



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA

ESTÁGIO PROFISSIONAL

Tema: **Projecto de construção de uma linha de combustível de
abastecimento de geradores de energia eléctrica**

Discente:

Mutisse, Iranildo Filipe Serafim

Supervisores:

Eng. Roberto David - UEM

Eng. Henrique Margarido - MECWIDE Moçambique

Maputo, 2022

Dedicatória

A minha família.

Agradecimentos

Em primeiro, agradecer a Deus por ter me guiado e me durante toda a minha caminhada e ter me dado forças para a execução deste trabalho.

Um especial agradecimento aos meus Pais (Progenitores), Filipe Serafim Mutisse e Nilda José Nhantumbo (em memória), por todo amor, apoio e ensinamentos que me tornaram quem eu sou hoje. Agradecer a minha outra mãe, Olímpia Muianga Mutisse por ser esta pessoa maravilhosa e cheia de amor que Deus colocou na minha vida.

Quero agradecer também aos meus avós, José Abílio Nhantumbo (em memória) e Adélia Américo Nhantumbo por serem meus pilares, meus Pais, meus educadores, meu conforto e terem me criado com o máximo de amor que podem dar.

Aos meus Irmãos Dário, Virgínia, Vaneza, Rui, Melvin, Jackman e Tatiana (em memória) por me darem apoio moral por toda esta caminhada académica, digo muito obrigado.

Aos meus amigos, que juntos compartilhamos momentos inesquecíveis e de tanta alegria, momentos estes que os guardo sempre em minha memória, em especial a “Morena” por tudo o quanto tem feito por nós.

Agradeço a todos meus colegas, que ao longo desta jornada compartilhamos momentos de alegria, tristeza e trabalho árduo com a meta de alcançar o mesmo objectivo.

Expresso o meu agradecimento a toda equipa da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane e da MECWIDE.

Finalmente, agradecer a todos que directa ou indirectamente contribuíram para o triunfo do meu caminho académico.

Obrigado!

Índice

Lista de siglas e símbolos	V
Lista de figuras	VII
Lista de tabelas	VII
Capítulo I – Introdução	8
1.1. Introdução	8
1.2. Objectivos	8
1.2.1. Objectivo geral	8
1.2.2. Objectivos específicos	8
1.3. Metodologia	9
1.4. Estrutura do trabalho	9
1.5. Apresentação da empresa	9
Capítulo II - Revisão bibliográfica	11
2.1. Processos de fabricação	11
2.2. Soldadura	11
2.2.1. Soldadura com arco eléctrico com eléctrodo de Tungsténio	12
2.2.2. Preparação de juntas soldadas	13
2.2.3. Parâmetros da soldadura	15
2.2.4. Descontinuidades de soldadura	16
2.3. Protecção anticorrosiva	17
2.4. Controle de qualidade	18
Capítulo III – Construção da linha	20
3.1. Descrição da linha	20
3.1.1. Material a utilizar	20
3.1.2. Condições de funcionamento	21
3.2. Definição dos parâmetros de construção	22
3.2.1. Tolerâncias aplicáveis	22

3.2.2.	Soldadura a aplicar	23
3.2.3.	Especificação dos procedimentos de soldadura a aplicar	23
3.3.	Fabrico da linha	25
3.3.1.	Corte e preparação de juntas de soldadura	25
3.3.2.	Pré-montagem dos <i>Spools</i>	26
3.3.3.	Soldadura dos <i>spools</i>	26
3.4.	Tratamento anticorrosivo	26
Capítulo IV – Controle e garantia de qualidade		28
4.1.	Definição dos parâmetros de qualidade	28
4.2.	Ensaio não destrutivo	28
4.2.1.	Inspecções visuais	29
4.2.2.	Ensaio das soldaduras	29
4.2.3.	Ensaio de pressão	30
4.2.4.	Ensaio de pintura.....	31
Capítulo V – Conclusões e Recomendações		33
Referências		34
5.1.	Bibliografia	34
5.2.	Anexos	36
5.2.1.	Desenhos da linha.....	37
5.2.2.	WPS para soldadura topo a topo.....	38
5.2.3.	WPS para soldadura de canto	39
5.2.4.	Ficha técnica – HEMPADUR ZINC 17360	40
5.2.5.	Ficha técnica – HEMPADUR QUATTRO 17634	41
5.2.6.	Ficha técnica – HEMPATHANE HS 55610	42

Lista de siglas e símbolos

ASME – *American Society of Mechanical Engineers*

ASTM – *American Society for Testing and Materials*

AWS – *American Welding Society*

C – Carbono

Cr – Crómio

Cu – Cobre

EPS – Especificação de procedimento de soldadura

EPSp – Especificação de procedimento de soldadura preliminar

ISO – *International Organization for Standardization*

GMAW – *Gas Metal Arc Welding*

GTAW – *Gas Tungsten Arc Welding*

Mn – Manganês

Mo – Molibdénio

Ni – Níquel

NP – Norma Portuguesa

P – Fósforo

PIE – Plano de inspeção e ensaio

P&ID – *Piping and instrumentation diagram/drawing*

RQPS – Registo de Qualificação de Procedimento de Soldadura

S – Enxofre

Si – Silício

SMAW – *Shielded Metal Arc Welding*

TIG – *Tungsten Inert Gas*

V – Vanádio

WPS – *Welding Procedure Specification*

Lista de figuras

Figura 1. Representação esquemática da soldadura GTAW (AWS, 2001).....	12
Figura 2. Equipamentos principais da soldadura GTAW (JEFFUS, 2012).	13
Figura 3. Tipos de juntas (AWS, 2001).....	14
Figura 4. Fluxograma da qualificação do procedimento de soldadura (NP EN ISO 15607) ...	16
Figura 5. Tolerâncias para dimensões lineares NP EN ISO 13920 (2005)	22
Figura 6. Tolerâncias para dimensões angulares NP EN ISO 13920 (2005)	23
Figura 7. Soldadura com penetração incompleta na raíz.....	25
Figura 8. Exemplo de medição de espessura seca de pintura.....	32

Lista de tabelas

Tabela 1. Composição química do aço API 5L Gr-B.....	21
Tabela 2. Composição química do aço ASTM A105.....	21
Tabela 3. Composição química do aço ASTM A234 Gr WBP.....	21

Capítulo I – Introdução

1.1. Introdução

O projecto visa, de forma detalhada, fazer uma descrição do processo de construção e plano de controle de qualidade da linha de combustível para o abastecimento de 4 geradores contentorizados de energia na central de Bilene.

A central de emergência do Bilene tem como primordial função reforçar o sistema eléctrico, em especial na cidade e zonas periféricas deste distrito. O projecto consiste na instalação de 4 novos grupos geradores a diesel contentorizados de 1500 rpm e com uma potência PRIME POWER de cerca de 1250 kVA cada, incluindo os equipamentos auxiliares e a sua operacionalização e ligação à Rede Eléctrica Nacional.

São descritos durante o projecto, todas características constructivas da linha, processo de soldadura a utilizar, tratamento anticorrosivo e planos de controle qualidade para garantir o bom funcionamento do sistema durante o período de vida útil.

Algumas decisões são tomadas ao longo do projecto baseando-se no local e características de funcionamento da central eléctrica; meios de transporte a utilizar; definição das soldaduras de campo tendo em conta as condições de montagem; em normas técnicas de engenharia; conhecimentos adquiridos durante o percurso académico e durante o estágio profissional.

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo geral

- Elaborar um processo de construção de uma linha de abastecimento de combustível a 4 geradores de energia.

1.2.2. Objectivos específicos

- Definir os parâmetros de construção da linha;
- Definir o método de protecção contra corrosão da linha de abastecimento;
- Elaborar um plano para o controle de qualidade segundo local e condições de funcionamento da linha.

1.3. Metodologia

Para a execução deste projecto realizou-se uma visita de campo ao local onde serão montadas as linhas para ter melhor noção de como o sistema deve funcionar como um todo. É também usado como base para a construção das linhas um diagrama de tubulação e instrumentação do sistema, onde estão as linhas definidas, dimensões dos tubos, especificações dos acessórios, bombas e todos itens necessários para o bom funcionamento do sistema.

Associando os conhecimentos adquiridos durante o percurso académico, visita ao local de montagem da linha, normas específicas de engenharia (em particular as normas ASME, ISO e AWS) e conhecimentos técnicos adquiridos durante o estágio culminou com a elaboração deste projecto.

1.4. Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido em cinco capítulos: no **primeiro capítulo** são apresentados os objectivos do trabalho e feita uma breve apresentação da empresa na qual decorreu o estágio profissional; no **segundo capítulo**, é feita uma revisão bibliográfica dos conceitos gerais relacionados com tópicos abordados durante o projecto; no **terceiro capítulo**, são apresentados as características e condições de funcionamento da linha, os métodos de construção da linha, definição dos processos de soldadura e tratamento anticorrosivo; no **quarto capítulo**, define-se o plano de controle de qualidade para garantir o bom funcionamento do sistema; no **quinto capítulo**, são apresentadas as conclusões e recomendações do projecto com vista a proporcionar melhorias em casos futuros similares e as referências bibliográficas utilizadas para suportar algumas decisões que foram tomadas durante a execução do projecto.

1.5. Apresentação da empresa

Fundada em 2009, a MECWIDE S.A. é uma empresa multidisciplinar, com capital integralmente português, que actua toda sua actividade de engenharia na indústria metalomecânica e atualmente a sua actividade em 5 unidades de negócio:

- a) Assistência técnica;
- b) Minas e cimentos;
- c) Sistemas modulares;

- d) Óleo e Gás; e
- e) Indústria e energia.

A MECWIDE S.A. instalou sua filial em Moçambique em 2015, com a aquisição da antiga MIM Moçambique, passando a designar-se por MECWIDE Moçambique, localizada na rua da Mozal, Parcela nº12105, quarteirão A, Beluluane, Boane, Maputo.

A MECWIDE é uma empresa que funciona com um sistema de gestão integrada, tendo sido certificada pelas normas ISO (*International Organization for Standardization*):

- a) 9001 – Certificação que define directrizes de gestão de qualidade empresarial;
- b) 14001 – Certificação que identifica requisitos para a uma gestão eficaz dos riscos, considerando a prevenção e protecção do ambiente, conformidade legal e necessidades socioeconómicas;
- c) 45001 – Certificação que define sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacionais.

Capítulo II - Revisão bibliográfica

2.1. Processos de fabricação

Para a obtenção de peças, elas normalmente passam por diferentes processos, cada um confere-lhes determinadas formas e dimensões, com aumento ou não da sua massa e volume.

No geral, alguns autores como BARRA (2013) e KOURBATOV (2005), fazem a divisão dos processos de fabricação em 4 grupos:

- I. **Fundição** é um processo que consiste em preparar uma cavidade moldante numa moldação de material refractário, com forma e dimensões aproximadas às da peça pretendida; aquecer em fornos apropriados a liga metálica até acima da sua temperatura de fusão; vaziar o metal líquido na cavidade moldante previamente preparada, onde arrefece e solidifica tomando a forma desta;
- II. **Usinagem** – aplica-se a todos os processos de fabricação onde ocorre a remoção de material sob forma de cavaco. Exemplo: Torneamento, fresagem, etc.;
- III. **União (soldadura)** – processo onde ocorre ligação das peças por meio de interação interatômica por meio de calor ou pressão, ou pela combinação dos dois;
- IV. **Conformação mecânica** também denominada conformação plástica, representa um conjunto de processos em que a modificação da forma e das dimensões da peça metálica pela acção de esforços mecânicos que causam a deformação plástica dessa peça, sem que haja remoção de material. Exemplo: Calandragem, laminagem, extrusão, etc.

2.2. Soldadura

Segundo *American Welding Society* – AWS (2001), o objectivo dos processos de ligação é fazer com que diversas peças se tornem um único conjunto. No caso de duas peças, quando os átomos nas extremidades de uma das peças aproximam-se o suficiente dos átomos da extremidade de outra peça acontece uma interação interatômica para a união das duas peças. Apesar deste conceito ser descrito facilmente, não é de fácil execução. A rigidez da superfície, impurezas, imperfeições na junção e as propriedades variadas dos materiais que estão a ser unidos dificultam este processo. Os processos e procedimentos de soldadura foram desenvolvidos para superar essas dificuldades, incorporando o uso de calor ou pressão, ou ambos.

Uma das soldaduras mais utilizadas e aplicadas na indústria metalomecânica é a soldadura por arco eléctrico.

“O termo soldadura a arco se aplica a um grande e diversificado grupo de processos de soldadura que utilizam um arco eléctrico como a fonte de calor. A criação de uma soldadura entre metais utilizando este processo geralmente não envolve pressão, mas pode utilizar um metal de adição. O arco é formado entre a peça de trabalho e a ponta do eléctrodo. O calor intenso produzido pelo arco derrete rapidamente uma porção do metal base, resultando na formação de um banho de solda. Os processos de soldadura a arco podem ser movidos ao longo da junta para produzir o cordão de soldadura ou mantida estacionária enquanto a peça de trabalho é movida sob o processo” – AWS (2001).

As técnicas de soldadura actuais são utilizadas para o fabrico de diversos produtos, como pontes, tanques, linhas para transporte de sólidos e fluídos, meios de transporte, etc. Para fabricação destes produtos, são escolhidos os tipos de soldadura a aplicar em função de diversos factores técnicos e económicos.

2.2.1. Soldadura com arco eléctrico com eléctrodo de Tungsténio

O Processo GTAW – *Gas Tungsten Arc Welding*, é um tipo de soldadura em que se usa um eléctrodo de tungsténio (não consumível) para formação do arco eléctrico que ocorre entre a peça e a ponta do eléctrodo, com ou sem metal de adição. Este processo geralmente usa uma camada de gás inerte, geralmente o Árgon, que protege o cordão durante a soldadura.

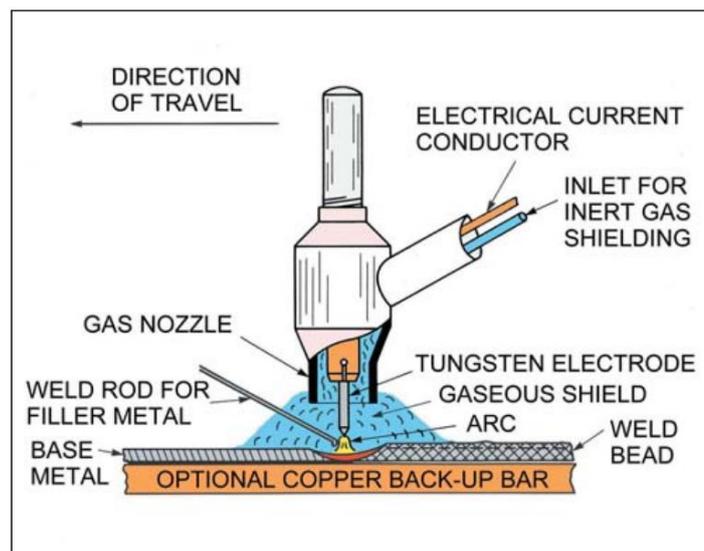


Figura 1. Representação esquemática da soldadura GTAW (AWS, 2001).

Segundo a AWS (2001), a soldadura a arco com eléctrodo de tungstênio pode ser usada em aplicações robóticas. O controle da soldadura é excelente porque o soldador pode estabelecer uma poça de fusão e então adicionar o metal de adição conforme desejado. Este excelente controle produz uma fusão excepcional no início da soldadura, evitando assim a fusão incompleta.

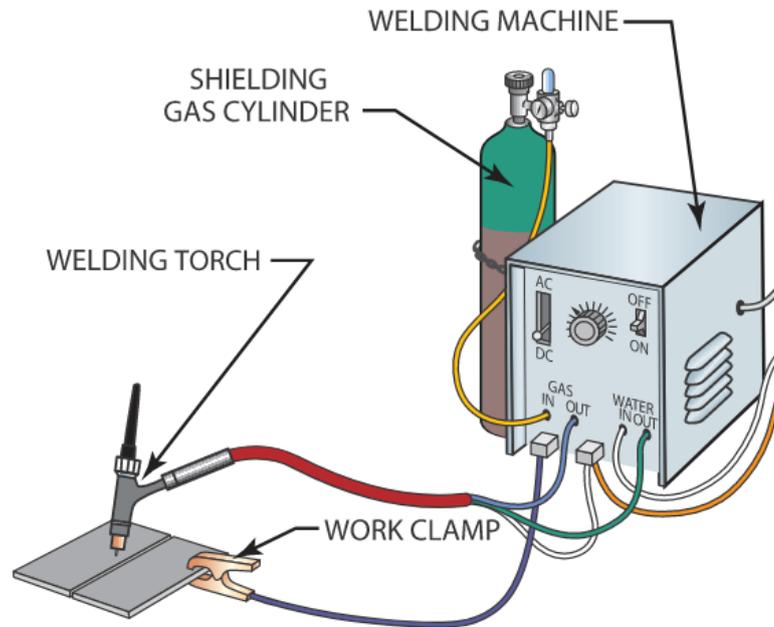


Figura 2. Equipamentos principais da soldadura GTAW (JEFFUS, 2012).

“Duas das vantagens do GTAW para fabricação são que pode ser usado para produzir soldas de alta qualidade e pode ser usado para soldar em quase qualquer metal. Duas das limitações do GTAW são a taxa de soldadura lenta e natureza tediosa, ambos limitam seu uso a pequenos projectos” – JEFUS (2012).

2.2.2. Preparação de juntas soldadas

Segundo AWS (2001), a preparação da junta de soldadura deve ser selecionada principalmente nos requisitos de carga. No entanto, variáveis em design e layout podem afetar substancialmente os custos. A seguir diretrizes geralmente se aplicam:

- a) A junta que requer a menor quantidade de metal de solda geralmente deve ser seleccionada;

- b) Caso contrário, juntas com bordos a direito e juntas de penetração parcial devem ser usadas sempre que eles satisfaçam as condições de funcionamento e a facilidade de manutenção;
- c) Juntas sobrepostas e de canto devem ser usadas em vez de juntas de topo, a menos que a menor resistência à fadiga dessas juntas seja inadequada para atender aos requisitos de serviço;
- d) Juntas de ranhura em V ou U em ambos lados devem ser usadas em vez de juntas de ranhura em V ou U num só lado em chapas de grande espessura para minimizar a quantidade de soldadura depositada e reduzir a distorção resultante;
- e) A montagem e as juntas devem ser projectadas para fornecer acessibilidade pronta para soldadura.

De acordo com a posição relativa das peças a serem soldadas existem cinco tipos básicos de juntas soldadas:

- a) Junta de topo (*butt joint*)
- b) Junta “T” (*tee joint*)
- c) Junta de canto (*corner joint*)
- d) Junta sobreposta (*lap joint*)
- e) Junta de borda (*edge joint*)

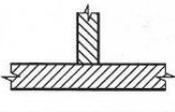
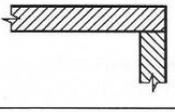
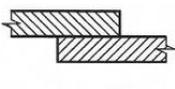
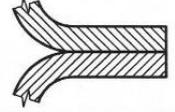
Tipo de Junta		 CÓDIGO
Topo (Butt Joint)		
”T” (Tee Joint)		
Canto (Corner Joint)		
Sobreposta (Lap Joint)		
Borda (Edge Joint)		

Figura 3. Tipos de juntas (AWS, 2001)

2.2.3. Parâmetros da soldadura

Para a realização de um bom cordão de soldadura é necessário observar e especificar de forma coerente alguns parâmetros importantes de soldadura, como: o tipo de material a soldar, o metal de adição (se existir) a utilizar, a intensidade de corrente a aplicar, a velocidade de soldadura, a tensão e polaridade.

Para a obtenção de uma boa união soldada, minimizando as limitações manuais dos soldadores, é necessário definir e descrever as variáveis e condições essenciais para obter um cordão adequado, normalmente descrito em um documento designado por Especificação do Procedimento de Soldadura (EPS, ou do inglês, WPS – *Welding Procedure Specification*).

O processo de qualificação de um procedimento de soldadura que segue etapas, descritas abaixo:

- I. Elaboração de uma Especificação de Procedimento de Soldadura preliminar (EPSp): Este documento é elaborado pelo fabricante ou constructor, onde descreve todos os parâmetros essenciais e não essenciais para a execução de um bom cordão de soldadura;
- II. Elaboração de um Registo de Qualificação de Procedimento de Soldadura (RQPS): Este documento é elaborado para comprovar que os parâmetros descritos na EPSp são aceitáveis para a execução da soldadura proposta, através da ensaio e análise de corpos de prova soldados. Este comprovativo é emitido pelo fabricante ou constructor e, se aplicável, por um examinador qualificado ou organismo de inspecção. Deve conter também o domínio de validade com base na norma de qualificação aplicável;
- III. Finalização do procedimento: Nesta fase, o fabricante ou constructor emite uma EPS definitiva de acordo com a RQPS;
- IV. Emissão de uma cópia e EPS para a produção pelo fabricante ou constructor.

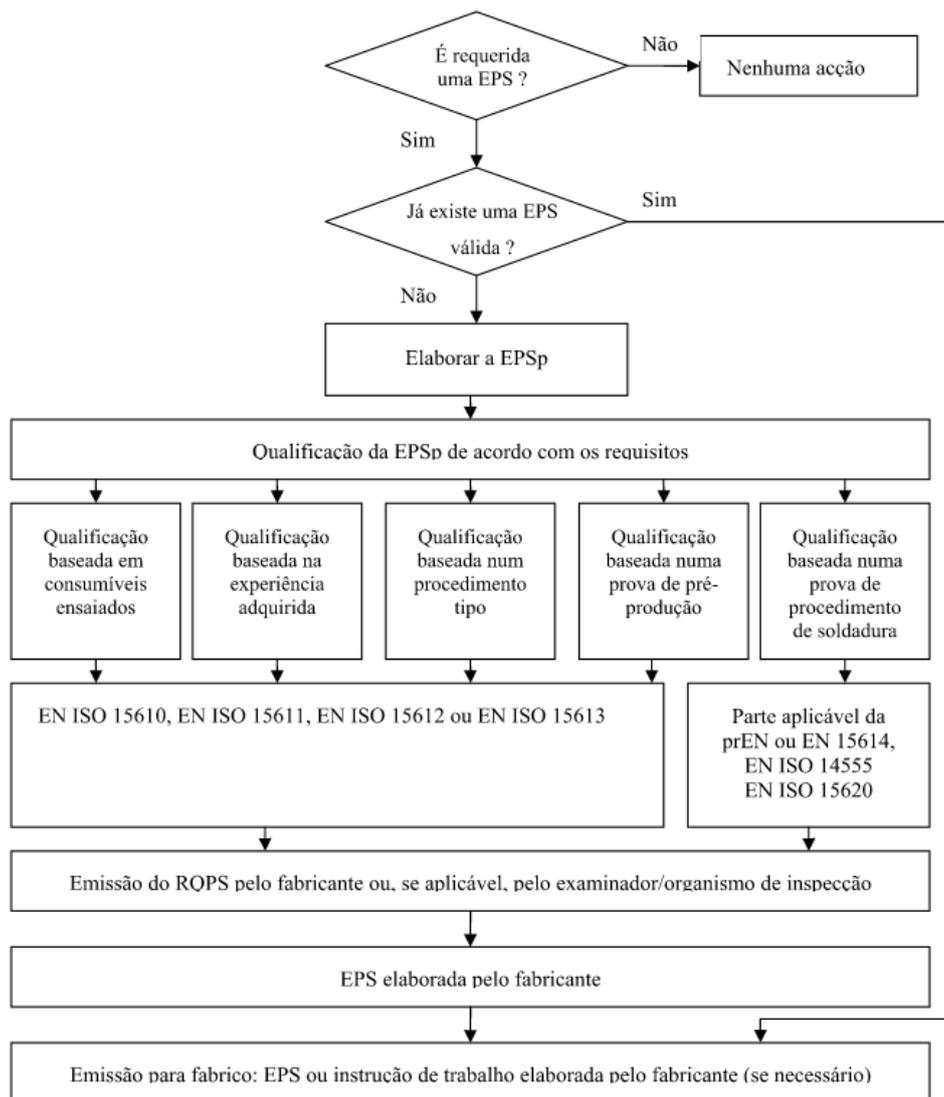


Figura 4. Fluxograma da qualificação do procedimento de soldadura (NP EN ISO 15607)

É de notar que para além do procedimento de qualificação da soldadura, é necessário também que os soldadores estejam treinados e qualificados para a execução deste procedimento.

2.2.4. Descontinuidades de soldadura

A AWS define descontinuidade como sendo uma interrupção das estruturas típicas de uma junta soldada, no que se refere à homogeneidade de características físicas, mecânicas ou metalúrgicas. Esta, pode influenciar ou não com o desempenho do próprio cordão.

Segundo AWS (2001), as discontinuidades comumente encontradas nas soldaduras por fusão podem ser classificadas em três categorias:

- I. Descontinuidades relacionadas com o processo e procedimento;
 - a. Geométricas – reforço excessivo, penetração incompleta, fusão incompleta, irregularidades da superfície, mordeduras, etc.
 - b. Outras – inclusões de escória, inclusões de tungsténio, respingos, cratera de soldadura.
- II. Descontinuidades relacionados com a metalurgia;
 - a. Trincas e fissuras;
 - b. Porosidades;
 - c. Zona afectada termicamente e alteração da microestrutura;
 - d. Laminações (defeitos metálicos com separação ou fraqueza geralmente alinhados paralelamente à superfície trabalhada do metal e encontrados na zona central da peça) e delaminações (separação de uma laminação quando submetido a uma tensão) do metal base;
 - e. Segregação do metal de solda.
- III. Descontinuidades relacionadas com o *design*.
 - a. Alteração da secção e concentração de tensões;
 - b. Tipo de junta de soldadura

2.3. Protecção anticorrosiva

Segundo MULIMA. J. (2018) corrosão pode ser definida como sendo a deterioração e a perda de material devido a acção química ou electroquímica do meio ambiente, aliado ou não a esforços mecânicos.

A corrosão pode ser dividida, quanto ao tipo, em:

- a) Corrosão electroquímica – são as mais frequentes na natureza e acontecem devido ao fluxo de electrões, que se desloca de uma área da superfície metálica para a outra pela acção do meio em que se encontram e acontece de forma espontânea;
- b) Corrosão electrolítica – caracteriza-se por ser um processo electroquímico, que se dá normalmente com a presença de um electrólito e de uma corrente externa;

- c) Corrosão química – ataque de algum agente químico diretamente sobre determinado material, que pode ou não ser um metal, não necessitando necessariamente de um meio;
- d) Corrosão por acção mecânica – acontece por meio de uma acção combinada de factores mecânicos e da corrosão.

Eliminar por completo a corrosão dos metais é uma tarefa que, até à data, não foi possível. Contudo, desenvolveu-se formas de reduzir a velocidade de corrosão até valores aceitáveis em função do custo-benefício das peças produzidas.

Esta velocidade de corrosão pode ser reduzida, por exemplo, por sessão da interacção entre o metal e o meio, isolamento do metal em relação as correntes externas, utilização de metais mais resistentes a corrosão em função do meio, agentes e aplicações.

2.4. Controlo de qualidade

Segundo ISHIKAWA, K., (1994), a qualidade é definida como: Desenvolvimento, projecto, produção e assistência de um produto ou serviço que seja mais económico e o mais útil, proporcionando satisfação ao consumidor.

Segundo MATOS, A. (2019) termo controlo de qualidade pode ser entendido em dois sentidos:

- a) Um sentido estreito – referido estritamente sobre os atributos do projecto: propriedades de excelência técnica (potência, produtividade, utilidade, capacidade); fiabilidade (capacidade sem falhas, segurança de funcionamento); longevidade (vida útil em boas condições); nível tecnológico e economia; estética (vista exterior, moda); serviço (funções e facilidades de uso).
- b) Um sentido amplo – que inclui mais que o produto, aos elementos de entrada e saída do processo, o processo em si, as áreas funcionais, à gestão da direcção, aos directores e trabalhadores, a toda a empresa e aos produtos depois de saída da empresa ou à função dos serviços fora da empresa.

O controlo de qualidade das peças fabricadas mecanicamente pode ser realizado por dois grandes métodos:

- a) Métodos destrutivos, onde a peça submetida é total ou parcialmente danificada durante o ensaio, sem possibilidades de ser reutilizada para trabalhar com eficiência

como projectada. Exemplo: Ensaios de tracção e compressão, torsão, corte, de dureza, etc.;

- b) Métodos não destrutivos, onde as peças podem voltar a ser utilizadas para trabalhar nos ambientes nas quais foram projectadas para tal. Exemplo: Ensaios com líquidos penetrantes, ultrassónicos, electromagnéticos, magnéticos, etc.

Segundo a norma NP EN 12062 (2000), antes de seleccionar os métodos e os níveis de ensaio, devem ser considerados os seguintes itens:

- a) Processos de soldadura;
- b) Metal base, consumíveis para soldadura e tratamento;
- c) Tipo de junta e geometria;
- d) Configuração do componente (acessibilidade, condições de superfície, etc.);
- e) Níveis de qualidade;
- f) Tipo de imperfeição e orientação expectável.

Capítulo III – Construção da linha

O processo de construção desta linha pode ser dividido em diversas e distintas etapas. Algumas das etapas essenciais são:

- a) *Design*: nesta etapa são definidos os parâmetros de construção, elaboração de desenhos e determinação de todos factores técnicos para a boa construção dos elementos pretendidos;
- b) Preparação das peças: o processo de produção das peças individuais a partir dos processos de corte ou conformação dos materiais;
- c) Montagem: nesta etapa é onde ocorre a união das peças previamente formadas para formar os elementos pretendidos. Esta união pode ser desmontável ou não desmontável;
- d) Controle de qualidade: é onde ocorre a verificação dos elementos construídos atendem a todos os parâmetros de construção que são definidos.

Nem toda fabricação inclui todas as etapas e a dificuldade de cada etapa varia com a complexidade da fabricação. Além disso, às vezes a ordem em que cada passo é feito pode mudar. Por exemplo, a soldadura das peças pode ser feita em momentos diferentes, intercalando com ensaios não destrutivos.

3.1. Descrição da linha

A linha de combustível serve para o abastecimento de geradores de energia a diesel contentorizados, desde o descarregamento do camião-cisterna para os tanques de armazenamento, e destes tanques para os geradores.

3.1.1. Material a utilizar

A linha é feita em tubos em aço carbono sem costura API 5L Gr-B segundo norma ASME e acessórios em aço carbono ASTM A105 e ASTM A234 Gr WPB classe 150.

O tubo API 5L Grau B (ASME B36.10) é um tubo muito utilizado para oleodutos e gasodutos. Ele também tem como material equivalente o L245 (ISO 3183), ASTM A106 B ou ASTM A53 B, que têm valor semelhante na composição química, propriedades mecânicas e aplicações. Tem como tensão de escoamento de 245 MPa e alongamento de 29%.

Composição química (%)										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Mo	Ni	V
Max.	0,3		1,06	0,035	0,035	0,4	0,4	0,15	0,4	0,08
Min.		0,1	0,29							

Tabela 1. Composição química do aço API 5L Gr-B

Os acessórios da linha (flanges, válvulas, curvas, etc.) são feitos de aço carbono ASTM A105 ou A234 Gr WPB, utilizados geralmente em linhas de transporte de fluídos e são capazes de suportar linhas pressurizadas em temperaturas altas, com tensão de escoamento 250 MPa, alongamento de 30% e 240 MPa e alongamento de 29%, respectivamente.

Composição química (%)										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Mo	Ni	V
Max.	0,35	0,35	1,05	0,035	0,04	0,3	0,4	0,12	0,4	0,08
Min.		0,1	0,6							

Tabela 2. Composição química do aço ASTM A105

Composição química (%)										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Cu	Mo	Ni	V
Max.	0,3		1,06	0,05	0,058	0,4	0,4	0,15	0,4	0,08
Min.		0,1	0,29							

Tabela 3. Composição química do aço ASTM A234 Gr WPB

3.1.2. Condições de funcionamento

A linha é feita em tubos em aço carbono API 5L Gr-B segundo norma ASME, com tubos que variam entre diâmetros 1 a 3 polegadas dispostos num comprimento de aproximadamente 69 m lineares, que opera com uma pressão relativa¹ máxima de 3 bar a 28°C e uma vazão máxima de 15m³/h, assentada sobre o solo em suportes metálicos quando montada no local de trabalho.

Ela será montada próximo ao mar, num ambiente extremamente agressivo em termos de corrosão onde as temperaturas variam de 10 a 44°C, humidade relativa varia dos 70 a 87%.

¹ Pressão relativa - é a diferença de pressão entre a pressão atmosférica do local e a pressão do fluído. É também conhecida como pressão manométrica.

O transporte do fluído, neste caso diesel, é feito por duas bombas de descarga montadas para o descarregamento do camião e enchimento dos tanques, e duas bombas de trasfega para alimentar os tanques de abastecimento do gerador. O dimensionamento das bombas não é objecto deste projecto.

3.2. Definição dos parâmetros de construção

A fabricação, inspecção e ensaio das linhas é executada em conformidade com a norma EN 1090-2 (2008), aplicando todos conhecimentos de engenharia para boa execução e correcto funcionamento da mesma. Esta norma abrange todas as outras normas que serão mencionadas no decorrer do projecto.

3.2.1. Tolerâncias aplicáveis

Para a execução deste projecto serão aplicadas as tolerâncias definidas na norma NP EN ISO 13920 (2005), onde especifica as quatro classes de tolerâncias, que serão verificadas durante a fabricação no processo de inspecção visual. Para o presente projecto, é adoptada a classe de tolerância B.

Gama de dimensões nominais l, em mm											
Classe de tolerância	De 2 a 30	Acima de 30 a 120	Acima de 120 a 400	Acima de 400 a 1000	Acima de 1000 a 2000	Acima de 2000 a 4000	Acima de 4000 a 8000	Acima de 8000 a 12000	Acima de 12000 a 16000	Acima de 16000 a 20000	Acima de 20000
	Tolerâncias t, em mm										
A	± 1	± 1	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 9
B		± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16
C		± 3	± 4	± 6	± 8	± 11	± 14	± 18	± 21	± 24	± 27
D		± 4	± 7	± 9	± 12	± 16	± 21	± 27	± 32	± 36	± 40

Figura 5. Tolerâncias para dimensões lineares NP EN ISO 13920 (2005)

Classe de Tolerância	Gama de dimensões nominais l em mm (comprimento de referência)		
	Até 400	Acima de 400 a 1000	Acima de 1000
	Tolerância $\Delta\alpha$ (em graus e minutos)		
A	$\pm 20'$	$\pm 15'$	$\pm 10'$
B	$\pm 45'$	$\pm 30'$	$\pm 20'$
C	$\pm 1^\circ$	$\pm 45'$	$\pm 30'$
D	$\pm 1^\circ 30'$	$\pm 1^\circ 15'$	$\pm 1^\circ$
	Tolerâncias calculadas e arredondadas t, em mm/m ¹⁾		
A	± 6	$\pm 4,5$	± 3
B	± 13	± 9	± 6
C	± 18	± 13	± 9
D	± 26	± 22	± 18
1) O valor indicado em mm/m corresponde ao valor da tangente da tolerância geral. Deve ser multiplicado pelo comprimento, em m, do comprimento de referência l.			

Figura 6. Tolerâncias para dimensões angulares NP EN ISO 13920 (2005)

3.2.2. Soldadura a aplicar

Dado as condições em que a linha vai operar, responsabilidade, material aplicado e normas aplicáveis para soldaduras de tubos, todas as soldaduras da linha são executadas utilizando o processo GTAW, designado como processo de soldadura 141 pela norma EN ISO 4063.

Como o controle da soldadura é excelente, ela é muito usada para a soldadura dos passes de raiz em juntas de alta responsabilidade, como por exemplo, no transporte de combustível. Ela também apresenta como vantagens as seguintes:

- Elevado controle da poça de fusão;
- Ótimo acabamento e qualidade das propriedades mecânicas;
- Não apresenta escória, respingos ou fumos de soldagem;
- Possibilidade de soldadura de chapas muito finas;
- Processo que visa a estanqueidade.

3.2.3. Especificação dos procedimentos de soldadura a aplicar

A soldadura de tubos apresenta algumas diferenças em relação à soldadura de chapas. A principal diferença é a variação contínua da posição de soldadura ao longo do diâmetro da junta entre dois tubos, quando a tubulação não está com o seu eixo na vertical ou quando os

tubos estão fixos. Outras diferenças são: maior dificuldade de alinhamento de dois tubos dependendo dos diâmetros e ovalização dos tubos a serem soldados; dificuldade de acesso na parte interna do tubo para inspeção visual dos cordões de soldadura.

De modo a minimizar os defeitos de soldadura e a maximizar a resistência do cordão, é necessário definir as condições de operação de soldadura, contendo todas informações relevantes para a sua boa execução.

Os diâmetros dos bicos são escolhidos em função dos diâmetros dos eléctrodos escolhidos, que por sua vez são escolhidos em função da abertura (folga b) entre as peças a soldar. É de notar que bicos pequenos libertam uma camada protectora menor em relação a bicos maiores.

O tungstênio puro tem uma série de propriedades que tornam é um excelente eléctrodo não consumível para o processo GTAW. Estas propriedades podem ser melhoradas adicionando cério, lantânio, tório ou zircônio ao tungstênio. Segundo JEFFUS (2012), o óxido de tório (ThO_2), quando adicionado em percentagens de até 0,6% para tungstênio, melhora a condução de corrente. A adição de 1 a 2% de óxido de tório não melhora ainda mais as capacidades de transporte de corrente. No entanto, ajuda na emissão de electrões. Esta característica reduz as inclusões de tungstênio nos cordões de soldadura.

A vazão do gás deve ser a mínima possível para evitar o desperdício de gás, mas mantendo sempre uma camada protectora adequada. A variação da vazão pode ser justificada por alguns factores, como a diferença no local de soldadura (dentro de instalações ou ao ar livre durante a montagem). Esta vazão também é definida com base no diâmetro dos bicos.

Segundo JEFFUS (2012), a corrente directa com polaridade directa concentra cerca de dois terços do calor de soldadura na peça e um terço restante no tungstênio. Esta característica resulta numa maior capacidade de penetração durante a soldadura.

Nos anexos deste projecto é possível ver os parâmetros de soldadura definidos para cada tipo de junta soldada encontrada nas isométricas, que são as soldaduras de canto e topo a topo.

3.3. Fabrico da linha

É neste subcapítulo onde são descritos detalhadamente os processos de fabricação utilizados para a construção da linha.

3.3.1. Corte e preparação de juntas de soldadura

Segundo desenhos no anexo 5.2.1., os tubos devem ser cortados a medida, consoante as isométricas das linhas definidas.

Os cortes nos tubos são feitos utilizando um serrote eléctrico, previamente marcados e assinaladas as dimensões de acordo com as isométricas definidas. É recomendado nos pontos onde existe uma soldadura de campo, acrescentar e marcar troços nas pontas dos tubos a soldar, com um comprimento de 200 mm para permitir ajustes em obra.

De acordo com as isométricas, têm-se como tipo de junta de topo e de canto. Para a escolha das dimensões das juntas, tem-se como base a norma EN ISO 9692-1 (2008) (ver anexo 5.2.2. e 5.2.3.).

Durante o movimento do combustível na linha, caso exista uma junta com falta de penetração, pode tomar-se este ponto como início de degradação da linha. Este fenómeno pode ser minimizado com a aplicação de juntas que permitam maior controle da penetração no cordão, como juntas em V.

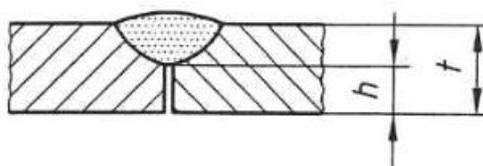


Figura 7. Soldadura com penetração incompleta na raiz

Segundo a AWS (2001), juntas em V soldadas são geralmente consideradas econômicas quando a profundidade de preparação do sulco não excede aproximadamente 3/4 pol. (19 mm). Quando a profundidade da junta de preparação excede esta espessura, soldaduras com juntas em J ou U podem ser mais econômicas.

3.3.2. Pré-montagem dos *Spools*

Spool, no contexto de tubulação, é o nome utilizado para definir um conjunto montado de tubos e seus acessórios, que formam um segmento da linha, capaz de ser facilmente transportado e montado em obra, reduzindo o tempo de instalação e minimizando uso de máquinas e equipamentos.

Com os peças já cortadas e preparadas, tipo e parâmetros de soldadura a aplicar, antes da peça ser soldada, ela deve ser limpa de forma a remover toda ferrugem, e se necessários solventes para a remoção de óleos e graxas.

Para a fixação da peça na posição correcta, as peças deverão ser fixadas por meio de pingos de solda de forma a não permitir deformações e desvios durante a soldadura.

3.3.3. Soldadura dos *spools*

Todas as soldaduras da linha deverão ser executadas de acordo com as WPS definidas e aprovadas, sendo encontradas no seu interior todos os parâmetros aplicáveis a estas soldaduras.

Caso exista necessidade de reparar um cordão de soldadura, este deve ser removido até ao metal base. As soldaduras de reparação devem ser feitas usando um procedimento de soldagem qualificado, reconhecendo que a cavidade a ser reparada pode diferir em contorno e dimensões da junta original.

3.4. Tratamento anticorrosivo

O maior e principal problema que se tem na linha em termos de corrosão é o ambiente em que ela será montada (C5).

A norma ISO 12944, divide as condições atmosféricas em partes, nomeadamente:

- a) C1: Muito baixa – Interiores de edifícios aquecidos com atmosferas limpas;
- b) C2: Baixa – Atmosfera com baixo nível de poluição, ou interior de edifícios onde pode ocorrer a condensação;
- c) C3: Média – Atmosferas urbanas e industriais com poluição moderada;
- d) C4: Alta – Zonas industriais com humidades baixas;

- e) C5: Muito alta – Áreas industriais com humidade elevada e atmosfera agressiva, zonas costeiras.

Outro problema é a provável existência de correntes externas na área, pois é uma linha para fornecimento de combustível numa central de energia eléctrica.

A forma mais adequada de resolver estes problemas, de forma económica e eficiente, é o uso de uma protecção por barreira da linha, aplicando tinta como camada protectora. O esquema de pintura a aplicar é definido com base nas condições atmosféricas onde as peças serão montadas, tipo e condições do material de construção utilizado e a durabilidade do esquema aplicado até a primeira manutenção geral (é de notar que as manutenções de rotina devem continuar a serem executadas).

Para a limpeza da superfície será realizado um jateamento abrasivo ao metal quase branco, designado por Sa 2 ½ (quando examinada a olho nu, a superfície deve estar livre de contaminantes visíveis como óleo, graxa e sujidades, e carepa de laminação, corrosão, pintura antiga e materiais estranhos. Quaisquer traços remanescentes de corrosão ou de pintura devem se apresentar somente como manchas tênues ou estrias – segundo norma ISO 8501-1 (2007)).

A aplicação das tintas pode ser feita por processos manuais (trincha e rolo – sendo este processo aplicável para pintar nas aristas, soldaduras e sonas de difícil acesso para a pistola), ou por processos (pistola convencional ou pistola *airless*), com a pressão indicada nas fichas técnicas dos produtos.

Com base nos esquemas propostos pela empresa fabricante de tintas HEMPEL e de acordo com a norma ISO 12944, propõem-se o seguinte esquema:

- Durabilidade do esquema: >15 anos;
- Primário: Epoxídico de zinco BS – uma camada de HEMPADUR ZINC 17360 com espessura mínima seca de 60 µm;
- Intermédio: Epoxídico BS – duas camadas de HEMPADUR QUATTRO 17634 com espessura mínima seca de 200 µm;
- Pintura final: Poliuretano BS – uma camada HEMPATHANE HS 55610 com espessura mínima seca de 60 µm.

O esquema total de pintura deverá ter uma espessura mínima seca de 320 µm.

Capítulo IV – Controle e garantia de qualidade

Antes da verificação é necessário definir as balizas com as quais têm-se os parâmetros que devem ser obedecidos para garantir qualidade suficiente durante a operação do sistema como um todo.

Durante a construção da linha deve ser composto um dossier que deve compor:

- Um plano de inspecção e ensaio – onde vai estar descrito todas as actividades de controle de qualidade que devem ser realizadas no decorrer das actividades, indicando o responsável pela execução e aprovação;
- Colecção dos desenhos das isométricas utilizados para a fabricação;
- Certificados de materiais utilizados;
- Certificados dos consumíveis utilizados;
- Certificados de procedimentos de soldadura e os respectivos certificados de qualificação;
- Relatórios de rastreabilidade das soldaduras realizadas;
- Registo e relatórios dos resultados dos testes realizados (ensaio não destrutivo, testes de pressão, ensaios de pintura, etc.).

4.1. Definição dos parâmetros de qualidade

Como referido anteriormente, trata-se de uma linha para o transporte e abastecimento de combustível a geradores eléctricos instalada em ambiente C5. Com isto, estabelece-se como premissas de garantia de qualidade, as seguintes:

- a) Concordância dos *spools* fabricados com as isométricas emitidas;
- b) Resistência e estanquidade das ligações da linha; e
- c) Longevidade da linha de pelo menos 15 anos, antes da primeira manutenção geral.

4.2. Ensaio não destrutivo

De modo a garantir que as premissas de qualidade sejam cumpridas é necessário realizar testes não destrutivos na linha com base nas especificações do projecto. Estes testes devem também garantir os níveis de qualidade aceites pelas normas internacionais de engenharia.

4.2.1. Inspeções visuais

Este ensaio é realizado durante todo projecto, em diferentes etapas. É o ensaio preliminar que permitirá a identificação de erros atempadamente antes da passagem para as próximas etapas de produção, sempre com ajuda de instrumentos de medição apropriados. Ele é realizado essencialmente durante todas as fases de construção, fases de ensaio em oficina, na montagem e ensaios em obra.

Antes de qualquer soldadura, deverá se realizar uma inspeção dimensional. A inspeção basear-se-á nas isométricas e nas WPS emitidas e aprovadas, verificando o seguinte:

- Se os materiais utilizados seguem as especificações do projecto;
- Se as dimensões estão dentro das tolerâncias estabelecidas;
- Se as juntas de soldadura preparadas estão livres de imperfeições, que podem gerar descontinuidades de soldadura a posterior.

Durante as soldaduras, é necessário garantir que todos parâmetros estabelecidos nas WPS são seguidos, e fazer uma inspeção visual prévia entre os passes de soldadura.

Depois das soldaduras, deverá se realizar uma inspeção e/ou ensaio nas soldaduras para verificar:

- Conformidade com as isométricas emitidas;
- Verificação da rastreabilidade dos cordões de soldadura feitos pelos respectivos soldadores;
- Aspecto e dimensões dos cordões de soldadura.

4.2.2. Ensaio das soldaduras

Os níveis de imperfeições que podem existir no decurso da fabricação em termos de soldadura são limitados pela norma NP EN ISO 5817 (2005). Esta norma define os limites de imperfeições aceitáveis em função dos níveis de qualidade (D, C e B). Para este projecto é adoptado o nível B. Por exemplo, para o nível B, não é aceitável a falta de penetração nas soldaduras de topo.

Por se tratar de peças com espessura relativamente pequenas, pode-se optar por ensaios não destrutivos por partículas magnéticas. Este tipo de ensaio faz a detecção de descontinuidades superficiais e subsuperficiais. O ensaio é realizado seguindo 5 etapas básicas:

- a) Preparação da peça: nesta etapa deve ser feita a limpeza do cordão a ensaiar de modo a eliminar toda oxidação, respingos, óleos, graxas e toda e qualquer substância que pode interferir com o resultado do ensaio;
- b) Indução do campo magnético apropriado: por forma a garantir a detecção de defeitos em todas as direcções, as soldaduras devem ser magnetizadas em duas direcções aproximadamente perpendiculares entre si;
- c) Aplicação de partículas magnéticas
- d) Pesquisa de acumulação de partículas magnéticas (inspecção).

A realização destes ensaios deve ser executada dentro dos padrões indicados pela norma NP EN 1290 (2000) e NP EN 1291 (2000).

4.2.3. Ensaio de pressão

Os sistemas de tubulação devem ser testados sob pressão no local após a instalação, mas antes de serem colocados em operação para demonstrar sua resistência e estanqueidade. *Spools* podem ser pré-testados antes da instalação, desde que sua integridade não seja prejudicada durante a construção ou instalação subsequente.

Segundo a norma ISO 13623 (2000), os testes de pressão devem ser realizados com água, excepto quando a temperatura ambiente estiver baixa evitar testes com água, quando água suficiente e de qualidade adequada não puder ser disponibilizada, quando o descarte de água não é possível, quando o teste não é conveniente ou quando a contaminação da água é inaceitável. Testes pneumáticos (quando necessário) podem ser feitos com ar ou gás não tóxico.

O sistema de tubulação deve ser testado quanto à resistência, após a estabilização das temperaturas e surtos de pressurização de operações, por um período mínimo de uma hora com uma pressão em qualquer ponto do sistema de pelo menos 1,25 vezes a pressão máxima permitida de operação.

$$P_{er} = 1,25 \times P = 1,25 \times 3 = 3,75 \text{ bar}$$

Onde:

P_{er} – Pressão de ensaio de resistência

P – Pressão máxima permitida de operação

Após o teste sucedido quanto à resistência, o sistema deverá ser testado quanto a estanqueidade durante um período mínimo de oito horas, com uma pressão de teste 1,1 vezes a pressão máxima permitida de operação.

$$P_{ee} = 1,1 \times P = 1,1 \times 3 = 3,3 \text{ bar}$$

Onde:

P_{ee} – Pressão de ensaio de estanqueidade

P – Pressão máxima permitida de operação

A resistência e o teste de estanqueidade podem ser combinados por 8 h de teste na pressão especificada acima para o teste de resistência. O requisito de duração mínima de um teste de vazamento não se aplica a sistemas de tubulação completamente acessíveis para inspeção visual, desde que o sistema seja inspecionado visualmente quanto a vazamentos após um período de retenção de duas horas em a pressão de teste de estanqueidade necessária.

4.2.4. Ensaio de pintura

A camada superficial aplicada sobre a linha também deve ser inspeccionada. É necessário garantir que as condições descritas nas fichas técnicas das tintas são seguidas durante o processo de pintura.

Após secagem de cada demão aplicada, é efetuado pelo controlador da qualidade o controlo da espessura seca existente através do método de ultrassons não destrutivo, com o uso de um espessímetro digital, em diferentes pontos da peça.



Figura 8. Exemplo de medição de espessura seca de pintura

É necessário também durante o processo de pintura o controle da humidade e da temperatura ambiente e da superfície da peça, com o uso de um higrómetro e um termómetro. O aspecto visual da pintura também deve ser um ponto de inspeção.

Capítulo V – Conclusões e Recomendações

A linha para o abastecimento dos contentores contentorizados é construída, de forma geral, com base em ligações soldadas. São definidas durante o projecto os parâmetros de soldadura de modo a garantir o correcto funcionamento da linha, sua resistência, estanqueidade por forma a reduzir os custos indirectos e o preservar o meio ambiente e longevidade. A soldadura escolhida, GTAW, permite a fabricação da linha com uma soldadura “mais limpa” comparada com a GMAW e SMAW, o que torna benéfico para a vida útil dos contentores.

Um plano de inspecção e ensaio é definido, para controlar e comparar os parâmetros de qualidade da linha fabricada com os *standards* aceites internacionalmente por via das normas de engenharia publicadas. Este plano comporta o controle de soldaduras via ensaio com partículas magnéticas, controle do tratamento anticorrosivo com tinta usando um espessímetro, verificação da resistência e estanqueidade da linha a partir de testes de pressão.

Para minimizar os casos de corrosão, além da aplicação da barreira protectora de tinta, é necessário garantir que as ligações dos componentes eléctricos são devidamente isolados para evitar corrosão por correntes externas (correntes parasitas ou correntes “vagabundas”).

Com a realização deste trabalho, no decorrer das pesquisas bibliográficas e consulta a especialistas da área, foi possível notar que existe disponível mais literatura fabrico de linhas de tubagem de combustível nas normas americanas em relação a norma ISO ou EN. Como jeito de recomendação e padronização da norma de referência de todo projecto, é mais eficaz a abordagem da fabricação com suporte de normas americanas.

Para os projectos subsequentes, recomenda-se o cálculo para o dimensionamento das bombas de modo a apresentar a eficiência do sistema na perspectiva hidráulica.

Referências

5.1. Bibliografia

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME) B31.3, *Process piping – Code for pressure piping*, New York, 2012.

AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS), *Welding Handbook*, 9 Ed. Vol. 1, Miami, 2001.

AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS) D1.1/D1.1M, *Structural welding code*, Miami, 2006.

BARRA, S.; *Introdução aos Processos de Fabricação dos Metais*, Brasil, 2013.

ESAB, *Catálogo de consumíveis*, Brasil, 2020.

EUROPEAN STANDARD (EN) 288-2, *Specification and approval of welding procedures for metallic materials*, Brussels, 1992.

EUROPEAN STANDARD (EN) 1090-2, *Execution of steel structures and aluminium structures – Part2: Technical requirements for steel structures*, Brussels, 2008.

EUROPEAN STANDARD (EN) 13480-5, *Metallic industrial piping – Part 5: Inspection and testing*, Brussels, 2002.

HEMPEL, *Como seleccionar um sistema de pintura*, Portugal, 2020.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION (ISO) 2553, *Welded, brazed and soldered joints – Symbolic representation on drawings*, Geneva, 1992.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION (ISO) 6947, *Welds – Working positions – Definitions of angles of slope and rotation*, Geneva, 1993.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION (ISO) 12944, *Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems*, Geneva, 1998.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION (ISO) 13623, *Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems*, Geneva, 2000.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION (ISO), TR 15608, *Welding - Guidelines for metallic materials grouping system*, Geneva, 2005.

JEFFUS, Larry, *Welding and Metal Fabrication*, New York, Cengage Learning Inc., 2012.

KOURBATOV, A. P; *Manual de Oficinas Gerais*, Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 2005.

MATOS, A., *Controle de qualidade*, Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 2019.

MULIMA, J., *Soldadura e protecção dos metais*, Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 2018.

NORMA PORTUGUESA (NP), EN 439, *Consumíveis para soldadura – Gases de protecção para soldadura e corte por arco*, Portugal, 1998.

NORMA PORTUGUESA (NP), EN 1290, *Ensaaios não destructivos de soldaduras – Ensaaios de partículas magnéticas de juntas soldadas*, Portugal, 2000.

NORMA PORTUGUESA (NP), EN 1291, *Ensaaios não destructivos de soldaduras – Ensaaios de partículas magnéticas de juntas soldadas – Níveis de aceitação*, Portugal, 2000.

NORMA PORTUGUESA (NP), EN 12062, *Ensaaios não destrutivos de soldaduras – Requisitos gerais para materiais metálicos*, Portugal, 2000.

NORMA PORTUGUESA (NP), EN ISO 5817, *Soldadura – Juntas soldadas por fusão de aço, níquel, titânio e suas ligas (excluindo a soldadura por feixes) – Níveis de qualidade de imperfeições*, Portugal, 2005.

NORMA PORTUGUESA (NP), EN ISO 9692-1, *Soldadura e processos afins: Recomendações para preparação de juntas*, Portugal, 2008.

NORMA PORTUGUESA (NP), EN ISO 13920, *Soldadura – Tolerâncias gerais para construção soldada*, Portugal, 2005.

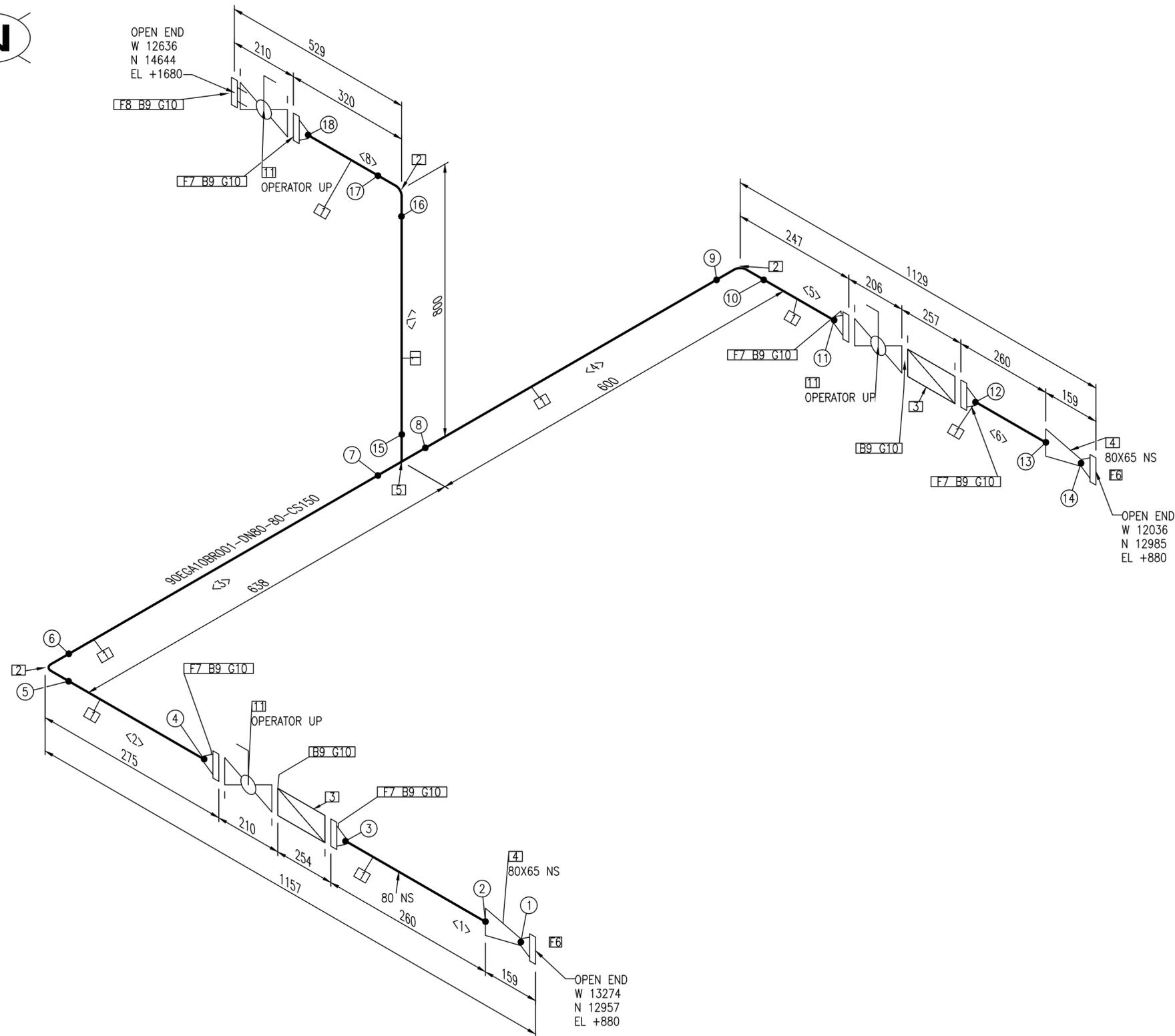
NORMA PORTUGUESA (NP), EN ISO 15607, *Especificação e qualificação de procedimentos de soldadura para materiais metálicos – Regras gerais*, Portugal, 2008.

NORMA PORTUGUESA (NP), ISO 8501-1, *Preparação de substrato de aço antes da aplicação de tintas e produtos similares – Avaliação visual de limpeza de superfície*, Portugal, 2007.

PEREZ, Osmundo; *Soldadura e protecção dos metais*, Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 2018.

5.2. Anexos

5.2.1. Desenhos da linha



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	2.2M	80	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	3	80	ELL 90 LR, BW, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB SMLS, SCH 40
3	2	80	BASKET STRAINER, RF, 150 LB, ASME B16.10
4	2	80X65	REDUCER (CONC), SCH STD, BW, ASME B16.9
5	1	80	TEE, BW, ASME B16.9, ASTM A234 GR WPB SMLS, SCH 40
6	2	65	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
7	5	80	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
8	1	80	FLANGE THD, 150 LB, RF, ASME B16.5
9	32	16X89	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
10	8	80	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
11	3	80	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	65	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
2	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
4	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
5	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
6	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
7	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
8	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
9	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
10	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
11	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
12	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
13	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
14	65	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
15	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
16	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
17	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
18	80	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM

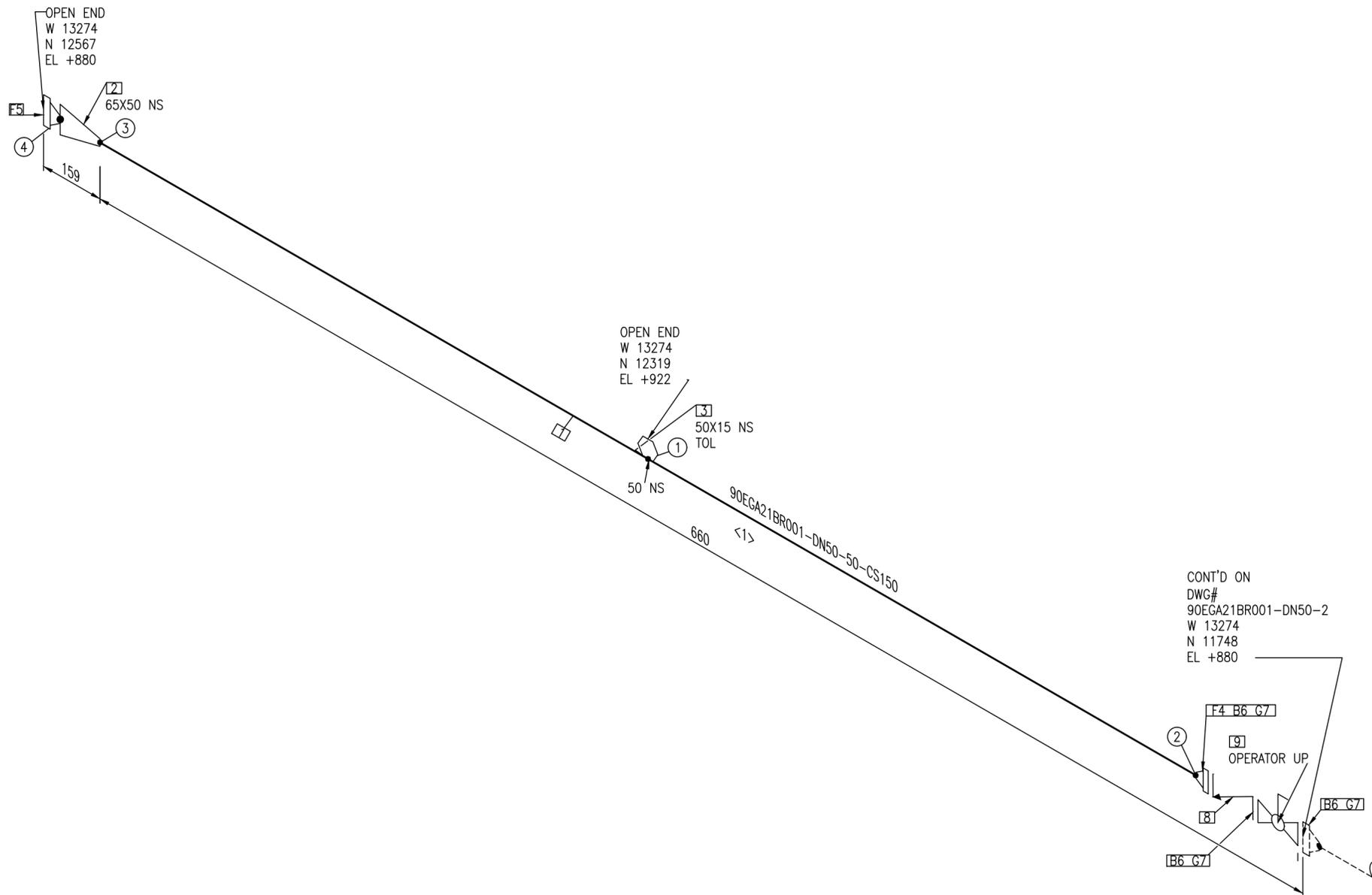
CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	190MM	80	BEVEL	BEVEL
2	91MM	80	BEVEL	BEVEL
3	438MM	80	BEVEL	BEVEL
4	400MM	80	BEVEL	BEVEL
5	63MM	80	BEVEL	BEVEL
6	190MM	80	BEVEL	BEVEL
7	600MM	80	BEVEL	BEVEL
8	136MM	80	BEVEL	BEVEL

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	3''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	90EGA10BR001-DN80		
LINE NO:	90EGA10BR001-DN80	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET: 1 of 1
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGA10BR001-DN80.dwg



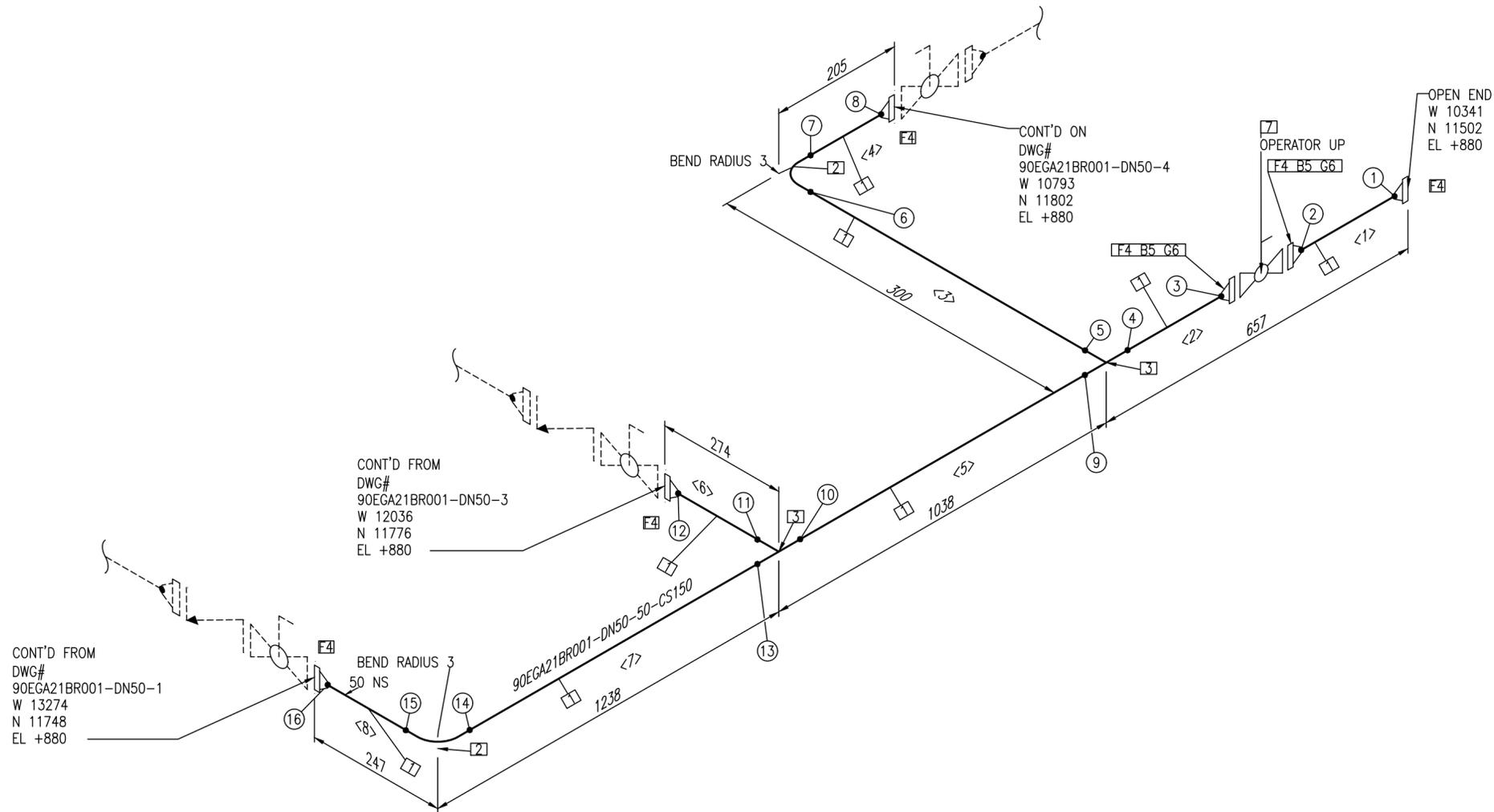
BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.3M	50	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	1	65X50	REDUCER (CONC), SCH STD, BW, ASME B16.9
3	1	50X15	THREDOLET, 3000 LB, BWXFPT, 1/2" LG, ASME B16.11
4	1	50	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
5	1	65	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
6	12	16X83	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
7	3	50	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
8	1	50	CHECK VALVE, SWING, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB
9	1	50	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	50	TAPWELD	FABRICATION-ITEM
2	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
4	65	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST										SERVICE	Light fuel oil - LFO	
ID	LENGTH	ND	END1	END2	REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD	INSULATION SPEC	
1	207MM	50	BEVEL	BEVEL			07/18/22				INSULATION THK	

PROJECT NAME:				DEMA.EP.001			
TITLE:				Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:				90EGA21BR001-DN50-1			
LINE NO:	90EGA21BR001-DN50	AREA:		UNIT:		TYPE:	
JOB NUMBER:		SCALE:	N.T.S.	SHEET:	1 of 4	REV.	0

C:\Users\irani\OneDrive\Mega\EN\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prod\Drawings\90EGA21BR001-DN50-1.dwg



BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	2.8M	50	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	2	50	ELBOW 90 LR, SCH 40, BW, ASME B16.9
3	2	50	TEE, SCH 40, BW, ASME B16.9
4	6	50	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
5	8	16X83	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
6	2	50	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
7	1	50	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
2	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
4	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
5	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
6	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
7	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
8	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
9	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
10	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
11	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
12	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
13	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
14	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
15	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
16	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM

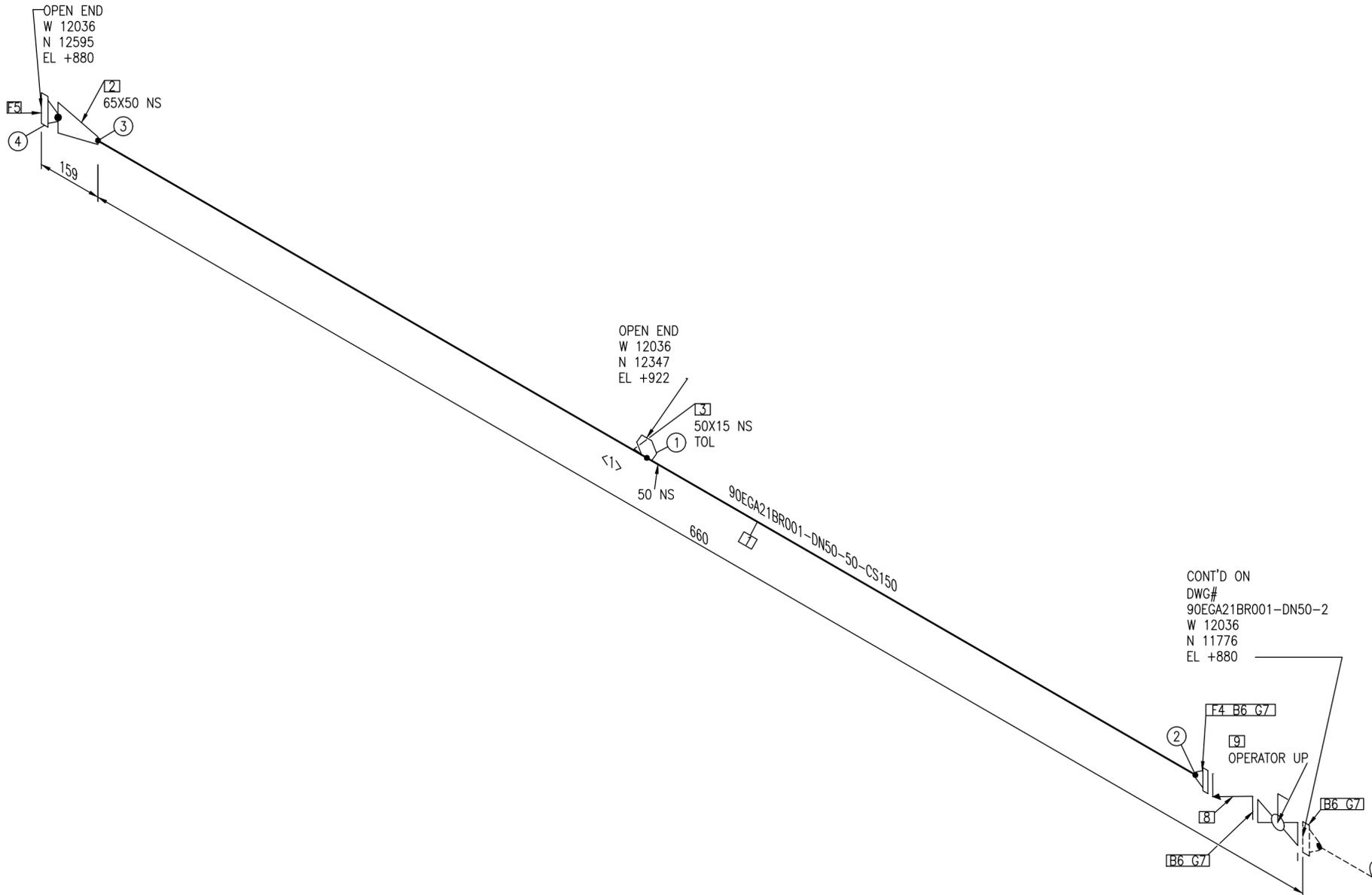
CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	103MM	50	BEVEL	BEVEL
2	117MM	50	BEVEL	BEVEL
3	161MM	50	BEVEL	BEVEL
4	66MM	50	BEVEL	BEVEL
5	912MM	50	BEVEL	BEVEL
6	148MM	50	BEVEL	BEVEL
7	1099MM	50	BEVEL	BEVEL
8	107MM	50	BEVEL	BEVEL

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	2''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	90EGA21BR001-DN50-2			
LINE NO:	90EGA21BR001-DN50	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	2 of 4	0



CONT'D ON
 DWG#
 90EGA21BR001-DN50-2
 W 12036
 N 11776
 EL +880

BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.3M	50	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	1	65X50	REDUCER (CONC), SCH STD, BW, ASME B16.9
3	1	50X15	THREDOLET, 3000 LB, BWXPT, 1/2" LG, ASME B16.11
4	1	50	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
5	1	65	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
6	12	16X83	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
7	3	50	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
8	1	50	CHECK VALVE, SWING, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB
9	1	50	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST

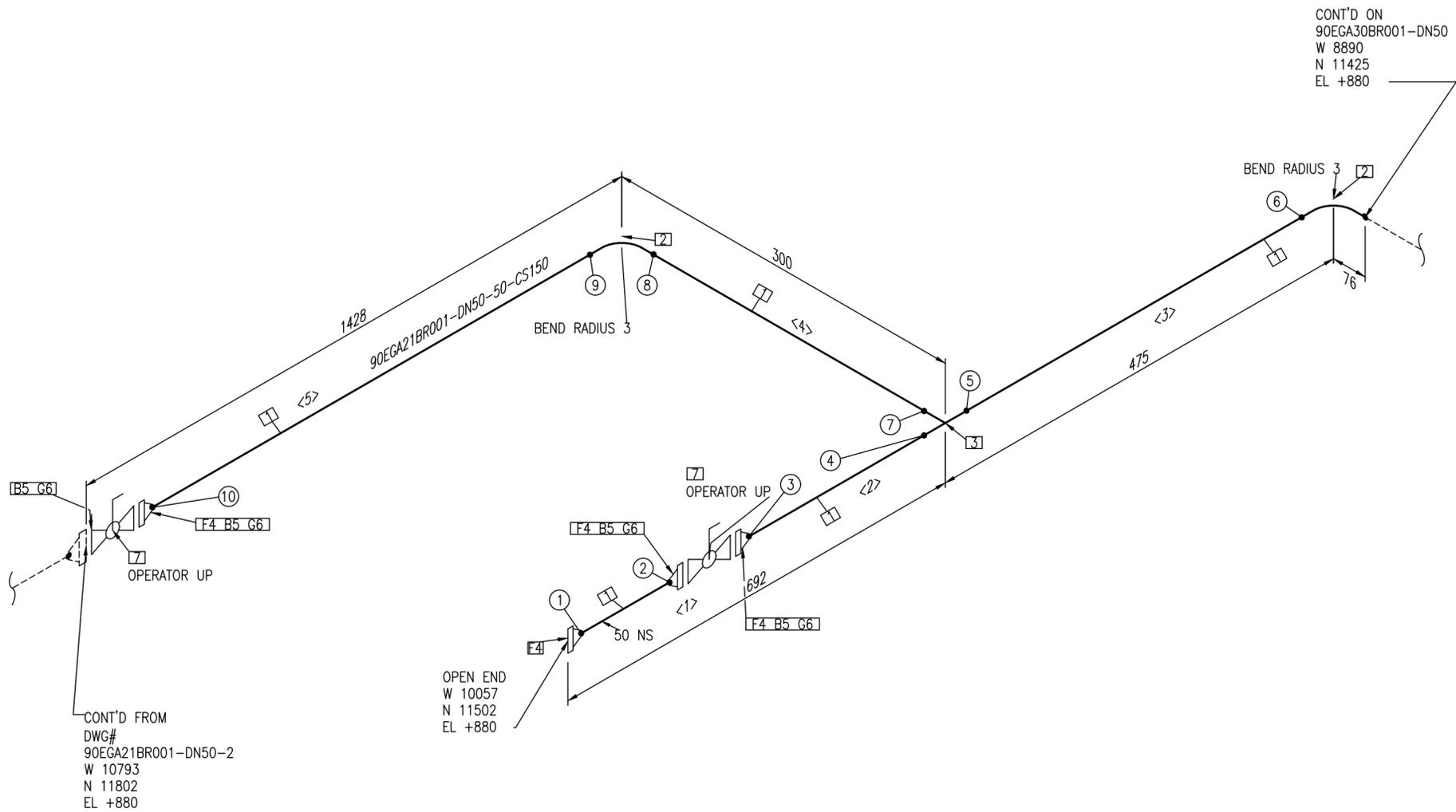
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	50	TAPWELD	FABRICATION-ITEM
2	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
4	65	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD	SERVICE	Light fuel oil - LFO
		07/18/22				PIPE SPEC	2''-CS150-LFO
						MAX PRESSURE	3 barg
						MAX TEMPERATURE	28°C
						P&ID DWG	
						INSULATION SPEC	
						INSULATION THK	

CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	207MM	50	BEVEL	BEVEL

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	90EGA21BR001-DN50-3			
LINE NO:	90EGA21BR001-DN50	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	3 of 4	0



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	1.9M	50	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	2	50	ELBOW 90 LR, SCH 40, BW, ASME B16.9
3	1	50	TEE, SCH 40, BW, ASME B16.9
4	4	50	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
5	16	16X83	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
6	4	50	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
7	2	50	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

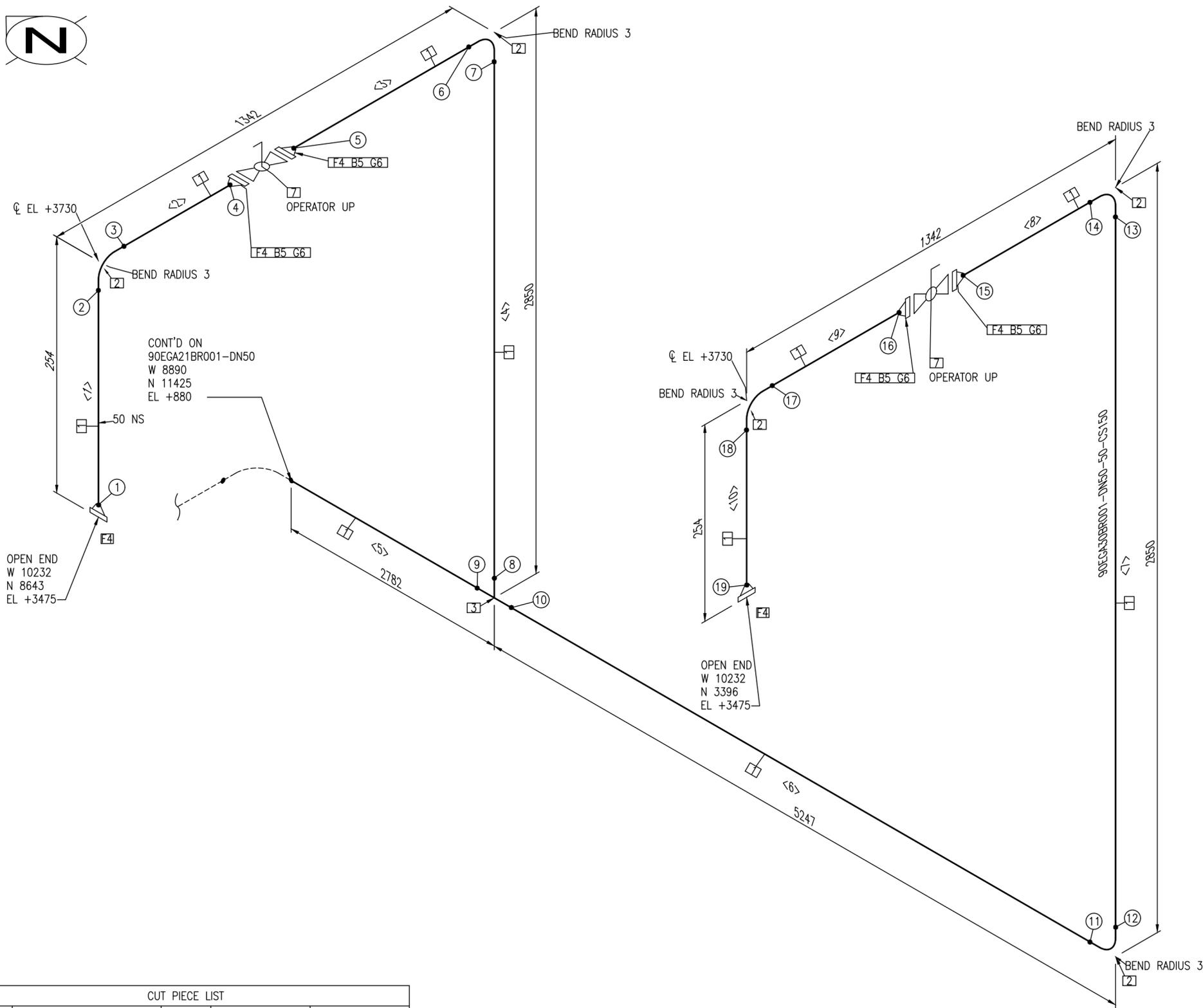
WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
2	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
4	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
5	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
6	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
7	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
8	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
9	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
10	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST					REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
1	100MM	50	BEVEL	BEVEL						
2	155MM	50	BEVEL	BEVEL						
3	336MM	50	BEVEL	BEVEL						
4	161MM	50	BEVEL	BEVEL						
5	1104MM	50	BEVEL	BEVEL						

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	2''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	90EGA21BR001-DN50-4		
LINE NO:	90EGA21BR001-DN50	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET: 4 of 4
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGA21BR001-DN50-4.dwg



CONT'D ON
90EGA21BR001-DN50
W 8890
N 11425
EL +880

OPEN END
W 10232
N 8643
EL +3475

OPEN END
W 10232
N 3396
EL +3475

CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	115MM	50	BEVEL	BEVEL
2	68MM	50	BEVEL	BEVEL
3	811MM	50	BEVEL	BEVEL
4	2711MM	50	BEVEL	BEVEL
5	2719MM	50	BEVEL	SQUARE CUT
6	5108MM	50	BEVEL	BEVEL
7	2698MM	50	BEVEL	BEVEL
8	811MM	50	BEVEL	BEVEL
9	68MM	50	BEVEL	BEVEL
10	115MM	50	BEVEL	BEVEL

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD	SERVICE	INSULATION THK
		07/18/22				Light fuel oil - LFO	
						PIPE SPEC	2''-CS150-LFO
						MAX PRESSURE	3 barg
						MAX TEMPERATURE	28°C
						P&ID DWG	
						INSULATION SPEC	

BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	15.3M	50	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	5	50	ELBOW 90 LR, SCH 40, BW, ASME B16.9
3	1	50	TEE, SCH 40, BW, ASME B16.9
4	6	50	FLANGE WN, 150 LB, RF, ASME B16.5
5	16	16X83	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
6	4	50	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
7	2	50	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
2	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
4	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
5	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
6	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
7	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
8	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
9	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
10	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
11	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
12	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
13	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
14	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
15	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
16	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
17	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
18	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
19	50	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	90EGA30BR001-DN50		
LINE NO:	90EGA30BR001-DN50	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	1 of 1
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGA30BR001-DN50.dwg

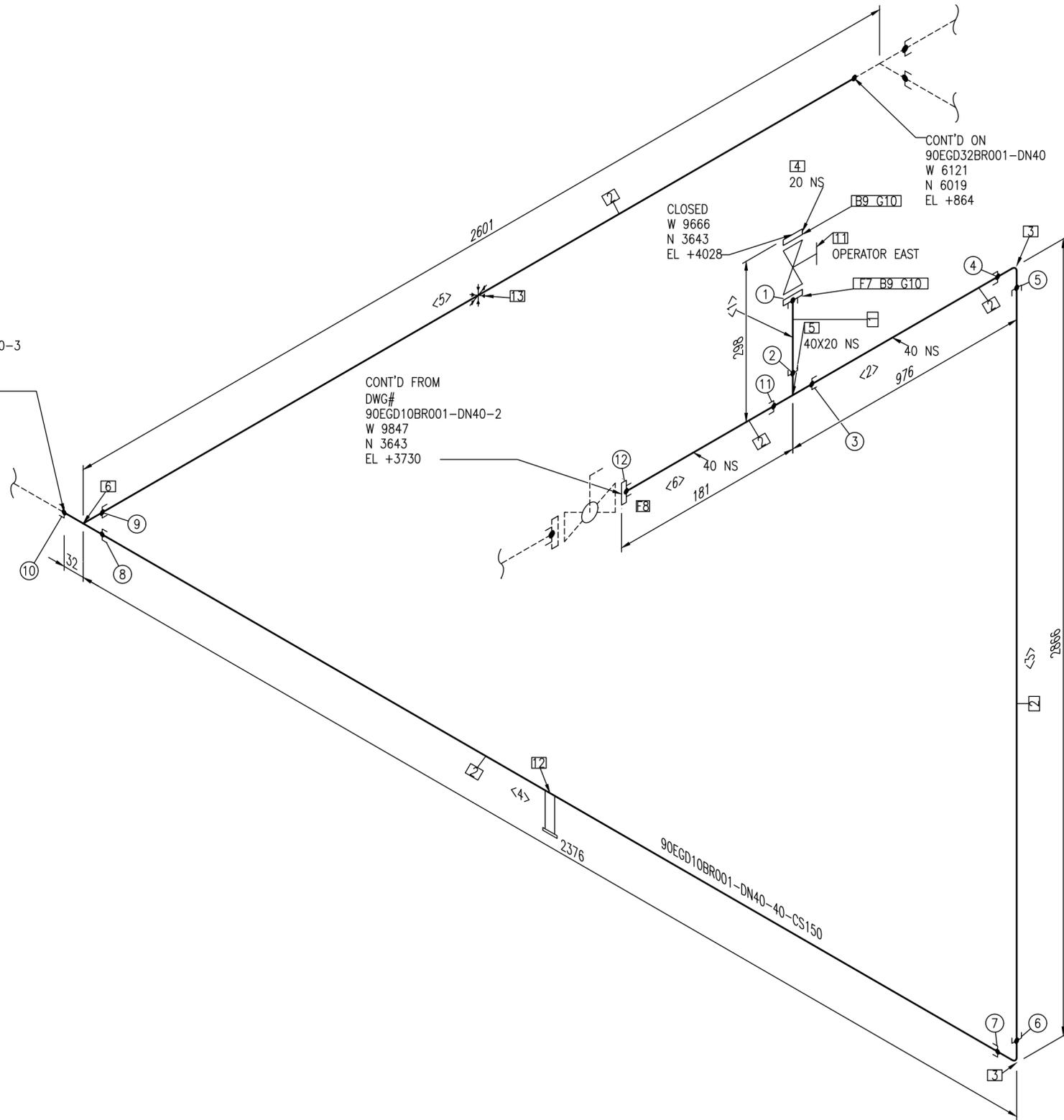


CONT'D FROM
DWG#
90EGD10BR001-DN40-3
W 8690
N 6051
EL +864

CONT'D FROM
DWG#
90EGD10BR001-DN40-2
W 9847
N 3643
EL +3730

CONT'D ON
90EGD32BR001-DN40
W 6121
N 6019
EL +864

CLOSED
W 9666
N 3643
EL +4028



BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	20	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	8.8M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	2	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	20	FLANGE BLIND, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	1	40X20	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
6	1	40	TEE, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
7	1	20	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
8	1	40	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
9	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
10	2	20	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
11	1	20	GATE VALVE, SOLID WEDGE, 150 LB, RF, ASME B16.10
12	1	40	CUSTOM TRUNNION/STANCHION
13	1	40	CUSTOM SHOE/SLIDE/ANCHOR

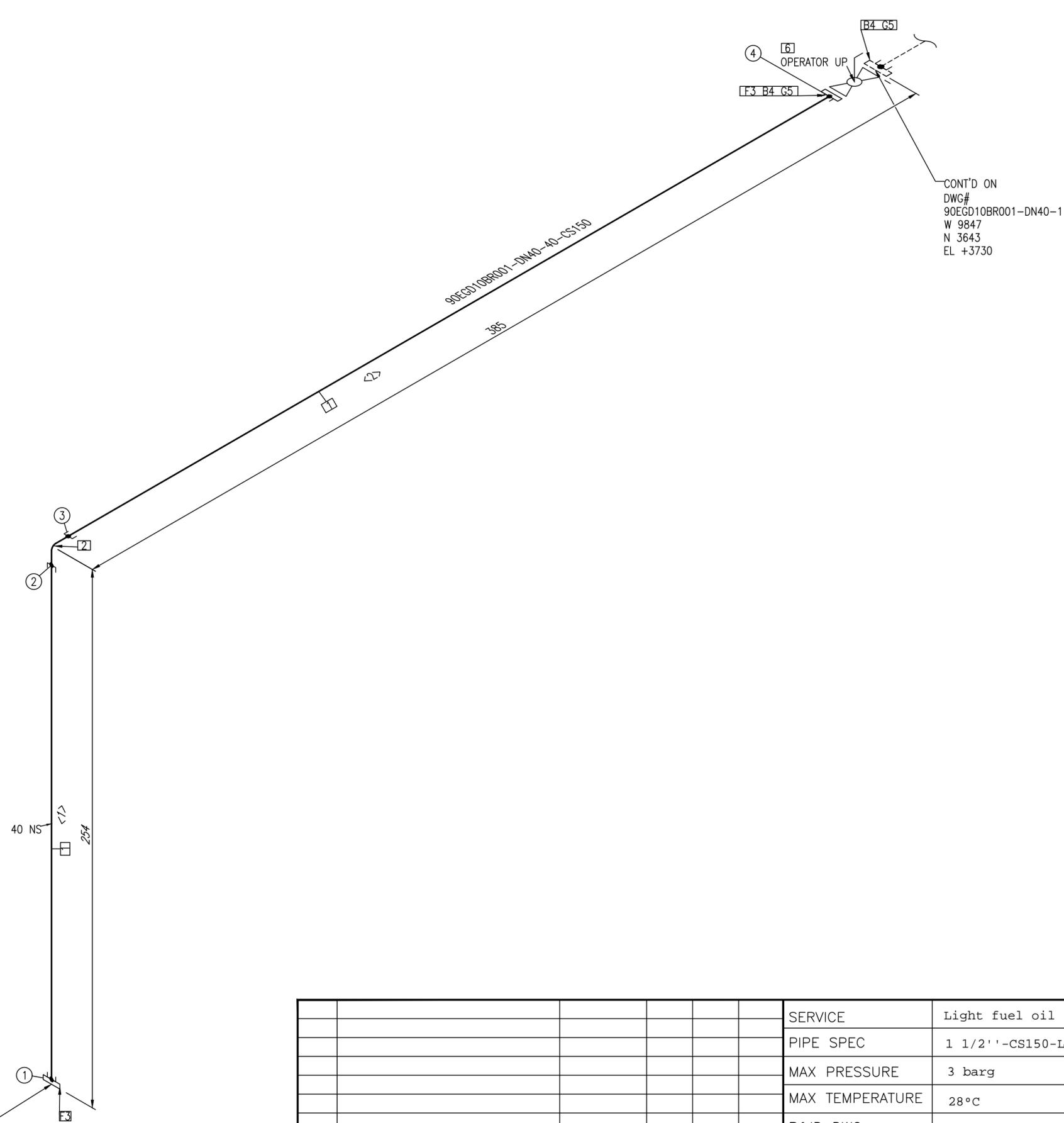
WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	126MM	20	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	913MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	2803MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	2313MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	2538MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	143MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1 1/2''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28 °C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	90EGD10BR001-DN40-1			
LINE NO:	90EGD10BR001-DN40	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	1 of 4	0



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.4M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	1	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	2	40	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
4	8	14X70	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
5	2	40	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
6	1	40	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

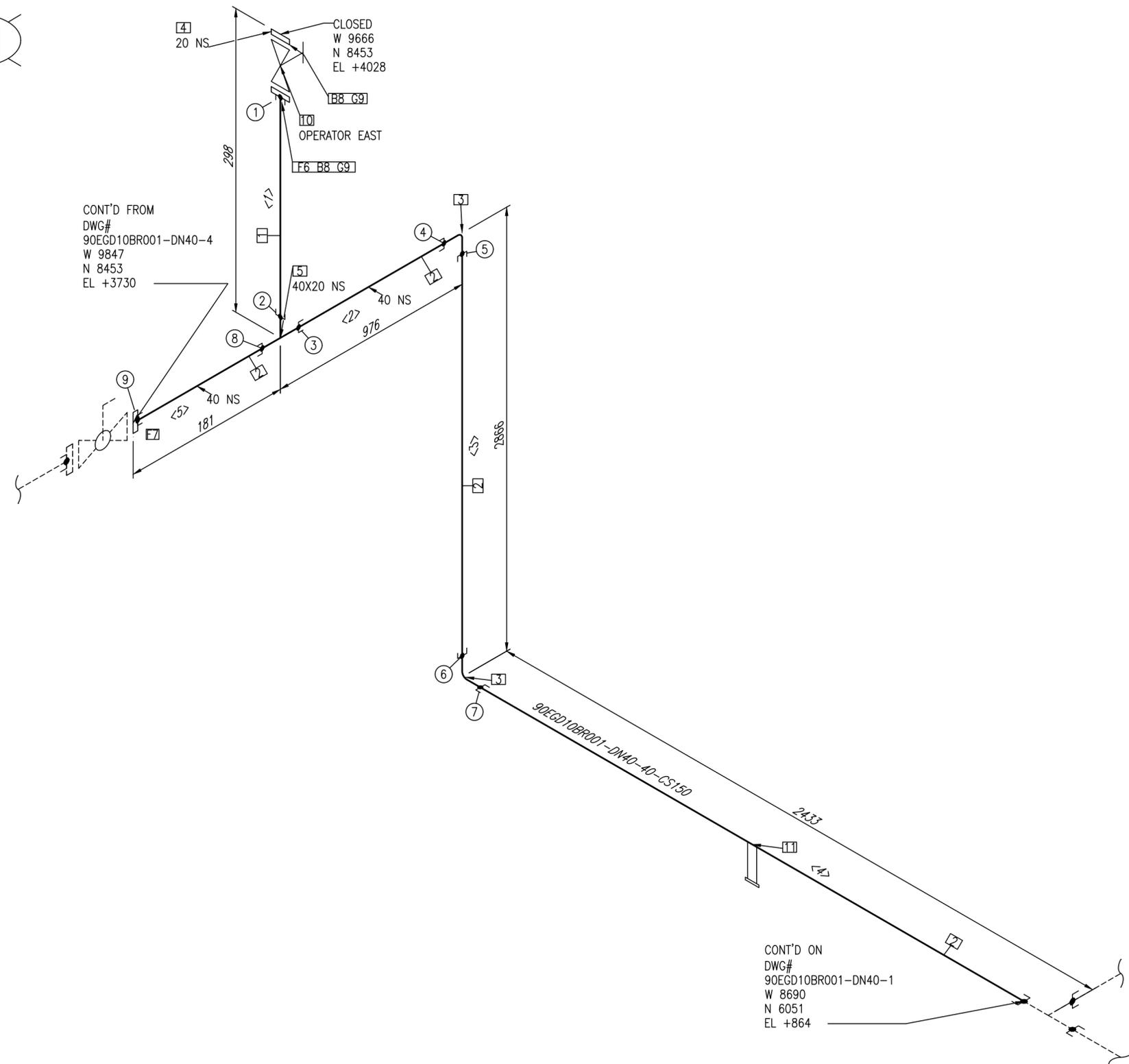
WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	217MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	176MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT

					SERVICE	Light fuel oil - LFO
					PIPE SPEC	1 1/2''-CS150-LFO
					MAX PRESSURE	3 barg
					MAX TEMPERATURE	28 °C
					P&ID DWG	
					INSULATION SPEC	
					INSULATION THK	
REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD	

PROJECT NAME:				DEMA.EP.001			
TITLE:				Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:				90EGD10BR001-DN40-2			
LINE NO:		AREA:		UNIT:		TYPE:	
90EGD10BR001-DN40							
JOB NUMBER:		SCALE:		SHEET:		REV.	
		N.T.S.		2 of 4		0	

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGD10BR001-DN40-2.dwg



CONT'D FROM
DWG#
90EGD10BR001-DN40-4
W 9847
N 8453
EL +3730

CONT'D ON
DWG#
90EGD10BR001-DN40-1
W 8690
N 6051
EL +864

BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	20	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	6.3M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	2	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	20	FLANGE BLIND, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	1	40X20	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
6	1	20	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
7	1	40	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
8	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
9	2	20	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
10	1	20	GATE VALVE, SOLID WEDGE, 150 LB, RF, ASME B16.10
11	1	40	CUSTOM TRUNNION/STANCHION

WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST

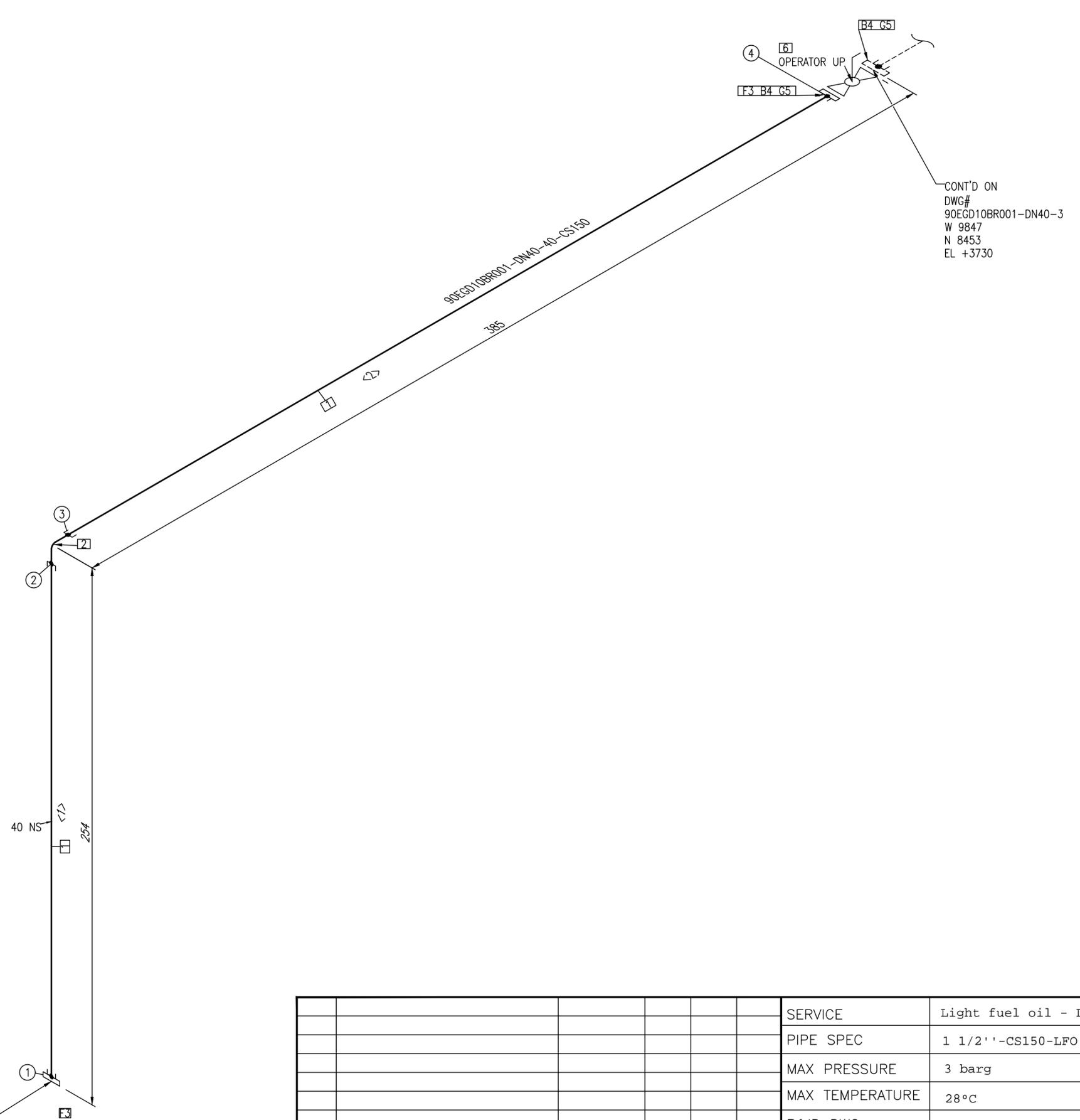
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	126MM	20	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	913MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	2803MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	2370MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	143MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1 1/2''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	90EGD10BR001-DN40-3			
LINE NO:	90EGD10BR001-DN40	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	3 of 4	0

C:\Users\irani\OneDrive\Mega\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGD10BR001-DN40-3.dwg



OPEN END
W 10232
N 8453
EL +3475

CONT'D ON
DWG#
90EGD10BR001-DN40-3
W 9847
N 8453
EL +3730

						SERVICE	Light fuel oil - LFO
						PIPE SPEC	1 1/2''-CS150-LFO
						MAX PRESSURE	3 barg
						MAX TEMPERATURE	28°C
						P&ID DWG	
						INSULATION SPEC	
						INSULATION THK	
REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD		

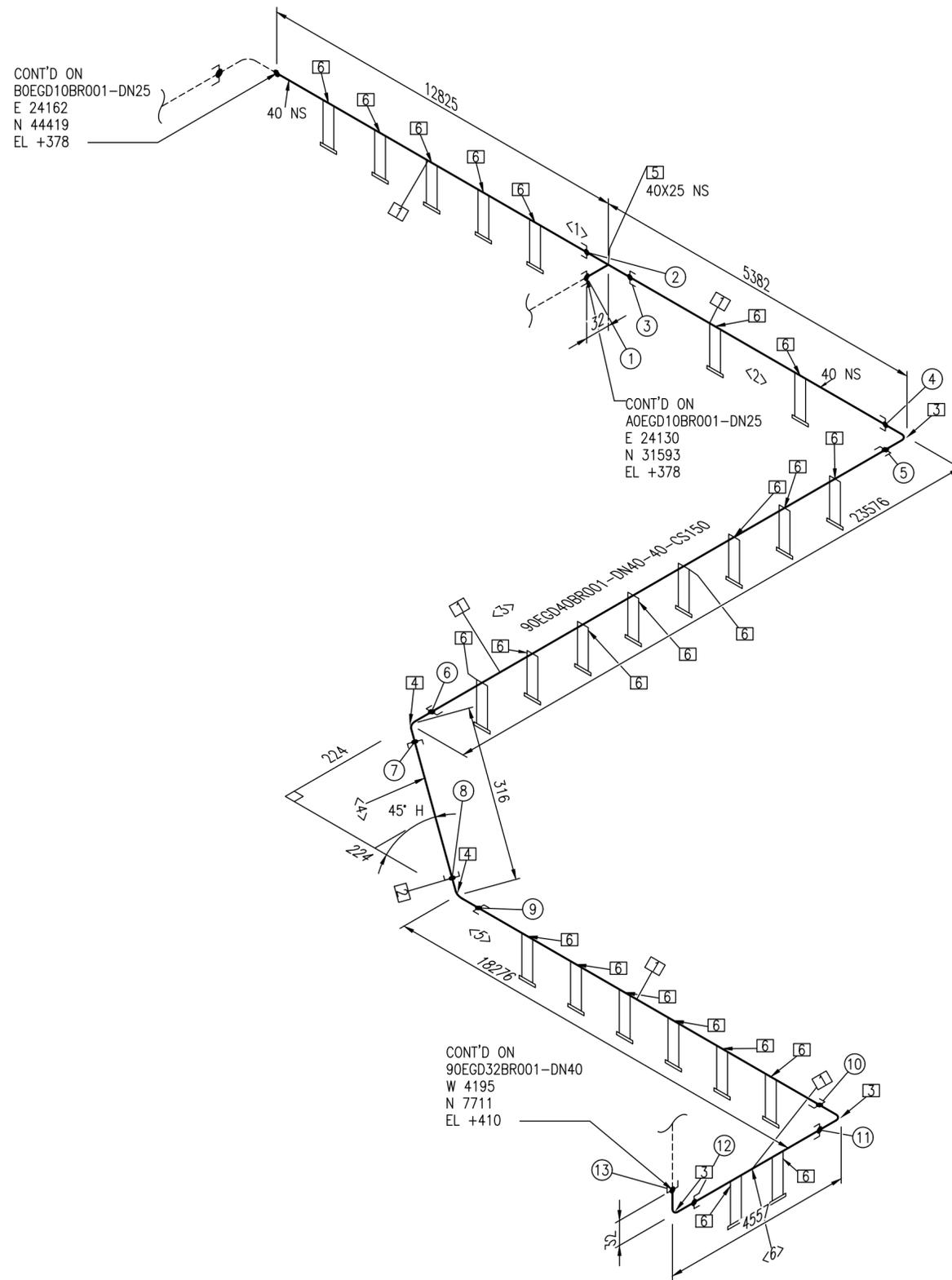
BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.4M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	1	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	2	40	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
4	8	14X70	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
5	2	40	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
6	1	40	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	217MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	176MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT

PROJECT NAME:				DEMA.EP.001			
TITLE:				Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:				90EGD10BR001-DN40-4			
LINE NO:	90EGD10BR001-DN40	AREA:		UNIT:		TYPE:	
JOB NUMBER:		SCALE:	N.T.S.	SHEET:	4 of 4	REV.	0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\EN\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGD10BR001-DN40-4.dwg



CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	12794MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	5319MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	23524MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	276MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	18224MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	4494MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1 1/2" -CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	64.4M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	0.3M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	3	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	2	40	ELL 45, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
5	1	40X25	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
6	23	40	CUSTOM TRUNNION/STANCHION

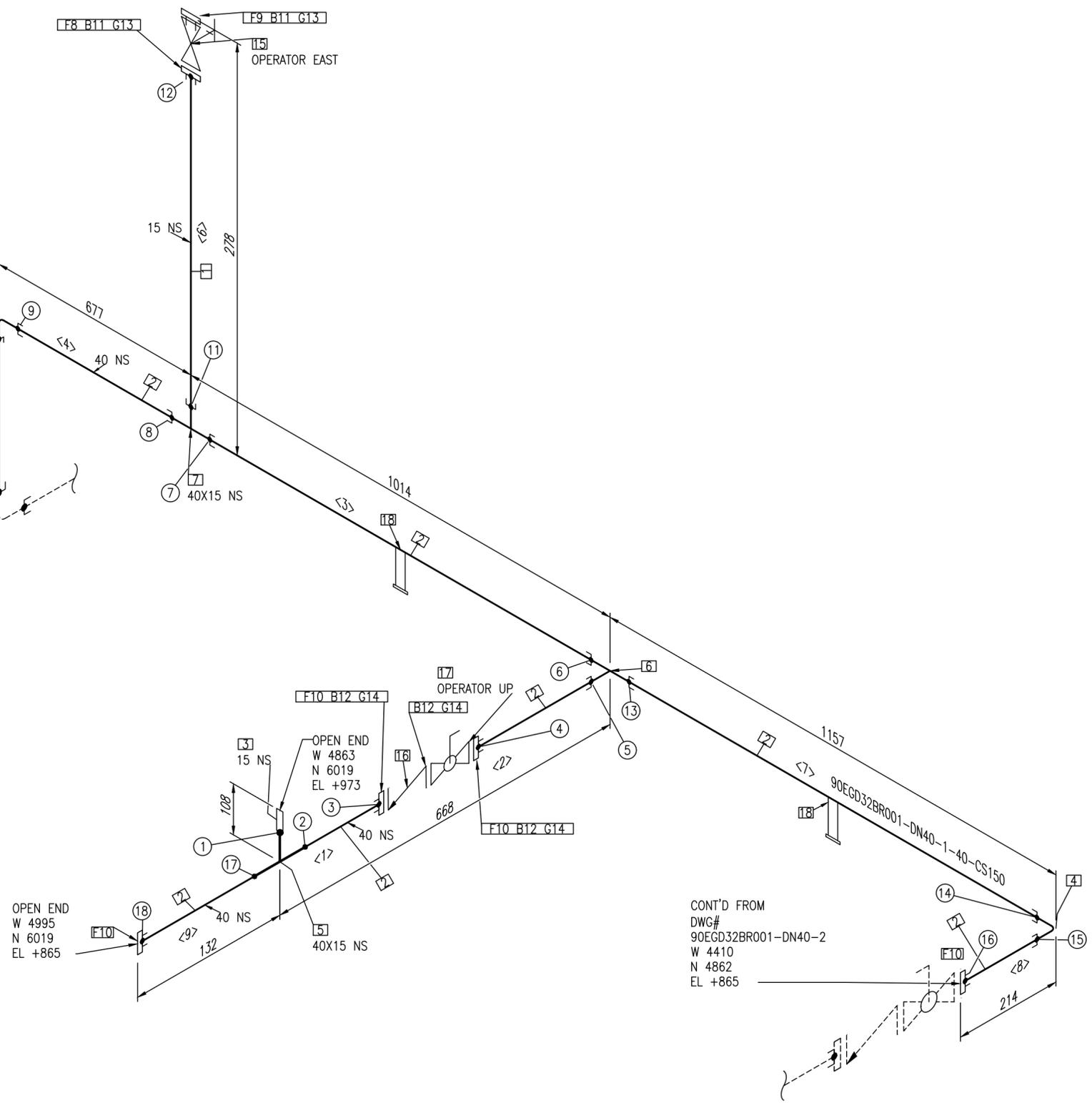
WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	90EGD40BR001-DN40		
LINE NO:	90EGD40BR001-DN40	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET: 1 of 1
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGD40BR001-DN40.dwg



CONT'D ON
90EGD40BR001-DN40
W 4195
N 7711
EL +410



CONT'D FROM
DWG#
90EGD32BR001-DN40-2
W 4410
N 4862
EL +865

CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	51MM	40	BEVEL	SQUARE CUT
2	176MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	951MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	614MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	424MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	126MM	15	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	1094MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
8	176MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
9	68MM	40	SQUARE CUT	BEVEL

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1 1/2''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28 °C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

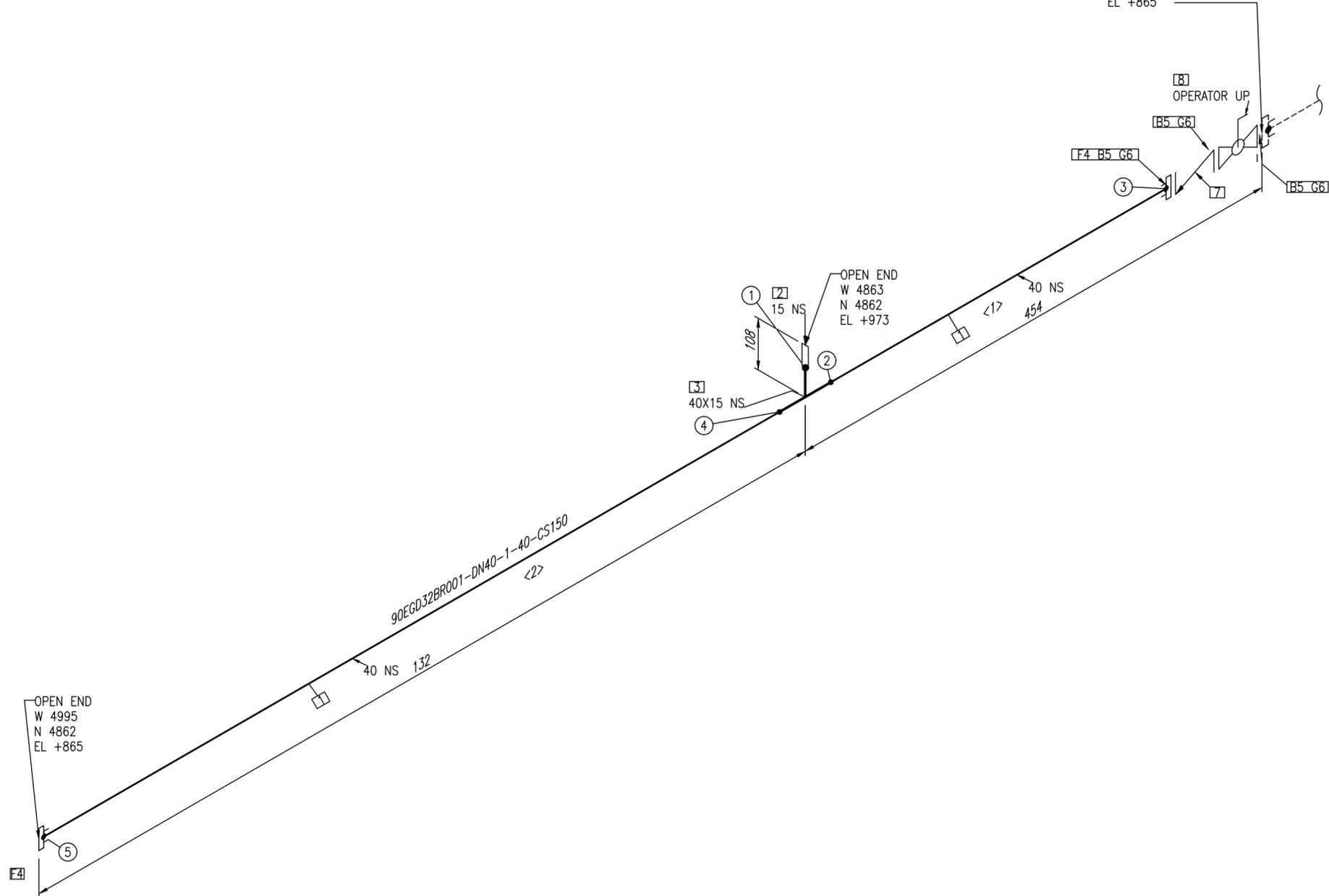
BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	15	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	3.6M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	1	15	PIPE NIPPLE, LONG TYPE, SCH STD, BEXTE, 2" LG ASTM A733
4	2	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
5	1	40X15	TEE (RED), BW, ASME B16.9
6	1	40	TEE, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
7	1	40X15	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
8	1	15	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
9	1	15	FLANGE THD, 150 LB, RF, ASME B16.5
10	4	40	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
11	8	14X58	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
12	12	14X70	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
13	2	15	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
14	3	40	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
15	1	15	GATE VALVE, SOLID WEDGE, 150 LB, RF, ASME B16.10
16	1	40	CHECK VALVE, SWING, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB
17	1	40	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER
18	2	40	CUSTOM TRUNNION/STANCHION

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	15	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
2	40	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	15	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	15	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
15	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
16	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
17	40	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
18	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	90EGD32BR001-DN40-1		
LINE NO:	90EGD32BR001-DN40	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	1 of 3
			REV. 0



CONT'D ON
 DWG#
 90EGD32BR001-DN40-1
 W 4410
 N 4862
 EL +865



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	1	15	PIPE NIPPLE, LONG TYPE, SCH STD, BEXTE, 2" LG ASTM A733
3	1	40X15	TEE (RED), BW, ASME B16.9
4	2	40	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	12	14X70	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
6	3	40	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
7	1	40	CHECK VALVE, SWING, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB
8	1	40	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

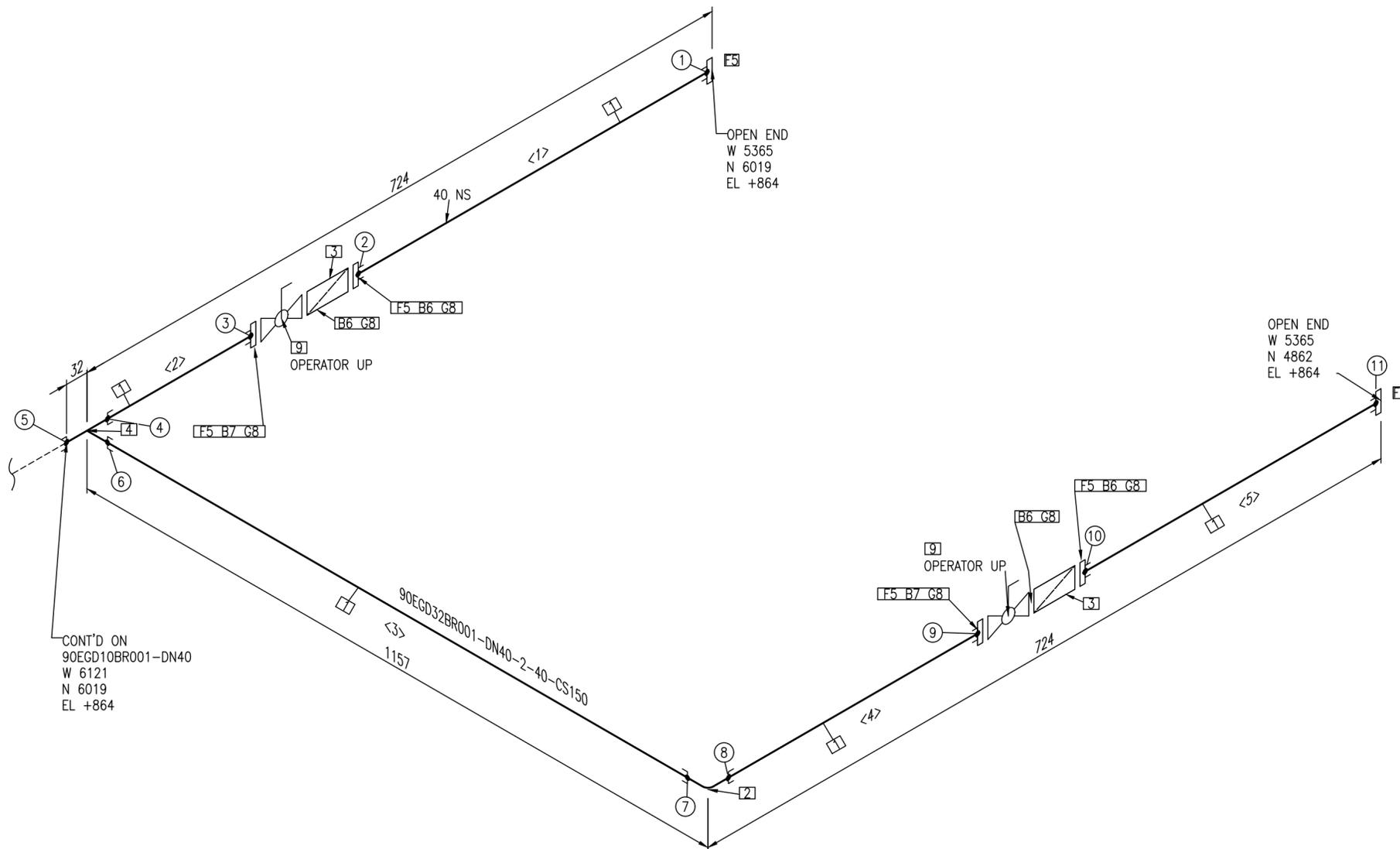
WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	15	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
2	40	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	BUTTWELD	FABRICATION-ITEM
5	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

					SERVICE	Light fuel oil - LFO
					PIPE SPEC	1 1/2''-CS150-LFO
					MAX PRESSURE	3 barg
					MAX TEMPERATURE	28 °C
					P&ID DWG	
					INSULATION SPEC	
					INSULATION THK	
REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD	

CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	51MM	40	BEVEL	SQUARE CUT
2	68MM	40	SQUARE CUT	BEVEL

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	90EGD32BR001-DN40-2		
LINE NO:	90EGD32BR001-DN40	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	2 of 3
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGD32BR001-DN40-2.dwg



BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	1.8M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	1	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	2	40	BASKET STRAINER, RF, 150 LB, ASME B16.10
4	1	40	TEE, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
5	6	40	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
6	16	14X77	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
7	8	14X70	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
8	6	40	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
9	2	40	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST

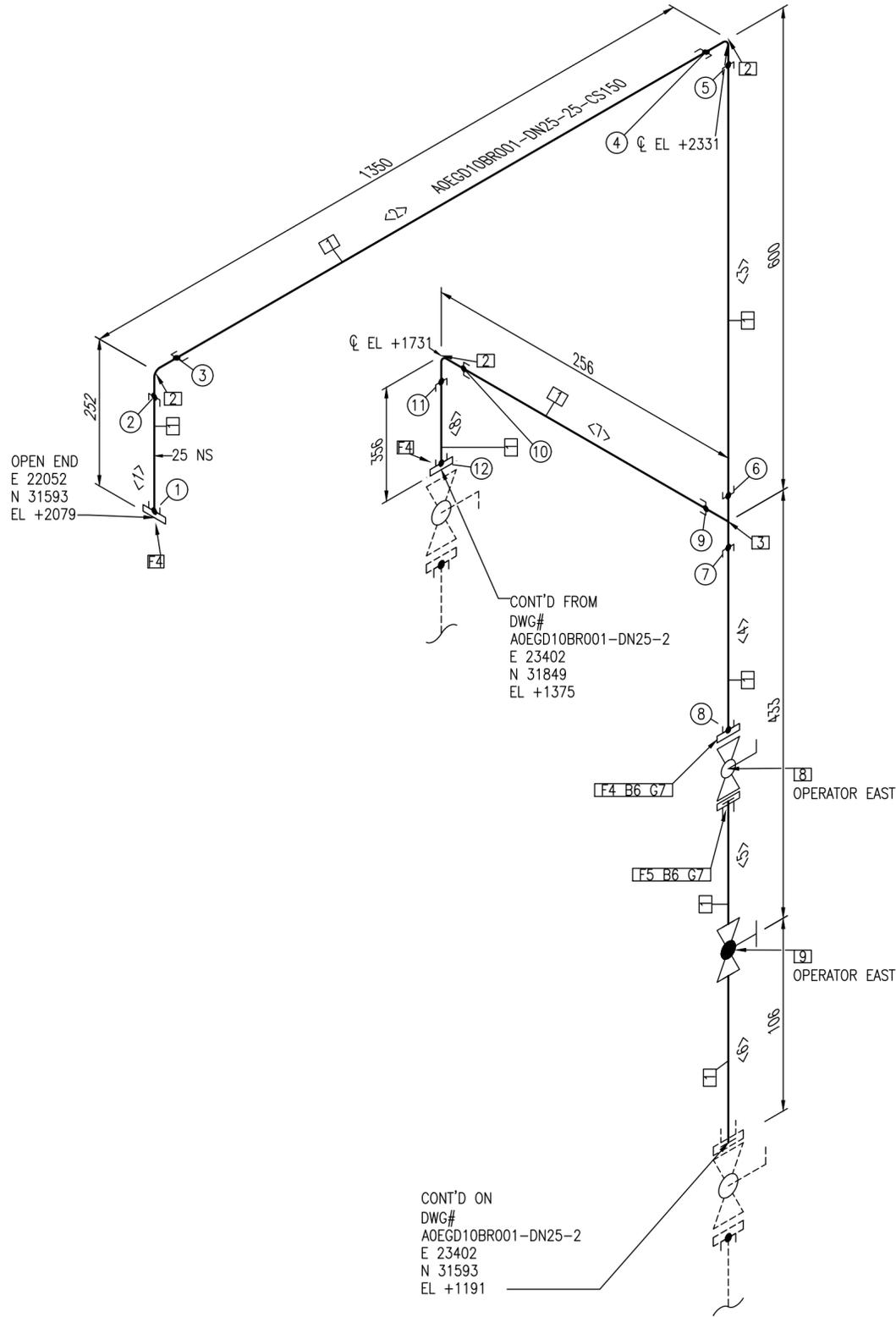
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	241MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	99MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	1094MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	99MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	241MM	40	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1 1/2''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28 °C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	90EGD32BR001-DN40-3		
LINE NO:	90EGD32BR001-DN40	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	3 of 3
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\90EGD32BR001-DN40-3.dwg



BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	2.9M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	3	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	1	25	TEE, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	3	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	1	25	FLANGE THD, 150 LB, RF, ASME B16.5
6	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
7	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
8	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER
9	1	25	GLOBE VALVE, 150 LB, FPT, ASME B16.10

WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

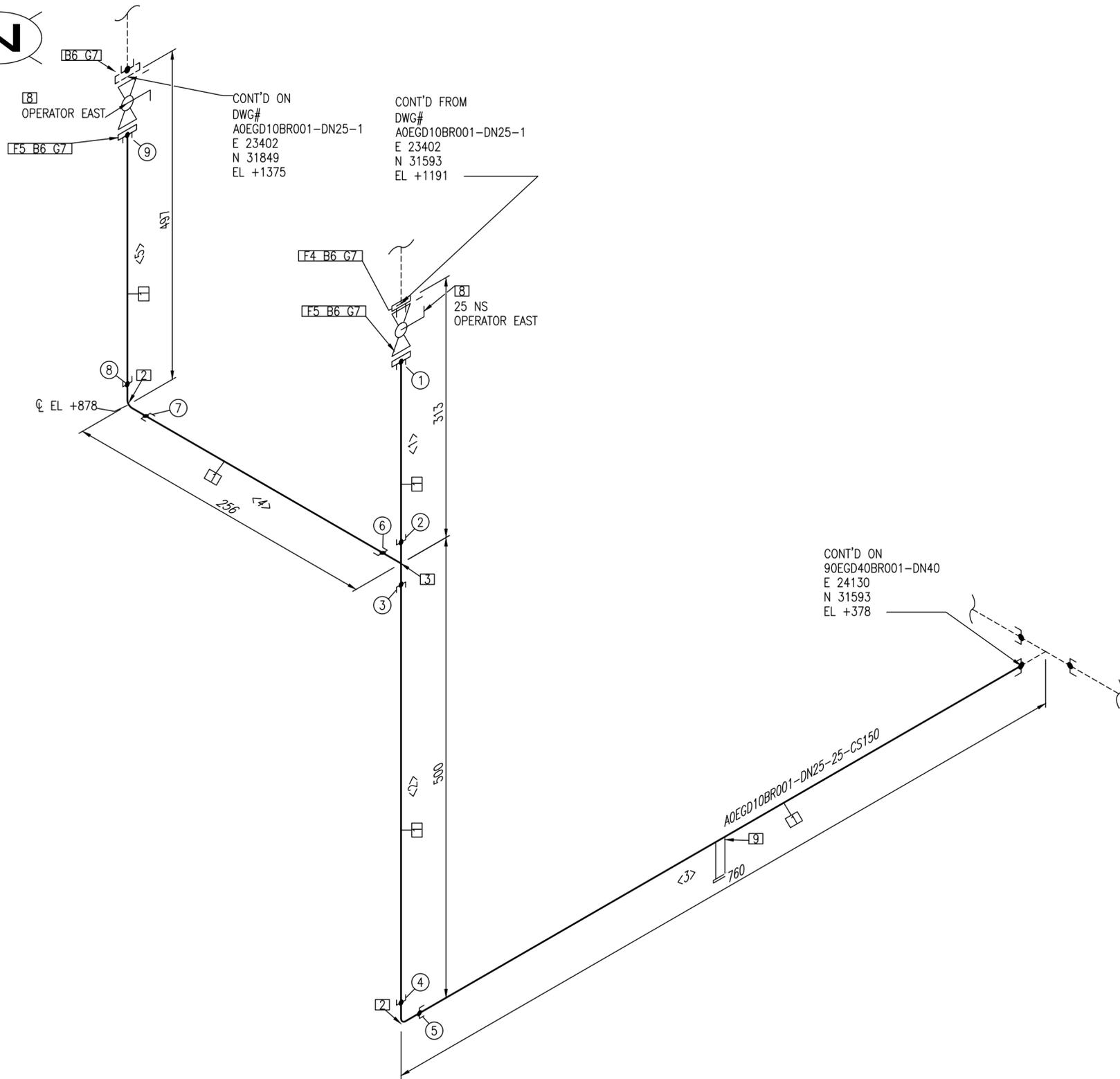
CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	1306MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	556MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	153MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	57MM	25	SCREWED	SCREWED
6	43MM	25	SCREWED	SCREWED
7	212MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
8	329MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	A0EGD10BR001-DN25-1		
LINE NO:	AREA:	UNIT:	TYPE:
A0EGD10BR001-DN25			
JOB NUMBER:	SCALE:	SHEET:	REV.
	N.T.S.	1 of 2	0



CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	153MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	456MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	707MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	212MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	337MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD

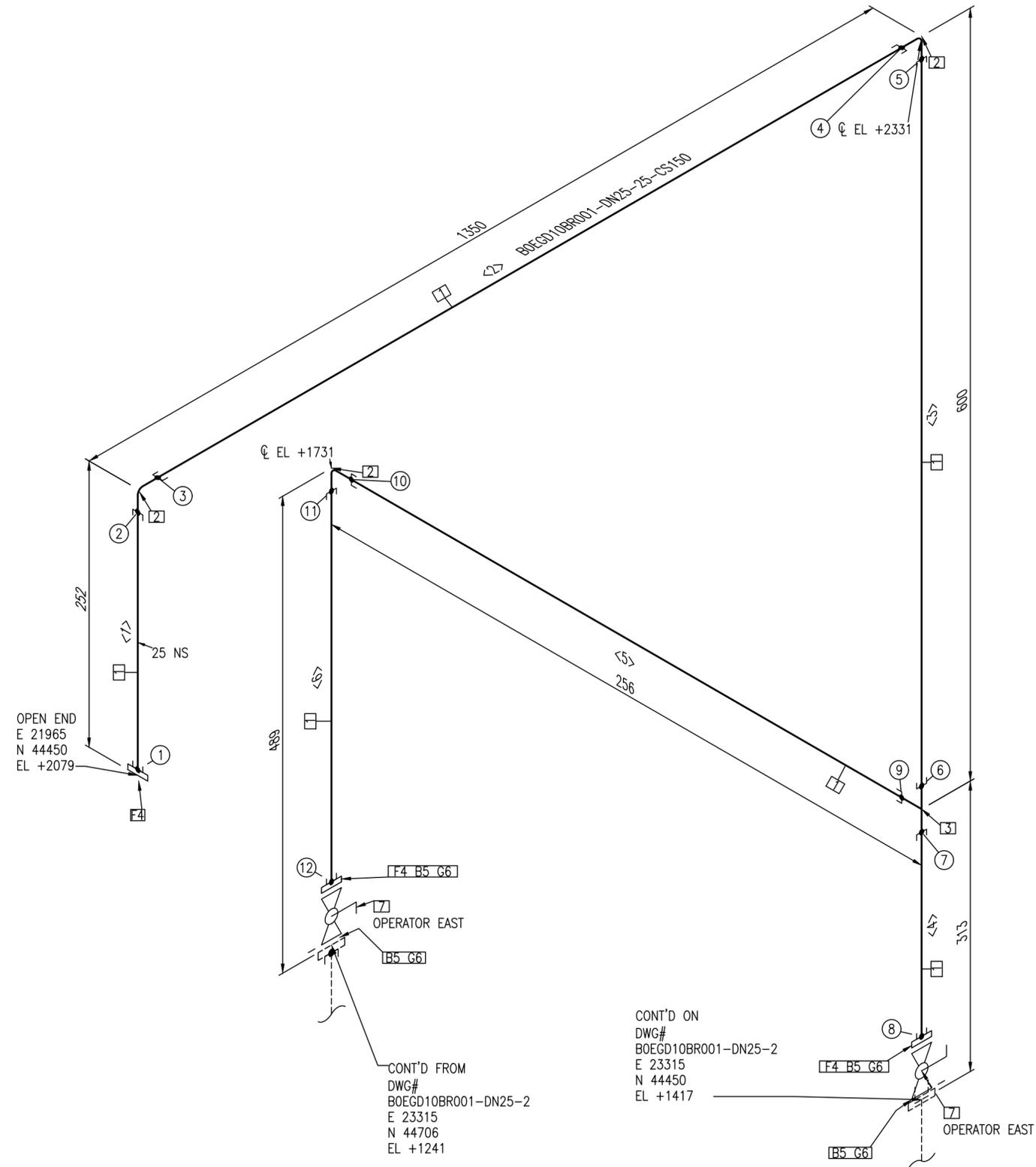
SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	1.9M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	2	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	1	25	TEE, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	25	FLANGE THD, 150 LB, RF, ASME B16.5
5	2	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
6	16	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
7	4	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
8	2	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER
9	1	25	CUSTOM TRUNNION/STANCHION

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	A0EGD10BR001-DN25-2		
LINE NO:	A0EGD10BR001-DN25	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET: 2 of 2
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Mega\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\A0EGD10BR001-DN25-2.dwg



CONT'D FROM
DWG#
BOEGD10BR001-DN25-2
E 23315
N 44706
EL +1241

CONT'D ON
DWG#
BOEGD10BR001-DN25-2
E 23315
N 44450
EL +1417

BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	2.8M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	3	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	1	25	TEE, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	3	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	16	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
6	4	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
7	2	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

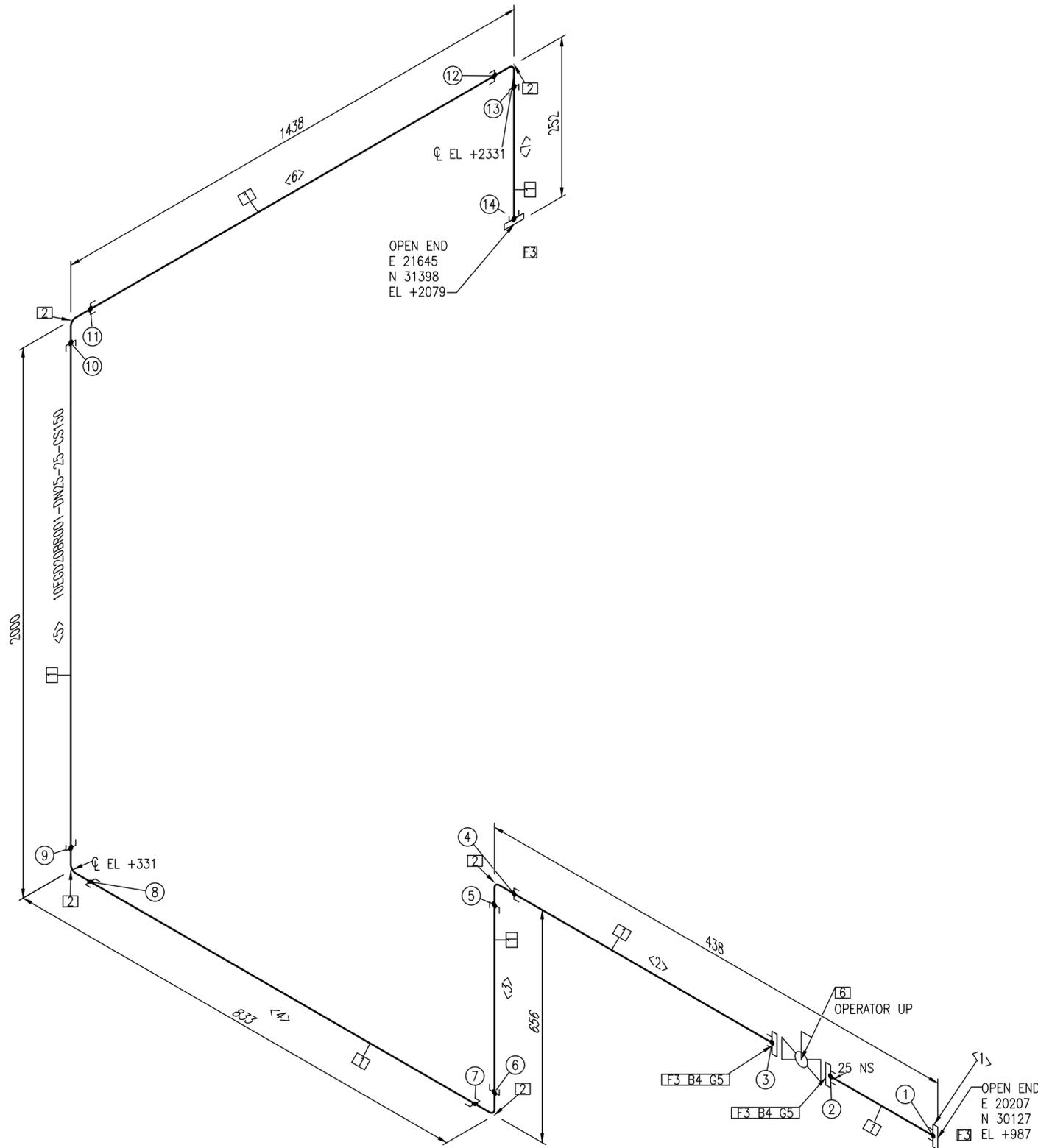
CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	1306MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	556MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	153MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	212MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	329MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	BOEGD10BR001-DN25-1		
LINE NO:	AREA:	UNIT:	TYPE:
B0EGD10BR001-DN25			
JOB NUMBER:	SCALE:	SHEET:	REV.
	N.T.S.	1 of 3	0

C:\Users\irani\OneDrive\Mega\EN\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\BOEGD10BR001-DN25-1.dwg



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	5.3M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
4	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
5	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
6	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

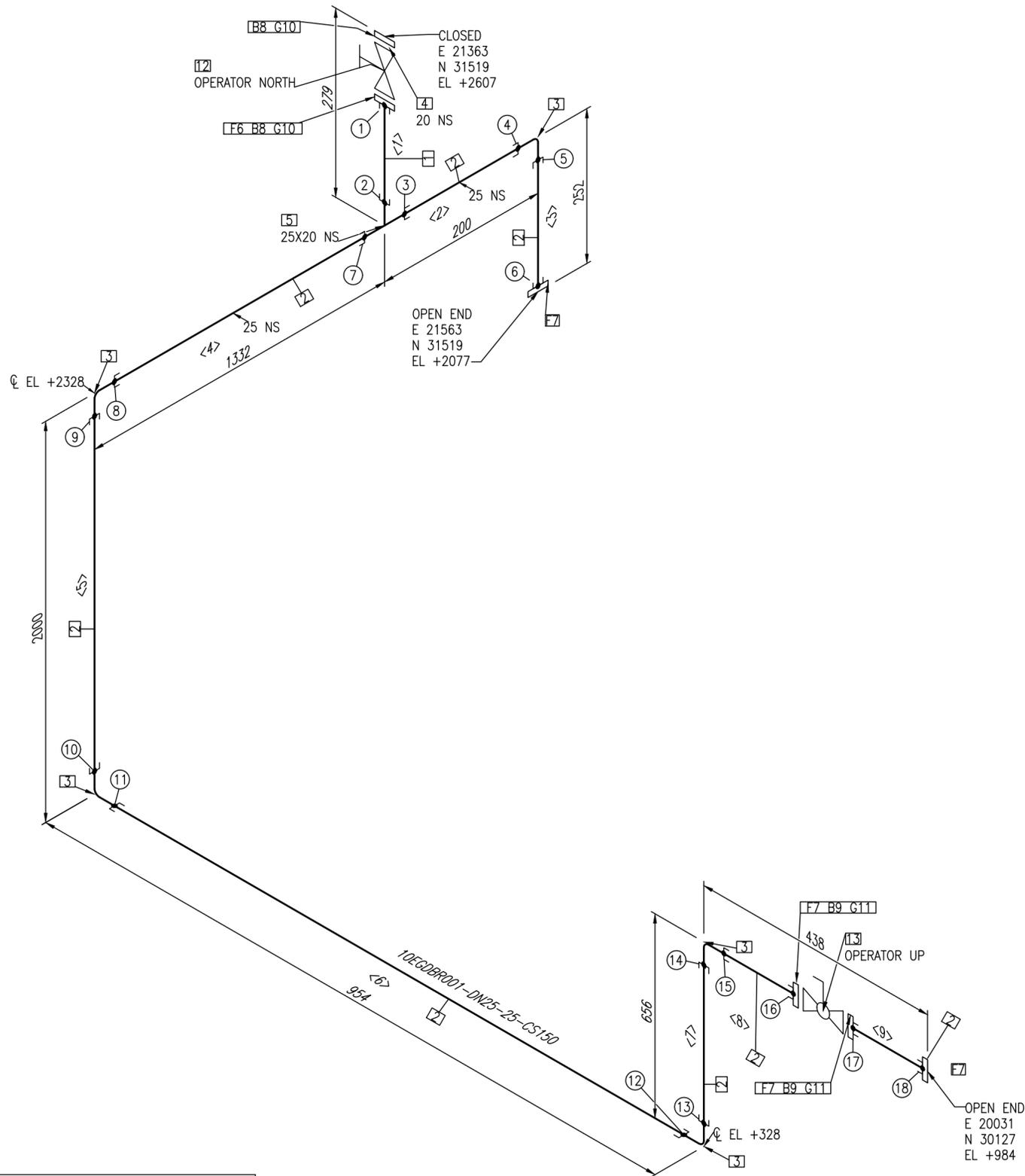
WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	789MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	1394MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28 °C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	10EGD20BR001-DN25			
LINE NO:	10EGD20BR001-DN25	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	1 of 1	0

C:\Users\irani\OneDrive\Mega\EN\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\10EGD20BR001-DN25.dwg



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	20	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	5.5M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	20	FLANGE BLIND, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	1	25X20	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
6	1	20	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
7	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
8	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
9	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
10	2	20	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
11	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
12	1	20	GATE VALVE, SOLID WEDGE, 150 LB, RF, ASME B16.10
13	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
15	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
16	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
17	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
18	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

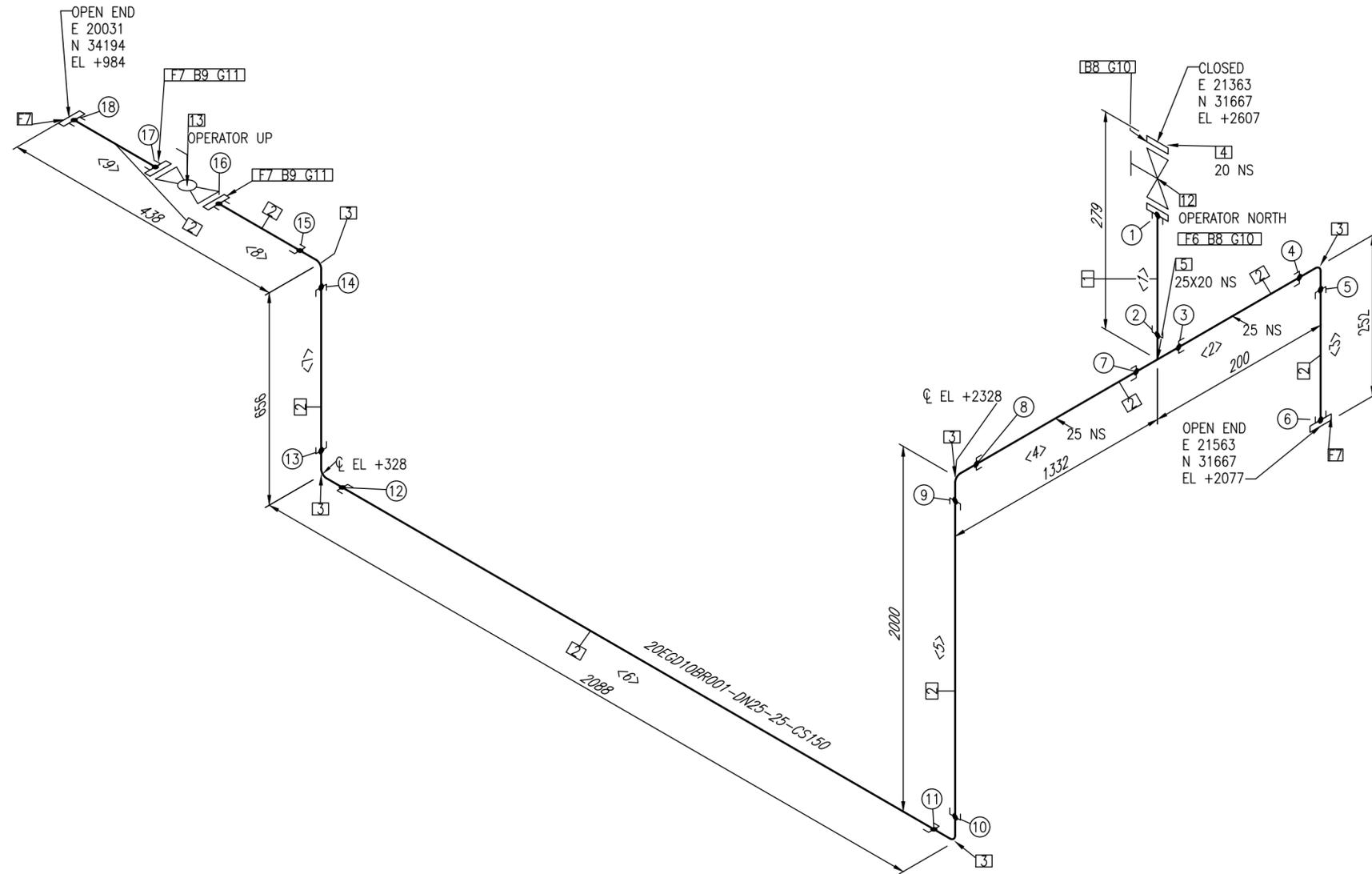
CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	116MM	20	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	156MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	1288MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	910MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
8	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
9	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28 °C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	10EGDBR001-DN25		
LINE NO:	10EGDBR001-DN25	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	1 of 1
			REV. 0



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	20	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	6.6M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	20	FLANGE BLIND, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	1	25X20	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
6	1	20	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
7	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
8	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
9	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
10	2	20	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
11	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
12	1	20	GATE VALVE, SOLID WEDGE, 150 LB, RF, ASME B16.10
13	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

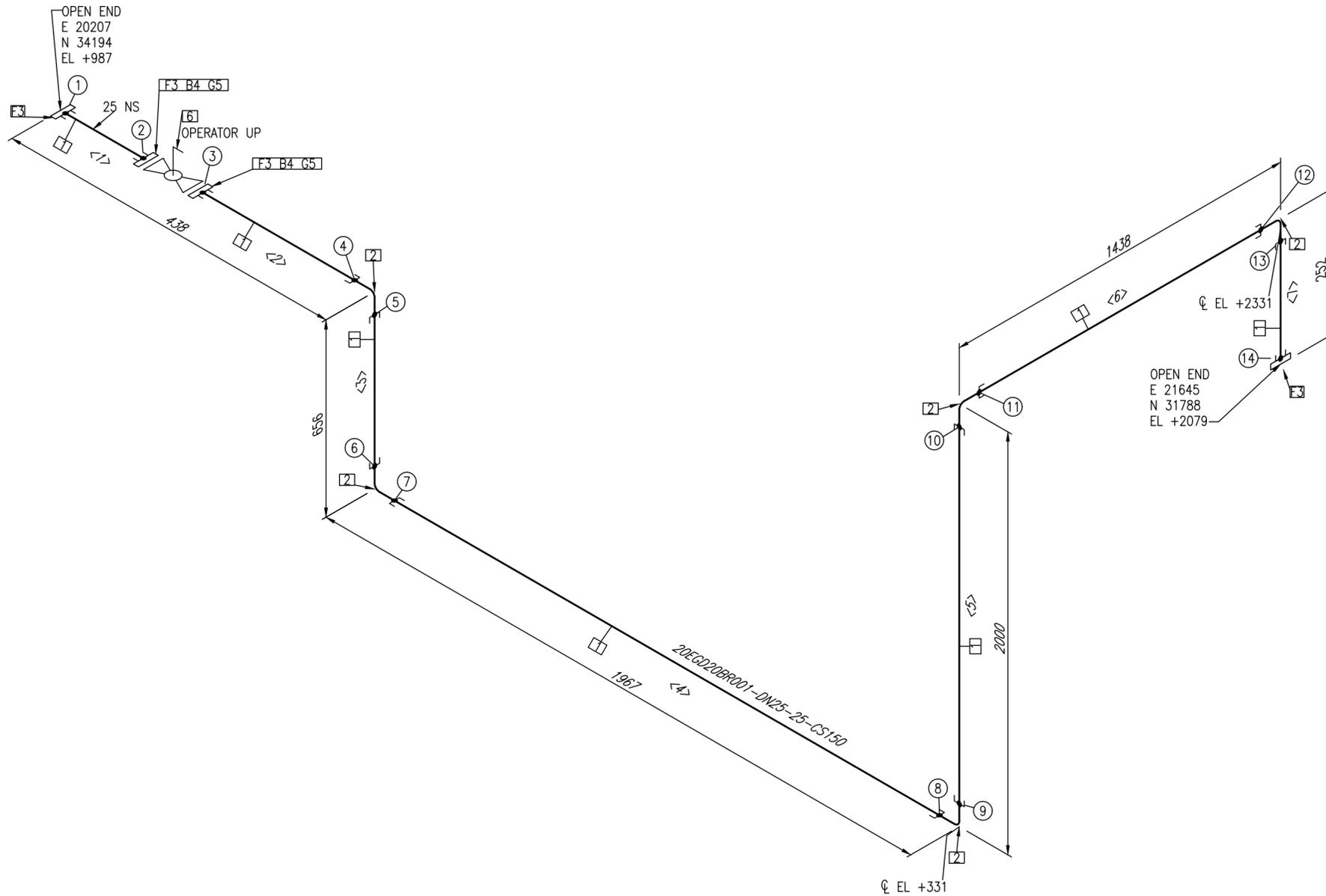
WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
15	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
16	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
17	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
18	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	116MM	20	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	156MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	1288MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	2044MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
8	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
9	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	20EGD10BR001-DN25		
LINE NO:	20EGD10BR001-DN25	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET: 1 of 1
			REV. 0

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\20EGD10BR001-DN25.dwg



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	6.4M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
4	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
5	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
6	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

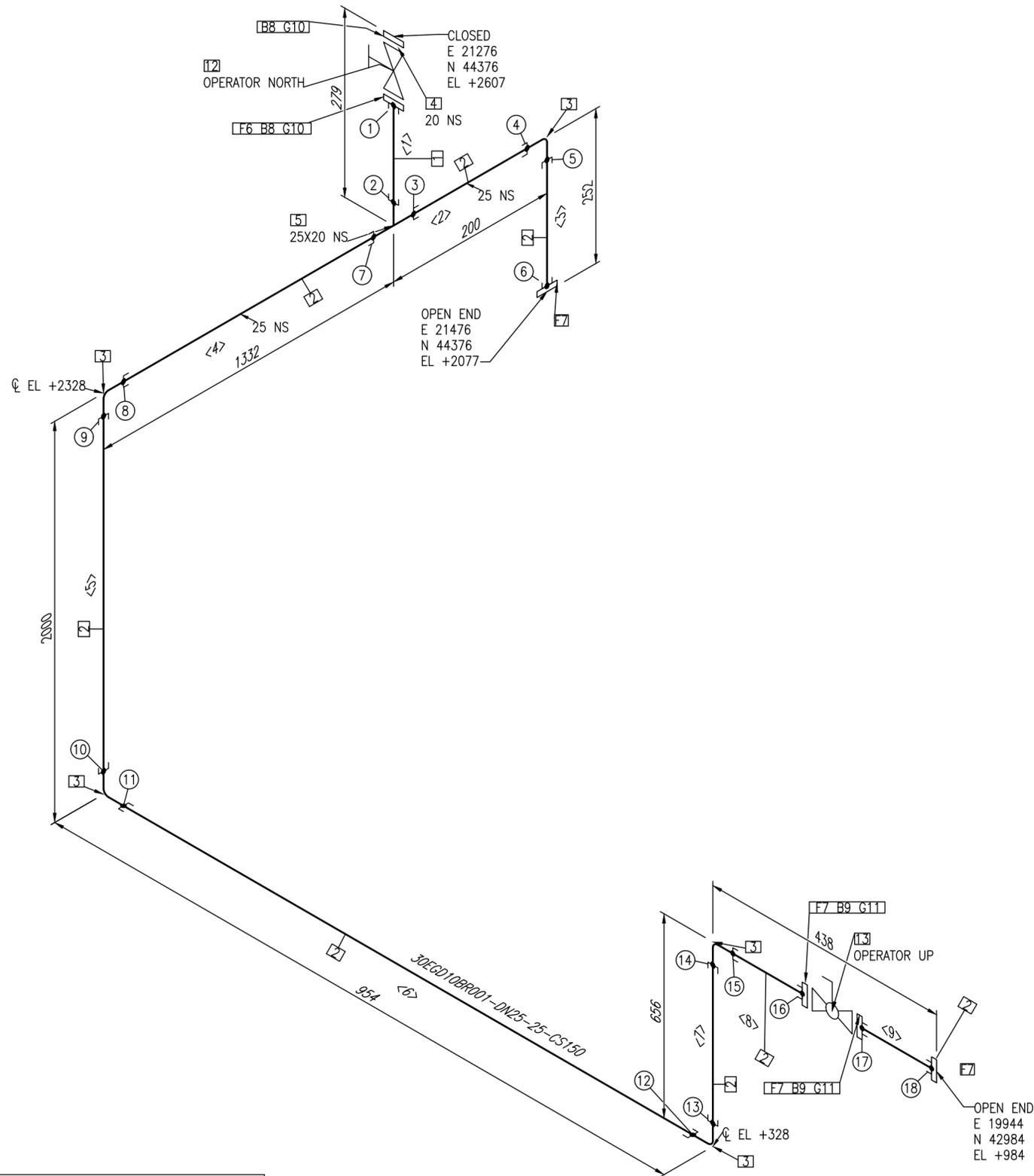
CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	1923MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	1394MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	20EGD20BR001-DN25			
LINE NO:	20EGD20BR001-DN25	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	1 of 1	0

C:\Users\irani\OneDrive\Mega\ENGL\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prod\Drawings\20EGD20BR001-DN25.dwg



CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	116MM	20	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	156MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	1288MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	910MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
8	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
9	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

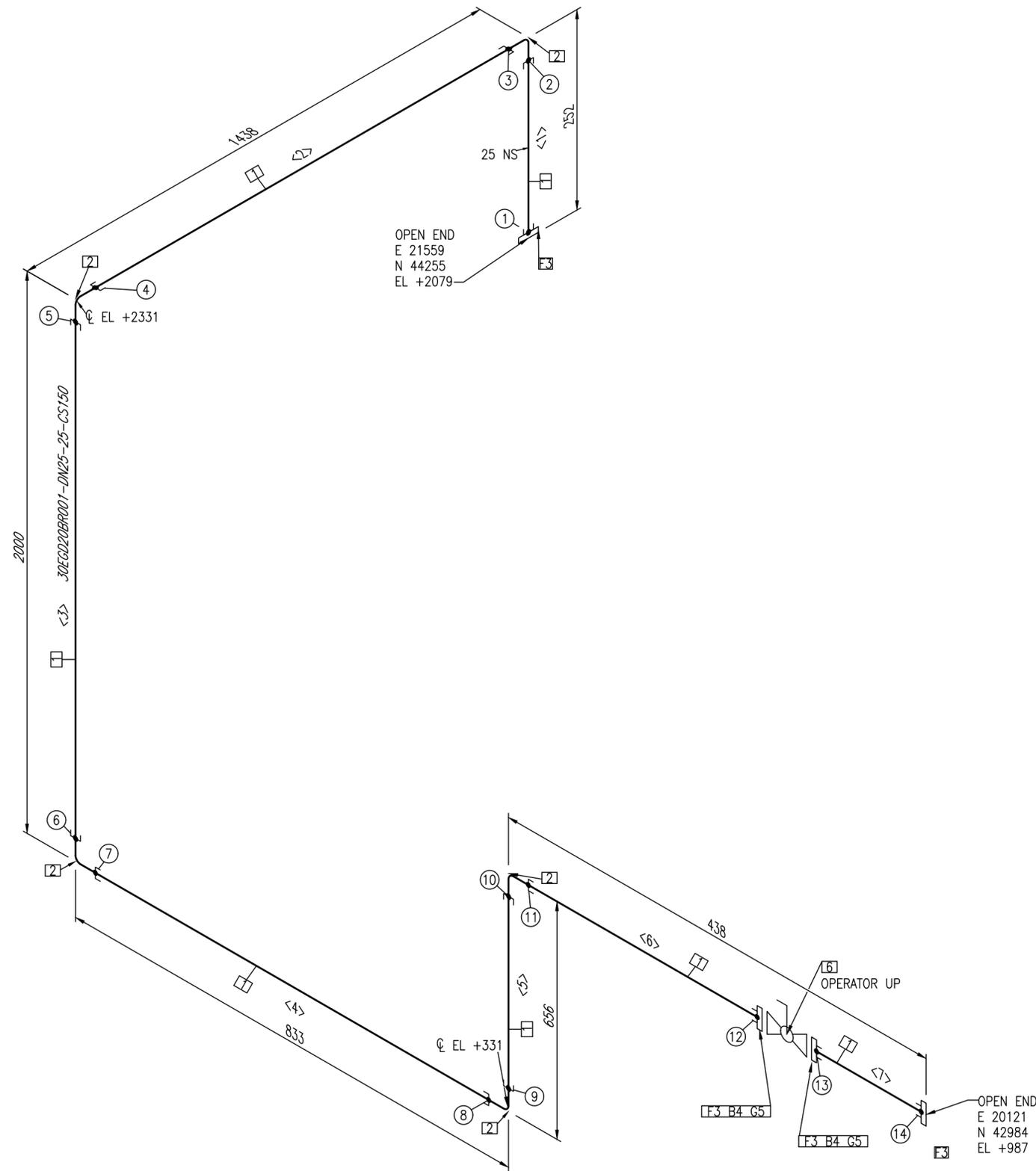
REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	20	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	5.5M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	20	FLANGE BLIND, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	1	25X20	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
6	1	20	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
7	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
8	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
9	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
10	2	20	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
11	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
12	1	20	GATE VALVE, SOLID WEDGE, 150 LB, RF, ASME B16.10
13	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
15	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
16	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
17	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
18	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	30EGD10BR001-DN25		
LINE NO:	30EGD10BR001-DN25	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	1 of 1
			REV. 0



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	5.3M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
4	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
5	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
6	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

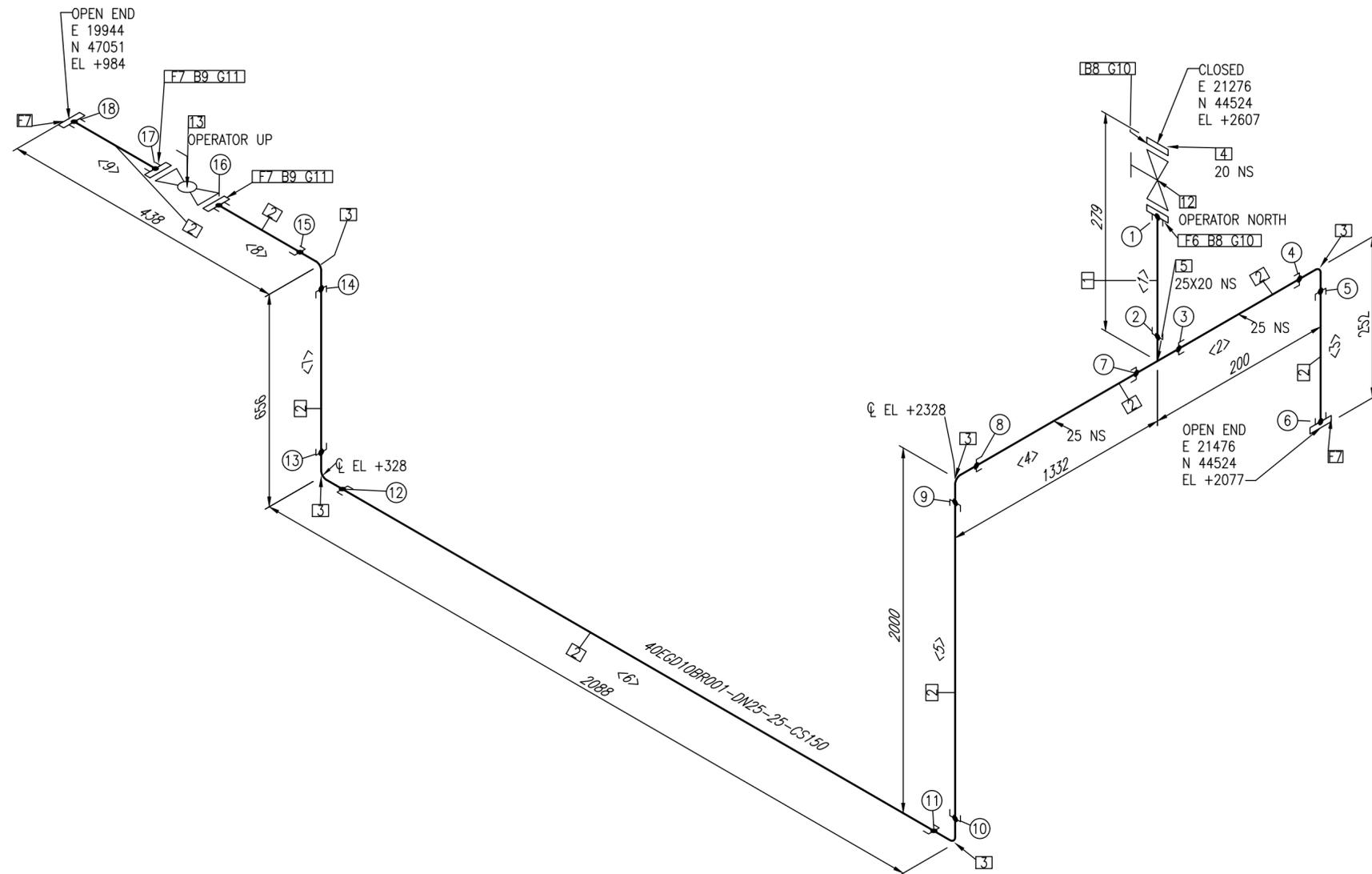
CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	1394MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	789MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	30EGD20BR001-DN25			
LINE NO:	30EGD20BR001-DN25	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	1 of 1	0

C:\Users\irani\OneDrive\Mega\EN\Estágio profissional 2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\30EGD20BR001-DN25.dwg



BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.2M	20	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	6.6M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	20	FLANGE BLIND, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
5	1	25X20	TEE (RED), 3000 LB, SW, ASME B16.11
6	1	20	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
7	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
8	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
9	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
10	2	20	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
11	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
12	1	20	GATE VALVE, SOLID WEDGE, 150 LB, RF, ASME B16.10
13	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	20	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
15	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
16	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
17	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
18	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

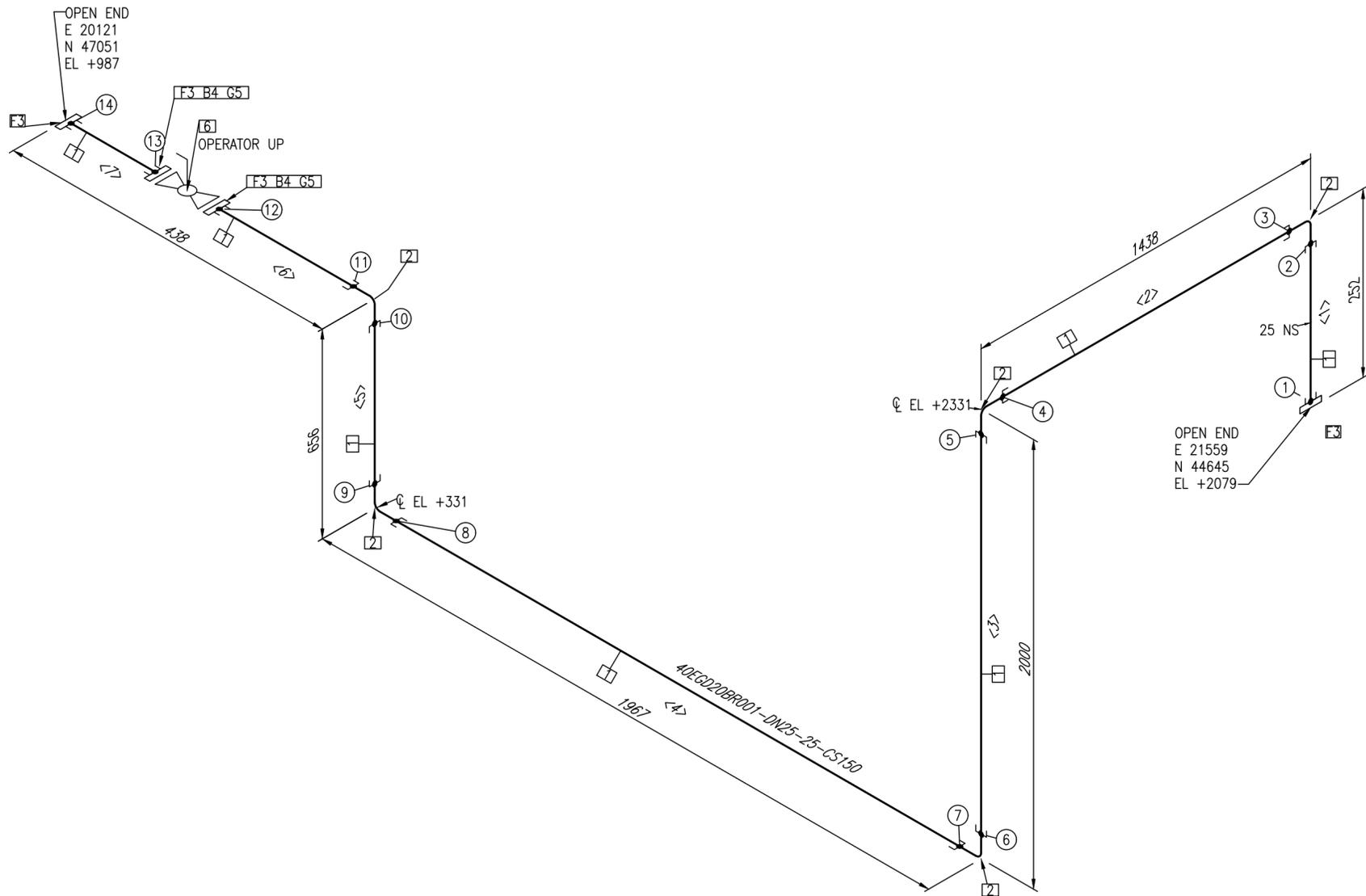
CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	116MM	20	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	156MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	1288MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	2044MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
8	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
9	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28 °C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	40EGD10BR001-DN25		
LINE NO:	40EGD10BR001-DN25	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	1 of 1
			REV. 0



BILL OF MATERIALS

ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	6.4M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	5	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	4	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
4	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
5	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
6	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST

ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
8	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
9	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
10	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
11	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
12	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
13	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
14	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

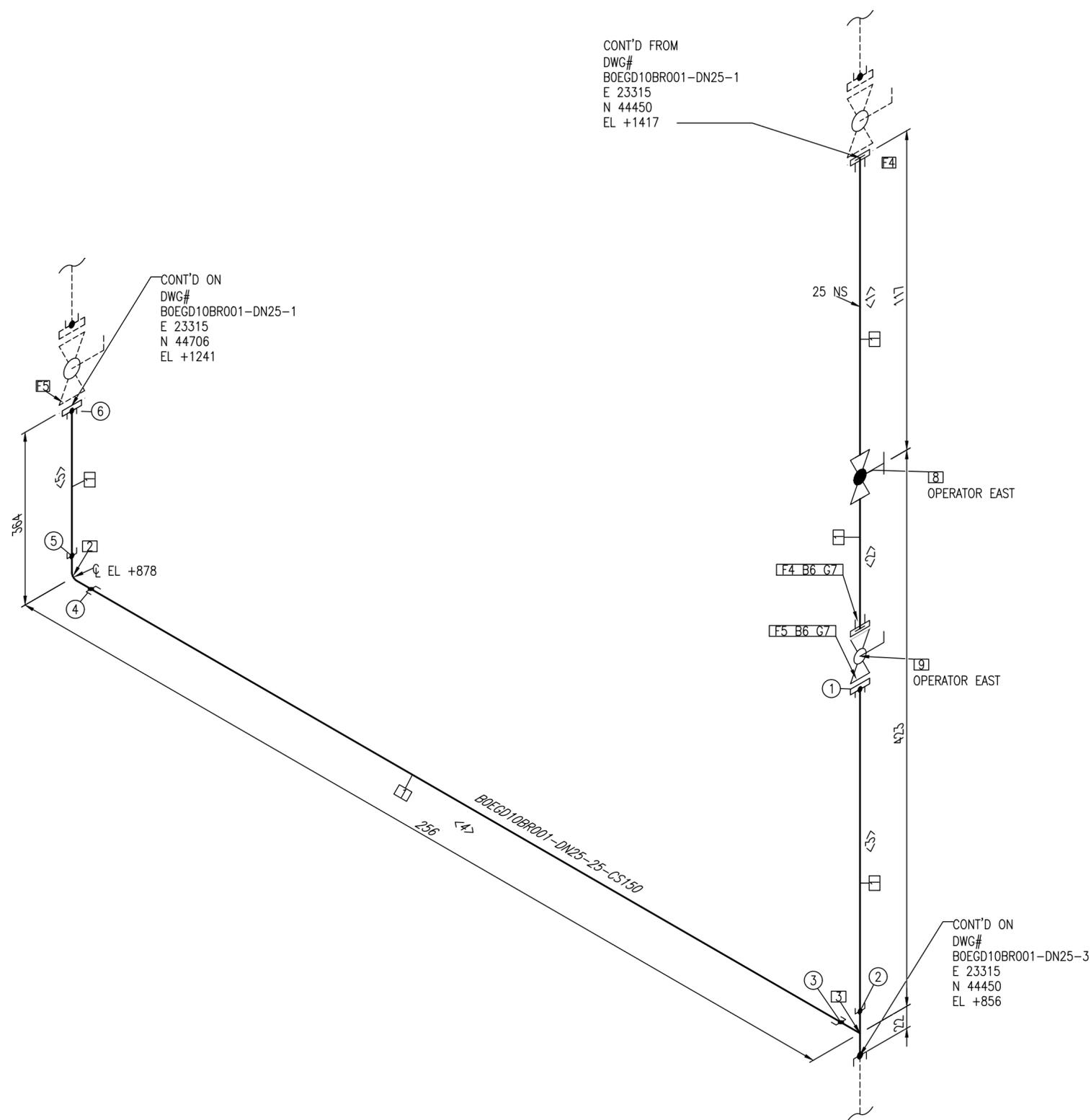
CUT PIECE LIST

ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	225MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
2	1394MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
3	1956MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	1923MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	612MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
6	143MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
7	127MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001			
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica			
DRAWING NUMBER:	40EGD20BR001-DN25			
LINE NO:	40EGD20BR001-DN25	AREA:	UNIT:	TYPE:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:	REV.
		N.T.S.	1 of 1	0



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	0.9M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	1	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
3	1	25	TEE, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	2	25	FLANGE THD, 150 LB, RF, ASME B16.5
5	2	25	FLANGE SW, 150 LB, RF, ASME B16.5, ASTM A234 GR WPB
6	8	14X64	BOLT SET, RF, 150 LB, STUD BOLT
7	2	25	GASKET, SWG, 1/8" THK, RF, 150 LB, ASME B16.20, CS/PTFE
8	1	25	GLOBE VALVE, 150 LB, FPT, ASME B16.10
9	1	25	BALL VALVE, LONG PATTERN, 150 LB, RF, ASME B16.10, ASTM A216 GR WPB, HAND LEVER

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
4	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

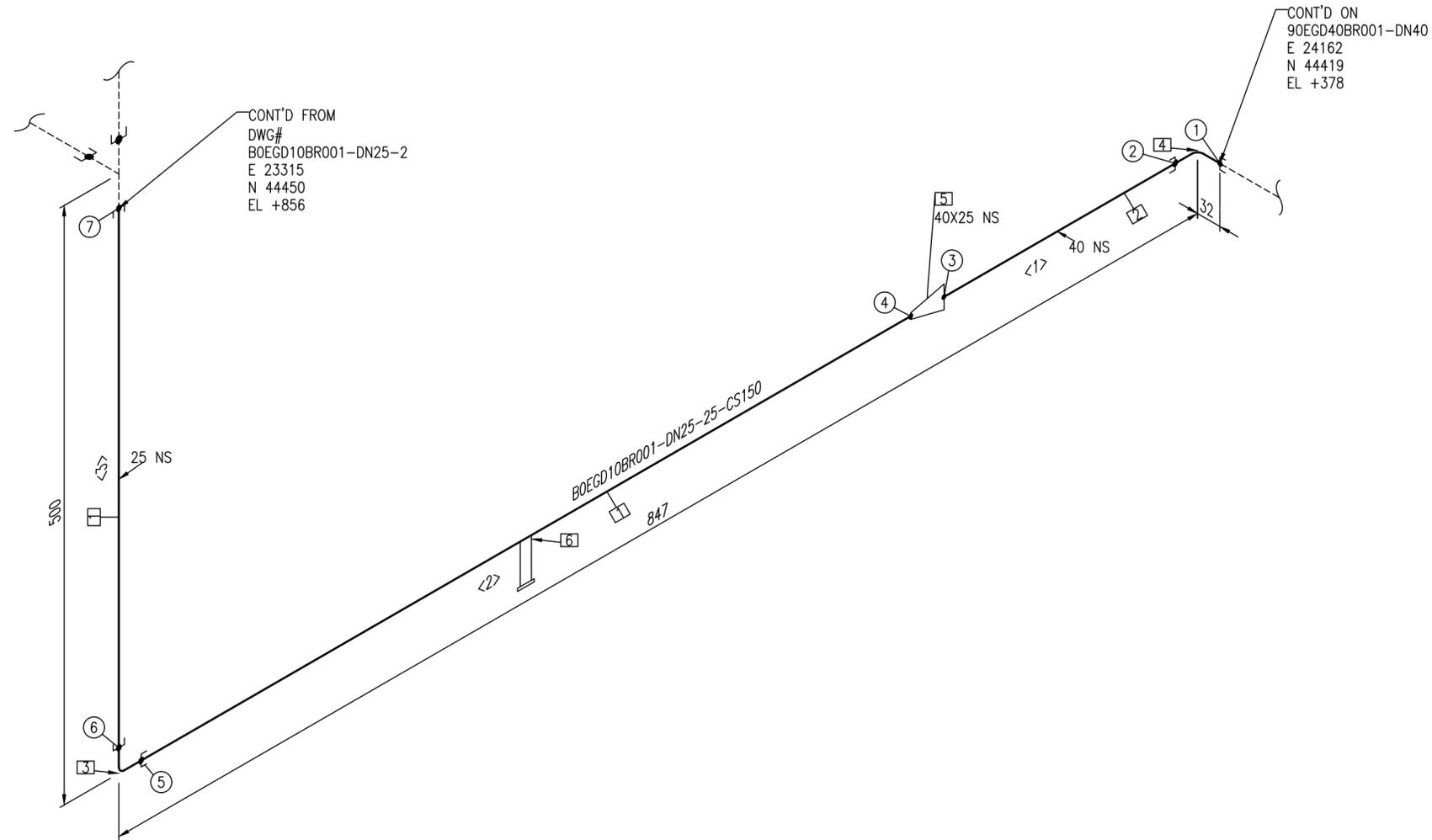
CUT PIECE LIST				
ID	LENGTH	ND	END1	END2
1	54MM	25	SCREWED	SCREWED
2	47MM	25	SCREWED	SCREWED
3	153MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
4	212MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT
5	337MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT

SERVICE	Light fuel oil - LFO
PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
MAX PRESSURE	3 barg
MAX TEMPERATURE	28°C
P&ID DWG	
INSULATION SPEC	
INSULATION THK	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	BOEGD10BR001-DN25-2		
LINE NO:	BOEGD10BR001-DN25	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	SHEET:
		N.T.S.	2 of 3
			REV. 0

REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD
		07/18/22			

C:\Users\irani\OneDrive\Megal\ENGL\Estágio profissional\2022\Drawings\Pipeline\Isometric\Check_A2\Prodissos\Drawings\BOEGD10BR001-DN25-2.dwg



BILL OF MATERIALS			
ID	QTY	ND	DESCRIPTION
1	1.1M	25	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
2	0.2M	40	PIPE, SEAMLESS, PE, ASME B36.10, ASTM A106 GR B SMLS, SCH 40
3	1	25	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
4	1	40	ELL 90, 3000 LB, SW, ASME B16.11, ASTM A105
5	1	40X25	PH METRIC REDUCER CONC.
6	1	25	CUSTOM TRUNNION/STANCHION

WELD LIST			
ID	ND	TYPE	CATEGORY
1	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
2	40	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
3	40	WELD	FABRICATION-ITEM
4	25	WELD	FABRICATION-ITEM
5	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
6	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM
7	25	SOCKETWELD	FABRICATION-ITEM

CUT PIECE LIST					SERVICE	Light fuel oil - LFO
ID	LENGTH	ND	END1	END2	PIPE SPEC	1''-CS150-LFO
1	129MM	40	UNIVERSAL_ET	SQUARE CUT	MAX PRESSURE	3 barg
2	600MM	25	SQUARE CUT	UNIVERSAL_ET	MAX TEMPERATURE	28 °C
3	456MM	25	SQUARE CUT	SQUARE CUT	P&ID DWG	
					INSULATION SPEC	
					INSULATION THK	
REV.	DESCRIPTION	DATE	DRAWN	CHKD	APPD	

PROJECT NAME:	DEMA.EP.001		
TITLE:	Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica		
DRAWING NUMBER:	B0EGD10BR001-DN25-3		
LINE NO:	B0EGD10BR001-DN25	AREA:	UNIT:
JOB NUMBER:		SCALE:	N.T.S.
		SHEET:	3 of 3
		REV.	0

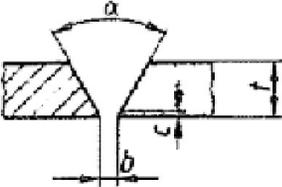
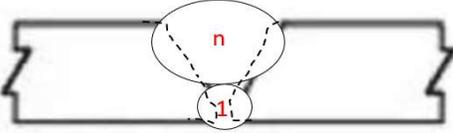
5.2.2. WPS para soldadura topo a topo

Especificação do procedimento de soldadura
Welding procedure specification - WPS

Localização: Universidade Eduardo Mondlane: Faculdade de Engenharia
Ref do WPS: 001-EP-IFSM-2022
Norma: EN 288-2: 1992

Entidade: UEM
Nome do soldador: -
Processo de soldadura: 141 - Soldadura TIG
Tipo de junta: Topo a topo
Espessuras t (mm): $3 \leq t \leq 10$

Método de preparação e limpeza: Mecânica
Material base: API 5L Gr-B e ASTM A105
Grupo ISO/TR 15608: 1 / 1,1
Diâmetro externo (mm): > 150
Posição de soldadura: Todas

Preparação da junta:		Sequência de soldadura	
	Ângulo α (°)	$40 \leq \alpha \leq 60$	
	Folga b (mm)	≤ 4	
	Espessura do talão c (mm)	≤ 2	
	Espessura das chapas t (mm)	$3 \leq t \leq 10$	
	Símbolo (ISO 2553)	v	

Detalhes da soldadura						
Sequência da soldadura	Processo	Corrente (A)	Voltagem (V)	Tipo de corrente / Polaridade	Velocidade de alimentação	Energia térmica
1	141	70 - 150	12 - 15	Corrente contínua polaridade directa (CC-)	-	-
n	141	70 - 150	12 - 15	Corrente contínua polaridade directa (CC-)	-	-

Material de adição: AWS / ASME SFA 5.18: ER70S-3 (ESAB) $\varnothing 2,4$
Protecção (Gás / Fluxo): 100% Ar (EN 439 I1)
Débito do gás (l/min): 5,6 - 8
Eléctrodo de tungsténio: Tungstênio Toriado EW Th-2 (2%) $\varnothing 2,4$
Diâmetro do orifício do bocal (mm): 10 - 11
Altura do reforço do cordão (mm): ≤ 2
Altura de penetração do cordão (mm): ≤ 1
Modo de transferência: -
Temperatura de pré-aquecimento (°C): ≥ 10
Temperatura de interpasse (°C): ≤ 330
Tratamento térmico: -

Entidade executante

Entidade inspectora

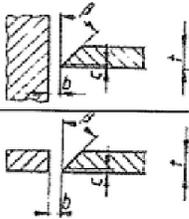
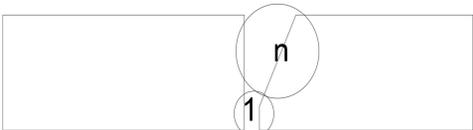
5.2.3. WPS para soldadura de canto

Especificação do procedimento de soldadura
Welding procedure specification - WPS

Localização: Universidade Eduardo Mondlane: Faculdade de Engenharia
Ref do WPS: 001-EP-IFSM-2022
Norma: EN 288-2: 1992

Entidade: UEM
Nome do soldador: -
Processo de soldadura: 141 - Soldadura TIG
Tipo de junta: Canto
Espessuras t (mm): $3 \leq t \leq 10$

Método de preparação e limpeza: Mecânica
Material base: API 5L Gr-B e ASTM A105
Grupo ISO/TR 15608: 1 / 1,1
Diâmetro externo (mm): > 150
Posição de soldadura: Todas

Preparação da junta:			Sequência de soldadura	
	Ângulo α (°)	$35 \leq \alpha \leq 60$		
	Folga b (mm)	$2 \leq b \leq 4$		
	Espessura do talão c (mm)	$1 \leq c \leq 2$		
	Espessura das chapas t (mm)	$3 \leq t \leq 10$		
	Símbolo (ISO 2553)	V		

Detalhes da soldadura						
Sequência da soldadura	Processo	Corrente (A)	Voltagem (V)	Tipo de corrente / Polaridade	Velocidade de alimentação	Energia térmica
1	141	70 - 150	12 - 15	Corrente contínua polaridade directa (CC-)	-	-
n	141	70 - 150	12 - 15	Corrente contínua polaridade directa (CC-)	-	-

Material de adição: AWS / ASME SFA 5.18: ER70S-3 (ESAB) $\varnothing 2,4$
Protecção (Gás / Fluxo): 100% Ar (EN 439 I1)
Débito do gás (l/min): 5,6 - 8
Eléctrodo de tungsténio: Tungsténio Toriado EW Th-2 (2%) $\varnothing 2,4$
Diâmetro do orifício do bocal (mm): 10 - 11
Altura do reforço do cordão (mm): ≤ 2
Altura de penetração do cordão (mm): -
Modo de transferência: -
Temperatura de pré-aquecimento (°C): ≥ 10
Temperatura de interpasso (°C): ≤ 330
Tratamento térmico: -

Entidade executante

Entidade inspectora

5.2.4. Ficha técnica – HEMPADUR ZINC 17360

Hempadur Zinc 17360

Características do produto

Descrição

Hempadur Zinc 17360 é um primário epoxídico de dois componentes, rico em zinco.

Após cura, forma uma película dura e altamente resistente à intempérie. Confere proteção catódica nas zonas adjacentes aos danos mecânicos.

Em conformidade com a subcategoria j da Diretiva 2004/42/EC da União Europeia relativa à limitação das emissões de compostos orgânicos voláteis.

Utilização recomendada

Como primário "C.O.V. conforme", versátil e de longa duração para sistemas epoxídicos, vinílicos e acrílicos, em aço exposto a ambientes de moderada a severamente corrosivos.

Está de acordo com as Normas SSPC-P20, Tipo 2, Nível 2 e ISO 12944-5.

Temperatura de serviço:

- Máximo, apenas exposição a seco: 160°C [320°F].

Segurança do produto

Ponto de inflamação 24°C [75°F]

Teor de COV na mistura

Legislação	Valor	15% diluição, por volume	Valor-limite, fase II (2010) ^a
UE	307 g/L [2,56 lb/gal US]	389 g/L [3,25 lb/gal US]	500 g/L [4,17 lb/gal US]
EUA (revestimentos)	307 g/L [2,56 lb/gal US]	-	-
EUA (regulatório)	307 g/L [2,56 lb/gal US]	-	-
China	307 g/L [2,56 lb/gal US]	-	-

De acordo com a legislação específica, consulte as informações detalhadas nas Notas Explicativas que se encontram no website da Hempel, hempel.com, ou no website da sua Hempel local. ^aDiretiva da UE 2004/42/CE. Os valores COV podem variar com a tonalidade; consulte a secção 9 da Ficha de segurança do produto.

Manuseamento

Manusear com cuidado. Antes e durante a utilização, ler e observar as recomendações dos rótulos das embalagens e seguir a regulamentação local e nacional relativa a segurança. Consultar sempre a(s) Ficha(s) de segurança da Hempel relativa a este produto, juntamente com a Ficha técnica do produto.

Destinado exclusivamente ao uso profissional.

Dados do produto

Código do produto

17360

Componentes do produto

Base 17369

Agente de cura 97040

Cor de catálogo / código

Cinza 19830 *

Brilho

Fosco

Volume de sólidos

65 ± 2%

Gravidade específica

2,8 kg/L [23 lb/gal US]

Espessura seca de filme de referência

50 micron [2,0 mils]

Hempadur Zinc 17360

Preparação de superfície

Limpeza

- Remova óleos, gorduras e outros contaminantes com um detergente adequado.
- Remova sais, detergentes e outros contaminantes através de limpeza com água doce a alta pressão.

Nova construção:

- Decapagem com abrasivo no mínimo ao grau Sa 2½ (ISO 8501-1) / SP 10 (SSPC).
- Remova poeiras, abrasivos e materiais soltos.

Manutenção e reparação

- As áreas mais pequenas devem ser limpas com a mão ou com a ferramenta elétrica ao invés da decapagem abrasiva.
- Remova poeiras, abrasivos e materiais soltos.

Rugosidade

- Perfil de rugosidade angular Médio (G) (ISO 8503-2).

Consulte as Orientações de preparação de superfície da Hempel para obter mais informações.

Aplicação

Relação de mistura

Base 17369 : Agente de cura 97040
(4 : 1 por volume)

Produtos que contenham partículas/pigmentos assentes ou em flutuação necessitam de ser continuamente mexidos durante a aplicação. Isto é especialmente importante no caso de elevada diluição.

Diluyente

Hempel's Thinner 08450

Agente de limpeza

Hempel's Tool Cleaner 99610

Vida útil da mistura

Temperatura do produto	0°C [32°F]	20°C [68°F]	30°C [86°F]
Vida útil da mistura	4 horas	2 horas	1 hora

Método de aplicação

Ferramenta	Vol. Máx de diluição	Parâmetros de aplicação
Pistola airless	5%	Pressão no bico: 150 bar [2200 psi] Orifício do bocal: 0.017-0.021"

Se a aplicação for efetuada com rolo/trincha, serão necessárias mais demãos para obter a espessura de filme seco recomendada. Os dados de pulverização são indicativos e sujeitos a ajuste. A pressão destina-se a uma temperatura do material de 20°C [68°F].

Espessura da película

Intervalo de especificação	Baixo	Alto	Recomendado
Espessura de película seca	40 micron [1,6 mils]	80 micron [3,1 mils]	50 micron [2,0 mils]
Espessura da película húmida	60 micron [2,4 mils]	125 micron [4,9 mils]	75 micron [3,0 mils]
Rendimento teórico	16 m²/L [650 sq ft/gal US]	8,1 m²/L [330 sq ft/gal US]	13 m²/L [530 sq ft/gal US]

O produto pode ser especificado numa espessura da película diferente da indicada, dependendo da área de utilização ou finalidade. Isto alterará a taxa de dispersão e o tempo de secagem e cura, bem como o intervalo de recobrimento.

Condições de aplicação

- De forma a evitar a condensação, aplique numa superfície seca e limpa a uma temperatura superior a 3°C [5°F] acima do ponto de orvalho.
- A temperatura da superfície deve ser superior a -10°C [14°F] durante a aplicação e a cura.
- A temperatura do produto deve ser superior a 15°C [59°F] durante a aplicação.

Humidade relativa:

- A humidade relativa deverá ser inferior a 85% durante a aplicação.

Hempadur Zinc 17360

Secagem e recobrimento

Compatibilidade do produto

- Demão anterior: Não tem.
- Demão subsequente: De acordo com a especificação da Hempel.

Tempo de secagem

Temperatura da superfície		20°C [68°F]
Secagem superficial	min.	15
Seco à pressão	min.	90
Cura completa	dias	7

Determinado para espessura de película seca de 50 micrones [2.0 mils] em condições padrão; consulte as Notas explicativas da Hempel para obter informações detalhadas.

Recobrimento

A especificação da Hempel prevalece sobre quaisquer diretrizes indicadas na tabela de recobrimento.

Nome da qualidade		-10°C [14°F]	0°C [32°F]	20°C [68°F]	30°C [86°F]
Atmosférico severo					
Hempaprime Multi 500	Mín.	36 h.	18 h.	4 h.	3 h.
	Máx.	90 d.	90 d.	30 d.	22 d.
Hempathane HS 55610	Mín.	36 h.	18 h.	4 h.	3 h.
	Máx.	27 d.	13 d.	72 h.	54 h.

Os tempos de recobrimento são indicativos para produtos da mesma química genérica.

Consulte a especificação da Hempel para mais informações.

Condições de secagem

- Para obter o tempo de secagem mencionado, é importante manter uma ventilação suficiente durante a aplicação, a secagem e a cura.

Observações do recobrimento

- Se o intervalo máximo de revestimento for excedido, deverá ser criada uma certa rugosidade na superfície para assegurar a adesão entre camadas.
- A superfície deve apresentar-se limpa antes do recobrimento.
- Remova os sais de zinco ou outros contaminantes antes do recobrimento.

Outras observações

- A especificação da Hempel prevalece sobre quaisquer recomendações apresentadas nas Informações Técnicas dos produtos.

Armazenamento

Prazo de validade

Temperatura ambiente	25°C [77°F]	35°C [95°F]
Base	12 meses	9 meses
Agente de cura	36 meses	24 meses

Prazo de validade a partir da data de produção, quando armazenado em recipientes originais e fechados. Como tal, a qualidade do produto deve ser novamente inspecionada. Verificar sempre a data «Consumir de preferência antes de» ou a data de validade no rótulo.

Condições de armazenamento

- O produto deve ser armazenado de acordo com a legislação local, a uma temperatura máxima de 40°C [104°F], sem luz solar direta e protegido da chuva e da neve.

Hempadur Zinc 17360

Documentos adicionais

Pode consultar mais informações no site da Hempel, em hempel.com ou no site da sua Hempel local:

- Notas explicativas que explicam as várias secções desta Ficha técnica do produto.
- Orientações sobre a preparação de superfície.
- Orientações de aplicação para diferentes métodos de aplicação.
- Diretrizes Gerais de Aplicação
- Classificação AFNOR NFT 36.005 Família I Classe 6b

Esta Ficha Técnica de Produto ("FTP") diz respeito ao produto fornecido ("Produto") e está sujeita a atualizações periódicas. Assim, o comprador/aplicador deve ter em consideração a FTP fornecida juntamente com o respetivo lote de Produto (e não uma versão anterior). Adicionalmente à FTP, o comprador/aplicador poderá receber a totalidade ou parte das seguintes especificações, pareceres e/ou diretrizes conforme listado abaixo ou conforme disponível no site da Hempel, na secção "Produtos" em www.hempel.com (os "Documentos Adicionais"):

N.º	Descrição do documento	Local/comentários
1.	Parecer técnico	Aconselhamento específico único prestado mediante pedido para projetos específicos
2.	Especificação	Apenas emitido para projetos específicos
3.	FTP	Este documento
4.	Notas explicativas da FTP	Disponíveis em www.hempel.com e contêm informações relevantes sobre os parâmetros de teste do Produto
5.	Instruções de aplicação	Quando disponíveis, em www.hempel.com
6.	Diretrizes técnicas genéricas (por ex., sobre a aplicação)	Quando disponíveis, em www.hempel.com

Em caso de conflito de informações entre a FTP e os Documentos Adicionais, a ordem de prioridade das informações deverá ser a ordem estabelecida no quadro acima. Nessa situação, deverá também contactar o seu representante da Hempel para obter mais esclarecimentos. Adicionalmente, o comprador/aplicador deverá ter em plena consideração a Ficha de Dados de Segurança ("FDS") fornecida com cada Produto e que pode igualmente ser descarregada em www.hempel.com.

A Hempel não será responsável por defeitos resultantes de uma aplicação do Produto que não tenha sido realizada em total conformidade com as recomendações e os requisitos estabelecidos na FTP e nos Documentos Adicionais. As informações e os termos desta declaração aplicam-se a esta FTP, aos Documentos Adicionais e a quaisquer outros documentos fornecidos pela Hempel relacionadas com o Produto. Adicionalmente, o Produto é fornecido e toda a assistência técnica é prestada em conformidade com as Condições Gerais de Venda, Entrega e Serviço da Hempel, salvo expressa e diferentemente acordado por escrito.

5.2.5. Ficha técnica – HEMPADUR QUATTRO 17634

Hempadur Quattro 17634

Características do produto

Descrição

Hempadur Quattro 17634 é uma tinta epoxídica universal que, após cura, proporciona um revestimento duro, com boa resistência à abrasão, água do mar e a vários produtos petrolíferos.

Uso recomendado

Hempadur Quattro 17634 como primário universal e de aplicação direta ao aço, para sistemas epoxídicos de alto desempenho, em exposição atmosférica ou imersão, incluindo revestimento de tanques de lastro e tanques de carga de hidrocarbonetos, que se pretenda estejam em conformidade com os requisitos IMO-PSPC.

Também recomendado para proteção anticorrosiva prolongada de estruturas de aço e de betão em ambientes severamente corrosivos e em imersão.

Pode ser aplicado em qualquer altura do ano com temperaturas até -10°C e em oficina quando se pretenda um rápido recobrimento e manuseio.

Temperatura de serviço:

- Máximo, apenas exposição a seco: 120°C [248°F].
- Outros líquidos: Contactar a Hempel.
- Evite a exposição prolongada a gradientes de temperatura negativos.

Certificações / Aprovações

- Examinado quanto ao tipo CE como material de propagação lenta de chamas quando usado como parte de um sistema de pintura predefinido. Consulte a "Declaração de Conformidade" em hempel.com para obter mais informações.
- Este produto foi aprovado de acordo com os requisitos da PSPC com base nos testes de cruzamento numa vasta seleção de primários de espera. Consulte a Hempel para Certificados de aprovação específicos conforme definido na resolução IMO: MSC.215(82), MSC.288(87)
- Em conformidade com os regulamentos alimentares da FDA dos EUA e da UE para o contacto com alimentos secos. Consulte a Hempel para obter informações detalhadas.

Características

- Secagem rápida proporcionando curtos intervalos entre de demãos e rápido manuseamento.
- Cura até -10°C [14°F].
- Boa resistência ao crude oil.

Segurança do produto

Ponto de fulgor 27°C [81°F]

Teor de COV na mistura

Legislação	Valor
UE	280 g/L [2,34 lb/gal US]
EUA (revestimentos)	280 g/L [2,34 lb/gal US]
EUA (regulatório)	280 g/L [2,34 lb/gal US]
China	280 g/L [2,34 lb/gal US]

De acordo com a legislação específica, consulte as informações detalhadas nas Notas Explicativas que se encontram no website da Hempel, hempel.com, ou no website da sua Hempel local. Os valores COV podem variar com a tonalidade; consulte a secção 9 da Ficha de segurança do produto.

Manuseio

Manuseie com cuidado. Antes e durante a utilização, observe os rótulos de segurança nas embalagens e recipientes de tinta e siga todos os regulamentos de segurança locais e nacionais. Consulte sempre a(s) Ficha(s) de Informação de Segurança da Hempel para este produto juntamente com a Ficha Técnica do Produto.

Apenas para uso profissional.

Dados do produto

Código do produto

17634

Componentes do produto

Base 17636
Agente de cura 97334

Cor padrão* / código

Vermelho-acastanhado 50630 **

Brilho

Semifosco

Volume de sólidos

72 ± 2%

* Outras cores estão disponíveis, entre em contato com o representante local da Hempel.

** Poderá ocorrer uma ligeira descoloração. Tal não influenciará o desempenho do revestimento.

Hempadur Quattro 17634

Gravidade específica

1,4 kg/L [12 lb/gal US]

Espessura seca de filme de referência

125 micron [4,9 mils]

Cor alumínio / código

Vermelho alumínio 19530

Brilho

Consulte as Orientações da Hempel sobre revestimentos pigmentados com alumínio.

Volume de sólidos

67 ± 2%

Gravidade específica

1,3 kg/L [11 lb/gal US]

Espessura seca de filme de referência

125 micron [4,9 mils]

Preparação da superfície

Limpeza

- Remova óleo, gorduras e outros contaminantes usando um detergente adequado.
- Remova sais, detergentes e outros contaminantes usando água doce pressurizada.

Nova construção:

- Jateamento abrasivo de no mínimo grau Sa 2½ (ISO 8501-1) / SP 10 (SSPC).
- Remova poeira, granalha e materiais soltos.
- Todos os danos causados pelo shopprimer e pela contaminação proveniente do armazenamento e da fabricação devem ser completamente limpos mecanicamente/quimicamente antes da pintura final.

Manutenção e reparação

- Jateamento abrasivo localizado de no mínimo grau P Sa 2 (ISO 8501-2) / SP 6 (SSPC).
- Hidrojateamento de grau Wa 2½ (ISO 8501-4).
- As áreas mais pequenas devem ser limpas com a mão ou com a ferramenta elétrica ao invés da decapagem abrasiva.
- Grau de reoxidação de no máximo FR M (ISO 8501-4).
- Remova poeira, granalha e materiais soltos.

Rugosidade

- Perfil de superfície Médio (G) (ISO 8503-2).

Para mais informações, consulte as Orientações de Preparação de Superfícies da Hempel.

Aplicação

Proporção de mistura

Base 17636 : Agente de cura 97334
(4 : 1 por volume)

Mexa bem antes de utilizar.

Diluyente

Hempel's Thinner 08450

Limpador

Hempel's Tool Cleaner 99610

Hempadur Quattro 17634

Vida útil da mistura

Temperatura do produto	20°C [68°F]	30°C [86°F]
Vida útil da mistura (spray)	2 horas	1 hora
Vida útil da mistura (trincha)	2 horas	1 hora

Método de aplicação

Ferramenta	Vol. máx de diluição	Parâmetros de aplicação
Airless spray	5%	Pressão no bico: 250 bar [3600 psi] Orifício do bocal: 0.021-0.025"
Trincha/Rolo	5%	Não é aplicável.

Se a aplicação for efetuada com rolo/trincha, serão necessárias mais demãos para obter a espessura de filme seco recomendada. Os dados de pulverização são indicativos e sujeitos a ajuste. A pressão destina-se a uma temperatura do material de 20°C [68°F].

Espessura da película

Intervalo de especificação	Baixo	Alto	Recomendado
Espessura da película seca	100 micron [3,9 mils]	250 micron [10 mils]	125 micron [4,9 mils]
Espessura da película úmida	130 micron [5,1 mils]	350 micron [14 mils]	175 micron [6,9 mils]
Taxa de rendimento teórica	7,2 m ² /L [290 sq ft/gal US]	2,9 m ² /L [120 sq ft/gal US]	5,7 m ² /L [230 sq ft/gal US]

O produto pode ser especificado numa espessura da película diferente da indicada, dependendo da área de utilização ou finalidade. Isto alterará a taxa de dispersão e o tempo de secagem e cura, bem como o intervalo de recobrimento. Para obter um melhor desempenho, evite uma espessura excessiva da película.

Condições de aplicação

- De forma a evitar a condensação, aplique numa superfície seca e limpa a uma temperatura superior a 3°C [5°F] acima do ponto de orvalho.
- A temperatura da superfície deve ser superior a -10°C [14°F] durante a aplicação e a cura.

Humidade relativa:

- A humidade relativa deverá ser inferior a 85% durante a cura.
- A humidade relativa deverá ser inferior a 85% durante a aplicação.

Secagem e recobrimento

Compatibilidade do produto

- Demão anterior: Não tem ou de acordo com a especificação da Hempel.
- Demão subsequente: De acordo com a especificação da Hempel.

Tempo de secagem

Temperatura da superfície		-10°C [14°F]	0°C [32°F]	20°C [68°F]	40°C [104°F]
Seco para tocar	horas	15	5	½	¼
Seco em profundidade	horas	35	14	5	2
Cura completa	dias	56	28	7	2

Determinado para espessura de película seca de 125 micrones [4.9 mils] em condições padrão; consulte as Notas explicativas da Hempel para obter informações detalhadas.

Recobrimento

A especificação da Hempel prevalece sobre quaisquer diretrizes indicadas na tabela de recobrimento.

Nome da qualidade		-10°C [14°F]	0°C [32°F]	20°C [68°F]	40°C [104°F]
Atmosférico severo					
Hempadur Quattro 17634	Mín	36 h.	18 h.	4 h.	2 h.
	Máx	90 d.	90 d.	30 d.	15 d.
Hempathane HS 55610	Mín	36 h.	18 h.	4 h.	2 h.
	Máx	7 d.	7 d.	4 d.	4 d.
Imersão					
Hempadur Quattro 17634	Mín	36 h.	18 h.	4 h.	2 h.
	Máx	90 d.	90 d.	30 d.	15 d.

Os tempos de recobrimento são indicativos para produtos da mesma química genérica.

Consulte a especificação da Hempel para mais informações.

Condições de secagem

- Para obter o tempo de secagem mencionado, é importante manter uma ventilação suficiente durante a aplicação, a secagem e a cura.

Hempadur Quattro

17634

Observações sobre o revestimento

- Se o intervalo máximo de revestimento for excedido, deverá ser criada uma certa rugosidade na superfície para assegurar a adesão entre camadas.
- A superfície deve estar limpa e seca antes da aplicação.

Outras observações

- As demãos de epóxi têm uma tendência inerente para a deterioração da camada superior no caso de exposição exterior. Tal não influenciará o desempenho do revestimento.
- A especificação da Hempel prevalece sobre quaisquer recomendações apresentadas nas Informações Técnicas dos produtos.

Armazenamento

Vida útil

Temperatura ambiente	25°C [77°F]	35°C [95°F]
Base	36 meses	24 meses
Agente de cura	12 meses	8 meses

Vida útil a partir da data de fabricação, quando armazenado em recipientes originais e fechados. Após este prazo, a qualidade do produto deve ser reinspecionada. Verifique sempre o prazo ou a data de validade no rótulo.

Condições de armazenamento

- O produto deve ser armazenado de acordo com a legislação local, a uma temperatura máxima de 40°C [104°F], sem luz solar direta e protegido da chuva e da neve.

Documentos adicionais

Outras informações estão disponíveis no site hempel.com ou no site local da Hempel:

- Notas explicativas sobre as várias seções desta Ficha Técnica do Produto.
- Orientações para preparação da superfície.
- Orientações de aplicação para diferentes métodos de aplicação.
- Guias Gerais de Aplicação
- Para mais detalhes, consulte a orientação em separado da Hempel sobre o tanque de lastro, em conformidade com IMO PSPC.

Esta Ficha Técnica de Produto ("FTP") diz respeito ao produto fornecido ("Produto") e está sujeita a atualizações periódicas. Assim, o comprador/aplicador deve ter em consideração a FTP fornecida juntamente com o respetivo lote de Produto (e não uma versão anterior). Adicionalmente à FTP, o comprador/aplicador poderá receber a totalidade ou parte das seguintes especificações, pareceres e/ou diretrizes conforme listado abaixo ou conforme disponível no site da Hempel, na secção "Produtos" em www.hempel.com (os "Documentos Adicionais"):

N.º	Descrição do documento	Local/comentários
1.	Parecer técnico	Aconselhamento específico único prestado mediante pedido para projetos específicos
2.	Especificação	Apenas emitido para projetos específicos
3.	FTP	Este documento
4.	Notas explicativas da FTP	Disponíveis em www.hempel.com e contêm informações relevantes sobre os parâmetros de teste do Produto
5.	Instruções de aplicação	Quando disponíveis, em www.hempel.com
6.	Diretrizes técnicas genéricas (por ex., sobre a aplicação)	Quando disponíveis, em www.hempel.com

Em caso de conflito de informações entre a FTP e os Documentos Adicionais, a ordem de prioridade das informações deverá ser a ordem estabelecida no quadro acima. Nessa situação, deverá também contactar o seu representante da Hempel para obter mais esclarecimentos. Adicionalmente, o comprador/aplicador deverá ter em plena consideração a Ficha de Dados de Segurança ("FDS") fornecida com cada Produto e que pode igualmente ser descarregada em www.hempel.com.

A Hempel não será responsável por defeitos resultantes de uma aplicação do Produto que não tenha sido realizada em total conformidade com as recomendações e os requisitos estabelecidos na FTP e nos Documentos Adicionais. As informações e os termos desta declaração aplicam-se a esta FTP, aos Documentos Adicionais e a quaisquer outros documentos fornecidos pela Hempel relacionadas com o Produto. Adicionalmente, o Produto é fornecido e toda a assistência técnica é prestada em conformidade com as Condições Gerais de Venda, Entrega e Serviço da Hempel, salvo expressa e diferentemente acordado por escrito.

5.2.6. Ficha técnica – HEMPATANE HS 55610

Hempathane HS 55610

Características do produto

Descrição

Hempathane HS 55610 é um poliuretano acrílico brilhante, curado com isocianatos alifáticos, com boa retenção de brilho e cor. Contém fosfato de zinco.

Em conformidade com a subcategoria j da Diretiva 2004/42/EC da União Europeia relativa à limitação das emissões de compostos orgânicos voláteis.

Uso recomendado

Hempathane HS 55610 como acabamento de alta espessura, C.O.V. conforme, para protecção de aço estrutural em ambientes atmosféricos corrosivos. Pode ser especificado num sistema de uma demão "Directo no Metal" em ambientes atmosféricos moderadamente corrosivos (C2 e C3).

Temperatura de serviço:

- Máximo, apenas exposição a seco: 120°C [248°F].

Certificações / Aprovações

- Examinado quanto ao tipo CE como material de propagação lenta de chamas quando usado como parte de um sistema de pintura predefinido. Consulte a "Declaração de Conformidade" em hempel.com para obter mais informações.

Características

- Para ambientes atmosféricos severamente corrosivos.
- Direto no metal em ambientes C2 e C3.
- Brilhante, com boa retenção de brilho e cor.
- De altos sólidos e em conformidade com regulamentação COV.
- A temperatura mínima de cura é de -10°C [14°F].

Segurança do produto

Ponto de fulgor 31°C [88°F]

Teor de COV na mistura

Legislação	Valor	5% diluição, por volume	Valor-limite, fase II (2010) ^a
UE	342 g/L [2,85 lb/gal US]	366 g/L [3,05 lb/gal US]	500 g/L [4,17 lb/gal US]
EUA (revestimentos)	320 g/L [2,67 lb/gal US]	-	-
EUA (regulatório)	342 g/L [2,85 lb/gal US]		
China	342 g/L [2,85 lb/gal US]		

De acordo com a legislação específica, consulte as informações detalhadas nas Notas Explicativas que se encontram no website da Hempel, hempel.com, ou no website da sua Hempel local. Os valores COV podem variar com a tonalidade; consulte a secção 9 da Ficha de segurança do produto. ^aDiretiva da UE 2004/42/CE. Em conformidade com a EPA Method 24.

Manuseio

Manuseie com cuidado. Antes e durante a utilização, observe os rótulos de segurança nas embalagens e recipientes de tinta e siga todos os regulamentos de segurança locais e nacionais. Consulte sempre a(s) Ficha(s) de Informação de Segurança da Hempel para este produto juntamente com a Ficha Técnica do Produto.

Apenas para uso profissional.

Dados do produto

Código do produto

55610

Componentes do produto

Base 55619
Agente de cura 97050

Cor padrão* / código

Branco 10000 **

Brilho
brilhante

* Extensa gama de cores disponível através do sistema Multi-Tint®.

** A estabilidade de cor pode ser afetada pela exposição a produtos químicos agressivos e/ou a temperaturas elevadas.

Hempathane HS 55610

Volume de sólidos

67 ± 2%

Gravidade específica

1,4 kg/L [12 lb/gal US]

Espessura seca de filme de referência

80 micron [3,1 mils]

Cor alumínio / código

Cinza alumínio 19002

Brilho

Consulte as Orientações da Hempel sobre revestimentos pigmentados com alumínio.

Volume de sólidos

58 ± 2%

Gravidade específica

1,1 kg/L [10 lb/gal US]

Espessura seca de filme de referência

80 micron [3,1 mils]

Preparação da superfície

Limpeza

- Remova óleo, gorduras e outros contaminantes usando um detergente adequado.
- Remova sais, detergentes e outros contaminantes usando água doce pressurizada.

Nova construção:

- Jateamento abrasivo de no mínimo grau Sa 2½ (ISO 8501-1) / SP 10 (SSPC).
- Remova poeira, granalha e materiais soltos.

Manutenção e reparação

- Jateamento abrasivo de no mínimo grau Sa 2 (ISO 8501-1) / SP 6 (SSPC).
- As áreas mais pequenas devem ser limpas com a mão ou com a ferramenta elétrica ao invés da decapagem abrasiva.
- Hidrojateamento de grau Wa 2½ (ISO 8501-4).
- Grau de reoxidação de no máximo FR M (ISO 8501-4).
- Remova poeira, granalha e materiais soltos.

Rugosidade

- Perfil de superfície Médio (S) (ISO 8503-2).

Para mais informações, consulte as Orientações de Preparação de Superfícies da Hempel.

Aplicação

Proporção de mistura

Base 55619 : Agente de cura 97050
(7 : 1 por volume)

Mexa bem antes de utilizar.

Diluyente

Hempel's Thinner 08080

Limpador

Hempel's Thinner 08080

Hempathane HS 55610

Vida útil da mistura

Temperatura do produto	10°C [50°F]	20°C [68°F]	30°C [86°F]
Vida útil da mistura	3½ horas	2 horas	1 hora

Método de aplicação

Ferramenta	Vol. máx de diluição	Parâmetros de aplicação
Airless spray	5%	Pressão no bico: 175 bar [2500 psi] Orifício do bocal: 0.017-0.021"

Se a aplicação for efetuada com rolo/trincha, serão necessárias mais demãos para obter a espessura de filme seco recomendada. Os dados de pulverização são indicativos e sujeitos a ajuste. A pressão destina-se a uma temperatura do material de 20°C [68°F].

Espessura da película

Intervalo de especificação	Baixo	Alto	Recomendado
Espessura da película seca	50 micron [2,0 mils]	125 micron [4,9 mils]	80 micron [3,1 mils]
Espessura da película úmida	75 micron [3,0 mils]	190 micron [7,5 mils]	120 micron [4,7 mils]
Taxa de rendimento teórica	13 m²/L [530 sq ft/gal US]	5,3 m²/L [220 sq ft/gal US]	8,3 m²/L [340 sq ft/gal US]

Para obter um melhor desempenho, evite uma espessura excessiva da película.

Condições de aplicação

- De forma a evitar a condensação, aplique numa superfície seca e limpa a uma temperatura superior a 3°C [5°F] acima do ponto de orvalho.
- A temperatura da superfície deve ser superior a -10°C [14°F] durante a aplicação e a cura.
- Tenha em atenção o risco de formação de gelo na superfície a baixas temperaturas.
- A formação do filme pode sofrer alterações adversas por causa de chuva fina, alta humidade e/ou condensação durante a aplicação e durante o intervalo após a aplicação. *8 horas, 20°C/68°F*.

Humidade relativa:

- A humidade relativa deverá ser inferior a 85% durante a cura.
- A humidade relativa deverá ser inferior a 85% durante a aplicação.

Secagem e recobrimento

Compatibilidade do produto

- Demão anterior: De acordo com a especificação da Hempel. Os produtos recomendados são: Hempaprime Multi 500 45950/3, Hempadur Quattro series, Hempadur Avantguard series.
- Demão subsequente: Não tem.

Tempo de secagem

Temperatura da superfície		10°C [50°F]	20°C [68°F]	30°C [86°F]
Seco para tocar	min.	120	90	60
Seco na superfície	horas	11	3½	2
Seco em profundidade	horas	12	5	3
Cura completa	dias	-	7	-

Determinado para espessura de película seca de 80 micrones [3.1 mils] em condições padrão; consulte as Notas explicativas da Hempel para obter informações detalhadas.

Recobrimento

A especificação da Hempel prevalece sobre quaisquer diretrizes indicadas na tabela de recobrimento.

Nome da qualidade		-10°C [14°F]	0°C [32°F]	20°C [68°F]	30°C [86°F]
Atmosférico médio					
Hempathane HS 55610	Mín	30 h.	18 h.	6 h.	3 h.
	Máx	Prol.*	Prol.	Prol.	Prol.

Os tempos de recobrimento são indicativos para produtos da mesma química genérica.

Consulte a especificação da Hempel para mais informações.

Condições de secagem

- Para obter o tempo de secagem mencionado, é importante manter uma ventilação suficiente durante a aplicação, a secagem e a cura.
- Evite condensação nas superfícies onde o revestimento foi aplicado recentemente.

Observações sobre o recobrimento

- A superfície deve estar limpa e seca antes da aplicação.

Hempathane HS 55610

Outras observações

- A especificação da Hempel prevalece sobre quaisquer recomendações apresentadas nas Informações Técnicas dos produtos.

Armazenamento

Vida útil

Temperatura ambiente	25°C [77°F]	35°C [95°F]
Base	36 meses	24 meses
Agente de cura	24 meses	16 meses

Vida útil a partir da data de fabricação, quando armazenado em recipientes originais e fechados. Após este prazo, a qualidade do produto deve ser reinspecionada. Verifique sempre o prazo ou a data de validade no rótulo.

Condições de armazenamento

- O produto deve ser armazenado de acordo com a legislação local, a uma temperatura máxima de 40°C [104°F], sem luz solar direta e protegido da chuva e da neve.
- O agente de cura é sensível à humidade. Armazenar em local seco e manter a tampa completamente fechada até utilização.

Documentos adicionais

Outras informações estão disponíveis no site hempel.com ou no site local da Hempel:

- Notas explicativas sobre as várias seções desta Ficha Técnica do Produto.
- Orientações para preparação da superfície.
- Orientações de aplicação para diferentes métodos de aplicação.
- Guias Gerais de Aplicação

Esta Ficha Técnica de Produto ("FTP") diz respeito ao produto fornecido ("Produto") e está sujeita a atualizações periódicas. Assim, o comprador/aplicador deve ter em consideração a FTP fornecida juntamente com o respetivo lote de Produto (e não uma versão anterior). Adicionalmente à FTP, o comprador/aplicador poderá receber a totalidade ou parte das seguintes especificações, pareceres e/ou diretrizes conforme listado abaixo ou conforme disponível no site da Hempel, na secção "Produtos" em www.hempel.com (os "Documentos Adicionais"):

N.º	Descrição do documento	Local/comentários
1.	Parecer técnico	Aconselhamento específico único prestado mediante pedido para projetos específicos
2.	Especificação	Apenas emitido para projetos específicos
3.	FTP	Este documento
4.	Notas explicativas da FTP	Disponíveis em www.hempel.com e contêm informações relevantes sobre os parâmetros de teste do Produto
5.	Instruções de aplicação	Quando disponíveis, em www.hempel.com
6.	Diretrizes técnicas genéricas (por ex., sobre a aplicação)	Quando disponíveis, em www.hempel.com

Em caso de conflito de informações entre a FTP e os Documentos Adicionais, a ordem de prioridade das informações deverá ser a ordem estabelecida no quadro acima. Nessa situação, deverá também contactar o seu representante da Hempel para obter mais esclarecimentos. Adicionalmente, o comprador/aplicador deverá ter em plena consideração a Ficha de Dados de Segurança ("FDS") fornecida com cada Produto e que pode igualmente ser descarregada em www.hempel.com.

A Hempel não será responsável por defeitos resultantes de uma aplicação do Produto que não tenha sido realizada em total conformidade com as recomendações e os requisitos estabelecidos na FTP e nos Documentos Adicionais. As informações e os termos desta declaração aplicam-se a esta FTP, aos Documentos Adicionais e a quaisquer outros documentos fornecidos pela Hempel relacionadas com o Produto. Adicionalmente, o Produto é fornecido e toda a assistência técnica é prestada em conformidade com as Condições Gerais de Venda, Entrega e Serviço da Hempel, salvo expressa e diferentemente acordado por escrito.

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA
Maputo

N. REF^o: 116. AB.19.07.2022

19 DE JULHO DE 2022

DECLARAÇÃO

EXMOS. SENHORES,

A MECWIDE - MOÇAMBIQUE, LIMITADA, sociedade por quotas de direito moçambicano, com sede na Rua da Mozal, Parcela nº 12105, Quarteirão A - Beluluane - Posto Administrativo de Matola-Rio - Distrito Boane - Maputo, titular do NUIT 400290512, vem por este meio declarar **Iranildo Filipe Serafim Mutisse**, estudante da vossa conceituada instituição, sob o número 20162178, curso de Licenciatura em Engenharia Mecânica frequentou o estágio profissional, em virtude da finalização do seu curso, no período entre **06 de Dezembro à 08 de Abril de 2022**, exercendo as funções de **Preparador de Trabalho**, realizando as seguintes actividades: criação de estratégias e desenvolvimento de soluções técnicas de engenharia, análise de desenhos para produção de orçamentos e posterior construção, produção de desenhos para construção utilizando softwares de modelagem 3D.

Com isto, foi nos apresentado o tema do seu relatório de estágio: **Projecto de construção de uma linha de combustível de abastecimento de geradores de energia elétrica**, pelo que classificamos com uma nota de **17 valores**, numa escala de 0 a 20, em virtude do sua atitude, comprometimento e dedicação na execução das suas actividades.

Sem outro assunto de momento, subscrevemo-nos com máxima consideração.

Com melhores cumprimentos.



ANEXO 12
FICHA DE AVALIAÇÃO DA ATITUDE DO ESTUDANTE
(PELO SUPERVISOR)



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECANICA

FICHA DE AVALIAÇÃO DA ATITUDE DO ESTUDANTE
(Auxiliar para o supervisor)

Nome do estudante: Tranildo Filipe scrafim Mutira
Referência do tema: Montecimento de quadros Data: 19/07/2022
Titulo do tema: Projeto de construção de uma linha de combustivel

Indicador	Classificação
Atitude geral (manteve uma disposição positiva e sentido de humor)	5
Dedicação e comprometimento (Deu grande prioridade ao projecto e aceitou as responsabilidades prontamente)	5
Independência (realizou as tarefas independentemente, como prometido e a tempo)	4
Iniciativa (viu o que devia ter sido feito e fê-lo sem hesitar e sem pressões do supervisor)	4
Flexibilidade (disponibilidade para se adaptar e estabelecer compromissos)	4
Sensibilidade (ouviu e tentou compreender as opiniões dos outros)	5
Criatividade (contribuiu com imaginação e novas ideias)	4
Total de pontos (max: 35)	31

Valor do classificador	Cotação obtida	Significado
	1	Não aceitável (0 a 9 valores)
	2	Suficiente (10 a 13 valores)
	3	Bom (14 a 16 valores)
	4	Muito Bom (17 a 18 valores)
	5	Excelente (19 a 20 valores)

M MECWIDE
MOCAMBIQUE
MECWIDE GROUP

NUIIT: 400290512

Luluane - Boane - Provincia de Maputo

Total de pontos (max: 35) 31

Nota (=Total*20/35) 17,71