

Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för maskinteknik

RENGÖRINGSSYSTEM FÖR BARLASTVATTEN

Anton Diederichs



2022:06

Datum för godkännande: 13.05.2022

Handledare: Hans Lavonius

EXAMENSARBETE

Högskolan på Åland

Utbildningsprogram:	Maskinteknik
Författare:	Anton Diederichs
Arbetets namn:	Rengöringssystem för barlastvatten
Handledare:	Hans Lavonius
Uppdragsgivare:	Anton Diederichs

Abstrakt
<p>I detta examensarbete följer jag med installationen av ett barlastvattenrengöringssystem ombord på Finnlines ro-pax-fartyg av ”Star class”.</p> <p>Installationen kommer att utföras på alla fem Star class-fartygen Finnstar, Finnmaid, Finnlady, Finnswan och Europalink. Jag har följt och utvärderat arbetet på m/s Europalink. Arbetet med installationen är en eftermontering eftersom båtarna inte hade utrustningen när de byggdes 2005 – 2007. Detta gör att lite av den befintliga utrustningen måste flyttas på och rördragning måste planeras.</p>

Nyckelord (sökord)
Barlastvatten, BWTS, BWMS, Alfa Laval, Finnlines

Högskolans serienummer:	ISSN:	Språk:	Sidantal:
2022:06	1458-1531	Svenska	37 sidor

Inlämningsdatum:	Presentationsdatum:	Datum för godkännande:
15.03.2022	13.05.2022	13.05.2022

DEGREE THESIS

Åland University of Applied Sciences

Study program:	Marine Engineering
Author:	Anton Diederichs
Title:	Ballast Water Treatment System
Academic Supervisor:	Hans Lavonius
Technical Supervisor:	Anton Diederichs

Abstract
<p>In this thesis, I follow the installation of a ballast water cleaning system on board Finnline's ro-pax ships of the "Star class".</p> <p>The installation will be performed on all five "Star class" vessels: Finnstar, Finnmaid, Finn lady, Finnswan and Europalink. I have followed and evaluated the work on M/S Europalink. The work with the installation is a retrofit because the boats did not have the equipment when they were built in 2005 - 2007. This means that some of the existing equipment must be moved and piping must be planned.</p>

Keywords
Ballast water, BWTS, BWMS, Alfa Laval, Finnlines

Serial number:	ISSN:	Language:	Number of pages:
2022:06	1458-1531	Swedish	37 pages

Handed in:	Date of presentation:	Approved on:
15.03.2022	13.05.2022	13.05.2022

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	6
1.1 Syfte	6
1.2 Problem och frågeställningar	7
1.3 Avgränsningar	7
1.4 Definitioner och förklaringar	7
2. FINNLINES “STAR CLASS-BÅTAR”	9
2.1 Fartygsdata	10
2.2 Fartygsspecifikationer	10
2.3 Fartygets framdrivningssystem	11
2.4 Fartygets hjälpmaskineri	11
2.5 Barlastvattensystemet	12
3. MYNDIGHETSKRAV	14
3.1 Klassningssällskapet RINA	16
4. BARLASTVATTENRENING	18
4.1 Tillverkare	18
4.1.1 Alfa Laval	18
4.1.2 Norwegian Greentech	18
4.1.3 Wärtsilä	18
4.1.4 SKF	18
4.1.5 DESMI	19
4.2 Teknik	19
4.2.1 UV-ljus	19
4.2.1.1 Ombordpumpning av barlastvatten:	19
4.2.1.2 Överbordpumpning av barlastvattnet:	20
4.2.2 Elektrokemi	20
4.3 Kritisk granskning av de olika enheterna	21
4.3.1 Alfa Laval	21
4.3.2 Norwegian Greentech	21
4.3.3 Wärtsilä	22
4.3.4 SKF	22
4.3.5 DESMI	22
4.4 Barlastvattenreningsenheten	23
4.5 Tillgänglighet	23
5. INSTALLATION	24
5.1 Inför installation	24
5.1.1 Val av storlek på anläggning	24

5.1.2 Val av leverantör	25
5.1.3 Val av plats	26
5.1.4 Planering av rördragning	26
5.2 Klasskrav	27
5.3 Beskrivning av anläggningen	28
5.4 Kostnader	29
5.4.1 Installationskostnader	29
5.4.2 Driftkostnader	30
5.5 Placering i fartyget	31
6. ANSLUTNING TILL BEFINTLIGT SYSTEM	32
6.1 Koppling till MSB	32
6.2 Koppling till automationssystem	32
6.2 Drift	33
7. SLUTSATSER	34
KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING	35
8. BILAGOR	37
8.1. Bilaga 1	37
8.2. Bilaga 2	37
8.3. Bilaga 3	37

1. INLEDNING

I detta examensarbete följer jag med installationen av ett barlastvattenrengöringssystem ombord på Finnlines M/S Europolink. Jag har tagit reda på vilka förberedelser som behöver göras, hur planeringen ser ut, hur installationen görs och vilken utrustning som behövs för systemet. Detta system har man för att rena barlastvattnet som tas in i båten, samt pumpas ut tillbaka i sjön. Barlastvatten har man för att lasta ner fartyget till lastmärket och för att få båten rakare ifall man har lastat lite snett. På grund av en ny regel som trätt i kraft, kommer alla fartyg som vill fortsätta köra och som använder barlastvatten, att vara tvungna att installera ett sådant rengöringssystem. En stor del av informationen jag fått kommer från Johan Diederichs, maskinchef på Europolink, en del från Emil Engblom från EE Engineering, en del från Janne Kangasjärvi, chef för inköpsavdelningen på Finnlines, en del från Roger Sandström, teknisk inspektör för Finnpartner och Finntrader, samt en del från Lars Madsen, teknisk inspektör för Europolink.

1.1 Syfte

Varför man bör installera detta system är för att det 2017 kom ett regelverk från IMO som säger att alla som förnyar IOPP-certifikatet efter 8 september 2019 måste ha detta system installerat. Detta certifikat ska förnyas vart femte år, detta betyder att alla fartyg bör ha detta system installerat senast 8 september 2024 (*Hantering av barlastvatten*, 2020).

Barlastvattenkonvektionen kom till för att förhindra att främmande organismer sprids med fartygs barlastvatten från en plats på jorden till en annan, vilket kan ställa till med problem för miljön. Konventionen gäller för alla fartyg som går på internationella resor och som använder barlastvatten. Den ställer krav på att barlastvattnet ska behandlas och gränsvärden på hur mycket levande organismer som får släppas ut kommer även att införas successivt. Fartygen måste ha ett barlastvattencertifikat, barlastvattenhanteringsplan och en barlastvattendagbok som skrivs ut av vårt lands sjöfartsmyndighet (*Barlastvattenkonventionen*, 2021).

1.2 Problem och frågeställningar

Detta krav på installation ställer till många frågor och problem för många redare. Det kan handla om kostnader för utrustning och installation som man aldrig får tillbaka, utrymmesproblem, vad som är skillnaden mellan alla olika rengöringsmetoder och utrustningar, vad som får plats att installeras, när den kan installeras utan att störa verksamheten. I vissa fall där strömförsörjningen redan är ansträngd, kan denna utrustning göra att hjälpmotorernas generatorer blir för små effektmässigt.

1.3 Avgränsningar

Det finns olika typer av ballastvattenreningstyper såsom behandling med UV(ultraviolet)-ljus samt elektrokemi, men jag kommer främst att skriva om behandling med UV-ljus, då detta är aktuellt för Finnlines.

1.4 Definitioner och förklaringar

- BWMS - *Ballast Water Management System*, Ballastvattenhanteringssystem
- BWT - *Ballast Water Treatment*, Ballastvattenrengöring
- BWTS - *Ballast Water Treatment System*, Ballastvattenreningssystem
- CIP - Cleaning In Place. En rengöringsanordning fastmonterad på anläggningen.
- Heelingsystem - Ett system med två tankar och stora pumpar som gör att man snabbt kan flytta vatten från ena sidan av båten till den andra och på så vis ändra lutningen på båten
- Hjälpmotor - Motor som driver en generator som ger ström till fartyget.
- Huvudmotor - Motor som driver propeller.
- IAS - *Integrated Automation System*, Automationssystemet i kontrollrummet som samlar in data från olika mätpunkter i båten och kan ge larm om något är fel. Samt kan användas som övervakning av system ombord.
- IMO - *International Maritime Organisation*,
- IOPP - *International Oil Pollution Prevention Certificate*,

- MSB - *Main SwitchBoard*, fartygets huvudtavla. Fartygets dieselgeneratorer matar in eleffekt till denna för vidare distribution ut till fartygets olika elförbrukare.
- Natriumvätesulfit - Konserveringsmedel som motverkar bakterier.

2. FINNLINES “STAR CLASS-BÅTAR”

Finnlines byggde sina Star-class Ro-Paxbåtar i Italien år 2005 – 2007 på två olika varv, det ena vid Fincantieri i Ancona i norra Italien och det andra vid Fincantieri i Castellammare i södra Italien. M/S Europalink byggdes på Castellammarevarvet och blev den sist färdiga systembåten.

Star class-båtarna har varit i trafik dels på linjen Helsingfors – Travemünde och dels på linjen Malmö – Travemünde. M/S Europalink har även varit i trafik för Grimaldi i Medelhavet mellan år 2012 – 2018, under italiensk flagg. Där var hon med om en omfattande grundstötning utanför Korfus kust år 2014, då hela maskinrummet vattenfylldes. Efter nästan ett års vistelse på varv i Turkiet var hon klar att börja segla igen. I januari 2018 kom hon åter upp till Östersjön och flaggades svensk igen (faktaomfartyg, 2022).

2.1 Fartygsdata

Under de följande rubrikerna kommer fartyget och fartygsspecifika data att presenteras, t.ex. vilka typer av maskiner som finns ombord, samt en beskrivning av barlastvattensystemet (se figur 1).



Figur 1: Finnlines fartyg M/S Europolink (heinemann, 2019)

2.2 Fartygsspecifikationer

Nedan ses fartygets tekniska data (faktaomfartyg, 2022).

- Typ: RoPax
- Längd: 218,77 m
- Bredd: 30,50 m
- Höjd: 44 m
- Djupgående: 7,00 m
- Bruttodräktighet: 46124 ton
- Nettodräktighet: 24006 ton
- Dödvikt: 9184 ton
- Antal däck: 13 st.
- Isklass: 1 A Super
- Fart: 25 knop
- Antal hyttplatser: 500 st.
- Passagerarkapacitet: 554 passagerare
- Klass sällskap: Rina (Registro Italiano Navale)
- IMO-nummer: 9319454

- Call sign: SHFA
- Varv: Fincantieri Cantieri Navali Italiani S.p.A, Castellammare di Stabia, Italien.

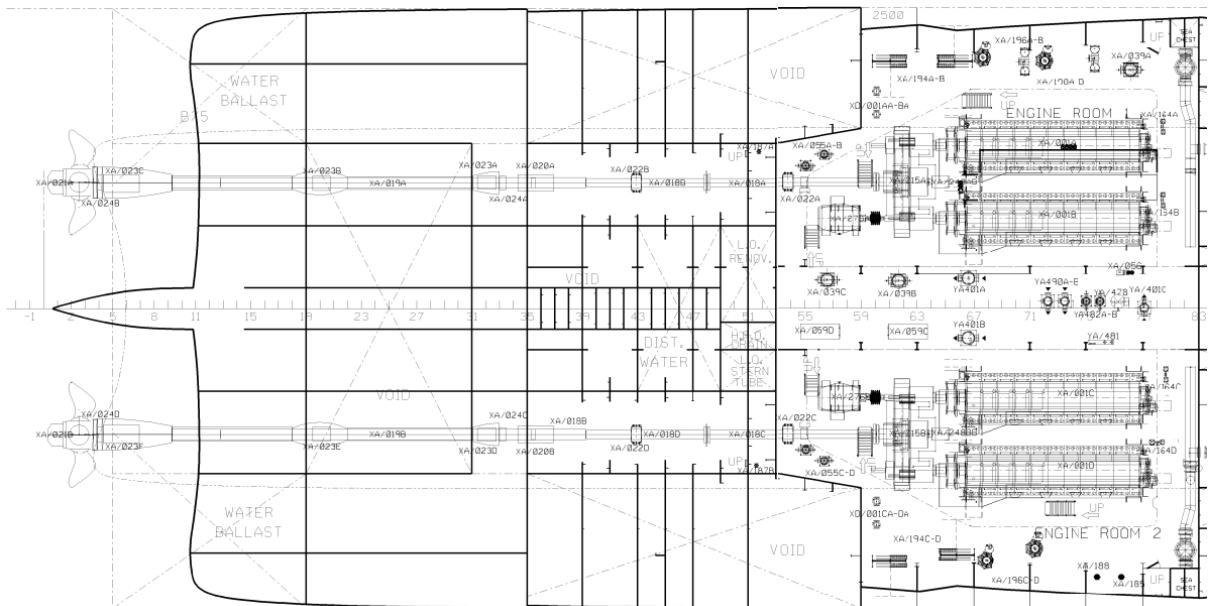
2.3 Fartygets framdrivningssystem

De maskiner som hjälper fartyget framåt kallas för huvudmaskiner och på detta fartyg består de av fyra stycken Wärtsilä W9L46D-dieslar. Det betyder att de har nio cylindrar vardera och 46cm cylinderdiameter. De har en totaleffekt på 41580 kW. Dessa motorer är parvis kopplade till två propelleraxlar via varsin reduktionsväxel (se figur 2).

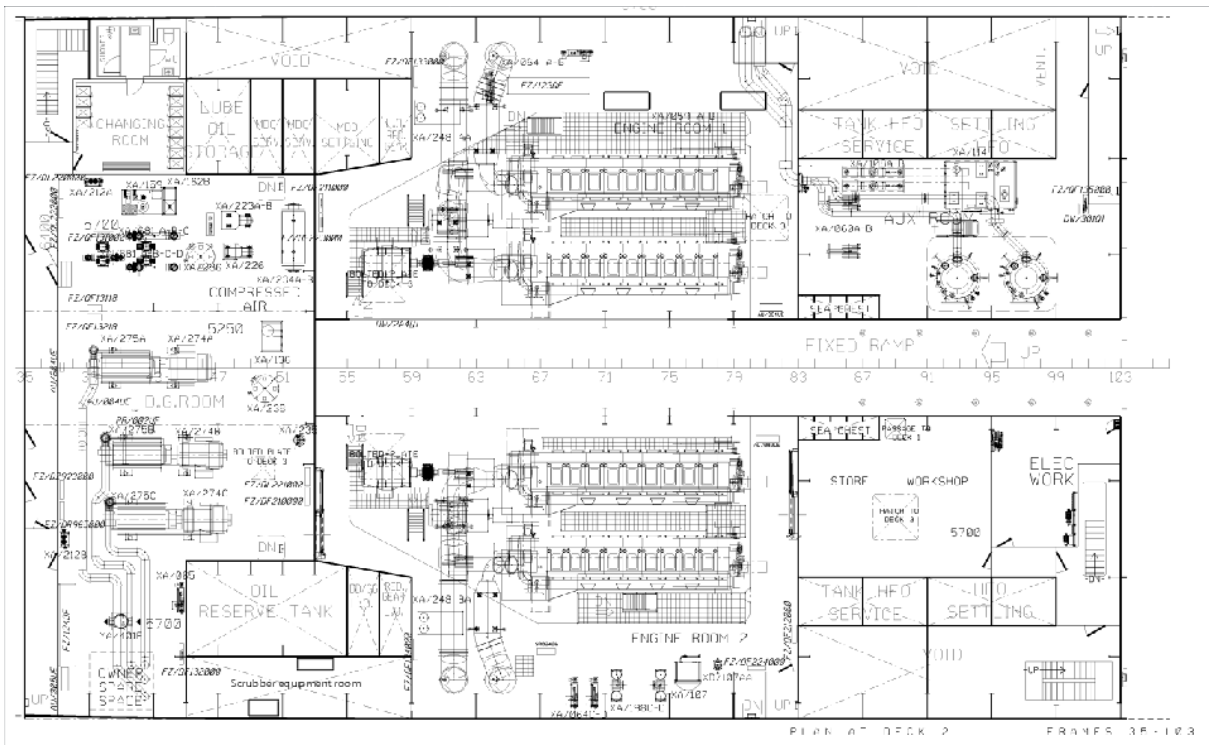
2.4 Fartygets hjälpmaskineri

De maskiner som skapar el eller ånga ombord kallas för hjälpmaskiner. För elproduktion finns tre stycken Wärtsilä W6L20 (sex cylindrar, 20 cm cylinderdiameter). Dessa maskiner har en effekt på 3600 kW. Det finns även två stycken axelgeneratorer. Dessa sitter på huvudmaskin 2 och 3, och ger ström då dessa motorer är igång. Dessa generatorer är på 5500 kW och används för bogpropellerdrift vid manöver, samt som matning av huvudtavlan vid sjöresa. Under sjöresan stoppas hjälpmaskinerna (se figur 2).

För ångtillverkning finns två stycken dieseleldade ångpannor med en kapacitet på 3000 kg/h styck, samt två stycken avgaspannor med en kapacitet på 2500 kg/h styck vid 85% och 3820 kg/h vid 100% på Europalink. De övriga systerbåtarna har fyra stycken avgaspannor. De har ett arbetstryck på 7 bar. Ångpannorna finns på BB (babord) sida, i rummet framför huvudmaskinerna (se figur 3).



Figur 2: GA-ritning över däck 1, huvudmaskiner och propelleraxel syns.



Figur 3: GA-ritning över däck 2, hjälpmaskiner och ångpannor syns.

2.5 Barlastvattensystemet

Båtarna är utrustade med 2 st barlastvattenpumpar av märket Garbarino, typ MU 200-250 LE och med en kapacitet på 500 m³/h styck. Elmotorerna är på 45 kW/st.

Det finns en stor barlasttank i fören, 2 st tankar i mitten av båten samt 3 st i aktern (se bilaga 2). Dessutom är fartyget utrustat med ett anti heelingsystem med 2 st egna tankar i mitten av fartyget, 2 st separata heelingpumpar och med ett eget styrsystem. Detta system körs alltid med samma vattenmängd och byts inte ut.

3. MYNDIGHETSKRAV

Systemen måste vara godkända i enlighet med barlastvattenkonventionen (se figur 4).

Tekniska system för hantering av barlastvatten ska typgodkännas av en nationell myndighet i enlighet med IMO:s riktlinjer G8 ”Guidelines for approval of ballast water management systems” (resolution MEPC.174(58) , ”2016 Guidelines for approval of ballast water management systems” (resolution MEPC.279(70)) eller BWMS Code (resolution MEPC.300(72)).

IMO genomför revideringar av riktlinjerna som kommer att förändra kraven på testning av barlastvattensystem i samband med typgodkännande.

Utsläppsnormer för utsläpp av behandlat vatten:

Tekniska system för hantering av barlastvatten ska behandla barlastvattnet så att koncentrationen av organismer och patogener inte överstiger de utsläppsnormer som anges i konventionens regel D-2 , Ballast Water Performance Standard som lyder enligt nedan: (*Transportstyrelsen*, 2014)

1. Fartyg som utför hantering av barlastvatten i enlighet med denna regel får släppa ut mindre än tio livsdugliga organismer per kubikmeter som har en minsta dimension som är större än eller lika med 50 mikrometer; utsläpp av indikatororganismer får inte överstiga de i punkt 2 angivna koncentrationerna.

2. Indikatororganismer som norm för människors hälsa ska omfatta:

2.1 Toxikogena *Vibrio cholerae* (O1 och O139) med mindre än 1 kolonibildande enhet (cfu) per 100 milliliter eller mindre än 1 cfu per gram (våtvikt) av djurplanktonprov.

2.2 Kolibakterien *Escherichia coli* mindre än 250 cfu per 100 milliliter.

2.3 Intestinala enterokocker mindre än 100 cfu per 100 milliliter.

Information vad som gäller i de enskilda länderna erhålls genom att kontakta det enskilda landets sjöfartsadministration.

Nedan i figur 4 visas de olika organisationer som finns i sjöfarten.

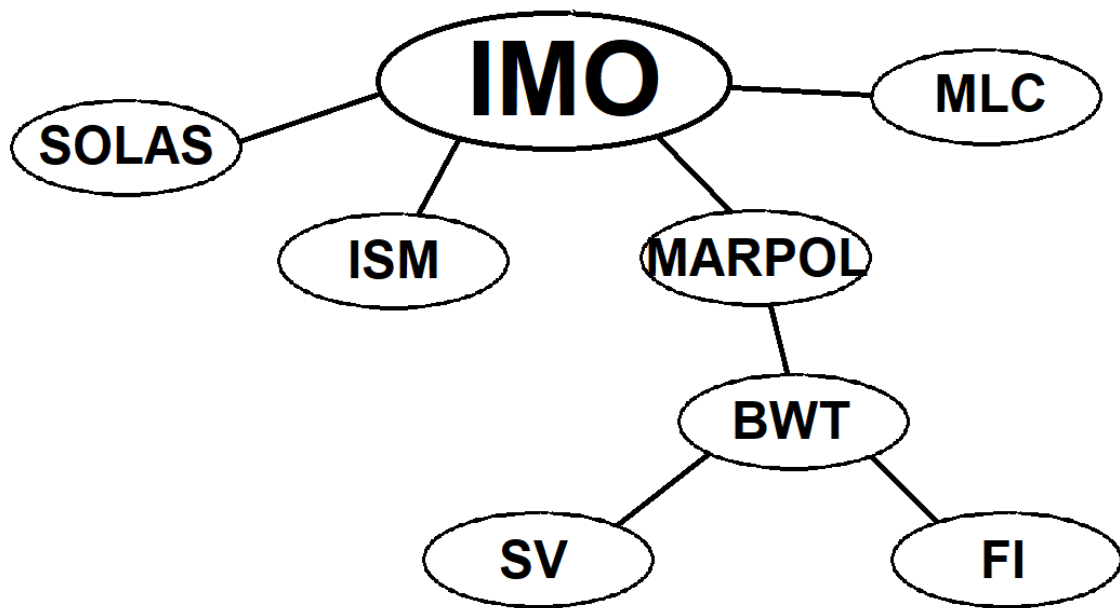
IMO (International Maritime Organization) är en internationell sjöfartsmyndighet. IMO:s primära syfte är att utveckla och upprätthålla ett heltäckande regelverk för sjöfarten. Dess uppdrag omfattar idag sjösäkerhet, miljöhänsyn, juridiska frågor, tekniskt samarbete, sjöfartssäkerhet och sjöfartens effektivitet (Wikipedia, 2022a).

Solas (Safety Of Life At Sea) är den internationella konventionen för säkerheten för människoliv till sjöss, och är ett internationellt sjöfartsavtal som anger minimisäkerhetsstandarder för konstruktion, utrustning och drift av handelsfartyg. Konventionen kräver att undertecknande flaggstater säkerställer att fartyg som flaggas av dem uppfyller åtminstone dessa standarder (Wikipedia 2022b).

International Safety Management (**ISM**)-koden tillhandahåller en internationell standard för säker hantering och drift av fartyg till sjöss. Syftet med ISM-koden är att säkerställa säkerheten till sjöss och förhindra skador på egendom, personal och miljö (Wikipedia contributors, 2021c).

Sjöarbetskonventionen – Maritime Labour Convention (**MLC**) handlar om sjömännens rättigheter till anständiga arbets- och levnadsvillkor (Transportstyrelsen, 2019).

MARPOL är en förkortning för International Convention for the Prevention of Pollution from Ships och är en av de viktigaste internationella havsmiljökonventionerna. Den har utvecklats av Internationella sjöfartsorganisationen (IMO) med ett mål att minimera föroreningar av hav och hav, inklusive dumpning, olja och luftföroreningar (Wikipedia contributors, 2022d).



Figur 4: Bild som visar vilka organ som ligger över varandra

3.1 Klassningssällskapet RINA

Finnlines använder sig av klassningssällskapet RINA, som är ett italienskt gammalt klassningssällskap. De finns på små kontor runt om i hela världen och man kan få hjälp av dem med kort varsel i de flesta hamnar, antingen genom en webbaserad länk eller genom personlig service på fartyget. Det RINA kan hjälpa till med vid en installation av ett barlastvattenrengöringssystem kan vara följande (*Rina*, n.d.):

- Support med att välja det mest lämpliga barlastvattenrengöringssystemet.
- Support med att hjälpa tillverkarna till systemet med teknisk support för att få ”Type Approved Certificate”
- Hjälpa redarna med olika miljöåtaganden.
- Vid ”port state kontroller” hjälpa till att försäkra myndigheter med att värdena på utsläppt vatten ligger inom lämpliga nivåer och att landets regler har uppfyllts.
- Utfärda ”Ballast Water Management Certificate” i enlighet med IMO MEPC 63.

Det behövs även en hel del dokument för ett godkännande av anläggningen på båten.

Här är alla dokument som behövs, skrivna på engelska som klassen kräver (kan ses i bilaga 1):

- General arrangement drawings and description of the BWTS
- Arrangement and capacity of ballast tanks and the pumps: BWMS is to be operated at a flow rate within the treatment rated capacity (TRC) range as specified in the TAC
- Ballast piping system drawings, bypass arrangement, bypass recording and alarming, material specification, pipe size etc.
- Location of ballast water sampling facilities
- Electrical circuit drawings and main power cable drawings
- Electrical Power Balance calculation document
- Ballast water management plan (revised)
- Structural plans (related to fundamentals of the unit or/and any modification to the ship structure)
- Ballast Water Management Plan

4. BARLASTVATTENRENING

Det finns flera olika system och metoder för rening av barlastvatten, t.ex. behandling med UV-ljus samt elektrokemi. I maj 2015 var antalet typgodkända system 57 stycken (*Transportstyrelsen*, 2014).

4.1 Tillverkare

Det finns många tillverkare av enheter. Jag har skrivit kort nedan om några av de stora tillverkarna här i Norden.

4.1.1 Alfa Laval

Alfa Laval är ett välkänt fabrikat i hela världen och man inriktar sig på försäljning runt hela världen. För att detta ska vara möjligt måste deras anläggning vara godkänd av klassningssällskapen, hamnstaterna och även amerikanska kustbevakningen USCG. Alfa Lavals barlastvattenreningssystem heter Pure Ballast och baseras på rening med UV-ljus.

4.1.2 Norwegian Greentech

Norwegian Greentech är ett norskt relativt nygrundat företag, etablerat 2010. De hette från början MMC Green Technology men bytte 2019 namn till Norwegian Greentech. Deras BWMS är baserat på UV-behandling. Den kan beställas som separata komponenter eller som en kompakt enhet, med flöden mellan 50 och 1400 m³/h. Hela systemet undviker kemikalier (Greentech, 2022).

4.1.3 Wärtsilä

Wärtsilä är också ett välkänt fabrikat i hela världen och inriktar sig på försäljning runt hela världen. Även deras anläggning är godkänd av klassningssällskapen, hamnstaterna och amerikanska kustbevakningen USCG. Wärtsilä har både enheter som kan rengöra med UV-ljus eller med elektrokemi. Deras system heter Wärtsilä Aquarius (Aquarius, 2022).

4.1.4 SKF

SKF har en barlastvattenenhet som heter BlueSonic och använder sig av UV-ljus för rening av vattnet, liksom de flesta övriga tillverkare. Men använder sig av ultraljud istället

för kemikalier för rening av UV-lampornas glas. De har enheter från 250 m³/h till 1500 m³/h (SKF, 2020).

4.1.5 DESMI

DESMI A/S är en dansk tillverkare av pumplösningar med huvudkontor i Nørresundby . De har specialiserat sig på utveckling, tillverkning, försäljning och service av pumpar och pumplösningar för marin, industri, försvar och bränsle. DESMI:s pumpar och system säljs till mer än 100 länder via ett nätverk av dotterbolag och distributörer på sex kontinenter. Deras barlastvattenreningssystem liknar Alfa Laval's mycket och använder sig av UV-ljus även dem (Desmi, 2022).

4.2 Teknik

Det finns många tekniker med barlastvattenrening, men UV-ljus samt elektrokemi är de vanligaste. Båda system har både för- och nackdelar.

4.2.1 UV-ljus

Detta system använder sig av UV-ljus för att ta död på bakterier och organismer till godkänd nivå. Behandling med PureBallast 3.0 består av standard UV-behandling förstärkt med AOT (advanced oxidation technology). UV-ljus neutraliserar organismer antingen direkt eller genom skada på deras DNA, medan AOT skapar fria radikaler som orsakar irreversibel cellmembranskada.

4.2.1.1 Ombordpumpning av barlastvatten

Som förberedelse för barlastning genomgår UV-lamporna en kort startsekvens, under vilken de kyls av ett flöde av sjövattnet. När barlastningen börjar, passerar först det inkommande barlastvattnet genom ett filter som är utformat för att ta bort organismer och partiklar större än 50 µm. Vattnet fortsätter sedan genom reaktorerna, som behandlar vattnet till fastställda gränser, innan det kommer in i barlastvattentankarna. Den effekt som används i den processen minimeras av en automatisk dimningsfunktion, som drar ner effekten på UV-lamporna till endast vad som behövs. När barlastningen är klar rengörs reaktorerna via en automatisk Cleaning-In-Place-cykel (CIP), som tar omkring 15 minuter per reaktor. Denna cykel kan påbörjas direkt efter barlastningen och bör utföras inom 30 timmar efter en barlastnings- eller avbarlastningsoperation. Reaktorerna sköljs automatiskt

med färskvatten före CIP-cykeln börjar och fylls med färskvatten när den är klar. Filtret är också fyllt med färskvatten när inget pumpas genom det (AlfaLaval, 2022).

4.2.1.2 Överbordpumpning av barlastvattnet

Överbordpumpningen är i stort sett likadan som ombordpumpningen. Filtret förbikopplas dock under överbordpumpningen eftersom vattnet redan har filtrerats.

Efter att ha lämnat barlastvattentankarna, passerar det utgående barlastvattnet genom UV-reaktorn för att eliminera eventuell återväxt av mikroorganismer som kan ha skett under sjöresan. Vid överbordpumpningen körs samma start- och avstängningssekvens, inklusive CIP, och dimningsfunktionen. UV-lampan har en livstid på ca 1000 timmar med maximal effekt (Alfa Laval, 2022).

4.2.2 Elektrokemi

Den elektrokemiska varianten fungerar genom att man pumpar in kemikalier i barlastvattnet och på så sätt tar död på bakterier. Följande är en beskrivning på hur Wärtsiläs elektrokemiska barlastvattenrengöringssystem fungerar (Wärtsilä Aquarius® EC).

Under ombordpumpningen passerar barlastvatten genom ett filter. Filtret tar bort partiklar, sediment, djurplankton och växtplankton över 40 mikron. Filtret rengörs automatiskt för att upprätthålla tillräcklig filtrering.

Desinfektionsmedel TRO (total residual oxidant) produceras av en EC-cellmodul, bestående av elektrolytiska celler, speciellt utformad för att generera natriumhypoklorit från havsvatten. Natriumhypokloriten som genereras, pumpas in i huvudbarlastledningen, där den blandas med filtrerat barlastvatten för desinfektion och pumpas sedan in i barlasttankarna. Barlastvattnets TRO-koncentration övervakas för att säkerställa korrekt hypokloritdos. När man sedan tömmer barlasttankarna förbikopplas filtret och koncentrationen av TRO i det behandlade barlastvattnet övervakas innan den släpps överbord. Vid behov neutraliseras det behandlade barlastvattnet med natriumvätesulfid (natriumbisulfid) som sprutas in i huvudballastledningen under överbordpumpning. Neutraliseringen är kontinuerligt övervakad för att säkerställa att av MARPOLs utsläppsgrenser följs. Dessa system är ganska korrosionsbenägna då man använder sig av

klorgas vid rengöringen. Systemet är även beroende av salthalten i sjövattnet. Detta gör dessa system mindre bra vid bräckt vatten, som vi har här i Östersjön (wärtsilä, 2018).

4.3 Kritisk granskning av de olika enheterna

Mina observationer av de olika tillverkarnas enheter listar jag upp här genom att skriva vilja för- och nackdelar som kan upplevas av beställaren.

4.3.1 Alfa Laval

Fördelar:

- Alfa Laval är ett stort företag med lång erfarenhet, stor tillgång till support och reservdelar.
- En stor säkerhet är att företaget kommer att finnas kvar länge till.
- Hög kvalitetsnivå på utrustning.
- Närhet till service, delar och support oavsett var i världen man befinner sig.

Nackdelar:

- Priset är ganska högt.
- Strömförbrukningen är aningen högre än konkurrenternas.
- Använder biologiskt nedbrytbara kemikalier till CIP-enheten som måste köpas in och lagerhållas.

4.3.2 Norwegian Greentech

Fördelar:

- Priset är lägre än de större företagen.
- Ett bra alternativ till dem som inte använder barlastvatten så mycket men ändå måste installera en enhet.
- Använder inte kemikalier.

Nackdelar:

- Relativt nytt och okänt företag.
- Inget rengöringssystem av kvartsstavarna, vilket medför större manuell rengöringsunderhåll.
- Utan rengöring stiger strömåtgången för bibehållen ljusstyrka på UV lamporna.

4.3.3 Wärtsilä

Fördelar:

- Känt företag världen över.
- Har två olika typer av enheter, vilket ger ett större utbud för kunden.
- Stor tillgång till support och reservdelar.
- Lägre strömförbrukning än Alfa Laval på UV varianten.
- Kan fås upp till 4000 m³/h om man väljer EC-modellen.
- Använder ej kemikalier för rengöring av UV-lampor.

Nackdelar:

- Priset är ganska högt.
- EC-modellen är beroende av salthalten, vilket gör den sämre för östersjöns bräckta vatten.
- Är ganska korrosionsbenäget system då man använder sig av klorgas vid rengöringen.

4.3.4 SKF

Fördelar:

- Inga kemikalier, använder ultraljud för konstant rengöring av UV-lampornas glas.
- Välkänt företag

Nackdelar:

- Lägre kapacitet per enhet då varje enhet klarar högst 250 m³/h. Betyder att man behöver 4 st enheter för att klara 1000 m³/h kapacitet. Detta gör att behovet på utrymme stiger.

4.3.5 DESMI

Fördelar:

- Välkänt företag inom pump och fartygsindustrin.
- Har lägre strömåtgång, vilket gynnar fartyg med lägre strömkapacitet.

Nackdelar:

- Har ingen egen CIP-enhet, man måste själv hälla i citronsyra för rengöringen.

4.4 Barlastvattenreningsenheten

Detaljer om barlastvattenreningssystemet som Finnlines valde:

Märke	Alfa Laval
System	PureBallast 3.2 1000
Filter modell	Filtrex ACB-999-350
Systemet används	Vid fyllning och tömning av barlastvatten
TRC (Kapacitet i m ³ /h)	1000 m ³ /h
Plats för installationen	Mellan spant 67 – 71
Typ av godkänt certifikat	MAC235017XG, godkänd av RINA
Typ av godkänt certifikat	162.060/19/0 , godkänd av USA kustbevakning USCG
Antal barlastpumpar	2 st

4.5 Tillgänglighet

Alfa Laval är ett svenskt bolag och har huvudkontoret i Lund. Det är enkelt att få support samt reservdelar till deras system, vilket är en stor anledning till varför Finnlines valde just Alfa Laval.

5. INSTALLATION

När anläggningen ska godkännas för varje installation måste en rad olika dokument finnas. Bland annat rörritningar på befintlig anläggning där det nya barlastvattensystemet ingår, strömförsörjningsdiagram med ett schema som visar strömbalansen ombord, beskrivning av alarmsystemet där den nya anläggningen kan ge alarm vid fel samt en beskrivning som bekräftar att anläggningen ger alarm ifall by-pass ventil skulle öppnas och släppa orenat vatten förbi reningsaggregatet. Detta är en del i "Ballast Water Management Plan". Klassningssällskapet som rederiet använder skall vara med och godkänna dokument. Varje enhet på en båt måste vara märkt på ett sådant sätt att myndigheter kan veta att anläggningen hör till en viss båt. Där måste framgå tillverkarens namn, modell och serienummer.

Anläggningen måste för all framtid granskas periodvis av klassningssällskapet för att säkerställa att utrustningens kondition inte har ändrat sedan typgodkännande gjordes då anläggningen togs i bruk. Man kollar då att dokumentation och verifikation fortfarande används vid körning av anläggningen och att det framgår i barlastvattendagboken ifall något fel uppkommit på anläggningen eller vilken typ av service som gjorts på anläggningen. Man kollar även att ingenting i konstruktionen har ändrat, så som material eller prestanda.

5.1 Inför installation

5.1.1 Val av storlek på anläggning

Det första man tittar på är hur stor anläggning som behövs. Då behöver man se på hur stora barlastpumpar man har samt vilken typ av pumpar och kapacitet man har. I detta fall har vi två stycken pumpar på 500 m³/h. Med denna informationen skulle man kunna tänka sig att det då skulle vara passande med en 1000 m³/h stor anläggning, men detta behöver inte alltid vara sant. Man behöver även titta på pumphöjden, dvs. trycket som pumpen maximalt kan ge. I detta fall är pumphöjden 19 mvp (meter vattenpelare) och man kör 2 st parallellkopplade pumpar (se bilaga 3). Om man med en pump kommer upp i detta tryck,

kommer det inte att spela någon roll hur många pumpar man lägger till, flödet kommer inte att öka när pumphöjdens max är uppnådd. Så i sådana fall skulle det kanske räcka med en 500 m³/h anläggning, men i detta fall kommer man inte upp i detta tryck med en pump, utan behöver båda pumparna. Då blir det passande med en 1000 m³/h anläggning. Behovet av en snabb länsning eller fyllning av barlast är väldigt viktigt, när man är tvungen att lossa och lasta upp till 4000 m last på tre timmar, som turlistan är just nu på m/s Europalink.

Om länsning och fyllning av barlastvatten inte hade varit viktig hade man kunnat välja en mindre anläggning med mindre kapacitet och då gjort en strypning av kapaciteten vid pumparna, så att dom inte kan ge mera flöde än vad anläggningen är gjord för.

5.1.2 Val av leverantör

När man väljer leverantör skickar man offertförfrågan till flera. Vilken man slutgiltigen väljer har till stor del att göra med priset, hur stor anläggningen är, energibehovet och var utrustningen får plats samt tillgänglighet av service och reservdelar i framtiden. Där kan man lita mer på kända företag, som de nämnda i texten, än på helt nya märken som ploppat upp på marknaden bara för att det finns ett stort behov. Mindre kända tillverkare och tillverkare som nyss etablerat sig på marknaden är ofta billigare än de kända. Orsaken är att de vill vinna marknadsandelar och kan då komma snabbare in på marknaden. Risken med att välja en sådan tillverkare är att man inte vet hur länge tillverkaren finns på marknaden, vilken eftermarknadsservice de kommer att ha samt tillgången på reservdelar. Att välja en billig lösning vid inköpet kan bli en dyr lösning på sikt.

Varför Finnlines valde just Alfa Laval till denna båtserie beror på alla ovannämnda faktorer. Alfa Laval är en stor tillverkare och Finnlines har bra kontakt med dem sedan tidigare, då det redan finns mera utrustning ombord från Alfa Laval. Dessutom fick de ett bra pris på anläggningen då de beställde fem enheter på en gång. Finnlines är i ett stort behov av en stabil och snabb barlastpumpning vid lossning och lastning och har därför valt en känd leverantör, som man tror att kan ge support och reservdelar under en lång tid framöver.

Som exempel har Viking Line valt ett mindre känt och billigare alternativ i märket Norwegian Greentec, för att man har ett mycket litet behov av urpumpning- och inpumpning av barlastvatten på sina båtar. Man pumpar oftare vattnet internt mellan tankar samt använder sig av båtens anti-heelingsystem för båtens krängning.

5.1.3 Val av plats

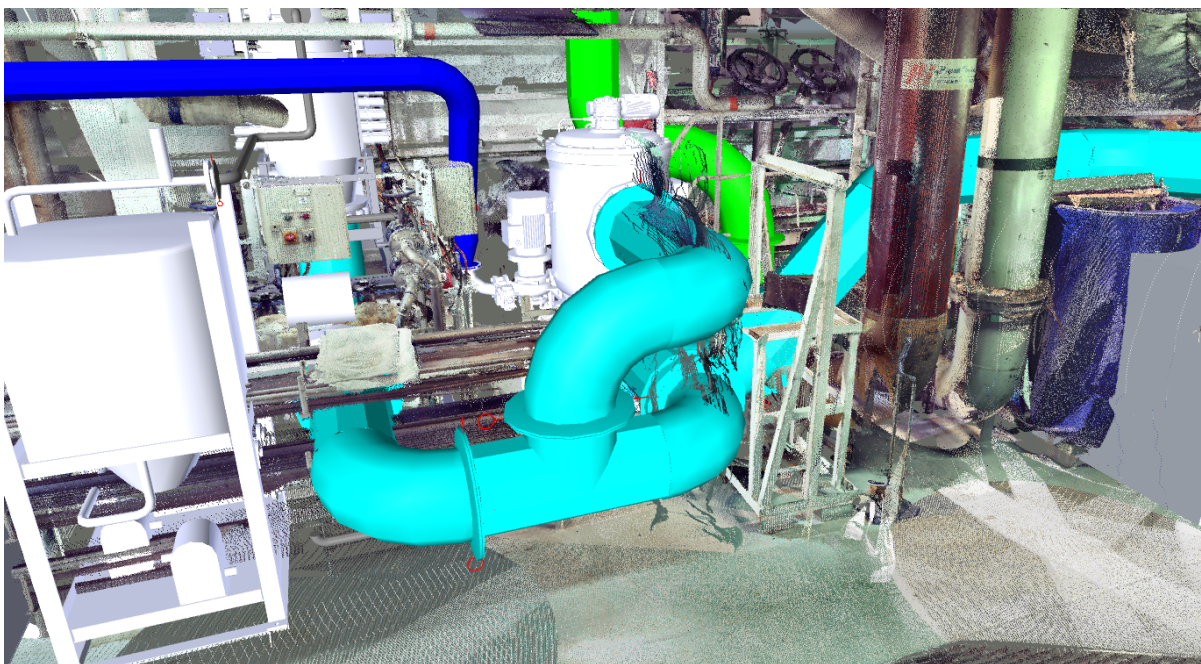
När man väljer en plats att installera anläggningen på behöver man ta i beaktande var barlastvattenpumparna är placerade, var överbordventilen är placerad samt var det finns plats för anläggningen. Detta för att undvika allt för stora och komplicerade rördragningar. På Star-båtarna har man valt en plats där kylvattenförvärmningsanläggningar (pre heating units) för huvudmotor 3 och 4 tidigare funnits. Detta har gjort att man blivit tvungen att hitta ny plats för pre-heatingen, samt att dra nya rör för ånga och kylvatten, samt ny kabeldragning för pre-heatingen. Pre-heatingenheterna flyttas ner till däck 1, där befintliga kylvattenrör för värmning redan går, vilka måste flyttas, samt nya fundament för enheterna måste byggas. Drivskåpen för UV reaktorerna samt transformatorn klarar inte av för hög temperatur och fuktighet. Det har man lärt sig av de två första installationerna på Finnstar och Finnmaid. Man fick under sommarmånaderna problem med temperaturen i transformator och drivskåp. På Europalink har man därför valt att placera drivskåp och transformator i scrubbertrustningsrummet, som är placerat mellan hjälpmaskinrummet och huvudmaskinrummet vid styrbord utsida. (se figur 3) Det utrymmet har tillräcklig ventilation och kommer högst upp till ca 30°C under sommaren. Avståndet mellan drivskåpen och UV-reaktorn får vara upp till 150 meter enligt Alfa Laval, men i detta fall handlar det om ca. 20 meter.

Nere vid barlastvattenpumparna har man varit tvungen att omplacera två manöverskåp för kylvatten-trevägsventiler för huvudmaskinerna. Detta för att nya rördragningen ska få plats.

5.1.4 Planering av rördragning

En 3D-scanning av utrymmet gjordes av EE Engineering (*EE Engineering*, n.d.) för att de skulle kunna planera in rördragningen, vilket gör det lättare att bygga rören senare, då noggrannheten blir mycket stor (se figur 5). Det betyder att man kan planera in hela rördragningen och få ritningar gjorda på rören utan att behöva mäta någonting på plats.

Man behöver även gå en sväng och se hur maskinrummet ser ut med egna ögon för att lättare få en uppfattning av vad som får plats samt hur stora saker och ting är. För att välja rördiameter används främst samma diameter som sitter på själva anläggningen, då dessa är så pass stora att tillräckligt mycket vatten kan flöda. Dessutom försöker man alltid få anläggningen så nära barlastvattenpumparna som möjligt, då blir inte rören så långa att man behöver öka på dimensionen.



Figur 5: Bild som visar en del av 3D-scanningen samt de framtida rören som ska dras fram.

5.2 Klasskrav

Fartyget måste ha en kopia ombord på "Approval Certificate" som visar vilka tester som gjorts på anläggningen, både iland före montering och sedan ombord på fartyget efter montering. Detta certifikat är redan utfärdat av tillverkaren.

Alla båtar måste även ha en barlastvattendagbok (Ballast water record book) som är baserad på appendix II i Internationella konventionen för kontroll och drift av fartygs barlastvatten och sediment. Boken skall vara internationell och även vara på engelska. I denna bok finns tre tomma delar att fylla i när det behövs:

1. Barlastvattendagbok där alla pumpningar av barlast dokumenteras.

2. Barlastvatten hanteringslogg där man beskriver händelser relaterade till barlastvatten managementplanen, som t.ex tömning av sediment från anläggningen eller tankspolning.
3. Barlastvatten rapporteringsdel som är en del som kan ges till hamnmyndigheter vid förfrågan.

5.3 Beskrivning av anläggningen

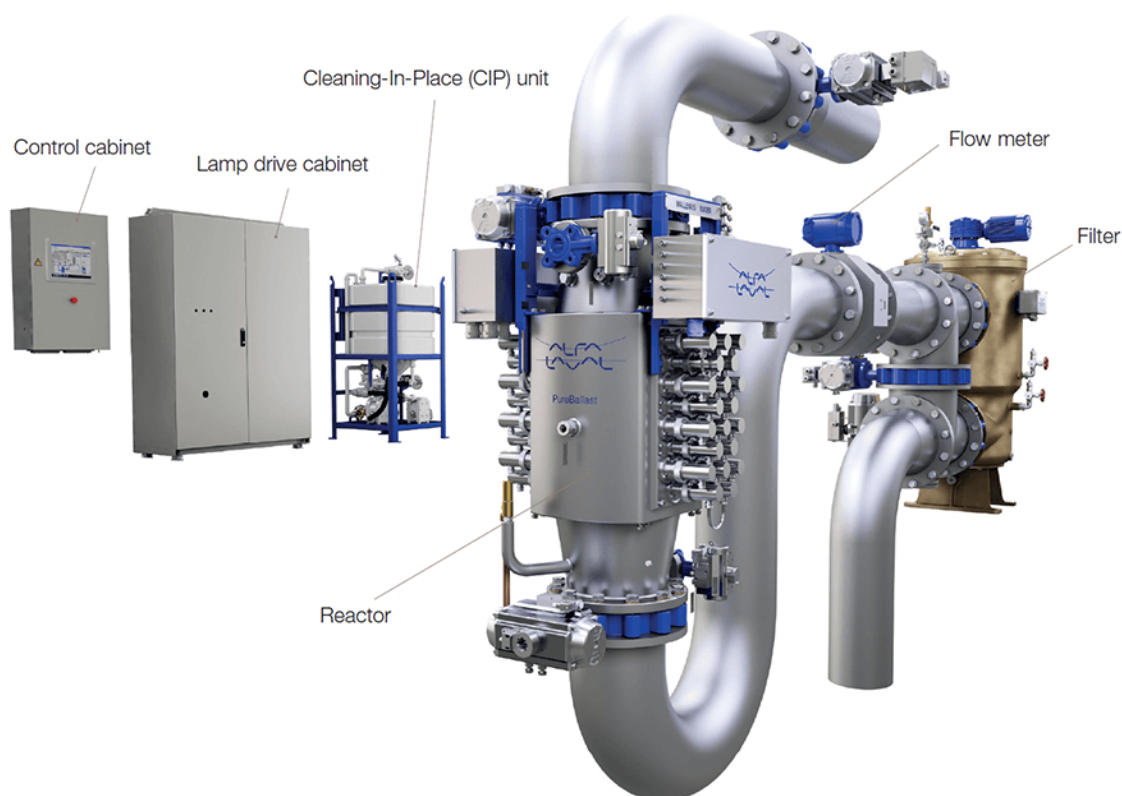
Huvudkomponenterna i Pureballast 3.2 är väldigt få och kan fås som färdiga kompakta enheter upp till 300 m³/h kapacitet. Därefter blir de platsbyggda med komponent för komponent och placeras då på lämpliga ställen på fartyget.

Anläggningen består i stort av: Elskåp för UV-ljusens försörjning, manöverskåp, UV-reaktor, backspolningsfilter och en CIP-enhet (Cleaning In Place). Förutom det har den dessutom flödesgivare, temperaturövervakning, densitetsmätning.

När systemet, som är helt automatiskt, ska startas börjar systemet med en uppstartnings-sekvens. Detta tar drygt en minut. När sedan barlastvatten börjar pumpas in i båten passerar vattnet först ett backspolningsfilter, som tar bort dom största organismerna och partiklar. Genom filtreringen förbättras kvaliteten på vattnet innan det pumpas in i UV-reaktorn. UV-reaktorn utför den huvudsakliga behandlingsprocessen genom en välutvecklad UV-teknik där UV-lamporna använder lamphylsor av syntetiskt kvarts. Dessa hylsor gör överföringen av ett bredare våglängdsspektrum som ger mera UV-ljus vid processen. UV-ljuset bryter DNA-kedjan vilket gör interna kopplingar som omöjliggör att mikroorganismer kan reproducera sig. Vattnet passerar reaktorsteget där vattnet renas biologiskt innan det hamnar i fartyget barlasttankar. När barlastpumpningen är klar startas en reningsprocess med CIP-enheten, som renar reaktorn med en biologiskt nedbrytbar vätskeblandning, som återanvänds vid varje rengöringscykel, och därefter fyller reaktorn med tekniskt färskvatten innan den stängs av. Inga kemikalier behövs (AlfaLaval, 2022).

Utan någon form av rengöring av UV-reaktorn skulle avsättningar av kalciumkarbonat och metaljoner att fastna på UV-lampornas kvartshylsor, vilket skulle minska UV-ljusflödet till vattnet. Med det får man en sämre rening samt att effekten på UV-lamporna skulle öka avsevärt (AlfaLaval, 2022).

Vid urpumpning av barlastvatten är processen likadan som vid inpumpning, förutom filtreringen, som inte behövs, eftersom vattnet redan gått en gång genom filtret. Genom att upprepa pumpningen genom reaktorn, elimineras risken av potentiell återväxt av mikroorganismer. Vattnet desinficeras så att gränsvärdena för utsläpp av barlastvattnet uppfylls (se figur 6).



Figur 6: Överblick över anläggningen (AlfaLaval, 2022)

5.4 Kostnader

5.4.1 Installationskostnader

Eftersom detta system enbart installeras på grund av ett myndighetskrav och endast belastar båtarna med både strömförbrukning, extra vikt, arbete och underhållskostnader, så kommer det aldrig att återbetala sig. Till skillnad från installationer som på något sätt hjälper till att spara ström eller bränsle, eller ta tillvara på överloppsenergi.

Pris för en Pureballast 3.2 1000 kan säkert skilja lite i pris beroende på hur många enheter som beställs. I detta fall handlar det om en summa på 160 000 € / fartyg. Detta är en stor summa för en utrustning som på intet sätt kan tjäna in sig utan bara kommer att kosta mera i framtiden i form av underhåll och utbyte av delar som slits.

Förutom själva enheten skall också utrustningen installeras. Det är mycket arbete och material för att skapa nya plattformar, draging av nya rör, inkoppling till befintligt system, dokumentation och granskning av utrustning. I detta fall är installationen bortlejt till en tredje part som står för allt material och arbete. Installationskostnaderna samt materialkostnaderna blir då ca 140 000 € där arbetskostnaderna ligger på 28 000 € och resten är materialkostnader.

När installationen är klar ska systemet provköras och inspekteras av klassningssällskapet RINA, som sen godkänner systemet för igångkörning. Kostnaderna för detta har uppskattats till 5000 €.

Man kan i stort sett säga att totalkostnaderna för utrustning samt installation och igångkörning blir drygt 300 000 € / båt för en barlastvattenrengöringsanläggning i denna storlek.

5.4.2 Driftkostnader

Driftkostnaderna för den nya anläggningen blir extra bränsleförbrukning för fartygets hjälpmaskiner, då pumpning sker till största del under ankomst, avgång och hamnuppehåll då strömförsörjningen endast levereras av hjälpmotorerna. För att uppskatta de ungefärliga kostnaderna har jag använt mig av världsmarknadspriset för MDO dieselolja med svavelhalt på max 0,1%. Världsmarknadspriset på MDO var den 12/1-2022 i Hamburg 755 dollar/ton. 1 dollar är lika med 0,87 euro 12/1 2022, som blir 659,5 €/ton. Den specifika bränsleförbrukningen för en Wärtsilä 6L20 vid 75% belastning är enligt Wärtsilä 191,5 g/kWh. Maxeffekten av anläggningen är på 140 kW, vilket ger förbrukningen 140 kWh för en timmes drift. Med dessa data kan man nu räkna ut en kostnad till ca.17,70 €/h.

Beräknat enligt denna formel: $spec\ br \cdot P \cdot pris$

$$= \frac{191,5g/kWh \cdot 140 kWh}{1000000g} \cdot 659,3€ = 17,68€/h.$$

I denna beräkning ingår ej barlastvattenpumparna, då de redan fanns tidigare och blir ej en extra kostnad (*Price Information*, 2022).

5.5 Placering i fartyget

Anläggningen ska placeras i styrbord huvudmaskinrum mot utsidan, för om där överbordröret för barlastvatten går. Pumparna är placerade mitt i huvudmaskinrummet mellan huvudmotor 2 & 3.

6. ANSLUTNING TILL BEFINTLIGT SYSTEM

Rören till barlastvattenreningsystemet kopplar man in på det befintliga barlastvattensystemet med ett T-stycke med ventiler, som gör att man kan välja vart vattnet ska gå. UV-lampornas drivskåp blir mycket varma under drift och behöver därför kylning med vatten. Detta vatten tas från hjälpmaskinernas LT-kylvattensystem. T-stycken på LT-vattensystemet har installerats i hjälpmaskinrummet och dragits in till scrubberutrustningsrummet där drivskåpen för UV-lamporna är placerade.

6.1 Koppling till MSB

Star-båtarna har ett 50Hz, 690V elsystem för 3-fas. Alfa laval's anläggning är anpassad för 400V-440V, beroende på om man har 50 eller 60 Hz system. Detta betyder att man behöver en transformator för matning av rätt spänning till anläggningen. Priset för denna ingår i tidigare nämnda kostnader i 5.4.1. Man behöver även ett strömförsörjningsdiagram med ett schema som visar strömbalansen ombord för att se att det finns tillräcklig strömkapacitet för drivning av anläggningen.

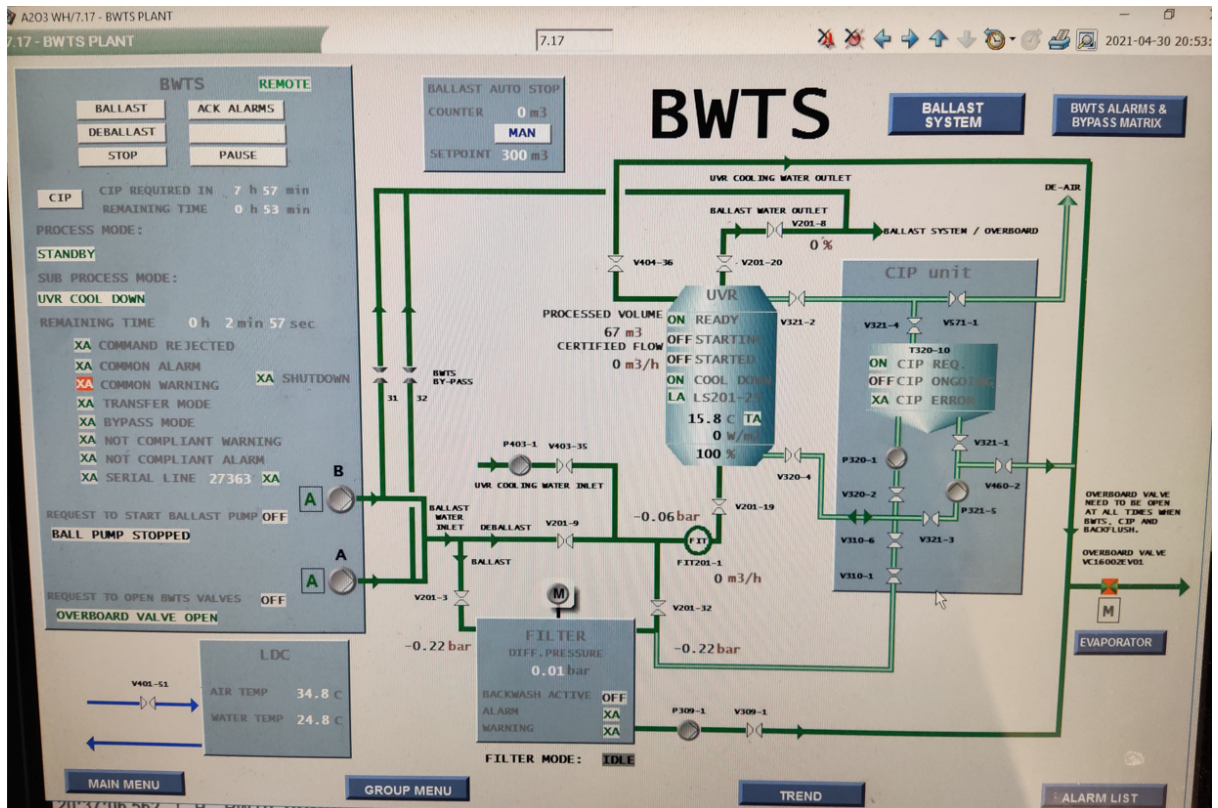
Nya matningskablar av dimensionen 95 mm² dras från styrbords MSB-rum där en brytare installeras för ändamålet. Kablar dras sedan förut ut till scrubberutrustningsrummet där transformatorn och drivskåpet för lampreaktorerna sitter.

6.2 Koppling till automationssystem

På Star-class båtarna används automationssystemet Valmarine, vilket idag ingår i Wärtsilä-koncernen. Systemet kommer att kunna köras via Valmarinesystemet från bryggan, maskinkontrollrummet, lastkontrollrummen på bildäck i fören och aktern, samt även lokalt via Alfa Laval's eget system.

Valmarine gör en ny sida för barlastvattenhanteringen och kommer och installerar den på båten. Sedan är det bara att koppla in Alfa Laval's system till automationssystemet och då kommer man att kunna köra systemet via Valmarine. Alfa Laval är kopplad till Valmarine med en modbus-signal. Systemet är helautomatiskt, dvs. styrmannen sätter nivån som han

önskar i tankarna, så sköter Valmarine allt: öppnar ventiler, startar pumpar och sätter igång BWTS, etc. (se figur 7).



Figur 7: Mimic från Valmarine

6.2 Drift

Driften i framtiden kommer att bestå av underhåll av systemet, inköp och lagerhållning av kemikalier för CIP-systemet samt reservdelar till enheten i den omfattning att man kan säkerställa en säker drift. De viktigaste reservdelarna kan vara UV-lysrör, kvartsstavar, tätningar samt delar för backspolningsfiltret.

7. SLUTSATSER

Man kan konstatera att installationen av denna anläggning är en kostnad som aldrig kommer att återbetala sig, utan kommer att bara att kosta pengar i framtiden. Vinningen i detta fall får man se i miljöaspekt. På basen av insamlad data kan jag konstatera att Alfa Laval verkar vara ett bra val för dessa star-klassbåtar då det finns tillräcklig strömtillgång samt att priset blev en avgörande faktor då sju enheter beställdes samtidigt. Men för till exempel rederiets mindre båtar såsom Finntrader och Finnpartner som har mindre strömtillgång, skulle det inte vara möjligt med en lika stor enhet, därför är Desmi ett bättre alternativ för dessa båtar då den visade sig dra mindre ström. Efter samtal med chefen på inköpsavdelningen på Finnlines visade det sig att de även kommer att installera Alfa Lavals enheter på nybyggena som kommer att vara klara 2023.

KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING

AlfaLaval. (2022). *PureBallast 3.1*. Alfa Laval.

<https://www.alfalaval.se/produkter/processlosningar/barlastvattenlosningar/pureballast-3-1/>

Aquarius, W. (2022). *Wärtsilä Aquarius range*. Wartsila.com.

<https://www.wartsila.com/marine/build/ballast-water>

Barlastvattenkonventionen. (2021). Transportstyrelsen.

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Barlastvatten/Barlastvatten/>

Desmi. (2022). *Desmi CompactClean*. Desmi.

<https://desmioceanguard.com/products-solutions/compactclean/>

EE Engineering. (2022),

<https://www.ee-engineering.fi/>

faktaomfartyg. (2022). *M/S EUROPALINK (2007)*. Fakta Om Fartyg.

https://www.faktaomfartyg.se/eurolink_2007.htm

Greentech, N. (2022). *Norwegian Greentech*. <https://www.norwegiangt.no/>

Hantering av barlastvatten. (2020). Transportstyrelsen.

[https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Barlastvatten/Barlastvatten/Teknik-f
or-hantering-av-barlastvatten/](https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Barlastvatten/Barlastvatten/Teknik-f
or-hantering-av-barlastvatten/)

Heinemann. (2019). *heinemann*.

<https://luebecker-hafenrundschau.de/blog/hafenbilder-am-mittwoch-28-august/>

Price information. (2022). PBT International N.V.

<https://pbt-international.com/price-information/>

Rina. (n.d.). (2022),

<https://www.rina.org/en>

SKF. (2020). *SKF-BlueSonic-BWMS*.

https://www.skf.com/binaries/pub12/Images/0901d19680949b31-SKF-BlueSonic-BWMS_web_t

cm_12-507619.pdf

Transportstyrelsen. (2014). Transportstyrelsen.

[https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Barlastvatten/Barlastvatten/Teknik-f
or-hantering-av-barlastvatten/System-for-behandling-av-barlastvatten/](https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Barlastvatten/Barlastvatten/Teknik-f
or-hantering-av-barlastvatten/System-for-behandling-av-barlastvatten/)

Transportstyrelsen. (2019). *Sjöarbetskonventionen (MLC)*. Transportstyrelsen.

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Miljo-och-halsa/Sjoarbetskonventionen-MLC/>

wärtsilä. (2018). *Ballast water management system*. Wärtsilä.

[https://www.wartsila.com/docs/default-source/product-files/bwms-files/brochure-o-aquarius-ec.p
df?utm_source=bwms&utm_medium=bwms&utm_term=aquariusec&utm_content=brochure&ut
m_campaign=msleadscoring](https://www.wartsila.com/docs/default-source/product-files/bwms-files/brochure-o-aquarius-ec.p
df?utm_source=bwms&utm_medium=bwms&utm_term=aquariusec&utm_content=brochure&ut
m_campaign=msleadscoring)

Wikipedia contributors. (2021). *International Safety Management Code*.

[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=International_Safety_Management_Code&oldid=102
6814789](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=International_Safety_Management_Code&oldid=102
6814789)

Wikipedia contributors. (2022). *International Maritime Organization*. Wikipedia, The Free
Encyclopedia.

[https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=International_Maritime_Organization&oldid=106586
5284](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=International_Maritime_Organization&oldid=106586
5284)

Wikipedia contributors. (2022). *SOLAS Convention*. Wikipedia, The Free Encyclopedia.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SOLAS_Convention&oldid=1067478407

Wikipedia contributors. (2022). *MARPOL 73/78*. Wikipedia, The Free Encyclopedia.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=MARPOL_73/78&oldid=1071402358

8. BILAGOR

8.1. Bilaga 1

- General arrangement drawings and description of the BWTS
- Ballast piping system drawings, by-pass arrangement, by pass recording and alarming, material specification, pipe size etc.
- Location of ballast water sampling facilities
- Electrical circuit drawings and main power cable drawings
- Electrical Power Balance calculation document
- Structural plans (related to fundamentals of the unit or/and any modification to the ship structure)
- Ballast Water Management Plan

8.2. Bilaga 2

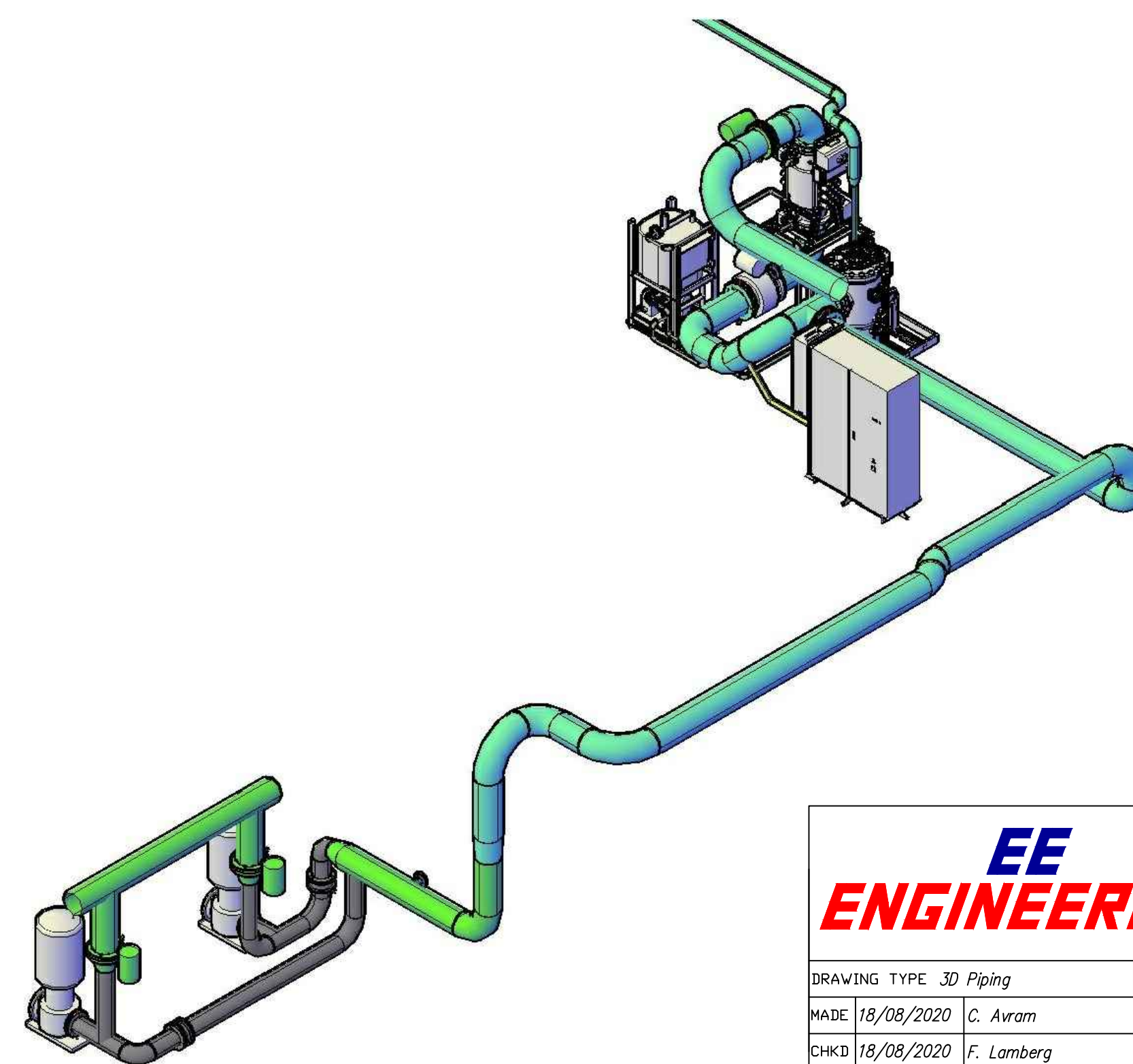
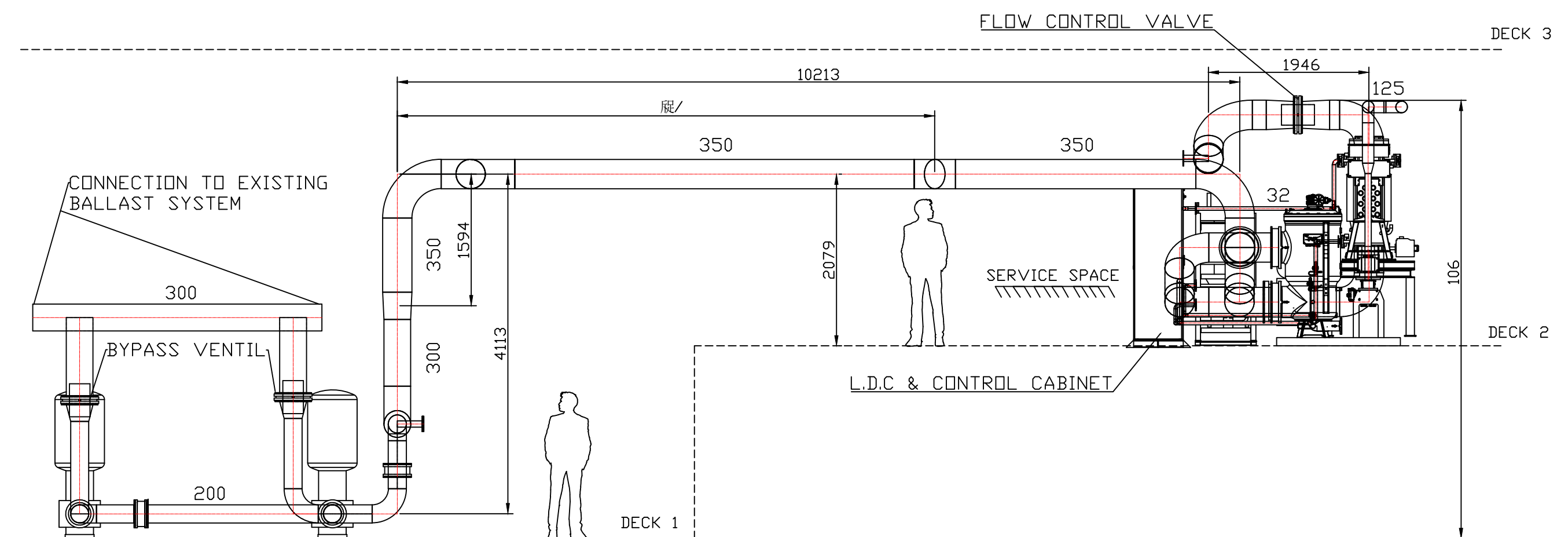
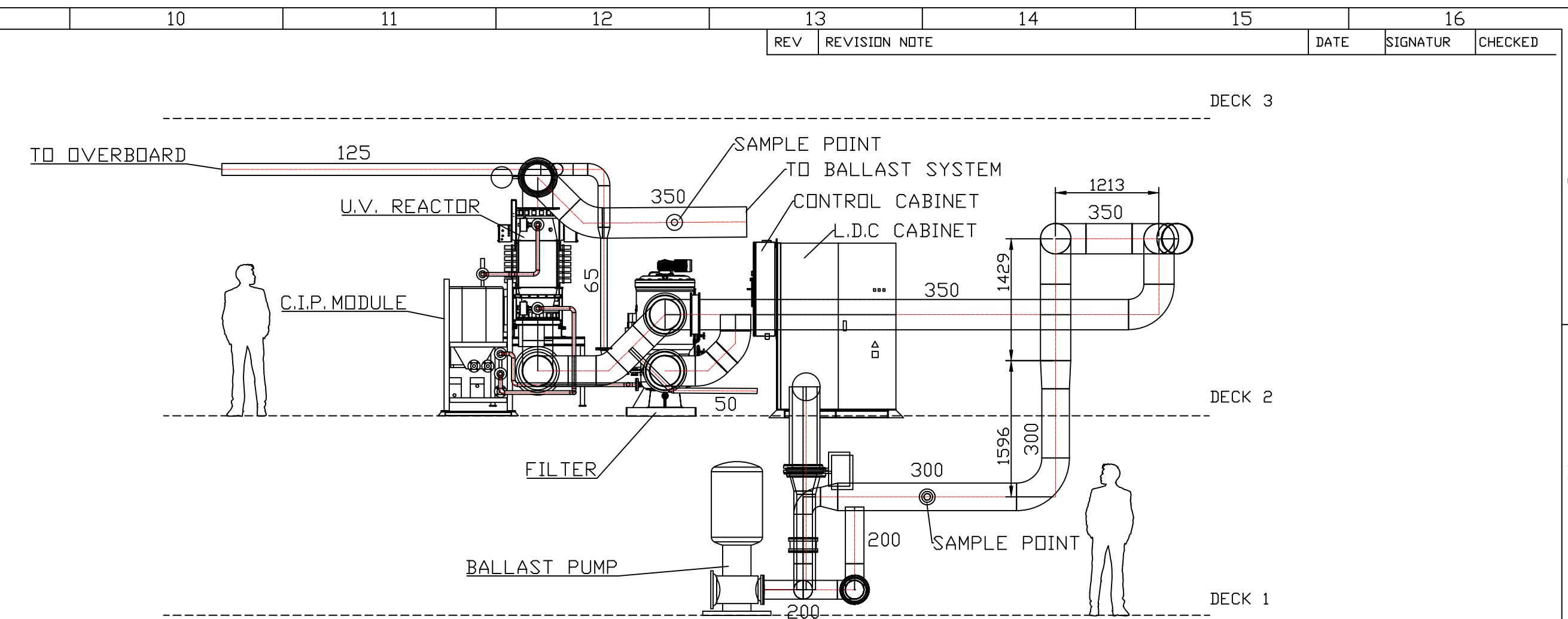
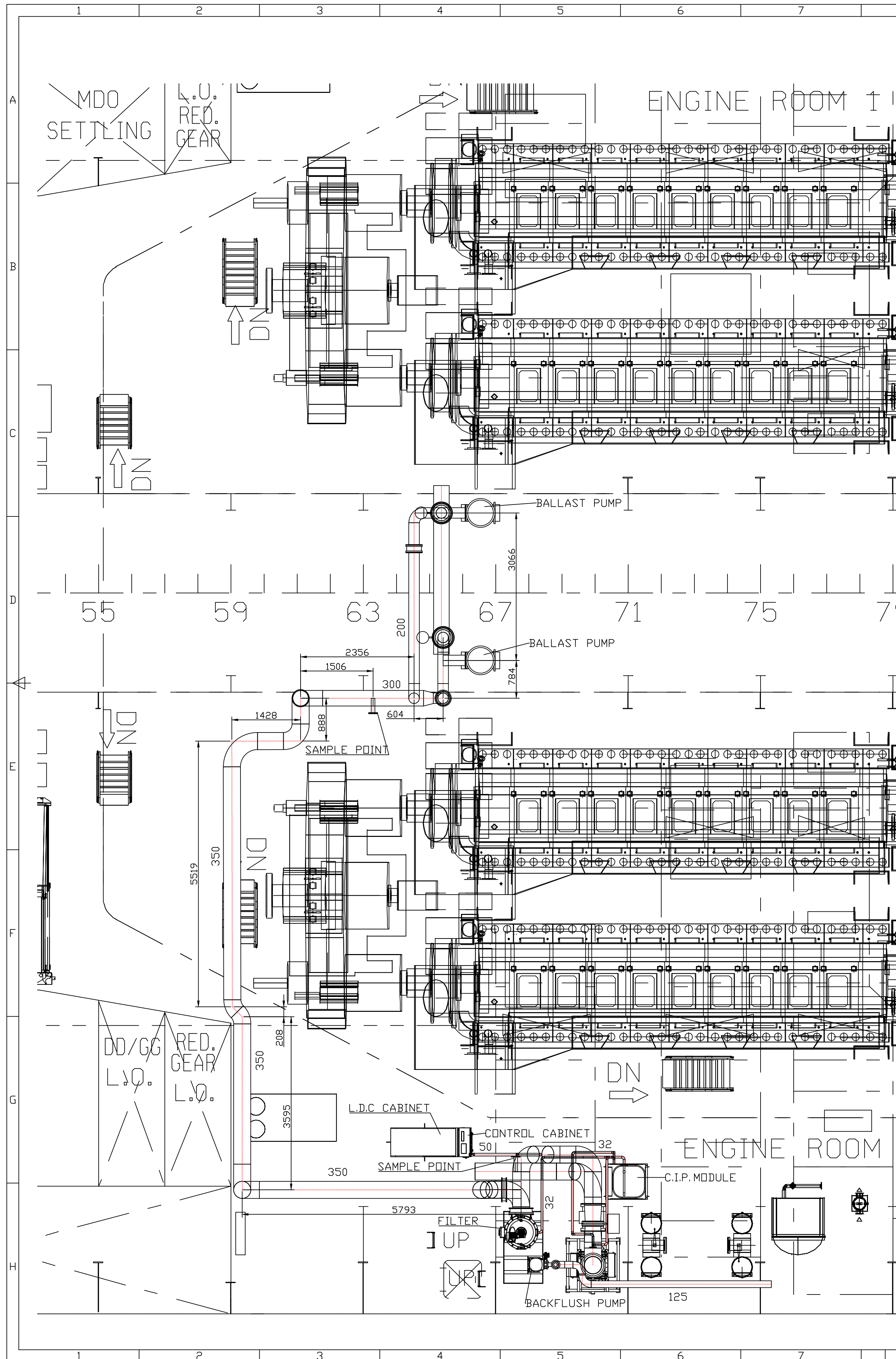
Tankplan

8.3. Bilaga 3

Info om ballastpumpar

8.1. Bilaga 1

- General arrangement drawings and description of the BWTS
- Ballast piping system drawings, by-pass arrangement, by pass recording and alarming, material specification, pipe size etc.
- Location of ballast water sampling facilities
- Electrical circuit drawings and main power cable drawings
- Electrical Power Balance calculation document
- Structural plans (related to fundamentals of the unit or/and any modification to the ship structure)
- Ballast Water Management Plan



		©EE ENGINEERING AB		DRAWING OWNER Stena AB Group	
		BWTS Layout M/S Finnstar, M/S Finnmaid, M/S Finn lady M/S Finnswan, M/S Europalink			
DRAWING TYPE 3D Piping		© ACA		PRD.J. NO. 2457037	
MADE 18/08/2020 C. Avram		PAGE NO. 1/1		FILE NAME BWTS Layout	
CHKD 18/08/2020 F. Lamberg		SCALE: SIZE: 1:50 A1		DRAWING NO. 24570370003A	
APPD				REV.	

EE **ENGINEERING**

Ballast Water Management Plan Finnlines Plc M/S Finnstar

IMO number: 9319442



Fredrik Lamberg, Project Manager BWTS

Security Level
Internal

1. Document

1.1 Document

File:	BWMP 9319442 Finnstar
Client:	Finnlines Plc
Prepared by:	Fredrik Lamberg
Project:	Finnstar BWTS
Document ID:	BWMP 9319442 Finnstar

	Date	Initials
Designed:	18/08/2020	FL
Checked:	18/08/2020	EE
Approved:		

1.2 Revision

REV.	Description	Revised By	Date
B	Updated appendix 2	CA	24/08/2020
C	Updated appendix 5 Bypass Configuration	CA	26/08/2020
D	Updated doc data, changed appendix 2 to Rev.C	CA	28/10/2020

1.3 Contacts

The information contained in this document is private and confidential. Discussions regarding the content of this document should be directed to the following representatives:

EE-Engineering AB	EE-Engineering AB
Mr. Fredrik Lamberg Project Manager BWTS EE-Engineering AB fredrik.lamberg@ee-engineering.fi	Mr. Emil Engblom CEO EE-Engineering AB Emil.engblom@ee-engineering.fi

Contents

- 1. Document 2
 - 1.1 Document 2
 - 1.2 Revision..... 2
 - 1.3 Contacts..... 2
- 2. INTRODUCTION..... 5
- 3. PURPOSE..... 5
- 4. VESSEL PARTICULARS..... 6
- 5. DESCRIPTION OF BALLAST SYSTEM..... 7
 - 5.1. Ballast tanks..... 7
 - 5.2. Pump data..... 7
- 6. BALLAST WATER MANAGEMENT OPERATION 7
 - 6.1. General 7
- 7. BALLAST WATER TREATMENT..... 9
 - 7.1. Treatment system details 9
 - 7.2. Control and monitoring equipment..... 9
 - 7.3. Operation of the treatment equipment 10
 - 7.3.1. Normal operating parameters 10
 - 7.3.2. Limitations of the system..... 10
 - 7.3.3. Ballasting operations 10
 - 7.3.4. De-ballasting operations..... 10
 - 7.3.5. Shutdown of the treatment system..... 10
 - 7.3.6. Bypass..... 11
 - 7.4. Safety and emergency procedures for the BWMS..... 11
 - 7.5. Hazards from BWMS / Procedure for safe tank entry 12
 - 7.6. Maintenance of the BWMS..... 12
- 8. PRECAUTIONARY PRACTICES 13
 - 8.1. Minimising uptake or transfer of harmful aquatic organisms, pathogens and sediments..... 13
 - 8.2. Other precautionary practices to be taken..... 13
- 9. CONTINGENCY MEASURES 14
- 10. SEDIMENT MANAGEMENT 15
 - 10.1. General requirements..... 15
 - 10.2. Disposal of sediments to shore..... 15

10.3.	Disposal of sediments at sea.....	15
11.	BALLAST WATER SAMPLING	16
11.1.	General	16
11.2.	Sampling for compliance with the performance standard (Regulation D-2)	16
11.2.1.	Sampling from the ballast water discharge line.....	16
12.	METHODS OF COMMUNICATION	17
12.1.	Action to be taken by the vessel where coastal state has specific procedures for discharge of ballast water	17
12.2.	Action to be taken by the vessel where coastal state has no specific procedures for discharge of ballast water.....	17
13.	DUTIES OF THE BALLAST WATER MANAGEMENT OFFICER.....	18
14.	CREW TRAINING AND FAMILIARIZATION	19
15.	RECORDING REQUIREMENTS.....	19
16.	Exemptions	20
17.	APPENDICES.....	20

2. INTRODUCTION

Ballast water is essential to control trim, list, draught, stability, or stresses of the vessel. However, ballast water may contain aquatic organisms or pathogens which, if introduced into the sea including estuaries, or into fresh water courses, may create hazards to the environment, human health, property or resources, impair biological diversity or interfere with other legitimate uses of such areas.

This plan is written in accordance with the requirements of Regulation B-1 of the International Convention for the Control and Management of Vessels' Ballast Water and Sediments, 2004 (the Convention) and the associated Guidelines.

The purpose of the plan is to meet the requirements for the control and management of vessel's ballast water and sediments in accordance with the Guidelines for Ballast Water Management and the Development of Ballast Water Management Plans (G4) resolution MEPC.127(53). It provides standard operational guidance for the planning and management of vessels' ballast water and sediments and describes safe procedures to be followed.

The selection of appropriate methods of Ballast Water Management should take into account the need to ensure that Ballast Water Management practices used to comply with the Convention do not cause greater harm to the environment, human health, property or resources of any States and the safety of vessels, than they prevent.

This plan has been approved by Registro Italiano Navale and no alteration or revision shall be made to any part of it without the prior approval of Registro Italiano Navale.

This plan must be kept available for inspection on request by an authorized authority.

3. PURPOSE

The ballast water management plan aims to assist governments, appropriate authorities, vessels' Masters, operators, owners, port authorities as well as other interested parties, in preventing, minimising and ultimately eliminating the risk of introducing harmful aquatic organisms and pathogens from vessels' ballast water and associated sediments while protecting vessels' safety.

Good record keeping is critical to the success of a sound ballast water management program. The appointed ballast water management officer is responsible for ensuring the maintenance of appropriate records and that the ballast water management and treatment procedures are followed and recorded. See Appendix 4: Example for of ballast water record book.

It is the owners/managers or Master's responsibility to regularly review the plan and ensure that the information contained therein is accurate and updated.

4. VESSEL PARTICULARS

Vessel name	M/S Finnstar
IMO number	9319442
Flag	Finland
Port of registry	Mariehamn
Designated officer (rank of officer)	Chief Officer
Dimensions	
Gross Tonnage	45923
Length O.A.	218,2 m
Beam	30,5 m
International Call Sign	OJMH
Deepest Ballast Drafts (normal & heavy weather)	5,52 m
Summer load line draft	7,12 m
Total dedicated ballast water capacity	5395,2 m ³
Main ballast water management method(s):	
Mechanical filtration and UV radiation	
Alfa Laval PureBallast 3.2 1000	

5. DESCRIPTION OF BALLAST SYSTEM

Ballast water is essential to control trim, list, draught, stability or stresses of the vessel. The vessel's ballast system consists of the following:

5.1. Ballast tanks

Note: WB5 is being used as storage tank for usage in interior sprinkler and flushing water and is as such not a dedicated ballast tank, however the retained value is calculated towards the total dedicated ballast water.

Tank #	Location (frames)	Capacity [m ³]	Pumps available
01WBC	267-292	365.4	BALLAST PUMP
05WBC	191-207	1173.4	BALLAST PUMP
08WBC	139-159	351.7	BALLAST PUMP
09WBC	119-139	1407.8	BALLAST PUMP
14WBC	19-35	1004.1	BALLAST PUMP
15WBP	5-19	339.9	BALLAST PUMP
15WBS	5-19	339.9	BALLAST PUMP
16WBC	-19- -17	413.1	BALLAST PUMP

5.2. Pump data

Reference is made to Appendix 3.

Pump #	Rated capacity [m ³ /hr]	Type	Location
BILGE/BALLAST PUMP YA/401A	500	Centr.pump	Frame 61-64 PS
BILGE/BALLAST PUMP YA/401B	500	Centr.pump	Frame 74-77 PS
BALLAST PUMP YA/401F	50	Centr. pump	Frame 41-43 SB

6. BALLAST WATER MANAGEMENT OPERATION

6.1. General

Ballast Water Management System (BWMS) means any system which processes ballast water such that it meets or exceeds the ballast water performance standard in regulation D-2. The BWMS includes ballast water treatment equipment, all associated control equipment, monitoring equipment and sampling facilities.

BWMS means equipment which mechanically, physically, chemically, or biologically processes, either singularly or in combination, to remove, render harmless, or avoid the uptake or discharge of harmful

aquatic organisms and pathogens within ballast water and sediments. Ballast water treatment equipment may operate at the uptake or discharge of ballast water, during the voyage, or at a combination of these events.

It must be ensured that the ballast water treatment system installed is approved in accordance with Regulation D-3 of the Convention. All systems (type) approved by any IACS Class society and physically inspected by Class' surveyor after installation should fulfil this requirement.

The system should only be operated in accordance with the system design criteria and manufacturer's operational and maintenance instructions. When the system encounters malfunctions or failure, these are to be recorded in the ballast water record book.

7. BALLAST WATER TREATMENT

7.1. Treatment system details

Manufacturers Name	Alfa Laval
System Model Name	PureBallast 3.2 1000
Filter Model Name	Filtrex ACB-999-350
Technology	Mechanical filtration and UV radiation
Operation required during	Ballasting, deballasting
TRC (Capacity) in m ³ /h ¹⁾	1000 m ³ /h
Installation Location	Frame 67-71
Type Approval Certificate No.	MAC235017XG
TAC issued by	RINA
Type Approval Certificate No.	162.060/19/0
TAC issued by	United States Coast Guard
Number of ballast pump to be used simultaneously	Two ballast pumps.

1) System capacity is as following:

- Ballasting 195 m³/h – 1000 m³/h
- Deballasting 100 m³/h – 1000 m³/h

Ballast water treatment system's operation manual

The system should only be operated in accordance with the system design criteria and manufacturer's operational and maintenance instructions given in PureBallast 3.2 1000 manual.

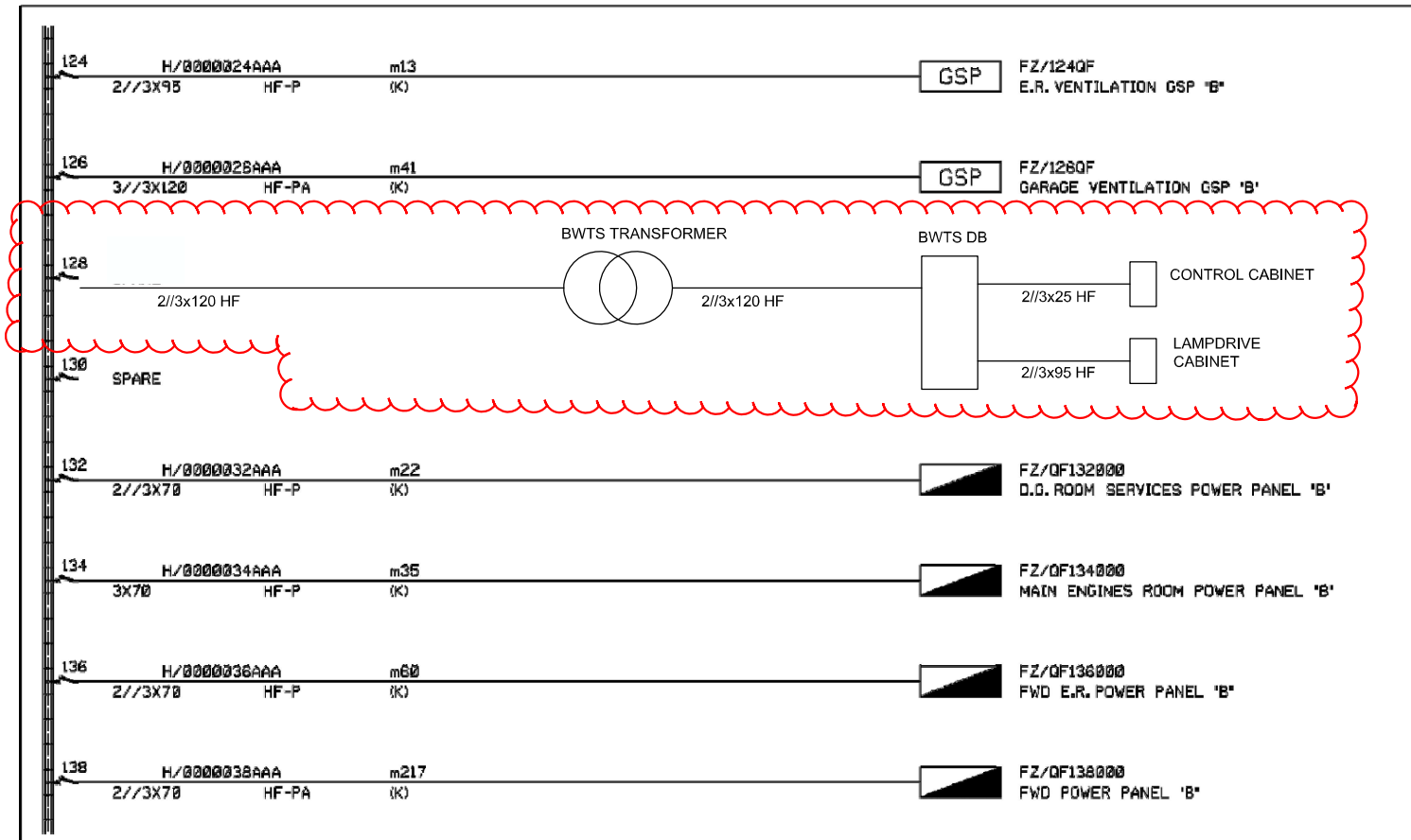
7.2. Control and monitoring equipment

The control equipment automatically monitors and adjusts necessary dosages or intensities or other aspects of the ballast water management system.

The control equipment should be able to store data for at least 24 months and should be able to display or print a record for official inspections as required. In the event the control equipment is replaced, means should be provided to ensure the data recorded prior to replacement remains available on board for 24 months.

The control equipment of this treatment system consists of the following:

- Local control panel at the Control Cabinet
- Integrated to Valmarine System via ModBus control



APPROVAZIONI - APPROVALS

REGISTRI - CLASS	DIS - DRAWING	DATA - DATE	LETTERA - LETTER

N° LISTA MATERIAL!
MATERIAL LIST NUMBER

WBS DI ATTRIBUZIONE
WORK BREAKDOWN STRUCTURE

B	18/08/2020	FL	All	BWTS Installation
A	ott-05	Po	All	Updated emergency load balance with 100% factor as per DNV remark 636. Updated light service installed power in relation to final design of lighting.
Indice di modifica Alteration	Data Date	Dis Signed	Valida per costruzioni Issued for hulls	Descrizione della modifica Alteration
Data Date	ago-05	BILANCIO ELETTRICO		Costruzione Hull
		ELECTRICAL BALANCE		61 23
Uff. emitt Issuing dept	TR-ELT			Vale anche per costr. Issued also for hulls
Dis.	Pellizzaro		N° disegno Drwg number	24-25-33-34
			A6N280303	
	Ing Vivoda		Indice di mod. Alteration	A
Capo servizio	Ing De Belli			N° fogli allegati Enclosed sheets
				16

FINCANTIERI

Cantieri Navali Italiani S.p.a.

SETTORE TECNICO

LA FINCANTIERI - TRIESTE - SI RISERVA A TERMINE DI LEGGE LA PROPRIETA, DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO DI RIPRODURLO O DI RENDERLO COMUNQUE NOTO A TERZI OD A DITTE CONCORRENTI SENZA LA SUA AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF FINCANTIERI - TRIESTE. IT SHALL NOT BE USED, REPRODUCED OR COMMUNICATED TO UNAUTHORIZED PERSONS

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

RIEPILOGO
Assembly of Groups

DIS - Drwg N° **A6N280303**

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
2

		CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions						
		DENOMINAZIONE DEL GRUPPO Description of Group	NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo	MANOVRA Carico su DDGG Estivo	CARICAZIONE Estivo	NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "A"	NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "B"	EMERGENZA EMERGENCY kW
			NAVIGATION Load on DDGG Summer kW	MANOEUVRING Load on DDGG Summer kW	CARGO HANDLING Summer kW	NAVIGATION Load on SG MSWBD "A" kW	NAVIGATION Load on SG MSWBD "B" kW	
1	A	SERVIZIO COPERTA E SCAFO Deck and Hull Service	76,0	68,9	69,3	55,1	57,5	132,2
2	B	SERVIZIO SICUREZZA Safety Service	43,1	43,1	31,1	43,1	39,0	157,9
3	C	SERVIZIO CARICO Cargo Service	807,2	807,2	1168,8	561,0	593,1	
4	D	SERVIZIO APPARATO MOTORE Engine Room Service	767,4	706,8	420,6	497,4	492,5	49,9
5	E	SERVIZIO CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE Air Conditioning and Ventilation Service	551,9	515,7	516,3	501,5	354,4	1,3
6	F	SERVIZIO CUCINA Galley Service	113,5	112,7	112,7	111,2	111,6	
7	G	SERVIZIO CAMERA Accomodation Service	52,8	50,7	42,8	36,0	52,8	
8	H	SERVIZIO LUCE Light Service	163,2	171,2	259,0	163,2	163,2	73,6
A		POTENZA RICHIESTA DALL'IMPIANTO kW Power Required by the Plant	2575,1	2476,3	2620,6	1968,5	1864,1	414,9
B		GENERATORI IN FUNZIONE Generators Sets in Service N° e TIPO - N° and Type POTENZA DISPONIBILE kW Available Power	3 DG 3420	3 DG 3420	3 DG 3420	1 SG 2200	1 SG 2200	1 DG 500
C		FATTORE DI CARICO DEI GENERATORI (C=A/B) - % Generator Sets Load Factor (C=A/B)	75%	72%	76%	89%	84%	83%
D		PRESUNTO FATTORE DI POTENZA DELL'IMPIANTO - coscp Assumed Power Factor of the Plant	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
E		POTENZA APPARENTE RISULTANTE (E=A/D) - kVA Resulting Apparent Power (E=A/D)	3218,0	3095,4	3275,8	2460,7	2330,2	518,6

NOTE - Notes

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

PREVISIONE DEI CARICHI ESCLUSI DAL SISTEMA PREFERENZIALE

Estimate of Loads Excluded by Preferential System

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
3

		UTENTE User	TEMPO DI INTERVENTO ESCLUSIONE PROGRESSIVA Preferential Trip System Delay Time SECONDI - Seconds	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions						EMERGENZA EMERGENCY kW
				NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo	MANOVRA Carico su DDGG Estivo	CARICAZIONE Estivo	NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "A"	NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "B"		
				NAVIGATION Load on DDGG Summer kW	MANOEUVRING Load on DDGG Summer kW	CARGO HANDLING Summer kW	NAVIGATION Load on SG MSWBD "A" kW	NAVIGATION Load on SG MSWBD "B" kW		
1	1	ACCOMODATION AIR CONDITIONING COMPRESSOR	0	182,8	164,5	164,5	182,8	182,8		
2	1	4 SOCKETS REFRIGERATED CONTAINER	0	300,0	300,0	120,0	300,0	300,0		
3	1	5 SOCKETS REFRIGERATED CONTAINER	0	75,0	75,0	30,0	75,0	75,0		
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
F		POTENZA ESCLUSA DAL SISTEMA PREFERENZIALE - kW Power Excluded by Preferential System		557,8	539,5	314,5	557,8	557,8		
G		POTENZA RICHIESTA DALL'IMPIANTO DOPO L'ESCLUSIONE - kW Power Required by the Plant After Exclusion		1877,4	1796,8	2166,1	1270,8	1166,4		
H		GENERATOR! IN FUNZIONE Generators Sets in Service N° e TIPO - N° and Type POTENZA DISPONIBILE - kW Available Power		2 DG 2280	2 DG 2280	2 DG 2280	1 SG 2200	1 SG 2200		
I		FATTORE DI CARICO DEI GENERATORI! Generator Sets Load Factor - %		82%	79%	95%	58%	53%		

NOTE - Notes

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "A" - SERVIZIO COPERTA E SCAFO

"A" Group - Deck and Hull Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
4

UTENTE User		un1ta inst inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																							
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "A"			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "B"						EMERGENZA EMERGENCY		
			assorbita mach absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW
1	STEERING GEAR	4	46,0	55,0	0,89	2	30	31,0	4	25	51,7				2	30	31,0	2	30	31,0				2	100	103,4
2	BILGE PUMP	2	9,8	15,0	0,9																					
3	BALLAST AND BILGE PUMP	2	36,0	45,0	0,91																					
4	RULE BILGE FOR DRENCHER DRAINAGE PUMP	1	45,0	54,0	0,93																					
5	AFT BALAST PUMP	1	36,0	45,0	0,91																					
6	OILY BILGE ALTERNATIVE PUMP	1	6,8	7,5	0,87	1	30	2,3										1	30	2,3						
7	HEELING WATER PUMP	2	77,0	90,0	0,92							1	30	25,1												
8	VALVES CONTROL SYSTEM	1	28,8			1	10	2,9	1	10	2,9	1	10	2,9	1	10	2,9	1	10	2,9				1	100	28,8
9	STABILIZER SYSTEM	2	68,0	90,0	0,92	2	25	37,0							1	25	18,5	1	25	18,5						
10	EMERGENCY STABILIZER SYSTEM	2	7,0	7,5	0,84																					
11	MOORING WINCH-AFT	4	58,0	71,0	0,91							2	20	25,5												
12	FORWARD MOORING/WINDLASS WINCH	2	68,0	81,0	0,91							1	20	14,9												
13	E/HIDRAULIC PUMP UNIT BOW THRUSTER	2	4,8	5,5	0,83				2	100	11,6															
14	C.P.P. OIL MAINTAINING PUMP	2	2,4	3,0	0,81																					
15	FUEL OIL TRANSFER PUMP	1	5,3	7,5	0,86	1	30	1,8	1	30	1,8				1	30	1,8	1	30	1,8						
16	DIESEL OIL TRANSFER PUMP	1	2,7	4,0	0,82																					
17	LUBE OIL TRANSFER PUMP	1	2,5	4,0	0,82	1	30	0,9	1	30	0,9	1	30	0,9	1	30	0,9	1	30	0,9						
18	DIRTY LUBE OIL DISCHARGE PUMP	1	2,6	4,0	0,82																					
19																										
TOTALE SERVIZIO Total of Service								76,0			68,9			69,3			55,1			57,5					132,2	

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "B" - SERVIZIO SICUREZZA

"B" Group - Safety Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
5

UTENTE User	inst No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																								
		POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY						
		assorbita mach absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	
1	FIRE PUMP	1	62,0	90,0	0,92																		1	100	67,4	
2	WASHING AND FIRE PUMP	2	56,0	75,0	0,9																					
3	TOPPING UP FIRE PUMP	1	4,2	5,5	0,84	1	100	5,0	1	100	5,0	1	100	5,0	1	100	5,0	1	100	5,0				1	100	5,0
4	WATER MIST FIRE EXTINGUISHING SYSTEM	2	150,0	164,0	0,92																					
5	DRENCHER SEA WATER PUMP	2	77,0	110,0	0,93																					
6	EMERGENCY DIESEL STARTING PANEL	1	6,0			1	60	3,6	1	60	3,6	1	60	3,6	1	60	3,6	1	60	3,6				1	100	6,0
7	FIRE DETECTION SYSTEM	1	0,4			1	100	0,4	1	100	0,4	1	100	0,4	1	100	0,4	1	100	0,4				1	100	0,4
8	WATERTIGHT BULKHEAD DOORS	1	9,5			1	10	0,9	1	10	0,9	1	10	0,9	1	10	0,9	1	10	0,9				1	100	9,5
9	WINDOWS GLASS HEATING	17	2,4			17	10	4,1	17	10	4,1				17	10	4,1									
10	CLOSED CIRCUIT TV	1	5,2			1	50	2,6	1	50	2,6	1	50	2,6	1	50	2,6	1	50	2,6				1	100	5,2
11	GENERAL ALARM & PUBLIC ADDRESS UPS	1	39,1			1	40	15,6	1	40	15,6	1	40	15,6	1	40	15,6	1	40	15,6				1	100	39,1
12	NAVIGATION SERVICES UPS	1	12,0			1	60	7,2	1	60	7,2	1	20	2,4	1	60	7,2	1	60	7,2				1	100	12,0
13	24V MISCELLANEUS BATTERY CHARGER PANEL	1	2,4			1	20	0,5	1	20	0,5	1	20	0,5	1	20	0,5	1	20	0,5				1	100	2,4
14	GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM	1	4,0			1	40	1,6	1	40	1,6				1	40	1,6	1	40	1,6				1	100	4,0
15	WHISTLES SYSTEM	1	5,6			1	10	0,6	1	10	0,6				1	10	0,6	1	10	0,6				1	100	5,6
16	NAVIGATION LIGHT PANEL	1	0,6			1	100	0,6	1	100	0,6				1	100	0,6	1	100	0,6				1	100	0,6
17	SIGNALLING LIGHT PANEL	1	0,8			1	50	0,4	1	50	0,4				1	50	0,4	1	50	0,4				1	100	0,8
18																										
19																										
TOTALE SERVIZIO Total of Service								43,1			43,1			31,1			43,1			39,0					157,9	

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "C" - SERVIZIO CARICO

"C" Group - Cargo Service

DIS - Drwg N° **A6N280303**

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
6

UTENTE User		un1ta inst inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																							
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY					
			assorbita mach absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW
1	4 SOCKETS REFRIGERATED CONTAINER	20	60,0			20	25	300,0	20	25	300,0	20	10	120,0	20	25	300,0	20	25	300,0						
2	5 SOCKETS REFRIGERATED CONTAINER	4	75,0			4	25	75,0	4	25	75,0	4	10	30,0	4	25	75,0	4	25	75,0						
3	CAMPER SOCKET	20	1,2			20	20	4,8	20	20	4,8	20	10	2,4	20	20	4,8	20	20	4,8						
4	CARGO ACCESS SYSTEM	1	114,0									1	10	11,4												
5	DECK 3 GARAGE EXHAUST FAN	1	74,8	90,0	0,94	1	100	79,6	1	100	79,6	1	100	79,6				1	100	79,6						
6	DECK 3 GARAGE EXHAUST FAN (2 SPEED)	2	23,0	37,0	0,83	2	18	10,0	2	18	10,0	2	100	55,4				2	18	10,0						
7	DECK 4 GARAGE EXHAUST FAN	4	56,8	75,0	0,93	2	100	122,2	2	100	122,2	4	100	244,3	2	100	122,2									
8	DECK 4 GARAGE EXHAUST FAN	4	32,0	45,0	0,91	2	100	70,3	2	100	70,3	4	100	140,7				2	100	70,3						
9	DECK 4 GARAGE EXHAUST FAN (2 SPEED)	2	34,0	48,0	0,83	2	25	20,5	2	25	20,5	2	100	81,9				2	25	20,5						
10	DECK 5 GARAGE EXHAUST FAN	2	23,6	37,0	0,91	2	100	51,9	2	100	51,9	2	100	51,9	2	100	51,9									
11	DECK 6 GARAGE EXHAUST FAN	2	23,6	37,0	0,91							2	100	51,9												
12	DECK 6 GARAGE EXHAUST FAN (2 SPEED)	4	60,0	80,0	0,91	4	25	65,9	4	25	65,9	4	100	263,7				2	25	33,0						
13	DECK 7 GARAGE EXHAUST FAN (2 SPEED)	1	14,8	22,0	0,83	1	20	3,6	1	20	3,6	1	100	17,8	1	20	3,6									
14	DECK 8 GARAGE EXHAUST FAN (2 SPEED)	1	14,8	22,0	0,83	1	20	3,6	1	20	3,6	1	100	17,8	1	20	3,6									
15	GARAGE HEATER UNITS HOT WATER CIRCULATING PUMP	4	8,0	11,0	0,86																					
16	DECK 4 GARAGE HEATER UNIT	1	10,4	14,3	0,79																					
17	DECK 7 GARAGE HEATER UNIT	2	0,6	0,8	0,72																					
18	DECK 8 GARAGE HEATER UNIT	2	0,6	0,8	0,72																					
19																										
TOTALE SERVIZIO Total of Service								807,2			807,2			1168,8			561,0			593,1						

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "D" - SERVIZIO APPARATO MOTORE

"D" Group - Engine Room Service

DIS - Drwg N° **A6N280303**

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
7

UTENTE User		un1ta inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																							
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo			MANOVRA Carico su DDGG Estivo			CARICAZIONE Estivo			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B"			EMERGENZA EMERGENCY					
						NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARGO HANDLING Summer			NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"								
			assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW
1	AUTOMATION SYSTEM UPS	2	12,0			2	50	12,0	2	50	12,0	2	50	12,0	1	50	6,0	1	50	6,0				1	100	12,0
2	M.E. STARTING AIR COMPRESSOR	2	17,0	22,0	0,9	1	20	3,8	1	20	3,8	1	20	3,8	1	20	3,8	1	20	3,8				1	100	19,1
3	SHIP SERVICE & AUTOMATIC CONTROL AIR COMPRESSOR	1	11,0	15,0	0,88	1	20	2,5	1	20	2,5	1	20	2,5	1	20	2,5	1	20	2,5						
4	AIR DRYER SYSTEM	1	1,0			1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3						
5	DG. PRELUBRICATING PUMP	3	2,1	2,7	0,8										3	100	7,9	3	100	7,9				3	100	7,9
6	DD.GG. FRESH WATER PREHEATER	1	1,9												1	100	1,9	1	100	1,9						
7	DD.GG. & AUX FRESH WATER COOLING PUMP	2	10,0	15,0	0,87	1	100	11,5	1	100	11,5	1	100	11,5	1	100	11,5	1	100	11,5						
8	DD.GG. & AUX SEA WATER COOLING PUMP	2	39,0	55,0	0,9	1	100	43,3	1	100	43,3	1	100	43,3	1	100	43,3	1	100	43,3						
9	DD.GG. COMBUSTION SUPPLY AIR FAN	2	2,9	4,0	0,82	2	100	7,0	2	100	7,0	2	100	7,0												
10	INVERTER DD.GG. ROOM CONFORT EXHAUST FAN	1	8,3	11,0	0,87	1	80	7,6	1	80	7,6	1	80	7,6	1	20	1,9									
11	INVERTER DD.GG. ROOM CONFORT SUPPLY FAN	1	8,3	11,0	0,87	1	80	7,6	1	80	7,6	1	80	7,6				1	20	1,9						
12	LUBE OIL PURIFIER	4	8,0	11,0		4	50	16,0	4	50	16,0	2	50	8,0	2	50	8,0	2	50	8,0						
13	HEAVY FUEL OIL PURIFIER	2	16,0	22,0	0,87	1	100	18,4	1	100	18,4				1	100	18,4	1	100	18,4						
14	M.D.O. PURIFIER	1	3,0	5,0	0,83	1	100	3,6	1	100	3,6	1	100	3,6												
15	PURIFIERS ROOM SUPPLY FAN	1	6,1	9,0	0,87	1	100	7,0	1	100	7,0	1	100	7,0	1	100	7,0									
16	PURIFIERS ROOM EXHAUST FAN	1	7,0	9,0	0,87	1	100	8,0	1	100	8,0	1	100	8,0				1	100	8,0						
17	M.E. BOOSTER MODULE CONTROL UNIT	2	1,2	1,5		2	100	2,4	2	100	2,4				1	100	1,2	1	100	1,2						
18	M.E. LOW PRESSURE F.O. FEED PUMP	4	1,8	4,0	0,82	2	100	4,4	2	100	4,4				1	100	2,2	1	100	2,2						
19	M.E. HIGH PRESSURE F.O. FEED PUMP	4	2,1	4,0	0,82	2	100	5,2	2	100	5,2				1	100	2,6	1	100	2,6						
PARZIALE SERVIZIO SubTotal of Service								160,7			160,7			122,3			118,5			119,5						39,0

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "D" - SERVIZIO APPARATO MOTORE

"D" Group - Engine Room Service

DIS - Drwg N° **A6N280303**

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
8

UTENTE User		un1ta inst inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																								
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo			MANOVRA Carico su DDGG Estivo			CARICAZIONE Estivo			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B"			EMERGENZA EMERGENCY						
						NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARGO HANDLING Summer			NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"									
			assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	
20	M.E. PRELUBE OIL PUMP	4	11,0	15,0	0,86				4	100	51,2																
21	M.E. CILINDER FRESH WATER PREHEATER	4	2,8						4	100	11,2																
22	PROPULSION FRESH WATER COOLING PUMP	4	11,0	15,0	0,87	2	100	25,3	2	100	25,3			1	100	12,6	1	100	12,6								
23	PROPULSION SEA WATER COOLING PUMP	3	48,0	75,0	0,92	2	100	104,3	2	100	104,3			1	100	52,2	1	100	52,2								
24	M.E. COMBUSTION SUPPLY AIR FAN	4	22,7	30,0	0,9	4	100	101,0	2	100	50,5			1	100	25,2	1	100	25,2								
25	M.E. ROOM SUPPLY FAN	2	41,0	55,0	0,92	2	80	71,3	2	80	71,3	2	20	17,8	1	80	35,7	1	80	35,7							
26	M.E. ROOM EXHAUST FAN	2	41,0	55,0	0,92	2	80	71,3	2	80	71,3	2	20	17,8	1	80	35,7	1	80	35,7							
27	REDUCTION GEAR CLUTCH OPERAT. OIL PUMP	2	14,0	18,5	0,87																						
28	REDUCTION GEAR LUBE OIL PUMP	2	8,0	11,0	0,85																						
29	CONTROL PITCH PROPELLER OIL PUMP	4	38,0	45,0	0,9	2	20	16,9	2	20	16,9			2	20	16,9	2	20	16,9								
30	BOILER LOCAL CONTROL PANEL	2	27,0			1	30	8,1	1	30	8,1	1	30	8,1	1	30	8,1	1	30	8,1							
31	EXHAUST GAS BOILERS CONTROL PANEL	1	2,0			1	30	0,6									1	30	0,6								
32	BOILER FEED WATER PUMP	4	8,0	11,0	0,86	1	30	2,8	1	30	2,8	1	30	2,8	1	30	2,8	1	30	2,8							
33	EXHAUST GAS BOILER CIRCULATING PUMP	6	3,8	5,5	0,82	2	100	9,3						2	100	9,3	2	100	9,3								
34	BILGE SEPARATOR SYSTEM	1	2,5			1	10	0,3						1	10	0,3											
35	FO/LO SLUDGE TRANSFER PUMP	1	3,0	4,0	0,83																						
36	STERNTUBE LUBE OIL PUMP	2	1,9	3,0	0,79																						
37	EVAPORATOR SEA WATER PLANT	1	14,0	18,5	0,87	1	30	4,8	1	30	4,8			1	30	4,8											
38	DISTILLED WATER AUTOCLAVE	1	4,4	5,5	0,83	1	10	0,5	1	10	0,5			1	10	0,5	1	10	0,5								
PARZIALE SERVIZIO SubTotal of Service						577,2			516,6			231,3			322,5			319,1						39,0			

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "D" - SERVIZIO APPARATO MOTORE

"D" Group - Engine Room Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
9

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions

UTENTE User	un1ta inst inst units No	POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY				
		assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW		
		39	CHANGING ROOM AND CORRIDOR SUPPLY FAN	1	7,2	9,6	0,84	1	30	2,6	1	30	2,6	1	30	2,6	1	30	2,6					
40	PIPE TUNNEL EXHAUST FAN	1	0,9	1,1	0,8	1	30	0,4	1	30	0,4	1	30	0,4				1	30	0,4				
41	STABILIZER SUPPLY FAN	1	2,4	3,0	0,81	1	30	0,9	1	30	0,9							1	30	0,9				
42	PIPE TUNNEL SUPPLY FAN	1	0,9	1,1	0,75	1	30	0,4	1	30	0,4	1	30	0,4				1	30	0,4				
43	STABILIZER EXHAUST FAN	1	2,2	3,0	0,81	1	30	0,8	1	30	0,8	1	30	0,8				1	30	0,8				
44	MAIN SWITCHBOARD CONDITIONER	4	3,6	4,1	0,82	2	60	5,3	2	60	5,3	2	60	5,3	1	60	2,6	1	60	2,6				
45	E.C.R. CONDITIONER	2	9,3	11,6	0,85	1	60	6,6	1	60	6,6	1	60	6,6	1	60	6,6	1	60	6,6			1	100 10,9
46	E.R. AUX EXHAUST FAN	1	5,4	6,5	0,82	1	100	6,6	1	100	6,6	1	100	6,6				1	100	6,6				
47	E.R. AUX SUPPLY FAN	1	4,8	6,5	0,75	1	100	6,3	1	100	6,3	1	100	6,3	1	100	6,3							
48	ER HEATER UNITS HOT WATER CIRCULATING PUMP	2	3,0	4,0	0,83																			
49	E.R. HEATER UNIT	2	5,3																					
50	CENTRAL SHIP ANTIFOULING SYSTEM	1	1,1	1,5	0,76	1	60	0,9	1	60	0,9	1	60	0,9	1	60	0,9							
51	CENTRAL SHIP ANTIFOULING SYSTEM	1	5,6			1	60	3,4	1	60	3,4	1	60	3,4	1	60	3,4							
52	FORE ANTIFOULING SYSTEM	1	2,4			1	60	1,4	1	60	1,4	1	60	1,4				1	60	1,4				
53	EMERGENCY DIESEL ROOM EXHAUST FAN	1	0,8	1,1	0,75	1	100	1,1	1	100	1,1	1	100	1,1	1	100	1,1							
54	HULL CATHODIC PROTECTION SYSTEM	1	4,8			1	60	2,9	1	60	2,9	1	60	2,9	1	60	2,9	1	60	2,9				
55	HULL CATHODIC PROTECTION SYSTEM	1	14,4			1	60	8,6	1	60	8,6	1	60	8,6	1	60	8,6	1	60	8,6				
56	STORE, E.R. WORKSHOP AND WASHING ROOM CONDITIONER	1	6,2	7,1	0,84	1	30	2,2	1	30	2,2	1	30	2,2				1	30	2,2				
57	BWTS SYSTEM	1	112	140	0,8	1	100	140	1	100	140	1	100	140	1	100	140	1	100	112				
TOTALE SERVIZIO Total of Service							767,4			706,8			420,6			497,4			492,5					49,9

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "E" - SERVIZIO CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE

"E" Group - Air Conditioning and Ventilation Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
10

UTENTE User	un1ta inst inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																								
		POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY						
		assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	
1	ACCOMODATION AIR CONDITIONING COMPRESSOR	2	170,0	204,0	0,93	1	100	182,8	1	90	164,5	1	90	164,5	1	100	182,8	1	100	182,8						
2	AIR CONDITIONING SEA WATER PUMP	2	12,5	18,5	0,87	1	100	14,4	1	100	14,4	1	100	14,4	1	100	14,4	1	100	14,4						
3	RE-HEATING WATER AC. SYSTEM PUMP	2	8,5	11,0	0,87	1	100	9,8	1	100	9,8	1	100	9,8	1	100	9,8	1	100	9,8						
4	HOT/CHILLED WATER AC. SYSTEM PUMP	2	24,0	37,0	0,91	1	100	26,4	1	100	26,4	1	100	26,4	1	100	26,4	1	100	26,4						
5	FREON TRANSFER PUMP	1	4,0	5,0	0,83																					
6	CABINS REHEATING	1	230,0			1	30	69,0	1	30	69,0	1	30	69,0	1	30	69,0	1	30	69,0						
7	PANTRY EXHAUST FAN	1	1,6	2,2	0,79	1	20	0,4	1	20	0,4	1	20	0,4	1	20	0,4									
8	RESTAURANT CONDITIONING SUPPLY FAN	2	11,8	16,0	0,86	2	60	16,5	2	60	16,5	2	60	16,5	2	60	16,5									
9	CABINS CONDITIONING SUPPLY FAN	1	13,5	18,5	0,87	1	75	11,6	1	75	11,6	1	75	11,6	1	75	11,6									
10	CABINS CONDITIONING SUPPLY FAN	2	23,0	30,0	0,89	2	75	38,8	2	75	38,8	2	75	38,8	2	75	38,8									
11	CABINS CONDITIONING EXHAUST FAN	1	11,0	15,0	0,86	1	75	9,6	1	75	9,6	1	75	9,6	1	75	9,6									
12	CABINS CONDITIONING EXHAUST FAN	2	13,8	18,5	0,87	2	75	23,8	2	75	23,8	2	75	23,8	2	75	23,8									
13	CABINS CONDITIONING HUMIDIFIER	3	30,0			3	30	27,0	3	10	9,0	3	10	9,0	2	30	18,0	1	30	9,0						
14	CARGO OFFICE EXHAUST FAN	1	0,1	0,2	0,64							1	100	0,2												
15	RESTAURANT CONDITIONING EXHAUST FAN	2	10,6	14,5	0,86	2	60	14,8	2	60	14,8	2	60	14,8	2	60	14,8									
16	LOUNGE CONDITIONING SUPPLY FAN	1	11,8	16,0	0,86	1	60	8,2	1	60	8,2	1	60	8,2				1	60	8,2						
17	LOUNGE CONDITIONING EXHAUST FAN	1	10,6	14,5	0,86	1	60	7,4	1	60	7,4	1	60	7,4				1	60	7,4						
18	SAUNA EXHAUST FAN	1	3,1	4,0	0,82	1	20	0,8	1	20	0,8	1	20	0,8				1	20	0,8						
19	STAIRS CONDITIONING SUPPLY FAN	1	11,0	15,0	0,86	1	100	12,8	1	100	12,8	1	100	12,8	1	100	12,8									
PARZIALE SERVIZIO SubTotal of Service								473,9			437,7			437,9			448,5			327,7						

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "E" - SERVIZIO CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE

"E" Group - Air Conditioning and Ventilation Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
11

UTENTE User		un1ta inst inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																							
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY					
			assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW
20	BOW THRUSTER ROOM SUPPLY FAN	1	1,7	2,2	0,79	1	30	0,6	1	30	0,6	1	30	0,6						1	30	0,6				
21	WHEELHOUSE CONDITIONING SUPPLY FAN	1	0,5	0,8	0,71	1	60	0,4	1	60	0,4	1	60	0,4	1	60	0,4									
22	WHEELHOUSE CONDITIONING SUPPLY FAN	1	3,0			1	60	1,8	1	60	1,8	1	60	1,8	1	60	1,8									
23	WHEELHOUSE CONDITIONING EXHAUST FAN	1	4,2	5,5	0,83	1	60	3,0	1	60	3,0	1	60	3,0	1	60	3,0									
24	WHEELHOUSE FAN COIL	6	0,5			6	100	3,0	6	100	3,0	6	100	3,0	6	100	3,0									
25	AC COMPRESSOR ROOM SUPPLY FAN	1	4,2	5,5	0,83	1	100	5,1	1	100	5,1	1	100	5,1						1	100	5,1				
26	AC COMPRESSOR ROOM EXHAUST FAN	1	4,2	5,5	0,83	1	100	5,1	1	100	5,1	1	100	5,1						1	100	5,1				
27	BATTERY ROOM EXHAUST FAN	1	0,4	0,6	0,68	1	100	0,6	1	100	0,6	1	100	0,6	1	100	0,6									
28	LAUNDRY EXHAUST FAN	1	0,5	0,8	0,71	1	30	0,2	1	30	0,2	1	30	0,2						1	30	0,2				
29	WHEELHOUSE CONDITIONING SUPPLY FAN	1	5,6	7,5	0,84	1	100	6,7	1	100	6,7	1	100	6,7	1	100	6,7									
30	STAIRS SUPPLY FAN	1	0,6	0,8	0,71	1	100	0,8	1	100	0,8	1	100	0,8	1	100	0,8									
31	STAIRS EXHAUST FAN	1	0,4	0,6	0,68	1	100	0,6	1	100	0,6	1	100	0,6						1	100	0,6				
32	STAIRS EXHAUST FAN	3	0,6	0,8	0,71	3	100	2,5	3	100	2,5	3	100	2,5						3	100	2,5				
33	INFIRMARY EXHAUST FAN	2	0,3	0,4	0,65	2	30	0,3	2	30	0,3	2	30	0,3						2	30	0,3				
34	COMPUTER ROOM SUPPLY FAN	1	0,4	0,6	0,68	1	100	0,6	1	100	0,6	1	100	0,6	1	100	0,6									
35	MAIN GALLEY CONDITIONING SUPPLY FAN	1	10,6	14,5	0,86	1	60	7,4	1	60	7,4	1	60	7,4	1	60	7,4									
36	DRENCHER ROOM SUPPLY FAN	1	0,5	0,8	0,71	1	30	0,2	1	30	0,2	1	30	0,2	1	30	0,2							1	100	0,7
37	DRENCHER ROOM EXHAUST FAN	1	0,4	0,6	0,69	1	30	0,2	1	30	0,2	1	30	0,2						1	30	0,2				
38	STEERING GEAR ROOM SUPPLY FAN	1	1,1	1,5	0,77	1	30	0,4	1	30	0,4	1	30	0,4	1	30	0,4									
PARZIALE SERVIZIO SubTotal of Service						513,6			477,3			477,5			473,6			342,5						0,7		

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "E" - SERVIZIO CONDIZIONAMENTO E VENTILAZIONE

"E" Group - Air Conditioning and Ventilation Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
12

UTENTE User		un1ta inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																								
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY						
			assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	
39	STEERING GEAR ROOM EXHAUST FAN	1	1,1	1,5	0,77	1	30	0,4	1	30	0,4	1	30	0,4	1	30	0,4										
40	FORE ROOMS VENTILATION	1	4,1			1	30	1,2	1	30	1,2	1	30	1,2	1	30	1,2	1	30	1,2							
41	GARBAGE SUPPLY FAN	1	5,8	7,5	0,84	1	100	6,9	1	100	6,9	1	100	6,9	1	100	6,9										
42	CARGO OFFICE SUPPLY FAN	2	0,1	0,2	0,64							1	100	0,2													
43	CARGO OFFICE EXHAUST FAN	2	0,2	0,2	0,64							1	100	0,3													
44	BOW THRUSTER ROOM EXHAUST FAN	1	1,6	2,2	0,79	1	30	0,6	1	30	0,6	1	30	0,6				1	30	0,6							
45	STAIRS CONDITIONING EXHAUST FAN	1	8,2	11,0	0,85	1	100	9,6	1	100	9,6	1	100	9,6	1	100	9,6										
46	HOODS EXHAUST FAN	1	8,1	10,5	0,85	1	100	9,5	1	100	9,5	1	100	9,5				1	100	9,5							
47	CANOPY EXHAUST FAN	1	8,1	10,5	0,85	1	100	9,5	1	100	9,5	1	100	9,5	1	100	9,5										
48	FIRE LOCKER EXHAUST FAN	1	0,4	0,6	0,69	1	30	0,2	1	30	0,2	1	30	0,2	1	30	0,2	1	30	0,2				1	100	0,6	
49	BOSUN/ROPE STORE EXHAUST FAN	1	0,8	1,1	0,75	1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3				1	30	0,3							
50																											
51																											
52																											
53																											
54																											
55																											
56																											
57																											
TOTALE SERVIZIO Total of Service								551,9			515,7			516,3			501,5			354,4						1,3	

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "F" - SERVIZIO CUCINA

"F" Group - Galley Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
13

UTENTE User		un1ta inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																							
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"						EMERGENZA EMERGENCY		
			assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW				unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW
1	BAR UNIT	5	0,7			5	25	0,9	5	25	0,9	5	25	0,9	5	25	0,9	5	25	0,9						
2	HOT TABLE DISPENSER	1	1,4			1	25	0,4	1	25	0,4	1	25	0,4	1	25	0,4	1	25	0,4						
3	REFRIGERATED COUNTER	4	1,2			4	25	1,2	4	25	1,2	4	25	1,2	4	25	1,2	4	25	1,2						
4	REFRIGERATED COUNTER	1	0,8			1	25	0,2	1	25	0,2	1	25	0,2	1	25	0,2	1	25	0,2						
5	GRIDDLE LANG	1	10,8			1	25	2,7	1	25	2,7	1	25	2,7	1	25	2,7	1	25	2,7						
6	HIGHTILTING KETTLE	1	36,1			1	30	10,8	1	30	10,8	1	30	10,8	1	30	10,8	1	30	10,8						
7	PROVISION STORE REFR COMPRESSOR	2	14,0	18,5	0,88	1	40	6,4	1	40	6,4	1	40	6,4				1	40	6,4						
8	DEEP FAT FRYER	2	9,0			2	30	5,4	2	30	5,4	2	30	5,4	2	30	5,4	2	30	5,4						
9	DEEP FAT FRYER	1	12,0			1	30	3,6	1	30	3,6	1	30	3,6	1	30	3,6	1	30	3,6						
10	VERTICAL CUTTER MIXER	1	1,0			1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3						
11	RATIONAL SELF COOKING CENTER	1	10,0			1	25	2,5	1	25	2,5	1	25	2,5	1	25	2,5	1	25	2,5						
12	RATIONAL SELF COOKING CENTER	2	37,0			2	30	22,2	2	30	22,2	2	30	22,2	2	30	22,2	2	30	22,2						
13	RATIONAL SELF COOKING CENTER	1	19,0			1	30	5,7	1	30	5,7	1	30	5,7	2	30	11,4	1	30	5,7						
14	COLD WATER DISPENSER	4	0,3			4	30	0,4	4	30	0,4	4	30	0,4	4	30	0,4	4	30	0,4						
15	MILK DISPENSER	3	0,1			3	30	0,1	3	30	0,1	3	30	0,1	3	30	0,1	3	30	0,1						
16	JUICE DISPENSER	3	0,3			3	30	0,3	3	30	0,3	3	30	0,3	3	30	0,3	3	30	0,3						
17	VINE CABINET	2	0,1			2	30	0,1	2	30	0,1	2	30	0,1	2	30	0,1	2	30	0,1						
18	ICE CUBE MACHINE	2	0,7			2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4						
19	ICE CUBE MACHINE	1	1,2			1	25	0,3	1	25	0,3	1	25	0,3	1	25	0,3	1	25	0,3						
PARZIALE SERVIZIO SubTotal of Service						63,6			63,6			63,6			63,0			63,6								

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "F" - SERVIZIO CUCINA
"F" Group - Galley Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
14

CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions

UTENTE User	un1ta inst inst units No	POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY				
		assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW		
		20	MICROWAVE OVEN	1	2,8		1	10	0,3	1	10	0,3	1	10	0,3	1	10	0,3	1	10	0,3			
		21	COOKING AND HOLDING OVEN	2	2,4		2	10	0,5	2	10	0,5	2	10	0,5	2	10	0,5	2	10	0,5			
22	COOKING AND HOLDING OVEN	1	17,0		1	10	1,7	1	10	1,7	1	10	1,7	1	10	1,7	1	10	1,7					
23	COOKING AND HOLDING OVEN	1	12,0		1	10	1,2	1	10	1,2	1	10	1,2	1	10	1,2	1	10	1,2					
24	GLASS DOOR ROLL IN REFRIGERATOR	2	1,2		2	30	0,7	2	30	0,7	2	30	0,7	2	30	0,7	2	30	0,7					
25	REFRIGERATOR	3	0,5		3	25	0,4	3	25	0,4	3	25	0,4	3	25	0,4	3	25	0,4					
26	REFRIGERATOR	3	0,4		3	25	0,3	3	25	0,3	3	25	0,3	3	25	0,3	3	25	0,3					
27	REFRIGERATOR	2	0,7		2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4					
28	MIXER	1	0,9		1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3	1	30	0,3					
29	TINS WASTE SYSTEM	1	2,2		1	30	0,7	1	30	0,7	1	30	0,7	1	30	0,7	1	30	0,7					
30	TINS WASTE SYSTEM	1	6,2		1	30	1,9	1	30	1,9	1	30	1,9	1	30	1,9	1	30	1,9					
31	DRY WASTE SYSTEM	1	7,8		1	30	2,3	1	30	2,3	1	30	2,3	1	30	2,3	1	30	2,3					
32	GLASS WASTE SYSTEM	1	5,5		1	30	1,7	1	30	1,7	1	30	1,7	1	30	1,7	1	30	1,7					
33	GLASS WASTE SYSTEM	1	6,2		1	30	1,9	1	30	1,9	1	30	1,9	1	30	1,9	1	30	1,9					
34	GALLEY WATER TREATMENT UNIT	1	8,0		1	20	1,6	1	10	0,8	1	10	0,8				1	20	1,6					
35	DRY WASTE SYSTEM	1	5,5		1	30	1,7	1	30	1,7	1	30	1,7	1	30	1,7	1	30	1,7					
36	POT WASHING MACHINE	1	12,3		1	30	3,7	1	30	3,7	1	30	3,7	1	30	3,7	1	30	3,7					
37	GLASS DISHWASHER MACHINE	2	5,0		1	30	1,5	1	30	1,5	1	30	1,5	1	30	1,5	1	30	1,5					
38	DISHWASHING MACHINE	2	8,1		2	30	4,9	2	30	4,9	2	30	4,9	2	30	4,9	2	30	4,9					
PARZIALE SERVIZIO Sub Total of Service					91,0			90,2			90,2			88,7			91,0							

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "F" - SERVIZIO CUCINA

"F" Group - Galley Service

DIS - Drwg N° A6N280303

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
15

	UTENTE User	un1ta inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																							
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su NA Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"						EMERGENZA EMERGENCY		
			assorbita macch absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW
39	DISHWASHING MACHINE	1	47,9			1	30	14,4	1	30	14,4	1	30	14,4	1	30	14,4	1	30	14,4						
40	GOFFE MACHINE	6	2,2			5	10	1,1	5	10	1,1	5	10	1,1	5	10	1,1	5	10	1,1						
41	GOFFE MACHINE	3	9,5			3	10	2,9	3	10	2,9	3	10	2,9	3	10	2,9	3	10	2,9						
42	INDUCTION WOK-LINE PAN	1	10,8			1	10	1,1	1	10	1,1	1	10	1,1	1	10	1,1	1	10	1,1						
43	REFRIGERATED CHAMBERS CONTROL PANEL	1	7,5			1	25	1,9	1	25	1,9	1	25	1,9	1	25	1,9									
44	REFRIGERATED BACK BAR COUNTER	2	0,7			2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4	2	25	0,4						
45	TOASTER	1	3,0			1	30	0,9	1	30	0,9	1	30	0,9	1	30	0,9	1	30	0,9						
46																										
47																										
48																										
49																										
50																										
51																										
52																										
53																										
54																										
55																										
56																										
57																										
TOTALE SERVIZIO Total of Service								113,5			112,7			112,7			111,2			111,6						

BILANCIO ELETTRICO - Electrical Balance

GRUPPO "G" - SERVIZIO CAMERA
"G" Group - Accomodation Service

DIS - Drwg N° **A6N280303**

Costruzione - Hull
6123

Foglio - Sheet
16

UTENTE User		un1ta inst inst units No	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO - Ship Conditions																							
			POTENZA UNITARIA A PIENO CARICO Full Load Unitary Power			NAVIGAZIONE Carico su DDGG Estivo NAVIGATION Load on DDGG Summer			MANOVRA Carico su DDGG Estivo MANOEUVRING Load on DDGG Summer			CARICAZIONE Estivo CARGO HANDLING Summer			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "A" NAVIGATION Load on SG MSWBD "A"			NAVIGAZIONE Carico su A/A Q.P. "B" NAVIGATION Load on SG MSWBD "B"			EMERGENZA EMERGENCY					
			assorbita mach absorbed mach kW	targa motore rated motor kW	rend. efficiency	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW	unita funz. unit in serv	coeff utilizzo util coeff %	potenza assorbita net-work absorb kW
1	PASSENGER LIFTS	2	6,0	7,0	0,84	2	70	10,0	2	70	10,0	2	70	10,0	2	70	10,0	2	70	10,0						
2	GENERAL SERVICES LIFT	2	8,0	8,7	0,8	2	60	11,4	2	60	11,4	2	60	11,4	2	60	11,4	2	60	11,4						
3	GOOD LIFT	1	5,0	5,5	0,83	1	20	1,2	1	20	1,2	1	20	1,2	1	20	1,2	1	20	1,2						
4	DOMESTIC COLD/HOT FRESH WATER SYSTEM	1	48,0			1	30	14,4	1	30	14,4	1	30	14,4				1	30	14,4						
5	BLACK WATER TREATMENT UNITS	1	21,0			1	20	4,2	1	10	2,1	1	10	2,1	1	20	4,2	1	20	4,2						
6	GREY WATER TANK PUMP	2	5,0	7,5	0,83	1	20	1,2	1	20	1,2	1	20	1,2	1	20	1,2	1	20	1,2						
7	SEWAGE VACUUM UNITS	1	4,3			1	40	1,7	1	40	1,7	1	40	1,7				1	40	1,7						
8	BROADCASTING SYSTEM RADIO/TV	1	1,5			1	50	0,7	1	50	0,7	1	50	0,7				1	50	0,7						
9	WASHING MACHINE	1	9,4			1	10	0,9	1	10	0,9				1	10	0,9	1	10	0,9						
10	WASHING MACHINE	5	2,3			5	10	1,2	5	10	1,2				5	10	1,2	5	10	1,2						
11	TUMBLE DRYER MACHINE	1	14,3			1	20	2,9	1	20	2,9				1	20	2,9	1	20	2,9						
12	TUMBLE DRYER MACHINE	5	3,0			5	20	3,0	5	20	3,0				5	20	3,0	5	20	3,0						
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
TOTALE SERVIZIO Total of Service						52,8			50,7			42,8			36,0			52,8								




TYPE APPROVAL CERTIFICATE
No. MAC055520XP

This is to certify that the product identified below is in compliance with the regulations herewith specified.

<i>Description</i>	BALLAST WATER TREATMENT
<i>Type</i>	PureBallast 3.2, Pure Ballast 3.2 Ex, PureBallast 3.2 Compact, PureBallast 3.2 Compact Flex
<i>Applicant</i>	ALFA LAVAL TUMBA AB HANS STAHLER VAG SE-147 80 Tumba SWEDEN
<i>Manufacturer</i>	ALFA LAVAL AALBORG A/S
<i>Place of manufacture</i>	GASVÆRKSVEJ 21 9000 Aalborg DENMARK
<i>Reference standards</i>	IMO Res. MEPC.300(72) & RINA Rules Part C, Chapter 1, Section 3 & 10; Chapter 2; Chapter 3.

Issued in **RINA Poland Plan Approval Centre** on **June 15, 2020**. This Certificate is valid until **June 14, 2025**


RINA Services S.p.A.
Jaroslaw Kondracki

This certificate consists of this page and 4 enclosures.

RINA PLMC 1664

RINA Services S.p.A.
Via Corsica, 12 - 16128 Genova
Tel +39 010 53851
Fax +39 010 5351000

RINA	Services
Archiviato Filed Per informazione/ For information	
N. PLMC0000001664	
21 OCT 2020 Gdansk	
 Piotr Tusinski	

See letter: PLMC/2020/00445/PTRTU

TYPE APPROVAL CERTIFICATE

No. MAC055520XP

Enclosure - Page 1 of 4

PureBallast 3.2, Pure Ballast 3.2 Ex, PureBallast 3.2 Compact, PureBallast 3.2 Compact Flex

Product Description:

Alfa Laval PureBallast 3.2 is an automated in-line treatment system for the biological disinfection of ballast water. Operating without chemicals, it combines initial filtration with a form of UV treatment to remove organisms. The modular system consists of filter (a basket type), reactor, lamp drive cabinet, control cabinet cleaning in place unit (CIP), flow meter, UV-Sensor, conductivity sensor and flow control valve.

Technical characteristics:

The treatment of water is performed by mechanical filtration and disinfection by ultraviolet radiation (UV).

The treatment sequence:

- Ballast water uptake: Filter and UV treatment.
- Ballast water discharge: UV treatment.

The system is approved with Filtrex ACB Automatic Filter with 20µm wire mesh.

The system includes UV-lamp power optimization control. UV-lamp power usage is reduced in favorable water conditions based on measured UV-intensity. Lamp power usage can be reduced by up to 50%.

The system also utilises flow-control where the flow can be reduced to 50% of max in unfavourable water conditions.

Each UV reactor type is available in design pressure rating; 6 Bar for the 1500 reactor, 6 or 9 Bar for the 600 & 1000 reactors and 6 or 10 bar for 170, 300 reactors.

Reference documents:

Biological Test Reports

- Performance evaluation in land-based test facility, AlfaWall QAPP, Final version, October 2012.
- Biological efficacy performance evaluation of Ballast Water Management Systems in Shipboard test, Test plan, Final version, December 2012
- Performance evaluation in land-based test facility, PureBallast 3.0, Final Report, December 2013.
- Biological efficacy performance evaluation of AlfaWall BWM System PureBallast 3.0 in land-based test, Freshwater biological efficacy test cycles, Test plan, April 2014
- Performance evaluation in land-based test facility- UV treatment Final Report, December 2014
- Biological efficacy performance evaluation of BWM System in Shipboard test, Final Report V2, March 2015
- Performance evaluation in land-based test facility- UV treatment with two mechanical filter options, Hydac AutoFilt®RF10 and Filtrex ACB, Final Report v 2, March 2016
- Biological efficacy performance evaluation of Ballast Water Management System PureBallast 3.1 in land-based test, Test Plan, final Test plan, March 2017
- Performance evaluation of PureBallast 3.1 Ballast Water Management System in land-based test, land-based test report, Final Report, February 2018

EMC and Environmental Test Reports

- AW13-089 Summary of Environmental tests for PB 3.0, Version 3
- 20662 Technical Report AlfaWall Type of testing of CC 3.1 Control Cabinet for BWMS, Version 1
- REC-E703866 EMC emission test of PureBallast 3.1
- Test for Marine Type Approval of PureBallast
- EMC and Environmental testing of CC 3.0 Filter Control Cabinet for BWTS, 20544, Rev. 1
- Electrical Cabinet, T209964 - DANAK 1915317



TYPE APPROVAL CERTIFICATE

No. MAC055520XP

Enclosure - Page 2 of 4

PureBallast 3.2, PureBallast 3.2 Ex, PureBallast 3.2 Compact, PureBallast 3.2 Compact Flex

Documents list:

- Summary of revisions to PureBallast 3.2 Q1 2020 filed under RINA PLMC--1082
- Document list for Type Approval PureBallast 3.2 AWDOC-1-464 V.4 filed under RINA PLMC-1080
- Document list for Type Approval PureBallast 3.2Ex AWDOC-1-688 V.3 filed under RINA PLMC-1081

Assembly Drawings, Technical Data Sheets, Manuals

· Flowcharts:

Dwg No.9034854 R.3 / **PureBallast 3.2** / 250,300,500,600,750,1000,1500,300/600,500/1000 & 750/1500

PureBallast 3.2 HP* / 250,300,500 & 750

Dwg No.9034855 R.3 / **PureBallast 3.2** / 1200,2000,3000,1000/2000 & 1500/3000

PureBallast 3.2 HP* / 600,1000 & 1500

Dwg No.9034865 R.0 / **PureBallast 3.2 Compact** / 85,135,170 & 85 HP.

Dwg No.9034866 R.0 / **PureBallast 3.2 Compact** / 250,300 & 150 HP.

Dwg No.9034867 R.1 / **PureBallast 3.2 Compact Flex** / 85 - 1000 m3/h.

Dwg No.9034859 R.1 / **PureBallast 3.2 Ex** / 250,300,500,600,750,1000,1500,300/600,500/1000 & 750/1500

PureBallast 3.2 Ex HP* / 250,300,500 & 750

Dwg No.9034860 R.1 / **PureBallast 3.2 Ex** / 1200,2000,3000,1000/2000 & 1500/3000

PureBallast 3.2 Ex HP* / 600, 1000 & 1500

· Electrical System Layouts:

Dwg No.9037265 R.4 / **PureBallast 3.2** / 250-1200,2000,300/600,500/1000 & 1000/2000

PureBallast 3.2 HP* / 250-500 & 1000

Dwg No.9037180 R.3 / **PureBallast 3.2** / 1500 & 3000,750/1500 & 1500/3000

PureBallast 3.2 HP* / 750 & 1500

Dwg No.9037672 R.0 / **PureBallast 3.2 Compact** / 85-300 & 85-150 HP m3/h.

Dwg No.9035102 R.2 / **PureBallast 3.2 Compact Flex** / 85-1000 m3/h.

Dwg No.9037266 R.6 / **PureBallast 3.2 Ex** / 250-1200 & 2000,300/600,500/1000,1000/2000

PureBallast 3.2 Ex HP* / 250-500 & 1000

Dwg No.9037064 R.5 / **PureBallast 3.2 Ex** / 100,3000,750/1500 & 1500/3000

PureBallast 3.2 HP* / 750 & 1500

· Control Air:

Dwg No.9010001 R.2 / **PureBallast 3.2** / Air Distribution, BWTS

Dwg No.9019874 R.2 / **PureBallast 3.2 Compact** / Air Distribution 85,135,170 & 85 HP m3/h.

Dwg No.9021928 R.1 / **PureBallast 3.2 Compact** / Air Distribution 250,300 & 150 HP m3/h.

Dwg No.9010001 R.2 / **PureBallast 3.2 Ex** / Air Distribution, BWTS

- UV Reactors:

Dwg No.9003515 R.6 / **PureBallast 3.2 Size 300** / UV reactor dim. drw.

Dwg No.9010717 R.4 / **PureBallast 3.2 Size 600** / UV reactor dim. drw

Dwg No.9003516 R.7 / **PureBallast 3.2 Size 1000** / UV reactor dim. drw.

Dwg No.9037056 R.1 / **PureBallast 3.2 Size 1500** / UV reactor dim. drw.

Dwg No.9015167 R.0 / **PureBallast 3.2 Compact Size 170** / UV Reactor 170.

Dwg No.9021432 R.0 / **PureBallast 3.2 Compact Size 300** / UV Reactor 300.

Dwg No.9029861 R.2 / **PureBallast 3.2 Compact Flex Size 170** / UV Reactor 170 (Syst.Cap. 85,135,170 m3/h).

Dwg No.9029862 R.2 / **PureBallast 3.2 Compact Flex Size 300** / UV Reactor 300 (Syst.Cap. 250 & 300 m3/h).

Dwg No.9029863 R.3 / **PureBallast 3.2 Compact Flex Size 600** / UV Reactor 600 (Syst.Cap. 500 & 600 m3/h).

Dwg No.9029864 R.3 / **PureBallast 3.2 Compact Flex Size 1000** / UV Reactor 1000 (Syst.Cap. 750 & 1000 m3/h).

Dwg No.9007160 R.5 / **PureBallast 3.2 Ex Size 300** / UV Reactor dim. drw. EX 300.

Dwg No.9011007 R.4 / **PureBallast 3.2 EX Size 600** / UV Reactor dim. drw. EX 600.

Dwg No.9007161 R.5 / **PureBallast 3.2 EX Size 1000** / UV Reactor dim. drw. EX 1000.

Dwg No.9036508 R.1 / **PureBallast 3.2 EX Size 1500** / UV Reactor dim. drw. EX 1500.



TYPE APPROVAL CERTIFICATE

No. MAC055520XP

Enclosure - Page 3 of 4

PureBallast 3.2, PureBallast 3.2 Ex, PureBallast 3.2 Compact, PureBallast 3.2 Compact Flex

· Control Cabinet:

PureBallast 3.2 / Drawing No.9012103 R.3 / Control Cabinet dim. drw.
/ Drawing No.9034557 R.6 / CC Electrical doc.

PureBallast 3.2 Compact / Drawing No. 9034625 R.1 / Electrical Cabinet dim drw. 85-300 & 85HP-150HP m3/h.
/ Drawing No. 9037671 R.5 / El. Doc. EC Compact 85-300 & 85HP-150HP m3/h.

PureBallast 3.2 Compact Flex / Drawing No. 9034625 R.1 / Electrical Cabinet dim drw. (Syst.Cap. 85-1000 m3/h).
/ Drawing No. 9034898 R.5 / El. Doc. EC Compact (Syst.Cap. 85-1000 m3/h).

PureBallast 3.2 Ex / Drawing No.9012102 R.3 / Control Cabinet EX dim. drw.
/ Drawing No.9034560 R.6 / CC Electrical Doc. EX

- Lamp Drive Cabinet:

PureBallast 3.2 / Drawing No.9011946 R.0 / LDC 300, dim. drw.
/ Drawing No.581766 R.5 / LDC 300 El. drw.
/ Drawing No.9011945 R.1 / LDC 600, 1000 & 1500, dim. drw.
/ Drawing No.581768 R.4 / LDC 600 El. drw.
/ Drawing No.581770 R.6 / LDC 1000 El. drw.
/ Drawing No 9037177 R.3 / LDC 1500 El. drw.
/ Drawing No.9036377 R.0 / LDCS 1500, dim. drw.
/ Drawing No 9037178 R.3 / LDCS 1500 El. drw.

PureBallast 3.2 Compact Flex / Drawing No.9029336 R3 / LDC 1 & 2, dim. drw.
/ Drawing No.9030159 R5 / LDC 1 El. drw.
/ Drawing No.9030160 R6 / LDC 2 El. drw.

PureBallast 3.2 Ex / Drawing No.9011947 R.0 / LDC 300, dim. drw.
/ Drawing No.9015561 R.8 / LDC 300 El. drw.
/ Drawing No.9011948 R.1 / LDC 600, 1000 & 1500, dim. drw.
/ Drawing No.9015563 R.8 / LDC 600 El. drw.
/ Drawing No.9015565 R.9 / LDC 1000 El. drw.
/ Drawing No 9036657 R.4 / LDC 1500 El. drw.
/ Drawing No.9037007 R.0 / LDCS 1500, dim. drw.
/ Drawing No 9036656 R.5 / LDCS 1500 El. drw.

- Sampling Device:

PureBallast 3.2 / Drawing No.590066 R.4 / Sampling Device dim. drw. (All sizes).

PureBallast 3.2 Compact / Drawing No.590066 R.4 / Sampling Device dim. drw. (All sizes).

PureBallast 3.2 Compact Flex / Drawing No.590066 R.4 / Sampling Device dim. drw. (All sizes).

PureBallast 3.2 Ex / Drawing No.590066 R.4 / Sampling Device dim. drw. (All sizes).

· Design & Installation Guide:

PureBallast 3.2: Size specific design guides.

PureBallast 3.2 Compact: Size specific design guides.

PureBallast 3.2 Compact Flex: Size specific design guides.

PureBallast 3.2 EX: Size specific design guides.

· Manual:

PureBallast 3.2: 200000920-2-EN-GB with the size specific manual 200001501-1-EN-GB dated 2020-03.

PureBallast 3.2 Compact: 200000922-1-EN-GB with the size specific manual 200000856-1-EN-GB
dated 2019-11.

PureBallast 3.2 Compact Flex: 200000887-1-EN-GB with the size specific manual 200000884-1-EN-GB
dated 2019-11.

PureBallast 3.2 EX: 200000921-2-EN-GB with the size specific manual 200001491-1-EN-GB dated 2020-03.



TYPE APPROVAL CERTIFICATE

No. MAC055520XP

Enclosure - Page 4 of 4

PureBallast 3.2, PureBallast 3.2 Ex, PureBallast 3.2 Compact, PureBallast 3.2 Compact Flex

· Commissioning documents:

PureBallast 3.2 / Pre-Commissioning Test Form dated 2020-01-28.
/ Commissioning Test Form dated 2020-01-28.

PureBallast 3.2 Compact / Pre-Commissioning Test Form dated 2020-01-28.
/ Commissioning Test Form dated 2020-01-28.

PureBallast 3.2 Compact Flex / Pre-Commissioning Test Form dated 2020-01-28.
/ Commissioning Test Form dated 2020-01-28.

PureBallast 3.2 EX / Pre-Commissioning Test Form dated 2020-01-28.
/ Commissioning Test Form dated 2020-11-28.

Fields of application:

Treatment of ballast water according to MEPC.300(72).

Acceptance Conditions:

For each installation the following drawings are to be submitted for approval:

- P&I diagram of the ballast system including the integration of treatment system
- Power supply wiring diagram
- Alarms list with shutdown functions and interface with IAS of ship
- Description confirming the arrangement of alarms for bypass of the BWMS system
- List and copy of Ex certificates for equipment in hazardous area

Remarks:

Each treatment system is to be marked with:

- Manufacturer's name or trade mark
- Type designation
- Serial number

All changes in software are to be recorded and installation shall be carried out according to manufacturer's instructions.

This Certificate has replaced the previous Type Approval Certificate No. MAC301819XG.

RINA Poland Plan Approval Centre

June 15, 2020





U. S. Department of Homeland Security United States Coast Guard Certificate of Approval

Coast Guard Approval Number: 162.060/19/2

Expires: 23 December 2021

BALLAST WATER MANAGEMENT SYSTEM
Filtration/Ultraviolet

Alfa Laval Tumba AB
Hans Stahles vag 7
147 80
Tumba SWEDEN

RINA	Services
Archiviato Filed Per informazione/ For information	
N. PLMC0000001666	
21 OCT 2020 Gdansk	
RINA Piotr Tusinski	

Name of BWMS: PureBallast 3.2

Capacities: 85-3,000 m3/h

This is to certify that the above listed BWMS, with the listed treatment capacities, has been satisfactorily examined and tested by Independent Lab DNV GL in accordance with the requirements contained in 46 CFR 162.060. The system shall be installed and operated in accordance with applicable Operation, Maintenance, and Safety Manual from the list below.
 PureBallast 3.2: Alfa Laval Manual No. 200000920-2-EN-GB, Dated May 2020
 PureBallast 3.2 Ex: Alfa Laval Manual No. 200000921-3-EN-GB, Dated June 2020
 PureBallast 3.2 Compact: Alfa Laval Manual No. 200000922-2-EN-GB, Dated May 2020
 PureBallast 3.2 Compact Flex: Alfa Laval Manual No. 200000887-2-EN-GB, Dated May 2020

See letter: PLMC/2020/00445/PTRTU

Operational Limitations:

- Salinity: Not Applicable
- Temperature: Not Applicable
- Hold Time: >2.5 Hours
- UV-Intensity at 100% TRC:
 - (170/300/600 m3/h reactors): 820 W/m2 ("3-day mode"), 910 W/m2 ("0-day mode")
 - (1000/1500 m3/h reactors): 1383 W/m2 ("3-day mode"), 1593 W/m2 ("0-day mode")
- Note: TRC will decrease at lower intensities.

The Ex models meet the requirements of 46 CFR 111.105 and may be installed in hazardous locations to which they are certified on a U.S. flag vessel. The electrical supply and control systems must remain outside of hazardous locations.

The BWMS must be marked in accordance with 46 CFR 162.060-22. A copy of this Type Approval Certificate shall be carried on board a vessel fitted with the ballast water management system at all times.

This certificate supersedes Approval number 162.060/19/1 dated July 6, 2020; update approves alternate components.

*** End ***

THIS IS TO CERTIFY THAT the above named manufacturer has submitted to the undersigned satisfactory evidence that the item specified herein complies with the applicable laws and regulations as outlined on the reverse side of this Certificate, and approval is hereby given. This approval shall be in effect until the expiration date hereon unless sooner canceled or suspended by proper authority.



GIVEN UNDER MY HAND THIS 18th DAY OF
SEPTEMBER 2020, AT WASHINGTON D.C.

Jodi Min

J. J. MIN
Chief, Engineering Division
BY DIRECTION OF THE COMMANDANT

TERMS: The approval of the item described on the face of the Certificate has been based upon the submittal of satisfactory evidence that the item complies with the applicable provisions of the navigation and shipping laws and the applicable regulations in Title 33 and/or Title 46 of the Code of Federal Regulations. The approval is subject to any conditions noted on this Certificate and in the applicable laws and regulations governing the use of the item on vessels subject to Coast Guard inspection or on other vessels and boats.

Consideration will be given to an extension of this approval provided application is made 3 months prior to the expiration date of this Certificate.

The approval holder is responsible for making sure that the required inspections or tests of materials or devices covered by this approval are carried out during production as prescribed in the applicable regulations.

The approval of the item covered by this certificate is valid only so long as the item is manufactured in conformance with the details of the approved drawings, specifications, or other data referred to. No modification in the approved design, construction, or materials is to be adopted until the modification has been presented for consideration by the Commandant and confirmation received that the proposed alteration is acceptable.

NOTICE: Where a manufacturer of safety-at-sea equipment is offering for sale to the maritime industry, directly or indirectly, equipment represented to be approved, which fails to conform with either the design details or material specifications, or both, as approved by the Coast Guard, immediate action may be taken to invoke the various penalties and sanctions provided by law including prosecution under 46 U.S.C. 3318, which provides:

"A person that knowingly manufactures, sells, offers for sale, or possesses with intent to sell, any equipment subject to this part (*Part B. of Subtitle II of Title 46 U.S.C.*) and the equipment is so defective as to be insufficient to accomplish the purpose for which it is intended, shall be fined not more than \$10,000, imprisoned for not more than 5 years or both."

RINA PLMC 1666

8.2. Bilaga 2

Tankplan

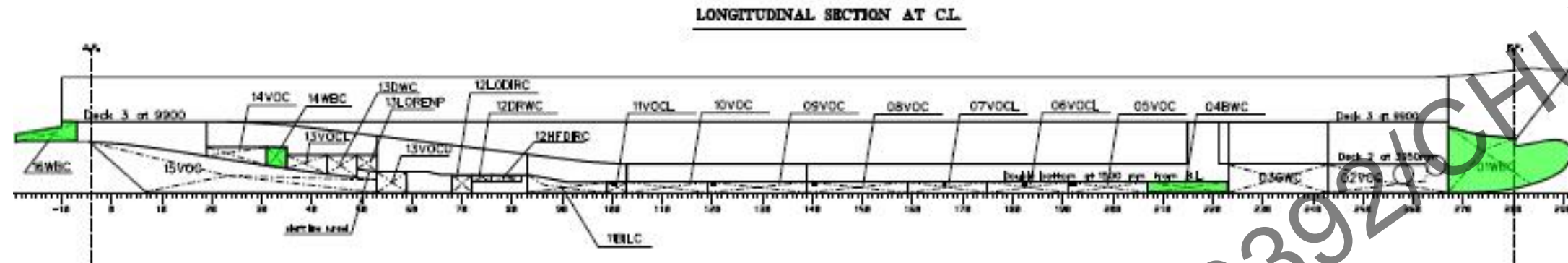


Figure 4 – Ballast tank arrangements – Profile view

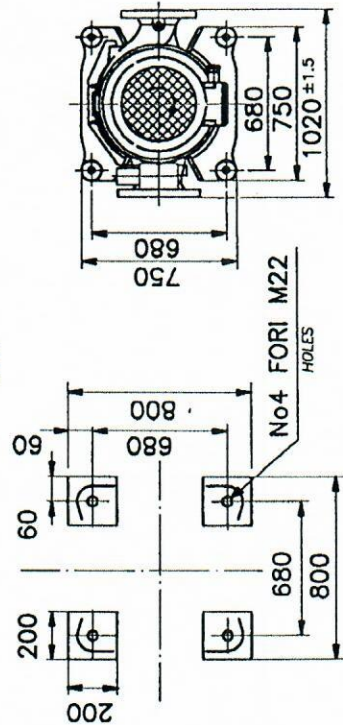
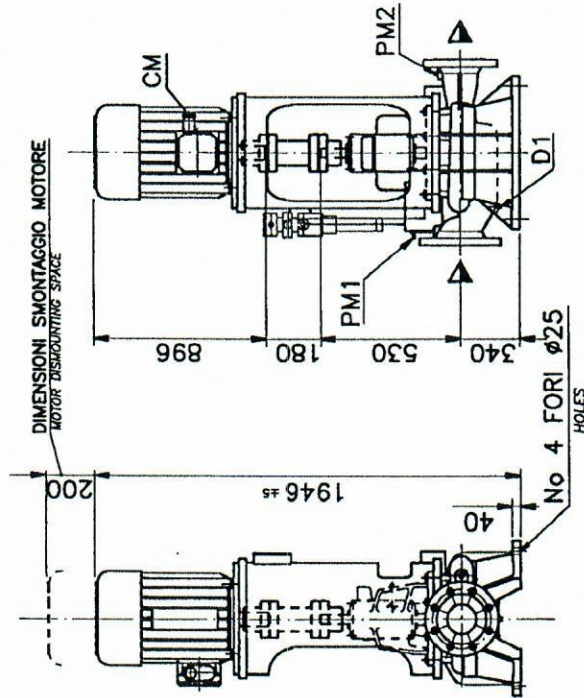


Figure 5 – Ballast tank arrangements – Plan view – Z=9.4m , Z=6.2m and plan above double bottom

8.3. Bilaga 3

Info om barlastpumpar

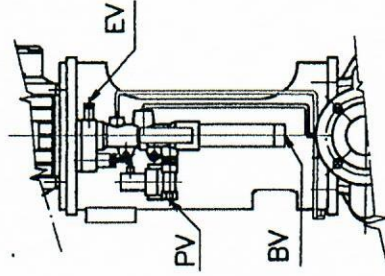
LISTA CONNESSIONI CONNECTIONS LIST			
POS	SERVIZIO SERVICE	DN SIZE	RATING
PM1	ATTACCO PER MANOVUOTOMETRO VACUUM GAUGE CONNECTION	G 3/8"	TAPPATO PLUGGED
PM2	ATTACCO PER MANOMETRO PRESSURE GAUGE CONNECTION	G 3/8"	TAPPATO PLUGGED
D1	DRENAGGIO DRAIN CONNECTION	G 3/8"	TAPPATO PLUGGED
BV	SCARICO EXHAUST	R 1 1/4"	
EV	ALIMENT. ELETR. CABLE	PG 13 DN 8/200	
PV	ARIA COMPRESA COMPRESSED-AIR	5-7 bar	
CM	ALIMENTAZIONE MOTORE POMPA PUMP MOTOR CABLE GLAND	M40+M50	



CLIENTE CUSTOMER	FINCANTIERI C.N.I. - TS	POMPA TIPO PUMP TYPE
IMPIANTO/COSTR. PLANT/HULL	6123 - 6124 - 6125	MU 200-250 LE
COMM.CLIEN TE		
ORDINE ORDER	00 (6123-6124-6125) G24A	QUANTITA' QUANTITY 1+1+1
CONTRASSEGNO ITEM	YA/401 F	MOTORE ELETT. ELECTRIC MOTOR
NS. COMMESSA OUR JOB	410625 - 410626 - 410627	COSTR. MARELLI M.F.R.
SERVIZIO SERVICE	BALLAST AND BILGE PUMPS	TIPO TYPE A4M225M4
FLASPIRAZIONE SUCTION FLANGE	FL.MANDATA DISCHARGE FLANGE	POTENZA kW POWER kW 45
DN 250 DN	DN 250	V/P/Hz/IP 690/3/50/55
SERIE UNI 2223-2229 (R) PN10 SERIES	SERIE UNI 2223-2229 (R) PN10	GR/ MIN. 1450
DIAM. ESTERNO EXTERNAL DIAM. 406	DIAM. ESTERNO EXTERNAL DIAM. 406	PESO POMPA PUMP WEIGHT kg 500
DIAM. CENT. FORI HOLES CENTER DIAM. 350	DIAM. CENT. FORI HOLES CENTER DIAM. 350	PESO BASE... WEIGHT kg /
N° FORI/DIAM. 12/22 N° HOLES/DIAM.	N° FORI/DIAM. 12/22	PESO MOTORE MOTOR WEIGHT kg 230
	TENUTA MECCANICA MECHANICAL SEAL	PESO TOTALE TOTAL WEIGHT kg 730
	EIETTORE AD ARIA "VATEC"	PORTATA CAPACITY m³/h 500
	AELD 55 220V 50Hz Monofase	PREVALENZA HEAD m 20

VALIDO ANCHE PER:
AIR EJECTOR "VATEC"
AELD 55 220V 50Hz MONOPHASE

CONSTR. 6133
HULL
ORDINE
ORDER
NS. COMM. 510035 510036




POMPE GARBARINO S.p.A.
Acqui Terme - ITALY

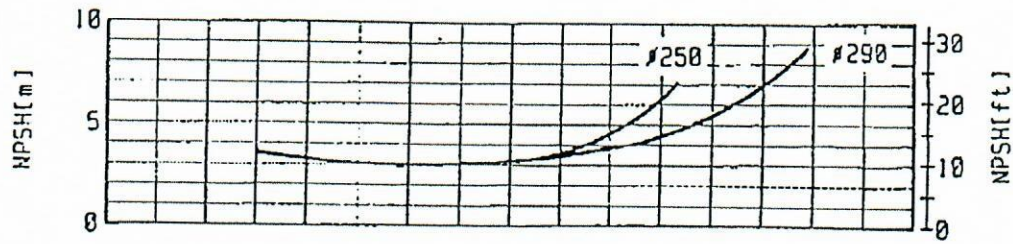
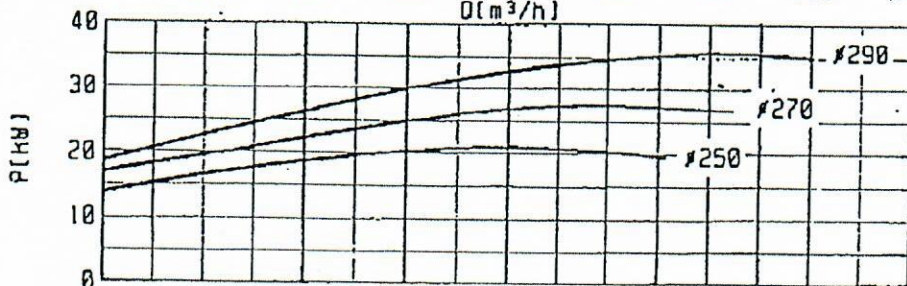
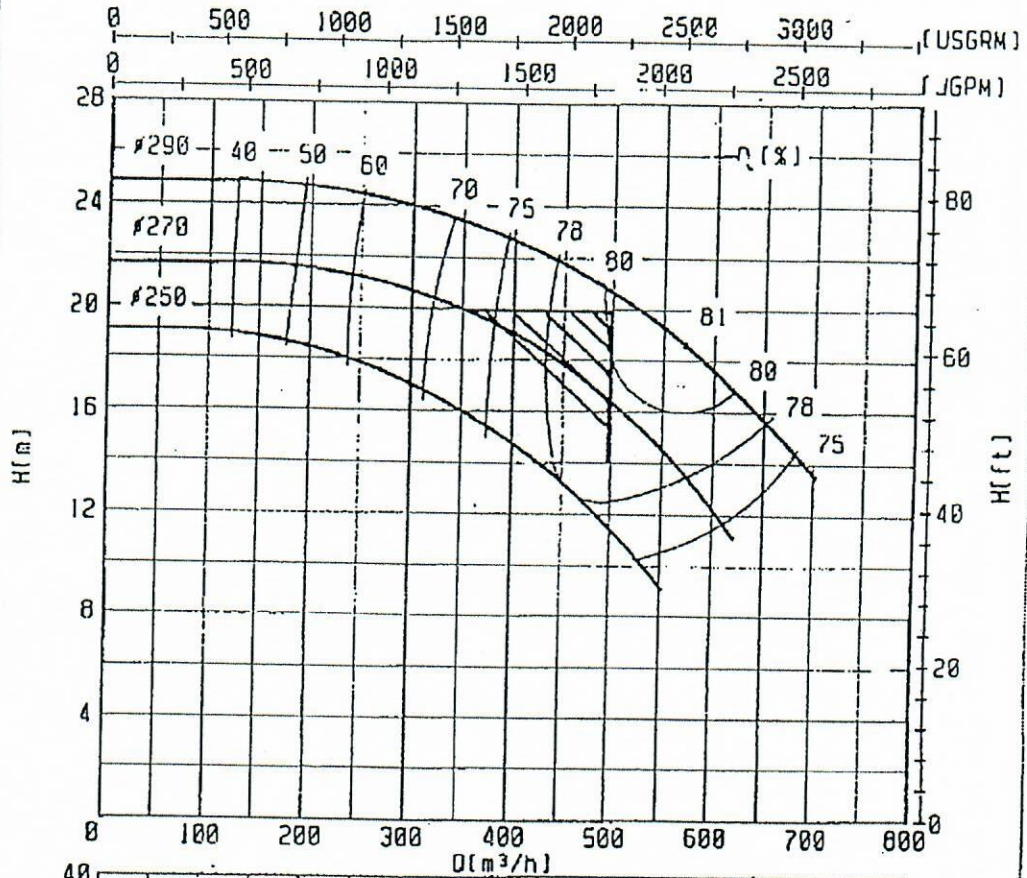
E/POMPA CENTRIF. TIPO MU 200-250 LE
CENTRIF. E/PUMP TYPE MU 200-250 LE
FINCANTIERI C.N.I. - TS

DISEGNO D'INGOMBRO GENERAL ARRANGEMENT DRAWING

REF. DIS. SEZ. NO
SEC. DIM. REF. NO
DATA DATE 19/01/05
DIS. NO 14725

MODIFICHE/MODIFICATION
APPROV. APPROVED
VERIFIC. CHECKED
PES. PREPARED
POS. POS.

	POMPE	POMPA CENTRIFUGA MONOSTADIO	CURVE
	GARBARINO S.p.A. Acqui T.	SINGLE STAGE CENTRIFUGAL PUMP DIN 24255	CURVES MU92129/0
POMPA TIPO PUMP TYPE	MU 200-250	GIRI/MIN. R.P.M.	1450
			ps = l kg/dm ³ v = l mm ² /s



MARCA PEZZO: YA 401 F

CARATTERISTICHE GENERALI POMPA

GENERAL PUMP CHARACTERISTICS

DENOMINAZIONE: BALLAST AND BILGE PUMP

DESCRIPTION:

MARCA PEZZO: YA/401 F

PIECE MARK:

MODELLO: GARBARINO - MU 200/250 LE

MODEL:

CARATTERISTICHE FLUIDO

FLUID CHARACTERISTICS

FLUIDO:

FLUID:

Sea Water

TEMPERATURA:

TEMPERATURE:

30 °C

VISCOSITA':

VISCOSITY:

mm/s²

DENSITA':

DENSITY:

1025 Kg/m³

CONDIZIONI DI ESERCIZIO

OPERATING CONDITIONS

PORTATA:

CAPACITY:

500 m³/h

PREVALENZA NOMINALE:

RATED HEAD:

20 m

PRESSIONE DI MANDATA:

DELIVERY PRESSURE:

m

ALTEZZA ASP./ BATTENTE:

SUCTION HEAD/ LIFT:

m

NPSH DISPONIBILE DELL'IMPIANTO:

AVAILABLE NPSH:

5 m

NPSH RICHIESTO DAL COSTRUTTORE:

REQUIRED NPSH:

4.5 m

RENDIMENTO:

EFFICIENCY:

78

VELOCITA' DI ROTAZIONE:

SPEED:

1500 rpm

POTENZA ASSORBITA:

ABSORBED POWER:

36 Kw

MATERIALI

MATERIAL

CORPO POMPA / COPERCHIO/ SUPPORTO CUSCINETTI:

VOLUTE CASING/COVER/ BEARING BRACKET:

Ni Al Bronze/Bronze/Cast iron

ALBERO:

SHAFT:

S.S. Aisi 316 L

GIRANTE:

IMPELLER:

Ni Al Bronze

CUSCINETTI:

BEARINGS:

Ball

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

CONSTRUCTION CHARACTERISTICS

ASSE ORIZZONTALE / VERTICALE:

HORIZONTAL / VERTICAL AXIS:

Vertical in line self priming with air ejector AELD 55
220 V - 50 Hz Single phase

TENUTA SULL' ALBERO:

SHAFT SEAL

MECCANICA

MECHANICAL

SERVIZIO CONTINUATIVO:

CONTINUOUS DUTY:

SI NO

YES NO

AUTOADESCANTE:

SELF PRIMING:

SI NO

YES NO

FLANGIA ASPIRAZIONE:

SUCTION FLANGE:

DN 250 PN 10

FLANGIA MANDATA:

DELIVERY FLANGE:

DN 250 PN 10

GIUNTO D'ACCOPPIAMENTO TIPO:

COUPLING TYPE:

Flexible spacer

PESO:
 WEIGHT:

MOTORE ELETTRICO

ELECTRIC MOTOR

MARCA PEZZO: PIECE MARK:	YB / 401 F
COSTRUTTORE: MANUFACTURER:	Marelli
MODELLO: MODEL:	A4M225M4
POTENZA NOMINALE: RATED POWER:	Kw 45
TENSIONE NOMINALE: RATED VOLTAGE:	690 V
CORRENTE NOMINALE: RATED CURRENT:	48 A
CORRENTE AVVIAMENTO: STARTING CURRENT:	312 A
NUMERO FASI: NUMBER OF PHASES:	
FREQUENZA: FREQUENCY:	50 Hz
VELOCITA' DI ROTAZIONE: REVOLVING SPEED:	1450 rpm r.p.m.
COS ϕ : 4/4 POWER FACTOR:	0.86
COPPIA NOMINALE: NOMINAL TORQUE:	291
COPPIA AVVIAMENTO: STARTING TORQUE:	2.4 Nm
RENDIMENTO: EFFICIENCY:	91
PESO: WEIGHT:	230 Kg
CLASSE ISOLAMENTO: INSULATION CLASS:	F
GRADO PROTEZIONE MOTORE: MOTOR PROTECTION DEGREE:	IP 55
FORMA COSTRUTTIVA: TYPE OF CONSTRUCTION:	V1

CON SCALDIGLIE ANTICONDENSA.