

**ERMA FIRST  
BWTS FLOW**

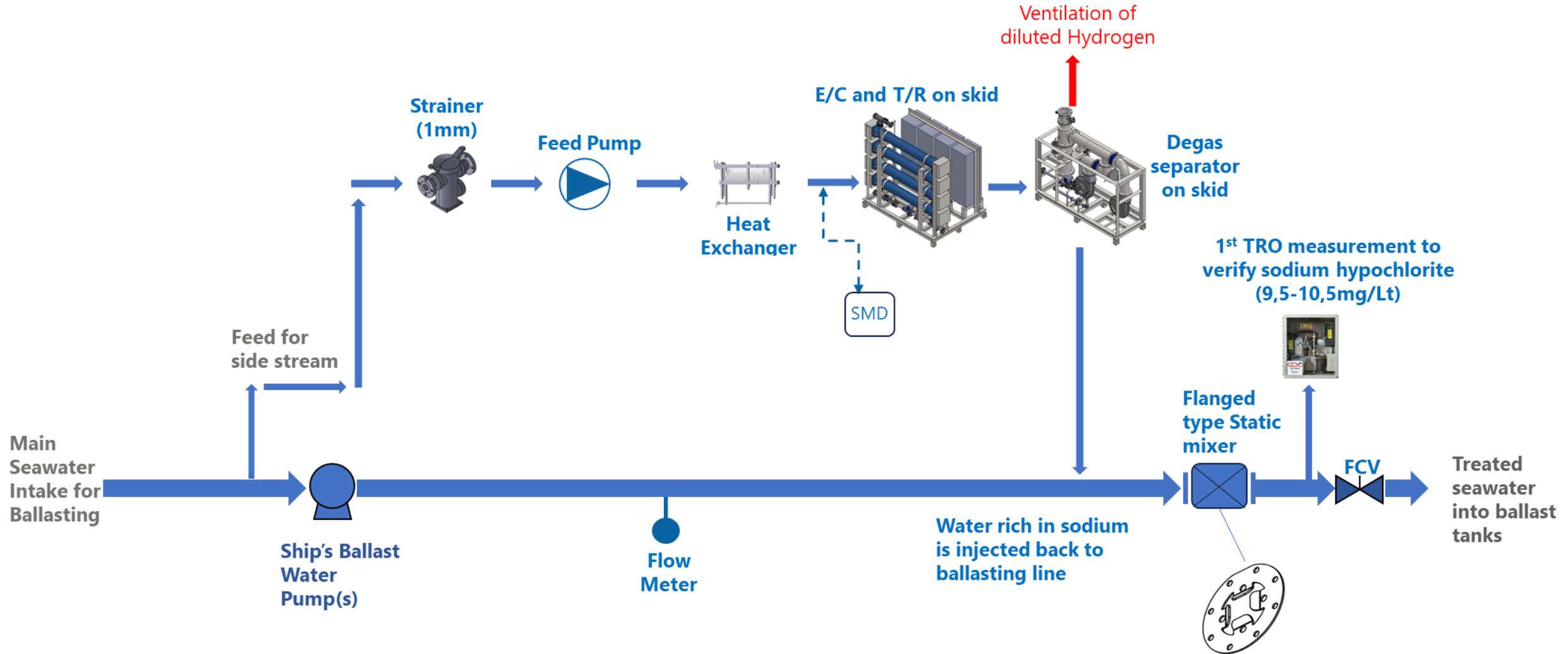


**ERMA FIRST**

# ERMA FIRST FLOW: MILESTONES

1. ERMA FIRST FLOW 500はデンマークにあるDHIのバラスト水試験施設にてテストを受けました  
全陸上試験15件のうち3件は既に完了しています。2024年3月にテストは再開され、2024年5月には完了する見込みです
2. 基本的な承認試験は完了しており、申請は2024年3月にIMOの決議(MEPC 83)にて評価されます
3. 最終承認テストも完了しており、申請は2024年10月に提出され2025年の3月にはMEPC 83にて審査される予定です
4. 船上試験は2024年9月に開始されます
5. IMOおよびUSCGの型式承認は2025年の第3四半期に予定されています
6. デンマーク政府はIMO型式承認を発行する予定です
7. DNVは船級協会/独立機関です

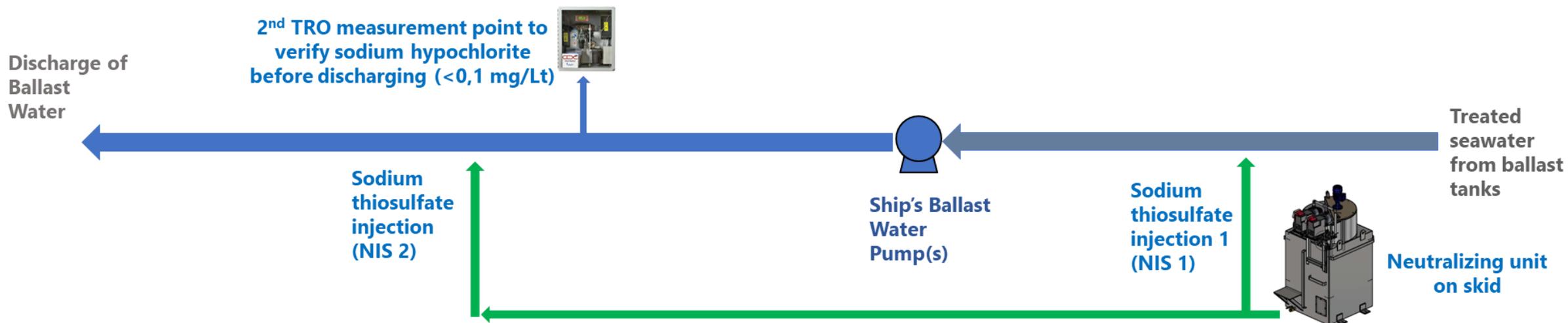
# TREATMENT PROCESS: BALLASTING



# TREATMENT PROCESS: DE-BALLASTING

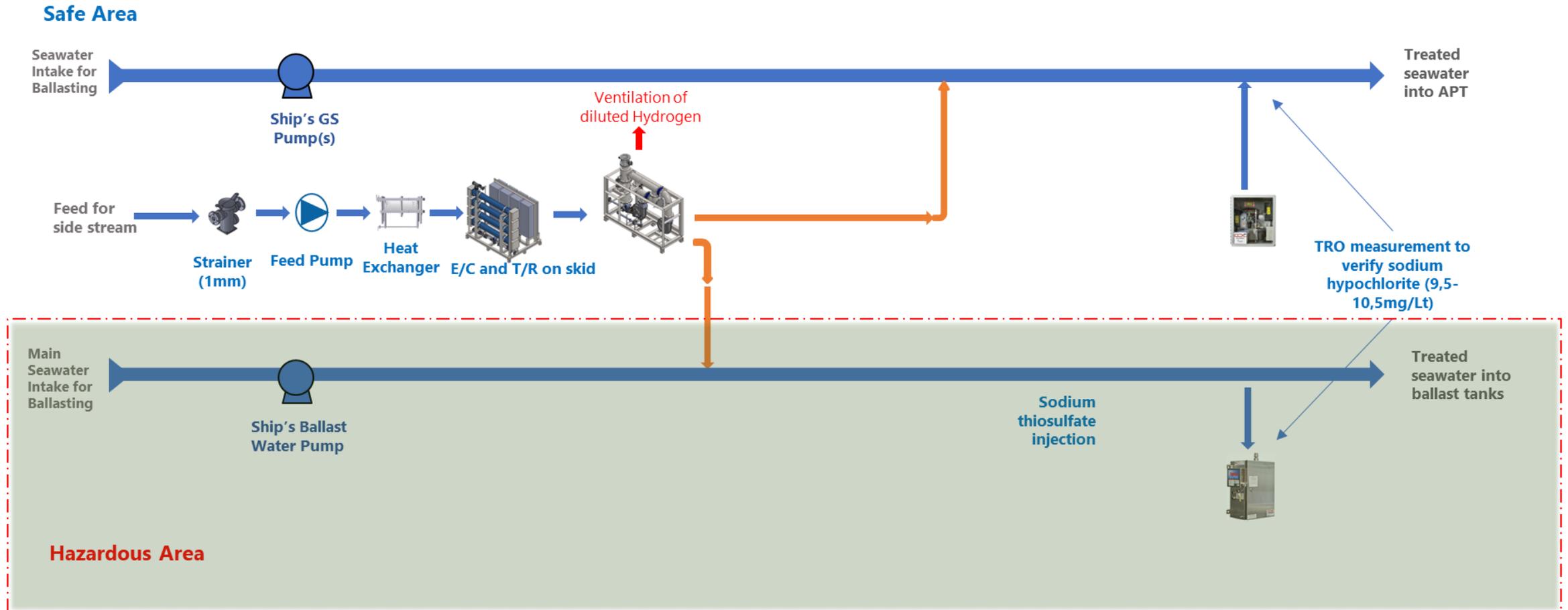
1. NIS 1は最大TRO濃度(10mg/Lt)に従って注入します
2. TROセンサーの測定値が0mg/Ltの場合 ;
  1. NIS 2が開始され、最大TRO濃度に応じた注入が行われます
  2. NIS 1がオフになります
3. 排出されたバラスト水は完全に中和され、TROセンサーはバラストタンク内のTRO濃度を測定します
4. NIS 2のスイッチがオフになり、NIS 1の注入が再開され、実際のTRO濃度に基づいた調整が行われます

利点: TROセンサーは1つだけが使用。バラスト水の船外排出コンプライアンスを確保しつつDAPの最小化を実現します



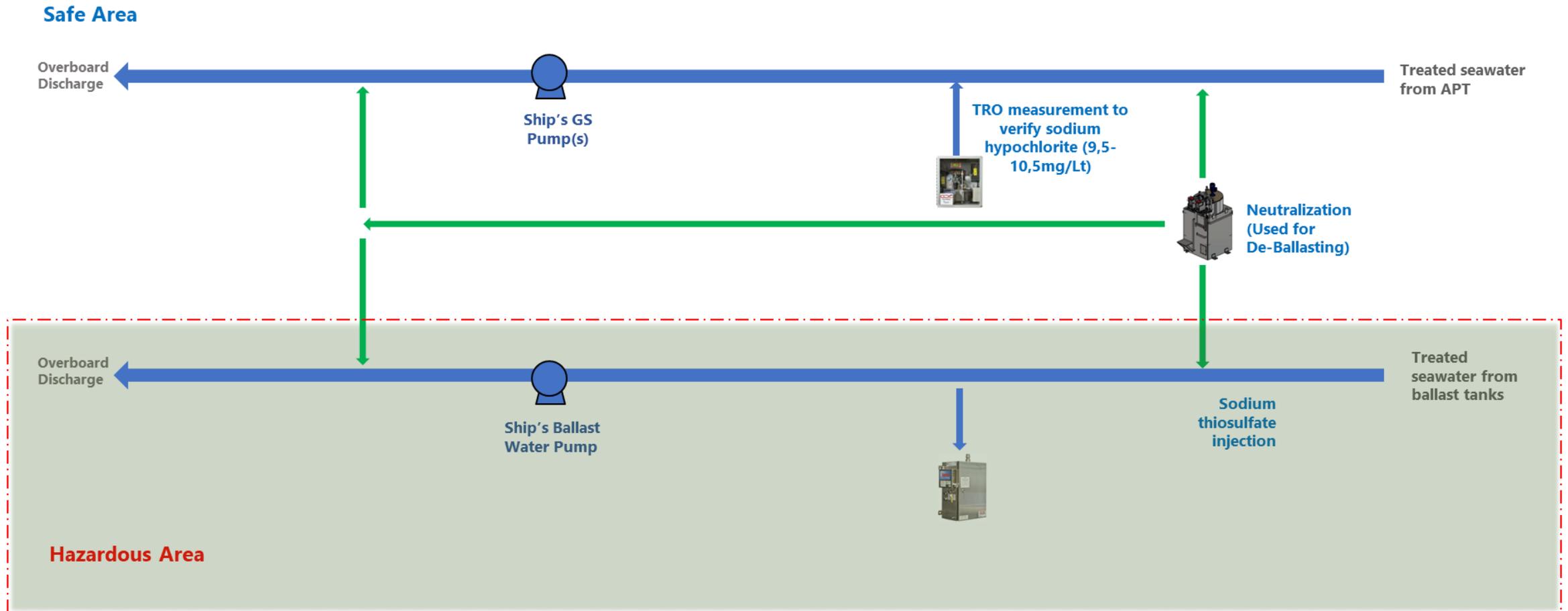
# TREATMENT PROCESS: BALLASTING

Typical installation for Tanker vessels



# TREATMENT PROCESS: DE-BALLASTING

Typical installation for Tanker vessels



# MAIN SYSTEM COMPONENTS: CONTROL PANEL

BWTS is controlled by its own control panel.

システムの監視/制御はBWTSのコントロールパネルでも、ECC/CCRに設置されたリピーターパネルを介してでも行うことが可能です  
(for non-ex systems).

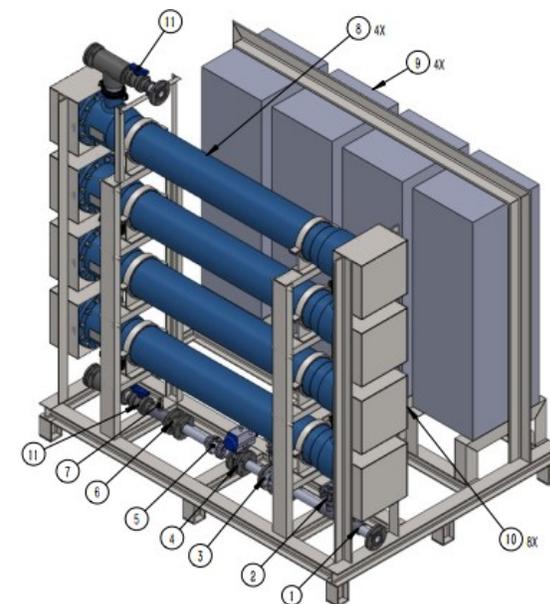
データログはBWTSローカルコントロールパネルにのみ保存されますが、リピーターからもアクセス可能です。

\*運用データのストレージ容量は24か月分

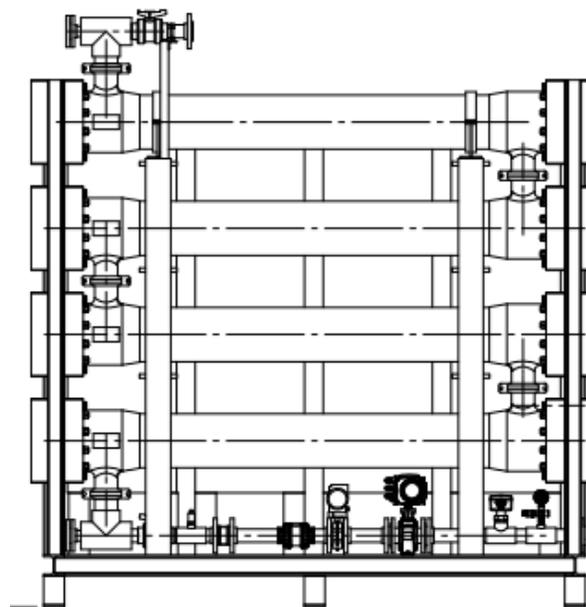


# MAIN SYSTEM COMPONENTS: ELECTROLYTIC CELLS

- ▶ The PermaChlor® BWT E/C は既に組み立てられた状態で納品され配管への取り付けが容易です
- ▶ 単一のユニットとして設置することも、より高い処理能力を得るために直列に接続された最大4つのユニットとして設置することも出来ます
- ▶ InletとOutletは船用向けに承認されたフレキシブルカップリングを使用して接続する必要があります
- ▶ 電気分解プロセスは陽極室と陰極室を分離せずに海水中で行われるので、遊離塩素ガスは発生しません。アノードで生成された塩素は直ちに水と反応し、溶解した活性塩素になります

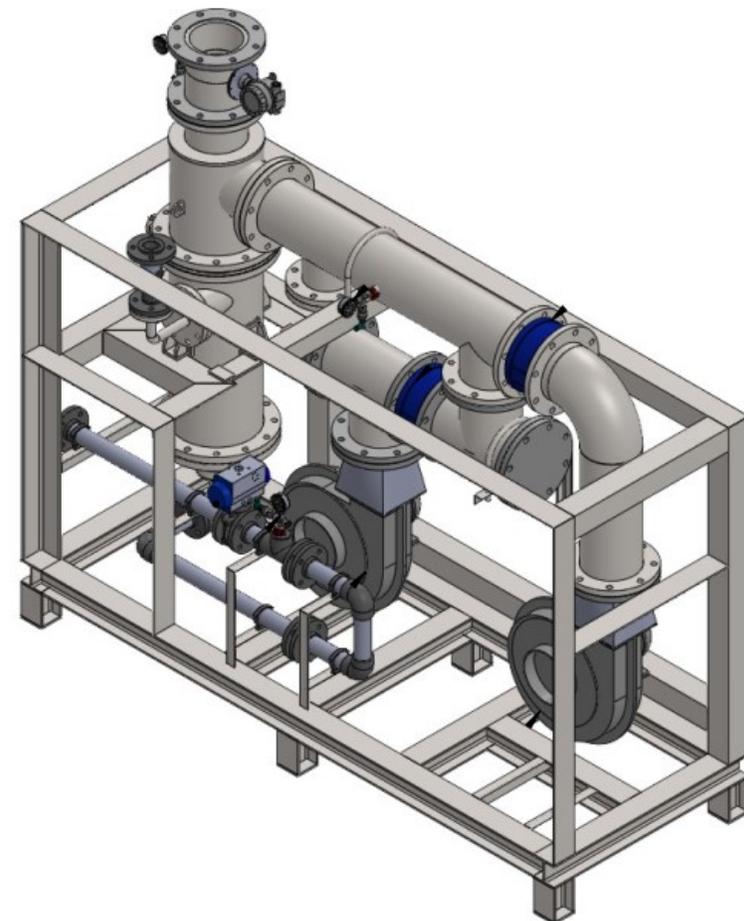
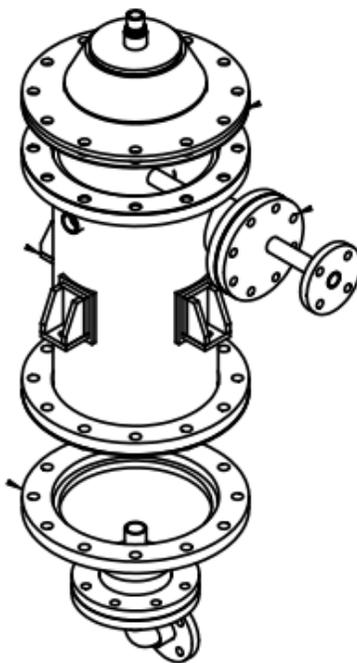
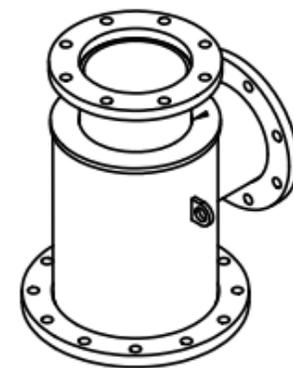


ITEM	QTY	DESCRIPTION
11	2	BALL VALVE
10	8	CONNECTION BOXES
9	4	TRANSFORMER RECTIFIER
8	4	ELECTROLYTIC CELL
7	1	FLOW SWITCH
6	1	FLOW CONTROL VALVE MECHANICAL
5	1	NON RETURN VALVE
4	1	BUTTERFLY VALVE, INLET
3	1	FLOW METER, BWTS INLET
2	1	SALINITY AND TEMPERATURE SENSOR
1	1	PRESSURE TRANSMITTER, BWTS INLET



## MAIN SYSTEM COMPONENTS: DEGASSING UNIT

- ▶ デガスユニットは事前に組み立てられた状態で納品され配管への迅速な取り付けが可能です
- ▶ 塩素化水は脱気分離機に送られ、遠心運動処理が行われます。電気分解プロセス中に生成される水素は気泡の中で水中に存在しますが、遠心分離により溶液から分離されます。分離されたガスは、ガス抜きバルブが設置されたセパレータ本体上部に集められます
- ▶ 一定間隔でリリースバルブが開放され、溜まった水素をガス希釈チャンバーに排出し、そこで送風機が水素をさらに希釈して大気中に強制排出します



# MAIN SYSTEM COMPONENTS: TRO SENSOR

TRO sensors are used for:

➤ バラスト処理中の塩素濃度測定

バラスト処理中の塩素濃度が 10mg/Lt を達成しているかをモニタリングします

➤ デバラスト中の塩素濃度測定

デバラスト前にタンク内の残留塩素濃度を測定し、最適な量の中和剤投入量を計算します

塩素濃度はデバラスト時に再度計測され、MADC制限内であることがモニタリングされます



	HF	WATERFIN	HALOGEN
PRINCIPLE OF OPERATION	DPD-spectrophotometry method	DPD-spectrophotometry method	Three-electrode Amperometric measurement
CONSUMABLES	DPD and buffer	DPD and buffer	None

## MAIN SYSTEM COMPONENTS: TRO SENSOR

ハロゲンセンサーは海水および淡水中の塩素濃度を測定するために特別に設計されたセンサーです

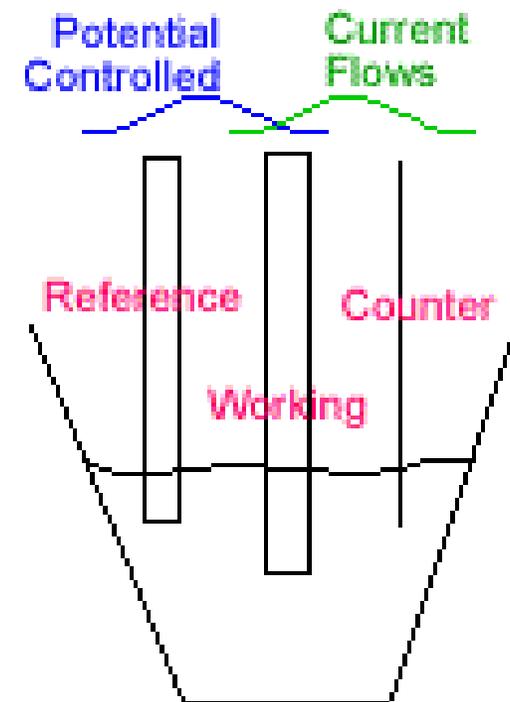
- ✓ 流量の変化による測定の影響はありません
- ✓ 自動洗浄
- ✓ メンテナンスは24か月毎の先端キャップ交換のみ
- ✓ 測定可能:
  - 伝導率
  - PSU
  - ORP
  - 水温
  - pH
- ✓ 出荷時校正済み
- ✓ 排水は無く、ドレインタンクも不要
- ✓ これまでのTROセンサーより設置が容易です



# MAIN SYSTEM COMPONENTS: TRO SENSOR

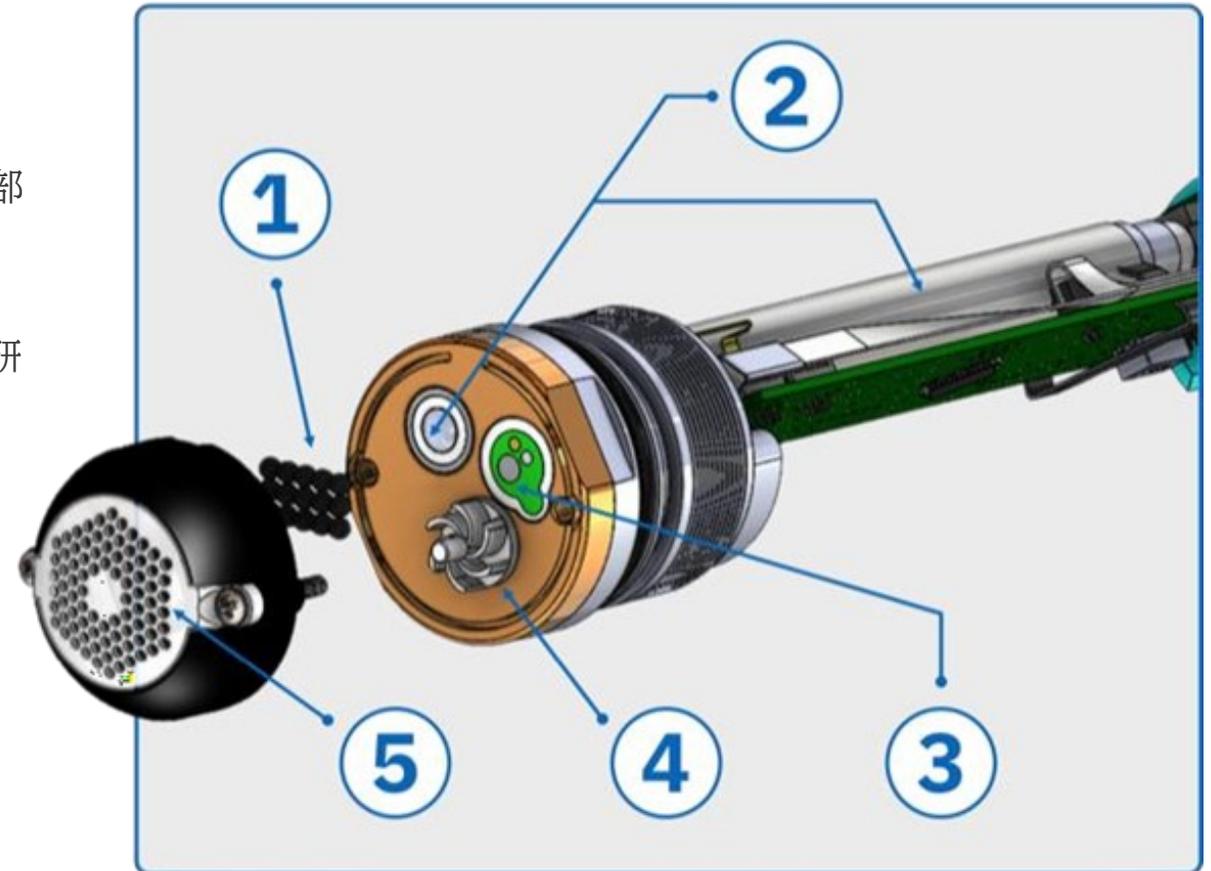
計測にはポーラログラフ式三電極法(three-electrode technique)を採用。  
ガルバニ式の欠点を補いつつ、無試薬型の利点の維持に成功しています

- ✓ 三電極式は以下の3極からなります
  - 1:塩素の還元反応を起こす「作用極(Working)」
  - 2:印加する電位の基準となる「基準極(Reference)」
  - 3:作用極の還元反応と等価な酸化反応を起こす「対極(Counter)」
- ✓ 定電位測定装置(ポテンショスタット)から作用極(Working)へ電位(印加電圧/プラトー特性の範囲内)が加えられ,基準極(Reference)に対して一定の電位差が確保されます
- ✓ 電位差を基に作用極(Working)と対極(Counter)の間には電流が流れます
- ✓ 残留塩素濃度と酸化還元反応の電流は正比例しますので、正確なTRO濃度を測定することが出来ます



## MAIN SYSTEM COMPONENTS: TRO SENSOR

- ✓ インペラ部④はDCモーターと磁力で接合されており、キャップ内部に一定の水流を発生させます
- ✓ キャップ⑤内部にはクリーニングビーズ①が含まれており電極の研磨/堆積物の除去を行います
- ✓ pH内蔵pHセンサー②で測定されます
- ✓ 伝導率も電極③にて測定されます



## MAIN SYSTEM COMPONENTS: SENSORS & AUTOMATION

ERMA FIRST FLOW BWTS は完全に自動化されたシステムを採用しており、以下の情報を入手することでバラスト水処理システムを維持、制御します

- ▶ Flow switch, sensor and flow meter
- ▶ Pressure, temperature, salinity sensors

バラスト水の流れはバルブによって管理され、中和モジュールによって処理プロセスが完了します

- ▶ Neutralizing agent tank
- ▶ Dosing pump



# ERMA FIRST FLOW BWTS: SCALING & FEATURES

MODEL	TRC (m3/h)	Sidestream Flow Rate (m3/h)	Chlorine Production per cell (g/h)	Total Number of Cells	Total Chlorine Production (kg/h)
FLOW 500	500		6500	1	6,5
FLOW 1500	1500	10	6500	3	19,5
FLOW 2000	2000	15	13500	2	27
FLOW 2500	2500	15	13500	3	40,5
FLOW 3000	3000	15	13500	4	54
FLOW 4000	4000	20	13500	4	54
FLOW 5000	5000	20	13500	5	67,5
FLOW 6000	6000	30	13500	6	81
FLOW 7000	7000	30	13500	7	94,5

MODEL	Number of Rectifiers	Number of Modules	Total Number of Modules
FLOW 500	1	4	4
FLOW 1500	3	4	12
FLOW 2000	2	8	16
FLOW 2500	3	8	24
FLOW 3000	3	9	27
FLOW 4000	4	8	32
FLOW 5000	5	9	45
FLOW 6000	6	9	54
FLOW 7000	7	9	63

▶ Side streamは全バラスト総流量の0.4%

▶ 48時間のホールディングタイム

▶ E/C入口の水温は15℃

▶ 15PSUの最小塩分濃度

# ERMA FIRST FLOW BWTS: SCALING & FEATURES

MODEL	TR/ Max. Required (kW)	Motor Starter (kW)	Blower 1 or 2 (kW)	Feeder Pump (kW)	Main Control Panel	Total Max Required Power (kW)
FLOW 1000	108	0,7	4	11	2	125,7
FLOW 1500	162	0,7	4	11	2	179,7
FLOW 2000	214	0,7	5,5	11	2	233,2
FLOW 2500	291	0,7	5,5	11	2	310,2
FLOW 3000	321	0,7	5,5	11	2	340,2
FLOW 4000	428	0,7	7,5	11	2	449,2
FLOW 5000	535	0,7	7,5	11	2	556,2
FLOW 6000	642	0,7	11	11	2	666,7
FLOW 7000	749	0,7	11	11	2	773,7

## CONCLUSIONS: WHY GO WITH THE FLOW?

- バラスト水処理容量が大容量であれば、通常フィルターレス分流式は全流式と比べて設置に必要なスペースが減ります
- 最もかさばる部品(EC/, T/R, Degassing)は事前に組み立てられており、メインバラストラインに関与しない為設置が容易です
- メンテナンスは少なく、OPEXは低く
- Side streamに流れる水は全バラスト容量のわずか0.4%ですので海水貯留(APT)とエネルギー消費が最小限に抑えられます
- 全流式(EC/UV)と比較した場合、大容量域での高い競争力
- 非危険区域に設置されますので、タンカーの場合に特に高い競争力を発揮します
- 現時点での製品発売は2025年第3四半期以降の新造船向けを目標にしています



**ERMA FIRST**

**THE ERMA FIRST PURPOSE  
PRESERVING & PROTECTING THE MARINE ECOSYSTEM**

OUR PROMISE, OUR FUTURE...

**FROM PROTECTING THE OCEANS TO SAFEGUARDING THE PLANET**

