

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΕΡΜΑΤΟΣ

TYPE APPROVAL CERTIFICATE OF THE BALLAST WATER MANAGEMENT SYSTEM

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No:
TAP0000264
Revision No:
1
Ημερομηνία
εκδόσης:
Date of issue:
2021-01-29

Εκδόθηκε βάσει των διατάξεων της Διεθνούς Σύμβασης για τον Έλεγχο και Διαχείριση Έρματος και Ιζημάτων που προέρχονται από Πλοία (εφεξής «η Σύμβαση»)



Issued under the provisions of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (hereinafter referred to as "the Convention")
κατ' εξουσιοδότηση της Κυβέρνησης της
under the authority of

ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ THE HELLENIC REPUBLIC

Από/by DNV GL

Με το παρόν πιστοποιείται / This is to certify:

Ότι το σύστημα διαχείρισης θαλασσιού έρματος που εκτίθεται παρακάτω έχει εξεταστεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών που περιέχονται στις Οδηγίες που περιέχονται στο Code for Approval of Ballast Water Management Systems (resolution MEPC.300(72))¹. Το πιστοποιητικό είναι έγκυρο μόνο για το σύστημα διαχείρισης θαλασσιού έρματος που αναφέρεται παρακάτω.

That the ballast water management system listed below has been examined and tested in accordance with the requirements of the specifications contained in the Code for Approval of Ballast Water Management Systems (resolution MEPC.300(72))¹. This certificate is valid only for the ballast water management system referred to below.

Σύστημα διαχείρισης θαλασσιού έρματος εφοδιασμένο από την: **Wartsila Water Systems Ltd**
Ballast water management system supplied by: **Wartsila Water Systems Ltd**

Ονομασία συστήματος: **Wärtsilä Aquarius EC BWMS**
Name of the system: **Wärtsilä Aquarius EC BWMS**

Ενσωματώνοντας τα εξής μοντέλα: **AQ-250-EC(X), AQ-300-EC(X), AQ-375-EC(X), AQ-430-EC(X), AQ-500-EC(X), AQ-550-EC(X), AQ-750-EC(X), AQ-850-EC(X), AQ-1000-EC(X), AQ-1200-EC(X), AQ-1500-EC(X), AQ-1650-EC(X), AQ-2000-EC(X), AQ-2250-EC(X), AQ-2500-EC(X), AQ-3000-EC(X), AQ-3300-EC(X) και AQ-4000-EC(X)** με λειτουργική παροχή επεξεργασίας **250-4000 m³/h**
Incorporating the following models: **AQ-250-EC(X), AQ-300-EC(X), AQ-375-EC(X), AQ-430-EC(X), AQ-500-EC(X), AQ-550-EC(X), AQ-750-EC(X), AQ-850-EC(X), AQ-1000-EC(X), AQ-1200-EC(X), AQ-1500-EC(X), AQ-1650-EC(X), AQ-2000-EC(X), AQ-2250-EC(X), AQ-2500-EC(X), AQ-3000-EC(X), AQ-3300-EC(X) και AQ-4000-EC(X)** with treated rated capacity **250-4000 m³/h**

LEGAL DISCLAIMER: Unless otherwise stated in the applicable contract with the holder of this document, or following from mandatory law, the liability of DNV GL AS, its parent companies and subsidiaries as well as their officers, directors and employees ("DNV GL") arising from or in connection with the services rendered for the purpose of the issuance of this document or reliance thereon, whether in contract or in tort (including negligence), shall be limited to direct losses and under any circumstance be limited to 300,000 USD, and any claims made against DNV GL based upon alleged defective services provided by DNV GL to designers, yards, manufacturers or other stakeholders in the newbuilding process shall under any circumstance be time-barred if made later than 12 months from delivery of the vessel. Based upon written request to the DNV GL legal entity which has issued this document, a higher limitation of liability may be agreed on a case-by-case basis.

¹ Διαγράφεται κατά περίπτωση / Delete as appropriate.



Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

Το Σύστημα διαχείρισης θαλασσίου έρματος κατασκευασμένο από την: **Wartsila Water Systems Ltd**
Ballast water management System is manufactured by: **Wartsila Water Systems Ltd.**

με σχέδιο εξοπλισμού/συναρμολόγησης αριθ.: **Βλ. Προσάρτημα 2**
to equipment/assembly drawing No.: **See Appendix 2**

Λοιπός εξοπλισμός κατασκευασμένος από: **Βλ. Προσάρτημα 2**
Other equipment manufactured by: **See Appendix 2**

με σχέδιο εξοπλισμού/συναρμολόγησης αριθ.: **Βλ. Προσάρτημα 2**
to equipment/assembly drawing No.: **See Appendix 2**

Λειτουργική παροχή επεξεργασίας: **250-4000 m³/h**
Treatment rated capacity: **250-4000 m³/h**

Αντίγραφο αυτού του Πιστοποιητικού Έγκρισης Τύπου, πρέπει να φέρεται σε κάθε πλοίο που έχει εγκατεστημένο αυτό το σύστημα επεξεργασίας θαλασσίου έρματος ανά πάσα στιγμή. Μία αναφορά στο πρωτόκολλο δοκιμής και ένα αντίγραφο των αποτελεσμάτων δοκιμών πρέπει να είναι διαθέσιμα για έλεγχο επί του πλοίου.

Στην περίπτωση που το Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου εκδίδεται βασιζόμενο σε έγκριση άλλης Αρχής, πρέπει να γίνεται αναφορά στο συγκεκριμένο Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου.

A copy of this Type Approval Certificate should be carried on board a vessel fitted with this ballast water management system at all times. A reference to the test protocol and a copy of the test results should be available for inspection on board the vessel.

If the Type Approval Certificate is issued based on approval by another Administration, reference to that Type Approval Certificate shall be made.

Το πιστοποιητικό εκδίδεται με βάση το Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου αριθ. **TAP0000230** Εκδ. **1** που έχει εκδοθεί από τον DNV GL μετά από εξουσιοδότηση της **Νορβηγικής Ναυτιλιακής Αρχής**.

The Certificate is issued based on the Type Approval Certificate No. **TAP0000230** Rev. **1** issued by DNV GL on behalf of the **Norwegian Maritime Authority**.

Οι περιοριστικές προϋποθέσεις που τίθενται περιγράφονται στο Προσάρτημα του παρόντος εγγράφου.
Limiting Conditions imposed are described in the appendix to this document.

Άλλοι περιορισμοί που τίθενται συμπεριλαμβάνουν τα εξής: **Βλ. Προσάρτημα 1**
Other restrictions imposed include the following: **See Appendix 1**

Αυτός ο εξοπλισμός έχει σχεδιαστεί για λειτουργία στις παρακάτω²: **Βλ. Προσάρτημα 1**
This equipment has been designed for operation in the following conditions²: **See Appendix 1**

² Εισάγεται τους σχεδιαστικούς περιορισμούς του συστήματος / Insert System Design Limitations.

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

Εκδόθηκε στο(ν)/η(ν) / Issued at **Høvik** την/ον **2021-01-29**

Για/For **DNV GL**

Το παρόν πιστοποιητικό ισχύει έως:
This Certificate is valid until: **2025-06-11**.

Τοπικό Γραφείο DNV GL:
DNV GL local station: **Southampton**

Dag Sæle-Nilsen
Επικεφαλής Τμήματος/Head of Section

Μηχανικός Έγκρισης / Approval Engineer: **Michael
Lehmann**

Προσάρτημα/Appendix

1. Περιορισμοί συστήματος / System limitations:

Περιγραφή προϊόντος

Product description

Ακολουθία επεξεργασίας:

- Πρόσληψη θαλασσίου έρματος: Διήθηση και έγχυση δραστικής ουσίας που παράγεται με ηλεκτρόλυση
- Απόρριψη θαλασσίου έρματος: Εξουδετέρωση

Treatment sequence:

- Ballast water uptake: Filtration and injection of active substance generated by electrolysis
- Ballast water discharge: Neutralisation

Περιορισμοί σχεδιασμού συστήματος / παράμετροι ποιότητας νερού

System design limitations / Water quality parameters

Θερμοκρασία & αλατότητα

Temperature & salinity

Η θερμοκρασία και η αλατότητα του θαλασσίου έρματος δεν αποτελεί περιοριστική προϋπόθεση για το σύστημα επεξεργασίας θαλασσίου έρματος.

Temperature and salinity of the ballast water is not a limiting condition for the ballast water treatment system.

Περιορισμοί σχεδιασμού συστήματος / λειτουργικές παράμετροι

System design limitations / Operational parameters

Τροφοδοσία νερού στη μονάδα ηλεκτρόλυσης

Feed water to electrolysis unit

Η αλατότητα του νερού τροφοδοσίας στη μονάδα ηλεκτρόλυσης πρέπει να είναι ≥ 15 PSU. Για την επεξεργασία του έρματος με αλατότητα μικρότερη από 15 PSU, το θαλασσινό νερό που αποθηκεύεται σε ειδική δεξαμενή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως νερό τροφοδοσίας στη μονάδα ηλεκτρόλυσης.

Η θερμοκρασία του νερού τροφοδοσίας στη μονάδα ηλεκτρόλυσης πρέπει να είναι ≥ 15 °C. Το νερό τροφοδοσίας της μονάδας ηλεκτρόλυσης θερμαίνεται, όπως απαιτείται, στους ≥ 15 °C με χρήση εναλλάκτη θερμότητας.

The salinity of the feed water to the electrolysis unit shall be ≥ 15 PSU. For treatment of ballast water with a salinity of less than 15 PSU, sea water that is stored in a dedicated tank may be used as feed water to the electrolysis unit.

The temperature of the feed water to the electrolysis unit shall be ≥ 15 °C. The feed water to the electrolysis unit shall as necessary be heated to ≥ 15 °C by use of a heat exchanger.

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

Χρόνος παραμονής

Holding time

Το Wartsilä Aquarius EC BWMS έχει επιδείξει απόδοση στο πρότυπο απόρριψης με ελάχιστο χρόνο παραμονής μεταξύ πρόσληψης και απόρριψης 24 ωρών σε χερσαίες δοκιμές. Απαιτείται ελάχιστος χρόνος παραμονής 24 ωρών για το Wartsilä Aquarius EC BWMS.

The Wartsilä Aquarius EC BWMS has demonstrated performance to the discharge standard with a minimum holding time between uptake and discharge of 24 hours in land-based testing. A minimum holding time of 24 hours is required for the Wartsilä Aquarius EC BWMS.

Δοσολογία

Dosing

Ο στόχος TRO του Wartsilä Aquarius EC BWMS είναι 10 mg / L (ως Cl₂) εντός του εύρους ± 1 mg / L. Η συγκέντρωση TRO κατά την απόρριψη πρέπει να είναι ≤ 0,1 mg / L.

The target TRO of the Wartsilä Aquarius EC BWMS is 10 mg/L (as Cl₂) within the range of ± 1 mg/L. TRO concentration at discharge shall be ≤0.1 mg/L.

Ονομαστική χωρητικότητα επεξεργασίας

Treatment Rated Capacity

Οι ικανότητες επεξεργασίας (TRC) των καθορισμένων μοντέλων Wartsilä Aquarius EC (X) BWMS παρατίθενται παρακάτω. Η λίστα καθορίζει επίσης τα στοιχεία φίλτρου και ηλεκτρόλυσης που θα εγκατασταθούν για ένα συγκεκριμένο μοντέλο. Ένα μοντέλο Wartsilä Aquarius EC BWMS μπορεί να χρησιμοποιηθεί με μεγαλύτερο φίλτρο από αυτό που καθορίζεται παρακάτω.

Οι ρυθμοί ροής BWMS δεν πρέπει να υπερβαίνουν το TRC ενός συγκεκριμένου μοντέλου Wartsilä Aquarius EC (X) BWMS. Το BWMS ελέγχει αυτόματα τον ρυθμό ροής του φίλτρου και την ανάμιξη της έγχυσης της δραστικής ουσίας στην κύρια γραμμή ερματισμού εφαρμόζοντας μια μονάδα ανάμιξης και μια βαλβίδα ελέγχου ροής τόσο κατά την πρόσληψη νερού όσο και κατά την απόρριψη.

The Treatment Rated Capacities (TRC) of the designated Wartsilä Aquarius EC(X) BWMS models are listed below. The list also specifies the filter and electrolysis cells that shall be installed for a specific model. A Wartsilä Aquarius EC BWMS model may be used with a larger filter than specified below.

The BWMS flow rates shall not exceed the TRC of a specific Wartsilä Aquarius EC(X) BWMS model. The BWMS automatically controls filter flow rate and the mixing of injection of active substance into the main ballast line by applying a mixing unit and flow control valve both during ballast water uptake and discharge.

Αρ. Πιστοποιητικού:
 Certificate No: **TAP0000264**
 Revision No: **1**
 Ημερομηνία έκδοσης:
 Date of issue: **2021-01-29**

Μοντέλο Wärtsilä Aquarius EC Wärtsilä Aquarius EC model	Λ.Π.Ε. [m ³ /h] TRC [m ³ /h]	Μοντέλο φίλτρου ⁽¹⁾ Filter model ⁽¹⁾	Ηλεκτρολυτικά κελιά Electrolysis cells	
			Magneto	Permascand
AQ-250-EC(X)	250	BS-100H/V-08 or BS-101(e)H/V-08	E.HAM.0801	PermaChlor 6500
AQ-300-EC(X)	300	BS-101(e)H/V-T-08	E.HAM.0801	PermaChlor 6500
AQ-375-EC(X)	375	BS-150H/V-10 or BS-151(e)H/V-10	E.HAM.0801	PermaChlor 6500
AQ-430-EC(X)	430	BS-151(e)H/V-T-10	E.HAM.0801	PermaChlor 6500
AQ-500-EC(X)	500	BS-200H/V-12, BS-201(e)H/V-12 or BS-151(e)H/V-ST-12	E.HAM.0801	PermaChlor 6500
AQ-550-EC(X)	550	BS-200H/V-T-12 or BS-201(e)H/V-T-12	E.HAM.0801	PermaChlor 6500
AQ-750-EC(X)	750	BS-300(e)H/V-14	E.HAM.0801 x 2	PermaChlor 6500 x 2
AQ-850-EC(X)	850	BS-300(e)H/V-T-14	E.HAM.0801 x 2	PermaChlor 6500 x 2
AQ-1000-EC(X)	1000	BS-400(e)H/V-14 or BS-300(e)H/V-ST-14	E.HAM.0801 x 2	PermaChlor 6500 x 2
AQ-1200-EC(X)	1200	BS-400(e)H/V-T-14	E.HAM.0801 x 2	PermaChlor 6500 x 2
AQ-1500-EC(X)	1500	BS-603(e)H/V-18 or BS-500eH/V-T-16	E.HAM.0801 x 3	PermaChlor 6500 x 3
AQ-1650-EC(X)	1650	BS-603(e)H/V-T-18	E.HAM.0801 x 3	PermaChlor 6500 x 3
AQ-2000-EC(X)	2000	BS-804(e)H/V-20 or BS-603(e)-H/V-ST-18	E.HAM.1001 x 2	PermaChlor 13500 x 2
AQ-2250-EC(X)	2250	BS-804(e)H/V-T-20	E.HAM.1001 x 2	PermaChlor 13500 x 2
AQ-2500-EC(X)	2500	BS-1004(e)H/V-24 or BS-804(e)H/V-ST-24	E.HAM.1001 x 2	PermaChlor 13500 x 2
AQ-3000-EC(X)	3000	BS-1204(e)H/V-24	E.HAM.1001 x 3	PermaChlor 13500 x 3
AQ-3300-EC(X)	3300	BS-1004(e)H/V-ST-24 or BS-1204(e)H/V-T-24	E.HAM.1001 x 3	PermaChlor 13500 x 3
AQ-4000-EC(X)	4000	BS-1204(e)H/V-ST-24 or BS-1406(e)H/V-T-24	E.HAM.1001 x 4	PermaChlor 13500 x 4

(1) Το H/V συμβολίζει φίλτρα για οριζόντια ή κάθετη εγκατάσταση. Το (e) συμβολίζει τα φίλτρα της σειράς BS e-series.
 (1) H/V symbolises filters for horizontal or vertical installation. (e) symbolises filters of the BS e-series range.

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

Πίεση

Pressure

Η ελάχιστη και η μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος και η διαφορά πίεσης που ενεργοποιεί την αντίστροφη πλύση αναφέρονται παρακάτω.

The minimum and maximum system operating pressure and the differential pressure triggering backflushing are listed below.

Μοντέλο Wärtsilä Aquarius EC Wärtsilä Aquarius EC model	Ελάχιστη πίεση εισόδου θαλασσιού έρματος ⁽¹⁾ Minimum ballast water inlet pressure ⁽¹⁾	Μέγιστη πίεση θαλασσιού έρματος Maximum ballast water operating pressure	Διαφορική πίεση που ενεργοποιεί την αντίστροφη πλύση Differential pressure triggering backflushing
AQ-250-EC(X) to AQ-4000-EC(X)	1.6 bar	6 bar	0.5 bar

(1) Απαιτείται ελάχιστη πίεση κατά τη χρήση αντλίας αντίστροφης πλύσης για αποτελεσματικό καθαρισμό φίλτρου.

(1) Minimum pressure required when using a backflush pump to enable effective filter cleaning.

Αρ. Πιστοποιητικού:
 Certificate No: **TAP0000264**
 Revision No: **1**
 Ημερομηνία έκδοσης:
 Date of issue: **2021-01-29**

2. Λίστα πιστοποιημένων τύπων/List of certified types:

Σχέδια εξοπλισμού / συναρμολόγησης

Equipment / Assembly drawings

Το Wärtsilä Aquarius EC BWMS θα εγκατασταθεί σύμφωνα με τα παρακάτω έγγραφα.

The Wärtsilä Aquarius EC BWMS shall be installed in accordance with the documents listed below.

Τύπος Type	Αρ. Σχεδίου Drawing no.	Περιγραφή Description
Εγχειρίδιο λειτουργίας, συντήρησης και ασφάλειας (OMSM) Operation, maintenance and safety manual (OMSM)	Wartsila Water Systems Ltd Wärtsilä Aquarius EC AQ-xxxx-EC Operational Maintenance & Safety Manual (OMSM 162.060-38) Ballast Water Management System Using Disinfectant Designed for Compliance with USCG rule 33CFR part 151 and 46CFR part 162 IMO MEPC 300(72) {G8} & 169(57) {G9} Revision 8 – 8 th December 2020	Operational Maintenance & Safety Manual
Διάγραμμα σωληνώσεων και οργάνων ^{(1) (2)} (P&ID) Piping and instrumentation diagram ⁽¹⁾⁽²⁾ (P&ID)	EC-T-001-171 or EC-T-013-171	Single System
	EC-T-002-171 or EC-T-014-171	Multiple System
	EC-T-004-171 or EC-T-015-171	EX Single System
	EC-T-006-171 or EC-T-017-171	EX Submerged Pumps
	EC-T-007-171 or EC-T-018-171	Single System Loose Kit
	EC-T-008-171 or EC-T-019-171	EX Single System Loose Kit
	EC-T-009-171 or EC-T-020-171	EX Single System Dual Filter
Σχέδια γενικής διευθέτησης (GA) ^{(1) (3)} General arrangement (GA) drawings ⁽¹⁾⁽³⁾	H0250FK-xxx-191 to H4000FK-xxx-191	Standard Filter Kits
	H0250FXK-xxx-191 to H4000FXK-xxx-191	Standard EX Filter Kits
	H0250FCK-xxx-191 to H0500FCK-xxx-191	Compact Filter Kits
	H0250FCXK-xxx-191 to H0500FCXK-xxx-191	Compact EX Filter Kits
	H00500FCK-SP-xxx-191 to H4000FK-SP-xxx-191	Super Turbo Filter Kits
	H00500FCXK-SP-xxx-191 to H4000FXK-SP-xxx-191	Super Turbo EX Filter Kits
	H0300ECMK-xxx-201 to H3600ECMK-xxx-201	Mixer Kits
	H0300ECMXK-xxx-201 to H3600ECMXK-xxx-201	EX Mixer Kits
	H0850ECS2-XXA-172 to H4000ECS2-XXA-172 ⁽⁴⁾	Sidestream Pump Modules
	H0550ECC-xxx-201 to H4000ECC-xxx-201	EC Cell Modules
	H0850ECT-xxx-201 to H4000ECT-xxx-201	EC Tank Modules
	ECDM-xxx-172	EC Bisulphite Drum Module
	H0250ECBD-xxx-172 to H4000ECBD-xxx-172	Neutralisation ECBD Modules
Kraft Powercon FlexKraft Marine FKM 1M 50V to FlexKraft Marine FKM 10M 200V	Power Supply Units Alternative 1	
Castlet A201608 to A201611	Power Supply Units	

Αρ. Πιστοποιητικού:
 Certificate No: **TAP0000264**
 Revision No: **1**
 Ημερομηνία έκδοσης:
 Date of issue: **2021-01-29**

		Alternative 2
	ECFI-002-172	PS Cooling Spool
	BWCP-GA-02	Control Panel
Λίστα υλικών (BoM) Bill of materials (BoM)	BD00400 (Rev. 6)	Generic BoM
Διάγραμμα ηλεκτρικής καλωδίωσης ⁽⁵⁾ Electrical wiring diagram ⁽⁵⁾	BWCP20001 to BWCP20025 BWCP25001 to BWCP25025 BWCP20101 to BWCP20125 BWCP25101 to BWCP25125	EC Control Panel
	BWCP40001EX to BWCP40025EX BWCP45001EX to BWCP45025EX BWCP40101EX to BWCP40125EX BWCP45101EX to BWCP45125EX	EC Control Panel Ex
	BWCP90053	EC Remote Console (optional)
	BWCP60001 to BWCP60009 BWCP65001 to BWCP65009 BWCP60101 to BWCP60109 BWCP65101 to BWCP65109	EC Aft Peak Control Panel
	BWCP90071, BWCP90075	EC Aft Peak Remote Console

- (1) -171, -172, -173, -191 ή -201 αντιπροσωπεύει τον αριθμό αναθεώρησης των σχεδίων P&ID ή GA. Για οποιαδήποτε αναθεώρηση που έχει ως αποτέλεσμα αλλαγή αυτού του αριθμού αναθεώρησης, τα αναθεωρημένα σχέδια P&ID ή GA πρέπει να προωθηθούν στο DNV GL για αξιολόγηση.
- (2) Υπάρχουν δύο εκδόσεις κάθε P&ID όπου μία έκδοση (π.χ. EC-T-001-171) είναι για τυπικές ρυθμίσεις εγκατάστασης, ενώ η δεύτερη έκδοση (π.χ. EC-T-013-171) αφορά εγκαταστάσεις με εναλλακτική υβριδική αντλία διάταξη για τη δοσολογική μονάδα.
- (3) Τα σχέδια GA που αναφέρονται είναι γενικά και δεν χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένες εγκαταστάσεις. Ο προσανατολισμός και η τάση / συχνότητα κάθε εγκατάστασης θα καθοριστεί για να επιτρέψει τη δημιουργία του σχετικού σχεδίου GA, αντικαθιστώντας το -xxx με τον συγκεκριμένο κωδικό τύπου. Κάθε σχέδιο GA θα αναφέρεται στον γενικό αριθμό σχεδίασης GA που αναφέρεται σε αυτόν τον πίνακα. Τυχόν σημαντικές αλλαγές στο BWMS που οδηγούν στη δημιουργία ενός νέου γενικού σχεδίου με έναν νέο αριθμό έκδοσης μοντέλου απαιτεί την υποβολή αυτού του νέου γενικού σχεδίου στο DNV GL.
- (4) Για τα σχέδια της μονάδας αντλίας πλευρικής ροής, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές επιλογές HXXXXECSA-XXA-172 και HXXXXECSB-XXA-172 αντί της τυπικής προσφοράς HXXXXECS2-XXA-172 για ορισμένες εγκαταστάσεις, εάν απαιτείται.
- (5) Οι αριθμοί σχεδίασης για συγκεκριμένες εγκαταστάσεις μπορεί να περιλαμβάνουν τον αριθμό σύμβασης εγκατάστασης για σκοπούς ιχνηλασιμότητας (π.χ. BWCPxxxx-25xxx). Κάθε σχέδιο αναφέρεται στον αριθμό ηλεκτρικού σχεδίου που αναφέρεται σε αυτόν τον πίνακα.
- (1) -171, -172, -173, -191 or -201 represents the revision number of the P&ID or GA drawings. For any revision resulting in a change of this revision number, the revised P&ID or GA drawings are to be forwarded to DNV GL for evaluation.
- (2) There are two versions of each P&ID where one version (e.g. EC-T-001-171) is for typical installation arrangements while the second version (e.g. EC-T-013-171) is for installations with an alternative hybrid pump arrangement for the dosing module.
- (3) The listed GA drawings are generic and are not used for specific installations. The orientation and voltage/frequency of each installation will be determined to allow for the relevant GA drawing to be created, replacing -xxx with the specific type code. Each GA drawing will reference back to the generic GA drawing number listed in this table. Any significant changes to the BWMS leading to a new generic drawing being created with a new model version number requires submission of that new generic drawing to DNV GL.
- (4) For the sidestream pump module GA drawings, alternative options HXXXXECSA-XXA-172 and HXXXXECSB-XXA-172 can be used in place of the standard offering HXXXXECS2-XXA-172 for some installations, if required.
- (5) Drawing numbers for specific installations may include the installation contract number for traceability purposes (e.g. BWCPxxxx-25xxx). Each drawings will reference back to the electrical drawing number listed in this table.

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

Άλλος εξοπλισμός που κατασκευάζεται από την

Other equipment manufactured by

Το Wärtsilä Aquarius EC BWMS εφαρμόζει μοντέλα φίλτρων (σε τυπικές, turbo και super-turbo διαμορφώσεις) της σειράς BS και της σειράς BS e με πλέγμα φίλτρου Smartweave™ 40 μm που σχεδιάστηκε από την Filtersafe αλλά κατασκευάστηκε από την Wartsila κατόπιν άδειας.

Το Wärtsilä Aquarius EC BWMS εφαρμόζει και τις δύο κυψέλες ηλεκτρόλυσης E.HAM.0802 / E.HAM.1001 που κατασκευάζονται από τη Magneto είτε τα κύτταρα ηλεκτρόλυσης PermaChlor 6500 / PermaChlor 13500 που κατασκευάζονται από την Permascand.

Οι ανορθωτές παρέχονται είτε από την Kraft Powercon είτε από την Castlet.

The Wärtsilä Aquarius EC BWMS applies filter models (in standard, turbo and super-turbo configurations) of the BS series and BS e-series with a 40 μm Smartweave™ sintered filter screen designed by Filtersafe but manufactured by Wartsila under license.

The Wärtsilä Aquarius EC BWMS applies either the electrolysis cells E.HAM.0802 / E.HAM.1001 manufactured by Magneto or the electrolysis cells PermaChlor 6500 / PermaChlor 13500 manufactured by Permascand.

The rectifiers are either supplied by Kraft Powercon or Castlet.

Εξοπλισμός ελέγχου και παρακολούθησης

Control and monitoring equipment

Έκδοση Λογισμικού

Software version

Το Wärtsilä Aquarius EC BWMS είναι εγκεκριμένο με την έκδοση λογισμικού ελέγχου συστήματος R11XX. Στον αριθμό αναθεώρησης R11XX το πρώτο "1" αντιπροσωπεύει τον κύριο αριθμό αναθεώρησης του λογισμικού και το δεύτερο "1" αντιπροσωπεύει τον αριθμό αναθεώρησης υλικού. Το XX αντιπροσωπεύει τον δευτερεύοντα αριθμό αναθεώρησης.

Τυχόν αλλαγές στο λογισμικό πρέπει να καταγράφονται όσο το σύστημα χρησιμοποιείται εν πλω. Οι εγγραφές οποιοδήποτε σημαντικών αλλαγών λογισμικού ή οποιοδήποτε αλλαγών στο υλικό, όπως περιγράφεται στη Διαδικασία Ελέγχου Λογισμικού Ελέγχου Συστημάτων Ελέγχου (BD00312), πρέπει να προωθηθούν στο DNV GL για αξιολόγηση. Σημαντικές αλλαγές λογισμικού περιλαμβάνουν οποιαδήποτε αλλαγή στη φιλοσοφία ελέγχου και λειτουργίας του BWMS, η οποία μπορεί να αλλάξει την απόδοση του συστήματος. Ενδέχεται να απαιτείται έλεγχος των λειτουργιών εφαρμογής του αναθεωρημένου λογισμικού.

The Wärtsilä Aquarius EC BWMS is type approved with the system control software version R11XX. In the revision number R11XX the first "1" represents the major revision number of the software and the second "1" represents the hardware revision number. XX represents the minor revision number.

Any changes to the software are to be recorded as long as the system is in use onboard. Records of any major software changes or any changes to the hardware, as described in the Control Systems Software Revision Control Process (BD00312), are to be forwarded to DNV GL for evaluation. Major software changes include any change to the control and operating philosophy of the BWMS, which can alter the performance of the system. Testing of the application functions of the revised software may be required.

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

Μέτρα ασφαλείας

Safety measures

Το Wärtsilä Aquarius EC BWMS έχει εγκριθεί από τον τύπο με τα ακόλουθα μέσα για την παρακολούθηση της ασφαλούς λειτουργίας του BWMS και για την ενεργοποίηση, όπως απαιτείται, ενός αυτόματου τερματισμού λειτουργίας του BWMS:

- Μετατροπείς πίεσης PT1 και PT4 πριν και μετά το φίλτρο.
- Μετρητής ροής FIT2 για το νερό τροφοδοσίας στη μονάδα ηλεκτρολύτη.
- Αισθητήρας θερμοκρασίας TIT1 και αισθητήρας πίεσης PT3 που μετρά τη θερμοκρασία και την πίεση του νερού τροφοδοσίας στη μονάδα ηλεκτρολύτη.
- Διακόπτης ροής FS1 εγκατεστημένος στον αγωγό εξαερισμού H₂.
- Ο αισθητήρας αερίου H₂ GS1 εγκατεστημένος στον αγωγό εξαερισμού H₂ (διευθετημένος με λειτουργία ασφαλείας ανεξάρτητη από τον έλεγχο BWMS).
- Ο αισθητήρας αερίου H₂ GS2 είναι τοποθετημένος πάνω από τα στοιχεία ηλεκτρόλυσης (διατεταγμένα με λειτουργία ασφαλείας ανεξάρτητα από τον έλεγχο BWMS).
- Ο αισθητήρας αερίου H₂ GS3 τοποθετείται πάνω από τη δεξαμενή αποθήκευσης υποχλωριώδους.
- Διάταξη εξαέρωσης κυψέλης (εξαρτήματα AFR1, V112 και V113 τοποθετημένα σε μια πλάκα) για τον καθαρισμό τυχόν υπολειπόμενου υδρογόνου από τις κυψελίδες ηλεκτρόλυσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επακόλουθης αστοχίας και των δύο ανεμιστήρων (λειτουργία ασφαλείας ανεξάρτητη από τον έλεγχο BWMS).

The Wärtsilä Aquarius EC BWMS is type approved with the following instruments for monitoring the safe operation of the BWMS and for activating, as necessary, an automatic shutdown of the BWMS:

- Pressure transducers PT1 and PT4 before and after the filter;
- Flow meter FIT2 for the feed water to the electrolyser unit;
- Temperature sensor TIT1 and pressure sensor PT3 measuring temperature and pressure of feed water to the electrolyser unit;
- Flow switch FS1 installed in the H₂ gas vent duct;
- H₂ gas sensor GS1 installed in the H₂ gas vent duct (arranged with safety function independent of BWMS control);
- H₂ gas sensor GS2 placed above the electrolysis cells (arranged with safety function independent of BWMS control);
- H₂ gas sensor GS3 placed above the hypochlorite buffer tank;
- Cell air purge arrangement (components AFR1, V112 and V113 mounted on a plate) to purge any residual hydrogen from the electrolysis cells in case of power failure and resulting failure of both blowers (safety function independent of BWMS control).

Αρ. Πιστοποιητικού:
 Certificate No: **TAP0000264**
 Revision No: **1**
 Ημερομηνία έκδοσης:
 Date of issue: **2021-01-29**

Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα

Electrical and electronic components

Το Wärtsilä Aquarius EC BWMS είναι εγκεκριμένο με τα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα (συμπεριλαμβανομένων των παραπάνω αναφερόμενων οργάνων για την παρακολούθηση της ασφαλούς λειτουργίας του BWMS) που αναφέρονται στο P&ID και καθορίζονται στο BoM. Εκτός από τα στοιχεία που αναφέρονται παρακάτω, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά μοντέλα από αυτά που καθορίζονται στο BoM, υπό την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες σχετικά με τα επιλεγμένα εξαρτήματα αποτελούν μέρος της τεκμηρίωσης που σχετίζεται με τη συγκεκριμένη εγκατάσταση, παρέχοντας είτε αναφορά σε έγκυρο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου είτε τεχνική τεκμηρίωση που αποδεικνύει ότι το επιλεγμένο στοιχείο υποβλήθηκε σε περιβαλλοντικές δοκιμές σύμφωνα με το IACS UR E10.

Για εναλλακτικό μοντέλο του δείκτη στάθμης LT1 και του αισθητήρα στάθμης LS1 που είναι εγκατεστημένοι στο δοχείο αποθήκευσης υποχλωριώδους και του διακόπτη ροής FS1 και αισθητήρας αερίου H₂ GS1 που είναι εγκατεστημένος στον αγωγό εξαερισμού H₂, παρέχεται επίσης τεκμηρίωση ότι οι εναλλακτικοί αισθητήρες είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση στη ζώνη 1 ή έχουν απομονωθεί επαρκώς από το εσωτερικό του ρυθμιστικού υποχλωριώδους δοχείου ή του αγωγού εξαερισμού H₂.

Για τα ακόλουθα ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα, χρησιμοποιούνται μόνο τα μοντέλα που καθορίζονται στο BoM:

The Wärtsilä Aquarius EC BWMS is type approved with the electrical and electronic components (including the above listed instruments for monitoring safe operation of the BWMS) indicated on the P&ID and specified on the BoM. Except for the components listed below, alternate models to the ones specified on the BoM may be used provided that information regarding the selected components is part of the documentation related to the specific installation, by providing either a reference to a valid type approval certificate or technical documentation demonstrating that the selected component was subject to environmental testing as per IACS UR E10.

For alternate model of the level indicator LT1 and level sensor LS1 installed in the hypochlorite buffer tank and the flow switch FS1 and H₂ gas sensor GS1 installed in the H₂ gas vent duct, documentation shall also be provided that alternate sensors are suitable for installation in zone 1 or are adequately isolated from the inside of the hypochlorite buffer tank or H₂ vent duct.

For the following electrical and electronic components, only the models specified in the BoM shall be used:

Αρ. Ετικέτας Tag No.	Όνομα εξαρτήματος Component name	Κατασκευαστής Manufacturer	Μοντέλο(α) Model(s)
MCP3	Κεντρικός Πίνακας Ελέγχου Main control panel	CMR or Wartsila Suzhou (designed by Wärtsilä)	BWCP2xxxx or BWCP4xxxxEX
	Απομακρυσμένη κονσόλα (προαιρετικό) Remote console (optional)	CMR or Wartsila Suzhou (designed by Wärtsilä)	BWCP9xxxx
	Διεπαφή ανθρώπου μηχανής (HMI) Human Machine Interface (HMI)	Beijer	Beijer X2Pro10
ECPS1	Τροφοδοσία EC EC power supply	Kraft Powercon	Flexkraft
		Castlet	Transformer Rectifier
TRO 1 TRO 2 TRO 3	Οθόνη TRO και χλωρίου TRO and chlorine monitor	HF Scientific	CLX-XT2, CLX-EX2 or SSR-EX
		Xylem Water Solutions	9017

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

Επικίνδυνη περιοχή / Αντιπυρικού Τύπου

Hazardous area / Ex-proof

Έχει διαπιστωθεί ότι τα σχετικά ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα του φίλτρων EX και των εξαρτημάτων ανάμιξης EX του Wärtsilä Aquarius EC BWMS συμμορφώνονται με τους κανόνες DNV GL για την ταξινόμηση των πλοίων Pt.4 Ch.8 Sec.11 και ενδέχεται να εγκατασταθούν σε επικίνδυνες περιοχές. Όλες οι άλλες μονάδες του BWMS πρέπει να βρίσκονται σε μη επικίνδυνες περιοχές.

Οι εγκαταστάσεις σε επικίνδυνη περιοχή πρέπει να εγκρίνονται σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τους κανόνες και την εκ των προτέρων πιστοποίηση / ειδική προϋπόθεση για ασφαλή χρήση που αναφέρεται σε έγκυρο πιστοποιητικό Ex που εκδίδεται από κοινοποιημένο / αναγνωρισμένο οργανισμό πιστοποίησης. Η EX πιστοποίηση δεν καλύπτεται από αυτό το πιστοποιητικό.

Relevant electrical and electronic components of the EX filter kit and EX mixing kit of the Wärtsilä Aquarius EC BWMS have been found to be in compliance with DNV GL rules for classification of ships Pt.4 Ch.8 Sec.11 and may be installed in hazardous areas. All other units of the BWMS must be located in non-hazardous areas.

Installations in a hazardous area are to be approved in each case according to the rules and Ex-certification / special condition for safe use listed in a valid Ex-certificate issued by a notified/recognized Certification Body. Ex-certification is not covered by this certificate.

3. Αποτελέσματα δοκιμών / Test results:

Χερσαίες Δοκιμές

Land-based testing

Πίνακας 1 Συνθήκες νερού δοκιμών και παραμέτρων λειτουργίας σε χερσαίες δοκιμές του Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-500-EC (TRC 500 m³ / h) με E.HAM.0802 στοιχεία ηλεκτρολύσεως που κατασκευάζονται από τη Magneto και ένα φίλτρο BS-200H που κατασκευάζεται από την Filtersafe στη Διεκόλυνση Αξιολόγησης Τεχνολογίας Ναυτιλίας της DHI στο Hundested της Δανίας, κατά την περίοδο Αυγούστου έως Δεκεμβρίου 2014.

Table 1 Test water conditions and operational parameters in land-based testing of the Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-500-EC (TRC of 500 m³/h) with E.HAM.0802 electrolysis cells manufactured by Magneto and a BS-200H filter manufactured by Filtersafe at the DHI Maritime Technology Evaluation Facility in Hundested, Denmark, during the period of August to December 2014.

Κύκλος Δοκιμών Test cycle	Θερμοκρασία Νερού [°C] Water temperature [°C]	Αλατότητα [PSU] Salinity [PSU]	DOC [mg/L] DOC [mg/L]	POC [mg/L] POC [mg/L]	TSS [mg/L] TSS [mg/L]	Χρόνος Παραμονής Holding time	TRO Κατά τον ερματισμό ⁽¹⁾ [mg/L] TRO at ballasting ⁽¹⁾ [mg/L]	Ρυθμός ροής ⁽²⁾ [m ³ /h] Flow rate ⁽²⁾ [m ³ /h]
F-1	17	0.31	9.9	7.4	69	24 hours	10.1 (9.1-10.5)	500
F-2	12	0.35	8.6	5.3	50	24 hours	10.6 (10.3-11.0)	501
F-3	12	0.35	8.6	5.3	50	24 hours	10.5 (9.9-11.5)	499
F-4	12	0.34	8.2	6.9	61	5 days	10.6 (9.5-10.9)	498
F-5	12	0.34	8.2	6.9	61	5 days	10.6 (10.0-10.8)	494
F-6	10	0.39	7.8	5.6	60	5 days	10.4 (9.8-10.7)	498
F-7	10	0.39	7.8	5.6	60	5 days	10.5 (9.6-10.)	495
F-8	7.9	0.35	8.5	5.8	52	5 days	10.2 (9.9-10.4)	500
F-9	7.9	0.35	8.5	5.8	52	5 days	10.1 (9.7-10.3)	496
B-1	23	19	6.8	21	74	24 hours	8.6 (8.1-9.0)	497
B-2	23	19	6.8	21	74	24 hours	8.8 (6.9-9.3)	493
B-3	19	18	6.4	7.9	61	24 hours	9.1 (8.5-9.4)	501
B-4	16	18	7.1	6.8	55	5 days	9.3 (8.2-9.5)	497
B-5	16	18	7.1	6.8	55	5 days	9.3 (8.2-9.5)	496
B-6	13	20	7.5	6.5	57	24 hours	10.4 (10.1-10.5)	494
B-7	13	20	7.5	6.5	57	24 hours	10.1 (9.9-10.5)	494
M-1	17	33	7.3	6.6	43	24 hours	9.8 (9.0-10.1)	499
M-2	14	35	7.3	6.7	43	5 days	10.4 (9.5-11.1)	502
M-3	14	35	7.3	6.7	43	5 days	10.5 (9.6-11.4)	500
M-4	13	34	6.2	6.6	44	24 hours	10.5 (9.7-11.4)	497
M-5	13	34	6.2	6.6	44	24 hours	10.5 (9.6-11.1)	499

(1) Μέσος όρος TRO και εύρος TRO σε παρένθεση.

(2) Μέσος ρυθμός ροής μετά τη διήθηση.

(1) Average TRO and range of TRO in parenthesis.

(2) Average flow rate after filtration.

Αρ. Πιστοποιητικού:
 Certificate No: **TAP0000264**
 Revision No: **1**
 Ημερομηνία έκδοσης:
 Date of issue: **2021-01-29**

Πίνακας 2 Μέσος αριθμός ζώντων οργανισμών σε νερό πρόσληψης και επεξεργασμένης απόρριψης κατά τη διάρκεια χερσαίας δοκιμής του Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-500-EC. Οι ζωντανοί οργανισμοί ≥ 10 και $< 50 \mu\text{m}$ ποσοτικοποιήθηκαν με μέτρηση μικροσκοπίας μετά από χρώση με CMFDA / FDA. Όλες οι μετρήσεις των παθογόνων βακτηρίων (*E. Coli*, Enterococci και *Vibrio cholerae*) σε επεξεργασμένο νερό ήταν κάτω από το πρότυπο απόρριψης του έρματος.

Table 2 Average numbers of live organisms in inlet and treated discharge water during land-based testing of the Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-500-EC. Live organisms ≥ 10 and $< 50 \mu\text{m}$ were quantified by microscopy counting after staining with CMFDA/FDA. All counts of pathogenic bacteria (*E. coli*, Enterococci and *Vibrio cholerae*) in treated water were below the ballast water discharge standard.

Κύκλος Δοκιμών Test cycle	Πυκνότητα οργανισμών στο νερό εισόδου Organism densities in inlet water		Πυκνότητα οργανισμών στο νερό απόρριψης Organisms densities in discharge water			
	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ [οργανισμοί/m ³] Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ [organism/m ³]	Οργανισμοί $\geq 10-<50 \mu\text{m}$ [οργανισμοί/mL] Organisms $\geq 10-<50 \mu\text{m}$) [organisms/mL]	Οργανισμοί $\geq 50 \mu\text{m}$ [οργανισμοί/m ³] Organisms $\geq 50 \mu\text{m}$ [organism/m ³]		Οργανισμοί $\geq 10-<50 \mu\text{m}$ [οργανισμοί/mL] Organisms $\geq 10-<50 \mu\text{m}$ [organisms/mL]	
			Επεξεργασμ ένο Treated	Έλεγχος Control	Επεξεργασμ ένο Treated	Έλεγχος Control
F-1	197,000	17,585	0	153,017	0.5	2,503
F-2 ⁽¹⁾	233,841	20,469	21 ⁽²⁾	110,212	1.6	2,297
F-3 ⁽¹⁾			30 ⁽²⁾		0.33	
F-4 ⁽¹⁾	306,894	15,175	0	149,193	1	1,807
F-5 ⁽¹⁾			0		0.33	
F-6 ⁽¹⁾	321,532	3,895	0.33	121,574	0.08	929
F-7 ⁽¹⁾			64 ⁽²⁾		0.17	
F-8 ⁽¹⁾	302,778	5,925	0	129,942	0.5	1,170
F-9 ⁽¹⁾			0		0	
B-1 ⁽¹⁾	451,570	3,308	30 ⁽³⁾	229,614	0.33	868
B-2 ⁽¹⁾			16 ⁽³⁾		0.42	
B-3	301,479	1,572	4	113,641	0.67	509
B-4 ⁽¹⁾	216,297	1,714	3	33,478	1	329
B-5 ⁽¹⁾			2.7		0.17	
B-6 ⁽¹⁾	301,000	1,470	0.67	96,516	0	925
B-7 ⁽¹⁾			0		0	
M-1	362,167	1,725	1.7	87,081	0.75	467
M-2 ⁽¹⁾	211,815	1,915	0	49,078	1.1	531
M-3 ⁽¹⁾			0		0	
M-4 ⁽¹⁾	170,518	1,475	0	89,775	0.17	1,500
M-5 ⁽¹⁾			0		0	

(1) Δύο κύκλοι δοκιμών πραγματοποιήθηκαν την ίδια ημέρα χρησιμοποιώντας την ίδια δεξαμενή νερού ελέγχου.

(2) Μη έγκυρος κύκλος δοκιμής λόγω μόλυνσης από βαλβίδα εισαγωγής φίλτρου διαρροής.

(3) Οι κύκλοι δοκιμής B-1 και B-2 ήταν οι δύο πρώτοι επίγειοι κύκλοι δοκιμής που πραγματοποιήθηκαν και το BWMS είχε στόχο TRO 9 mg / L. Αυτοί οι κύκλοι δοκιμής ήταν και οι δύο ανεπιτυχείς. Στη συνέχεια, ο στόχος TRO αυξήθηκε στα 10 mg / L.

(1) Two tests cycles were performed on the same day using the same control water tank.

(2) Invalid test cycle due to contamination resulting from a leaking filter inlet valve.

(3) Test cycles B-1 and B-2 were the first two land-based test cycles conducted, and the BWMS had a target TRO of 9 mg/L. These test cycles were both unsuccessful. Subsequently, the target TRO was increased to 10 mg/L.

Αρ. Πιστοποιητικού:
 Certificate No: **TAP0000264**
 Revision No: **1**
 Ημερομηνία έκδοσης:
 Date of issue: **2021-01-29**

Δοκιμές εν πλω

Shipboard testing

Πίνακας 3 Συνθήκες νερού δοκιμών και παραμέτρων λειτουργίας σε δοκιμές εν πλω με το Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-1650-ECX (TRC 1650 m³ / h) με E.HAM.0801 στοιχεία ηλεκτρολύσεως που κατασκευάζονται από τη Magneto και ένα φίλτρο BS-603V-T που κατασκευάζεται από την Filtersafe επί του πετρελαιοφόρου Maersk Beaufort (IMO No. 9340594) κατά την περίοδο Φεβρουαρίου 2017 έως Ιανουαρίου 2018.

Table 3 Test water conditions and operational parameters in shipboard testing with the Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-1650-ECX (TRC of 1650 m³/h) with E.HAM.0801 electrolysis cells manufactured by Magneto and a BS-603V-T filter manufactured by Filtersafe on board the oil/chemical tanker Maersk Beaufort (IMO No. 9340594) during the period of February 2017 to January 2018.

Κύκλος Δοκιμών Test cycle	Θερμοκρασία νερού [°C] Water temperature [°C]	Αλατότητα [PSU] Salinity [PSU]	DOC [mg/L] DOC [mg/L]	POC [mg/L] POC [mg/L]	TSS [mg/L] TSS [mg/L]	Χρόνος παραμο νής [ώρες] Holding time [hours]	TRO Κατά τον εργασιμό ⁽¹⁾ [mg/L] TRO at ballasting ⁽¹⁾ [mg/L]	Ρυθμός ροής ⁽²⁾ [m ³ /h] Flow rate ⁽²⁾ [m ³ /h]
1 ⁽³⁾	6.2	10	2.0	0.19	8.9	-	8.4 (3.0-9.7)	560
2	21	35	1.0	0.38	18	22	9.3 (6.7-11)	1,340
3	17	34	0.73	0.26	1.4	67	9.6 (6.0-11)	1,628
4	20	1.8	2.3	0.18	6.1	24	9.4 (6.8-11)	1,340
5 ⁽³⁾	15	3.7	-	-	-	-	2.5 (1.1-5.6)	1,256
6	15	3.8	2.2	0.26	20	21	9.0 (6.9-11)	1,408
7	16	5.8	2.4	<0.10	7.6	23	9.3 (5.3-11)	1,527
8	29	31	1.3	<0.10	13	71	8.7 (4.7-9.9)	1,406

(1) Μέσος όρος TRO και εύρος TRO σε παρένθεση.

(2) Μέσος ρυθμός ροής μετά τη διήθηση.

(3) Ο κύκλος δοκιμής 1 εγκαταλείφθηκε λόγω βλάβης του συστήματος. Ο κύκλος δοκιμής 5 εγκαταλείφθηκε λόγω έλλειψης θαλασσινού νερού στην πίσω δεξαμενή κορυφής, με αποτέλεσμα το νερό τροφοδοσίας στη μονάδα ηλεκτρόλυσης να έχει αλατότητα 4 PSU και έτσι κάτω από τον περιορισμό σχεδιασμού του συστήματος των 15 PSU. Δεν πραγματοποιήθηκε καμία λειτουργία εκφόρτισης για αυτούς τους δύο κύκλους δοκιμής.

(1) Average TRO and range of TRO in parenthesis.

(2) Average flow rate after filtration.

(3) Test cycle 1 was abandoned due to system failure. Test cycle 5 was abandoned due to lack of salt water in the aft peak tank, resulting in the feed water to the electrolysis unit having a salinity of 4 PSU and thus below the system design limitation of 15 PSU. No discharge operation was performed for these two test cycles.

Αρ. Πιστοποιητικού:
 Certificate No: **TAP0000264**
 Revision No: **1**
 Ημερομηνία έκδοσης:
 Date of issue: **2021-01-29**

Πίνακας 4 Μέσος αριθμός ζώντων οργανισμών σε νερό πρόσληψης και επεξεργασμένης απόρριψης κατά τη δοκιμή επί του πλοίου του Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-1650-EC. Οι ζωντανοί οργανισμοί ≥ 10 και < 50 μm ποσοτικοποιήθηκαν με μέτρηση μικροσκοπίας μετά από χρώση με CMFDA / FDA. Όλες οι μετρήσεις των παθογόνων βακτηρίων (*E. Coli*, *Enterococci* και *Vibrio cholerae*) σε επεξεργασμένο νερό ήταν κάτω από το πρότυπο απόρριψης του έρματος.

Table 4 Average numbers of live organisms in inlet and treated discharge water during shipboard testing of the Wärtsilä Aquarius EC BWMS AQ-1650-EC. Live organisms ≥ 10 and < 50 μm were quantified by microscopy counting after staining with CMFDA/FDA. All counts of pathogenic bacteria (*E. coli*, *Enterococci* and *Vibrio cholerae*) in treated water were below the ballast water discharge standard.

Κύκλος δοκιμών Test cycle	Οργανισμοί ≥ 50 μm [οργανισμοί/ m^3] Organisms ≥ 50 μm [organism/ m^3]		Οργανισμοί ≥ 10 - < 50 μm [οργανισμοί/mL] Organisms ≥ 10 - < 50 μm [organisms/mL]	
	Νερό εισόδου Influent water	Επεξεργασμένη απόρριψη Treated discharge	Νερό εισόδου Influent water	Επεξεργασμένη απόρριψη Treated discharge
1 ⁽¹⁾	255	-	36	-
2	136,511	0	590	0.67
3	21,118	0	435	0.17
4	8,330	0.61	1,328	1.7
5 ⁽¹⁾	9,846	-	113	-
6	8,680	2.3	158	0.33
7	7,229	4.6	156	0
8	31,255	0	110	0

- (1) Ο κύκλος δοκιμής 1 εγκαταλείφθηκε λόγω βλάβης του συστήματος. Ο κύκλος δοκιμής 5 εγκαταλείφθηκε λόγω του ότι δεν ήταν ο ισχυρισμός απόδοσης που προκλήθηκε από την έλλειψη θαλασσινού νερού στην πίσω δεξαμενή με αποτέλεσμα το νερό τροφοδοσίας στη μονάδα ηλεκτρόλυσης να έχει αλατότητα κάτω από 15 PSU. Δεν πραγματοποιήθηκε καμία λειτουργία απόρριψης σε αυτούς τους δύο κύκλους δοκιμής.
- (1) Test cycle 1 was abandoned due to system failure. Test cycle 5 was abandoned due to being outside the performance claim caused by lack of salt water in the aft peak tank resulting in the feed water to the electrolysis unit having a salinity below 15 PSU. No discharge operation was performed on these two test cycles.

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

4. Σχετικά Έγγραφα Πιστοποίησης / Approval Documentation:

Έγγραφα συστήματος:

System documentation:

- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius EC AQ-xxxx-EC Operational Maintenance & Safety Manual (OMSM 162.060-38) Ballast Water Management System Using Disinfectant Designed for Compliance with USCG rule 33CFR part 151 and 46CFR part 162 and IMO MEPC 300(72) {G8} & 169(57) {G9}, rev. 8
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius EC BWMS Generic BOM's - USCG (BD00400), rev. 6
- Wartsila Water Systems Ltd.: Aquarius EC BWMS Sizing Document (BD00385), rev. 3
- Wartsila Water Systems Ltd.: EC Operator User Guide (BD00394), rev. 5
- Wartsila Water Systems Ltd.: EC Installation Guidance (BD00252), rev. 8
- Wartsila Water Systems Ltd.: EC Control and Operating Philosophy (BD00268), rev. 4
- Wartsila Water Systems Ltd.: EC Alarm & Trip Summary (BD00309), rev. 9
- Wartsila Water Systems Ltd.: EC Control System Software Functional Description (BD00358), rev. 5
- Wartsila Water Systems Ltd.: Alarm & Function Test (BD00281), rev. 5
- Wartsila Water Systems Ltd.: Wärtsilä Aquarius EC BWMS basis of process design and scale-up (BD00349), rev. 3
- Wartsila UK Ltd.: Wärtsilä Aquarius EC Temperature Assessment (BD00493), rev. 1
- Wartsila UK Ltd.: EC Shipboard Testing Summary (Revised IMO G8) (BD00491), rev. 1
- Wartsila Water Systems Ltd.: Xylem and HF Scientific TRO Unit Equivalency Report (BD00422), rev. 2
- Wartsila Water Systems Ltd.: Permascand electrolysis cell equivalency report (BD00376), rev 1
- DNV GL: Evaluation Test Report –Xylem TRO Instrument for Aquarius EC BWTS (Report No.: 262.1-017482-J-142), Rev. 0
- DNV GL: Evaluation of functional equivalence of SSR-Ex with CLX-Ex(2) TRO monitor (Report No.: 262.1-029894-J-7), Rev. 1
- DNV GL: Evaluation report - Equivalence of new 'e' type BS filter series with old BS filter series by Filtersafe (Report No.: A0803585-001), Rev. 0

Αρ. Πιστοποιητικού:
Certificate No: **TAP0000264**
Revision No: **1**
Ημερομηνία έκδοσης:
Date of issue: **2021-01-29**

5. Εκθέσεις αποτελεσμάτων δοκιμών / Test reports:

Σχέδιο δοκιμών και αναφορές:

Test plan and reports:

- Final approval of AQUARIUS® EC Ballast Water Management System by the Marine Environment Protection Committee (MEPC 65/22)
- DHI Denmark: Performance evaluation in land-based test facility - Aquarius EC, Final test report of 11 September 2015
- DHI Denmark: Performance evaluation of Wärtsilä Aquarius EC Ballast Water Management System in shipboard test - Shipboard test report, Final test report of 4 April 2018
- DHI: Whole Effluent Toxicity Test of the effluents from AQUARIUS EC BMWS - Brackish, high saline and fresh water, Final test report of 8 July 2016
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U170239E1) - Equipment under Test (EUT): Ballast Water Management System Project Aquarius EC, Rev. 3 of 11 June 2018
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U181132E1) – Equipment under Test (EUT): 6000 and 6500 Series Purge Unit, Rev. 3 of 12 October 2018
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: U181610E1) - Equipment under Test (EUT): 6500 Purge Unit, Rev. 3 of 12 October 2018
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: E170239E1) – Equipment under Test (EUT): Ballast Water Management System Project Aquarius, Rev. 2 of 13 December 2017
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: E172035E2) – Equipment under Test (EUT): Flow monitor SI5100, Rev. 1 of 12 December 2017
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: E172035E3) – Equipment under Test (EUT): Pressure transmitter, Rev. 1 of 12 December 2018
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: E172035E4) – Equipment under Test (EUT): Gas Sensor MST Satellite XT, Rev. 1 of 17 October 2017
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: E172035E5) – Equipment under Test (EUT): Digital Positioner D3IGU-D23PVA-Z4SX, Rev. 1 of 12 October 2017
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: E172035E6) – Equipment under Test (EUT): Filter Outlet Valve NTE-05EBC, Rev. 1 of 16 October 2017
- PHOENIX TESTLAB: Test report (Report Number: E181132E1) – Equipment under Test (EUT): Purge System 6000 and 6500 Series, Rev. 2 of 5 December 2018
- Retlif Testing Laboratories: USCG Test Report for Marine Ballast Water Analyzer Model Number: 9017 by Xylem Analytics (Test Report No.: R-2820P), Rev. B of 28 June 2018