

IALA-МАМС
МІЖНАРОДНА АСОЦІАЦІЯ НАВІГАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
МОРЕПЛАВСТВА І МАЯКОВИХ СЛУЖБ

Керівництво МАМС № 1098

щодо

застосування АІС ЗНО на буях

Видання 1

Травень 2013 р.



10, rue des Gaudines
78100 Saint Germain en Laye, France (Сен-Жермен-ан-Ле, Франція)
Тел.: +33 1 34 51 70 01 Факс: +33 1 34 51 82 05
Ел. пошта: contact@iala-aism.org Веб-сайт: www.iala-aism.org

ПЕРЕГЛЯДИ ДОКУМЕНТА

Перегляди документа МАМС зазначаються у таблиці до видання переглянутого документа.

Дата	Переглянута сторінка / розділ	Вимога щодо перегляду

Зміст

Перегляди документа	2
Таблиці	5
Малюнки	5
1 Вступ	6
2 Вибір пристрою АІС	6
2.1 Тип АІС ЗНО	6
2.1.1 Тип 1	6
2.1.2 Тип 2	6
2.1.3 Тип 3	6
2.2 Повідомлення	7
2.2.1 Повідомлення 6	7
2.2.2 Повідомлення 8	7
2.2.3 Повідомлення 21	8
2.2.4 Повідомлення 25	8
2.2.5 Повідомлення 26	8
2.2.6 Протоколи повідомлень	8
2.2.7 Пристрої для визначення місцеположення	8
3 Основні чинники	9
3.1 Споживана потужність	9
3.2 Дальність передачі	9
3.2.1 Екстраординарне покриття – хвилеводи або тропосферна рефракція	10
3.2.2 Вибір VHF-антени	11
3.2.3 Порівняння різних морських антен	12
3.2.4 Резервування	13
3.3 Підключені пристрої АІС ЗНО	13
3.3.1 Пристрій, підключений до іншого обладнання	13
3.3.2 Підключений до ліхтаря й системи живлення	13
3.4 Ліцензування місцевою установою, що відає ліцензуванням	13
3.5 Додаткові послуги	14
3.5.1 Повідомлення 8	14
3.5.2 Повідомлення 21 – Статус АІС ЗНО – Спроможності у плані моніторингу (стан акумуляторної батареї, стан вогню, стан радіолокаційного маяка-відповідача тощо)	14
3.5.3 Взаємодія з іншими існуючими телеметричними системами	14
3.5.4 Супутниковий моніторинг АІС	15
4 Технічні аспекти	15
4.1 Розташування VHF-антени та ГНСС-антени	15
4.1.1 VHF-антена	15
4.1.2 ГНСС-антена	15

4.1.3	Вибір місця для встановлення антен	15
4.2	Клас ІР-захисту	16
4.2.1	Проблемні питання	16
4.2.2	Клас ІР-захисту оболонок	16
4.2.3	Баланс тиску	16
4.3	Блискавкозахист	16
4.3.1	Заземлення	17
5	Пуско-налагоджувальні роботи та випробування	17
5.1	Конфігурування	17
5.2	Функціональні випробування	17
5.2.1	Обладнання:	18
5.2.2	Вимірювальні прилади	18
5.2.3	Методологія випробування – Повідомлення 21	18
5.2.4	Вимірювання потужності передачі	19
5.2.5	Дані, криві, зображення та графіки – приклад	19
5.2.6	Випробування перед введенням в дію	21
5.2.7	Аналіз результатів	22
5.2.8	Випробування до введення в дію	22
5.2.9	Випробування після введення в дію	22
6	Технічне обслуговування та експлуатація	22
6.1	Вимоги щодо технічного обслуговування	22
6.1.1	Технічний персонал	22
6.1.2	Програмне забезпечення для конфігурування	23
6.2	Професійна підготовка	23
6.2.1	Навички, якими повинні володіти спеціалісти з технічного обслуговування	23
6.2.2	Людські, фізичні й технічні обмеження на борту судна	23
6.2.3	Матеріали для професійної підготовки	24
6.3	Запасні транспондери	24
7	Вибір обладнання	24
8	Загальні міркування щодо підключення системи ЗНО	25
8.1	Вплив на робочі характеристики буя	25
8.2	Загальна збірка	25
8.2.1	Жорсткопровідні та штепсельні з'єднувачі	25
8.2.2	Підготовка вхідних отворів у водонепроникних оболонках	26
8.2.3	Збірка кабельних ввідів	26
8.2.4	Підготовка системи АІС	27
8.2.5	Герметизація зовнішніх з'єднань	27
8.2.6	З'єднання та завершення збірки	28
8.3	Загальні вказівки щодо збірки	28
9	Глосарій термінів	29
10	Довідкові матеріали	29

ДОДАТОК А	Зразок контрольного переліку	30
-----------	------------------------------	----

Таблиці

Таблиця 1	Повідомлення для станцій АІС ЗНО, що не є обов'язковими	7
Таблиця 2	Пропонована кількість запасних транспондерів	24
Таблиця 3	Зразок контрольного переліку	30

Малюнки

Малюнок 1	Поперечний переріз геоїду	9
Малюнок 2	Звичайна ситуація – покриття прийому ≈ 35 км	11
Малюнок 3	Ситуація, коли присутні хвилеводи – покриття прийому ≈ 200 км	11
Малюнок 4	Вимірювання 1	12
Малюнок 5	Вимірювання 2	12
Малюнок 6	Вимірювання 3	13
Малюнок 7	Пошкодження антени через зіткнення	15
Малюнок 8	Базовий зв'язок між системами	18
Малюнок 9	Вимірювання потужності передачі за допомогою прямого під'єднання через кабель та послаблення сигналу	19
Малюнок 10	Споживання [мА] та заміри; заміри робилися кожні 12 мс	19
Малюнок 11	Споживання під час передачі [А]	20
Малюнок 12	Стендове випробування	20
Малюнок 13	Спектроаналізатор, який відображає спектр сигналу, що передається	21
Малюнок 14	Картина на дисплеї спектроаналізатора, де відображається вихідний сигнал АІС ЗНО на частоті передачі 162,025 МГц	21
Малюнок 15	Приклад подвійної оболонки	26
Малюнок 16	Різні боки ящика з отворами	26
Малюнок 17	Обладнання із пристроями захисту	27
Малюнок 18	Герметизація антени та елементів живлення	28
Малюнок 19	Герметизований кабельний ввід з термоусадковою трубкою	28

Керівництво щодо застосування АІС ЗНО на буях

1 ВСТУП

У цьому документі розглядається застосування АІС ЗНО на буях, і він має на меті надати рекомендації щодо специфікацій, встановлення й технічного обслуговування. Цей документ слід вважати таким, що доповнює документи вищого рівня, як-от Рекомендацію МАМС А-126 щодо використання АІС при наданні послуг з навігаційного забезпечення мореплавства.

Цей документ також стосується встановлення АІС ЗНО на стаціонарних спорудах, що піддаються впливу несприятливих погодних умов.

2 ВИБІР ПРИСТРОЮ АІС

АІС спроможна передавати різні повідомлення. Повний перелік повідомлень наявний у Рекомендації МАМС А-126. Основні повідомлення, що становлять інтерес для постачальника АІС як ЗНО, є наступними:

2.1 Тип АІС ЗНО

2.1.1 Тип 1

Ця станція АІС ЗНО є виключно передавальною станцією, що функціонує у режимі FATDMA. Відтак, слоти, що використовуються станцією АІС ЗНО типу 1, мають резервуватися компетентною установою за допомогою Повідомлення 20, що передається з базової станції АІС у відповідній зоні покриття. Пристрій типу 1 має бути конфігурований, до введення в експлуатацію, таким чином, щоб використовувати слоти, зарезервовані для нього.

Це є найпростіший тип станції АІС ЗНО, який, як правило, має невисоку вартість та низьку споживану потужність.

2.1.2 Тип 2

Ця станція АІС ЗНО не є широко використовуваною, проте подібна до станції типу 1, але має ще АІС-приймач з обмеженими спроможностями, який дозволяє дистанційно конфігурувати станцію типу 2 по VDL АІС.

2.1.3 Тип 3

Ця станція АІС ЗНО є більш складною, аніж станція типу 1, та може здійснювати прийом повідомлень АІС двома способами, що дозволяє їй брати повноцінну участь у комунікації по VDL АІС. Це означає, що окрім FATDMA, станція типу 3 може функціонувати у режимі RATDMA.

Відтак, станція типу 3 спроможна:

- функціонувати в автономному режимі, не потребуючи резервування слотів (RATDMA);
- функціонувати в автономному режимі, використовуючи слоти, зарезервовані компетентною установою за допомогою Повідомлення 20, що передається з іншої станції АІС у відповідній зоні покриття (FATDMA);
- приймати та ретранслювати повідомлення АІС, в тому числі повідомлення щодо контролю й конфігурації, призначені для неї або для інших станцій АІС ЗНО у

ланцюжку. Більш детальна інформація щодо формування таких ланцюжків міститься у публікації ІЕС 62320-2;

- здійснювати опосередковану синхронізацію за допомогою своїх способів прийому;
- створювати віртуальний або синтетичний ЗНО.

2.2 Повідомлення

Окрім повідомлення про засоби навігаційного обладнання (Повідомлення 21), АІС ЗНО може передавати повідомлення 6, 7, 8, 12, 13, 14 та 25. Зверніть увагу на те, що станції АІС ЗНО типу 1 та типу 2, які мають обмежені приймальні спроможності, не можуть відправляти повідомлення 7, 13 та 26.

Таблиця 1 Повідомлення для станцій АІС ЗНО, що не є обов'язковими

Повідомлення	Назва повідомлення	Опис повідомлення	Приклади застосування
6	Двійкове адресне повідомлення	Двійкові дані для адресної передачі	Моніторинг ліхтаря ЗНО, напруги живлення тощо
7	Двійкове повідомлення підтвердження	Підтвердження одержання адресного двійкового повідомлення	
8	Двійкове трансльоване повідомлення	Двійкові дані для трансляції	Метеорологічні й гідрологічні дані
12	Адресне повідомлення щодо безпеки	Дані щодо безпеки для адресної передачі	Попередження про неналежне функціонування ЗНО
13	Повідомлення підтвердження щодо безпеки	Підтвердження одержання адресного повідомлення щодо безпеки	
14	Трансльоване повідомлення щодо безпеки	Дані щодо безпеки для трансляції	Попередження про неналежне функціонування ЗНО
21	Повідомлення про АІС ЗНО		
25	Двійкове повідомлення, що займає один слот	Двійкові дані для адресної передачі або трансляції	Повідомлення про статус
26	Двійкове повідомлення, що займає кілька слотів	Використовує SOTDMA	

2.2.1 Повідомлення 6

Повідомлення 6, адресне двійкове повідомлення, може використовуватися АІС ЗНО для направлення повідомлень про статус ЗНО компетентній установі, відповідальній за такий ЗНО. Такі повідомлення можуть містити дані про стан акумуляторної батареї, ліхтаря, та зарядний струм сонячної енергоустановки. Вони дають компетентній установі такі переваги, як обізнаність про стан обладнання, можливість виконати планово-попереджувальний ремонт, завчасне повідомлення про дефекти та, в кінцевому підсумку, підвищена експлуатаційна готовність. Така інформація також може бути передана розробникам систем ЗНО. Приклади Повідомлення 6 для моніторингу ЗНО наводяться у публікації А-126, Додаток С.

Також вона може використовуватися для потреб дистанційного управління ЗНО. Вміст повідомлення не є стандартним, в різних виробників він є різним.

2.2.2 Повідомлення 8

Повідомлення 8 – це двійкове трансльоване повідомлення. ІМО опублікувала обмежений перелік повідомлень щодо конкретного способу застосування (Повідомлення 8), які слід використовувати на міжнародному рівні (циркуляр SN.1/Circ. 289). На регіональному рівні компетентні установи можуть використовувати інші формати Повідомлення 8.

Як приклад, у переліку повідомлень щодо конкретного способу застосування ІМО наявне повідомлення з метеорологічними й гідрологічними даними. Датчики на ЗНО надають ці дані станції АІС ЗНО, яка, у свою чергу, трансльовує відповідне Повідомлення 8.

2.2.3 Повідомлення 21

Визначає "повідомлення про засоби навігаційного обладнання". Наявність АІС ЗНО дозволяє організаціям, що відають ЗНО, трансльовувати інформацію щодо наступного:

- тип ЗНО;
- назва ЗНО;
- місцеположення ЗНО;
- індикатор точності місцеположення;
- тип пристрою для визначення місцеположення;
- перебування на штатному місці / поза штатним місцем;
- ідентифікація реального та віртуального ЗНО;
- розміри ЗНО та опорні місцеположення;
- статус систем ЗНО.

2.2.4 Повідомлення 25

Повідомлення 25 – це двійкове повідомлення, що займає один слот, яке може використовуватися, приміром, для відправлення зашифрованих даних про конфігурацію. Більш детальна інформація щодо нього міститься у ІЕС 62320-2.

2.2.5 Повідомлення 26

Повідомлення 26 також може прийматися, оброблятися й передаватися станцією АІС ЗНО. Зверніть увагу на те, що це повідомлення не включене до ІЕС 62320-2.

2.2.6 Протоколи повідомлень

Існує два типи протоколів для відправлення повідомлень АІС ЗНО – фіксований множинний доступ з часовим розділенням (FATDMA) та довільний множинний доступ з часовим розділенням (RATDMA). Ці протоколи встановлюються з метою недопущення конфліктів між повідомленнями з сусідніх станцій АІС.

2.2.7 Пристрої для визначення місцеположення

Для стаціонарного ЗНО пристрій АІС ЗНО передає дані про визначене місцеположення, що надійшли до пристрою. Служба ГНСС надає лише інформацію щодо налаштування й синхронізації.

Пристрій АІС ЗНО для плавучих засобів навігаційного обладнання може за допомогою системи ДГНСС, яка включає в себе радіомаяк-відповідач, що працює у частотному діапазоні 300 кГц, надавати диференційну поправку для значення місцеположення. Про використання ДГНСС він повідомляє встановленням прапорця точності місцеположення.

Може використовуватися супутникова система диференційної корекції (SBAS), а у майбутньому – і Повідомлення 17.

Пристрій має дозволяти користувачу обирати місцеположення за допомогою алгоритму (алгоритмів), в основі якого лежить останнє зчитане значення місцеположення ГНСС (див. публікацію МАМС А-126), для обчислення зсуву зі штатного місця.

3 ОСНОВНІ ЧИННИКИ

3.1 Споживана потужність

Споживання електроенергії має бути збалансованим на рівні об'єкта генерації (як і споживання електроенергії іншими ЗНО, як-от вогні тощо). Споживану потужність для узгодженої конфігурації слід вимірювати, а не покладатися на номінальні дані, надані виробником.

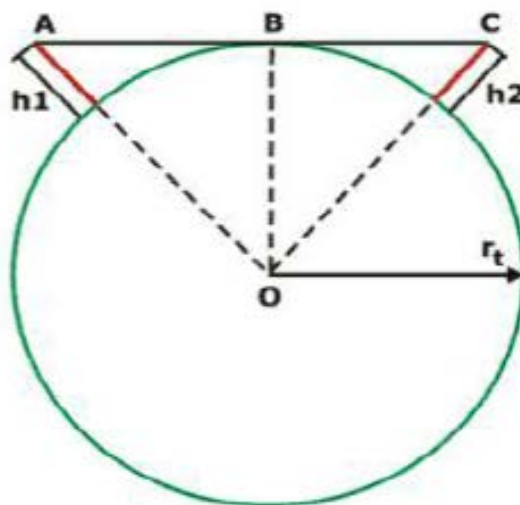
Пристрої, що використовують RATDMA, споживають значно більше електроенергії, аніж пристрої, що використовують FATDMA. Крім цього, споживання електроенергії залежить від частоти надання повідомлень та тривалості сплячого режиму.

Більш детальна інформація щодо споживаної потужності міститься у розділі "Пусконаладжувальні роботи та випробування". Див. також Керівництво МАМС 1039 щодо проектування сонячних енергоустановок для ЗНО.

3.2 Дальність передачі

Зазвичай дальність передачі становить від 5 до 15 морських миль; при застосуванні антен з великим коефіцієнтом підсилення вона збільшується. У районах з дуже високою інтенсивністю трафіку базова станція через великий обсяг передач АІС може перевантажуватися, що спричиняє зменшення зони дії базової станції. При використанні у районі з високою інтенсивністю трафіку АІС типу 1 (FATDMA) може бракувати слотів для передач зі станції АІС ЗНО.

У робочій системі, що використовує VHF-частотну смугу, дальність передачі (Tx) та дальність прийому (Rx) жорстко прив'язані до висоти антени. Відтак, ключове значення має місцерозташування антени – необхідно забезпечити максимально високе розташування антени на ЗНО, яке уможливило її безпечне встановлення й технічне обслуговування. Концепція максимальної дальності передачі ілюструється на Малюнку 1.



Малюнок 1 Поперечний переріз геоїду

$$OA = rt + h_1,$$

де:

rt – радіус Землі;

h_1 – висота антени 1 плюс висота місця над рівнем моря;

h_2 – висота антени 2 плюс висота місця над рівнем моря;

AB – відстань між точкою та горизонтом для цієї точки.

Таким чином, можна обчислити покриття прийому транспондера АІС, встановленого на судні, та порівняти його з покриттям передачі транспондера АІС, встановленого на буї. За відомої висоти суднової антени покриття (у морських милях) можна приблизно визначити шляхом її додання до висоти антени буї, як показано нижче:

$$\text{Дальність дії} = 2,55 \times [(T_x \text{ висота антени (м)})^{1/2} + (R_x \text{ висота антени (м)})^{1/2}]$$

Отже, чим вище встановити антену T_x/R_x , тим більшою буде дальність дії.

A1: Висота над рівнем моря антени АІС, встановленої на судні, ≈ 25 м.

A2: Висота над рівнем моря антени АІС, встановленої на буї.

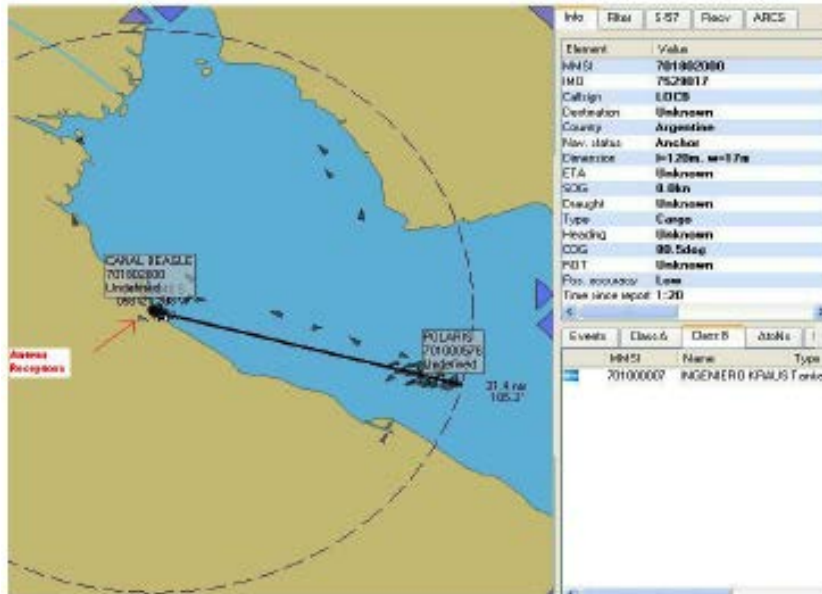
Зразок формули для приблизного обчислення покриття для різних типів буїв:

- спар-буй: висота АІС ЗНО A2 = 10 м, дальність дії = 21 морська миля
- морський плавучий сигнал за типом буя: висота АІС ЗНО A2 = 4 м, дальність дії = 17 морських миль

3.2.1 Екстраординарне покриття – хвилеводи або тропосферна рефракція

У певних зонах, за певних умов у тропосфері може мати місце метеорологічне явище, яке сприяє утворенню хвилеводів і каналів, що уможливають поширення VHF-частот на більші відстані.

Це явище має місце за певних погодних умов, коли присутні різні показники переломлення, внаслідок чого електромагнітні хвилі відбиваються у напрямку поверхні Землі, що, у свою чергу, зумовлює істотне збільшення VHF-покриття. Однак це явище не є довговічним, а відтак, таке збільшене покриття не є стійким.



Малюнок 2 Звичайна ситуація – покриття прийому ≈ 35 км



Малюнок 3 Ситуація, коли присутні хвилеводи – покриття прийому ≈ 200 км

3.2.2 Вибір VHF-антени

КСХ (коефіцієнт стоячої хвилі) – це співвідношення між максимальним і мінімальним вольтажем стоячої хвилі. Його також можна ув'язати з потужністю відбитої хвилі та потужністю падаючої хвилі:

$$КСХ = D+R / D-R,$$

де D – амплітуда падаючої хвилі, R – амплітуда відбитої хвилі.

У випадку ідеальної адаптації КСХ дорівнює 1, і уся потужність, генерована системою, випромінюється антеною; при цьому усі установки повинні мати мінімально можливе значення КСХ у частотній смузі або частотному діапазоні, в якому працює така антена.

VHF-антена для АІС має бути спеціальною морською VHF-антеною. Зазвичай центральна частота для таких антен становить 156-157 МГц, а ширина частотної смуги – 6-7 МГц, що забезпечує хороші робочі характеристики у проміжку 152-160 МГц, а оптимальну роботу (КСХ=1) – на центральній частоті.

Зважаючи на те, що АІС використовує частотні канали 161,975 МГц та 162,025 МГц, важливо використовувати антену з більшою шириною частотної смуги або антену, налаштовану на частоту, близьку до тієї, що визначена для роботи АІС.

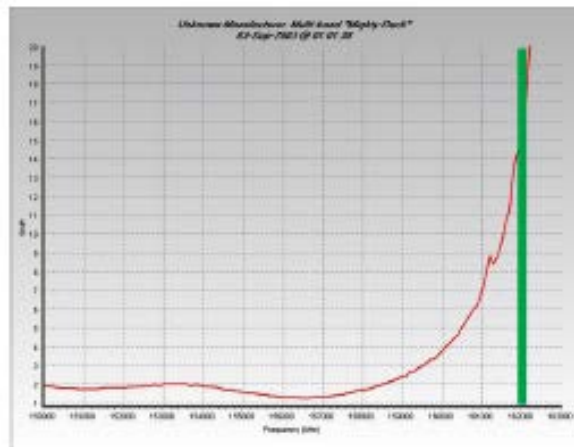
Рекомендується обирати антену з $KСХ < 1,5$.

3.2.3 Порівняння різних морських антен

Встановлення обладнання АІС слід проектувати з урахуванням робочих характеристик антени, оскільки морські антени піддані впливу металів, діелектриків та людини.

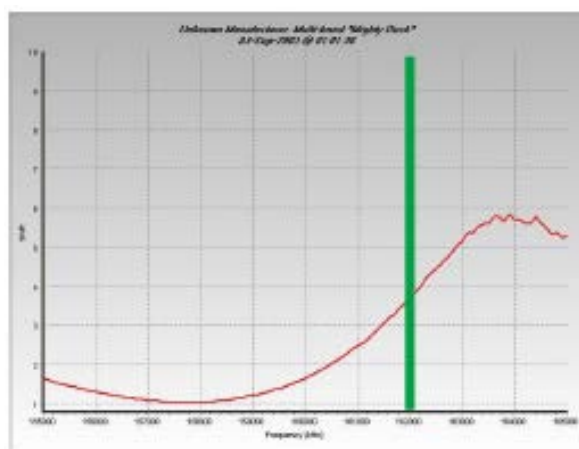
Для того, щоб спеціаліст міг обрати оптимальний варіант, який забезпечив би більш високу ефективність АІС ЗНО, а відтак, більше покриття, нижче наведені результати трьох дослідів / вимірювань для різних морських антен АІС, встановлених на робочих буях.

Як видно з графіка "Вимірювання 1", вимірювана антена загалом має дуже низьке значення КСХ (КСХ наближається до одиниці лише в інтервалі від 156 до 157 МГц), проте на частотах, використовуваних АІС, – 161,975 МГц та 162,025 МГц – КСХ є більшим за 10.



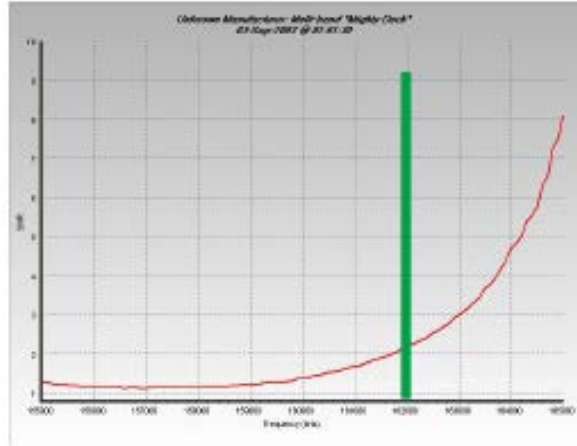
Малюнок 4 Вимірювання 1

Згідно з графіком "Вимірювання 2" (Малюнок 5), ця антена має краще значення КСХ для частоти АІС ($KСХ=4$).



Малюнок 5 Вимірювання 2

З графіка "Вимірювання 3" видно, що ця антена спроектована для АІС з більш широкою частотною смугою, аніж традиційна морська антена. Це уможливило КСХ=2 у робочому діапазоні частот АІС – вельми прийнятне співвідношення для установок. Більше того, у діапазоні від 155 МГц до 159 МГц КСХ є близьким до 1 і крива є значно більш пологою, аніж попередні, що говорить про високу якість антени.



Малюнок 6 Вимірювання 3

3.2.4 Резервування

Для віддалених місць розташування ЗНО користувач може розглянути можливість впровадження системи з двома пристроями АІС ЗНО. Передачі здійснюються пристроями АІС ЗНО по чергово з конфігурованою частотою надання повідомлень.

Якщо один з пристроїв АІС ЗНО вийде з ладу, інший продовжить здійснювати передачі з конфігурованою частотою надання повідомлень: втрата одного пристрою АІС ЗНО, по суті, зумовить зменшення частоти надання повідомлень удвічі, при цьому буде забезпечене резервування.

3.3 Підключені пристрої АІС ЗНО

3.3.1 Пристрій, підключений до іншого обладнання

АІС ЗНО може поставлятися як пристрій, підключений до такого обладнання, як ліхтарі, метеорологічні або гідрологічні датчики. Дані моніторингу можуть включати в себе дані щодо напруги сонячних елементів, напруги акумуляторної батареї, стану функціонуючої лампи або пробліскового вогню, поточної кількості ламп у стані експлуатаційної готовності, стану сонячного вимикача та коду проблісків.

3.2.2 Підключений до ліхтаря й системи живлення

АІС ЗНО може поставлятися як пристрій, підключений до ліхтаря й системи живлення від сонячних елементів з акумуляторною батареєю та усіма необхідними пристроями контролю й моніторингу.

3.4 Ліцензування місцевою установою, що відає ліцензуванням

АІС ЗНО може бути реальною, синтетичною або віртуальною (Рекомендація МАМС А-126), проте у будь-якому разі АІС ЗНО має бути належним чином зареєстрована, із зазначенням її ідентифікаційного номеру морської рухомої служби (MMSI); заявку на реєстрацію необхідно подати до відповідної національної установи.

Щоб уперше отримати ММSІ у своїй країні, користувачу необхідно звернутися до відповідної установи. У кожній країні є своя установа, що видає ліцензуванням, яка стягує певний збір за реєстрацію та має свою регламентовану процедуру перереєстрації.

Див. Керівництво МАМС 1084 – Реєстрування АІС ЗНО.

3.5 Додаткові послуги

3.5.1 Повідомлення 8

АІС ЗНО може використовуватися для надання додаткових послуг, як-от надання метеорологічних даних та даних щодо хвиль. Вони можуть бути введені до структури послуг системи e-Navigation. Високоточне метеорологічне / гідрологічне обладнання може бути дуже дорогим, а відтак, потребуватиме проведення аналізу "витрати-вигоди". Метеорологічні / гідрологічні дані може бути складно перевірити, і також необхідно оцінити можливість перевірки точності цієї послуги, зважаючи на передбачену відповідальність. Типовий навігаційний буй може бути непридатним для збору даних щодо хвиль, оскільки його конструкція, як правило, не передбачає можливості здійснення моніторингу хвиль. Необхідно оцінити кількість користувачів, в яких є можливість приймати й відображати повідомлення 8 з метеорологічними / гідрологічними даними, інакше ця послуга матиме невелику цінність.

Однією з проблем, пов'язаних з АІС, є те, що пристрої АІС ЗНО не завжди легко поєднуються з метеорологічними / гідрологічними датчиками. Потрібні метеорологічні / гідрологічні датчики з NMEA-інтерфейсом, які спрощують підключення АІС ЗНО.

Різні постачальники пропонують альтернативні варіанти одержання метеорологічної / гідрологічної інформації:

- АІС ЗНО може приймати сигнали лише від сумісних з нею датчиків;
(цей варіант є дуже незручним для вже створених мереж через складність заміни датчиків)
- АІС ЗНО може потребувати додаткового програмного забезпечення або оновлення програмного забезпечення;
- для пристрою АІС може бути розроблений спеціальний інтерфейс.

В якості висновку можна зазначити, що організувати здійснення передачі Повідомлення 8 непросто і що не слід вважати, що це завжди можливо.

3.5.2 Повідомлення 21 – Статус АІС ЗНО – спроможності у плані моніторингу (стан акумуляторної батареї, стан вогню, стан радіолокаційного маяка-відповідача тощо)

Біти статусу у Повідомленні 21 також можна конфігурувати таким чином, щоб можна було здійснювати моніторинг статусу ЗНО.

Стандартні встановочні значення наведені у Рекомендації А-126, і вони мають бути встановлені в управлінському програмному забезпеченні / на дисплеї АІС.

Для відображення стану елементів, моніторинг яких здійснюється системою АІС (тобто стану акумуляторної батареї, стану вогню (світить / не світить), стану радіолокаційного маяка-відповідача (працює / не працює)), потрібне додатне програмне забезпечення. Таке програмне забезпечення може бути запропоноване або виробником АІС, або третьою стороною – як стандартний пакет відстеження АІС через Інтернет чи як замовне програмне забезпечення.

3.5.3 Взаємодія з існуючими телеметричними системами

АІС ЗНО може взаємодіяти з відособленою телеметричною системою.

3.5.4 Супутниковий моніторинг АІС

Відстежувати АІС та АІС ЗНО у деяких районах за допомогою супутника можна, проте розробка цього механізму моніторингу ще триває.

4 ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ

4.1 Розташування VHF-антени та ГНСС-антени

4.1.1 VHF-антена

У випадку з плавучими сигналами встановлення VHF-антени у найвищій частині надбудови є недоліком з конструктивної точки зору, оскільки вона може зазнати пошкодження, якщо буй зіткнеться з судном, що проходить, або при підйомі буя на лоцмейстерське судно для проведення технічного обслуговування.



Малюнок 7 Пошкодження антени через зіткнення

4.1.2 ГНСС-антена

При плануванні встановлення ГНСС-антени на буї необхідно перш за все подбати про те, щоб вона не стикалася з вертикальними перешкодами, беручи також до уваги й кути вертикальної розхідності.

Важливо оцінити місцеположення супутників у відповідному географічному районі. Ця інформація потрібна для виявлення у найкоротший термін мінімальної кількості супутників, необхідної для забезпечення ефективною передачею у рамках виділених слотів.

Дуже важливе значення має місце розташування ГНСС-антени: поганий прийом (пізніше виявлення) у режимі FADMA зумовить часті перебої у передачі; поганий прийом (пізніше виявлення) у режимі RATDMA зумовить збільшення споживання електроенергії та певні збої у передачі.

4.1.3 Вибір місця для встановлення антен

Місце для встановлення антен слід обирати виходячи з необхідності забезпечити максимально якісний радіозв'язок та мінімізувати імовірність пошкодження через зіткнення або під час технічного обслуговування. Правильний вибір місця, самих антен (суміщені чи окремі) та кріпильних пристосувань уможливить оптимальне тривале функціонування.

На вибір обладнання та місця для встановлення антен також впливають умови навколишнього середовища.

4.2 Клас ІР-захисту

Електронне обладнання, встановлене на навігаційному буї, піддаватиметься жорсткому впливу навколишнього середовища.

Щоб забезпечити цілісність обладнання, збільшити його життєвий цикл та забезпечити його надійність, необхідно подбати про те, щоб в установці не почався конденсаційний цикл. Для цього необхідно визначити для неї клас захисту від проникнення пилу й вологи (ІР) не менше ІР56.

4.2.1 Проблемні питання

Установка АІС-ЗНО піддана різким змінам температури у нічний час, що дозволяє водяній парі, яка присутня усередині її оболонки, конденсуватися з утворенням крапель води, які швидко подавляють захист встановленої там висушувальної речовини.

По мірі того, як повітря охолоджується та виділяються краплі води, об'єм повітря зменшується, що призводить до утворення вакууму всередині оболонки. Якщо оболонка не є герметичною, тобто вологе повітря просочується всередину, через добове коливання температур водяна пара, яка проникає у ємність через ефект вакууму, постійно конденсується.

Така конденсація відбувається тоді, коли через перепад температур повітряна маса охолоджується до точки насичення, що означає, що за даної температури повітряна маса не може утримувати молекули води у газоподібному стані, унаслідок чого на поверхні осідають краплі води.

Насичення може відбуватися лише за наявності наступних трьох чинників:

- перепад температур (температурна різниця між повітрям усередині оболонки та повітрям поза нею);
- водяна пара (чим вищою є температура повітряної маси, тим більше водяної пари вона містить);
- повітряний потік.

Якщо усунути хоча б один з цих чинників, постійна конденсація припиниться.

Тому дуже важливо забезпечити водонепроникність, проте перш за все має бути забезпечений баланс між зовнішнім і внутрішнім тиском, який унеможливує утворення повітряного потоку, а відтак, запобігає конденсації.

4.2.2 Клас ІР-захисту оболонок

Оболонки та їх з'єднання повинні мати клас захисту не менше ІР56, а за суворих місцевих умов навколишнього середовища – ще вищий. Пристрій має бути захищений від впливу струменя води.

Більш детальна інформація міститься у розділі 8.2.

4.2.3 Баланс тиску

Тиск усередині оболонки необхідно збалансувати із зовнішнім тиском, аби не допустити утворення повітряного потоку, що сприяє конденсації. Це можна зробити за допомогою запатентованої пароізоляції, що відповідає обраному класу ІР-захисту. Більш детальна інформація щодо цього міститься у розділі 8.2.

4.3 Блискавкозахист

У районах, де удари блискавок вважаються істотною небезпекою, слід подбати про захист пристрою АІС ЗНО від них – приміром, встановити захист від перенапруг.

Застосування захисту від перенапруг, який забезпечує обладнання від впливу атмосферних розрядів, має важливе значення при встановленні будь-якого плавучого електронного обладнання.

Атмосферні розряди впливають на стабільність роботи обладнання – зокрема, прийом ГНСС-сигналів та передачу на VHF-частоті.

Найбільш поширеними засобами блискавкозахисту є діодний захист від перенапруг, варистори, газорозрядні пристрої та заземлення.

Джерело: Керівництво МАМС 1012 – Захист маяків та ЗНО від блискавок.

4.3.1 Заземлення

Належне екіпотенційне з'єднання між надбудовою, закріпленим обладнанням та морською водою дасть певний захист від збільшення різниці електричних потенціалів під час грози. Також воно запобігатиме накопиченню статичної електрики на поверхні буя.

5 ПУСКО-НАЛАГОДЖУВАЛЬНІ РОБОТИ ТА ВИПРОБУВАННЯ

5.1 Конфігурування

АІС ЗНО потребує програмування як мінімум для наступних параметрів:

- 1 ММСІ.
- 2 Назва й тип засобу навігаційного обладнання.
- 3 Тип АІС (тип 1, 2 або 3).
- 4 Закартоване місцеположення.
- 5 Охоронне кільце (сигналізація про зсув зі штатного місця).
- 6 Для типу 1: інтервал між передачами, виділення слотів.
- 7 Тип АІС (реальна, віртуальна або синтетична).
- 8 Габарити АІС.

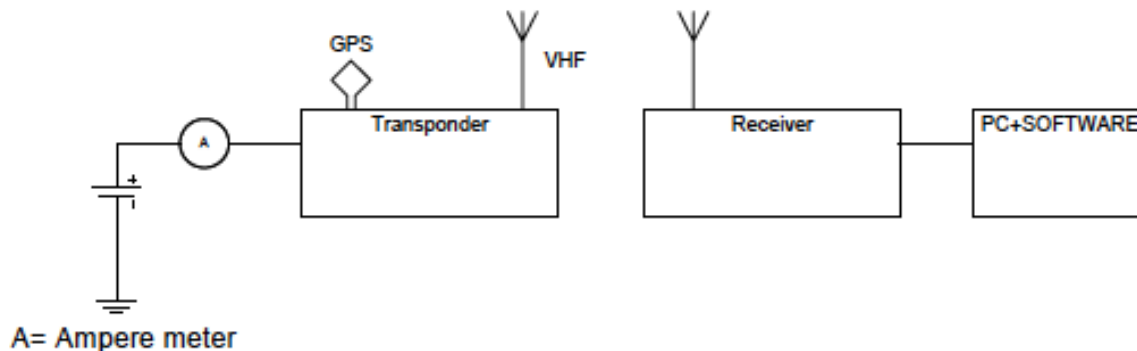
Підтвердження усієї запрограмованої на місці інформації має бути зафіксоване компетентною установою.

Користувачу рекомендується пересвідчитися у відповідності реальних робочих характеристик пристрою АІС ЗНО заявленим до введення його в дію шляхом проведення нижчеописаних випробувань. Частота замірів та тривалість періоду супутникових замірів можуть визначатися користувачем окремо для конкретних місць з урахуванням умов у окремо взятому місці.

5.2 Функціональні випробування

У цьому розділі описується приклад випробування для передачі типу 1 з вимірюванням напруги, сили струму та споживаної потужності. Також вимірюється потужність передачі на обох системах АІС ЗНО за різних робочих режимів.

БАЗОВА ДІАГРАМА для Типу 1:



Малюнок 8 Базовий зв'язок між системами

Ampere meter	Амперметр
Transponder	Транспондер
Receiver	Приймач
PC+software	ПК+програмне забезпечення

5.2.1 Обладнання:

АІС ЗНО з ГНСС-антенною, під'єднаною до VHF-антени, налаштованої на частоту АІС1 (161,975 МГц) та АІС2 (162,025 МГц).

5.2.2 Вимірювальні прилади:

- джерело живлення;
- універсальний вимірювальний прилад з функцією запису;
- атенюатор;
- спектроаналізатор;
- VHF-приймач;
- запам'ятовуючий осцилограф;
- вимірювач КСХ.

5.2.3 Методологія випробування – Повідомлення 21

5.2.3.1 Нормальна робота

Випробування слід проводити на обох системах; необхідно пересвідчитися, що КСХ $\leq 1,5$.

Вимірте потужність передачі, напругу, силу струму та максимальну споживану потужність / споживану потужність у режимі очікування.

5.2.3.2 Ті самі умови без ГНСС-сигналу.

Під час нормальної роботи заблокуйте прийом ГНСС-сигналу, аби обладнання не здійснювало передачі і його не можна було виявити. напругу, силу струму та максимальну споживану потужність / споживану потужність у режимі очікування.

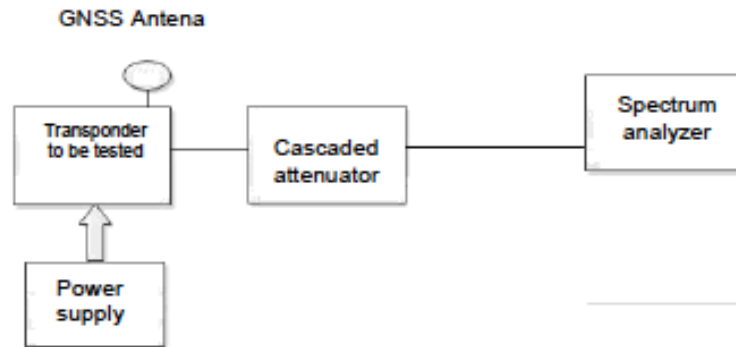
5.2.3.3 Робота за різної напруги живлення

У рамках циклу передачі для кожного значення напруги визначте робочі характеристики обладнання, змінюючи напругу живлення з кроком 500 мВ у визначеному діапазоні

напруг. Вимірте максимальну споживану потужність і споживану потужність у режимі очікування, а також потужність передачі.

5.2.4 Вимірювання потужності передачі

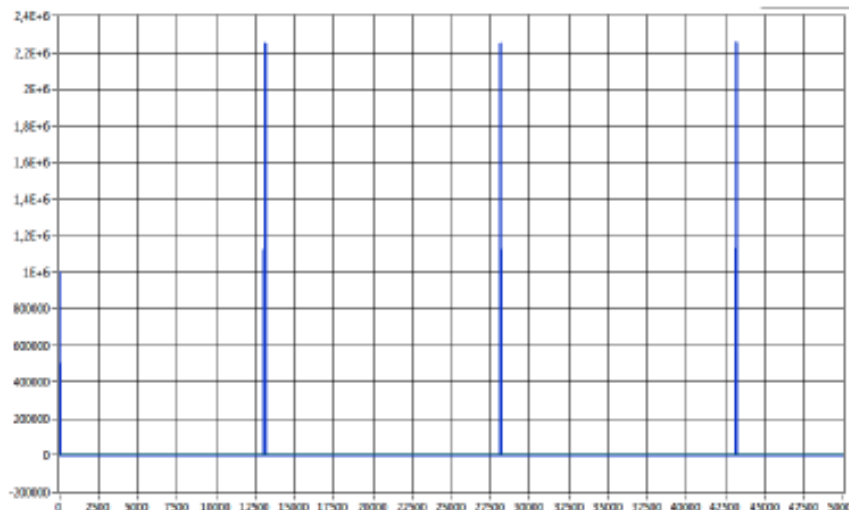
Щоб визначити вихідну потужність та відповідний спектр, під'єднайте кабель від VHF-виходу обладнання безпосередньо до спектроаналізатора, вставивши придатні атенюатори для захисту аналізатора відповідно до його специфікацій.



Малюнок 9 Вимірювання потужності передачі за допомогою прямого під'єднання через кабель та послаблення сигналу

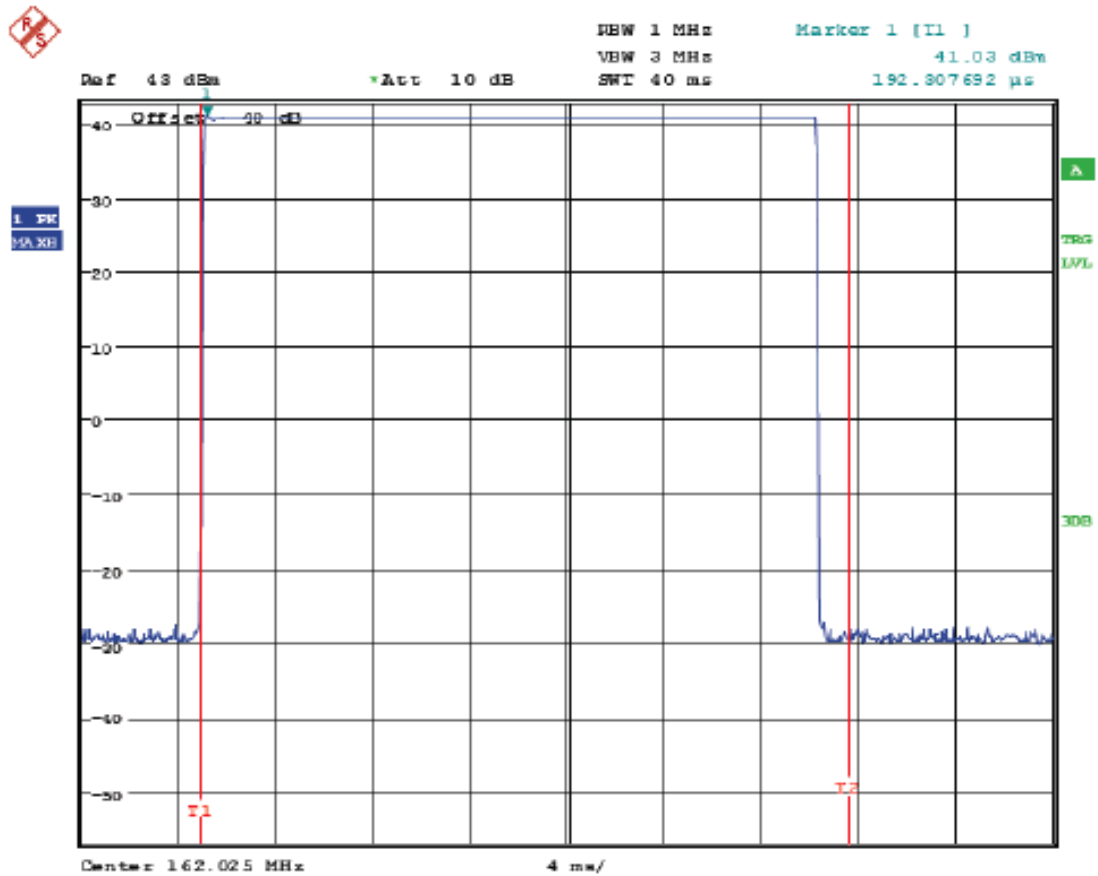
GNSS antenna	ГНСС-антена
Transponder to be tested	Транспондер, що випробується
Power supply	Джерело живлення
Cascaded attenuator	Багатоступінчастий атенюатор
Spectrum analyzer	Спектроаналізатор

5.2.5 Дані, криві, зображення та графіки – приклад



Малюнок 10 Споживання [mA] та заміри; заміри робилися кожні 12 мс

На цьому графіку показаний максимальний струм, що використовувався під час передачі кожні три хвилини.



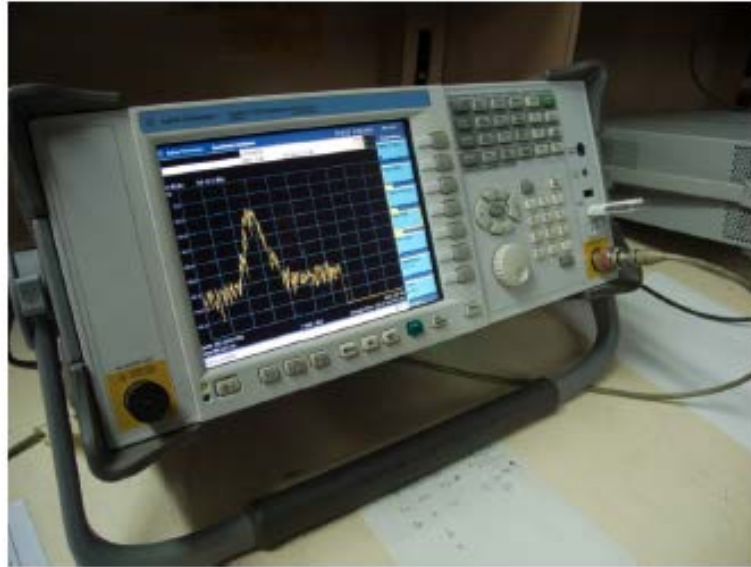
Малюнок 11 Споживання під час передачі [A]

Нижче показане обладнання, що використовується при проведенні випробування.

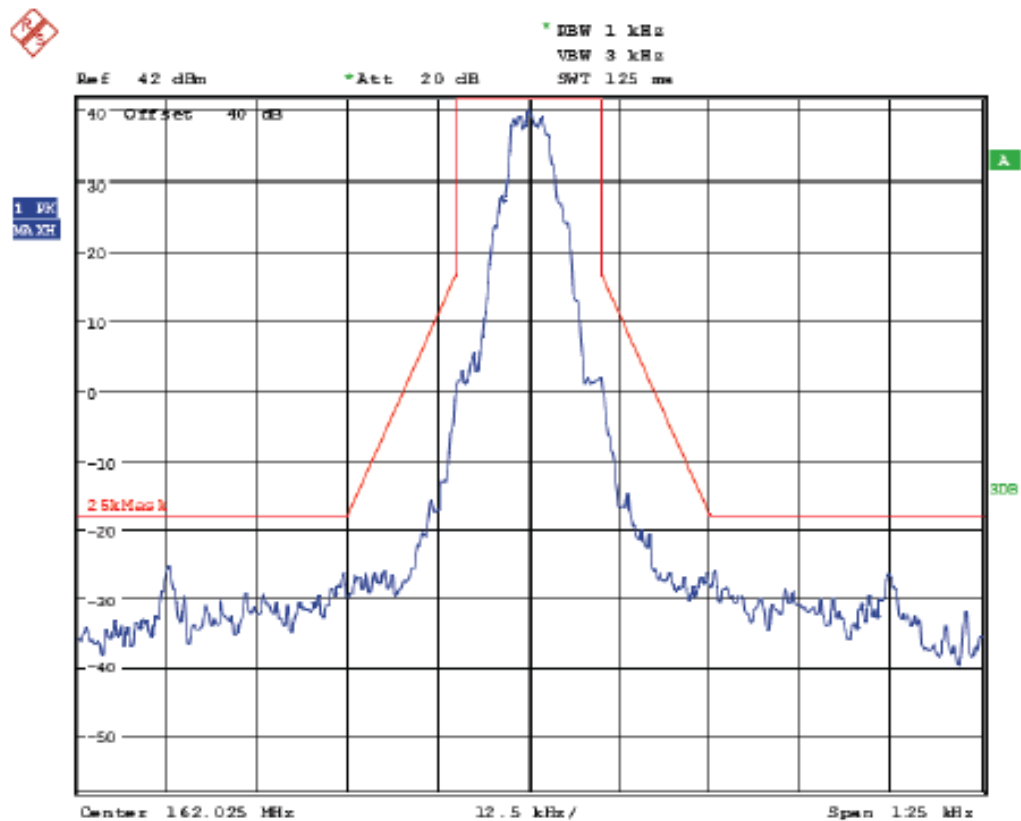


Малюнок 12 Стендове випробування

Приймач транспондера АІС під'єднаний до ноутбука через RS-232, мультиметр для вимірювання й реєстрації струму, та багатоступінчасті атенюатори, які уможливають відображення сигналу, що передається, на спектроаналізаторі.



Малюнок 13 Спектроаналізатор, який відображає спектр сигналу, що передається



Малюнок 14 Картина на дисплеї спектроаналізатора, де відображається вихідний сигнал АІС ЗНО на частоті передачі 162,025 МГц

5.2.6 Випробування перед введенням в дію

Перед введенням в дію АІС ЗНО має бути налаштована на передачу у затвердженому місці, і необхідно здійснювати дистанційний моніторинг її робочих характеристик. Випробування сигналізації про зсув зі штатного місця (шляхом переміщення АІС ЗНО за межі охоронного кільця) також має входити до числа обов'язкових випробувань.

Випробування АІС ЗНО, яка перебуває не у визначеному для неї місці, необхідно попередньо узгодити з установою, що видає ліцензуванням, аби не допустити плутанини. Плутанина може виникнути, якщо дві АІС ЗНО використовують той самий MMSI; слід розглянути можливість використання конкретного MMSI лише для потреб випробування.

5.2.7 Аналіз результатів

Рекомендується порівняти результати випробувань зі специфікаціями виробника, аби пересвідчитися у відповідності АІС ЗНО їм.

5.2.8 Випробування до введення в дію:

- споживана потужність;
- вихідна потужність;
- КСХ;
- синхронізація слотів (по можливості);
- випробування на роботоздатність;
- сигналізація про зсув зі штатного місця;
- конфігурація.

5.2.9 Випробування після введення в дію:

- випробування на роботоздатність;
- дані про місцеположення, що передаються;
- конфігурація;
- випробування на предмет дальності дії.

6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ

6.1 Вимоги щодо технічного обслуговування

Процеси технічного обслуговування та введення в експлуатацію обладнання АІС ЗНО можуть різнитися залежно від наступних аспектів:

- характеристики пристрою;
- середовище, де пристрій вводиться в експлуатацію: річкове (внутрішні води) або морське;
- типи засобів навігаційного обладнання;
- умови навколишнього середовища.

Розглядаючи ці розбіжності, слід відзначити, що коли обладнання підключається постачальником, ризик відмови внутрішніх з'єднань, з'єднання із зовнішньою антеною, небажаних змін у балансі розподілу електроенергії тощо є нижчим. Коли ж обладнання АІС вводиться в експлуатацію користувачем, ризик відмови є вищим.

У цьому керівництві розглядається імовірність відмови через людський чинник; для мінімізації ризику відмови процес потрібно стандартизувати.

6.1.1 Технічний персонал

Одна з найбільш поширених ситуацій, що мають місце на борту лоцмейстерського судна при проведенні технічного обслуговування й поточного ремонту, - рутинна одноманітна робота. При технічному обслуговуванні й програмуванні АІС ЗНО дуже важливо зберігати увагу до деталей, адже саме втрата зосередженості при проведенні технічного обслуговування є найбільш поширеною причиною відмови. Перевірка сигналу, що приймається, після встановлення й ремонту має важливе значення для підтвердження правильної роботи пристрою.

Також необхідно подбати про те, щоб кабельні вводи та з'єднувачі були водонепроникними.

Технічний персонал відповідає за:

- забезпечення належної роботи АІС ЗНО;
- стан кабелів для підключення VHF-антени та ГНСС-антени;
- неінтрузивне інспектування стану VHF-антени, ступеня її гнучкості, та стану ГНСС-антени, якщо вона розміщена зовні;
- стан кабелів та з'єднувачів – жорсткість, наявність тріщин, вологи та окислення;
- визначення КСХ (по можливості);
- перевірку джерела живлення;
- монтаж системи;
- вимірювання дальності передачі та покриття передачі.

Технічні спеціалісти, які відають технічним обслуговуванням АІС ЗНО, повинні мати належну підготовку із застосованих технологій і кращих практик виконання робіт. Оскільки введення в експлуатацію та технічне обслуговування АІС ЗНО на засобах навігаційного обладнання є достатньо складною задачею, її виконання необхідно періодично піддавати моніторингу й оцінюванню.

6.1.2 Програмне забезпечення для конфігурування

Технічний спеціаліст має добре знати програмне забезпечення для конфігурування; неналежне програмування є дуже поширеною проблемою у цій сфері.

З плином часу обладнання змінюється, і відстежуваність існуючих версій знижує імовірність того, що спеціаліст переплутає один програмний продукт для конфігурування обладнання АІС ЗНО з іншим. Має бути впроваджена належна методологія управління конфігуруванням для забезпечення точного відстеження конфігурації АІС ЗНО та відповідної версії програмного продукту.

6.2 Професійна підготовка

6.2.1 Навички, якими повинні володіти спеціалісти з технічного обслуговування

Технічні спеціалісти, які займаються технічним обслуговуванням та експлуатацією АІС ЗНО, повинні мати спеціальну підготовку, що дозволяє їм безпечно й компетентно працювати на АІС ЗНО. Набір навичок, якими має володіти спеціаліст для того, щоб здійснювати технічне обслуговування й програмування пристроїв АІС ЗНО у морі, є більш широким за набір навичок, необхідний для технічного обслуговування базового світлого буя.

6.2.2 Людські, фізичні й технічні обмеження на борту судна

Коли судно проводить технічне обслуговування АІС ЗНО, умови для роботи наявних на судні технічних спеціалістів зазвичай не є оптимальними, а відтак, з міркувань експлуатації встановлення обладнання АІС ЗНО має здійснюватися спеціалістами з належною професійною підготовкою або у спеціальних цехах, де наявний весь необхідний для цього інструментарій.

6.2.3 Матеріали для професійної підготовки

Вміст посібників (та інших матеріалів) має бути зрозумілим, лаконічним, викладеним простою мовою, і вони мають бути доступними для спеціаліста з технічного обслуговування.

6.3 Запасні транспондери

Установа повинна мати у своєму розпорядженні запасні транспондери, аби мати можливість оперативно замінити транспондер, який вийшов з ладу, пошкоджений судном, що проходить, пошкоджений вандалами, не працює, або який підлягає плановій заміні. Кращий спосіб забезпечити неперервність надання послуги – замінити несправний транспондер та відремонтувати його у спеціальному цеху.

Кількість необхідних запасних транспондерів залежить від кількості встановлених транспондерів. Періодичність поповнення запасів кожна установа має визначати самостійно.

Таблиця 2 Пропонована кількість запасних транспондерів

Кількість встановлених транспондерів	Пропонована кількість запасних транспондерів
1-3	1
4-6	2
7-16	3
17-50	20%

7 ВИБІР ОБЛАДНАННЯ

При виборі системи АІС ЗНО слід взяти до уваги наступне:

- аналіз витрат за життєвий цикл;
- надійність;
- габарити пристрою порівняно з наявним простором;
- простота у конфігуруванні та направленні запитів;
- простота оновлення;
- післяпродажне обслуговування й підтримка;
- можливість розширення апаратного й програмного забезпечення;
- можливість адаптування різних рішень у плані апаратного забезпечення до базового обладнання;
- простота встановлення;

- зовнішні з'єднання (приміром, зовнішні з'єднання з високою цілісністю);
- низьке споживання електроенергії.

8 ЗАГАЛЬНІ МІРКУВАННЯ ЩОДО ПІДКЛЮЧЕННЯ СИСТЕМИ АІС ЗНО

Кращий спосіб здійснити надійне встановлення АІС ЗНО, незалежно від того, підключена вона чи ні, - забезпечити найвищу якість задіяних компонентів, процесів та працівників, а також організувати належну професійну підготовку усіх кваліфікованих спеціалістів, які займаються підготовкою її до введення в дію.

Якщо обладнання, надане постачальником, не повністю підключене, цю роботу має виконати встановлювач, використовуючи водонепроникні оболонки, які забезпечують довговічність обладнання АІС ЗНО.

Нижче наводяться вказівки щодо високих стандартів збірки для водонепроникних оболонок і з'єднувачів та визначення належних процедур встановлення, покликаних забезпечити якісну збірку та раціональне використання матеріалів і ресурсів для недопущення поширених помилок.

8.1 Вплив на робочі характеристики буя

АІС ЗНО, встановлена на буї, може погіршити його плавучість і стійкість. Тому на етапі проектування необхідно взяти до уваги загальну масу та центри тяжіння усіх додаткових предметів.

Пристрій АІС ЗНО повинен мати ГНСС-приймач та VHF-антену, встановлену на належній висоті; це може зумовити потребу у кабелях, щоб обійти світний пристрій, та вплинути на робочі характеристики ліхтаря. Відтак, на етапі проектування необхідно скласти схему прокладання кабелів.

8.2 Загальна збірка

Схвалена й випробувана збірка забезпечує наявність оболонки, здатної витримувати складні погодні умови, зберігаючи тим самим обладнання, що знаходиться всередині.

У несприятливому середовищі можна розглянути можливість використання двох оболонок (>IP56) для забезпечення необхідного рівня захисту.

VHF-антену та ГНСС-антену рекомендується встановлювати на останньому етапі збірки. Також слід використовувати кабелі, стійкі до ультрафіолетового випромінювання.

8.2.1 Жорсткопровідні та штепсельні з'єднувачі

Штепселі та з'єднувачі спрощують технічне обслуговування й збірку, проте вони є слабким місцем з точки зору проникнення вологи, що є однією з найбільш поширених причин відмови обладнання.



Малюнок 15 Приклад подвійної оболонки

8.2.2 Підготовка вхідних отворів у водонепроникних оболонках

Забезпечити повну водонепроникність оболонки – непроста задача, зважаючи на те, що на заводі-виробнику отвори для кабелів у її стінках не робляться і кабельні вводи чи з'єднувачі не встановлюються. Відтак, усі отвори слід робити з урахуванням діаметру кабельного вводу. Клас ІР-захисту обраних кабельних вводів та з'єднувачів має відповідати умовам навколишнього середовища.

Важливо покрити клеєм усі лінії зіткнення кабельних вводів і з'єднувачів з вхідними отворами, аби запобігти негативному впливу деформації, що може виникнути через температурні коливання.

Відповідно до вказівок щодо встановлення, антена має бути підключена до того самого боку в усіх ящиках; аналогічно кабелі живлення та заземлення – до іншого боку.



Малюнок 16 Різні боки ящика з отворами

8.2.3 Збірка кабельних вводів

Кабельні вводи та/чи з'єднувачі необхідно встановлювати обережно, аби внутрішні й зовнішні гумові ущільнювачі ящика не були заблоковані при закручуванні внутрішньої

гайки, - тобто встановлювати таким чином, щоб усе було належним чином прикріплено до боків ящика.

Зазор між вводами й кабелями має бути якомога меншим, аби проникнення вологи було мінімальним.

Може бути потреба у підборі різних діаметрів, що узгоджуються один з одним, оскільки тут немає термоусадкової трубки, яка б усунула зазор між вводом і кабелем.

8.2.4 Підготовка системи АІС

Для підключення різних електронних пристроїв необхідно правильно встановити обладнання й з'єднувачі та належним чином прикріпити до них усі кабелі, аби не допустити відмови через поганий контакт, втрати даних та зниження ефективності роботи, що, у свою чергу, може призвести до виходу обладнання з ладу.

Введення гумової пластини до системи кріплення обладнання АІС, як показує практика, є ефективним способом зменшення вібрації при його експлуатації.

Для окремих установок, не підключених до іншого обладнання, рекомендується встановити всередині оболонки, між системою живлення та входом обладнання, пристрій захисту від неправильної полярності.



Малюнок 17 Обладнання із пристроями захисту

Surge protection	Захист від перенапруг
Polarity protection	Захист від неправильної полярності

8.2.5 Герметизація зовнішніх з'єднань

Якщо установка здійснюється з використанням кабельних вводів або з'єднувачів, не виключене проникнення вологи усередину, а тому потрібно встановити термоусадкові трубки. Цей елемент, який захищає кабельне з'єднання із зовнішнім ящиком, встановити достатньо легко; також можна скористатися спеціальним клеєм, який закриє зазор між термоусадковою трубкою та кабелем.

Коли визначена довжина термоусадкової трубки, необхідно точно розрахувати місцеположення кабелів.

Коли термоусадкові трубки встановлені належним чином, кабелі мають виходити з них униз, як показано на Малюнку 18, аби вода могла вільно витікати назовні.

В якості альтернативи термоусадковій трубці можна використовувати стрічку, що самоамальгується, яка є ефективним герметиком і яку можна замінити на місці.



Малюнок 18 Герметизація антени та елементів живлення



Малюнок 19 Герметизований кабельний ввід з термоусадковою трубкою

8.2.6 З'єднання та завершення збірки

До входу VHF-антени слід підключити пристрій захисту від підвищеної концентрації газів, безпосередньо всередині внутрішнього водонепроникного ящика, який ізолює з'єднання від усіх джерел вологи.

Нарешті, можна під'єднати VHF-антену й ГНСС-антену та перевірити КСХ першої, як описано у розділі 3.2.3.

8.3 Загальні вказівки щодо збірки

- 1 Дотримуйтесь Контрольного переліку, наведеного у Додатку А.
- 2 Необхідні компоненти мають бути зазначені у Контрольному переліку.
- 3 Систему живлення завжди необхідно перевіряти.
- 4 Оболонки слід збирати таким чином, щоб залишався доступ до з'єднань системи живлення та VHF-/ГНСС-антени. Цей процес має бути зафіксований у Контрольному переліку, аби можна було здійснювати проміжний контроль.

- 5 Якщо встановлена зовнішня оболонка, це має бути зазначено у Контрольному переліку.
- 6 Коли підключені антенні кабелі, необхідно вимірити КСХ VHF-антени та візуально пересвідчитися у водонепроникності кабельних вводів; це має бути зазначено у Контрольному переліку.
- 7 Після завершення встановлення рекомендується випробувати систему щонайменше за тиждень до введення її в дію.

9 ГЛОСАРІЙ ТЕРМІНІВ

АІС	Автоматична ідентифікаційна система
АІС ЗНО	Транспондер АІС на засобі навігаційного обладнання
ЗНО	Засіб навігаційного обладнання
ІМО	Міжнародна морська організація
VDL	VHF-канал передачі даних
VHF	Дуже висока частота
FATDMA	Фіксований множинний доступ з часовим розділенням
RATDMA	Довільний множинний доступ з часовим розділенням
МЕК	Міжнародна електротехнічна комісія
МСЕ	Міжнародний союз електрозв'язку
КСХ	Коефіцієнт стоячої хвилі
ІР	Ingress Protection (клас захисту від проникнення пилу й вологи)
ГНСС	Глобальна навігаційна супутникова система
ДГНСС	Диференційна глобальна навігаційна супутникова система
NMEA	Національна асоціація морської електроніки
SBAS	Супутникова система диференційної корекції

10 ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

- [1] Рекомендація МАМС А-126
- [2] ІЕС 62320-2 – Експлуатаційні та робочі характеристики станцій АІС ЗНО, методи випробувань та необхідні результати випробувань
- [3] МСЕ-Р М.1371-4 – Технічні характеристики для АІС, що використовують TDMA
- [4] Керівництво МАМС 1012 – Блискавкозахист
- [5] Керівництво МАМС 1039 щодо проектування сонячних енергоустановок для ЗНО
- [6] Керівництво МАМС 1084 щодо реєстрування АІС ЗНО

ДОДАТОК А ЗРАЗОК КОНТРОЛЬНОГО ПЕРЕЛІКУ

Таблиця 3 Зразок контрольного переліку

Контрольний перелік для перевірки встановлення АІС ЗНО		
Назва станції	<i>Дувр-Іст</i>	
MMSI	<i>99MIDxxxx</i>	
Особа у цеху	<i>Джон Доу (John Doe)</i>	
Особа на борту судна	<i>Езміл Сахрані (Ezmi Sahrani)</i>	
Пункт	Опис	Підпис
Тип ЗНО	<i>20 (північний кардинальний) (див. А-126, таблиця 1)</i>	
Серійний номер ЗНО	<i>123456</i>	
Оболонка	<i>Марка, модель і кількість</i>	
З'єднувачі	<i>Марка, модель і кількість</i>	
VHF-антена	<i>Марка, модель і кількість</i>	
ГНСС-антена	<i>Марка, модель і кількість</i>	
Захист від перенапруг	<i>Марка, модель і кількість</i>	
Термоусадкові трубки або інший захист	<i>Термоусадкові трубки або стрічки, що самоамальгамуються</i>	
Специфікації щодо кабелів	<i>Марка й модель</i>	
Час випробування обладнання	<i>7 днів</i>	
КСХ антени	<i>1,5</i>	
Фотографія	<i>Додається</i>	
Перевірка конфігурації	<i>ОК</i>	
Робоче випробування після введення в дію	<i>Пройшла</i>	
Дата	<i>11.10.2012 р.</i>	