faixa de temperatura de operação: - 10 ºC a + 120 ºC;

4.1.3.3 Estabilidade: 0,2 % S.F.E. / ano;

4.1.3.4 Exatidão: ± 1 % S.F.E. ("zero/span setting" – TOTAL ERROR BAND).

4.1.3.5 Repetibilidade: ± 0,1 % S.F.E.

4.1.3.6 Resolução: 0,03 % S.F.E.

4.1.3.7 Fonte de energia: 12 a 36 Vdc.

4.1.3.8 Sinal de saída: 4 a 20 mA.

4.1.4 O sensor de Pressão do TPT e do PT do sistema Tipo 3 tem as seguintes características:

4.1.4.1 Faixa de calibração: 0 a 10.000 psi (0 a 69,0 Mpa);

4.1.4.2 Pressão máxima admissível: 15.000 psi (103,5 Mpa) e Pressão de ruptura: 20.000 psi;

4.1.4.3 Temperatura de calibração: 0º a + 120 ºC;

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

4.1.4.4 Temperatura de operação: - 10º a + 120 ºC;

4.1.4.5 Estabilidade: ± 0,1 % S.F.E. / ano;

4.1.4.6 Exatidão: ± 0,2 % S.F.E. ("zero/span setting and temperature effects" – TOTAL ERROR BAND).

4.1.4.7 Repetibilidade: ± 0,06 % S.F.E.

4.1.4.8 Resolução: 0,03 % S.F.E.

4.1.4.9 Alimentação: 12 a 36 Vdc.

4.1.4.10 Sinal de saída: 4 a 20 mA.

4.1.5 O sensor de Temperatura do TPT do sistema Tipo 3 tem as seguintes características:

4.1.5.1 Faixa de temperatura calibrada: 0 a 120ºC;

4.1.5.2 Faixa de temperatura de operação: - 10ºC a + 120ºC;

4.1.5.3 Estabilidade: 0,5 % S.F.E. / ano;

4.1.5.4 Exatidão: ± 1 % S.F.E. ("zero/span setting" – TOTAL ERROR BAND).

4.1.5.5 Repetibilidade: ± 0,1 % S.F.E.

4.1.5.6 Resolução: 0,03 % S.F.E.

4.1.5.7 Fonte de energia: 12 a 36 Vdc.

4.1.5.8 Sinal de saída: 4 a 20 mA;

4.1.6 As características básicas, específicas e demais requerimentos do TPT-AR digital, para os sistemas elétricos Tipos 2 & 4, estão descriminadas na ET 3000.00-1516-823-PEK-009 em sua última revisão.

4.2 Conectores elétricos, mangueiras e demais elementos:

4.2.1 Os conectores elétricos, mangueiras e demais elementos de todas as partes do sistema elétrico deverão atender ao especificado nos próximos itens da ET sendo aceitas todas as características básicas de propriedade dos fabricantes que, minimamente, atenda ao especificado.

4.2.2 As conexões internas das mangueiras do sistema elétrico devem ser feitas no padrão JIC 8.

4.2.3 As partes do sistema elétrico que são fornecidas montadas ou não na ANM e ferramentas, como mangueiras, conectores e sensores devem ser entregues

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

protegidas contra intempéries e contra os raios solares (proteção contra raios ultra-violeta), considerando que os equipamentos ficarão armazenados ao tempo até a instalação.

5 DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

5.1 Sistema elétrico da ANM x MCV (SE-ANM)

5.1.1 A distribuição elétrica é feita por cabos que interconectam os sinais do PDG, do TPT, ou do TPT-AR, e do PT à câmara compensada e daí ao conector elétrico ROV tipo receptáculo, fixado em uma placa na Árvore de Natal, padrão PETROBRAS, conforme **figura 1**, e ao conector elétrico de saída, tipo plug (fixado na placa do MCV-U, padrão PETROBRAS conforme **figura 1** com 3 furos), que leva os sinais elétricos para o umbilical por meio de uma conexão tipo *crossover*, fornecidos pela PETROBRAS. Ao lado de cada conector fixado nas placas padrão, deve existir um conector para estacionar os conectores voadores (No caso da ANM serão necessários dois conectores para estacionar os conectores voadores dos *jumpers*). Ambas são interligadas por um *jumper* formado por 2 conectores (um *plug* e um receptáculo) operáveis por ROV ligados por uma mangueira. A configuração final do Sistema Elétrico é mostrada na Figura 3.

5.1.2 A placa padrão Petrobras da figura 1 deverá ser acondicionada num painel próprio, fora do painel do ROV, de preferência em uma lateral da ANM. A disposição dos conectores elétricos operados por ROV deverá levar em conta sua proteção contra impactos durante a movimentação do equipamento e durante a operação do ROV;

5.1.3 Todo o conjunto elétrico que será operado por ROV deverá estar em uma mesma face da ANM (conectores das ferramentas, ANM e MCV);

5.1.4 A câmara utilizada para distribuição elétrica deve possuir 3 saídas isoladas e independentes para instalação do TPT, ou do TPT-AR, do PT e do PDG.

5.1.5 O par de conectores elétricos de saída devem ter pelo menos 6 (seis) contatos para permitir o cabeamento independente dos instrumentos.

5.1.6 A distribuição elétrica deve ser feita usando-se mangueiras de ½", cheias de óleo de silicone, com o comprimento variando de acordo com a função de cada seção de mangueira, conforme está listado a seguir:

2.0 m: seções de mangueira que interligam o TPT, ou o TPT-AR, o PT e a interface do PDG com a câmara compensada, ou maior de acordo com o fabricante da ANM.
3.5 m: uma seção de mangueira entre a câmara compensada e o conector elétrico receptáculo da árvore, e outra entre o conector elétrico *plug* do MCV-U e o cabo ligado à conexão tipo *crossover,* ou maior de acordo com o fabricante da ANM.
8.0 m: *jumper* que interliga os conectores ROV voadores da ANM e do UEH.

5.1.6.1 As mangueiras devem ser fornecidas com pressão interna conforme especificação do fabricante.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

5.1.6.2 As mangueiras devem ser qualificadas para aplicação submarina. Os resultados dos testes de qualificação devem ser submetidos à aprovação da PETROBRAS.

5.1.6.3 As mangueiras devem ter restritor de curvatura.

5.1.7 A interface de saída do PDG deve ser projetada para alojar um “tubing” de 3 mm de diâmetro externo, que é conectado na traseira do conector elétrico fêmea do interior da Árvore de Natal. Esta interface deve ser feita usando-se um penetrador e deve incluir orifícios para permitir que se faça teste hidrostático, teste dos o’rings e teste de enchimento de óleo. O invólucro da interface do PDG deve permitir a sua instalação perpendicular ou em joelho no bloco da árvore. Deve ser fornecido, na língua portuguesa, o procedimento de instalação e teste desta interface do PDG. As características do cabo elétrico a que esta interface será conectada estão especificadas na ET 3000.00-1516-823-PEK-003.

5.1.8 A interface mencionada acima deve estar de acordo com as dimensões mostradas na **Figura 2**.

5.1.9 O conector elétrico de saída deve ser um conector operável por ROV. Uma conexão tipo *crossover* deve ser usada para realizar a transição entre o cabo elétrico do umbilical eletro/hidráulico e a mangueira do conector de saída. Esta mangueira deve permitir a fácil movimentação do conector ROV durante seu acoplamento.

5.1.9.1 O conector elétrico do MCV deverá ser montado por trás do painel do MCV, permitindo a sua montagem mesmo com o rabicho já montado no umbilical.

5.1.9.2 O projeto do MCV deve prever a passagem do conector elétrico e do *crossover* do umbilical pelo flange de entrada, possibilitando a montagem do conjunto elétrico já montado no umbilical. Se necessário, o desenho do *crossover* do umbilical será fornecido durante a fase de licitação.

5.1.10 O *jumper* elétrico ficará montado na Árvore de Natal. O conector ROV plug voador ficará acoplado ao conector receptáculo ligado à câmara de compensação; o conector ROV receptáculo voador ficará montado em um conector tipo “parking” plug fixado na placa padrão da Árvore de Natal. A ligação do Sistema Elétrico ocorrerá quando o conector elétrico tipo receptáculo do *jumper* for retirado do “parking” e acoplado ao conector elétrico tipo *plug* fixado na placa padrão do MCV-U. Enquanto a interligação do sistema não for executada, deve-se prover um conector elétrico tipo “Dummy Wired” receptáculo voador para verificar os sinais do conector montado no MCV-U e um conector tipo “parking” *plug* para alojamento do *Dummy*. A placa de fixação deve estar de acordo com a **Figura 1** e o *jumper* deve poder ser acomodado numa cesta, de acordo com a **Figura 4**. Esta cesta faz parte do escopo de fornecimento da ANM.

5.1.11 O conector ROV (*plug* e receptáculo) deve possuir as seguintes características:

5.1.11.1 Ser facilmente operado pelo ROV e se manter firme após acoplamento;

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

5.1.11.2 Ser capaz de ser conectado e desconectado em água do mar na profundidade exigida;

5.1.11.3 Deve ter contatos elétricos protegidos da água do mar durante o acoplamento. Os contatos devem ser feitos em compartimento de ambiente controlado cheio de óleo ou gel;

5.1.11.4 Devem ter pelo menos 2 (duas) barreiras mecânicas contra ingresso de água na traseira do conector;

5.1.11.5 Deve ser capaz de manter sua integridade mecânica e elétrica após 100 (cem) operações (conexões/desconexões);

5.1.11.6 Corpo com tamanho reduzido, permitindo fácil acoplamento pelo ROV;

5.1.11.7 Capacidade de corrente: 5A / contato;

5.1.11.8 Tensão de operação: 600 Vac;

5.1.11.9 Resistência de isolamento (após 100 operações):>1.0 GΩ @ 500 Vdc, 1 min, temperatura ambiente.

5.1.11.10 Resistência de isolamento: >10.0 GΩ @ 500 Vdc, 1 min, temperatura ambiente.

5.1.11.11 O corpo de todos os conectores, *dummies* e *parking places*, devem ser construídos de material metálico resistente à corrosão, de acordo com a ET-3000.00-1516-940-PPC-001 – Projeto de Proteção Catódica Para Equipamentos Submarinos.

5.1.11.12 Os conectores de ROV deverão possuir indicador de posição do correto acoplamento dos pares de conectores. Este indicador deverá ser de fácil visualização para operações por ROV.

5.1.12 O conector ROV de saída deve ter a seguinte configuração:

5.1.12.1 Um conector receptáculo macho ROV deve ser instalado na árvore por uma placa de fixação padrão PETROBRAS, conforme **Figura 1**;

5.1.12.2 Um conector *plug* fêmea ROV deve ser instalado no painel do MCV-U e deve possuir na traseira um terminal ½'' NB ¾" – JIC 37º.

5.1.12.3 Deve ser instalado um conector ROV "Dummy Wired" em um conector receptáculo tipo "parking", fixado à estrutura do painel do MCV-U.

5.1.13 A instalação da interface para os conectores ROV acima deve estar de acordo com as dimensões mostradas na **Figura 1**.

5.1.14 A configuração dos fios do conector elétrico de saída deve ser a seguinte:

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

5.1.14.1 Sistemas elétricos com o TPT analógico + PT anular + PDG (Sistema Tipo 1 & 3)

Número do contato	Configuração
1	Sensores (+)
2	Sensor de Pressão do TPT (-)
3	Sensor de Temperatura do TPT (-)
4	Sensor de Pressão do PT (-)
5	PDG (+)
6	PDG (-)

5.1.14.2 Sistemas elétricos com o TPT-AR digital + PT anular + PDG (Sistema Tipo 2 & 4)

Número do contato	Configuração
1	TPT-AR (+)
2	TPT-AR (-)
3	PT (+)
4	PT (-)
5	PDG (+)
6	PDG (-)

5.1.15 Câmara compensada:

É o dispositivo que faz a ligação dos cabos elétricos provenientes do PDG, do TPT ou do TPT-AR e do PT com o conector elétrico ROV de saída. O projeto da câmara compensada deve considerar as seguintes imposições técnicas:

5.1.15.1 O uso de penetradores elétricos, ou outro meio de comprovada eficiência, para isolar cada seção de cabos elétricos;

5.1.15.2 Deve-se incluir à câmara compensada, um parafuso para fixação de um cabo de aterramento com 2.5 m, ligando-a ao TPT ou ao TPT-AR;

5.1.15.3 Devem ser consideradas, no projeto da câmara compensada, facilidades para fixá-la na estrutura da Árvore de Natal e para permitir que se faça teste dos o'rings e de enchimento de óleo;

5.1.16 Pórtico de testes

5.1.16.1 Todos os pórticos de testes necessários para testar as interfaces mecânicas e hidráulicas do penetrador do PDG e dos acoplamentos dos TPTs e PTs à ANM fazem parte do escopo de fornecimento. Deve ser fornecido 1 (um) adaptador para o pórtico de teste, de cada tipo, para cada 5 (cinco) sistemas elétricos adquiridos, ou pelo menos dois conjuntos se o pedido de compra for inferior a cinco sistemas elétricos.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

5.1.16.2 A extremidade desse adaptador, que faz interface com uma bomba hidráulica, deve ser JIC 4 macho.

5.2 Conectores elétricos do TH x ANM (SE-TH)

5.2.1 A distribuição elétrica desta parte do sistema elétrico é feita por um par de conectores elétricos que são montados, respectivamente, no topo do TH e na base da ANM. O conector macho é montado no TH e o conector fêmea é montado na base da ANM. Estes conectores são especificados na ET 3000.00-1516-823-PEK-003 e não são parte do escopo da família de Sistemas Elétricos para ANM.

5.2.2 Para informação, temos a seguinte nomenclatura utilizada para estes conectores:

5.2.2.1 Conector macho do TH: É conhecido como conector PDG macho do TH.

5.2.2.2 Conector fêmea da base da ANM: É conhecido como conector PDG fêmea da ANM, para diferenciá-lo de outros conectores elétricos existentes na ANM.

5.3 “Jumpers” com conectores elétricos da TRT/BOPW (SE-TRT)

5.3.1 A distribuição elétrica destes “jumpers” é feita por cabos elétricos, que passam internamente a uma mangueira que interconectam os conectores elétricos que serão montados na base e no topo da TRT e no “jumper” tipo voador (“flying lead”). Estes “jumpers” têm por finalidade interligar o conector de saída da ANM ao conector da base da FDR a fim de haver continuidade do sinal de monitoração através do umbilical elétrico de intervenção (“work-over”).

5.3.2 O “jumper” com conectores elétricos em suas extremidades, do tipo voador (“flying lead”) (*jumper* #1) deverá ficar estacionado (“parking”) na TRT/BOPW em uma cesta apropriada. Deverão ser previstos conectores do tipo “parking” compatíveis para proteção dos conectores do “jumper” antes de sua interligação no conector de saída da ANM e do conector do “jumper” #2.

5.3.3 O “jumper” com conectores elétricos em suas extremidades que é montado na TRT/BOPW (“jumper” #2) tem as seguintes características:

5.3.3.1 O conector do topo deste jumper deve ser do tipo fixo (macho) e deverá ser montado na TRT de tal modo a evitar que alguma parte do sistema elétrico (conectores, mangueiras, etc...) e ele próprio sejam danificados no evento de uma desconexão rápida da FDR. Este conector deve ser do mesmo tipo e fabricante do conector instalado na base da FDR, para haver compatibilidade na conexão. Se a FDR não fizer parte do escopo de fornecimento da ANM, a informação do tipo, modelo e do fabricante do conector de topo será fornecida durante o processo licitatório, se requerido, ou no detalhamento do projeto.

5.3.3.2 O posicionamento do conector do item 5.3.3.1 deve ser compatível com o posicionamento do conector na FDR a fim de permitir a perfeita conexão dos mesmos. Caso a FDR não faça parte do escopo de fornecimento, o local exato deste conector

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

será fornecido durante o detalhamento do projeto.

5.3.3.3 O conector de base do *jumper* deve ser do tipo ROV fixo (“stab plate”) (fêmea), pois será conectado ao conector ROV voador proveniente do “jumper” #1 que será interligado ao sistema elétrico da ANM (SE-ANM).

5.3.3.4 Este conector deve ser fixado em uma placa na TRT, padrão PETROBRAS, conforme Figura 1. Esta placa deverá ser instalada na TRT. Deverá ser fornecido também um conector tipo “dummy” para sua proteção. Ao lado deste conector, fixado na placa padrão, deve existir um conector tipo “parking” para estacionar o “dummy” quando o conector voador for conectado a este conector da base da TRT. Este conector deve ser do mesmo tipo e fabricante do conector instalado no jumper #2 para haver compatibilidade na conexão. O melhor posicionamento para este conector deverá ser dimensionado pelo fabricante da ANM.

5.3.4 Os conectores elétricos destes “jumpers” devem ter pelo menos 6 (seis) contatos, todos eles interligados por fiação elétrica.

5.3.5 Os 6 fios elétricos devem estar colocados internamente a uma mangueira de ½”, cheias de óleo de silicone, com o comprimento sendo estabelecido de acordo com o projeto de cada TRT.

5.3.5.1 As mangueiras devem ser fornecidas com pressão interna conforme especificação do fabricante e devem ser qualificadas para aplicação submarina. Os resultados dos testes de qualificação devem ser submetidos à aprovação da PETROBRAS. Também devem possuir um restritor de curvatura.

5.3.6 Os conectores fixos da base e do topo da TRT (fêmea) deverão possuir as seguintes características:

5.3.6.1 Manter-se firme após acoplamento do conector do *jumper* voador da ANM (SE-ANM);

5.3.6.2 Ser capaz de ser conectado e desconectado em água do mar na profundidade exigida;

5.3.6.3 Deve ter contatos elétricos protegidos da água do mar durante o acoplamento. Os contatos devem ser feitos em compartimento de ambiente controlado cheio de óleo ou gel;

5.3.6.4 Devem ter pelo menos 2 (duas) barreiras mecânicas contra ingresso de água na traseira do conector;

5.3.6.5 Deve ser capaz de manter sua integridade mecânica e elétrica após 100 (cem) operações (conexões/desconexões);

5.3.6.6 Corpo com tamanho reduzido, permitindo fácil acoplamento pelo ROV;

5.3.6.7 Capacidade de corrente: 5A / contato;

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

5.3.6.8 Tensão de operação: 600 Vac;

5.3.6.9 Resistência de isolamento (após 100 operações):>1.0 GΩ @ 500 Vdc (temp. ambiente).

5.3.7 Faz parte do escopo de fornecimento o kit de montagem (parafusos, espaçadores, etc.) deste conector na placa padrão.

5.3.8 A instalação da interface para os conectores ROV acima deve estar de acordo com as dimensões mostradas na **Figura 1**.

5.3.9 Conectores de teste dos 2 conectores (macho e fêmea) fixos da TRT ("jumper #2) são escopo de fornecimento. Deverão ser fornecidos, se nada for mencionado em contrário, 1 conector de teste para cada conector para cada TRT fornecida.

5.4 "Jumpers" com conectores elétricos da FDR (SE-FDR)

5.4.1 A distribuição elétrica deste *jumper* é feita por cabos elétricos, que passam internamente a uma mangueira que interconectam os conectores elétricos que serão montados na base e no topo da FDR. Este "jumper" tem por finalidade interligar o conector de topo da TRT/BOPW ao conector do umbilical elétrico de intervenção ("workover") a fim de haver continuidade do sinal de monitoração até a superfície.

5.4.2 O conector do topo (macho) deste jumper deverá ser montado na FDR. Ele é um conector do tipo ROV voador ("flying lead") e deverá ser entregue estacionado em seu respectivo conector tipo "parking" (fêmea) em uma placa padrão, conforme **Figura 1**.

5.4.2.1 Este conector será definido pela PETROBRAS e, a princípio, deverá ser de 7 vias.

5.4.2.2 O conector tipo "parking" deverá ser do tipo não "wired".

5.4.3 O posicionamento do conector do item anterior deve ser compatível com o posicionamento do conector elétrico e das mangueiras hidráulicas do umbilical de intervenção, na própria FDR, a fim de permitir a perfeita conexão dos mesmos. O local exato deste conector deverá ser dimensionado pelo fabricante da ANM, durante o detalhamento do projeto.

5.4.4 O conector de base deste jumper deve ser do tipo fixo (fêmea) e operado por comando hidráulico ("soft landing"), pois deverá ser montado de tal modo a evitar que haja algum dano nele próprio ou no conector de topo (macho) da TRT/WBOP, o qual ele será conectado, no evento de uma deconexão rápida da FDR.

5.4.4.1 O atuador hidráulico deverá possuir indicação visual de estendido/retraído;

5.4.4.2 O sistema elétrico da FDR deverá ter uma contingência ao atuador hidráulico, sendo essa contingência externamente à ferramenta e através de um conector elétrico instalado em uma placa basculável para desconexão;

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

5.4.4.3 A placa basculável deve conter um sistema de travamento que permita que fique fixada na posição horizontal e/ou vertical, conforme avaliação operacional durante a instalação do conjunto. O sistema de travamento deve ser operado por ROV;

5.4.4.4 Na ocorrência de uma eventual desconexão, o sistema deve garantir a integridade do jumper elétrico externo e a possibilidade de reconexão do jumper no fundo do mar;

5.4.5 Os fios elétricos devem ser colocados internamente em uma mangueira de ½", cheias de óleo de silicone, com o comprimento sendo estabelecido de acordo com o projeto de cada FDR.

5.4.6 As mangueiras devem ser fornecidas com pressão interna conforme especificação do fabricante, devem ser qualificadas para aplicação submarina e os resultados dos testes de qualificação devem ser submetidos à aprovação da PETROBRAS. Também devem possuir um restritor de curvatura.

5.4.7 Os conectores da FDR devem possuir as seguintes características:

5.4.7.1 Manter-se firme após acoplamento do conector de topo da TRT/BOPW (SE-TRT);

5.4.7.2 Ser capaz de ser conectado e desconectado em água do mar na profundidade exigida;

5.4.7.3 Deve ter contatos elétricos protegidos da água do mar durante o acoplamento. Os contatos devem ser feitos em compartimento de ambiente controlado cheio de óleo ou gel;

5.4.7.4 Devem ter pelo menos 2 (duas) barreiras mecânicas contra ingresso de água na traseira do conector;

5.4.7.5 Deve ser capaz de manter sua integridade mecânica e elétrica após 100 (cem) operações (conexões/desconexões);

5.4.7.6 Corpo com tamanho reduzido, permitindo fácil acoplamento;

5.4.7.7 Capacidade de corrente: 5A / contato;

5.4.7.8 Tensão de operação: 600 Vac;

5.4.7.9 Resistência de isolamento (após 100 operações):>1.0 GΩ @ 500 Vdc (temp. ambiente).

5.4.8 Faz parte do escopo de fornecimento o kit de montagem (parafusos, espaçadores, etc...) deste conector.

5.4.9 A configuração dos fios entre os conectores elétricos de base e de topo da FDR (SE-FDR) deve ser conforme o seguinte:

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

Número do contato do conector da base	Número do contato do conector do topo	Configuração
1	1	Sensor TPT/PT (+)
2	2	Sensor TPT-P (-)
3	3	Sensor TPT-T (-)
4	4	Sensor PT (-)
5	5	PDG (+)
6	6	PDG (-)

5.4.10 Os conectores de teste dos 2 conectores (macho e fêmea) da FDR são escopo de fornecimento. Deverão ser fornecidos, se nada for mencionado em contrário, 1 conector de teste para cada conector para cada FDR fornecida.

6 CAIXA INDICADORA DE SUPERFÍCIE

Cada caixa indicadora de superfície do TPT/PT, quando requisitado seu fornecimento, deve ter as seguintes características:

6.1 Ter rack padrão de 19” de comprimento, com metade da altura, sendo instalado na sala de controle da plataforma. Deve ter as chapas superior e inferior perfuradas;

6.2 Ter displays independentes para os valores de pressão (2), referentes à pressão do TPT e do PT, e temperatura (1), referente à temperatura do TPT, do poço;

6.3 Incluir alimentação e conversor de sinal de 4-20 mA para unidades de pressão (em psi) e temperatura (em ºC);

6.4 Ser projetado para fonte de alimentação de 110-240 Vac – 50/60 Hz;

6.5 As ligações elétricas devem ser feitas através de um bloco terminal localizado atrás do painel de controle;

6.6 Deve haver fusíveis para proteger a fonte de alimentação e “power out” para os sensores, ao lado de uma luz para mostrar que o equipamento está ligado;

6.7 A caixa indicadora de superfície do TPT-AR deve ser fornecida conforme especificada na ET 3000.00-1516-823-PEK-009.

7 FERRAMENTAS ESPECIAIS, CONECTORES DE TESTE E KITS DE SOBRESSALENTES

7.1 Todas as ferramentas especiais para instalação de qualquer parte do sistema elétrico, quando existirem, farão parte do escopo de fornecimento e devem ser entregues juntamente com os sistemas elétricos. Deve ser fornecido 1 (um) conjunto de todas as ferramentas especiais para cada 5 (cinco) sistemas elétricos adquiridos ou 2 (dois) kits se o pedido for inferior a 5 unidades. Uma relação destas ferramentas

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

especiais deve ser fornecida na Proposta Técnica.

7.2 Todos os conectores elétricos de teste de superfície, pórticos para teste hidráulico e instrumentos especiais, se existirem, para teste de qualquer parte do sistema elétrico, fazem parte do escopo de fornecimento e devem ser entregues juntamente com os sistemas elétricos. Deve ser fornecido 1 (um) conjunto de todos conectores elétricos de teste de superfície, pórticos para teste hidráulico e instrumentos especiais para cada 5 (cinco) sistemas elétricos adquiridos ou 2 (dois) kits se o pedido for inferior a 5 unidades. Uma relação destes componentes deve ser fornecida na Proposta Técnica.

7.3 Faz parte do escopo de fornecimento, Kits de sobressalentes da instalação do penetrador do PDG (*boots*, pinos, etc...) e Kits de sobressalentes da instalação dos conectores ROV estacionários na ANM e MCV (parafusos, anéis indicadores, etc...). Devem ser fornecidos um Kit de cada tipo para cada 2 (dois) sistemas elétricos adquiridos ou 1 kit se o pedido for de 1 unidade. Uma relação dos componentes dos Kits deve ser fornecida na Proposta Técnica.

7.4 Todos os conectores de testes devem se manter firmes após a conexão. Caso necessário, devem possuir um mecanismo de travamento para permitir que fiquem firmes após a conexão.

8 TESTES E INSPEÇÕES

8.1 Testes de qualificação:

Todos os componentes do sistema devem ser submetidos a testes de qualificação na intenção de confirmar que estes componentes atendem às exigências de projeto, conforme previstos na I-ET-3000.00-1500-823-PEK-001 – “QUALIFICATION TESTS FOR SUBSEA ELECTRICAL CONTROL AND MONITORING SYSTEMS”. Os testes de qualificação devem ser reportados para a PETROBRAS.

8.2 Teste de aceitação de fábrica (FAT)

8.2.1 O Sistema Elétrico deve ser submetido a testes de aceitação de fábrica (FAT) antes do embarque, para que sua integridade seja demonstrada.

8.2.2 Todo FAT deve ser relatado pelo fabricante do Sistema Elétrico e por uma testemunha representando a PETROBRAS;

8.2.3 Todos os testes de pressão, incluindo o teste de vazamento de hélio, devem ser registrados graficamente em tempo real ou por um processo similar de registro.

8.3 O sistema elétrico completo deve ser submetido a teste em câmara hiperbárica com pressão compatível com o projeto.

8.3.1 O TPT, PT e o TPT-AR deverão ser qualificados segundo a ET 3000.00-1516-823-PEK-008 em sua última revisão.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

8.3.2 Os sensores TPT, PT e TPT-AR devem ser submetidos aos seguintes testes:

8.3.2.1 Teste de calibração de pressão, a ser realizado em 3 (três) níveis de pressão diferentes a 60ºC e a 4ºC ou nas condições especificadas pelo fabricante e aprovadas previamente ("zero/span setting and temperature effects" – TOTAL ERROR BAND – no máximo de ± 0.2 % SFE).

8.3.2.2 Teste de calibração de temperatura, a ser realizado em 3 (três) níveis de temperatura diferentes ou nas condições especificadas pelo fabricante e aprovadas previamente. ("zero/span setting and temperature effects" – TOTAL ERROR BAND – no máximo de ± 1 % SFE).

8.3.2.3 Teste de isolamento entre os pinos do sensor e a terra. A resistência de isolamento deve ser maior que 1 GΩ a 9 Vdc (Multímetro);

8.3.2.4 Teste de funcionamento elétrico, incluindo operação com o sensor dentro da tolerância de tensão;

8.3.2.5 Teste funcional e operacional (incluindo, se fizer parte do escopo de fornecimento, o painel de controle do TPT/PT).

8.3.3 As mangueiras e cabos devem ser submetidos aos seguintes testes:

8.3.3.1 Teste de continuidade;

8.3.3.2 Teste de vazamento de hélio ou nitrogênio conforme especificado pelo fabricante e aprovado previamente;

8.3.3.3 Teste de inspeção visual e dimensional.

8.3.4 Os conectores elétricos devem ser submetidos aos seguintes testes:

8.3.4.1 Testes elétricos:

8.3.4.2 Teste de resistência de isolamento. (RI > 1 GΩ a 500 Vdc);

8.3.4.3 Teste de continuidade;

8.3.4.4 Teste de resistência de contato.

8.3.4.5 Testes mecânicos:

8.3.4.6 Teste hidrostático;

8.3.4.7 Inspeção visual e dimensional.

8.4 Teste de conjunto: O Sistema Elétrico será montado e testado em uma Árvore de Natal molhada com hub independente para checar as interfaces mecânicas.

8.5 O fornecedor do Sistema Elétrico deve possuir todas as facilidades fabris para

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

quaisquer reparos e melhorias que se façam necessários aos Sistemas Elétricos em caráter de emergência, incluindo os serviços em plataformas submarinas.

9 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E TREINAMENTO

A seguinte documentação deve ser apresentada nas etapas descritas:

9.1 Fase de proposta técnica

01 manual e 02 CD's do Sistema Elétrico contendo:
a) Comprovante do teste referente à qualificação de todos os Conectores e Sensores elétricos do projeto ANM & FERRAMENTAS;
b) Desenhos do conjunto;
c) Desenhos de cada componente elétrico do conjunto;
e) Desenhos em corte e vista de todos os componentes detalhando o funcionamento dos mesmos (desenhos em folha A3);
f) Desenhos que devem contemplar lista de material e especificação de materiais;
g) Desenhos que devem indicar as áreas revestidas em inconel;
h) Desenhos que devem indicar dimensão e o peso estimado;
I) Desenhos do seqüencial de montagem e instalação;
j) Desenho do fluxograma de fornecimento;
k) Memorial descritivo do Sistema Elétrico;
l) Diagramas do sistema elétrico;
m) Lista com o status de todos os componentes elétricos já homologados e que devem ser homologados;
n) Lista de componentes elétricos com o nome dos fabricantes (subfornecedores), modelo, aplicação e indicação se trata de protótipo ou não;
o) Lista de sobressalentes elétricos recomendados;
p) Todos os desenhos devem ter formato A3;
r) Seção com lista de desvios (caso existam);
s) Cronograma de entrega.

9.2 Após colocação do pedido

01 manual e 02 CD do Sistema Elétrico para Aprovação contendo:
a) Desenho apresentando o fluxograma geral do fornecimento;
b) Projeto básico detalhado (desenhos);
c) Premissas de projeto;
d) Memorial descritivo;
e) Diagramas do circuito elétrico;
f) Desenho comprovando a capacidade de desconexão em ângulo;
g) Desenho com detalhes mostrando a guia e orientação das interfaces;
h) Cronograma detalhado da fabricação e testes (com atualizações periódicas);
i) Curva S de fabricação (com atualizações periódicas).

Os seguintes documentos, listados abaixo, fazem parte do escopo de fornecimento e devem ser entregues juntamente com os sistemas elétricos, em versão na língua portuguesa - BR.

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

9.3 Relatório do FAT, realizado em cada sistema elétrico.

9.4 Manual Técnico do sistema elétrico contendo, no mínimo, descrição do sistema e características básicas de cada componente e do conjunto (quantidade total = 2).

9.5 Manual de instalação e operação do sistema elétrico, incluindo, no mínimo, procedimentos de montagem e de testes de todos os componentes e do conjunto (quantidade total igual a 2);

9.6 Deve ser provido pelo fornecedor o treinamento para empregados da PETROBRAS para montagem do sistema elétrico em terra. Este treinamento deve incluir, pelo menos: procedimento de montagem com desenhos e fotos, panfletos sobre os problemas, etc. Devem ser ministrados 1 treinamento para cada 5 sistemas elétricos adquiridos ou 2 treinamentos caso a quantidade de sistemas adquiridos seja inferior a 5 unidades;

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

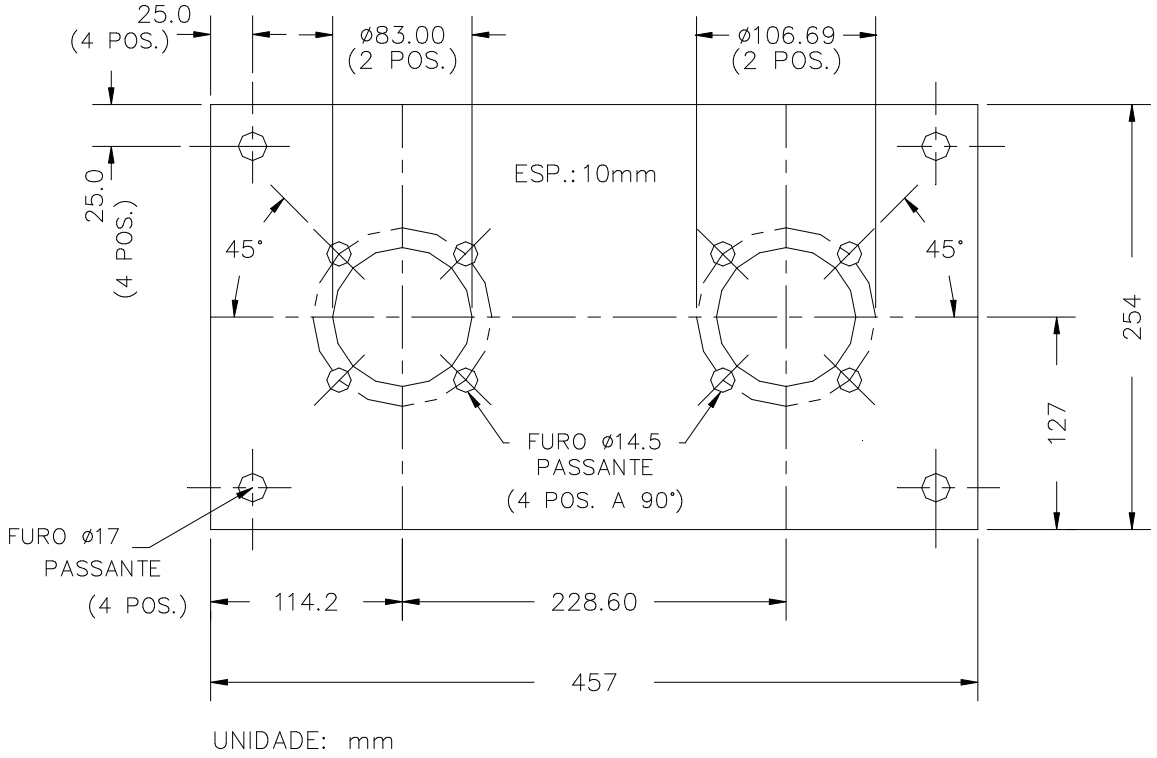

Figura 1 – Placa de furação padrão PETROBRAS

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

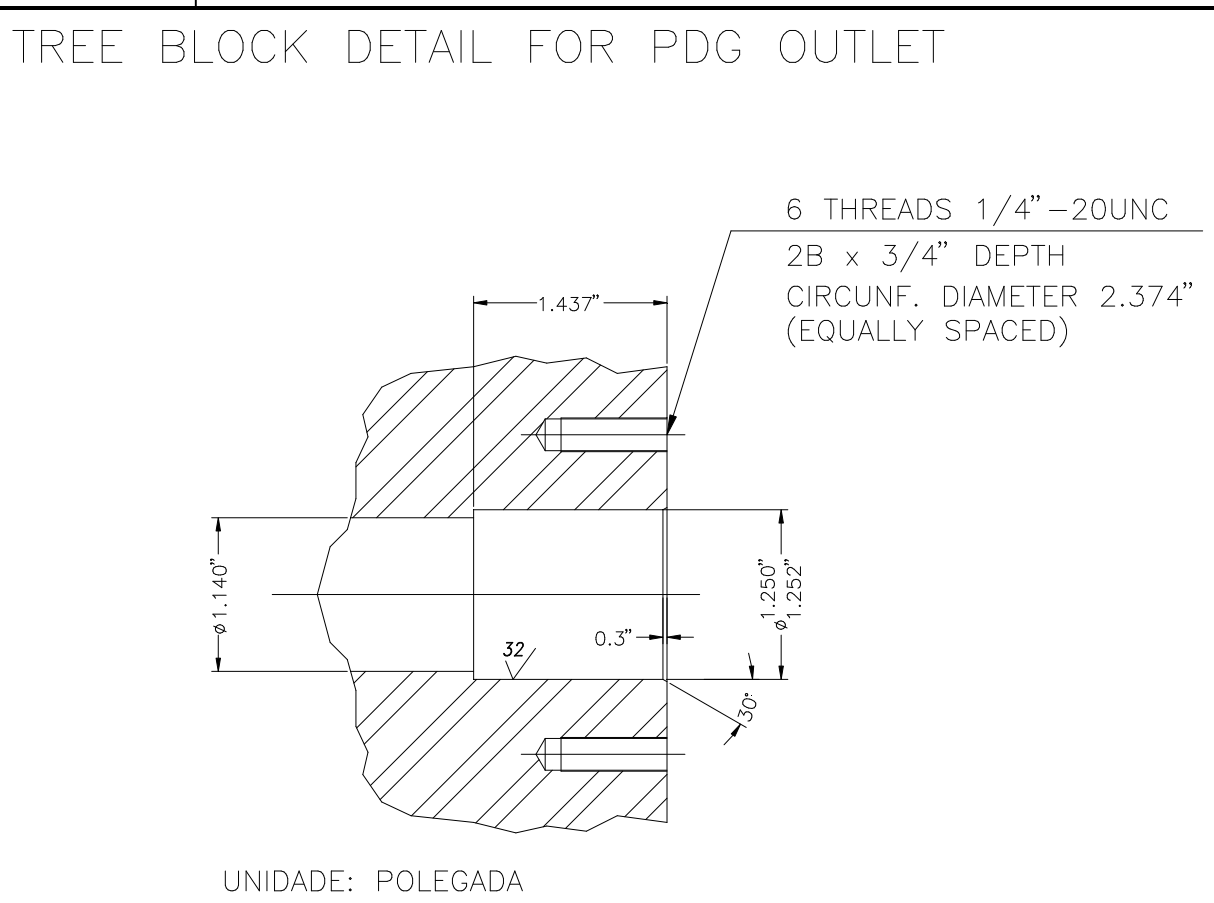

Figura 2 – Penetrador de PDG

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

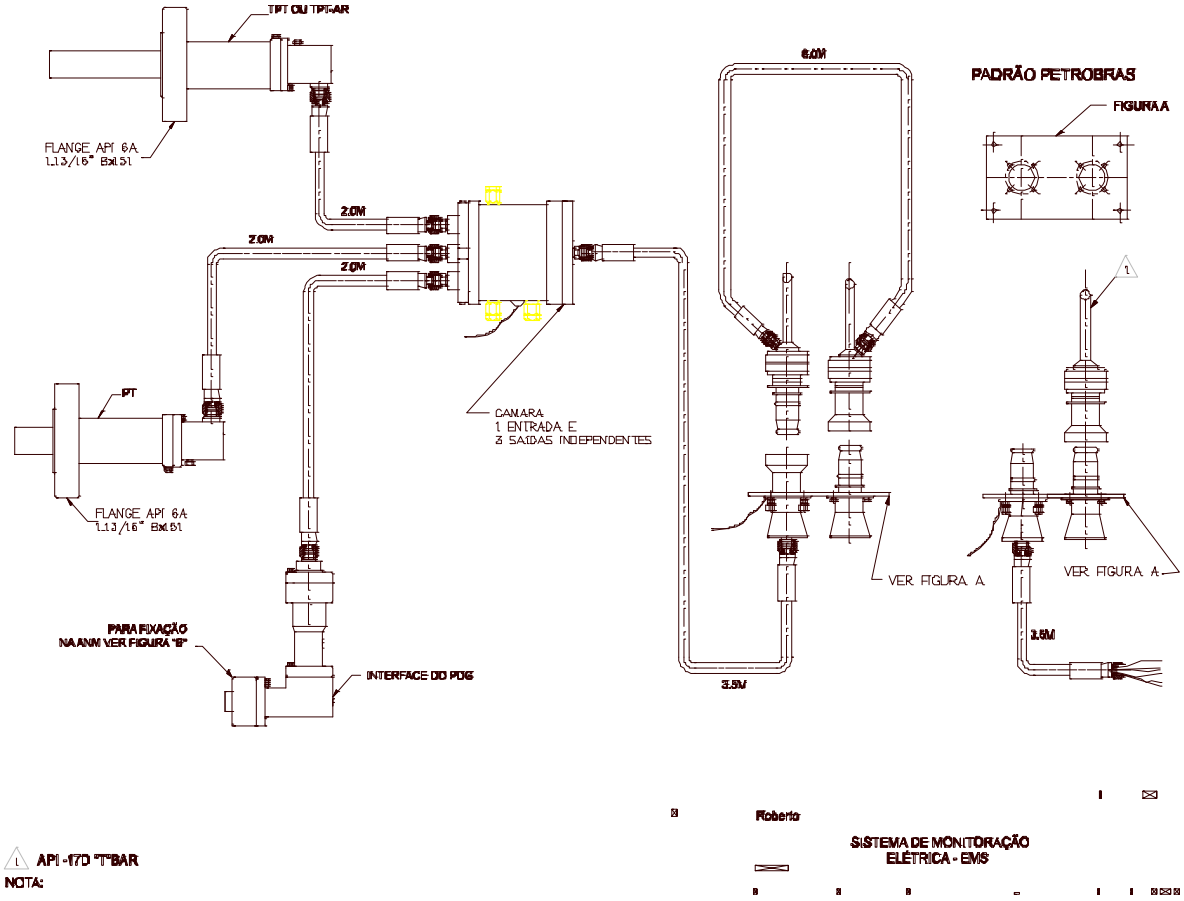

Figura 3 – Configuração do Sistema elétrico

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.

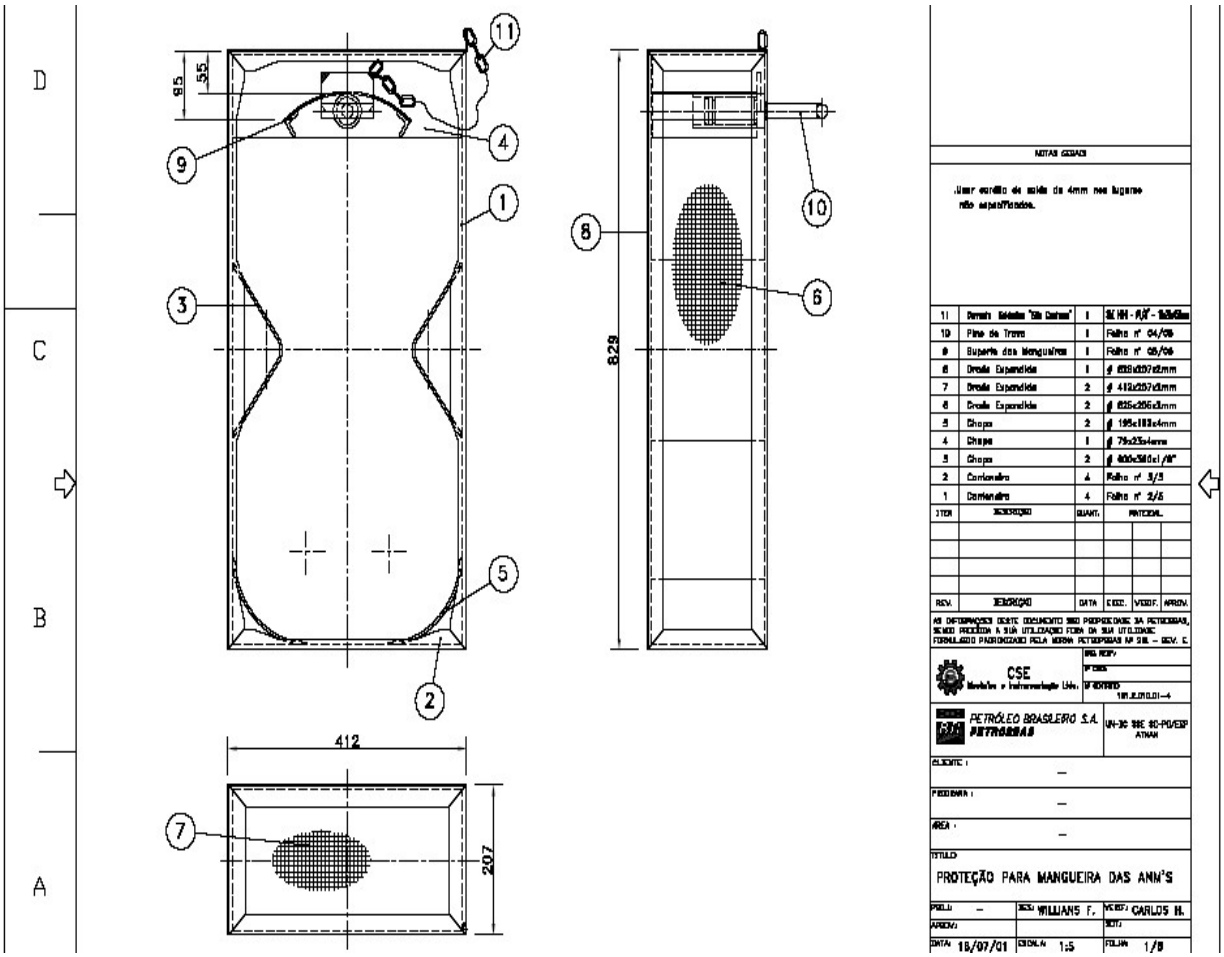

Figura 4 – Cesta para acomodação de jumper

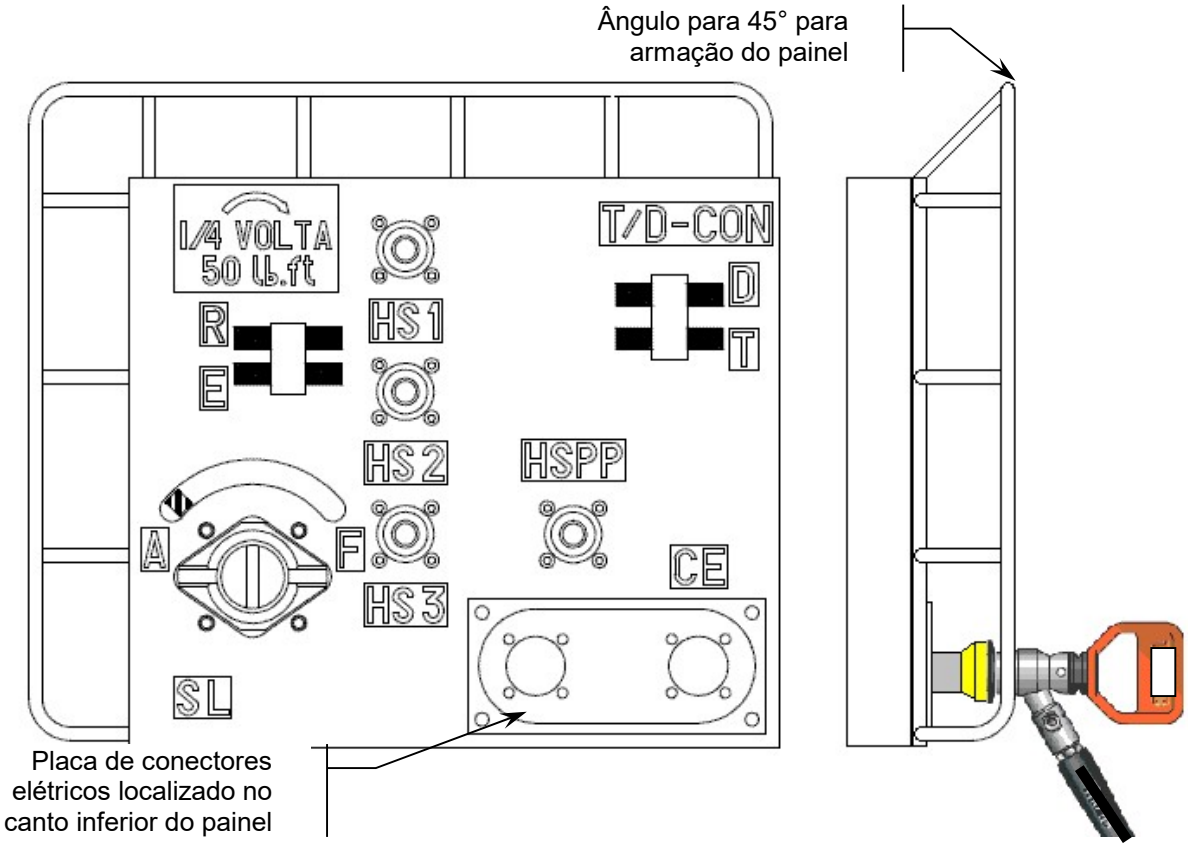

Figura 5 – Painel sugerido para ANM e MCV

Fim do documento

AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
FORMULÁRIO PADRONIZADO CONFORME NORMA PETROBRAS N-0381 REV. H.