TRANSPETRO	**MEMORIAL DESCRITIVO**	Nº:	**MD-4300.03-6500-940-PTD-002**
	CLIENTE: **TP/DDT/DTSSPCO/UO-SPPCO/CO/S**		FOLHA: **1** de **19**
	PROGRAMA:		**INTEGRA-3294**
	ÁREA: **TERMINAL REFINARIA PLANALTO - REPLAN**		
	TÍTULO: PROJETO BÁSICO - RECUPERAÇÃO DA TERCEIRA BOMBA OPASA16 B-4082C		**TP/DDT/ENGDT/ PPL/DPL2/DP3**
			INTERNA

ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
#1	1ª VERSÃO PRELIMINAR, EFETUADA ANTES DA EMISSÃO ORIGINAL (REV.0)

	REV. #1	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E
DATA	03/02/2025					
EXECUÇÃO	E. SANTOS					
VERIFICAÇÃO	E. ARAÚJO					
APROVAÇÃO	R. SANTOS					

DE ACORDO COM O PE-1TP-00365 ELABORAÇÃO, EMISSÃO E REVISÃO DE DOCUMENTOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA TRANSPETRO, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ÍNDICE

1 OBJETIVO 3
2 LOCALIZAÇÃO 3
3 NORMAS, PADRÕES, MANUAIS E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS 3
3.1 NORMAS ABNT 4
3.2 NORMAS ESTRANGEIRAS 4
3.3 NORMAS PETROBRAS 5
3.4 NORMAS REGULAMENTADORAS 6
4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA 7
5 DESCRIÇÃO Das instalações 7
5.1 MECANICA E TUBULAÇÃO 9
5.2 ELÉTRICA 12
5.3 AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO 15
6 DOCUMENTOS DE PROJETO 19

1 OBJETIVO

Apresentar o escopo de serviços a ser executado pela DPL2/DP3, em atendimento ao INTEGRA-3294, para a elaboração do Projeto Básico de recuperação da 3ª Bomba (B-4082C) do OPASA 16", que visa aumentar a capacidade de vazão dos atuais 194,4 mil m³/mês para 233 mil m³/mês (aumento de 20%) com a utilização de duas bombas em paralelo, a fim de um maior escoamento da produção de escuros da REPLAN.

2 LOCALIZAÇÃO

REPLAN – REFINARIA PLANALTO DE PAULÍNIA
Rodovia SP 332,
KM 130, S/N
CEP 13140-000
Paulínia /SP



Figura 1 - REPLAN (vista geral)

3 NORMAS, PADRÕES, MANUAIS E PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS

Deverão ser observadas as informações constantes neste MD, bem como a adição ou revisão atualizada das normas, Instituições Normativas, Resoluções e toda

legislação vigente e/ou porventura vierem a surgir acerca do assunto que envolve e/ou afeta o projeto dentre as quais as destacadas abaixo.

3.1 NORMAS ABNT

NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR-5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos;
NBR 6118: Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
ABNT NBR 7286:2001 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etileno-propileno (EPR), para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;
ABNT NBR 7287:1992 – Cabos de potência com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE), para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV – Especificação;
ABNT NBR 7288:1994 – Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV – Especificação;
ABNT NBR 9781: Peças de Concreto para Pavimentação - Especificação e Métodos de Ensaios;
NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
ABNT NBR 14039 - 2021 Instalações elétricas de média tensão 1kV a 36,2;
ABNT NBR 16064: Sinalização Vertical de Trânsito;
ABNT NBR 15486: Sinalização Horizontal Viária.
ABNT NBR 15827 Válvulas industriais para instalações de exploração, produção, refino e transporte de produtos de petróleo - Requisitos de projeto e ensaio de protótipo;
NBR 60529 - Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP).

3.2 NORMAS ESTRANGEIRAS

AACE IRP18R-97 Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries;
IEC 60947 series Low-voltage switchgear and controlgear;
IEC 61850 Communication Networks and Systems in Substations;
NFPA 70 National electrical code;
IEEE Std 141 Recommended practice for electric power distribution for industrial plants;
AISC American institute of steel construction.
ISA S 5.1 - Instrumentation Symbols and Identification;
ISA S 5.2 - Binary Logic Diagrams for Process Operations;

ISA S 5.3 - Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer System;

ISA S 5.4 - Instruments Loop Diagrams;

ISA S 75.17 - Control Valve Aerodynamic Noise Prediction;

NEMA ICS 6 - Industrial Control and Systems: Enclosures;

ASME SEC. VIII DIV.1 Rules for Construction of Pressure Vessels

ASME B31.3 Code for Pressure Piping

ASME B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings

API 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems;

EN 12570 Industrial valves. Method for sizing the operating element;

ISO 5210 Industrial valves – multi-turn valve actuator attachments;

ISO 5211 Industrial valves – part-turn valve actuator attachments;

ISO 12490 Petroleum and natural gas industries – Mechanical integrity and sizing of actuators and mounting kits for pipeline valves;

ISO 22109 Industrial valves – Gearbox for valves;

ISO 22153 Electric actuators for industrial valves – General requirements;

3.3 NORMAS PETROBRAS

N-0002 Revestimento anticorrosivo de equipamento industrial;

N-0057 Projeto mecânico de tubulações industriais;

N-0058 Símbolos gráficos para fluxogramas de processo e engenharia;

N-0059 Símbolos gráficos para desenhos de tubulação;

N-0075 Abreviaturas para os projetos industriais;

N-0076 Materiais de tubulação para instalações de refino e transporte;

N-0115 Fabricação e montagem de tubulações metálicas;

N-0316 Painéis de baixa tensão;

N-0317 Painéis de Média Tensão;

N-0381 Execução de desenhos e outros documentos técnicos em geral;

N-0442 Revestimento externo de tubulação em instalações industriais;

N-0858 - Construção, Montagem e Condicionamento de Instrumentação;

N-0898 - Símbolos gráficos e designações para esquemas elétricos;

N-1522 Identificação de tubulações;

N-1550 Pintura de estrutura metálica;

N-1614 Construção, montagem e condicionamento de equipamentos elétricos;

N-1644 Construção de fundações e de estruturas de concreto armado;

N-1674 Projeto de arranjo de instalações industriais terrestres de petróleo, derivados, gás natural e álcool;

N-1692 Apresentação de projeto de detalhamento de tubulação;

N-1710 Codificação de documentos técnicos de engenharia;

N-1735 Pintura de Máquinas, Equipamentos Elétricos e Instrumentos;

N-1758 Suporte, apoio e restrição para tubulação;

N-1882 - Critérios Para Elaboração de Projetos de Instrumentação;

N-1883 - Apresentação de Projetos de Instrumentação/Automação;

N-1931 - Material de Tubulação para Instrumentação;

N-1996 Projeto de infraestrutura de redes elétricas subterrâneas;

N-1997 Projeto de redes elétricas em sistemas de bandejamento para cabos;

N-2039 Projeto de Subestações em Instalações Terrestres;

N-2040 Elaboração, apresentação e gerenciamento de documentos de projetos de eletricidade;

N-2064 Emissão e revisão de documentos de projeto;

N-2747 Uso da Cor em Instalações Industriais Terrestres e Marítimas;

N-2779 Relés digitais;

N-2782 Técnicas aplicáveis à análise de riscos industriais;

N-2900 - Gerenciamento de Alarmes;

N-2918 - Atmosferas explosivas - Classificação de Áreas;

N-2928 - Transformadores de Potência;

ET-4000.00-5140-700-PTD-001_R0 Critérios para elaboração de projeto básicos de eletricidade;

PE-3TP-00218 Elaboração, emissão e revisão de documentos técnicos de engenharia;

PE-3TP-00219 Transferência de documentação técnica de engenharia e “data-book” de obras;

PG-2TP-00069 Gestão do fluxo de emissão e revisão de documentos técnicos de projeto e de obras da Transpetro no SIGEM;

ET-REPLAN-100-70-0001 Critérios para projeto de eletricidade.

3.4 NORMAS REGULAMENTADORAS

NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;

NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;

NR-13 - Caldeiras, Vasos De Pressão e Tubulações e Tanques Metálicos De Armazenamento;

NR-17 - Ergonomia;

NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis;

NR-23 - Proteção Contra Incêndios;

NR-26 – Sinalização de Segurança;

NR-35 - Trabalho em Altura;

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DE-REPLAN-481-70-00001.00001 Diagrama unifilar

DE-REPLAN-481-70-3701 Subestação SE-481 diagrama unifilar PN-4852 e PN-4854

DE-REPLAN-481-70-23 Subestação SE-481 distribuição de força e controle.

REPLAN/400-28-25 REV.H Fluxograma de Engenharia B-4082A/B/C Óleo Combustível / B-4301 A/B/C Óleo Vegetal;

REPLAN/400-31-152 REV.B LUBE OIL SYSTEM

PartidaMbReplanSRev0.

5 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Conforme descrito no item 1(Objetivo), o projeto justifica-se por apresentar uma solução, mais rápida e menos onerosa, para aumentar a vazão de saída dos escuros da REPLAN.

Foi proposto um estudo para o OP16 com a utilização da segunda bomba, sendo emitido, em 12 de setembro de 2023, pela TP/DDT/ENGDT/PPL/DPL/ESP um relatório contendo uma avaliação simplificada da operação do OP16 com duas bombas em paralelo.

A conclusão desta avaliação, retirada do Jira TPP-1374 – “Estudo de Aumento de Capacidade de Movimentação do OPASA 16”, foi a seguinte:

- O estudo demandado foi concluído e um relato da avaliação simplificada (premissas e resultados) foi anexado.
- Adianta-se que todas as simulações com duas bombas em paralelo se mostraram viáveis e resultaram em vazões acima de 500m3/h, mesmo considerando as bombas na condição atual, com 7 de 9 estágios.

- Ao aumentar a capacidade de vazão do OPASA 16” em 20%, estima-se um ganho potencial de 37 MMUS$/ano, calculados a partir do cenário base PA2310 de médio prazo (out/23 a dez/28), onde já estão inseridas as premissas atualizadas do PE 24-28.

Os pontos descritos no INTEGRA-3294, em sua totalidade, são os seguintes:

- Restaurar a Bomba B-4082C;
- Restaurar o motor elétrico da bomba B-4082C;
- Restaurar a unidade de lubrificação forçada (ULF);
- Recuperação do traço de vapor e isolamento térmico da bomba;
- Recuperar o sistema de alimentação elétrica;
- Especificação e aquisição de novo Painel elétrico;
- Avaliação do espaço para instalação do novo painel na SE-481;
- Substituição das válvulas de sucção, descarga e retenção;
- Substituição das PSVs nas linhas de sucção e descarga da bomba B-4082C
- Avaliar a necessidade de recuperação do sistema de controle (CEAG e Instrumentação) das bombas;



Figura 2 – Estado atual das instalações da B-4082C

5.1 MECANICA E TUBULAÇÃO

O escopo do projeto de Mecânica e tubulação contemplam os subitens citados a seguir

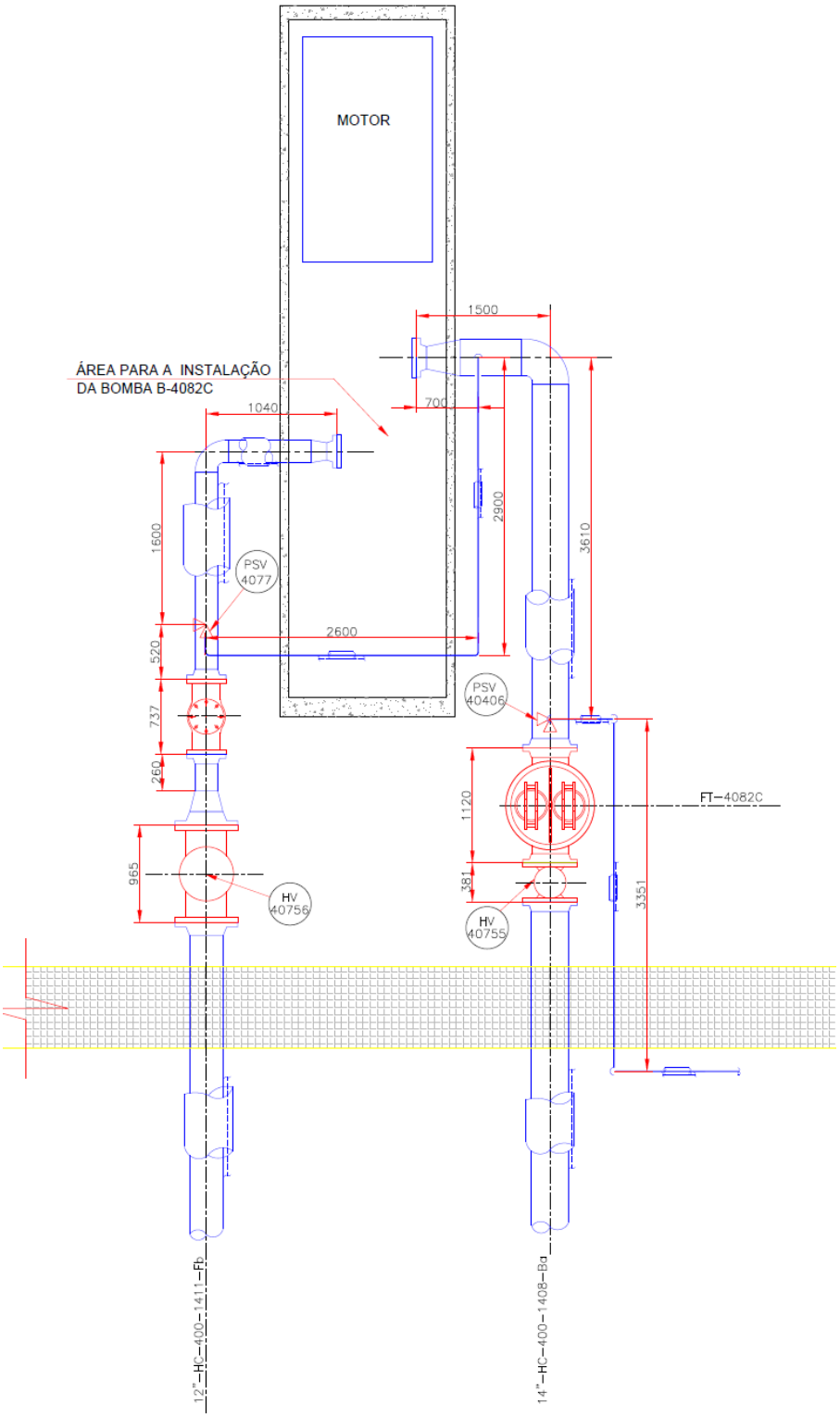

Figura 3 – Desenho de arranjo das interligações para B-4082C

UNIDADE DE LUBRIFICAÇÃO FORÇADA

O projeto de mecânica deverá prever a substituição/aquisição completa da unidade de lubrificação forçada (ULF), incluindo motobomba, reservatório de óleo lubrificante, trocador de calor, tubings, acessórios, filtros, instrumentos e todos os componentes necessários para o funcionamento adequado do conjunto. A nova ULF deverá atender a um conjunto motobomba de TAG B-4082C modelo 11x16_JVO do fabricante PACIFIC e deverá ser similar ao conjunto mostrado no desenho REPLAN/400-31-142 abaixo:

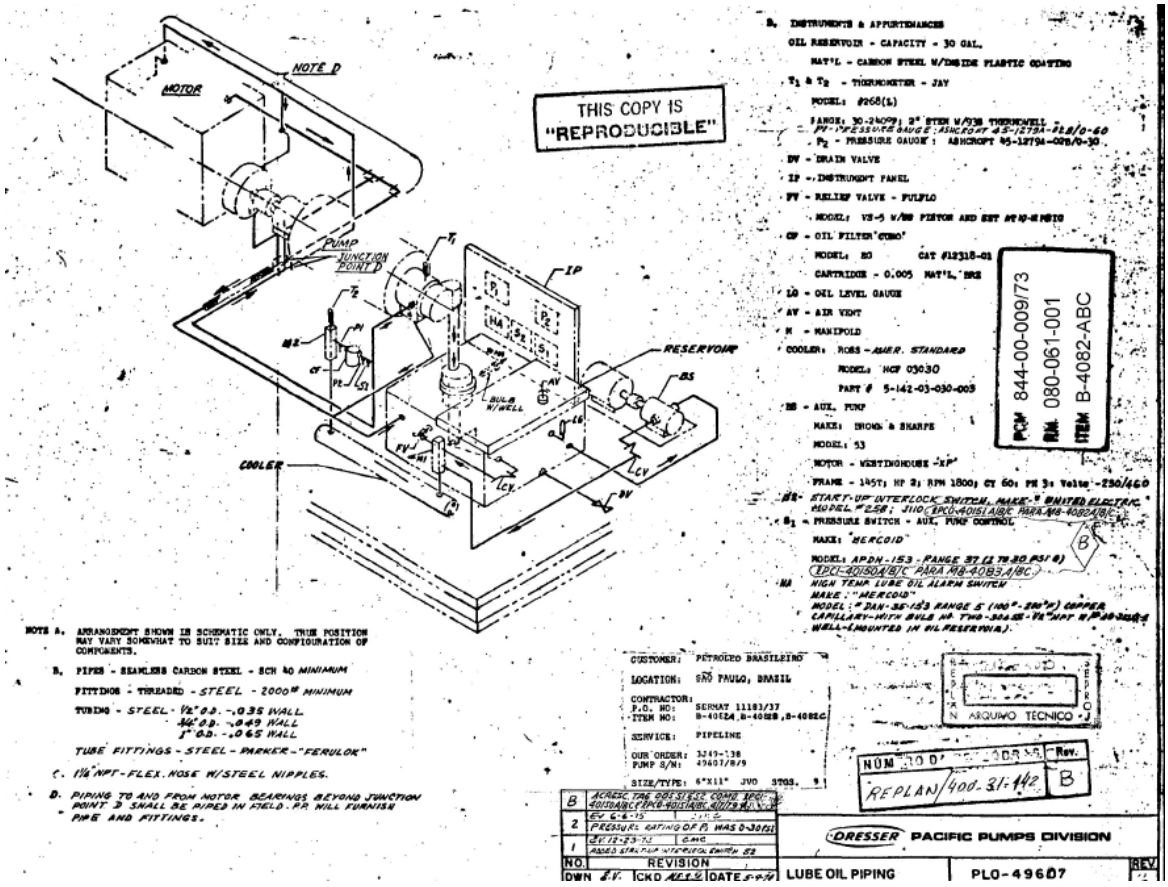

Figura 4 – Desenho da antiga ULF da Bomba B-4082C

SUBSTITUIÇÃO DO FILTRO TIPO CESTO

O projeto também contempla a substituição do filtro tipo cesto de TAG FT-4082C. O novo filtro duplo cesto deverá ser conforme FD-4300.03-6500-255-PDT-001.



Figura 5 – Foto do filtro cesto existente FT-4082C

Caso o novo filtro tenha dimensões entre flanges diferentes do filtro atual, deverá haver adequações na tubulação para receber o novo filtro.

TRAÇO DE VAPOR DA BOMBA B-4082C e FILTRO FT-4082C

O escopo deste projeto também inclui a recuperação do traço de vapor e isolamento térmico da tubulação de vapor, da bomba B-4082C e do Filtro FT-4082C.

As tubulações serão isoladas termicamente em silicato de cálcio e a bomba e filtro isolados em fibra cerâmica WRG conforme N-1618. A seleção de materiais para os isolamentos térmicos foi definida conforme N-0550.

VÁLVULAS

- **Válvula de retenção na descarga da bomba B-4082C**

O projeto tubulação contemplará a aquisição/substituição da válvula de retenção existente na descarga da bomba B-4082C. A válvula de retenção será de 8” - 900#, do tipo portinhola com corpo em aço carbono, padrão construtivo conforme BS 1868 (Type i).



Figura 6 – Foto da válvula de retenção a ser substituída.

5.2 ELÉTRICA

O projeto elétrico visa alimentar os equipamentos e instrumentos elétricos que fazem parte do escopo do projeto.

A subestação SE-481 fica ao lado da casa de bombas, portanto será a subestação que suprirá a alimentação de todo sistema como: bombas, válvulas motorizadas, instrumentação etc.

A bomba B-4082C tem uma potência de 2000cv e é alimentada com 2400Vac, trifásico.

Uma nova coluna será anexada ao painel de média tensão, existente, 2400Vac, PN-4851, do lado da coluna da bomba de incêndio B-7101, para alimentação, seccionamento, comando, proteção, medição do sistema elétrico da bomba, B-4082C , conforme, folha de dados, FD-4300.03-6500-741-PTD-001.

As válvulas motorizadas HV-40755, HV-40756 e a bomba de lubrificação B-4083C, são alimentadas pelo painel de baixa tensão 480Vac, PN-4854.

- **INFRAESTRUTURA DE ENCAMINHAMENTO ELÉTRICO**

Novos cabos serão lançados para a bomba principal, bomba de lubrificação e válvulas motorizadas.

Para alimentação do motor principal está sendo previsto a instalação de novos eletrodutos de 3” por não se conhecer o estado de conservação dos eletrodutos existentes para o lançamento dos cabos de 185mm² para alimentação do motor.

Atualmente existem dois eletrodutos de 3” no envelope, sendo o M-102-3” e o M-102A-3”, conforme documentos: DE-REPLAN-481-70-00005.001 rede elétrica subterrânea SE-481 e DE-REPLAN-481-70-007.001 rede elétrica subterrânea casa de bombas SE-481.

Para as valvulas motorizadas será utilizado cabo de 10mm² em novos eletrodutos de aço galvanizado serie pesada.

Para comando será utilizado cabos de 2,5mm² em novos eletrodutos de aço galvanizado série pesada.

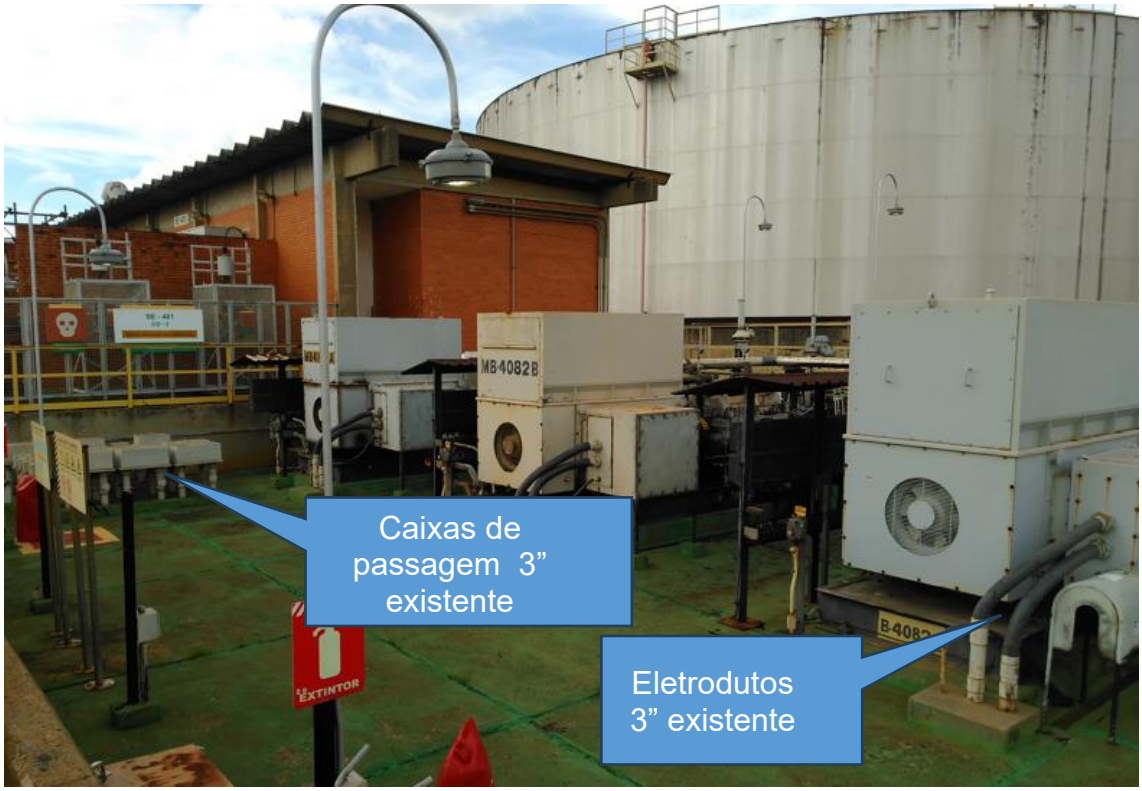

Figura 7 - Caixa de passagem e eletrodutos 3" existentes.

- **SISTEMA DE ATERRAMENTO**

Fazer adequações no existente onde necessário.

- **CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS**

Para a casa de bombas será mantida a classificação de área atual sendo os equipamentos elétricos e instrumentação deverão seguir a classificação: ZONA 2, GRUPO IIA, TEMPERATURA, T3.

- **ESTUDOS ELÉTRICOS**

Considerando os critérios de queda de tensão nos terminais das bombas MB-4082A/C e nos barramentos do PN-4851, conclui-se que o sistema elétrico de potência da REPLAN permite a partida direta da segunda bomba do OPASA, mesmo com a primeira bomba do OPASA e a bomba de incêndio (MB-7101B) já em operação. Os níveis de curto-circuito no PN-4851 são mais elevados quando os transformadores TF-4851A e TF-4851B operam em paralelo. Entretanto, essa condição não ocorre na prática devido aos intertravamentos da subestação. Portanto, os níveis de curto-circuito obtidos no cenário CASO 2 MAX devem ser adotados para o dimensionamento dos cabos e equipamentos do projeto.

No projeto de detalhamento, a elaboração e emissão dos estudos elétricos, incluindo fluxo de potência, curto-circuito, partida de motores, seletividade e energia incidente faz-se necessário.

Este estudo se encontra no INTEGRA-3738, Estudos de elétrica para a Recuperação da 3º Bomba do OPASA 16", PartidaMbReplanSRev0.

- **SISTEMA DIGITAL DE PROTEÇÃO E AUTOMAÇÃO ELÉTRICA**

Um relé inteligente será utilizado para monitoração, proteção e controle das variáveis elétricas do motor da bomba em rede de comunicação PROFIBUS.

5.3 AUTOMAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO

Na disciplina de instrumentação e automação foi feita a avaliação das diferentes camadas das redes de controle/monitoramento envolvida na operação da bomba e válvulas motorizadas, assim como as estruturas existentes buscando a conformidade com as normas supracitadas, foram utilizados os documentos e referencias das bombas existentes (-4082A e -4082B).

Está sendo prevista a substituição de todo o encaminhamento existente, por eletroduto de 3” aparente descritos nos itens 4.0 e 5.0 do documento LI-4300.03-6500-940-PTD-001(LISTA RELAÇÃO GERAL DE MATERIAIS E SERVIÇOS), será utilizada a UTR-40019 existente no pátio de bombas e referenciado através do documento E-5270.00-6214-700-UTC-001(DE-REPLAN-481-70-022) - CASA DE BOMBAS PRINCIPAIS — ESCUROS PLANTA DE ENCAMINHAMENTO AUTOMAÇÃO DAS BOMBAS MB-4082A/B/C, e os CLPs que estão localizados nas Subestações SE-480 e SE-481, assim como a integração do RELÉ DE PROTEÇÃO INTELIGENTE – PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO PROFIBUS-DP PARA MOTOR , PARTIDA DIRETA, TRIFÁSICO, 60hZ, 2000cv, 2400V, descrito nos itens: 3.1.8. e 4.2.2. do documento LI-4300.03-6500-940-PTD-001(LISTA RELAÇÃO GERAL DE MATERIAIS E SERVIÇOS), a rede existente do terminal, bem como a adequação das telas e sistema supervisório (IFIX) em operação.

VÁLVULAS

- **Válvulas de bloqueio motorizadas do tipo gaveta;**

O projeto também contemplará a aquisição/substituição das válvulas de bloqueio existentes na sucção e descarga da bomba B-4082C.

A válvula de bloqueio na sucção será de 14” - 150#, do tipo gaveta com corpo em aço carbono, padrão construtivo conforme API600 com acionamento através de motor elétrico especificado na FD-4300.03-6500-940-PTD-002.



Figura 8 – Foto da válvula de bloqueio na sucção da B-4082C

A válvula de bloqueio na descarga será de 12” - 900#, do tipo gaveta com corpo em aço carbono, padrão construtivo conforme API600 com acionamento através de motor elétrico especificado na FD-4300.03-6500-940-PTD-002.



Figura 9 – Foto da válvula de bloqueio na Descarga da B-4082C

- **Válvulas de alívio PSVs;**

O projeto visa também a aquisição/substituição das PSVs de TAGs: PSV-40406 e PSV-4077, especificado através da FD-4300.03-6500-940-PTD-001.

A PSV-40406 é para alívio do filtro FT-4052C, o tamanho será de ¾” x 1” 150#, corpo em aço carbono e será instalada na sucção da bomba a jusante do filtro tipo cesto conforme mostrado em foto abaixo:

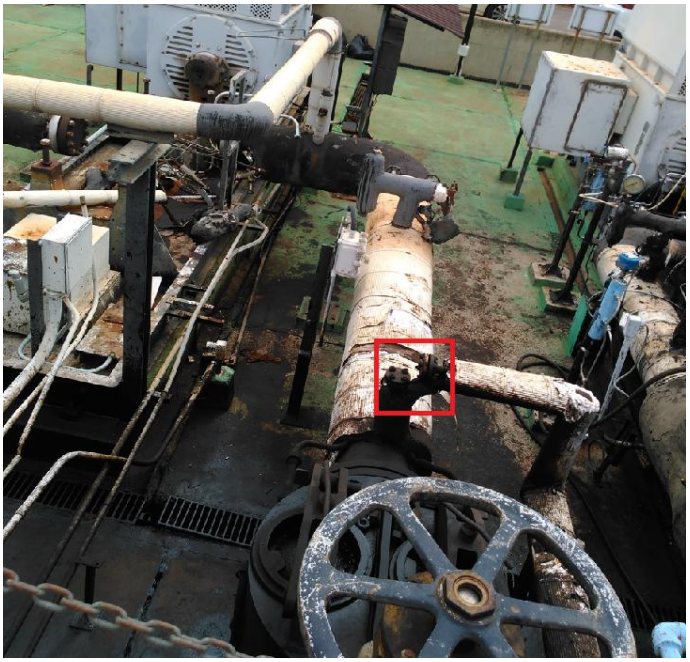

Figura 10 – Foto do local da PSV-40406

A PSV-4077 é para alívio na descarga da bomba B-4082C, o tamanho será de 1.1/2” 900# x 2.1/2” 300#, corpo em aço carbono e será instalada na descarga da bomba a montante da válvula de retenção conforme mostrado em foto abaixo:

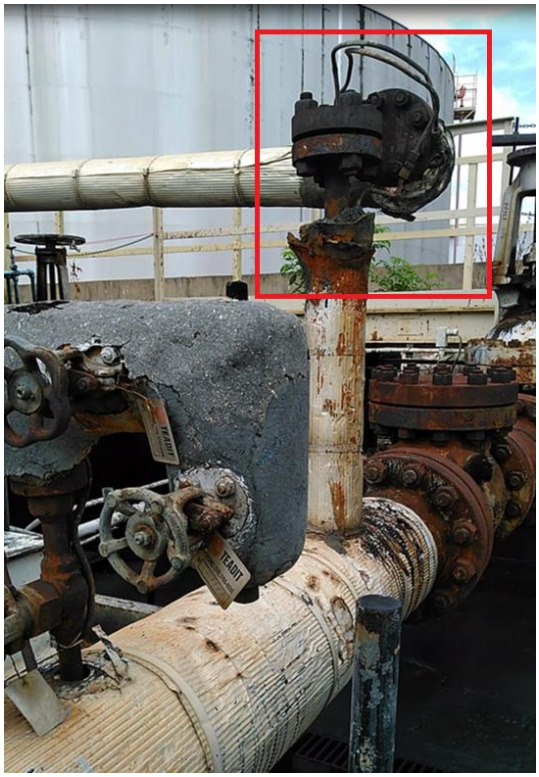

Figura 11 – Foto do local da PSV-4077

6 DOCUMENTOS DE PROJETO

Para o presente projeto foram gerados os documentos, conforme Lista de Documentos LD-4300.03-6500-940-PTD-002.