

 PETROBRAS	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA		ET-3000.00-1210-612-PPQ-013						
	PROGRAMA:		DP&T/POCOS					Folha 1 de 9	
	ÁREA:		Manutenção e Abandono					---	
POCOS/CTPS/QC	TÍTULO		Sistema de corte de linha(s), cabo(s) elétrico(s) e/ou flatpack(s)					PÚBLICO	
								POCOS/CTPS/QC	
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Original								
	REV. 0								
DATA	13/04/2020								
PROJETO	CTPS/QC								
EXECUÇÃO	CTPS/QC								
VERIFICAÇÃO	CTPS/QC								
APROVAÇÃO	CTPS/QC								
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS									



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Nº

ET-3000.00-1210-612-PPQ-013

REV.

0

DP&T/POCOS

FOLHA

2

de

9

TÍTULO

**Sistema de corte de linha(s), cabo(s)
elétrico(s) e/ou flatpack(s)**

PÚBLICO

POCOS/CTPS/QC

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	3
2	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	3
3	SÍMBOLOS OU SIGLAS	3
4	SISTEMA DE CORTE DE LINHAS HIDRÁULICAS, CABOS ELÉTRICOS E/OU <i>FLATPACKS</i>	3
5	DOCUMENTAÇÃO	6
6	TESTES DE QUALIFICAÇÃO	7
7	COMPATIBILIDADE	9

1 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar escopo e critérios de aceitação para sistemas de corte de linha(s) hidráulica(s) (injeção química ou de controle), cabo(s) elétrico(s) e/ou flatpack(s) em múltiplas profundidades, em configurações de completação que possuam tais linhas no anular.

O sistema em questão visa a romper as linhas hidráulicas, cabos elétricos e/ou flatpacks do anular sem, contudo, perder a continuidade mecânica da coluna. Após o corte, a coluna de completação deverá permanecer com acesso mecânico ao poço, rompendo a continuidade mecânica das linhas hidráulicas, cabos elétricos e/ou flatpacks ao seu redor.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- API RP 19B – *Recommended Practice for Evaluation of Well Perforators*

3 SÍMBOLOS OU SIGLAS

- API – *American Petroleum Institute*
- DHSV – *Downhole safety valve* (Válvula de segurança de subsuperfície)
- ET-RBS – Especificação Técnica para Requisição de Bens e Serviços. É um documento que contém os requisitos técnicos específicos e instruções complementares necessários à definição de escopo da contratação do sistema, equipamento, material e/ou serviço.
- FMEA – *Failure mode and effect analysis* (Análise dos modos de falha e efeitos)
- MEG – Monoetilenoglicol
- PDG – *Permanent downhole gauge* (Registrador de pressão de fundo)
- SCF – Sistema de corte de linhas hidráulicas, cabos elétricos e/ou flatpacks
- SDSS – *Super duplex stainless steel* (Aço inoxidável super duplex)
- SMSS – *Super martensitic stainless steel* (Aço inoxidável supermartensítico)

4 SISTEMA DE CORTE DE LINHAS HIDRÁULICAS, CABOS ELÉTRICOS E/OU FLATPACKS

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

- 4.1.1 O sistema de corte de linhas, cabos e/ou flatpacks (SCF) consiste em uma ferramenta de intervenção *through-tubing* que objetiva segmentar as linhas, cabos e flatpacks externos a uma coluna de produção ou injeção, sem perder a continuidade mecânica desta. Seu acionamento deve impedir que a coluna de produção ou injeção seja totalmente seccionada, mas garantir que as linhas do espaço anular sejam rompidas em múltiplas profundidades. Tal sistema deve ser acionado após seu posicionamento em localização determinada com dispositivo específico, no interior da coluna.

4.1.2 O SCF deve ser compatível com os diâmetros internos típicos da coluna de produção ou injeção, a serem informados em ET-RBS. Seguem alguns diâmetros de tubulares tipicamente usados nos poços da Petrobras, considerando as metalurgias (Cr 1%, Cr 9%, Cr 13%, Cr 17%, Cr 25%, SDSS, SMSS) e graus (L-80, C-95, VM-95, Q-125, VM-125, VM-125HC) usualmente adotados na companhia.

4.1.2.1 3 1/2" 9,2 a 10,2 lb/pé;

4.1.2.2 4 1/2" 12,6 a 13,5 lb/pé;

4.1.2.3 5 1/2" 17 a 23 lb/pé;

4.1.2.4 6 5/8" 24 a 32 lb/pé.

4.1.3 O SCF deve ser compatível também com os *drifts* das DHSVs das colunas de produção ou injeção típicas da Petrobras, a serem informados em ET-RBS:

4.1.3.1 3,625" para DHSV 4 1/2";

4.1.3.2 4,375" para DHSV 5 1/2".

4.1.4 Caso haja camisa instalado na DHSV, o SCF deve ser compatível com o *drift* deste, a ser informado em ET-RBS. Abaixo seguem os *drifts* definidos:

4.1.4.1 3.0", para DHSV 4 1/2" com camisa instalado;

4.1.4.2 3.69", para DHSV 5 1/2" com camisa instalado.

4.1.5 O corte deverá ser possível para o seguinte envelope operacional:

4.1.5.1 Pressão absoluta máxima de 10000 psi;

4.1.5.2 Temperatura: 4°C a 150°C.

4.1.6 O acionamento do corte ocorrerá em manobra *through tubing*.

4.1.6.1 O sistema de corte a ser utilizado deve ser compatível com unidades flutuantes operando com *heave* de até 3m;

4.1.6.2 Caso o SCF seja baseado no uso de cargas explosivas, as mesmas deverão respeitar a API RP 19B;

4.1.6.3 A depender das restrições de diâmetro descritas nos itens 4.1.3 e 4.1.4, caso o SCF se baseie em disparo por canhoneio ou técnicas similares, este deve estar em consonância com o descrito na seção 6 da API RP 19B;

4.1.6.4 Fornecedores de SCF baseado no uso de cargas explosivas devem ser certificados conforme API RP 19B. Maiores informações acerca desta certificação podem ser encontradas no website:

<https://www.api.org/>

4.1.7 O sistema de corte, incluindo projetos de equipamentos, procedimentos de instalação, ferramentas de apoio e manuseio, deve considerar a instalação em poços submarinos com sondas de posicionamento dinâmico em ambiente de águas ultra profundas (até 3.000 m de lâmina d'água).

4.1.8 O SCF deverá possuir metalurgia compatível com os contaminantes presentes no fluido da formação e com os diferentes fluidos de intervenção, a serem informados em ET-RBS.

4.1.9 Discrepâncias ou alternativas apresentadas pelo fornecedor em relação ao originalmente especificado pela Petrobras devem ser explicitamente indicadas em item separado na Proposta Técnica.

4.1.10 O SCF deverá permitir corte completo de até 9 (nove) linhas, distribuídas em:

4.1.10.1 4 (quatro) linhas hidráulicas para controle, de diâmetro externo de 3/8" ou 1/4", e espessura mínima de parede de 0,065" ou 0,049", respectivamente;

4.1.10.2 2 (duas) linhas hidráulicas de injeção química, diâmetro externo de 3/8", e espessura mínima de parede 0,065";

4.1.10.3 1 (uma) linha elétrica de diâmetro externo de 1/4", com espessura mínima de parede de 0,035";

4.1.10.4 2 (duas) linhas hidráulicas para controle, diâmetro externo de 1/4", com espessura mínima de 0,049" (referente à *DHSV*).

4.1.11 O projeto do SCF deve permitir a operação na presença de uma quantidade de sólidos, inclusive compatível com os tampões de combate à perda comumente utilizados, ou seja, mínimo de 20 lb/bbl de Calcário Fino e 20 lb/bbl de Calcário Médio. O SCF deve ser compatível com fluidos comumente usados em *workover*, completações ou abandonos, como diesel, MEG, óleo da formação (na presença de H₂S e CO₂), fluidos base cloreto de sódio, cloreto de cálcio ou brometo de cálcio. O detalhamento da especificação dos fluidos será apresentado na ET-RBS.

4.2 Linhas de controle / linhas de injeção química / flatpacks

4.2.1 As linhas a serem cortadas podem ser fabricadas com costura (*welded*) ou sem costura (*seamless*).

4.2.2 O material das linhas de controle e linhas de injeção química usualmente (estejam estas contidas em *flatpacks* ou não) é inconel 825 ou *SDSS*. O encapsulamento

destes *flatpacks* é polimérico, podendo sofrer ou não inchamento com hidrocarboneto.

4.2.3 Onde forem necessárias emendas elétricas ou hidráulicas, são utilizados *subs* de proteção (*splice sub*).

5 DOCUMENTAÇÃO

5.1 Os documentos descritos a seguir são escopo de adequação para o teste e devem estar disponíveis para análise e aprovação técnica.

5.1.1 Projeto detalhado do sistema (desenhos);

5.1.2 Premissas de projeto;

5.1.3 Memorial descritivo;

5.1.4 Análise de modos de falha e efeito (*FMEA*);

5.1.5 Desenho mecânico do sistema completo, contendo dimensões e detalhamento técnico suficiente para atender às operações de acionamento e eventual pescaria;

5.1.6 Folha de dados do equipamento;

5.1.7 Procedimentos operacionais detalhados de instalação, acionamento e recuperação;

5.1.8 Projeto detalhado do teste de bancada;

5.1.9 Testes de corte já executados (caso existam) bem como o detalhamento dos alvos de corte utilizados (por exemplo: tubulares concêntricos, tubulares com *clamps*, tubos de revestimento);

5.1.10 Histórico de operação no poço (*track record*);

5.1.11 Todo o material deve ser fornecido para análise em mídia eletrônica.

5.1.12 Todos os documentos e/ou desenhos deverão ser atualizados a cada revisão, cancelamento ou inclusão. Esta revisão deverá ser feita pelo fabricante e os novos arquivos eletrônicos disponibilizados.

5.1.13 Todos os documentos devem ser disponibilizados em meio eletrônico no formato PDF.

6 TESTES DE QUALIFICAÇÃO

6.1 Requisitos gerais

6.1.1 O fabricante deverá executar teste para comprovação da capacidade de corte das linhas, com acompanhamento Petrobras ou de órgão certificador independente.

6.2 Procedimento

6.2.1 Montar um tubo de produção 5 ½", 23 lb/pé, 125 ksi SDSS e outro 6 5/8" 28 lb/pé, 125 ksi SDSS. Em conjunto com o primeiro, utilizar um tubular de revestimento 9 5/8" 53,5 lb/pé. Para o segundo, utilizar revestimento 10 ¾" 85,3 lb/pé.

6.2.2 Instalar 4 (quatro) *flatpacks* em volta dos tubulares de produção mencionados, num trecho mínimo de 8 metros fixados na extremidade, conforme esquema da Figura 1. Pode ser adotada extensão superior a esta, caso se entenda ser necessário. As mesmas características de extensão são válidas para os tubulares de revestimento (pelo menos 8 metros).

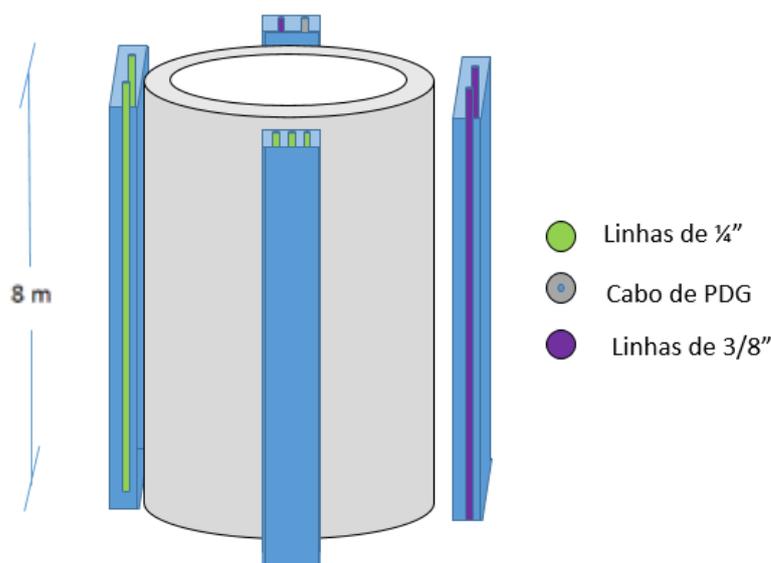


Figura 1 – Esquema do alvo de corte.

6.2.3 A configuração definida é: Um *flatpack* com 3 (três) linhas de ¼" (linhas de abertura das válvulas de completção inteligente), um *flatpack* com 2 (duas) linhas de 3/8" (linhas de injeção química), um *flatpack* com 1 (uma) linha de 3/8" (fechamento comum das válvulas de completção inteligente) e 1 (um) cabo elétrico de 1/4" (PDG) e, por fim, um *flatpack* com 2 (duas) linhas de ¼" (linha de controle da DHSV).

6.2.3.1 Os *flatpacks* devem ser posicionados a distâncias radiais da tubulação a ser cortada conforme Figuras 2 e 3, representando linhas que se encontrem em contato ou próximas à coluna;

- Linhas de 3/8"
- Linhas de 1/4"
- Cabo de PDG

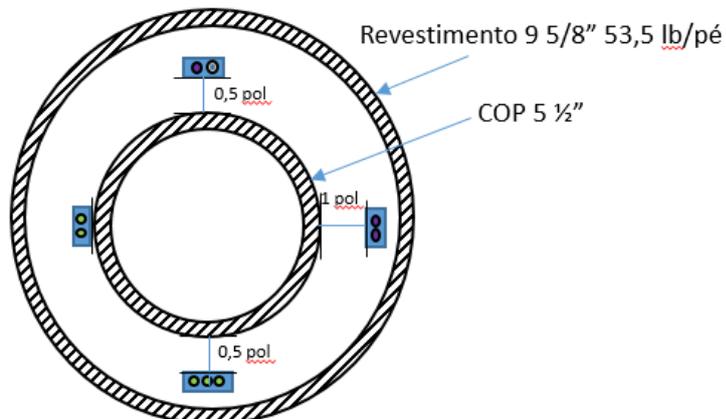


Figura 2 – Seção transversal do alvo de corte COP 5 1/2" x Revestimento 9 5/8" 53,5 lb/pé

- Linhas de 3/8"
- Linhas de 1/4"
- Cabo de PDG

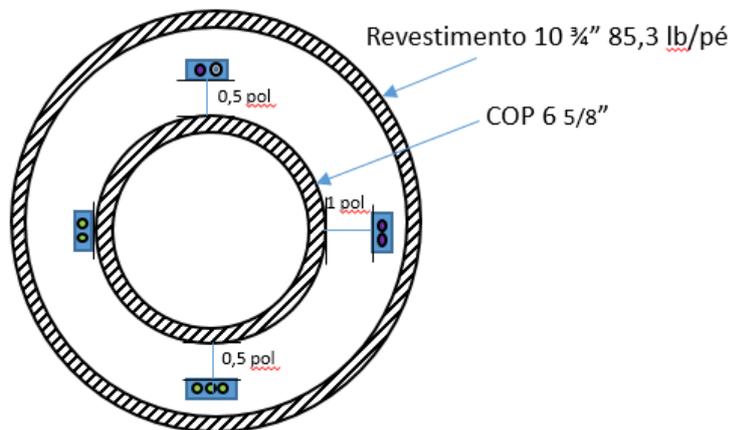


Figura 3 – Seção transversal do alvo de corte COP 6 5/8" x Revestimento 10 3/4" 85,3 lb/pé.

- 6.2.3.2 Os *flatpacks* devem ser igualmente espaçados, na direção azimutal, conforme seções transversais representadas na Figura 2 e 3;
- 6.2.3.3 A espessura dos *flatpacks* deve superar 10 mm e ser inferior a 20 mm.
- 6.2.4 Posicionar coluna no interior do revestimento (5 1/2" no interior do revestimento 9 5/8" e 6 5/8" no interior do revestimento 10 3/4").
- 6.2.5 O conjunto deve estar na posição vertical.
- 6.2.6 Utilizar ferramenta de corte com diâmetro máximo compatível com os *drifts* apontados em 4.1.3.
- 6.2.7 Introduzir o equipamento de corte no interior da coluna de produção e acionar corte.
- 6.2.8 Garantir, no mínimo, um corte completo de cada um dos dois *flatpacks* em contato contínuo com a tubulação, e comprovação da continuidade mecânica da coluna.

6.2.9 Deverá ser elaborado relatório técnico, detalhando velocidade e tempo de corte (quando aplicável).

6.2.10 Após o corte, imagens fotográficas devem retratar os seguintes componentes:

6.2.10.1 *Flatpacks* seccionados;

6.2.10.2 Cortes na coluna, incluindo imagens de regiões danificadas (quando aplicável);

6.2.10.3 Danos no revestimento, caso tenha ocorrido.

6.3 Critério de aceitação:

6.3.1 Pelo menos um corte completo de todos os *flatpacks*, num trecho de comprimento igual ou inferior a 8 m.

6.3.2 Continuidade mecânica da coluna de produção ou injeção, com resistências mecânicas à tração e à compressão respectivamente de 370 ksi e 150 ksi, e mantendo-se no regime de deformação elástica.

6.4 Testes adicionais

6.4.1 O fabricante poderá, opcionalmente, apresentar testes adicionais executados com SCF e os resultados obtidos. Neste caso, deverão também ser apresentados os dados de inspeção e rastreabilidade dos materiais utilizados.

6.4.2 Caso o fabricante opte por realizar testes adicionais, deverá arcar com os custos.

6.4.3 Os testes de qualificação, além dos descritos no item 6.2, deverão seguir normas e padrões internacionais de aceitação e qualificação. Todas as normas e padrões utilizados devem ser reportados.

7 COMPATIBILIDADE

7.1 Cabo elétrico

7.1.1 Equipamento operado por cabo elétrico deverá ser compatível com os cabos utilizados pela Petrobras, a serem especificados na ET-RBS.

7.2 Flexitubo

7.2.1 Equipamento operados por tubo flexível deverão ser compatíveis com as unidades de flexitubo utilizadas na Petrobras, a serem especificadas na ET-RBS.

Fim do documento