ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Edição original.

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV.F	REV. H
DATA	18/05/2023							
EXECUÇÃO	GT							
VERIFICAÇÃO	GT							

INTERNA \ Qualquer Usuário

1 ESCOPO

Este documento determina as premissas básicas, fornece requisitos e especificações técnicas para provimento de transceptores de radiocomunicação VHF e UHF para uso no Sistema de Radiocomunicação Operacional da Petrobras.

2 NORMAS, PADRÕES E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS

2.1 A CONTRATADA deverá seguir a Legislação em vigor, Normas, Padrões, Certificados e Recomendações dos Organismos relacionados a seguir:

2.2 Resolução nº 558, de 20 de dezembro de 2010. Regulamento sobre Canalização e Condições de Uso de Radiofrequências na Faixa de 450 MHz a 470 MHz.

2.3 Resolução nº 674, de 13 de fevereiro de 2017 - Aprova o Regulamento sobre Canalização e Condições de Uso de Radiofrequências na Faixa de 148 MHz a 174 MHz.

2.4 Resolução nº 617, de 19 de junho de 2013 - Regulamento do Serviço Limitado Privado.

2.5 Resolução nº 647, de 09 de fevereiro de 2015 - Norma de Adaptação dos Instrumentos de Permissão e de Autorização do Serviço Móvel Especializado (SME) para o Serviço Móvel Pessoal (SMP), Serviço Limitado Privado (SLP) ou Serviço Limitado Especializado (SLE).

2.6 Resolução nº 700, de 28 de setembro de 2018 - Regulamento sobre a Avaliação da Exposição Humana a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Associados à Operação de Estações Transmissoras de Radiocomunicação.

2.7 INMETRO — Portaria 179 de 2010 - Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas, nas Condições de Gases e Vapores Inflamáveis e Poeiras Combustíveis.

2.8 Resolução nº 242, de 30 de novembro de 2000 e seu anexo REGULAMENTO PARA CERTIFICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO DE PRODUTOS PARA TELECOMUNICAÇÕES;

2.9 ETSI TS 102 361-1 V2.5.1 (2017-10) - Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Digital Mobile Radio (DMR) Systems; Part 1: DMR Air Interface (AI) protocol.

2.10 ETSI TS 102 361-2 V2.4.1 (2017-10) - Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Digital Mobile Radio (DMR) Systems; Part 2: DMR voice and generic services and facilities.

2.11 ETSI TS 102 361-3 VI .3.1 (2017-10) - Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Digital Mobile Radio (DMR) Systems; Part 3: DMR data protocol.

2.12 ETSI TS 100 392-X - Terrestrial Trunked Radio (TETRA); Voice plus Data (V+D); Part X, X=1,2,3 … n

2.13 ETSI TS 100 392-2 - Terrestrial Trunked Radio (TETRA); Voice plus Data (V+D); Part 2: Air Interface (AI)

2.14 ETSI TS 100 392-5 - Terrestrial Trunked Radio (TETRA); Voice plus Data (V+D) and Direct Mode Operation (DMO); Part 5: Peripheral Equipment Interface (PEI)

2.15 ETSI TS 101 053-1 - Rules for the management of the TETRA standard encryption algorithms; Part 1: **TEA1**

2.16 NBR 14136 Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20ª/250V em corrente alternada – Padronização

3 TERMOS DE DEFINIÇÕES

Seguem abaixo definições para alguns termos utilizados neste documento de forma a alinhar terminologias e conceitos:

a. **Terminal:** termo usado para identificar dispositivos de radiocomunicação em geral em seus diversos tipos (Transceptor);
b. **Terminal IS:** dispositivo rádio (Transceptor) Intrinsicamente seguro; considera-se que o mesmo atenda aos requisitos da norma ABNT NBR IEC 60079 aplicáveis para dispositivos com esta característica;
c. **Terminal portátil:** dispositivo rádio (Transceptor) portátil de uso individual dotado de antena e bateria, equipado e configurado para operar nas frequências e com todas as facilidades e funcionalidades mínimas exigidas neste documento, para seu adequado funcionamento dentro da tecnologia em que se inserem;
d. **Terminal móvel**: dispositivo rádio para uso em veículos, dotado de antena externa fixada ao veículo, com suporte ou fixação para painel da parte interna, fonte e/ou bateria, equipado e configurado para operar nas frequências e com todas as facilidades e funcionalidades mínimas exigidas neste documento, para seu adequado funcionamento dentro da tecnologia em que se inserem;
e. **Terminal fixo:** dispositivo rádio para uso em ambiente fixo, dotado de antena externa, fixação adequada à operação em rack, painéis de controle ou mesa, fonte externa, equipado e configurado para operar nas frequências e com todas as facilidades e funcionalidades mínimas exigidas neste documento, para seu adequado funcionamento dentro da tecnologia em que se inserem;
f. **Sítio Repetidor (ERB, SITE):** Conjunto de canais, controladoras, sistema irradiante e demais componentes da solução de hardware e/ou software que transmite e/ou recebe sinais para/de terminais portáteis, fixos e/ou móveis de um sistema em uma determinada área de cobertura;
g. **Sistema de Radiocomunicação Troncalizado Digital:** Conjunto de uma ou mais estações com funcionalidades de Trunking implementado em tecnologia e funcionamento digital cujo funcionamento e operação se deem de forma integrada;
h. **P25 fase2** - Project 25 – Conjunto de padrões para comunicação troncalizada da APCO - Association of Public Safety Communications Officials International – APCO-25;
i. **TETRA** - Terrestrial Trunked Radio – Padrão para radiocomunicação troncalizada do European Telecommunications Standards Institute (ETSI);
j. **TEA1** – The Tetra standard encryption algorithms Part 1
k. **DMR Tier III** - Digital Mobile Radio - Padrão para radiocomunicação troncalizada do European Telecommunications Standards Institute (ETSI);
l. **Sistema de Radiocomunicação Convencional:** Conjunto de uma ou mais estações com funcionalidades de radiocomunicação de voz e dados implementadas em tecnologia e funcionamento digital baseado no padrão DMR Tier II, cujo funcionamento e operação se deem de forma integrada com servidores de funcionalidades avançadas, tais como:

gravação remota de chamadas de voz, gestão de usuários de software de radiocomunicação, envio e recebimento de mensagens de texto, localização GPS, gestão centralizada de configurações, programação remota de transceptores, registro histórico de chamadas de voz e dados, registro histórico de transceptores ativos. Atualmente trata-se do sistema DMR Motorola IP Site Connect;

m. **DMR Tier II** - Digital Mobile Radio Tier 2 - Padrão definido pelo European Telecommunications Standards Institute (ETSI) para sistemas licenciados de radiocomunicação convencionais, fixos, veiculares ou portáteis, operando na faixa de frequências de 66-960MHz. O padrão DMR Tier II especifica um método de acesso TDMA com dois (2) slots de tempo em um canal de 12.5kHz. É voltado a usuários que precisam de eficiência espectral, tratamento avançado da voz e integração de serviços de voz e dados IP nas bandas licenciadas para comunicação em variados níveis de potência;
n. **Canal**: meio de radiocomunicação através do qual as comunicações de voz e dados de um transceptor ocorrem. Possui frequências definidas para transmissão e recepção e no padrão DMR Tier II a capacidade de comunicação do canal é duplicada através do uso do método de acesso TDMA;
o. **Sistema de Gerenciamento de Rádios Convencionais**: software SmartPTT Plus versão 9.11.3.1443 (versão pode ser atualizado no decorrer do contrato), que realiza a monitoração em tempo real dos terminais, repetidoras, mensagens de voz e dados trafegadas no Sistema de Radiocomunicação Digital da Petrobras;
p. Ferramenta de configuração DMR: Subsistema Motorola Radio Management versão 2.134.77.0 (ou superior);
q. Ferramenta de configuração P25: Subsistema Motorola Radio Management, versão 2.134.77.0 (ou superior);
r. Ferramenta de configuração TETRA: Subsistema Motorola Integrated Terminal Management iTM, versão 7.9 (ou superior);

4 SIGLAS E ABREVIATURAS

a. ERB – Estação Rádio Base;
b. DMR Tier II - Digital Mobile Radio, Tier II;
c. DMR Tier III - Digital Mobile Radio, Tier III;
d. DTMF - Dual-Tone Multi-Frequency;
e. EPI - Equipamento de proteção individual;
f. MTBF – Mean Time Between Failure;
g. MTTF – Mean Time To Failure;
h. OTAP – Over-The-Air Programming;
i. P25 fase1 - Project 25, fase 1;
j. P25 fase2 - Project 25, fase 2;
k. PTT – Push to talk – Botão Pressione para Falar;
l. TETRA - Terrestrial Trunked Radio;
m. UHF – Ultra High Frequency;
n. VHF – Very High Frequancy;
o. TDMA – Time Division Multiplexed Access
p. GPS – Global Position System;
q. IS – Intrinsicamente Seguro;
r. IC – Item de configuração;

5 ESPECIFICAÇÃO GERAL DOS TRANSCEPTORES E ACESSÓRIOS

5.1 Padrões e Faixas de Frequência dos Sistema de Radiocomunicação Troncalizado Digital. Os terminais troncalizados deverão ser digitais e operar em padrão aberto, sendo possíveis os padrões TETRA, DMR Tier III, P25 fase 1, P25 fase 2 em consonância com a regulamentação da ANATEL na faixa nominal de 800 MHz para operação nos canais 01 a 600 indicados na Resolução nº 455, Tabela A.2 de 18 de dezembro de 2006 e subfaixas de 806 MHz a 809 MHz e de 851 MHz a 854 MHz na faixa de 800 MHz indicados na Resolução Nº 757 de 08 de novembro de 2022.

5.2 Padrões e Faixas de Frequência dos Sistema de Radiocomunicação Convencional UHF. Os terminais convencionais UHF deverão operar na faixa de 450 a 470 MHz para a faixa de radiocomunicação UHF, devendo atender à Resolução ANATEL 558 de Dezembro de 2010 e Resolução Nº 757 de 08 de novembro de 2022.

5.3 Padrões e Faixas de Frequência dos Sistema de Radiocomunicação Convencional VHF. Os terminais convencionais VHF deverão operar na faixa de 148 MHz a 174 MHz para a faixa de radiocomunicação VHF, devendo atender à Resolução ANATEL 674 de Fevereiro de 2017, à Resolução ANATEL 651 de Abril de 2015 para os casos de Serviço Limitado Móvel Marítimo e Resolução Nº 757 de 08 de novembro de 2022.

5.4 O padrão do equipamento a ser provido dependerá do tipo de sistema e padrão em uso na respectiva localidade Petrobras.

5.5 O tipo de sistema e Padrão em uso em cada localidade poderá ser alterado no decorrer do contrato ou ter sua versão atualizada. Os terminais providos deverão ser readequados ao novo padrão ou versão em caso de mudança.

5.6 Características Gerais.

5.6.1 Todos os equipamentos de telecomunicações deverão possuir a sua respectiva homologação da ANATEL, e cada um deles deverá possuir afixada etiqueta com o número da referida homologação.

5.6.2 As funcionalidades a seguir deverão ser suportadas por todos os terminais de forma integrada sem a necessidade de acréscimo de elementos de hardware ou software adicional ao Sistema de Radiocomunicação da Petrobras em operação:

a. Chamada de grupo;
b. Chamada geral (multigrupo);
c. Chamada seletiva / privativa;
d. Chamada de interconexão telefônica para terminais troncalizados
e. Níveis de prioridade para grupos de conversação;
f. Chamada de emergência;
g. Transmissão de dados;
h. Bloqueio e desbloqueio remoto de terminais;
i. Localização GPS;
j. Alarme de emergência;
k. Status do terminal;

l. Reprogramação através do ar - OTAP – Over The Air Programming via ferramentas de configuração DMR, P25 ou TETRA definidas pela Petrobras no item3, subitens “o”, “p” e “q”;
m. Recebimento e envio de mensagens de texto para terminais TETRA;
n. Criptografia.
o. Informação sobre o estado operacional do terminal;
p. Identificação do transceptor através do uso de um número de ID configurável e identificável pelo Sistema de Gerenciamento de Rádios;
q. Cancelamento de ruído via software;
r. Cancelamento de eco via software;
s. Aprimoramento da qualidade do áudio de recepção;
t. Controle automático do ganho de áudio do microfone;
u. Possibilidade de definir potências de transmissão Alta e Baixa em valores distintos;

5.6.3 Os terminais deverão ser plenamente compatíveis com o sistema de radiocomunicação operacional da Petrobras sem a necessidade de acréscimo de elementos de hardware ou software adicional, atendendo a todas as normas e padrões listados no item 2 de acordo com o padrão de comunicação da respectiva localidade de serviço.

5.6.3.1 Os terminais deverão ser compatíveis com a ferramenta de configuração da Petrobras definidas no item3, subitens “o”, “p” e “q”. Ambiente centralizado de gerenciamento de configurações de localidades e de dispositivos (base de dados de terminais).

5.6.4 Os terminais Convencionais devem suportar canais operando em modo digital DMR Tier II e canais operando em modo analógico simultaneamente.

5.6.5 Os equipamentos providos deverão obrigatoriamente estar homologados na ANATEL quando da sua entrega.

5.6.6 Os equipamentos providos deverão ser próprios para operar em ambiente industrial da área de Óleo e Gás com qualidade de áudio e volume para ótima inteligibilidade das comunicações.

5.6.7 Os terminais devem atender as especificações mínimas de Norma MIL STD 810 nos itens: Choque, vibração, poeira e umidade.

5.6.8 Todas as fontes de alimentação ou carregadores de bateria deverão ser bivolt com conexão no padrão NBR 14136.

5.6.9 Todos os transceptores devem ser fornecidos com todas as licenças de software e opções que habilitem as configurações necessárias de forma a atender todos os requisitos deste documento.

5.6.10 Os Terminais Intrinsecamente Seguros (IS) e acessórios IS deverão ter suas características compatíveis para operação em atmosferas explosivas com seus respectivos certificados válidos e vigentes em consonância com o determinado em item específico deste documento que trata deste tema.

5.6.11 Temperatura de operação: -10 a +50 ºC.

5.6.12 Devem operar também no modo direto (terminal a terminal) sem repetidora sendo

que sua potência de RF deverá ser a maior possível dentro do padrão de sistema ofertado / Certificados IS.

5.6.13 Devem possuir controle de volume, seletor de canais, botão de emergência, teclas programáveis, GPS, permitir OTAP.

5.6.14 Todo terminal de terceiros deverá possuir identificação da empresa.

5.6.15 Devem suportar no mínimo 128 canais de operação para terminais troncalizados e 32 para terminais convencionais.

5.6.16 Devem atender ao grau de proteção IP 67 para terminais portáteis e IP 54 para terminais fixos/móveis.

5.6.17 Devem permitir a conexão de acessórios externos com e sem fio.

5.6.18 Os terminais portáteis devem possuir sensor (mandown) com indicação de alteração de posição do equipamento permitindo acionar uma chamada de emergência na situação de parâmetros programáveis) e Indicador de nível baixo de bateria. Também devem possuir antena e carregador individual bivolt com plug padrão BR.

5.6.19 Terminal Portátil Tipo 1 (IS - Intrinsecamente Seguro). Para localidades operacionais.

5.6.19.1 Deve possuir relógio com horário local, visor/display, teclado completo, Botão dedicado para acionamento de alarmes, acionamento PTT por voz e alto-falante incorporado com potência de áudio mínima de 0,5W @distorção 5%. Para terminais convencionais é opcional a disponibilidade de visor/display e teclado. Deve ser adequado para operar em ambientes industriais ruidosos (incluindo licenças de aprimoramento de áudio se aplicável). O kit deve incluir:

a) Clip para cinto;
b) 2 baterias IS de tecnologia de Íons de Lítio para no mínimo 16 horas de operação com carga rápida;
c) Antena;
d) Carregador de baterias bivolt 127/220 VAC +10% ou -15%, com adaptador para 13,6 VCC veicular quando necessário;
e) Para os terminais portáteis Tipo 1 devem ser fornecidos os acessórios 5.6.21 (PTT de lapela), 5.6.22 (Fone de Ouvido com microfone PTT) e/ou 5.6.23 (Headset Concha Dupla com abafador de ruído e microfone) quando aplicáveis, conforme padrões de uso de terminais da unidade, ambiente em que os terminais serão utilizados e situação de uso dos equipamentos,

5.6.20 Terminal Portátil Tipo 2 (não obrigatoriamente IS). Para localidades com apenas instalações administrativas.

5.6.20.1 Deve possuir visor/display, teclado completo, Botão dedicado para acionamento de alarmes, acionamento PTT por voz e alto-falante incorporado com potência de áudio mínima de 0,5W @distorção 5% Para terminais convencionais é opcional a disponibilidade de visor/display e teclado. O kit deve incluir:

a) Clip para cinto;
b) 2 baterias de tecnologia de Íons de Lítio para no mínimo 16 horas de

operação com carga rápida;

c) Antena compatível com a faixa de frequência de operação;

d) Carregador de baterias bivolt 127/220 VAC +10% ou -15%, com adaptador para 13,6 VCC veicular quando necessário;

e) Para os terminais portáteis Tipo 2 devem ser fornecidos os acessórios 5.6.21 (PTT de lapela), 5.6.22 (Fone de Ouvido com microfone PTT) e/ou 5.6.23 (Headset Concha Dupla com abafador de ruído e microfone) quando aplicáveis, conforme padrões de uso de terminais da unidade, ambiente em que os terminais serão utilizados e situação de uso dos equipamentos,

5.6.21 Microfone com alto-falante remoto para Transceptor portátil (PTT de lapela).

a) Botão Push-to-Talk (PTT) acionado pela palma da mão
b) Botão dedicado para acionamento de alarmes
c) Conector compatível com o Transceptor portátil, IS ou não IS
d) Certificação ATEX/INMETRO
e) Grau de proteção mínimo IP67
f) Cancelamento ativo de ruído

5.6.22 Fone de Ouvido com microfone PTT para Transceptor portátil

a) Botão Push-to-Talk (PTT)
b) Fone de ouvido do tipo “Ear Hook”
c) Conector compatível com o Transceptor portátil, IS ou não IS
d) Grau de proteção mínimo IP57

5.6.23 Headset Concha Dupla com abafador de ruído e microfone para Transceptor portátil

a) Acionamento de Push-to-Talk (PTT) via acessório PTT de lapela
b) Fone de ouvido tipo concha dupla, acolchoada
c) Acoplamento direto ao capacete
d) Certificação ATEX/INMETRO
e) Certificado de Aprovação (CA) em conformidade com a NR-6
f) Grau de proteção mínimo IP67
g) Cancelamento ativo de ruído ambiente
h) Abafamento de ruído típico de 25dB para 250 Hz, 32 dB para 500 Hz, 34 dB para 1000 Hz, 30dB para 2000 Hz, 39dB para 4000 Hz, 35dB para 8000 Hz

5.6.24 Transceptor móvel / Fixo

a) Acessórios para montagem em painel veicular (móvel) ou em rack ou painel de controle (fixo)
b) Adaptador de energia para uso de alimentação veicular
c) Antena compatível com a faixa de frequência de operação e com kit de fixação para a parte externa do veículo (móvel) ou com kit de fixação para área externa (fixo) (deverá ser avaliada em vistoria para identificar o tipo mais adequado).
d) Botão dedicado para acionamento de alarmes
e) Grau de proteção mínimo IP54

5.6.25 Interoperabilidade. A CONTRATADA deverá atender aos padrões de interoperabilidade intrínsecos ao padrão tecnológico em uso na localidade.

5.6.26 Certificado de Segurança Intrínseca dos Equipamentos.

5.6.26.1 Os Terminais portáteis e acessórios, no que couber, devem ser adequados para utilização em áreas classificadas contendo atmosferas explosivas e possuir o respectivo Certificado de Conformidade Ex, emitido por Organismo de Certificação de Produto (OCP), de acordo com a legislação sobre a certificação compulsória de equipamentos Ex vigente no Brasil.

5.6.26.2 Estes terminais devem apresentar, em suas plaquetas de marcação com o Certificado de Conformidade Ex, marcações de tipos de proteção (simultâneas): Ex ib IIA T3 (esta marcação atende aos casos de utilização em áreas classificadas contendo gases inflamáveis dos tipos Zona 1 e Zona 2 e Grupo II A) e marcação que atenda, no mínimo, a Ex nA IIB+H2 T4 (esta marcação atende aos casos de utilização em áreas classificadas contendo gases inflamáveis, com presença de Hidrogênio, dos tipos Zona 2 e Grupo IIB + H2) ou superior.

5.6.26.3 Certificação ATEX

5.6.26.4 A CONTRATADA deverá apresentar o certificado de segurança intrínseca dos seus Terminais portáteis e acessórios.

5.6.27 Condições da Uso.

5.6.27.1 Sempre que algum equipamento apresente defeito que impeça a sua adequada operação, independente da causa, a CONTRATADA deverá promover a substituição.

5.6.27.2 Caso não disponível na localidade, a CONTRATADA deverá prover KIT´s de configuração por localidade atendida. Deverá compor o KIT todos os recursos de Hardware e software necessários para a configuração de todos os terminais providos para a localidade. Assim como cabos, chave de hardware e demais acessórios necessários para configuração dos terminais.

5.6.27.3 A CONTRATADA deverá manter os terminais e acessórios em perfeita condição de uso e operação durante a vigência do contrato.

5.7 Passo a Passo dos terminais

5.7.1 Caso a CONTRATADA forneça um modelo de equipamento inexistente na respectiva localidade de uso, ela deverá promover treinamento para os Terminais ou fornecer passo a passo de configuração para os seguintes aspectos:

a. Todas as funcionalidades disponíveis para chamada individual, de grupo, com criptografia, discagem DTMF, chamadas de emergência e outros serviços;
b. Cuidados no trato dos equipamentos;
c. Forma adequada de carregamento das baterias;
d. Configuração das máscaras (“CodePlug”) para todas as funcionalidades descritas no neste memorial;
e. Passo a passo para carga das máscaras nos terminais;
f. Proteção dos arquivos das máscaras e leitura/escrita dos terminais com senha;
g. Configuração do alias dos terminais (RNXXXXXX) no display dos equipamentos.
h. Orientações para treinamento dos usuários finais dos Terminais;
i. Outras orientações que forem julgadas relevantes.

5.7.2 Deverá ser fornecida material em mídia digital para consulta futura e acesso a biblioteca de consulta aos passo a passos.

5.7.3 Para os Terminais TETRA deverá ser fornecido pela Contratada em mídia USB descartável e em envelope lacrado: As respectivas Chaves K de Criptografia TEA1 de cada terminal a ser habilitado no sistema TETRA Petrobras.

5.8 A CONTRATADA deverá garantir a conformidade dos terminais com a regulação da ANATEL e demais legislações de órgãos governamentais durante toda a vigência do contrato. Adequando os terminais caso necessário.

INTERNA \ Qualquer Usuário